L.T. IKROMOV, T. MIRXAITOV, M.A. TOJIYEV,
Z.A. YULDASHEV

TOKSIKOLOGIK KIMYO



Professor L.T. Ikromovning umumiy tahriri ostida

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA’LIM VAZIRLIGI

L.T. IKROMOV, T.MIRXAITOV, M.A.TOJIYEV,
Z.A.YULDASHEV

TOKSIKOLOGIK KIMYO

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan 5720700 — «Farmatsiya», 5140900 — «Kasbiy ta’lim» (Farmatsiya), 5720700 — «Sanoat farmatsiyasi», 5720800 — «Klinik farmatsiya», 5720900 — «Kosmetsevtika» mutaxassisliklari bo‘yicha bakalavriat ta’lim yo‘nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun darslik sifatida tavsiya etilgan

*Professor **L.T. Ikromovning** umumiy tahriri ostida*

Toshkent
«EFFECT-D» – 2021

UO'K: 54:615.9(075)
KBK: 52.8ya73
T 62

615.9
T 62

Taqrizchilar:

S. N. AMINOV – kimyo fanlari doktori, professor;

I. K. AZIZOV – farmaseftika fanlari doktori, professor;

M. K. MUSLIMOV – farmaseftika fanlari nomzodi, dotsent

T 62

Toksikologik kimyo [Matn]: darslik / L.T. Ikromov, T. Mirxaitov, M.A. Tojiyev, Z.A. Yuldashev. -Toshkent: «Effect-D», 2021. 600 b.

Mazkur «Toksikologik kimyo» darsligi farmatsevtika va tibbiyot institutlarining farmatsevtika fakultetlarida tahsil olayotgan talabalarning toksikologik kimyo fanidan mashg'ulotlar olib borish uchun mo'ljallangan. Darslik O'zbekiston Respublikasi Davlat ta'lim standartining farmatsiya yo'nalishiga oid bo'lib, Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tasdiqlagan o'quv rejasiga va ayni fan dasturiga mos keladi. Unda zaharli moddalarni har xil biologik obyekt tarkibidan ajratish, tozalash, ularning sifatini va ayrim hollarda miqdorini aniqlashning asosiy usullari ko'rsatilgan. Shuningdek, toksikologik kimyo laboratoriyalarida ishlatiladigan kimyoviy reaktivlar tozaligini tekshirish usullari to'g'risida ham ma'lumotlar berilgan.

ISBN 978-9943-7428-8-8

© «EFFECT-D» nashriyoti, 2021.

SDVU kutubxona-resurs markazi
Inv № 372390

MUQADDIMA

Farmatsevtika institutlarida o'qitiladigan toksikologik kimyo fani asosiy fanlardan biri bo'lib, mutaxassis-dorishunoslarni tayyorlashda katta ahamiyatga ega.

Darslik talabalarga zaharli moddalarni biologik obyektlardan ajratib olish va aniqlash usullarini tanishtirishdan tashqari, zaharli ta'sir etuvchi dori preparatlarini dorixonalardan bemorga dori sifatida berishda hushyor bo'lishga undaydi.

Mazkur darslikni yozishda Moskva tibbiyot akademiyasining farmatsevtika fakultetida ko'p yillar davomida foydalanib kelingan uslubiy qo'llanmalar, Davlat sud tibbiyot ilmiy tekshirish instituti tomonidan chiqarilgan metodik xatlar, sud kimyogarlari tomonidan o'rganilgan yangidan-yangi tahlil usullaridan foydalanildi.

Kitobga amaldagi dasturdan chetga chiqilmagan holda ba'zi qo'shimcha materiallar ham kiritildi.

Darslikni yozishda biologiya fanlari doktori, professor M.D.Shvaykova, farmatsevtika fanlari nomzodi A.F.Rubsov, professor V.F.Kramarenko, professor A.V.Stepanov larning asarlaridan foydalanildi.

Mazkur darslik qo'lyozmasini tayyorlashda yaqindan yordam bergan kafedra xodimlaridan farmatsevtika fanlari nomzodi F.S. Jalilov va M.N. Majidovalarga mualliflar o'zlarining chuqur minnatdorchiliklarini bildiradilar.

Darslik toksikologik kimyo fanidan o'zbek tilida «Sud kimyosi» (1966-y.) nomi bilan nashr etilgan birinchi kitobni qayta ishlangan va yangi materiallar bilan to'ldirilganligi tufayli ba'zi kamchiliklardan holi bo'lmasligi mumkin. Shuning uchun bu kitobning mazmunini yaxshilashga qaratilgan har qanday fikr va mulohazalar mamnuniyat bilan qabul qilinadi.

Mualliflar

I BOB

KIRISH

1-§. TOKSIKOLOGIK KIMYO FANINING ASOSIY MASALALARI

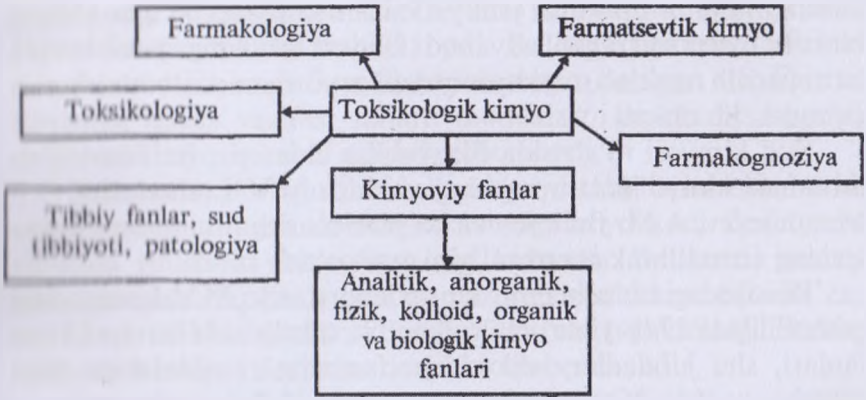
Kimyo fanlaridan mustaqil fan sifatida ajralib chiqqan toksikologik kimyo (Sud kimyosi) turli biologik obyektlardan iborat ashyoviy dalillar tarkibida uchrashi mumkin bo'lgan zaharli moddalarni ajratib olish va ularni kimyoviy usullar yordamida tahlil qilish va olingan natijalar yordamida turli jinoyat yoki o'lim sabablarini aniqlashni o'rgatadi.

Toksikologik kimyo fani bundan taxminan 200 yil ilgari vujudga kelgan. Bu vaqtlarda umumiy kimyo fani kuchli taraqqiyot davrida bo'lib, biologik obyekt tarkibidagi ba'zi yot zaharli moddalarni ajratish va aniqlash imkoniyati tug'ildi. Eng muhimi, zaharlanish tufayli ro'y bergan o'lim holatlarini tekshirishda sud tibbiyoti kimyo fanisiz ojizlik qilib qoldi. Ayni sabablarga ko'ra sud kimyo fani ham rivojlantirib borildi. Sud organlariga o'z usullari bilan yordam beradigan sud tibbiyoti va sud kimyo fani, janjalli masalalarni yechishda ashyoviy dalillarni kimyoviy tahliliga asoslanadigan bo'lib qoldi.

Ilgari odamning zaharlanganligini, o'lim talvasasi vaqtida qilgan xatti-harakati va kasallik alomatlari kabi oddiy usullarda aniqlangan bo'lsa, ilmga asoslangan sud kimyo ekspertizalari vujudga kelgandan so'ng zaharli moddalar biologik obyekt tarkibidan ma'lum yo'l bilan ajratib olinib, so'ngra uni tegishli analitik reaksiyalar yordamida aniqlanadigan bo'ldi. Masalani to'liq va to'g'ri hal qilish uchun zaharni faqat chinligini aniqlash bilan chegaralanib qolmay, balki uning miqdor tahlili usullari ham tavsiya etila boshlandi.

Toksikologik kimyoning farmatsiya fanlari bilan bog'liqligi

Yuqorida aytib o'tilganidek, sud kimyosi ekspertiza obyekt turlarining juda ko'pligi va kimyogar oldiga qo'yilishi mumkin bo'lgan savollarning xilma-xilligi ekspert-kimyogardan anorganik, analitik, organik, farmatsevtik, fizik va kolloid kimyo fanlaridan chuqur bilimga ega bo'lishni talab qiladi. Zaharli moddalarni aniqlashda, ayniqsa, o'simlik qismlarini tekshirishda farmakognoziya fanini yaxshi bilish ham lozim. Bu talablarga farmatsevtika institutida ta'lim olgan mutaxassislar to'liq javob beradilar. Toksikologik kimyo fanining boshqa fanlar bilan bog'liqligi 1.1-rasmda ko'rsatilgan.



1.1-rasm. **Toksikologik kimyo fanining boshqa fanlar bilan bog'liqlik chizmasi.**

Toksikologik kimyo farmatsevtika institutlarining yuqori kurslarida, talabalar boshqa kimyo fanlari bilan tanishib bo'lganlaridan so'ng o'qitiladi.

O'zbekiston Sog'liqni saqlash vazirligining 1992-yil 21-oktabrda chiqarilgan 551-sonli buyrug'ida sud kimyogarlari etib faqat farmatsevtika instituti yoki tibbiyot institutlari farmatsiya fakultetini

bitirgan mutaxassislar bo'lishi va albatta, maxsus ixtisoslash kursni o'tishliklari zarurligi ta'kidlanadi.

Sud kimyo xodimlari ekspertizani olib borishda masalaga har doim ilmiy nuqtayi nazardan yondoshishga majbur bo'ladilar, bunga sabab ashyoviy dalillar va yechilishi kerak bo'lgan masalalarning turli-tumanligidir. Shuning uchun marhum professor A.V. Stepanov bu haqda odilona shunday degan edi: «Har bir sud kimyo tekshiruvi o'z mohiyatiga ko'ra alohida ilmiy ishdir va u katta hajmli ilmiy ishga nisbatan chiqariladigan xulosalarning ixchamligi (faqat bir sohaga oidligi) bilan farq qiladi, xolos».

2-§. SUD KIMYOSI VA TOKSIKOLOGIK KIMYO FANINING RIVOJLANISHIGA HISSA QO'SHGAN DUNYO VA O'ZBEK OLIMLARI

Sud kimyo fani to'g'risidagi ma'lumotlar juda qadim zamonlardan ma'lum. Insoniyat jamiyatida sud kimyoga bo'lgan ehtiyoj birinchi marta sud organlari va sud tibbiyoti talablariga javob berish, ba'zi janjalli masalalarni ashyoviy dalillar yordamida isbotlab berish uchun kelib chiqdi.

Sud kimyosi to'g'risida fikr yuritar ekanmiz, bu fanning va umuman, kimyo fanlarining rivojlanishida M.V. Lomonosov, D.I. Mendeleyev, A.M. Butlerov va ko'plab mashhur kimyogar olimlarning xizmatlari katta ekanligini aytib o'tish kerak.

Rossiyadagi birinchi ilmiy kimyo laboratoriya M.V. Lomonosov boshchiligida 1748-yilda ochilgan bo'lib, u kelgusida barcha kimyo fanlari, shu jumladan, sud kimyo fanining rivojlanishiga ham katta hissa qo'shgan.

XVII asrda Rossiyada tashkil etilgan ***dorixona boshqarmasi*** sud kimyosi tarixida muhim o'rin tutdi. U ko'p yillar davomida tibbiy va dorishunoslik ishlarini olib borishda birdan-bir boshqaruvchi tashkilot sifatida xizmat qildi. Bu tashkilotga tegishli laboratoriyalarda davlat ahamiyatiga ega bo'lgan sud tibbiyoti va sud kimyosi ekspertizalari olib borish vazifasi topshirilar edi. Laboratoriyalarning asosiy vazifasi o'lim sababini, zaharlanish qanday modda ta'sirida ro'y berganligini aniqlashdan iborat edi.

Bu davrdagi sud kimyo ekspertizalari nihoyatda sodda usullarda olib borilgan bo'lib, moddalar asosan hidi, mazasi, rangiga qarab aniqlanar edi, ichki a'zolarda zaharli modda bor yoki yo'qligini bilish uchun shu a'zolarning bir bo'lagini hayvonlarga berib ko'rib, so'ngra ular organizmida sodir bo'ladigan fiziologik o'zgarishlar orqali ham tekshirilar edi.

Sud tibbiyoti va u bilan bir qatorda sud kimyosi fanining rivojlanishida Petr I tomonidan 1714-yilda imzolangan «Harbiy nizom» («Воинский устав») katta rol o'ynadi. Bu nizomning 154-moddasiga ko'ra, har bir o'lgan odamning murdasini yorib, o'lim sabablarini aniqlash zarur edi. Professor N.V. Popov va A.V.Stepanovlarning fikricha, Rossiyada sud tibbiyoti va sud kimyo shu yildan mustaqil fan sifatida taraqqiy eta boshlagan.

1737-yilga kelib sud tibbiyoti ekspertizalarini olib borish uchun katta shaharlarda davlat tomonidan «lekar»lar (hakimlar) tayinlandi, keyinroq esa (1797-yilda) shifokorlar boshqarmasi (врачебные управы) tashkil topdi. Bu boshqarmada shifokor-inspektor bo'lib, unga farmatsevt shtati ham berilgan edi. Farmatsevtning asosiy vazifasi zaharli moddalarni aniqlash, ashyoviy dalillarni kimyoviy tahlil qilishdan iborat edi.

Shifokorlar boshqarmasida sud kimyo tahlillarini olib borish uchun moslashtirilgan alohida laboratoriyalar yo'q edi. Boshqarma shtatida ishlovchi farmatsevt sud kimyosi tahlillarini boshqa laboratoriyalarda, hech qanday nazoratsiz o'tkazar edi. Ba'zan sud kimyo tahlillari dorixona boshliqlariga ham topshirilardi. Bunday hollarda tekshiruv dorixona qoshida olib borilar edi.

Rus olimi A.P.Nelyubin tayyorlagan «Общая и частная судебно-медицинская и полицейская химия» (1852), A.A.Iovskiy yozgan «Руководство к распознанию ядов, противоядий и наилучшему определению первых как в организме, так и вне оного посредством химических средств, названных реактивами» (1826), Y.K.Trap tomonidan yozilgan «Наставление к судебно-химическому исследованию» (1877), G.Dragendorf tomonidan yozilgan «Судебно-химическое открытие ядов» nomli kitoblari sud kimyosini mustaqil fan sifatida ajralib chiqishiga asos bo'ldi.

bitirgan mutaxassislar bo'lishi va albatta, maxsus ixtisoslash kursni o'tishliklari zarurligi ta'kidlanadi.

Sud kimyo xodimlari ekspertizani olib borishda masalaga har doim ilmiy nuqtayi nazardan yondoshishga majbur bo'ladilar, bunga sabab ashyoviy dalillar va yechilishi kerak bo'lgan masalalarning turli-tumanligidir. Shuning uchun marhum professor A.V. Stepanov bu haqda odilona shunday degan edi: «Har bir sud kimyo tekshiruvi o'z mohiyatiga ko'ra alohida ilmiy ishdir va u katta hajmli ilmiy ishga nisbatan chiqariladigan xulosalarning ixchamligi (faqat bir sohaga oidligi) bilan farq qiladi, xolos».

2-§. SUD KIMYOSI VA TOKSIKOLOGIK KIMYO FANINING RIVOJLANISHIGA HISSA QO'SHGAN DUNYO VA O'ZBEK OLIMLARI

Sud kimyo fani to'g'risidagi ma'lumotlar juda qadim zamonlardan ma'lum. Insoniyat jamiyatida sud kimyoga bo'lgan ehtiyoj birinchi marta sud organlari va sud tibbiyoti talablariga javob berish, ba'zi janjalli masalalarni ashyoviy dalillar yordamida isbotlab berish uchun kelib chiqdi.

Sud kimyosi to'g'risida fikr yuritar ekanmiz, bu fanning va umuman, kimyo fanlarining rivojlanishida M.V. Lomonosov, D.I. Mendeleyev, A.M. Butlerov va ko'plab mashhur kimyogar olimlarning xizmatlari katta ekanligini aytib o'tish kerak.

Rossiyadagi birinchi ilmiy kimyo laboratoriya M.V. Lomonosov boshchiligida 1748-yilda ochilgan bo'lib, u kelgusida barcha kimyo fanlari, shu jumladan, sud kimyo fanining rivojlanishiga ham katta hissa qo'shgan.

XVII asrda Rossiyada tashkil etilgan ***dorixona boshqarmasi*** sud kimyosi tarixida muhim o'rin tutdi. U ko'p yillar davomida tibbiy va dorishunoslik ishlarini olib borishda birdan-bir boshqaruvchi tashkilot sifatida xizmat qildi. Bu tashkilotga tegishli laboratoriyalarda davlat ahamiyatiga ega bo'lgan sud tibbiyoti va sud kimyosi ekspertizalari olib borish vazifasi topshirilar edi. Laboratoriyalarning asosiy vazifasi o'lim sababini, zaharlanish qanday modda ta'sirida ro'y berganligini aniqlashdan iborat edi.

Bu davrdagi sud kimyo ekspertizalari nihoyatda sodda usullarda olib borilgan bo'lib, moddalar asosan hidi, mazasi, rangiga qarab aniqlanar edi, ichki a'zolarda zaharli modda bor yoki yo'qligini bilish uchun shu a'zolarning bir bo'lagini hayvonlarga berib ko'rib, so'ngra ular organizmida sodir bo'ladigan fiziologik o'zgarishlar orqali ham tekshirilar edi.

Sud tibbiyoti va u bilan bir qatorda sud kimyosi fanining rivojlanishida Petr I tomonidan 1714-yilda imzolangan «Harbiy nizom» («Воинский устав») katta rol o'ynadi. Bu nizomning 154-moddasiga ko'ra, har bir o'lgan odamning murdasini yorib, o'lim sabablarini aniqlash zarur edi. Professor N.V. Popov va A.V.Stepanovlarning fikricha, Rossiyada sud tibbiyoti va sud kimyo shu yildan mustaqil fan sifatida taraqqiy eta boshlagan.

1737-yilga kelib sud tibbiyoti ekspertizalarini olib borish uchun katta shaharlarda davlat tomonidan «lekar»lar (hakimlar) tayinlandi, keyinroq esa (1797-yilda) shifokorlar boshqarmasi (врачебные управы) tashkil topdi. Bu boshqarmada shifokor-inspektor bo'lib, unga farmatsevt shtati ham berilgan edi. Farmatsevtning asosiy vazifasi zaharli moddalarni aniqlash, ashyoviy dalillarni kimyoviy tahlil qilishdan iborat edi.

Shifokorlar boshqarmasida sud kimyo tahlillarini olib borish uchun moslashtirilgan alohida laboratoriyalar yo'q edi. Boshqarma shtatida ishlovchi farmatsevt sud kimyosi tahlillarini boshqa laboratoriyalarda, hech qanday nazoratsiz o'tkazar edi. Ba'zan sud kimyo tahlillari dorixona boshliqlariga ham topshirilardi. Bunday hollarda tekshiruv dorixona qoshida olib borilar edi.

Rus olimi A.P.Nelyubin tayyorlagan «Общая и частная судебно-медицинская и полицейская химия» (1852), A.A.Iovskiy yozgan «Руководство к распознанию ядов, противоядий и важнейшему определению первых как в организме, так и вне оного посредством химических средств, названных реактивами» (1826), Y.K.Trap tomonidan yozilgan «Наставление к судебно-химическому исследованию» (1877), G.Dragendorf tomonidan yozilgan «Судебно-химическое открытие ядов» nomli kitoblari sud kimyosini mustaqil fan sifatida ajralib chiqishiga asos bo'ldi.

Hozirgi toksikologik kimyo fanini rivojlanishida A.V.Stepanov, M.V.Shvaykova, V.F.Kramarenko va boshqa ko'plab olimlar o'z hissalarini qo'shganlar.

Olimlar A.V.Stepanov 1946, 1951-yillarda «Судебная химия», M.D.Shvaykova 1959 va 1965-yillarda «Судебная химия», 1975-yilda «Токсикологическая химия», V.F. Kramarenko 1982-yilda «Химико-токсикологический анализ» va 1989-yilda «Токсикологическая химия» darsliklarni yozilishi farmatsevtika institutlarida fanni talabalar tomonidan chuqur o'zlashtirishlarida muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

1930-yildan Yevropada birinchilar qatorida «Archiv fur Toxikologie» jurnali chop etila boshlandi va toksikologik tahlillarni ommaga yetkazishda muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

XX asr o'rtalariga kelib amerikaning birinchi jurnali «Toxicology and Applied Pharmacology» sahifalarida toksikologik kimyoga oid maqolalar chop etila boshladi. Rossiyada «Судебно-медицинская экспертиза», «Аптечное дело», «Фармакология и токсикология», «Судебно-медицинская и экспертная практика», keyinroq «Farmatsiya» jurnallari sahifalarida toksikologik kimyoga oid ko'plab maqolalar chop etildi. Bunday maqolalar «Аналитическая химия», «Химико-фармацевтический журнал», «Заводская лаборатория», «Медицинский журнал Узбекистана» va boshqa jurnallar sahifalarida ham o'z o'rnini topa oldi hamda toksikologik kimyo fanini rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etdi.

O'zbekistonda 1950-yilgacha sud kimyosiga oid ko'zga ko'rinarli ilmiy-tadqiqot muassasalari bo'lmaganligi sababli sud kimyo fani juda sekin rivojlandi.

1937-yilda Toshkent farmatsevtika instituti tashkil bo'lgandan so'ng, talabalarning ixtisoslik fanlardan biri — sud kimyo fani o'qitila boshlandi. Institut qoshida sud kimyo kursi ochilib, unga farmatsiya magistri V.I.Sheblikin rahbarlik qilar edi. U institut xodimi bo'lishi bilan birga, bir vaqtning o'zida respublika sud kimyo laboratoriyasining mudiri ham edi. Bu yillarda O'zbekiston bo'yicha sud kimyo sohasida biror ilmiy ish olib borilmagan. Nihoyat, 1951-yilda institut sud kimyo kursiga aspirantlik o'rni

beriladi va X.R.Raxmatov unga o'qishga kiradi hamda ilmiy rahbar etib V.I.Sheblikin tayinlanadi.

X.R.Raxmatovning nomzodlik dissertatsiya mavzusi «Atropinni sud kimyo obyektlari tarkibida ochish» deb atalgan edi. Ushbu dissertatsiya muallif tomonidan 1954-yilda muvaffaqiyat bilan Moskva shahrida himoya qilindi.

X.R. Raxmatovdan so'ng 1955-yili Moskva farmatsevtika institutiga maqsadli aspirant qilib Toshkent farmatsevtika institutini bitirgan L.T.Ikromov yuboriladi, u proffessor. M.D. Shvaykova rahbarligida «Kobalt birikmalarini sud kimyo tahlillari yordamida biologik obyekt tarkibida aniqlash» mavzusida ish olib boradi va o'z dissertatsiya ishini 1958-yilda muvaffaqqiyat bilan yoqlab, Toshkent farmatsevtika institutiga qaytadi va sud kimyo kursida avval assistent, so'ng (1961-yil) dotsent lavozimida ishlaydi.

Sud kimyo fani bo'yicha talabalarga moslangan o'zbek tilida o'quv adabiyotlari yo'q bo'lgani uchun u o'quv-uslubiy qo'llanmalar va darsliklar yaratish ustida ish olib boradi va nihoyat 1964-yili uning «Sud kimyo praktikumi» nomli darsligi 3000 donada chop etiladi. 1966-yili esa L.T.Ikromovning «Sud kimyosi» darsligi (nazariy qism) yaratiladi va chop etiladi.

Yuqorida nomlari zikr etilgan darsliklar O'zbekistonda kimyo fanlari bo'yicha darsliklar o'rtasida o'tkazilgan tanlovda qatnashib, birinchi o'rinni oladi va D.I.Mendeleyev nomidagi kimyo fanlari ilmiy jamiyatining Oliy darajali diplomiga sazovor bo'ladi.

1966-yili L.T.Ikromov tashabbusi bilan Toshkent farmatsevtika institutining toksikologik kimyo kafedrasi qoshida sobiq Ittifoq sud kimyogarlarini tayyorlash kursi ochiladi va u 1991-yilgacha faoliyat ko'rsatib, hamdo'stlik mamlakatlar uchun 650 dan ortiq sud kimyogar mutaxassislar tayyorlab beriladi. Shu yili sud kimyo kursi mustaqil «Toksikologik kimyo» kafedrasiga aylantirildi va uning rahbari etib, tanlov asosida, dotsent L.T. Ikromov tayinlanadi. 1963-yildan boshlab L.T. Ikromov rahbarligida ilmiy ishlar olib borish uchun aspirantlar o'qishga qabul qilinadi. Ularning nomzodlik dissertatsiya mavzulari asosida O'zbekiston sharoitida tibbiyot va qishloq xo'jaligida ishlatiladigan zaharli moddalar hamda dorilarni sud kimyo obyektlarida aniqlashga bag'ishlandi.

1.1-jadvalning davomi

11.	Oktametil	xloroform	–	76	Saidvaliyev A. 1979-y.
12.	Sidial	efir	4–5	40	Saidvaliyev A. 1979-y.
13.	Karbofos	benzol	1	26	To'xtaboyev T. 1977-y.
14.	Metilnitrofos	efir	5–6	26	To'xtaboyev T. 1977-y.
15.	Butilkaptaks	xloroform	5–7	20	Asatov Z. 1984-y.
16.	Magniy xlorat	atseton	6–7	22	Asatov Z. 1984-y.
17.	Trikrezilfosfat	xloroform	5–6	50	Shoxitov M. 1988-y.
18.	TMTD	n-geksan-+CH_3Cl	6–7	25	Zaynutdinov X. 1988-y.
19.	TXFM	CH_3Cl+ etanol	6–7	34	Zaynutdinov X. 1988-y.
20.	Si permetrin	xloroform	9–9,5	50	Shodmonova D. 2006-y.
21.	Danitol	etilatsetat	9–9,5	50	Bekchanov X. 2006-y.
22.	Sumi-alfa	butanol	4–4,5	49	Yuldashev Z. 2007-y.
23.	Detsis	xloroform	9–9,5	50	Yuldashev Z. 2007-y.
24.	Karatel	benzol	9–9,5	52	Yuldashev Z. 2007-y.

Fosfororganik pestitsidlarni toksikologik kimyoviy nuqtayi nazardan o'rganish borasida olib borilgan ilmiy tekshirishlar bir muncha chuqur bajarildi. Kafedrada bajarilgan ilmiy ishlar haqidagi ma'lumotlar 1.1-jadvalda keltirilgan. Jadvalda nomlari keltirilgan preparatlarni o'rgangan mualliflar ularni faqat biologik obyektdan ajratib olishdan tashqari, ularning chinligini va miqdor tahlili usullarini ham tavsiya etdilar.

Preparatning chinligini aniqlash uchun yupqa qatlam xromatografiya, gaz-suyuqlik xromatografik, yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, UB-, IQ-, mass-spektral, usullari qo'llanildi va sud-kimyosi ekspertizasini olib borish uchun tavsiya etildi.

Ayni preparatlarni o'rganish borasida ularning biologik obyekt tarkibida qancha vaqt saqlanishiga oid izlanishlar o'tkazildi va obyekt chirishi natijasida tez parchalanib ketishi tajribalar asosida tasdiqlandi.

Pestitsidlarni obyektda uzoq vaqt saqlanishini ta'minlash uchun tekshiriluvchi obyektni etil spirti yordamida konservatsiya qilish tavsiya etildi.

Respublika sud-kimyogarlari dorivor alkaloidlar va sintetik moddalarni biologik obyekt tarkibidan ajratib olishning maqbul usulini yaratish va ular kam miqdorda bo'lgan hollarida chinligi, miqdor tahlili ustida ilmiy tadqiqot ishlarini olib bormoqdalar.

Shunday moddalardan bug'doy va boshqa boshoqli o'simliklar hamda makkajo'xori zamburug'ining (qorakuya sporasi) alkaloidlari ergometrin, ergotoksin, ergotamin, ayrim yovvoyi o'simliklarning alkaloidlari trixodesmin, inkanin, likorin; sintetik moddalardan novokain, lidokain, atseklidin, vikasol, furosemid, oktadin, fenkarol kabi moddalar tanlab olindi.

Yuqorida nomlari ko'rsatilgan preparatlar o'zlarining qo'llanilish davrida zaharlanish hollarini keltirib chiqargan va ularni biologik obyektlarda aniqlash usullari bo'lmaganligi tufayli sud-kimyo ekspertizalari olib borilgan emas yoki olib borilgan taqdirda ham u usullar yuqori sezgirlikka ega bo'lmagan. Shuning uchun ham ayni moddalarni toksikologik kimyoviy jihatdan o'rganishni respublika sud-kimyogarlari ma'qul topdilar va samarali ilmiy ishlar olib bordilar.

Ayni ishlar bilan shug'ullangan Toshkent farmatsevtika institutining xodimlari (M.A.Tojiyev, X.S.Zaynutdinov, Z.K.So-

diqov, Z.A.Yuldashev, M.I.Alixodjayeva va boshqalar) o'rganilgan preparatlar uchun ko'p usullarning bir-biriga taqqoslagan holda biologik obyektdan ajratib olish yo'llarini o'rgandilar va moddalarga xos yangi usullarni tavsiya etdilar. Bunda ergo alkaloidlar, novokain va furosemid moddalarini biologik obyektlardan ajratishda suvli atsetondan foydalanish nordonlashtirilgan spirt yoki nordonlashtirilgan suv usulidan afzal ekanligi isbotlandi. Bu usul qo'llanilganda yuqorida ko'rsatilgan preparatlar biologik obyekt tarkibidan oson va ko'p miqdorda ajralishi aniqlandi.

Fenkarolni ajratishda esa organik erituvchilar yordamida obyektni bevosita bo'ktirish usuli yaxshi natijalarga olib keldi. Qolgan preparatlar esa nordonlashtirilgan suv yordamida obyektdan yetarli miqdorda ajralar ekan va bu vaqtda maqbul pH sharoitga to'liq rioya qilmoq lozim. Biologik obyektdan ajratib olingan ajralmalarni yot moddalardan tozalashda mualliflar yupqa qatlam xromatografiya, gel xromatografiya, elektroforez usullaridan foydalanganlar. Ajratib olingan va tozalangan preparatlarning kam miqdorlarining sifatini (chinligi) aniqlash uchun rangli, mikrokristalloskopik, UB-spektral, gaz suyuqlik va yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usullari keng ravishda qo'llanilib ijobiy natijalar olindi.

Yangidan yaratilgan va tavsiya etilgan usullar respublikamizning sud-kimyo va narkologik laboratoriyalarida qo'llanilmoqda. Bu usullar o'z navbatida yana ayrim biofarmatsiya sohasida ish olib boradigan tadqiqotlar uchun ham xizmat qiladi.

O'zbekiston Respublikasida ishlab turgan sud-kimyogarlari tadqiqotlari bilan tanishilganda, bu ishlarning aksariyati Toshkent farmatsevtika instituti xodimlari tomonidan va O'zbekiston Sog'liqni saqlash vazirligi qoshidagi sud tibbiyot ekspertizasi hamda Bosh byurosi xodimlari tomonidan yaratilganligi ko'rinib turadi. Ayni ishlarning natijalari asosida 20 dan ortiq nomzodlik va 3 ta doktorlik dissertatsiyalari yoqlandi. Afsuski, bunday ilmiy tadqiqot ishlari respublikamizning boshqa viloyatlarida (Toshkent viloyatidan tashqari) sud-kimyo laboratoriya xodimlari tomonidan deyarli olib borilmaydi, bu hol albatta, toksikologik kimyo fanini respublikamizda tez taraqqiyot etishiga salbiy ta'sir qiladi.

3-§. SUD-KIMYO EKSPERTIZASI VA UNING VAZIFALARI

Zaharlanishga aloqador bo'lgan sud ishlarida huquqshunos zaharlanish sabablarini hal qilishda qiynaladi, ana shunday hollarda o'lgan odamning ichki a'zolarida zaharli modda bor-yo'qligini mutaxassis yordamida aniqlanadi. Bunday tekshirish ishlarini olib borishda sud kimyogarlari tomonidan biologik obyektlarda sinab ko'rilgan alohida bilim va natijalarni qo'llay bilishi ***sud-kimyo ekspertizasi*** deb yuritiladi. Bu ish bilan bevosita shug'ullanadigan xodim esa sud kimyogari yoki ***sud kimyogar-eksperti*** deb ataladi.

Sud-kimyo ekspertizasining asosiy vazifasi, birinchidan, sud, prokuratura va militsiyaga o'z tekshiruvlari bilan yordam berish, ikkinchidan, xalq xo'jaligida ishlatilayotgan yangidan-yangi zaharli moddalar bilan zaharlanishning oldini olish choralarini ko'rishdan iboratdir. Buning uchun sud kimyogarlari yangi aniqlangan va xalq xo'jaligida endigina qo'llana boshlangan zaharli ta'sir etuvchi moddalar to'g'risida sud organlarini ogohlantirishlari va bu haqda sog'liqni saqlash muassasalariga xabar berishlari kerak. Bunday hollarda sud kimyogarlari sud tibbiyoti laboratoriya xodimlari bilan yaqindan aloqa bog'lagan holda ish olib borishlari lozim.

4-§. ASHYOVIY DALILLAR VA BIOLOGIK OBYEKTLARNING TURLARI

O'zbekiston Jinoyat prosessual kodeksi (JPK) da ko'rsatilishicha, jinoyatning sodir bo'lishida ishlatilgan va o'zida jinoyatning ba'zi belgilarini saqlagan har bir buyum yoki jinoyatni ochish va haqiqatni aniqlash uchun xizmat qila oladigan boshqa obyektlar ashyoviy dalil hisoblanadi. Ular jarayonni aniqlashda har qanday tirik guvohdan ham yuqori turadi. Ashyoviy dalilning bo'lishi sud jarayonini juda osonlashtiradi, boshqacha aytganda, aybdorni tez topishga yoki noto'g'ri ayblangan insonni ozod qilishga yordam beradi. Ashyoviy dalillar, odatda, jinoyatchini shunday to'g'ri ayblaydiki, boshqa guvohning hojati bo'lmay qoladi. Odam o'zini osib, suvga tashlab yoki o'zini-o'zi otib o'ldirishdan oldin o'z qo'li bilan yozib qoldirgan xati; qotilning qo'lida ushlab turgan qonli quroli va

hokazolar bunga misol bo'la oladi. Ayrim hollarda ashyoviy dalil mavjud bo'lsa-da, huquqni muhofaza qiluvchi organlar jinoyat sababini tez aniqlay olmaydilar, bunda uni maxsus mutaxassislar, ya'ni ekspertlar ilmiy jihatdan asoslangan tegishli yo'llar bilan tekshiradilar va faqat shundan keyin aniq xulosalar chiqariladi.

Sud-kimyo ekspertizasida uchraydigan ashyoviy dalillar juda xilma-xildir. Murdaning ichki a'zolari, odam va hayvonlar chiqindilari, zaharlangan shaxslarning qusuqlari, korxona havosi, noaniq ichimliklar, kiyim-kechaklar, oziq-ovqat mahsulotlari, hujjatlar, qurol-yarog'lar, miltiq va uning o'q-dorilari hamda boshqa turli-tuman buyumlar bunga misol bo'la oladi.

Ashyoviy dalillarning turlari ko'p bo'lganidek, sud organlarining sud-kimyo ekspertizasi oldiga qo'yadigan masalalari ham turli-tumandir. Ular ashyoviy dalil tarkibida zaharli modda bormi, ba'zan ashyoviy dalil boshqa ashyoviy dalilning bir bo'lagimi, ayrim hollarda ashyoviy dalilga boshqa yot moddalar aralashtirilmaganmi, ashyoviy dalildagi yozuv matni bir odamning qo'li bilan bir xil siyohda yozilganmi, murdadan olingan o'q bo'lagi ekspertizaga yuborilgan boshqa o'q namunasiga o'xshaydimi kabi ko'p savollarni qo'yishlari mumkin.

Sud-kimyo ekspertizasi laboratoriyalari ashyoviy dalillar turiga qarab asosan ikkiga bo'linadi: «Toksikologik kimyo ekspertiza laboratoriyalari» va «Kimyoviy kriminalistika laboratoriyalari».

Toksikologik kimyo ekspertiza laboratoriyalari, odatda, Sog'liqni saqlash vazirligiga bo'ysunadi va ularning tizimiga kiradi. Uning obyektlari murdani yorib olingan ichki a'zolar, bemor chiqindilari, dori moddalar, noma'lum ichimliklar va boshqa turli-tuman ashyoviy dalillardan iboratdir.

Kimyoviy kriminalistika laboratoriyalari esa Adliya vazirligiga itoat etib, ularda asosan hujjatlar, soxta pullar, yozuvlar, porox turlari, matolar toza kimyoviy birikmalar va hokazolar tekshiriladi.

Toksikologik kimyo ekspertizasida uchraydigan tahlil turlari va zaharli moddalar farmatsevtika institutlari va farmatsevtika fakultetlarining o'quv dasturiga kirgan bo'lib, talabalar ayrim fanlar bilan tanishgandan so'ng o'qitiladi. Shuning uchun biz mazkur darslikda faqat ana shu tahlil turlari va obyektlar bilan tanishamiz, xolos.

5-§. ZAHARLI VA KUCHLI TA'SIR ETUVCHI MODDALAR. TOKSIKOLOGIK KIMYO TAHLILLARINING BOSHQA KIMYOVIY TAHLILLARDAN FARQI

Zaharli moddalarning organizmga ta'sirini o'rganadigan ilmiy fan — toksikologiyaning ko'rsatishicha, organizmga kam miqdorda kiritilganda kasallik paydo qiladigan va hatto o'limga olib boradigan moddalarga ***zaharli moddalar*** deyiladi. Shuning uchun dori moddalarni zaharli va zaharsiz deb ikkiga bo'lish qiyin. Masalan, har kuni ovqatga ishlatiladigan osh tuzini ko'p miqdorda iste'mol qilinsa, u odamni zaharlab, pirovardida o'limga sabab bo'lishi mumkin. Shuning uchun, dori moddaning o'zi ham, qabul qilingan dozasiga, organizmning holati va boshqa sharoitlarga qarab terapevtik ta'sir ko'rsatishi, ya'ni yaxshi natija berishi yoki juda katta ziyon yetkazadigan va hatto o'limga olib boradigan zahar bo'lishi mumkin. Bu o'z navbatida moddaning kimyoviy tuzilishiga, organizmning sog'lom yoki quvvatsizligiga, zaharni organizmga kirtish yo'llariga bog'liq.

Zaharlanish ro'y berganda ashyoviy dalillar tarkibidagi (murdaning ichki a'zolari, chiqindilar, ichimlik qoldiqlari) zaharli va kuchli ta'sir etuvchi moddalarni aniqlash sud kimyosining asosiy vazifalaridan biridir. Buning uchun sud kimyogari boshqa oddiy kimyoviy tahlillardan farq qiladigan uch bosqichli tahlilni amalga oshiradi.

1. Zaharli moddani ashyoviy dalildan ajratib, tekshiriluvchi eritma tarkibiga o'tkazadi.

2. Zahar bor-yo'qligini kimyoviy reaksiyalar yoki fizik-kimyoviy usullar yordamida sifat tahlilini o'tkazadi.

3. Tasdiqlangan zaharli modda miqdorini aniqlaydi.

Ana shu tahlillarni olib borishda sud kimyogari, odatda, faqat aniq va oldindan biologik obyektlarda tekshirilgan usulni qo'llaydi.

Bulardan tashqari, sudkimyo tahlillari biologik obyektlarga xos quyidagi alomatlari bilan boshqa tahlil turlaridan keskin farq qiladi:

1. Sud kimyogari deyarli hamma vaqt kimyoviy toza moddalarni emas, balki kimyoviy dalillardan ajratilgan zaharlar va yot moddalar saqlagan eritmalarini tekshiradi.

Sharq Arboroz
resurs markazi
Inv № 372390

2. Sud-kimyo ekspertizalari obyektlarining turi juda ham xilma-xildir.

3. Sud-kimyogari juda ham oz miqdordagi zaharli moddalarga nisbatan tekshiruv olib boradi. Bu esa nihoyatda ehtiyot bo'lishlik, ayniqsa, ashyoviy dalillarni qayta olish imkoniyati bo'lmagan hollarda alohida ahamiyat berishni talab qiladi.

4. Sud-kimyo tahlillari nihoyatda mas'uliyatli va javobgarli tekshiruvlardan biridir, chunki tahlilning to'g'ri yoki noto'g'ri olib borilishi ba'zan ayrim shaxslar taqdirini hal qiladi. Shuning uchun kimyogar sud kimyosi tahlillariga juda odilona yondoshishi, barcha ehtiyot choralariga rioya qilishi, ayniqsa, ashyoviy dalil yoki tekshiriluvchi suyuqliklarning reaktivlar bilan ifloslanishiga yo'l qo'ymasligi kerak. Ashyoviy dalil tarkibidan zaharli modda topilganda, natijaga juda ehtiyotlik bilan qarash talab etiladi.

Bu xususda kimyogar hamma savollarga o'zi javob topib, shundan keyingina xotirjam natija chiqarsa bo'ladi. Bunday savollar taxminan quyidagilardan iborat bo'lishi mumkin:

1. Zahar murdaga o'lim sodir bo'lgandan keyin tushmaganmikin? Bunday hodisalar murdani yorayotganda, uni eksgumatsiya (go'rdan murdani olib qayta yorish) qilayotganda atrofdan yot moddalar tushishi tufayli ro'y berishi mumkin. Bunday shubha bo'lganda, uni bartaraf etuvchi choralar ko'rilishi kerak.

2. Zaharli modda dori sifatida ichilmaganmikin? Shunday bo'lishi mumkin, lekin shubhani yo'qotish uchun kasallik tarixi bilan yaxshilab tanishib chiqish lozim.

3. Zaharli modda organizmga ovqat bilan birga kirmaganmikin? Bunday hollarda ovqat tayyorlangan idish va uni qanday sharoitda saqlanganligi haqida fikr yuritish zarur.

4. Sud-kimyo tekshiruvi to'g'ri olib borilganmikin? Bu savolga javob berish uchun kimyogar tahlil natijalarini qayta-qayta tekshirishi va ashyoviy dalil bilan birga yuborilgan materiallarga solishtirishi kepak.

Ashyoviy dalilni tekshirish natijasida kimyogar undan hech qanday modda aniqlamaganda ham masalani to'g'ri hal qilish uchun o'z-o'ziga bir necha savollar qo'yishi lozim, chunonchi:

1. Zaharli modda o'lim sodir bo'lguncha, jabrlanuvchining organizmidan chiqib ketmaganmikin? Bunda zaharlangan bemor kasallanganidan keyin qancha davr o'tganligi katta ahamiyatga ega.

2. Zaharli modda organizmda metabolitlanib ketmaganmikin? Bunday hodisa ham bo'lishi mumkin, lekin hamma zaharli moddalar ham tez parchalanmaydi. Tirik organizmda tez parchalanuvchi zaharli moddalarga kokain, etil spirti va Bertole tuzi misol bo'la oladi.

3. Zaharli modda murda tanasida irish va chirish jarayonlari borayotganda parchalanmaganmikin? Bunday shubha to'g'ri va sud kimyogari oldiga tez-tez qo'yiladigan savoldir. Ana shu savolga javob berish uchun sud kimyogari har bir zaharli moddaning fizik hamda kimyoviy xossalarini yaxshi bilishi kerak. Darhaqiqat, murda a'zolarida kokain, spirt, xloroform moddalari, sirka va sianid kislotalari ichki a'zolarda juda tez parchalanadi va ularning ba'zilari uchib ketishi ham mumkin. Shu sababli ashyoviy dalillarni olish bilanoq, ularda tez parchalanuvchi moddalar bor-yo'qligini aniqlash uchun tekshirishni boshlash lozim. Aksincha mis, qo'rg'oshin, mishyak, xrom kabi elementlarning birikmalari obyekt tarkibida juda uzoq vaqt saqlanishi mumkin.

4. O'limga sabab bo'lgan modda balki juda kam miqdordadir? Shunday bo'lishi ham mumkin. Ko'pincha analitik reaksiyalar sezgirligi ashyoviy dalil tarkibidan ajratib olingan juda oz miqdordagi zaharni reaksiyalar bilan aniqlash imkon bermaydi. Masalan, zahar organlarda bir xil miqdorda tarqaladi deb faraz qilaylik, bunda 50 kg og'irlikdagi odam 0,1 g morfin ta'sirida o'lgan bo'lsa, uning har bir kg og'irligiga o'rta hisobda 0,002 g zahar to'g'ri keladi. Zahar jabrlanuvchini o'limga olib borguncha, uning bir qismi (yarmi) organizmdan tashqariga chiqib ketdi deylik. Shundan so'ng har bir kg obyektga taxminan 0,001 g morfin to'g'ri keladi. Kimyogar, odatda, tekshirish uchun 100 g biologik obyekt ishlatadi, demak unda 0,0001 g (yoki 0,1 mg) morfin bor degan so'z. Bu miqdorni obyektdan ajratish vaqtida uning asosiy qismi yo'qolishini e'tiborga olinsa, uni analitik reaksiyalar yordamida isbotlash ancha qiyin ekanligi ma'lum bo'ladi.

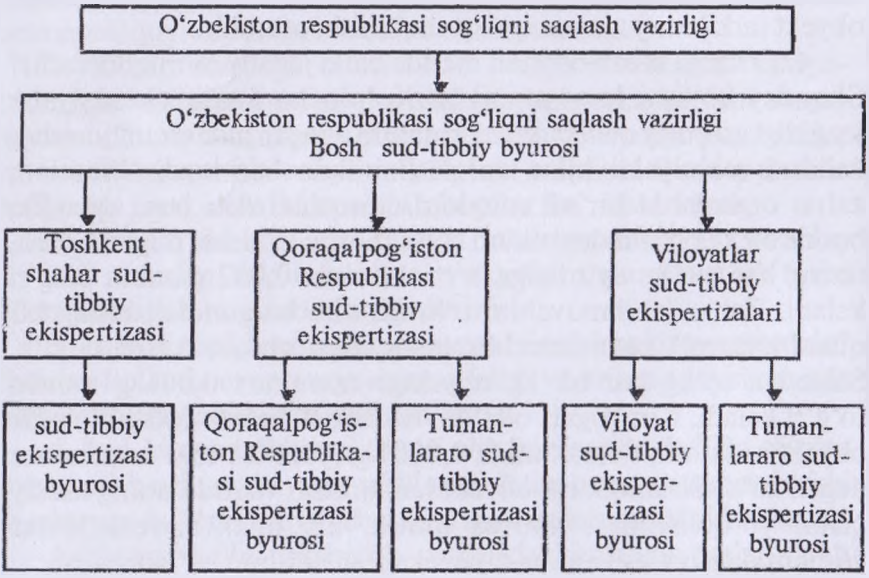
5. Ashyoviy dalildagi zaharni kimyoviy yo'llar bilan aniqlash mumkinmi? Ayrim zaharli moddalarni (masalan, mikroblar ishlatgan zaharli qo'ziqorinlardagi moddalar) har doim ham aniqlashga imkon bo'lmasligi mumkin.

6-§. O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA SUD-TIBBIY EKSPERTIZA VA SUD-KIMYO EKSPERTIZASINI TUZILISHI

Sud-tibbiy va sud-kimyo ekspertizalarining tuzilishi O‘zR jinoiy prosessual kodeksida hamda sud-tibbiy ekspertizasi va uning vazifalari O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligining keyingi yillarda chiqargan buyruqlarida ko‘rsatib berilgan.

Shuningdek, «O‘zbekiston Respublikasida sud-tibbiy ekspertiza o‘tkazish haqida»gi yo‘riqnoma va sud-tibbiy xizmatning ish tartibini belgilovchi boshqa me’yoriy hujjatlarni tasdiqlash va joriy qilish to‘g‘risida»gi O‘zR SSV 1992-yil 21-oktabrdagi 551-sonli buyruqda ham yuqorida keltirilgan masalalar o‘z aksini topgan.

O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash tizimidagi Sud-tibbiy ekspertizalarning tuzilish chizmasi



Keltirilgan chizmadan ko‘rinib turibdiki, Qoraqalpog‘iston Respublikasi va viloyatlar sud-tibbiy ekspertizalari O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligining Bosh sud-tibbiy ekspertiga bo‘ysunadilar.

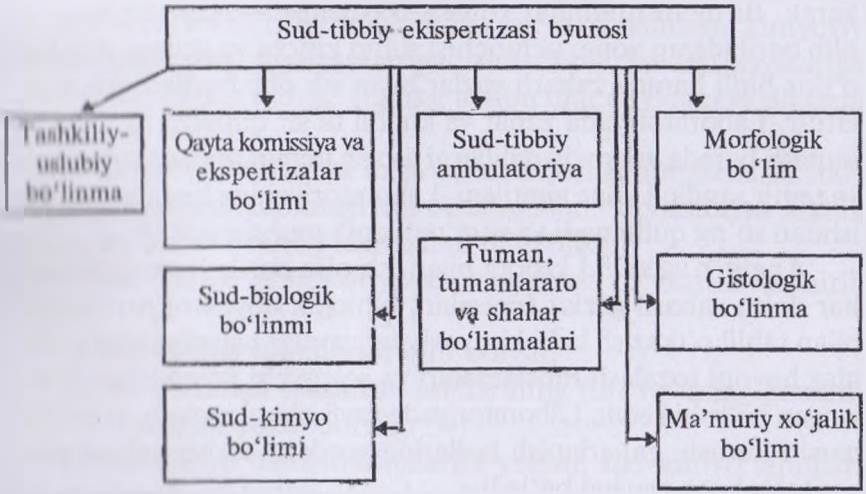
O'zbekiston Respublikasi Bosh sud-tibbiy eksperti Sog'liqni saqlash vaziri va uning birinchi o'rinbosariga bo'ysunadi va ularga hisob beradi.

Qoraqalpog'iston Respublikasi va viloyatlar sud-tibbiy ekspertlariga o'z navbatida, shahar va tumanlararo ekspertlari itoat etadi.

O'zbekiston Respublikasida faqat Toshkent shahrida shahar sud-tibbiy ekspertiza byurosi mavjud bo'lib, boshqa shaharlarda aholi soni nisbatan kam bo'lganligi uchun tashkil etilmagan.

Sud-tibbiy ekspertiza byurosining tuzilishi. O'zbekiston Respublikasi, Qoraqalpog'iston Respublikasi va viloyatlar sud-tibbiy ekspertizalari byurolari quyidagi bo'limlardan iborat:

Sud-tibbiy ekspertiza byurolarining tuzilish chizmasi



Sud-tibbiy ekspertiza byurosining bo'lim va bo'linmalarida quyidagi vazifalar bajariladi:

1. Sud-tibbiy ambulatoriyasi bo'limi har xil janjalli masalalarni (shaxsning yoshini belgilash va h. k.) aniqlab beradi.

2. Morfologik bo'lim, bu yerda murdani yorish va patologik o'zgarishlarni gistologik tahlillar yordamida aniqlash ishlari olib boriladi.

3. Sud-tibbiy bo'limi — bu yerda ashyoviy dalillar, qon, spermalar tekshiriladi.

4. Sud-kimyosi bo'limi — bu laboratoriyada ashyoviy dalillar tarkibida zaharli moddalar bor yoki yo'qligi kimyoviy tahlil qilinadi.

Sud-tibbiy ekspertiza byurosi qoshidagi sud-kimyo bo'limi va ekspertlarning asosiy vazifalari. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi sud-tibbiy ekspertiza byurosi qoshidagi sud-kimyo bo'limi uchun ajratiladigan xonalar, ularning soni, vazifalari va bu yerda ishlaydigan xodimlar lavozim yo'riqnomalari Bosh sud-tibbiy ekspert tomonidan tasdiqlangan «Qoidalar»da (O'zR SSV 1992-yil 21-oktabrdagi 551-sonli buyrug'i, 5-ilova) aniq ko'rsatilgan.

Mazkur «Qoidalar»ga binoan, ashyoviy dalillarni maxsus jihozlangan laboratoriyalarda tekshiriladi. Sud-kimyo ekspertizasi tahlillari olib boriladigan bo'limlar kamida 3 xonaga ega bo'lishi kerak. Birinchisi tahlillar xonasi, ikkinchisi — tarozilar bilan ish olib boriladigan xona, uchinchisi sulfid kislota va shunga o'xshash o'tkir hidli hamda zaharli gazlar bilan ish olib boriladigan xonalardir. Laboratoriyada zahar va kuchli ta'sir qiluvchi moddalarni saqlash hamda ashyoviy dalillarni asrash uchun maxsus sovutkichli va temir sandiqli xona ajratiladi. Laboratoriyaning hamma xonalari ishdan so'ng qulflanadi va surg'uchlanib muhrlanadi.

Analitik va sulfid kislota bilan ish olib boriladigan xonalarda har doim zaharli gazlar (masalan, biologik obyektni parchalash) bilan tahlil o'tkazish kabi kimyoviy jarayonlar bajarilganligi uchun ular havoni tozalash moslamalari va so'ruvchi javon bilan jihozlangan bo'lishi kerak. Laboratoriyada xavfsizlikni saqlash, yong'inga qarshi kurash, zaharlanish hollarida yordam berish uchun zarur vositalar ham mavjud bo'ladi.

Sud-kimyo bo'limining ikkinchi xonasiga analitik tarozilardan tashqari fizik-kimyoviy asbob-uskunalar (fotoelektrokolorimetr, polyarimetr, spektrofotometr, gaz xromatograflari va h. k.) ham o'rnatiladi.

Sud-kimyo laboratoriyalari O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi moliyalashtirish Bosh boshqarmasining yo'riqnomalariga asosan mablag' va moslamalar bilan ta'minlanadi.

Sud-kimyo bo'limlarida ashyoviy dalillarning kimyoviy tahlilini sud-kimyogarlari olib boradi. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining buyrug'iga (O'zR SSV 1992-yil 21-oktabrdagi 551-sonli buyrug'i) asosan farmatsevtika instituti yoki tibbiyot institutlarining farmatsevtika fakultetini bitirgan, oliy farmatsevtik bilimga ega bo'lgan farmatsevtlar sud kimyogarlari bo'la oladilar.

Bo'lajak sud kimyogari institutni bitirib sud kimyogari vazifasiga tayinlangandan so'ng ish boshlamasdan oldin 3—4 oyga sud-kimyo fani bo'yicha ixtisoslik kursida o'qish uchun yuboriladi.

O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining buyrug'iga (2000-yil) asosan Sud kimyogarlari 5—6 yilda bir marta o'z malakalarini oshirib turadilar.

Sud kimyogarlarining asosiy vazifalaridan biri — ular ma'lum bo'lgan ilmiy tekshirish usullari bilan ashyoviy dalillarni kimyoviy tekshirishda sud muassasalariga, sud-tibbiy laboratoriyalariga yordam berishdan iborat. Buning uchun ular quyidagi vazifalarni bajarishlari lozim:

1) ashyoviy dalillar va unga qo'shib berilgan hujjatlarni sud-tibbiy ekspertiza laboratoriyasi boshlig'idan, laboratoriya kichik bo'lsa, bo'linma boshlig'idan qabul qilib olish;

2) sud-kimyo laboratoriyasida ekspertiza ro'yxatini tekshirib borish;

3) sud-kimyo tahlillarini olib borish;

4) ish daftariga tekshiruv usullarining turi va uning borishi, tahlil natijalarini yozib borish;

5) sud-kimyo dalolatnomalarini yozish, sud-kimyo tahlillari uchun ahamiyatli bo'lgan ba'zi ma'lumotlar yuzasidan sud muassasalari bilan maslahatlashish va boshqalar.

Sud kimyogar ekspertlar O'zbekiston jinoiy-prosessual kodeksida ko'rsatilganidek, quyidagi huquqlarga egadir:

1) sud-tibbiy ekspertlari bilan teng huquqqa ega;

2) ashyoviy dalillarni bir necha kimyogarlar o'rtasida tekshirilayotganda ular bilan maslahatlashish, bu masalaning to'g'ri va tez hal bo'lishiga yordam berish;

3) ashyoviy dalilga tegishli barcha hujjatlar bilan tanishish va ularni sud muassasalaridan talab qilish;

4) prokuror ruxsati bilan olib borilayotgan sud-kimyo ekspertizasiga taalluqli ishlarda sudlanuvchini so'roq qilish vaqtida qatnashish;

5) yuborilgan materiallar yoki ashyoviy dalillar yetarli bo'lmaganda, uni yozma ravishda so'rab olish. Bulardan tashqari, o'ziga notanish bo'lgan va o'z xizmat doirasiga kirmagan ba'zi savollarga javob bermaslik;

6) ba'zan (masalan, agar u jinoyatchiga qarindosh bo'lsa yoki shu jarayonga qatnashgan odamlardan biri o'zi bo'lsa va boshqalar) yuborilgan ashyoviy dalillarni tekshirishdan bosh tortish.

Sud-kimyo ekspertizalarini olib borish tartibi. Sud-kimyo ekspertizasiga topshirilgan ashyoviy dalillarni sud-tibbiy laboratoriyasiga yuborish uchun asos va uni tekshirishning asosiy qoidalari «O'zbekiston Respublikasining amaldagi jinoyat va jinoyat-prosessual kodekslari»da (Toshkent, 1995) qayd qilib o'tilgan.

Sud-kimyo tahlillarini olib borish asoslari. Ekspertizalarni olib boruvchi laboratoriya mudiri ashyoviy dalillar bilan bir qatorda ekspertizani olib borish uchun zarur bo'lgan kimyoviy tekshirish haqidagi huquqni muhofaza qilish organlari qarorini ham olishi kerak.

Ashyoviy dalillarni tekshirish uchun yuboriladigan asoslardan biri va eng ko'p uchraydigani — sud muassasalarining kimyoviy tahlillarni o'tkazish to'g'risidagi qaroridir. Laboratoriya mudiri bu qaror va ashyoviy dalillarni olgandan so'ng, ekspertlarga, sud kimyogarlariga ashyoviy dalillarni bo'lib beradi va ular tahlil o'tkazadilar. Tahlilni olib borgan har bir sud kimyogari o'z ishi bo'yicha dalolatnoma yozadi va uning to'g'riligiga javob beradi.

Biologik obyektlar yoki boshqa buyumlar sud muassasalari yoki sud-tibbiy ekspertining qarorisiz ashyoviy dalil bo'la olmaydi. Obyektni tekshirish uchun qaror chiqarilgandan keyin, ular ashyoviy dalil nomini oladi.

Ashyoviy dalillar sud-tibbiy laboratoriyasidan tekshirish uchun berilganda sud-kimyo tahlillarining natijalari sud tibbiy tekshiruv natijalari bilan birga sud muassasalariga yuboriladi.

Ba'zan, sud-kimyo laboratoriyalari, davolash muassasalari talabiga muvofiq tekshirish o'tkazishi mumkin. Bunda asosan zaharlanish sababi qusuq, hap xil chiqindilar, qon va ichimliklar kabi obyektlar yordamida aniqlanadi. Sud kimyogari ana shunday hollarda tekshiruv dalolatnomasini ikki nusxada yozadi: bir nusxani davolash muassasasiga, ikkinchisini esa sud muassasalariga tasdiqlantirish uchun yuboradi..

Ashyoviy dalillar sud-kimyo tahlili laboratoriyasiga topshirilgandan so'ng sud kimyogarlari obyekt bilan birga berilgan kasallik tarixi varaqasi, yuz bergan voqea haqidagi ma'lumotlar, obyektning tashqi ko'rinishini tekshirish asosida tahlil rejasini tuzadilar. Agar ashyoviy dalilni tahlil qilish to'g'risidagi qarorda aniq biror modda borligini aniqlab berish talab etilgan bo'lsa, sud kimyogari faqat shu moddani aniqlash uchun tekshirish olib borishi va boshqa zaharli moddalarni tekshirmasligi mumkin. Ayrim hollarda, sud muassasalari qarorida ko'rsatilmagan, lekin ro'y bergan voqea yoki kasallik tarixiga asoslanib olib borilgan tekshirishlar ham masalaning yechilishiga olib keladi.

Sud kimyogarining, kimyoviy tahlillar olib borayotganda sud tibbiy eksperti va sud muassasalari bilan aloqada bo'lib turishi, sud jarayoni davomida yangi ma'lumotlarga ega bo'lishi ashyoviy dalillarning to'g'ri va tez tahlil qilinishiga olib keladi.

Sud-kimyo tahlillarini olib borishga taalluqli umumiy qoidalar.

1. Ashyoviy dalil sud kimyo laboratoriyalariga faqat sud-tibbiy ekspertizasi byurosi boshlig'ining yozma topshirig'i bo'lgandagina, boshqa hujjatlar bilan birga qabul qilinadi.

2. Usti yopilmagan va surg'uchlab muhr bosilmagan idishlarda yuborilgan ashyoviy dalillar laboratoriyada qabul qilinmaydi, aksincha, qaytarib yuboriladi.

3. Agar boshqa shahardan yuborilgan ashyoviy dalil o'rami buzilgan yoki ochilib qolgan bo'lsa va unda tez parchalanuvchi moddalarni aniqlab berish so'ralgan bo'lsa, uni olib qolinadi, lekin o'rami buzilganligi to'g'risida uch kishidan iborat komissiya ishtirokida dalolatnoma tuziladi. Uning bir nusxasi ashyoviy dalilni jo'natgan muassasaga yuboriladi.

4. Kelgan ashyoviy dalillar va obyekt bilan birga yuborilgan hujjatlar ro'yxat jurnaliga yoziladi. Bunda quyidagilar qayd qilinadi:

a) ekspertizaning navbatdagi tartib raqami;

b) ashyoviy dalilning sud kimyo laboratoriyasiga kelib tushgan vaqti;

d) ashyoviy dalil bilan birga yuborilgan asosiy hujjatlar raqami va vaqti;

e) hujjatlarning varaqlar soni;

f) ashyoviy dalillarni yuborgan muassasa nomi;

g) baxtsiz hodisaga uchragan shaxsning familiyasi, ismi va otasining ismi;

h) jinoyat qilgan shaxsning familiyasi, ismi va otasining ismi;

i) ashyoviy dalilning xarakteri va miqdori;

j) ro'y bergan voqea haqida qisqacha ma'lumot;

k) qanday moddalarni aniqlab berish kerakligi to'g'risidagi ko'rsatma;

l) sud kimyo tahlilini olib boruvchi kimyogar familiyasi;

m) kimyoviy ekspertizaning boshlangan sanasi;

n) uning tugagan sanasi;

o) tahlil natijalarining qisqacha mazmuni;

p) yozilgan dalolatnoma tartib raqami;

q) dalolatnoma va boshqa hujjatlarni sud muassasasiga yuborilgan sanasi.

5. Ro'yxat jurnaliga yuqoridagi ma'lumotlar yozilgandan so'ng, uni ekspertiza byurosi idorasiga topshiriladi.

6. Kimyogar ashyoviy dalilni olgandan keyin, uning o'rami-ning xarakteri, o'lchamlari (bo'yi, eni, uzunligi va qalinligi), bankalar hajmini aniqlaydi, ulardagi yozuvlarni ish jurnaliga to'liq ko'chiradi, o'ram kamchiligi va buzilganligi to'g'risida yozib qo'yadi.

7. Ashyoviy dalil o'ramini nihoyatda ehtiyotlik bilan ochish zarur, aks holda surg'uch bo'laklari obyekt ichiga tushib ketishi mumkin va bu kimyoviy tekshirish natijasida obyektda og'ir metal-lar aniqlanilishiga olib keladi.

8. Ashyoviy dalillar o'rami ochilgandan so'ng bankalardagi obyektlarni, ularga qo'shib yuborilgan hujjatlar bilan taqqoslanadi va og'irligi aniqlanadi. Agar bankalardagi obyekt hujjatlarda

ko'rsatilganidan farq qilsa, u holda uch kishidan iborat komissiya tuzib dalolatnoma yoziladi va bir nusxasini ashyoviy dalilni tekshirish uchun yuborgan sud muassasalariga jo'natiladi.

9. Ashyoviy dalillar yaxshilab ko'zdan kechirilgandan so'ng, ma'lumotlar ish jurnaliga yozib qo'yiladi.

10. Agar sud muassasalari ashyoviy dalilni kimyoviy tekshirish uchun yuborilganda kimyogardan unga kam tanish bo'lgan tahlilni o'tkazishni talab qilgan bo'lsa, boshqa mutaxassislarga (farmakologlar, farmakognostlar kabi) maslahat olish uchun murojaat qilishi mumkin.

11. Obyekt tarkibidagi ba'zi zaharli moddalar buzilib qolmasligi uchun ashyoviy dalillar laboratoriyaga kelib tushishi bilanoq tahlilni boshlash kerak.

12. Bir ish yuzasidan boshlangan sud-kimyo tahlilini boshidan oxirigacha bir ekspert olib borishi shart.

13. Sud-kimyogari bir vaqtning o'zida faqat ikki tahlilni yonma-yon holda olib borishi mumkin. Kimyoviy tahlilni o'tkazishda ishlatilayotgan idish va kosachalarga har bir ekspertiza nomi yozilgan bo'lishi kerak.

14. Sud kimyogari ashyoviy dalillarni tekshirishni boshlashdan oldin yuborilgan hujjatlar bilan yaxshilab tanishib chiqishi lozim.

15. Obyekt o'rami ochilganda uning og'irligidan tashqari pH-muhiti, obyektning konservlanganligi ham aniqlanadi. Konservlangan obyekt tahlilga yuborilganda, konservlash uchun ishlatilgan suyuqlik namunasi ham bo'lishi kerak. Ana shunday hollarda uni obyekt bilan bir qatorda alohida tekshiriladi. Agar konservlash jarayoni noto'g'ri olib borilgan bo'lsa, sud-kimyo dalolatnomasini yozayotganda bu haqida alohida qayd qilib o'tish kerak.

16. Sud kimyogari obyektni ko'zdan kechirish vaqtida ba'zi bir o'simlik qismlari borligini aniqlagan hollarda, ularni ajratib olib alohida tekshiradi.

17. Sud kimyogari tahlilni boshlamasdan oldin tekshiruv rejasini tuzadi va bu reja sud muassasalari tomonidan aniqlab berish talab qilingan zaharli moddalarga va ashyoviy dalil bilan yuborilgan hujjatlar mazmuniga to'g'ri kelishi lozim.

3. ***Dalolatnomalar jurnali.*** Har bir sud kimyogari topshirilgan ekspertizani tugatgach, ana shu jurnalga sud-kimyo tekshiruvi dalolatnomasini yozadi. Bunda u ish jurnalidagi ma'lumotlardan foydalanadi.

Dalolatnomalar jurnalining ham varaqlari qolgan ikki jurnaldek, raqamlangan, ip bilan tikilgan, muhr bosilgan va byuro boshlig'i tomonidan imzolagan bo'ladi.

Sud-kimyo dalolatnomasi adliya hujjatlaridan bo'lganligi sababli o'ziga xos shaklga ega. Dalolatnoma quyidagi bo'limlardan iborat bo'lishi lozim:

1. Sarlavha «Ashyoviy dalillarni sud-kimyo ekspertizasi dalolatnomasi №.____.».

2. Dalolatnomaning kirish qismi, bu qismda asosan tekshiriluvchi obyektning ekspertizaga kelgan, ekspertiza boshlangan va tugagan vaqti, uning qanday hujjatga asosan o'tkazilganligi, ekspertiza olib borishni so'ragan shaxsning familiyasi, obyekt bilan kelgan hujjatlar raqami, vaqti ko'rsatilishi kerak. Dalolatnomaning kirish qismida yana laboratoriyaning nomi, uning qaysi tashkilotga tegishliligi, ekspertizani olib borgan sud kimyogarning familiyasi, ismi va otasining ismi, kimyoviy tahlil uchun ishlatilgan obyektlar xarakteri va sud muassasalarining ekspertizaga yuborishdan maqsadi to'g'risida yoziladi.

Dalolatnomadagi kichik sarlavhada yuz bergan voqea haqida qisqacha to'xtaladi.

3. Obyektning tashqi ko'rinishini tekshirish qismida esa uning o'rami, shisha bankalardagi yozuvlar, ishlatilgan idishlar hajmi, obyekt hidi, og'irligi, rangi va indikator qog'ozlarga nisbatan reaksiyasi, konservlash uchun ishlatilgan vosita to'g'risidagi ma'lumotlar yozilishi kerak.

4. «Kimyoviy tahlil» qismida zaharli moddani obyekt tarkibidan ajratib olishda qo'llangan usul, uni olib borish texnikasi, olingan eritma yoki qoldiqlar bilan ishlash yo'llari va o'tkazilgan barcha kimyoviy reaksiyalar tartibi to'liq yoziladi. Dalolatnomaning bu qismida «reaksiya natijasi manfiy yoki musbat» degan iboralari qo'llanilmaydi. Har bir kimyoviy reaksiya texnikasi yozib bo'lin-

gach, ulardan xulosa chiqarib biror moddaning nomi yozilmaydi, masalan, «xlorid kislota ta'sirida oq cho'kma hosil bo'lishi kumush kationining borligini ko'rsatadi» kabi, Dalolatnomada so'zlarni qisqartirishga yo'l qo'yilmaydi va kimyoviy reaksiyalar formulalar bilan ifoda qilinmaydi. Ba'zi bir kimyoviy usullar biror olim retsepti bo'yicha olib borilganda, uning ismi dalolatnomada ko'rsatilmaydi.

Zaharli moddalar miqdor tahlilida qo'llanilgan usulni va tegishli hisoblash natijalari, uning yordamida tahlilni qaytarib tekshirganda natijalarga mos kelish imkoniyatini berishi zarur.

5. Dalolatnomaning oxirgi qismi natijadan iborat bo'lib, bunda yuqoridagi qismlarda bayon etilgan yozuvlar asosida ma'lum bir xulosa chiqariladi. Unda oldin biologik obyekt tarkibidan qanday birikma aniqlanganligi va tekshirish olib borilganda, aniqlanmagan moddalar nomlari bilan ko'rsatiladi.

Dalolatnoma shu tartibda yozib bo'lingach, uni kimyogar imzolaydi va ikkinchi nusxasi obyektni sud-kimyoviy ekspertiza uchun yuborgan sud muassasalariga topshiriladi. Dalolatnoma bilan birga reaksiyaning ba'zi mahsulotlarini, masalan, berlin zangorisi cho'kmasini (sianid kislota uchun xarakterli) yoki simob (II)-yodidning qizil cho'kmasini yoki kristallarining mikroskop ostida ko'rinishining suratini ashyoviy dalil sifatida yuborish kerak bo'ladi. Bu sud muassasalariga masalaga aniqlik kiritishda yordam beradi.

Dalolatnoma har bir obyekt uchun alohida (faqat qo'l bilan) yoziladi, tayyor blankalardan foydalanishga ruxsat etilmaydi.

Sud-kimyo dalolatnomasining namunasi «Toksikologik kimyodan praktikum»da (Toshkent, 2007) mukammal ravishda keltirilgan.

Dalolatnoma nihoyatda toza va chiroyli yozilishi lozim. Bundan tashqari, kimyogar har bir so'zni o'ylab yozishi kerak, chunki uning dalolatnomasi insonning taqdirini hal qilishda asosiy ma'lumot hisoblanadi.

Dalolatnomada hech qanday tuzatishlarga yo'l qo'yilmaydi, tuzatish kiritilganda, bu to'g'rida alohida eslatilishi va sud kimyogar imzosi bilan tasdiqlangan bo'lishi shart.

Ashyoviy dalillar va ularga qo'shib yuboriladigan hujjatlarni saqlash qoidalari. Ashyoviy dalillar va ularga tegishli hujjatlar sud-kimyo laboratoriyalarida O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining 1992-yil 21-oktabrda chiqargan 551-sonli buyrug'iga asosan saqlanadi. Buyruqda shunday deyiladi:

1. Ashyoviy dalillar tahlil boshlanmasdan oldin, tahlil ketayotganda va undan so'ng tahlil natijasi bilan qiziquvchi har qanday yot odam uni topa olmaydigan joyda saqlanishi kerak. Buning uchun murdaning ichki organlaridan yoki boshqa tez buziluvchi moddalardan iborat bo'lgan ashyoviy dalillar qulflanadigan va surg'uchlanib muhrlangan muzlatkichlarda saqlanishi kerak. Iribchirimaydigan ashyoviy dalillar qulflanuvchi, surg'uchlanadigan javonda saqlansa ham bo'ladi. Kuchli ta'sir etuvchi yoki zaharli moddalardan iborat ashyoviy dalillar «Zaharli moddalarni saqlash qoidalari»ga amal qilgan holda saqlanadi va ularni yo'qotib yuborishga to'g'ri kelganda alohida qoidalarga asoslaniladi.

2. Ashyoviy dalillarni tahlil qilib bo'lingach, ular irish-chirish jarayonidan holi bo'lsa, o'rab surg'uchlab sud muassasalariga qaytarib yuboriladi. Ashyoviy dalillar tez irish xususiyatiga ega bo'lsa, ularni sud-kimyo laboratoriyasida tekshirib bo'lgach, shu yerdagi maxsus sovitish xonalarida bir yilgacha saqlanadi. Keyin bu haqda dalolatnoma tuzib, obyekt tashlab yuboriladi.

3. Ba'zi hollarda ashyoviy dalillar sud muassasalarining yozma ko'rsatmalariga asosan tezda yo'qotib yuboriladi.

4. Ashyoviy dalillarni saqlash muddati tugagach sud-tibbiyot ekspertizasi byurosi boshlig'ining buyrug'i bilan komissiya tuziladi. Komissiyaga sud-kimyo laboratoriyasining boshlig'i rais qilib tayinlanadi va komissiya tarkibiga yana ikki ekspert ham kiradi. Ularning dalolatnomasi bilan ashyoviy dalillar yo'q qilinadi.

5. Original ahamiyatga ega bo'lgan yoki ba'zi qimmatli ashyoviy dalillar laboratoriya talabini qondirish yoki laboratoriyada tashkil qilingan muzey kolleksiyalarini yanada boyitish uchun sud muassasalarining ruxsati bilan shu yerda qoldirilishi mumkin.

6. Ashyoviy dalillarga qo'shib yuborilgan hujjatlar ham qulflanadigan va muhrlanadigan javonlarda ehtiyotlik bilan saqlanadi.

Sud-kimyo ekspertizasi natijalariga baho berish va ekspertizani olib borishga doir umumiy talablar. Yuqorida aytib o'tilganidek, sud kimyogari ashyoviy dalilni juda ehtiyotlik bilan va aniq tahlil qilgandan so'ng olingan natijalarga to'g'ri baho bera oladi. Buning uchun u bir tomondan zaharli moddaning fizik va kimyoviy xossalarini, ashyoviy dalil tarkibida ro'y berishi mumkin bo'lgan o'zgarishlarni nazarda tutsa, ikkinchi tomondan zaharni biologik obyektdan ajratib olish, uni chinligi va miqdorini aniqlash usullariga ijodiy yondoshishi kerak. Shuning uchun sud-kimyo tahlillarida zaharli moddalarni ajratishning yangi usullari hamda moddalarni chinligi va miqdorini aniqlashda quyidagi talablar qo'yiladi.

1. Biologik obyekt tarkibidan zaharni ajratish usuli mumkin qadar oson, har bir sud-kimyo laboratoriyasida bajarsa bo'ladigan, arzon bo'lsin.

2. Ashyoviy dalillar tarkibidan zaharni ajratish usuli kimyogarni qiziqtiruvchi obyekt tarkibidagi moddani to'liq va toza ajratib olish imkoniyatini bersin.

3. Zaharning chinligini aniqlash uchun tanlab olinadigan kimyoviy reaksiyalar ana shu modda bilan iloji boricha xarakterli reaksiya mahsuloti hosil qiladigan bo'lsin.

4. Tanlangan reaksiya zaharli modda uchun xarakterli bo'lishi bilan bir qatorda tekshiriluvchi moddaning juda kam miqdorini ham aniqlay olishga imkon beradigan darajada sezgir bo'lsin.

5. Analitik reaksiya ana shu moddaga sezgir va xarakterli bo'lishi bilan birga, uning natijalarini (hosil bo'lgan cho'kmani, eritmani yoki olingan mikrokristallar suratini) sud muassasalariga ashyoviy dalil sifatida yuborish imkonini ham bersin.

6. Zaharli modda miqdor tahlilida tanlab olingan usul zaharli modda juda oz miqdorda bo'lganda ham, uni aniqlash imkonini bersin. Tavsiya etilgan usul qo'llanganda, mazkur zaharli modda bilan xarakterli bo'lgan va reaktiv hamda moslamalarni oson topish imkoniyati bo'lsin.

Yuqorida aytilganlardan kelib chiqqan holda, sud kimyogari yuqori malakali, sud-kimyo tahlilini olib borish ilmini mukammal egallagan mutaxassis bo'lishi lozim.

7-§. ZAHARLI VA KUCHLI TA'SIR ETUVCHI MODDALARNI SUD-KIMYO TAHLILLARI UCHUN YO'LLANMALAR

Yuqorida qayd qilinganidek, sud-kimyo laboratoriyasida tahlil qilinadigan ashyoviy dalillar turi nihoyatda xilma-xildir. Ana shu ashyoviy dalillardan aniqlanishi mumkin bo'lgan zaharli yoki kuchli ta'sir etuvchi moddalar esa undan ham ko'p.

Shuning uchun sud-kimyo laboratoriyasida biologik obyekt tarkibidagi barcha zaharli moddalarni tekshirib o'tirmasdan «Sud-kimyo tahlili qoidalari» talablaridan foydalanib tahlil o'tkaziladi. Bunda O'zR Sog'liqni saqlash vazirligining 1992-yilda chiqargan «Ashyoviy dalillarni sud-kimyo ekspertizasidan o'tkazish qoidalari»ga asoslaniladi. Shu qoidaning 51-bandiga ko'ra sud muassasalari tomonidan alohida ko'rsatma bo'lmasa va sud kimyogari olgan materiallarda birorta aniq yo'llanma berilmagan bo'lsa, u, albatta, quyidagi moddalarni aniqlash uchun tekshirish olib borishi kerak:

1) biologik obyektdan suv bug'i yordamida ajratiladigan uchuvchi zaharli moddalar guruhidan sianid kislota va uning tuzlari, xloroform, xloralgidrat, dixloretan, uglerod (IV) -xlorid, formaldegid, metil, etil va izoamil spirtlar, fenollar;

2) biologik obyektni oksidlab — parchalab ajratib olinadigan zaharli moddalar guruhidan qo'rg'oshin, kumush, bariy, mishyak, surma, qalay, simob, mis, kadmiy, vismut, talliy, marganes, rux va xrom elementlarining birikmalari;

3) biologik obyektdan nordonlashtirilgan suv yoki nordonlashtirilgan spirt yordamida ajratiladigan zaharli moddalar guruhidan barbitur kislota hosilalari, alkaloidlardan: strixnin, apomorfin, morfin va uning hosilalari (kodein,dionin, geroin), atropin, kokain.

Agar sud muassasalari yoki sud tibbiyoti laboratoriyasi tomonidan berilgan ko'rsatma bo'lsa, sud kimyogari ayrim moddalarnigina aniqlash huquqiga ega. Shy bilan bir qatorda sud kimyogari yuqorida aytganimizdek, alohida ko'rsatmalar bo'lmaganda, tahlil vaqtida hosil bo'lishi mumkin bo'lgan ba'zi qoldiqlarni mazkur qoidaning 52-bandida ko'rsatilgan moddalar: etilenglikol, tetraetilqo'rg'oshin, ayrim sintetik dori vositalari, fosfor, vodorod ftoridi, xlorat kislota hosilalari hamda nitritlar va nitratlar kabi moddalarni aniqlash uchun tekshirishi ham mumkin.

Biologik obyekt tarkibidagi erkin kislota yoki ishqorlarni aniqlash, albatta, muhitni tekshirish usullari katta ahamiyatga ega.

Sud-kimyo laboratoriyalarida o'tkaziladigan barcha tahlillar to'liq va to'liq bo'lmagan tahlillarga bo'linadi.

To'liq tahlil — biologik obyektni «Ashyoviy dalillarni sud-kimyoviy ekspertizasidan o'tkazish qoidalari»ning 51-bandida ko'rsatilgan barcha moddalarni aniqlash uchun tekshirish olib borish demakdir. Bunga zaharli moddani biologik obyekt tarkibidan ajratish, turli analitik reaksiyalar yordamida chinligi va miqdoriy tahlil, shuningdek, sud-kimyo dalolatnomasini yozish kiradi.

Biologik obyektni sud muassasalari yoki sud tibbiyoti xodimlari tomonidan ko'rsatilgan moddalar uchungina tekshirish to'liq bo'lmagan tahlil deyiladi.

Zaharli va kuchli ta'sir etuvchi moddalar guruhlari. Xalq xo'jaligining har tomonlama rivojlanishi bilan birga kimyo sanoati ham uzluksiz taraqqiy etmoqda. Qishloq xo'jaligi, tibbiyot va xalq xo'jaligining boshqa tarmoqlarida kuchli farmakologik ta'sirga ega bo'lgan yangi moddalar ishlatilmoqda. Bu — toksikologiya va sud-kimyo xodimlari uchun alohida ahamiyatga egadir. Ularni tuzilishi va kimyoviy xossalariga qarab ayrim guruhlarga birlashtirish asosida biologik obyekt tarkibidan ajratish usullarini qo'llash mumkin. Sud-kimyo amaliyotida uchraydigan zaharli moddalar asosan to'rtga bo'lib o'rganiladi va ularni biologik obyekt tarkibidan ajratish usullariga qarab quyidagi asosiy guruhlarga bo'linadi.

Birinchi guruh — uchuvchi zaharli moddalar yoki suv bug'i yordamida biologik obyektdan haydab ajratiladigan zaharli va kuchli ta'sir etuvchi moddalar guruhi. Bu guruhga oson uchuvchi, suv bug'i bilan haydaluvchi zaharli birikmalar kiradi.

Ikkinchi guruh — biologik obyektni oksidlab — mineralizatsiyalab, ajratiladigan zaharli moddalar guruhi. Bunga asosan metallar va boshqa zaharli og'ir metallar birikmalari kiradi.

Uchinchi guruh — biologik obyekt tarkibidan nordonlashtirilgan suv yoki nordonlashtirilgan spirt yordamida ajratiladigan zaharli moddalar guruhi. Barbitur kislotasi hosilalari, alkaloidlar va sintezlab olingan azot saqlovchi organik ba'zi birikmalar shu guruh vakillari hisoblanadi.

To‘rtinchi guruh — biologik obyekt tarkibidan organik erituvchilar yordamida ajratib olinadigan moddalar — qishloq xo‘jaligida qo‘llaniladigan va sanoatda ishlab chiqariladigan kimyoviy moddalar.

Beshinchi guruh — biologik obyekt tarkibidan suv yordamida (dializ usuli bilan) ajratib olinadigan zaharli moddalar guruhi. Bu guruhga suvda yaxshi eruvchi tuzlar (nitritlar kabi), mineral kislotalar, ishqorlar misol bo‘la oladi.

Oltinchi guruh — biologik obyekt tarkibidan ajratmagan holda aniqlanadigan zaharli moddalar guruhi, chunonchi, is gazi, vodorod sulfidi kabilar.

Kimyo sanoat ishlab chiqarayotgan mahsulotlarining kundan-kunga ko‘payib borishi va ularning xalq xo‘jaligining turli sohalarida keng qo‘llanishi kelgusida yangi guruhlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Toksikologik kimyo fani nimalarni o‘rgatadi?

2. Nima uchun sud-kimyosi fani toksikologik kimyo deb nomlana boshlandi?

3. Toksikologik kimyoning hozirgi taraqqiyot davridagi asosiy vazifalari nimalardan iborat?

4. Kimyo toksikologik tahlil nimalardan iborat?

5. Toksikologik kimyo fanining boshqa fanlar bilan qanday bog‘liqligi bor?

6. Toksikologik (sud) kimyosini rivojlanishiga dunyo va respublikamiz olimlari qanday hissa qo‘shishgan?

7. Toksikologik kimyo tahlilida zaharli moddalar qanday guruhlarga taqsimlanadi?

8. O‘zbekistonda sud-tibbiy va sud-kimyo ekspertizasi tashkilotlarining tuzilishi qanday?

9. Zaharlanishni aniqlash maqsadida kimyo toksikologik laboratoriyalarga qanday ashyoviy dalilar yuboriladi?

10. Kimyo toksikologik tahlilni o‘ziga xos jihatlari qanday?

11. Qaysi holatlarda kimyo toksikologik tahlil uchun yuborilgan obyekt konservatsiyalanadi? Konservant sifatida qaysi modda qo‘llaniladi?

12. Kimyo toksikologik tahlil rejasi qanday ma’lumotlarga asoslanib tuziladi?

II BOB

ZAHARLAR, ZAHARLANISH VA ZAHARLARNING ORGANIZMDAGI METABOLIZMI

1 §. ZAHARLAR VA ULARNING TOKSIKOLOGIYASI

Hozirgi zamon tibbiyotida turli kimyoviy sinflarga mansub ko'plab dori vositalari ishlatiladi. Ma'lumki, dori moddalar terapevtik dozalarda kasallik tufayli yuzaga kelgan organizmdagi patologik o'zgarishlarni normallashtiradi. tiklaydi. Shu moddaning o'zi boshqa holda (yuqori doza, organizm reaksiyasini o'zgarishi va h.) inson va hayvonlar organizmiga zararli ta'sir etishi mumkin. Natijada organizmdagi ayrim hayotiy funksiyalar buziladi, patologik o'zgarishlar kelib chiqadi, bu esa ayrim hollarda o'limga ham sabab bo'ladi.

Dori va boshqa kimyoviy moddalari ta'sirida yuzaga keladigan organizmdagi patologik o'zgarishlar jamlanmasi ***zaharlanish***, zaharlanishni keltirib chiqargan moddalarni esa ***zahar*** deb yuritiladi.

Zaharlanish tashqaridan tushgan moddalar sababli yuzaga kelsa, «ekzogen» zaharlar deb nomlanadi.

Zaharlanish holatlariga faqat dori moddalar sabab bo'lmasdan, organizmning hayotiy zarur faoliyati kimyo sanoati ishlab chiqarayotgan kimyoviy moddalar, qishloq xo'jaligi, chorvachilik, texnika, kosmetika, bo'yoq ishlashda qo'llanuvchi moddalar va zaharli o'simliklar ta'siridan ham yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun zaharlanishga sababchi bo'lgan moddalarni umumiy nom bilan «***zahar***»lar deb ataladi.

Organizmga zaharlar ta'sirini o'rganadigan fan tibbiy fanlarga mansub bo'lib, «toksikologiya fani» deb ataladi va u tibbiyotga oid institutlar talabalariga o'qitiladi.

Toksikologiya (grekcha *toxikon* — zahar va *logos* — ta'limot) — zahar moddalar xossalari va ular ta'siridan kelib chiqqan organizmning patologik o'zgarishlarini o'rganadigan fan.

2.1-jadvalning davomi

Yangi eraning birinchi asri	Rim imperatori saroyida xizmat qiluvchi harbiy shifokor Dioskorid, birinchi bo'lib, zaharlarni sinflashga harakat qilib, ularni hayvon, o'simlik va mineral zaharlarga sinflagan. Bu qo'llanma XVI asrgacha asosiy manba vazifasini o'tagan.
O'rta V—XV asrlar	758 y. Bog'dodda birinchi dorixona ochiladi va sharq alkimyogarlari suv hammomi va haydovchi asbob ixtiro qilib, nitrat, xlorid kislotalari, xlorli ohak va spirtlarni olishadi. Maymonid (1135—1204-y.) «Zaharlar va ularga qarshi dorilar» (1198-y.) traktatida hasharotlar va ilon chaqqanda hamda qutirgan it tishlaganda sodir bo'ladigan zaharlanishlarni davolash muolojalarini yozgan. U birinchi bo'lib, ovqat, sut, yog' iste'mol qilinsa zahar kuchi kamayishi haqida ma'lumot bergan.
XIV asr oxiri XVI asr boshlari	1533—1558-y. Yekaterina Medichi zaharli aralashmalar tayyorlash, zahar ta'sir qilish vaqti, zaharlarni saqlovchi aralashma tarkibini ta'siri va zaharlanish belgilarini o'rgangan. Yatroximiya asoschisi Paratsels (1493—1541-y.) hozirgi davr tushunchasi bo'yicha moddalar va infeksiya qo'zg'atuvchilar ta'siriga asoslab kasallar va uning sabablarini sinflashtirgan. Ularga barcha moddalar zahar, faqat uning miqdori moddani yoki zaharga yoki doriga aylantiradi deb yozgan. U birinchi bo'lib kon ishchilari va po'lat erituvchilari xastaliklarini kasbga oid zaharlanish mahsuli ekanligini aytgan.
XVIII asr	Kasb patologiyasi va mehnat gigiyenasini asoschisi Bernardino Ramitssin (1633—1714-y.) qalamiga oid «Hunarmandlar kasalliklari haqida» (1700-y.) traktatida kasb toksikologiyasini rivojlanishi hamda ishchilar sinfining mehnat sharoitlari yomonlashayotganligi haqida ma'lumotlar beradi. Ingliz jarrohi Persival Pott (1786—1859-y.) birinchi bo'lib, mo'ri qurimining zaharli ta'siri va mo'ri tozalovchilar orasida o'pka rakini rivojlanishi haqida ma'lumot berib, poliaromatik gidroksikarbon konserogenlarning zaharli ta'siri haqida yozgan.
XIX asr	Nemis kimyogari Lui Levin (1850—1929-y.) metanol, glitserin, akrolein va xloroform moddalarini narkotik ta'siriga oid moddalar qatoriga kiritib toksikologiya fanini rivojlanishiga katta hissa qo'shdi. Klod Bernard (1813-1878 y.) tomonidan kurare zaharining ta'sir jarayonini o'rganishi, toksikologiyaning rivojidagi yangi bosqich bo'ldi va turli kimyoviy moddalar zaharli ta'sir jarayonini o'rganishga asos soldi.

2.1-jadvalning davomi

XX asr	1906-y. AQSHda toza oziq-ovqat va dori-darmon haqida qonun chiqarildi. 1937-yil sulfanilamid hosilalari bilan umumiy zaharlanish sodir bo'lgani qayd etildi, shu sababli dor-darmonlar va oziq-ovqatlarni nazorat qilish agentligi o'z ishini boshladi. 1947-y. AQSH da pestitsidlarni nazorat qilish va qishloq xo'jaligida qo'llanishda umumiy zaharlanishlarning oldini olishga bag'ishlangan qonun ishlab chiqildi. 1958-y. Konserogen moddalarni tajriba hayvonlariga zararli ta'siri o'rganilib kimyoviy birikmalarni qo'llashni cheklash haqida qaror qabul qilindi. 1960-yillarda talidomid vositalarini noto'g'ri qo'llanishi natijasida, ularning teratogen ta'siri tufayli minglab mayib chaqaloqlar tug'ilishi qayd etildi. Bu holat molekular va hujayralar, toksikologiyasini rivojlanishiga sababchi bo'ldi.

Sud toksikologiyasi — sud tibbiyotining qismi hisoblanib, baxtsiz hodisalar tufayli, o'z-o'zini yoki boshqa shaxsni o'ldirish maqsadida sodir bo'ladigan zaharlanishlarni o'rganadi.

Sud toksikologiyasi sog'liqni saqlash va huquqni muhofaza qiluvchi tashkilotlar maqsadlarini o'rganishga yo'naltirilgan bo'lib, tirik organizmdagi va o'lim bilan tugagan zaharlanishlarning ekspertiza usullarini ilmiy asoslashga qaratilgan.

Tibbiyot va qishloq xo'jaligida, maishiy, sanoat va xalq xo'jaligining boshqa tarmoqlarida ko'plab yangi kimyoviy birikmalarni qo'llanishi hamda ularning zaharli ta'sir etishi sababli sud toksikologiyasi hajmi va mazmuni to'xtovsiz o'zgarmoqda.

Kimyoviy birikmalarning toksikologik ahamiyati — bu moddalarning organizmga zaharli ta'siri, tibbiyotda va xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida qo'llanilishi, aholi orasiga yetib borishi kabi holatlarga bog'liq.

Zaharlanishga sababchi turli moddalarning aniqlash usullarini o'rganuvchi toksikologik kimyo fani o'ziga xos o'rinni egallaydi.

Toksikologiya fanida asosan zaharlarni organizmga qanday ta'sir etishi (*toksikodinamika*) va organizmga kirgan zaharli modda qanday o'zgarishlarga uchrashini (*toksikokinetika*) o'rgatiladi.

Klinik toksikologiya esa tibbiyot ilmi bo‘lib, kimyoviy moddalarning zaharli ta’siri natijasida sodir bo‘ladigan kimyoviy kasalliklarni o‘rgatadi.

Kimyo sanoati rivojlanishi bilan birga barcha mamalakatlarda zaharli ta’sir etuvchi ko‘pdan-ko‘p sintetik birikmalar paydo bo‘la boshladi. Bunday birikmalarning sanoat, qishloq va xalq xo‘jaligida, tibbiyot va turmushda qo‘llanilishi esa toksik vaziyat deb ataluvchi, inson salomatligiga zararli, ekologik ta’sir tug‘diruvchi yangi xavfli holatni vujudga keltiradi.

Oxirgi 10 yilliklar ko‘pdan-ko‘p (millionlab) kimyoviy birikmalar sintezlanishi va saqlash joylarida yig‘ilib qolishi natijasida sodir bo‘ladigan kuchli zaharlanish hollari butun jahon sog‘liqni saqlash tashkilotining (VOZ) bergan bayonotida ko‘rsatilishicha 80-yillarda G‘arbiy Yevropada vafot etgan har 1000 kishidan 165 kishi kuchli zaharlanish tufayli hayotdan ko‘z yumgan bo‘lsa, 90-yillarda bu ko‘rsatkich ikki hissa ortgan va hozirda o‘sib bormoqda. Bu esa har xil yuqumli kasalliklar, sil va saraton kabi kasalliklar tufayli o‘lganlar sonidan ancha ko‘pdir.

Kuchli zaharlanish tufayli o‘lganlar, yiliga o‘rtacha, har 100 000 aholi hisobiga olganda Italiyada va Portugaliyada — 2, Kanadada — 6, AQSHda — 8, Angliyada — 10, Shveysariyada — 13 kishini tashkil qiladi. Kuchli zaharlanish, ayniqsa, bolalar orasida tez ko‘paymoqda: masalan yiliga har 500 000 bola hisobiga, o‘rtacha olganda, yuqumli kasalliklardan halok bo‘lganlar sonidan zaharlanib o‘lganlar soni 2 baravar ortiqdir.

Hozirgi kunda eng ko‘p zaharlanishlar sodir bo‘lishiga sabab bo‘layotgan 500 dan ortiq zaharli birikmalar mavjud. Ayrim mamlakatlarda bunday moddalarni «*asr epidemiyasi*» deb atalmoqda. Kuchli zaharlanish hollari asosan tasodifiy (bilmagan holda) va bilib turib o‘z-o‘zini davolash, o‘z-o‘zini zaharlash maqsadida turli kimyoviy birikmalarni iste’mol qilish natijasida sodir bo‘lmoqda. Dunyoning ko‘pchilik mamlakatlarida turmushda bilgan yoki bilmagan holda zaharlanish tobora ko‘payib bormoqda va bu hol umumiy zaharlanishning 98 % ini tashkil etadi.

Sanoatda kasbga uzviy bog‘liq holda sodir bo‘lgan kasbiy zaharlanish hollari surunkali zaharlanish hisoblanadi.

Zaharlanish hollarini bunday o'sib borishining sabablaridan yana biri, odamlarning tinchlantiruvchi dori moddalarini doimiy iste'mol qilishlari bilan uzviy bog'liq.

Alkagolizm, narkomaniya va toksikomaniya kuchli zaharlanish orasida asosiy o'rinni egallaydi. Adabiyotlarda ko'rsatilishicha, dunyo mamlakatlarida hozirgi kunda 4,5% aholi alkagolizm va 25 % ga yaqin aholi esa narkomaniyaga mahkum. Boshqa sabablar bilan zaharlanishlar orasida o'z-o'zini davolash va homiladorlikdan qutilishga urinishlar oqibatida zaharlanishlar yuqori o'rinni egallaydi.

Bolalar orasida zaharlanishlarning ko'pchiligi dorivor va zaharli kimyoviy birikmalarni noto'g'ri saqlash oqibatida sodir bo'ladi. Dunyodagi boshqa davlatlar kabi bizning mamlakatimizda ham kuchli zaharlanish hollari uchrab turadi.

Klinik toksikologiyaning asosiy vazifasi — tashhis qo'yish, davolash va zaharlanishning oldini olish ishlarini tashkil etishdan iborat.

Zaharli birikma va inson a'zolari o'zaro ko'p sabablar bilan bog'liq, bu bog'liqlik zaharli birikma va jabrlanuvchi holatiga ham bog'liq holda bo'ladi.

I. Zahar va zaharlangan shaxs holatiga bog'liq bo'lgan asosiy sabablar:

a) fizik-kimyoviy holati;

b) zaharli birikma dozasi va organizmga tushgan modda miqdori (konsentratsiyasi);

d) organizmda tarqalishi;

e) moddaning kimyoviy tozaligi va yot moddalar bilan birga bo'lishi.

II. Qo'shimcha sabablar:

a) organizmga tushish tezligi va yo'llari;

b) zaharli birikmalarni organizmning biror qismida to'planishi (kumulatsiya) yoki organizmni zaharga o'rganishi, moyillik;

d) boshqa dori va zaharli birikma bilan birgalikda ta'siri;

e) ko'rish va ta'm sezgirligi;

f) jabrlanuvchining vazni va ovqatlanish tarzi;

g) jinsi;

h) yoshi;

i) allergiya yoki toksikomaniyaga moyilligi;

j) jabrlanuvchining umumiy salomatligi.

Quyidagi qonuniyat, ya'ni uglevodorodlarning gomologik ketma-ket tartibda normal tuzilishi, ularning izomerlariga nisbatan zaharliligi kuchliroq ekanligi tajribalarda o'rganilgan. Masalan: propil va butil spirtlari izopropil va izobutil spirtlariga nisbatan kuchli zaharli va narkotik ta'sirga ega.

Siklik birikmalar, asiklik birikmalarga nisbatan kuchliroq ta'sir etadi. Masalan: siklopropan, siklopentan va siklogeksan bug'lari, propan, pentan va geksan bug'lariga nisbatan zaharliroq ta'sir etadi.

Molekulaga gidroksil guruhi kirishi bilan moddaning zaharli xususiyati kamayadi. Masalan: spirtlar ularga mos keladigan uglevodorodlariga nisbatan kuchsiz zaharli ta'sir ko'rsatadi.

Modda strukturasiga galogen, nitro va nitrozoamin guruhlari kirishi bilan ularning zaharlilik xususiyati kuchayadi. Molekulada qo'sh bog' bo'lishi ham zaharli xususiyatni oshiradi. Masalan: vinil spirti, propil spirti C_3H_7OH ga nisbatan kuchli zaharli ta'sirga ega.

Richardson qoidasiga asosan, gomologik qator va molekular massa ortishi bilan moddaning zaharli xususiyati ham ortadi. Lekin ularning birinchi namoyondasi bo'lgan chumoli kislotasi (HCOOH), chumoli aldegidi (CH_2O) va metil spirt (CH_3OH) lar, sirka kislotasi CH_3COOH, sirka aldegidi CH_3COH va etil spirtiga C_2H_5OH nisbatan kuchli zahar.

Zaharlanish bir yo'la bir necha zahar bilan sodir bo'lishi mumkin bo'lgan umumlashgan ta'sirdir. Birgalikda ta'sir deganda, yana bir vaqtning o'zida organizmga tashqi muhitdagi o'zgarishlar, masalan: atrof-muhitdagi yuqori harorat, zaharli modda bilan bir xil yoki turlicha ta'sir etuvchi bir yoki bir necha birikmalarni birgalikda ta'sir etishlari tushuniladi.

Erkaklar bir guruh zaharli birikmalarga, masalan: fosfororganik moddalar, nikotin, insulinga sezgir bo'lsa, ayollar boshqa guruh zaharli birikmalarga, masalan: is gazi, morfin, barbituratlarga nisbatan o'ta sezgir bo'ladilar. Ayniqsa zaharli modda

[illegible] homiladorlik va hayz ko'rish davrlarida kuchliroq ta'sir [illegible]

Odamning yoshiga qarab zaharli birikmalarga sezgirligi turlicha [illegible]. Bir guruh zaharlar yoshlarga, boshqalari esa keksalarga kuchli ta'sir etsa, uchinchi guruh zaharli birikmalar uchun [illegible] ahamiyati sezilmasligi ham mumkin.

Uzoq vaqt ta'sir etishi tufayli organizmda idiosinkraziya (nasliy kasallik), allergiya, moyillik, toksikomaniya, ayrim [illegible] olinganda alkagolizm, morfinizm, kokainizm yoki [illegible] moyillik hollari vujudga keladi. Shunday qilib, har qanday zaharlanish organizm va zaharli birikma orasidagi vujudga keladigan juda murakkab o'zaro ta'sir hamda tashqi muhitdagi [illegible] ko'p shart-sharoitlar bilan uzviy bog'liq.

2-§. ZAHARLANISH VA UNING SINFLANISHI

Zaharli va kuchli ta'sir etuvchi moddalarning kimyo toksikologik ahamiyatini o'rganishda moddaning zaharli ta'sir etishi (toksikometriya) haqida ma'lumotga ega bo'lish zarur. 2.2- jadvalda kimyoviy moddalarning zaharlilik darajasiga oid ma'lumot keltirilgan.

2.2- jadval

Kimyoviy moddalarning zaharlilik darajasi bo'yicha sinflanishi

Zaharlanish ro'y beradigan joylar	O'ta zaharli	Kuchli zaharli	O'rtacha zaharli	Kam zaharli
[illegible] chiqarish korxonalarida ruxsat etilgan miqdori, mg/m³	<0,1	0,1-1	1,1—10	>10
LD_{50} oshqozon orqali [illegible] etish miqdori, mg/kg	<15	15—150	151—5000	>5000
[illegible] olib keluvchi havo-dagi zahar miqdori, mg/m³	<500	501—5000	5001-50000	>50000

Toksikometriyaning asosiy parametrlari quyidagicha:

Lim_{ac} — zaharli birikmalarning bir marta qo'llanganda organizm hayotiy funksiyalarini buza oladigan va kuchli zaharlanish sodir etadigan eng kam miqdori.

$LD_{50(100)}$ — o'rtacha o'ldiruvchi dozasi, ya'ni ikki hafta davomida tajriba hayvonlarida olib borilgan sinovda 50% (100%) o'limga olib keluvchi zahar miqdori.

Modda qaysi yo'l orqali (oshqozon, teri, nafas yo'liga ta'siri) qo'llanishiga qarab, mkg/kg yoki mg/kg hisobida ko'rsatiladi.

CL_{50} (CL_{100}) — nafas yo'li bilan (ingalatsion) ta'sir etganda 50% (100%) tajriba hayvonlarini nobud qiladigan zahar miqdori, mg/m^3 bilan belgilanadi.

PDK — havoda ruxsat etilgan zahar miqdori mg/m^3 larda ifodalanadi.

OBUV — (ориентировочный безопасный уровень воздействия) havodagi taxminiy zararsiz ta'sir darajasi, mg/m^3.

Kimyoviy moddalarning xavflilik darajasi ularning kuchli ta'sir etuvchi miqdori bilan ham belgilanadi. U quyidagicha aniqlanadi:

$$\frac{LD_{50}}{Lim_{ac}}$$

Bu qiymat qancha katta bo'lsa, zaharli birikma shunchalik xavfsiz hisoblanadi.

Moddaning zaharli samarasi, modda ta'siridan organizm a'zolari funksiyasi va faoliyatini o'zgartirish darajasi bilan belgilanadi. Bu jihatdan zaharlanish uning kimyoviy ta'siri bilan ham bog'liq.

Odamlar uchun moddalarning o'limga olib keluvchi va zaharlovchi dozalari aniqlanmagan. Bu miqdor tajriba hayvonlarida (sichqon, kalamush, quyon) olingan ma'lumotlarga qarab taxminiy aniqlanadi.

Zaharlanish bir necha usullar: zaharlanishni kelib chiqishi klinikasi va nozologik (kasallik to'g'risidagi ta'limot) asosida sinflarga taqsimlanadi.

1. Turli sabablar oqibatida zaharlanish turlari:

Tasodifiy zaharlanish — o'zi bilmagan holda o'zini-o'zi davolash uchun dori moddalarni keragidan ortiq iste'mol qilish,

[illegible] ichimliklar iste'mol qilish, dori moddalardan noto'g'ri [illegible] (masalan: surtma dorilarni ichib yuborish) va shu [illegible] hodisalar.

Ko'zda tutilgan vaziyatda sodir bo'ladigan zaharlanish — o'z-[illegible] o'ldirish (*suitsid*) yoki qasddan o'ldirish (*kriminal*) kabi [illegible] nazarda tutiladi. O'zgalar mol-mulkini o'g'irlash va [illegible] tegish kabi nojo'ya maqsadlarda sodir etiladigan zahar-lanishlar ko'zda tutiladi. Hozirgi vaqtda dunyoda har 100 000 [illegible] hisobiga o'rtacha 120 o'limga olib kelmagan va 13 ta o'limga olib keluvchi zaharlanish to'g'ri keladi.

Zaharlanish qay tarzda yuzaga kelganiga qarab:

Ishlab chiqarishga oid zaharlanish — korxonada avariya yoki [illegible] xavfsizligi buzilishi oqibatida yuzaga keladigan zaharlanishlar.

Turmushda sodir bo'ladigan zaharlanish — bu tur zaharlanish [illegible]larning kundalik hayotda ishlatiladigan kimyoviy va boshqa [illegible] moddalarni noto'g'ri qo'llanishi, dori moddalar va ximikatlarni noto'g'ri saqlash kabi ehtiyotsizliklar oqibatida sodir bo'ladigan zaharlanishlar nazarda tutiladi.

Tibbiy zaharlanish — davolash muassasalarida shifokor yoki [illegible]shira xatosi oqibatida dori moddalar dozasini oshirilishi va kasal organizmga noto'g'ri yuborilishi oqibatida sodir bo'ladigan zahar-lanishlar.

Peroral — ya'ni og'iz bo'shlig'i orqali zaharlanish, bu guruhga [illegible] mahsulotlaridan zaharlanish ham kiradi.

Ingalatsion — nafas yo'li orqali zaharlanish, ko'proq sanoat va turmushda havo yo'li orqali organizmga gaz, chang xolidagi [illegible] moddalarni kirishi tushuniladi.

Perkutan — zahar moddalarni yo'g'on ichak orqali organizmga kirishi tushuniladi.

Inyeksion — ya'ni parenteral, ukol, ilon yoki boshqa zaharli [illegible]rotlar (chayon, qoraqurt kabi) chaqishidan zaharlanish turlari kiradi.

Bo'shliqlar orqali — to'g'ri ichak, qin yoki quloq bo'shliqlari orqali zaharlanish turlari kiradi.

Dori turlari bilan zaharlanishlarda dori modda turi yoki nomi [illegible]shib ataladi (masalan, barbituratlar bilan, alkaloidlar bilan),

zaharlanish sanoat tarmoqlarida sodir etilsa, sanoat zaharlanishi, ayrim shaxsiy holatlarga tegishli bo'lsa o'sha holatga monand: masalan ichkilik iste'moli orqali zaharlanishni — alkagolizm, dori turlariga qarab — morfinizm va boshqa nomlarda ataladi.

Zaharlanishning klinik xususiyatlariga asoslanib sinflanishi. Bu sinflanishda asosan zaharlanishning klinik xususiyatlari e'tiborga olinadi.

Kuchli zaharlanish — zaharli moddani inson yoki hayvon organizmiga bir yo'la yuqori miqdorda kirishi va zaharlanish belgilarining tezda paydo bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Xronik zaharlanish — zahar kam miqdorda, asta-sekin, lekin uzoq vaqt bo'linib-bo'linib organizmga kirishi tushuniladi.

Nozologik sinflanishi — kimyoviy birikma nomi bilan bog'lab ataladi. Uyqu chaqiruvchi moddalar bilan, MNS qo'zg'atuvchi moddalar bilan, is gazi, zaharli ximikatlar bilan va boshqalar.

3-§. ZAHARLARNING TRANSPORT MEXANIZMI

Zaharli moddalar oshqozon-ichak tizimi orqali, nafas yo'li yoki teri orqali qon tomiriga yoki teri ostiga yuborilishi natijasida organizmga kirishi mumkin va kirish yo'liga qarab organizmga ta'sir etishi ham turlicha bo'ladi.

Zahar og'iz bo'shlig'i orqali tushganda og'iz bo'shlig'i shilliq qavatidayoq so'rila boshlaydi. Qolgani esa oshqozon-ichak tizimi shilliq qavatlarida so'riladi. Ma'lumki, oshqozon-ichak tizimi o'ziga xos kimyoviy laboratoriyadir va oziq moddalarning qonga shimiluvchan holatga o'tishida muhim ahamiyatga ega. So'lak fermentlari, oshqozon suyuqligidagi pepsin va xlorid kislotasi, o't suyuqligi, oshqozon osti bezi va ichak devorlarida ajraluvchi ko'pdan-ko'p fermentlar, oshqozon-ichak tizimidagi moddalarning o'zgarishlarida asosiy ahamiyatga ega. Mana shunday kuchli biologik birikmalar organizmga tushgan yot, zaharli birikmalarni ham parchalab, faolligini pasaytiradi. Zaharli moddalarni organizmga shimilishi moddaning suv yoki yog'da eruvchanligi, oshqozon ovqat bilan to'liqligi, iste'mol qilingan oziqni xarakteri va oshqozon suyuqligining moddaga ta'sir ko'rsatish darajasiga bog'liq.

Oshqozonda suv va yog'da eruvchi moddalar tez shimiladi. Suvda yaxshi eriydigan moddalar esa butun organizm bo'ylab to'qima suyuqliklarida erib tarqalishi ham mumkin. Oqsilga boy oziq moddalarda metall saqlovchi zaharlar yaxshi shimilsa, alkaloidlar aksincha yomon shimiladi va hokazo.

Ichak va oshqozon atoniyasi (qisqarish) zaharli modda shimilishini kamaytiradi.

Moddalarni so'rilishida oshqozon suyuqligining kislotali xossasi bilan zaharli moddani elektrolitik faolligi orasida uzviy bog'liklik mavjud. Ionlanish faolligi kuchli birikmalar oshqozon suyuqligi pH-muhiti past bo'lsa ham yaxshi shimilsa, organik birikmalar, aksincha yomon shimiladi.

Oshqozondan organizmga so'rilgan zaharli modda qon orqali jigarga o'tadi va u yerda zararsizlantiriladi. Lekin og'iz bo'shlig'idan shimilgan zahar to'g'ridan-to'g'ri katta qon aylanish tizimiga o'tadi, masalan sianidlar. Bunda zaharli modda 4 xil membranalarda ushlanishi va zararsizlanishi mumkin.

Birinchi turdagi membranalar — neytral molekulalarni o'tkazib, ionli birikmalarni tutib qoladi.

Ikkinchi tur membranalarda tashuvchi to'qima bilan zaharli modda birikadi va hujayralarga o'tib, u yerda parchalanib, tashuvchi to'qima sof holda ajraladi.

Uchinchi tur membranalarda tushuvchi to'qima bilan zaharli modda kompleks birikmalar hosil qiladi.

To'rtinchi tur membranalarda ultramikroskopik bo'shliqlar mavjud bo'lib, bu bo'shliqlarda musbat zaryadlangan ionlar zaharli moddalarni o'ziga biriktiradi. Elektrolit bo'lmagan birikmalar uchun 3—100 nm kattalikdagi o'ziga xos bo'shliqlar bo'lib, bu bo'shliqlarda molekular massasi 70 000 dan kichik birikmalar tutilib qolinadi.

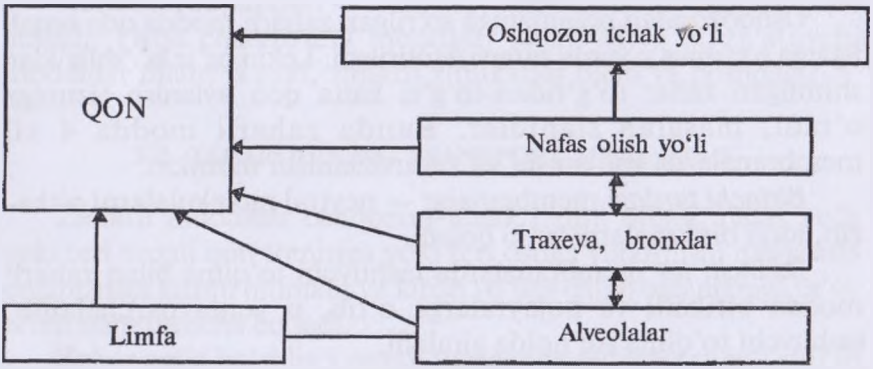
Moddalarning organizmda saqlanish va ta'sir etish vaqti ko'p omillarga bog'liq. Bularga moddalarning qonga o'tish tezligi, hujayralarga yetib borishi, modda strukturasining biokimyoviy o'zgarishlari kiradi.

Qon organizmda zaharli birikmani tashuvchi vosita hisoblanadi. Zaharlarni qonga o'tish jarayoni 2.1-rasmda berilgan. Qondagi

albumin, oqsil plazmalari va zardob asosiy tashuvchi (transport) vositalardir. Zaharli ekzogen birikma va transport vositalari orasidagi munosiblik, ularning farmakologik faolligi va to'qimalarda to'planishi bilan o'zaro uzviy bog'liq.

Qonda spetsifik va nospetsifik tashuvchi vositalar mavjud. Zardobdagi globulin spetsifik tashuvchi sifatida farmakologik faol moddalarni (tiroksin, kortikosteron, temir va mis birikmalari kabi) biriktiradi.

Zardob albumini esa nospetsifik tashuvchi vositadir. U universallikka ega, ya'ni barcha endogen va ekzogen kichik molekular agentlarni biriktiradi.



2.1-rasm. **Kimyoviy moddalarning qon tarkibiga o'tish chizmasi.**

Organizmning fiziologik tuzilishi nobop moddalarni qonga o'tkazmaydigan xususiyatga ega. Ammo qonga shimilgan ayrim moddalar markaziy nerv tizimiga, homilaga, jigar to'qimalarga o'ta olmaydi. Bu o'ziga xos, ushlab qoluvchi, to'sqinlik qiluvchi kuchli to'qimalar, ya'ni to'siqlar borligidan dalolat. Ular bir nechta: jigar to'siqlari, gematoensefaletik (miyaga o'tishga to'siqlik qiluvchi), platsentar (homilani asrovchi bachadon to'qimasi) va boshqalar bo'lib, ular *geosigematik baryerlar* deb nomlanadi.

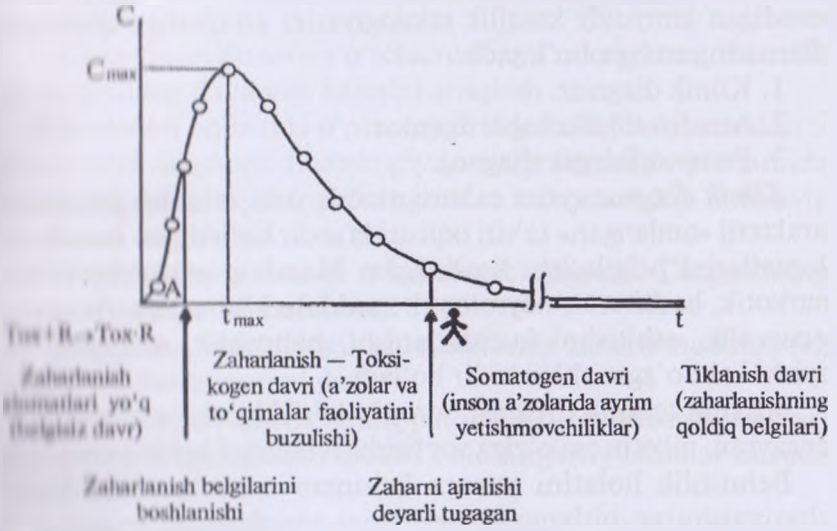
Shunday qilib, zaharli modda ba'zi organlarda ko'plab to'plansa, boshqa a'zolarda umuman to'siqqa uchraydi. Masalan,

...gemoglobini o'ziga is gazi va vodorod sulfidni yaxshi biriktiradi, chunki is gazi eritrotsitlarda to'planadi.

Zaharli va kuchli ta'sir etuvchi moddalar hamda ularning metabolitlarini organizmdan chiqarilish yo'llari. Qondagi zaharli moddalar va ularning metabolitlarini ajratuvchi va chiqaruvchi asosiy a'zo *buyrakdir*. Qon buyrakdagi 2 milliondan ortiq nefronchalardagi membranalarda qon plazmasidan zararli moddalar siydik tarkibiga o'tadi yoki yuqori molekular birikmalarga aylanadi.

O'pka orqali yengil uchuvchan gaz holidagi zaharlar va ularning metabolitlari ajratiladi. Bunday ajratuvchi organlarga *jigar, ovqat hazm qilish tizimi, teri, so'lak* va *sut* bezlari kiradi. 2.2-rasmda zaharli moddalarni to'liq ta'sir etish va organizmdan chiqarilishi bosqichlarini ko'rinishida keltirilgan.

Zaharlanishni belgisiz davrida hech qanday simptomlar aniqlanmaydi. Toksikogen davri zaharlanishning dastlabki belgilari bilan zahar organizmdan to'liq chiqib ketguncha davom etadi. Tiklanish davri esa 2 yilgacha va undan keyin ham asab, endokrin va immun sohalarida o'z ta'sirini saqlab qoladi.



2.2-rasm. Zaharni inson a'zolariga to'liq ta'sir etishi va organizmdan chiqarilish chizmasi. A — zaharlanishni belgisiz davri; B — kuchli zaharlanish davri; D — a'zolarni dastlabki tiklanish davri; E — to'liq tiklanish davri.

Zaharli birikmalar jigardan o‘t suyuqligiga chiqariladi va u yerda parchalanadi. Oshqozon-shilliq pardalarida esa zaharli moddalar qon plazmasidan oshqozon suyuqligiga chiqariladi va u yerda ionlashadi. Kam ionlanuvchi moddalar esa oshqozon suyuqligiga chiqarilmaydi.

Zaharli moddalar va ularning metabolitlari chiqaruvchi a’zolarni ishdan chiqarishi mumkin. Bunday hollarda organizmda zaharlanish belgisi kuchayadi va pnevmoniya, uremiya, kolit kabi og‘ir asoratli xastaliklarga olib keladi va ayrim hollarda bemorni halok qilishi mumkin.

Keratin to‘qimalarida (soch, teri, tirnoq) margimush birikmalari yig‘iladi. Organizmdagi yog‘ to‘qimalari esa yog‘da eruvchi moddalarni yaxshi biriktiradi va hokazo.

4-§. ZAHARLANISHNING UMUMIY DIAGNOSTIK ASOSLARI

Zaharlanish diagnozi, zaharli yot modda ta’siri natijasida ro‘y beradigan kimyoviy kasallik etiologiyasini aniqlashga qaratilgan. Ular uch guruhga bo‘linadi:

1. Klinik diagnoz.
2. Amaliy-toksikologik diagnoz.
3. Patomorfologik diagnoz.

Klinik diagnoz ayrim zaharli modda yoki zaharlar guruhining xarakterli «tanlangan» ta’siri oqibatida sodir bo‘ladigan ***kasallanish*** alomatlarini belgilashga asoslangan. Masalan: psixotrop dorilar (narkotik, barbiturat, neyroleptik moddalar) bilan zaharlanganda beparvolik, eshitishni kuchsizlanishi, behushlik, sezgining pasayishi kabi o‘zgarishlar sodir bo‘ladi.

Strixnin tetanik tirishish, atropin ta’siridan ko‘z qorachig‘ini kengayishi, nikotin esa o‘ziga xos tirishish holatini keltirib chiqaradi.

Behushlik holatini yuzaga keltirgan zaharlanishda kuchli zaharlanishning birlamchi diagnozini aniqlashda, voqea sodir bo‘lgan joyda qolgan ichimlik, dori moddalar qoldiqlari, ulardan bo‘shagan idishlar, kimyoviy moddalarni o‘ziga xos hidi va shu kabi obyektlarni ahamiyati katta. Bunday obyektlar ashyoviy dalil

ifatida zaharlanish kasalligi bilan jabrlangan bemor davola-
ayotgan shifoxonaga topshiriladi va tezroq zaharlanish sababini
aniqlashga yordam beradi.

Voqea sodir bo'lgan joyning o'zidayoq zaharlanish sababi,
zaharli modda turi, organizmga tushish yo'llari va vaqtini aniqlash
zarur.

Zaharlanish o'limga sababchi bo'lgan taqdirda voqea sodir
bo'lgan joydagi ashyoviy dalillarni aniqlash katta ahamiyatga ega.
Bu ishlarni sud-tibbiy eksperti va sud-izlanuvchisi bajaradi.

Zaharlanish sabablarini aniqlashda instrumental-funksional
diagnostika usullari katta yordam beradi. Ular quyidagilardan iborat:

1. *Elektroensefalografiya (EEG)* — bosh miyaning bioelektrik
faolligini aniqlash orqali psixo-neyrotrop zaharli moddalar bilan
zaharlangan hollarda differensial diagnostikani o'tkazishda
ishlatiladi.

2. *Elektrokardiografiya (EKG)* — yurak faoliyatining zaharli
moddalar ta'siridagi o'zgarishlarini ritmning tezligi, miokard
ishemiyasi kabi ko'rsatkichlar, zaharli moddalarni aniqlashda
foydalaniladi.

3. *Gemodinamika* asosiy o'lchamlari, ya'ni qon tomirini urish
soni va qonning daqiqalik hajmini aniqlash.

Zaharlanish oqibatida o'pka va qorin bo'shlig'i o'zgarishlarini
instrumental diagnozi: fibroskopiya, rentgenografiya yordamida
zaharlanish darajasi yoki qizilo'ngach va oshqozondagi kimyoviy
moddalarni aniqlanadi.

Zaharlanishning amaliy toksikologik diagnozi. Diagnozning
bu turi uch yo'nalishdan iborat:

1. Organizmning biologik chiqindilarida zaharli moddani tez
spetsifik usullar bilan aniqlash.

2. Zaharlangan organizmning patologik o'zgarishlarini qondagi
biokimyoviy o'zgarishlarni spetsifik biokimyoviy tahlillar asosida
aniqlash.

3. Zaharlanish ta'sirida jigar, buyrak va boshqa a'zolarning
funksional o'zgarishlariga asoslanib spesifik bo'lmagan usullar
yordamida tekshirish.

Toksikologik diagnostika laboratoriyalarida hozirgi vaqtda instrumental *ekspress-usullaridan* foydalanish katta ahamiyatga ega. Dalil sifatida qon, peshob, limfa va orqa miya suyuqliklari ishlatiladi.

Zaharli modda 1—2 soat davomida aniqlanishi mumkin bo'lgan yetarli darajada aniq va sezgir yupqa qavatli xromatografiya (YuQX), gaz-suyuqlik xromatografiyasi (GSX), yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX), spektrofotometriya (SF) kabi fizik-kimyoviy usullardan foydalanib aniqlanadi.

Bu usullar modda tabiatini tez aniqlashga imkon beradi. Kimyo-toksikologik tahlilning bunday zamonaviy sezgir usullari zaharlanishni davolovchi klinikalarida kasallik holatini aniqlab borish va sun'iy detoksikatsiya usullarini qo'llashda katta ahamiyatga ega.

Zaharlanishning Markaziy davolash shifoxonalari laboratoriyalarida kimyo-toksikologik tekshirishni quyidagi tartibda olib borilishi mumkin:

1. Tez yordam brigadasi voqea sodir bo'lgan joyda ashyoviy dalillar sifatida, zaharlanishga sababchi bo'lgan dori, suyuqlik va boshqa qoldiqlarni yig'ib olishi va ularni yaxshi berkitilgan idishlarda tezda laboratoriyalarga tahlil uchun yetkazish zarur. Agar bunday qoldiqlar bo'lmasa, oshqozondan olingan birinchi 100—150 ml hajmdagi yuvindi suyuqligi ashyo sifatida foydalaniladi. Is gazi bilan zaharlangan hollarda tahlil uchun qon olinadi.

2. Zaharlangan kasal shifoxonaga yotqizilishi bilan darhol uning peshobi va qoni tahlilga olinadi.

3. Toksikolog-shifokor zaharlanishning klinik simptomlariga asoslanib qanday zaharli moddalar guruhlariga tekshiruv olib borish uchun yo'llanma beradi.

4. Biologik obyektdan zaharli moddani ajratib olish kimyo-toksikologik tahlilning birinchi eng asosiy bosqichi hisoblanadi.

5. Ma'lum kimyoviy va instrumental usullar yordamida zaharli modda chinligini aniqlash kimyo-toksikologik tahlilning ikkinchi bosqichida bajariladi.

6. Uchinchi bosqichda zaharli modda miqdori aniqlanadi.

7. Noaniq zaharli moddani aniqlashda avval peshobdan uchuvchi va tez parchalanuvchi zaharli birikmalar, so'ngra ajratib olingan kislotali va ishqoriy ajralmalarni xromatografik «skrining» usulida tahlil qilinadi.

toksikologik tahlil natijalari va zaharlanishning klinik ...ga tayangan holda, toksikolog-shifokor zaharlanish ...ni aniqlaydi va zaruriy davolash tadbirlarini belgilaydi.

patomorfologik tashhisi. Patomorfologik ...ni, ko'pincha sud-tibbiy ekspertlari tomonidan, jabrlanuv... hayotida olib borilgan kimyo-toksikologik tekshiruvlar ... a'zolaridagi o'zgarishlarni o'rganadi.

...dializ, gemosorbsiya, reanimatsiya kabi davolash tad... inson organizmdan zaharlar chiqib ketgan bo'lishi ... buyrak, jigar va ichki a'zolardagi o'zgarishlar ... Murdadan olingan a'zolar kimyo-toksikologik tahlil ...adi

5.8. ORGANIZMDA KUCHLI ZAHARLANISH BO'Y BERGANDA QO'LLANILADIGAN DETOKSIKATSIYA USULLARI

...li zaharlanishda tibbiy xodimlarning asosiy maqsadlari ...da ta'sirini to'xtatish va organizmdan zaharli birik... chiqarib yuborishdan iborat. Bu tadbirlar uch guruhga ...

- Organizmning tabiiy tozalanish jarayonlarini kuchaytirish.
- ...y detoksikatsiya.
- ...larga qarshi dorilar — antidotlar bilan davolash.

...dagi bunday izlanishlar asosan ikki maqsadda ..., ya'ni organizmga shimilmagan zaharli moddalarni tezroq ... yuborish va shimilgan zaharlarni chiqarilishini tezlatish.

Tabiiy detoksikatsiya, ya'ni organizmni o'z-o'zini tozala... kuchaytirish quyidagilardan iborat:

- ...ichak tizimi va yo'g'on ichakni tozalash.
- ...aytirilgan diurez — ya'ni suyuqliklar chiqishini tez...
- ...ventilatsiya — havo, gaz almashinishini kuchaytirish.

...detoksikatsiya usullariga quyidagilar kiradi:

- ...ichak dializi (peritonial dializ).
- ...intestinal sorbsiya (oshqozon - ichak sorbsiyasi).

3. Gemodializ va gemosorbsiya (qon dializi va sorbsiya).

4. Plazmosorbsiya va plazmoforez (zardob va suyuqliklar sorbsiyasi).

5. Limforeya (limfa ajralishini tezlatish) va limfosorbsiya.

6. Qon quyish va qon almashtirish.

Organizmdan zaharli moddalarni antidotlar yordamida tozalash turlari:

1. Kontakt va parenteral ahamiyatli kimyoviy birikmalarni qo'llash.

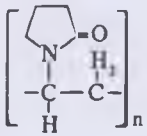
2. Biokimyoviy usullar.

3. Farmakologik antagonistlarni qo'llash.

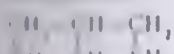
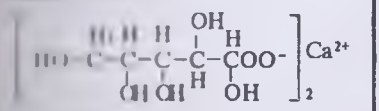
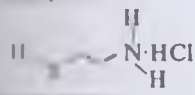
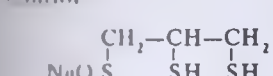
Bular orasida antidotlar yordamida zaharlarni zararsizlantirish katta ahamiyatga ega va har bir dorishunos bularni bilishi zarur. Bu usul moddalarni neytrallash, erimaydigan birikmalarga aylantirish va turli sorbentlarga (masalan: faollangan ko'mir) shimdirishga asoslangan. Ular to'g'risidagi ma'lumot 2.3- jadvalda keltirilgan.

2.3-jadval

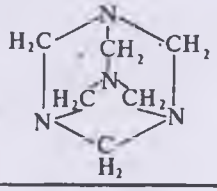
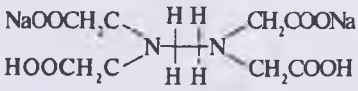
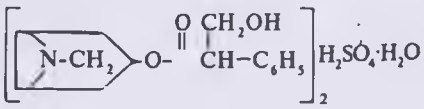
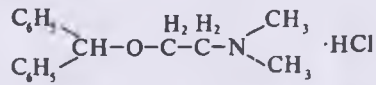
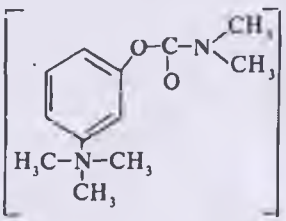
Antidotlar va ularning qo'llanish sohalari

Antidot	Sinfi	Qo'llanish sohalari
Faollangan ko'mir (C)	Nospetsifik kimyoviy antidot	Moddalarni adsorbsiyalaydi: gazlar, toksinlarni organizmga shimilishini kamaytirib, chiqarilishini tezlashtiradi.
Lignin (gidrolizlangan)	Nospetsifik kimyoviy antidot	Moddalarni kuchli adsorbsiyalash xususiyatiga ega: alkaloidlar, og'ir metall tuzlari, alkogol va boshqa zaharlarni yaxshi shimadi.
 Neogemodez	Nospetsifik kimyoviy antidot	Moddalarni adsorbsiyalaydi: ksenobiotiklar, bakterial toksinlar, qonni gemolizlovchi moddalar, barbituratlar va boshqa toksinlarni neytrallaydi.

2.3-jadvalning davomi

[illegible] NH_4Cl (3% [illegible])	Spetsifik kimyoviy antidot	Formaldegidni biriktirib, zaharsiz yoki kam zaharli modda hosil qiladi.
[illegible] 	Spetsifik kimyoviy antidot	Mishyak, oltin, surma, mis, nikel va simobni biriktiradi, lekin qo'rg'oshin, temir, selen, va tellur bilan zaharlanganda, gipertoniya hamda buyrak xastaliklari bor bemorlarga qo'llab bo'lmaydi.
[illegible] 	Spetsifik kimyoviy antidot	Stronsiy, radiy va ftorid ionlari bilan zaharsiz yoki kam zaharli birikmalar hosil qiladi.
[illegible] 	Spetsifik kimyoviy tiol antidot	Og'ir metall tuzlari bilan zaharlanganda ular bilan komplekslar hosil qiladi.
[illegible] Na_2SO_4	Spetsifik kimyoviy antidot	Ba tuzlari bilan zaharsiz yoki kam zaharli birikma hosil qiladi.
[illegible] $Na_2S_2O_3$	Spetsifik kimyoviy antidot	As, Sb, Pb, Tl, Hg, Bi va sianidlar bilan zaharsiz yoki kam zaharli birikmalar hosil qiladi.
[illegible] NaCl	Spetsifik kimyoviy antidot	Bromidlar, nitratlar, kumush va boshqa moddalar bilan zaharsiz yoki kam zaharli birikmalar hosil qiladi.
[illegible] 	Spetsifik kimyoviy antidot	Og'ir metallar ionlari va As (III) tiol guruhi moddalari bilan suvda eruvchan komplekslar hosil qiladi.

2.3-jadvalning davomi

Urotropin (meteamin) 	Spetsifik kimyoviy antidot	Fosgen bilan zaharlanganda qo'llaniladi.
EDTA 	Spetsifik kimyoviy antidot	Pb, Cu, Mn, U va boshqa metallar bilan zaharlanganda komplekslar hosil qiladi.
A, B, C, E guruh botulinga qarshi zardob	Immunoantidot	Toksinlarga qarshi ta'sir ko'rsatadi.
Etanol C_2H_5OH	Biokimyoviy antidot	Metil spirti, etilenglikol va antifriz bilan zaharlanganda qo'llaniladi.
Atropin sulfat 	Biokimyoviy farmakologikantidot	Fosfororganik birikma(karbofos, xlorofos, metafos) va yurak glikozidlari, klofellin, pilokarpin bilan zaharlanganda qo'llaniladi.
Dimedrol 	Biokimyoviy farmakologikantidot	Gistaminga qarshi vosita.
Prozerin 	Biokimyoviy farmakologikantidot	Diplatsin, tubokurarin va arduan kabi mioreloksantlarga qarshi vosita.

Turli zaharlar bilan kuchli zaharlanishda ularga qarshi ishlatiladigan spetsifik antidotlar asosan 4 guruhga bo'linadi:

1. Ichak va oshqozondagi zaharli moddalarni fizik-kimyoviy sorbsiya ta'sir qiluvchi birikmalar. Masalan, pista ko'mir, uni 1 g miqdori taxminan 800 mg morfinni, 700 mg barbituratni, 300 mg alkogolni zararsizlantiradi. Universal antidot sifatida magneziy, pista ko'mir va hayvon to'qimalari kuyindisi aralashmasi (TUM) dan foydalaniladi.

2. Organizm to'qimalari va suyuqliklaridagi zararli moddalarga fizik va kimyoviy ta'sir ko'rsatuvchi (gumoral ta'sir) yoki parenteral ta'sirli zaharli birikmalarga qarshi ta'sir etuvchi moddalar. Ulardan tiol birikmalari *(unitiol, merkaptid)* metall va mishyak saqlovchi moddalardan zaharlanganda ishlatilsa, qo'rg'oshin, kobalt, kadmiy kabi metall birikmalari bilan zaharlanganda organizm uchun zararsiz xelat birikmalar hosil qiluvchi tuzlar ishlatiladi *(tetatsin, EDTA).*

3. Organizmda zaharli birikma bilan zararsiz metabolitlar hosil qiluvchi moddalar yoki biokimyoviy antidotlar. Ularga misollar tariqasida fosfororganik birikmalar bilan zaharlanganda xolinesteraza reaktivatori sifatida metilen ko'ki, etilenglikol va metil spirti bilan zaharlanganda esa etil spirti, to'rt xlorli uglerod bilan zaharlanganda antioksidantdan foydalanish mumkin.

4. Zaharli modda ta'siriga qarshi farmakologik ta'sir etuvchi antagonist moddalar. Masalan, atsetilxolin va atropin ta'siriga antagonistik ta'sir etuvchi sifatida fosfororganik birikmalar, prozeringa qarshi paxikarpin, glukozidlarga qarshi kaliy xlorid ta'sirlarini olish mumkin, ya'ni bir organizm a'zolaridagi faoliyatga qarama-qarshi ta'sirli birikmalarni qo'llaniladi.

6-§. ZAHARLI MODDALARNI INSON VA MURDA A'ZOLARIDAGI METABOLIZMI

Metabolizm — grekcha — ***metabol*** — aylanish, o'zgarish so'zidan kelib chiqqan bo'lib, moddaning bir kimyoviy tuzilishdan boshqa kimyoviy tuzilish holatiga o'zgarishi ma'nosini bildiradi. Metabolizm tirik organizmda modda almashinuvidagi parchalanish

va o‘zgarishlarni tushuntiradi. Barcha zahar, dori yoki boshqa shu kabi birikmalar organizmga qaysi yo‘l bilan kirishiga qaramasdan metabolitik o‘zgaradi.

Dorivor va boshqa kimyoviy moddalarni organizmdagi metabolizmini tushuntirishda biotransformatsiya atamasi qo‘llaniladi. ***Bios*** — hayot, ***transformase*** — o‘zgartirish, ya’ni hayotni o‘zgartirish ma’nosini bildiradi.

Biotransformatsiya zaharli yoki dori modda organizm ta’sirida o‘zgarishi bilan birga organizm ham zaharli modda ta’sirida o‘zgarishlarga uchrashi tushuntiriladi.

Organizmga kirgan moddalarning o‘zgarishga uchragan mahsulotlari ***metabolitlar*** deb ataladi. Metabolitlar farmakologik ta’siri jihatidan ba’zan o‘ta faol, ko‘p hollarda faolligi pasaygan yoki butunlay yo‘qotgan bo‘lishi mumkin.

Organizm uchun yot bo‘lgan zaharli moddalar asosan to‘qima mikrosomalarida nospetsifik oksidaza, transferaza va boshqa ko‘pdan-ko‘p fermentlarning bevosita ta’sirida o‘z metabolitlariga aylanadi.

Ko‘pchilik organik va anorganik dorivor moddalar organizm uchun yot hisoblanadi va ular ***ksenobiotiklar*** deb nomlanadi. Grekcha — ***xenos*** — yot, ***bios*** — hayot, ya’ni hayotga yot moddalar demakdir.

Yot moddalar esa organizmda doimiy o‘zgarishlarga uchraydi:

1. O‘zgarmagan holda ayrim moddalar buyrak orqali peshob bilan ajraladi, ovqatni hazm qilishda ishtirok etuvchi suyuqliklar ta’sirida parchalanganlari oshqozon-ichak tizimidan, ayrimlari teri orqali, uchuvchan moddalar esa o‘pka orqali, nafas bilan chiqariladi.

2. Ko‘pchilik faol moddalar organizmda metabolitik o‘zgarib, kam zaharli suvda eruvchan molekulalarga o‘tadi va organizmdan chiqariladi.

Lipid va yog‘da crigan yot moddalar (masalan, zaharli ximikatlar), organizmda sekin parchalanadi va ayrim organlarda to‘plana boshlaydi.

Metall va metalloidlar **(As, Sb, Hg)** oqsil moddalar bilan barqaror birikmalar hosil qiladi va uzoq vaqt organizmda saqlanadi. Ularni yo‘qotish uchun metallar bilan yaxshi birikadigan va

organizmdan birgalikda chiqib ketadigan antidotlar **(unitiol, komplekslar)** ishlatiladi.

Og'iz bo'shlig'i orqali qabul qilingan zaharli moddalar metabolizmi og'iz shilliq pardalaridayoq boshlanadi. Zaharli modda oshqozon va ichakda qonga so'rilib, jigar to'qimalariga tushadi va o'zgarishlarga uchraydi, bu yerda sodir bo'ladigan o'zgarishlar asosan zaharli modda strukturasiga bog'liq. Jigar to'qimalaridan o'tgach qon orqali butun organizmga tarqaladi va filtrlanib, diffuziyalanib, hujayralarda ushlanadi.

Jigar to'qimalarining yana bir xususiyati o'zida ***indutsirlangan*** fermentlar hosil qilishidadir. Bunday fermentlar ayrim dorivor moddalarni metabolitik o'zgartiradi. Butadion, barbituratlar, triciklik antidepressantlar, xlororganik pestitsidlar kabi yog'da eruvchi birikmalar jigar mikrosomalaridagi indutsirlangan fermentlar ishtirokida metabolizmni kuchaytiradi.

Ba'zi fermentlarni organizmda tug'ma yetishmasligi oqibatida metabolizm hosil bo'lishi pasayadi va bu holatni idiosinkraziya deb ataladi. Grekcha — ***Idios*** — noaniq, ***sunkrasis*** — birikma degan ma'noni beradi. Natijada organizmda dori yoki oziq moddalarga nisbatan o'ta sezgirlik kasalligi vujudga keladi.

Moddalarni metabolizmiga ta'sir etuvchi omillar qatoriga qabul qilingan inson yoshi, kasalliklar, qon-qarindoshlik, bir vaqtning o'zida qabul qilingan moddalar turlari kiradi va bular salbiy oqibatlarga olib keladi.

Metabolizm tezligi modda qaysi yo'l bilan organizmga tushishiga bog'liq. Og'iz bo'shlig'i orqali kirgan zaharli birikma oshqozon-ichak devorlarida deyarli to'liq parchalanishi mumkin. Parenteral yo'l bilan kirgan birikmalar esa qonda uzoq vaqt saqlanishi mumkin.

Metabolizmga ichakdagi muhit kuchaytiruvchi yoki susaytiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Bunda dorivor moddalar oksidlanish, qaytarilish, gidrolitik o'zgarishlarga, turli o'rin almashish va radikallarni o'zgarishiga uchrashi mumkin. Organizmdagi metabolitik o'zgarishlar, ya'ni sintezlanish yoki parchalanish jarayoni asosan biokimyoviy almashuv reaksiyalari natijasidir.

Sintez jarayoni ***konyugatsiya*** — ***conugation*** — birikish, sintez mahsulotlari esa konyugatlar deb ataladi. Masalan, moddalarni

jigarda glukuron kislotasi bilan konyugatsiyasi ***uridinfosfat glukuroniltransferaza*** ta'sirida sulfat kislotasi bilan konyugatsiyasi esa ***adenozinkoferment*** ta'sirida, sirka kislota bilan esa ***koenzim-A*** ta'sirida sodir bo'ladi.

Anorganik birikmalar ham konugatlar hosil qiladi. Masalan, sianid kislotasi anioni oltingugurt bilan birikib, kam zaharli rodanid anionini hosil qiladi.

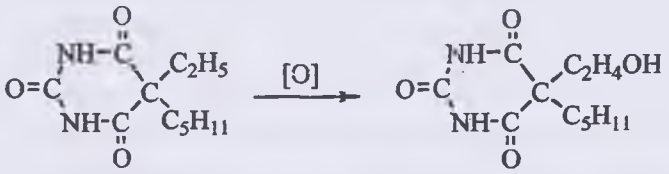
Moddalarni metabolitik o'zgarishlari organizm himoya vositasi sifatida katta ahamiyatga ega, ammo ba'zi moddalar zaharli ta'sir etuvchi, zaharli metabolitlar ham hosil qiladi. Bunday hodisa **«letal sintez»**, ya'ni zaharli sintez nomi bilan ataladi.

Letal sintezga quyidagilar misol bo'ladi:

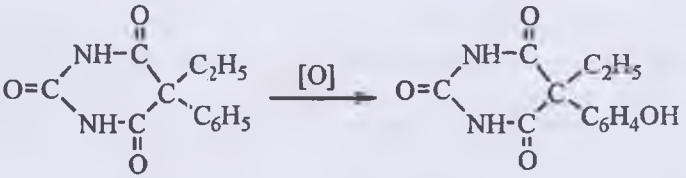
1. ***Molekulalarning oksidlanishi.*** Aromatik birikmalar oksidlanganda fermentlar ta'sirida fenol gidroksiliga oid birikmalar hosil bo'lib, organizmdan chiqariladi.

Alkil hosilasini saqlovchi molekulalarda, avval alkil radikallari oksidlanib, spirt so'ng, kislota hosil qiladi. Kislota birikmalari esa o'zgarmasdan yoki glukronidlar hosil qilib, organizmdan chiqariladi.

Alisiklik birikmalar oksidlanishi shunga o'xshash bo'ladi. Spirtlar va aldegidlar oksidlanishi alkogoldegidrogenaza fermenti ta'sirida sodir bo'ladi. Birlamchi spirtlar oksidlansa aldegidlar, ikkilamchi spirtlardan esa ketonlar hosil bo'ladi. Ular o'z navbatida oksidlanib organik kislotalar hosil qiladi. Masalan:



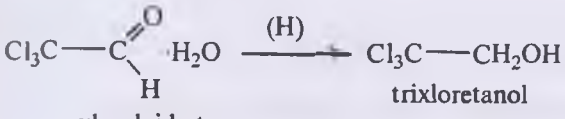
etaminal



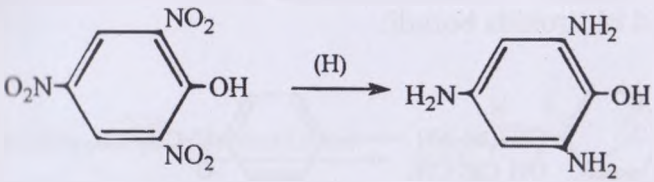
fenobarbital

salitsil kislotasi, fenatsetinlar va ko'plab birikmalar ham shunday o'zgarishlarga uchraydi.

2. ***Molekulalarning qaytarilishi:*** jigar, buyrak va qonda yod moddalarni qaytaruvchi fermentlar mavjud. Bu fermentlar qaytarilish reaksiyasini namoyon qiladi. Reduktaza fermenti nitrobirikmalar, aminobirikmalar, sulfoksidlar, disulfidlar, N-oksidlar, gidroksam kislotalari kabi qator birikmalarni metabolitlashda qatnashadi. Masalan:

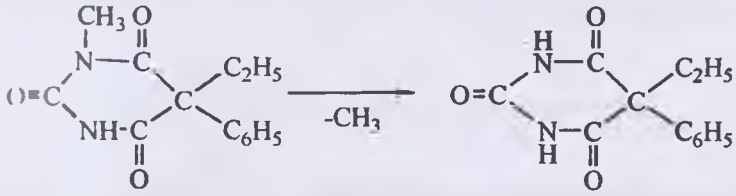


xloralgidrat — trixloretanol



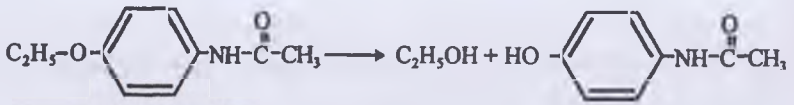
pikrin kislotasi — pikramin kislotasi

3. ***Molekulalarning dezalkillanishi:***

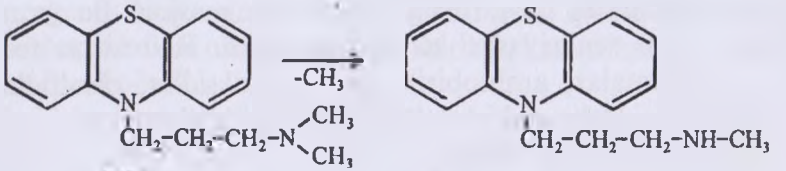


prominal — fenobarbital

Bu hodisa alkil radikallarini kislorod, azot, oltingugurt atomlaridan ajralishi hisobiga sodir bo'ladi va O-, N-, S dezalkillanishi deb nomlanadi. Natijada fenol, amin, tiol va spirt hosilalari hosil bo'ladi. Oksidlanish tufayli dezalkillanishga misol sifatida quyidagi reaksiyalarni ko'rsatish mumkin:



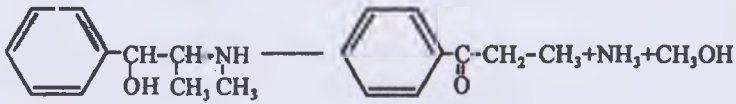
fenesetin parasetamol



imizin

Dezalkillanish tufayli organizmda kodeindan morfin hosil bo'ladi.

Dezaminlanish — kimyoviy birikma tarkibidagi aminoguruhning ajralishi, natijada ko'pchilik faol birikmalarni farmakologik ta'siri yo'qoladi. Bunday o'zgarish aminooksidaza fermenti va kislorod ishtirokida boradi:



efedrin feniletilketon

Fermentativ dezaminlanish natijasida ayrim aminlardan ammiak ajralib chiqadi:

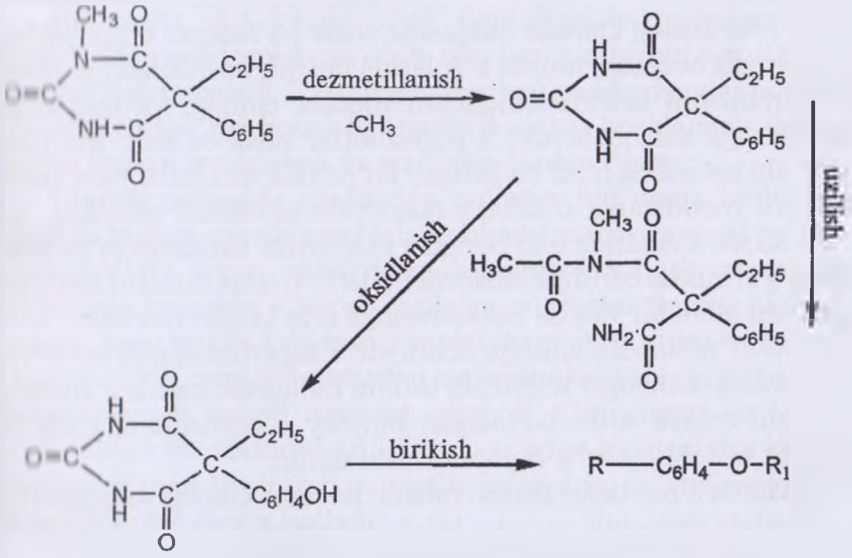


4. ***Molekulalarning gidrolizlanishi.*** Organizmga tushgan yot moddalardan amidlar, karbamatlar, nitrillar, gidroksam kislotasi hosilalari kabi ko'plab birikmalar fenmentlar guruhlari ta'sirida gidrolizlanadi. Bu hodisa, ayniqsa, efir tipidagi birikmalarda tez sodir bo'ladi, natijada kislota va spirt hosilalari ajralib chiqadi. Masalan:

Novokain + HOH = paraaminobenzoy kislotasi + dietilaminoetanol
Geroin + 2HOH = morfin + 2 sirka kislota
Kokain + 2HOH = ekgonin + metil spirti + benzoy kislotasi
Benzonal + HOH = fenobarbital + benzoy kislotasi.

Konugatsiya reaksiyalari — sintezlanish, ya'ni dori yoki zaharli moddalarni fermentlar ishtirokida endogen birikmalar (glukuron yoki sulfat kislotalari) bilan birikishiga asoslangan. Natijada molekulalarning qutblilik darajasi ortishi hisobiga organizmdan chiqarilishi osonlashadi.

Bunday metabolitik o'zgarishlar organizmda asta-sekin moddaning zaharli ta'siri yo'qolguncha davom etadi. Bunday hodisani barbituratlar misolida ko'rish mumkin. Masalan, prominal, fenobarbital va geksobarbitallarning faolligini yo'qolishi quyidagicha bo'lishi mumkin:



Konyugatsiyalanish reaksiyalarida molekuladagi O-,N-,S-guruhlar saqlovchi amin, fenol, tiol birikmalarida metillanish va atsetillanish natijasida ham konyugatlar hosil qilishi mumkin:

Masalan, $C_6H_5NH_2 \rightarrow C_6H_5\text{-}NH\text{-}CO\text{-}CH_3$
anilin atsetanilid

Shuningdek, glitsin, glutation hamda sulfatlar bilan ham konyugatlar hosil bo'lishi mumkin:

Masalan: $C_6H_5OH \rightarrow C_6H_5\text{-}O\text{-}SO_3H$
fenol fenilsulfat

$C_2H_5OH \rightarrow C_2H_5\text{-}SO_3\text{-}OH$
etil spirti etilsulfat (alkil sulfat)

Yuqorida keltirilgan misollar asosida organizmda dori va zaharli moddalar zararsiz metabolitlariga aylanishini ta'minlovchi kuchli fermentlar borligini aniq tasdiqlaydi. Adabiyotlarda keltirilishicha bunday fermentlar soni 1000 dan ortiq.

Ko'p zaharli moddalarni hosil qilishi mumkin bo'lgan metabolitlari har bir moddaga oid qismlarda keltirilgan.

Murdaning chirishi natijasida sodir bo'ladigan o'zgarishlar. O'lim yuz bergach, murda a'zolarida chirish boshlanadi, natijada zaharlanishni keltirib chiqargan modda chinligi va miqdorini aniqlashga xalaqit beruvchi mahsulotlar hosil bo'ladi. Murdani chirishi natijasida hosil bo'ladigan ko'pchilik moddalar ham xuddi zaharli moddalarga o'xshash reaksiyalarni berishi mumkin. Bu esa murda a'zolarida olib borilgan ekspertiza natijasiga ta'sir etib, noto'g'ri xulosa berishga sababchi bo'ladi. Undan tashqari murdani chirishi bilan bir vaqtda zaharlanishga olib kelgan moddalar ham kimyoviy metabolitlanishga uchraydi. Ekspertizani olib boruvchi toksikolog-kimyogar tekshirish usulini tanlashda murda a'zolarini chirishi tufayli sodir bo'ladigan bunday o'zgarishlarni nazarda tutishi va tahlilga to'g'ri yondoshishi zarur.

Murda a'zolaridagi chirish zaharli moddani chinligi va miqdorini aniqlashda qiyinchilik vujudga kelishini nazarda tutib, chirish tufayli sodir bo'ladigan ayrim o'zgarishlar haqida qisqacha ma'lumot beramiz.

Murda a'zolarini parchalanishi. O'lim sodir bo'lgach katepsin deb nomlanuvchi spetsifik fermentlar ta'sirida hujayralarda

autoliz (o'zini yemirish) sodir bo'ladi. Natijada oqsil molekulalaridan oddiy birikmalar hosil bo'ladi. Katepsin ko'pchilik a'zolar hujayra lizosomasida uchraydi. Bunday hujayralar oshqozon osti bezi, jigar, buyrak va qorataloqda eng ko'p miqdorda, boshqa a'zolarda esa nisbatan kamroq saqlanadi.

Tirik organizmda katepsin va boshqa gidrolizlovchi fermentlar faolligi juda past darajaga ega va yemirilgan oqsil molekulalari o'rniga yangilari sintezlanib boradi. O'lim sodir bo'lishi bilan katepsinlar faolligi kuchayadi. Tirik organizmda to'qimalar pH-muhiti 6,8—7,2 bo'lib, o'limdan so'ng tezda kislotali muhitga o'ta boshlaydi va katepsinlar faolligini oshiradi.

Autoliz murdadagi eng avval sodir bo'ladigan holat. Autolizlanish jarayoni jigar, buyrak, oshqozon osti bezi kabi katepsinga boy a'zolarda oldin boshlanadi.

Murda a'zolarida ftoridlar, sianidlar, mishyak, karboksigemoglobin, yurak glikozidlari kabi moddalarni bo'lishi autolizni sekinlashtiradi.

Bir necha soat ichida ichak florasidagi bakteriyalar ichak devorlaridan qon tomirlarga o'tib, qon tomir kanallari orqali butun tana bo'ylab tarqaladi. Bakteriyalardan ajralgan fermentlar ta'sirida chirishning keyingi bosqichi (putirifikatsiya) boshlanadi. Bakteriyalar asosan sprektokok va stafilokoklardan iborat.

Chirish natijasida murdadan qo'lansa hid chiqa boshlaydi. Oqsil va boshqa murda moddalari chirishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar, ayrim zaharli moddalarga o'xshash xossalarni takrorlashi mumkin. Chirish tezligiga mikroblar florasi, harorat, namlik, havo tarkibi kabi tashqi muhit ham o'z ta'sirini ko'rsatadi. Oqsillar chirib, peptidlar, ulardan esa aminokislotalar hosil bo'ladi, dezaminlanish tufayli ammiak ajraladi. Oltingugurt saqlovchi birikmalardan esa vodorod sulfidining qo'lansa hidi vujudga keladi. Parchalanish mahsulotlari putressin, kadaverin, etilendiamin kabi ptomeinlardan iborat bo'ladi.

Ptomeinlar grekcha ptoma — o'lik tana (murda) so'zidan olingan. Ularga 67 nomdagi murda chirishidan hosil bo'lgan moddalar kiritilgan. Ptomeinlarni goho murda alkaloidlari deb nomlanishi ham uchrab, ular ba'zan alkaloidlar kabi reaksiya

mahsulotlarini hosil qiladi. Analitik va organik kimyo rivojlanishi bu moddalar tarkibini o'rganib, strukturasi aniqlangach, ular, alkaloidlar emasligi isbotlangan.

Chirish tufayli organik kislotalar va ularning mahsulotlari sifatida aldegid, keton, laktonlar va uglerod (IV)-oksidi ajraladi. Aminokislota va yog'larning chirishidan metil, etil, butil va yuqori atomli spirtlar hosil bo'ladi. Ichak florasi bakteriyalarining fermentlari ta'siridan propil, butil va metil spirtlari, leysindan amil spirti, valindan — izobutil spirti, so'ng ularning aldegidlari va mos kislotalari hosil bo'ladi.

Bular murda qabrda yotganda kislorod yetishmasligi sababli sodir bo'ladi.

Kislorod va namlik miqdori yetarli bo'lgan sharoitda chirish aerob bakteriyalar ta'sirida yuzaga keladi va bunday holda tleniye — to'liq chirish yuzaga keladi. Bunday sharoitda chirish tezlashadi, natijada hosil bo'ladigan chirish mahsulotlari tarkibi ham farq qiladi. Murda tanasi tez suvsizlanadi, qurtlar hosil bo'lishiga sharoit yaratiladi va qurtlar murda skeletidan tashqari hammasini yeb tugatadi.

Chirish sharoitlariga qarab yog'-mum yoki murdani mumlanishi sodir bo'lishi mumkin.

Mumlanish — yog' kislotalari hamda ishqoriy va ishqoriy-yer metallari ishtirokida suvli yoki o'ta nam muhitda havo kislorodi yetishmagan holatda sodir bo'ladi. Bunday sharoitda murda teri qatlamidan epidermis shilinib tushadi (matsiratsiya), to'qimalardan qon va suvda eruvchi moddalar yuvilib ketadi. Yog' to'qimalari parchalanib hosil bo'lgan yog' kislotalari metallar bilan birikib (sovun) tuz hosil bo'lishi oqibatida mumsimon moddalar sintezlanadi. Bunday holda mumlanish sodir bo'lishi sababli murda shakli saqlanib qoladi. Ichki a'zolari chirib yo'qoladi. Ayrim joylarda mumsimon bo'laklar hosil bo'ladi. Bunday qoldiqlardan o'limga sababchi bo'lgan pichoq va o'q izlarini aniqlash mumkin. Mum bo'laklarida erigan zaharli moddalar qoldiqlari esa uzoq vaqt saqlanishi mumkin, chunki u tabiiy konservatsiyalanishga sababchi bo'ladi.

Murdani to'liq qurishi — mumifikatsiya deb ataladi. Bu hodisa quruq sharoit, yuqori harorat va yaxshi havo almashish orqali sodir bo'ladi. Bunday sharoitda chirish to'xtab, murda quriy boshlaydi. Natijada murdaning butun tanasi bo'ylab hajmi kichrayadi, og'irligi yo'qola boshlaydi, yumshoq to'qimalar zichlashadi, g'ijimlanadi, teri qoramtir-qizg'ish rangga kirib, pergament ko'rinishda bo'ladi. Yangi tug'ilib o'lgan chaqaloq murdasi 3—4 haftada, katta odam murdasi esa 3—6 oy davomida to'liq qurib mumlanadi. Bunday murdalarda zaharli moddalar uzoq vaqt saqlanadi.

Adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, murda chirishi davomida 1300 dan ortiq turli birikmalar hosil bo'ladi. Ulardan ko'pchiligi sud-kimyoviy ekspertiza tahlillarida tekshiriluvchi zaharli moddalarga o'xshash reaksiyalarni berishi mumkin.

Shularni hisobga olib, murdadan olingan ashyoviy dalillarni 1—2 kundan kechiktirmay tahlil qilish zarur. Ayrim hollarda sud kimyo ekspertizasiga eksgumatsiyalab (qabrni qayta ochib, murda qoldiqlaridan) olingan murda a'zolari yuboriladi. Goho murdani o'limidan ancha vaqt o'tgach topilib, undan olingan obyektlar ham ekspertiza qilinishi mumkin.

Murdani chirishi ta'sirida zaharlarni o'zgarishi. Murdani chirishi davomida, zaharlanishga sababchi bo'lgan moddalar tarkibi ham turli o'zgarishlarga uchraydi. Zahar tarkibini o'zgarishi, zaharni kimyoviy xossasiga, murda bakterial florasiga, havo, namlik, chirish davomiyligi va boshqa sabablarga bog'liq.

Organik moddalar tarkibi noorganik moddalarga nisbatan tez o'zgaradi. Murakkab efir hosilalari tez va oson metabolitlanadi, ularni bir necha kun va haftadan so'ng aniqlab bo'lmaydi.

Atropin, kokain kabi moddalarni bir necha oylar, ayrimlarini yillar davomida ham aniqlash mumkin. Chirish ta'sirida organik moddalarda oksidlanish, qaytarilish, dezaminlanish, dekarboksillanish, desulfirlanish va boshqa o'zgarishlar sodir bo'ladi. Adabiyotlarda organik zaharli moddalarni chirish ta'sirida metabolitlanishiga doir ma'lumotlar turlicha.

Noorganik zaharlar ancha barqaror bo'lishi bilan birga o'z valentlarini o'zgartirishi, oksidlanishi va qaytarilishi mumkin.

Mishyak, fosfor, oltingugurt kabi moddalar qaytarilib uchuvchan birikmalar hosil qilishi sababli yo'qolishi mumkin.

Mishyak va talliy murda qoldiqlarida 8—9 yilgacha, bariy va surma 5 yilgacha, simob esa bir necha oy davomida aniqlanishi mumkin. Noorganik birikmalar tuproqqa shimilib ketishi sababli ko'pincha zaharli moddalarni aniqlab bo'lmaydi.

Nazorat savollari

1. Toksikodinamika va toksikokinetikada nimalar o'rganiladi?

2. Dori modda va zahar tushunchalari orasiga aniq chegara qo'yish mumkinmi?

3. O'tkir zaharlanish, xo'jalikda uchraydigan hamda kriminal zaharlanishlar qanday farqlanadi?

4. Toksikologik kimyoni alkogolizm, narkomaniya va toksikomaniya kabi nohush holatlarga qarshi kurashdagi o'rni nimadan iborat?

5. Zaharli moddalarni organizmga asosiy tushish yo'llari to'g'risida ma'lumot bering.

6. Zaharli moddalar va ularning hosilalari organizm bo'ylab qanday tarqaladi?

7. Zaharli moddalarning kimyoviy tuzilishi, fizik va kimyoviy xossalari zaharlilik darajasi orasidagi bog'liqliklarni tushuntiring.

8. Zaharlanishda qanday detoksikatsiya usullari qo'llaniladi?

9. Zaharlanishni davolashda qanday antidotlar qo'llaniladi?

10. Metabolizm va zaharlarni organizmda metabolitlanishida fermentlarning o'rni qanday?

11. Zaharlarni detoksikatsiyalanishida konyugatlanish reaksiyasining ahamiyati nimadan iborat?

12. Murdaning chirishi va to'liq parchalanishi qanday fermentlar ta'sirida sodir bo'ladi?

13. Murda a'zolarining chirishida hosil bo'lgan moddalari kimyo toksikologik tahlil natijalariga qanday ta'sir qiladi?

14. Chirish jarayonining murda ashyolarida zaharlarni saqlanishiga qanday ta'siri bor?

III BOB

SUD-KIMYO TAHLILLARIDA ISHLATILADIGAN REAKTIVLAR VA ULAR TOZALIGINI TEKSHIRISH

1-§. SUD-KIMYO JIHATIDAN TOZA REAKTIVLAR VA ULARNING GURUHLARI

Sud-kimyo laboratoriyalarida ashyoviy dalilni tahlil qilishdan oldin ishlatiladigan reaktivlar tozaligiga ishonch hosil qilinadi. Tahlilni olib borishda tozaligi tekshirilmagan reaktivlarning ishlatilishi natijaning noto'g'ri chiqishiga sabab bo'lishi mumkinligini unutmaslik kerak. Chunki laboratoriyalarga tarqatiladigan kimyoviy reaktivlar tarkibida ba'zi bir yot moddalar bo'lishi va bunday reaktivlar sud-kimyo tahlilning noto'g'ri xulosa chiqarishiga olib kelishi mumkin.

Sud-kimyo tahlillarini o'tkazishda obyekt namunalarini tekshirish uchun ishlatiladigan reaktivlar ancha ko'p (200—500 ml va undan ham ortiq) miqdorda sarflanadi. Bu esa reaktiv tarkibidagi yot (zaharli ta'sirga ega bo'lgan) moddalarning ashyoviy dalildan olingan ajralmalar eritmalariga o'tib qolishiga va sifat reaksiyalari yordamida aniqlanishiga olib kelishi ehtimoldan holi emas. Bundan tashqari, sud-kimyo tahlillarida nihoyatda sezgir kimyoviy reaksiyalardan foydalanish mumkinligini har doim yodda tutish kerak. Kimyo sanoati tomonidan ishlab chiqariladigan reaktivlar tozaligini aniqlashda ham sud-kimyoda biologik obyektni tekshirish uchun tavsiya etilgan usullardan foydalaniladi. Bu usullar reaktiv tarkibidagi yot moddalar sud-kimyo tahlillarini olib borishda halal berishi yoki bermasligini oson ko'rsatib beradi.

Nitrat kislota tarkibida oz miqdorda bo'lsa ham mishyak bor deb faraz qilaylik, lekin shu kislotadan 10 ml olib Marsh usuli bilan tekshirilganda hech qanday mishyak birikmalari aniqlanmagan bo'lsin. Ana shunday reaktivni sud-kimyo tahlilida ishlatish mumkinmi, degan savolga yuqoridagi tekshiruvga qarab javob berish

hali asossiz bo'ladi. Chunki sud-kimyo tahlillarida mishyakni biologik obyekt tarkibidan mineralizatga o'tkazish uchun va uning tarkibidan boshqa elementlarni ajratib, mishyakni aniqlash uchun tekshirish boshlangunga qadar 200—300 ml ga nitrat kislotasi sarflanishi mumkin. Shu miqdor reaktivdagi mishyak pirovardida 5—10 ml tekshiriluvchi eritma tarkibiga o'tadi, boshqacha aytganda, mishyakning eritmadagi konsentratsiyasi boshlang'ich davridagiga qapaganda taxminan 30—50 marta ortadi. Shuning uchun sud kimyo tahlillarida «sud-kimyo jihatidan toza reaktivlar» deb atalgan reaktivlar ishlatiladi.

Tarkibida qidiriluvchi zaharli birikma bo'lmagan reaktivlar «sud-kimyo jihatidan toza reaktivlar» deyiladi. Biroq bunday reaktivlar kimyo sanoatida keyingi yillarda ishlab chiqarilmaydi. Hozirgi vaqtda sotilayotgan reaktivlar asosan uch xil bo'lib, ular yorliqlari quyidagicha: toza (t.), tahlil uchun toza (t.u.t.), kimyoviy jihatdan toza (k.j.t.). Bulardan «kimyoviy jihatdan toza» reaktivlar eng toza reaktiv hisoblanadi, lekin bari bir ular tarkibida ham bir oz miqdorda har xil nobop qo'shilmalar bo'ladi (3.1-jadval).

3.1-jadval

Sud-kimyo tahlilida qo'llaniladigan reaktivlar tarkibida uchrashi mumkin bo'lgan ba'zi nobop qo'shilmalar

Reaktivlar	Toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan nobop qo'shilmalar, % hisobida					
	k.j.t.		t.u.t.		t.	
	As	Me	As	Me	As	Me*
HCl	0,000005	0,0002	0,00001	0,0005	0,00002	0,001
H_2SO_4	0,000003	0,0002	0,000003	0,0005	0,00001	0,0005
HNO_3	0,000003	0,00005	0,000003	0,0005	0,00001	0,0005
NH_4OH				0,0001		
$KClO_3$			0,00005	0,001	0,0001	0,002
NaOH		0,003		0,003		0,03
Na_2CO_3	0,00005	0,0005	0,00005	0,0005	0,00005	0,001
$NaNO_3$		0,0003		0,0005		0,001

* — Me — og'ir metallar ifodasi

Shuning uchun sud-kimyogari kimyoviy reaktivlarning tozaligi to'g'risida qanoat hosil qilishi kerak. Bundan tashqari, reaktivlarning uzoq turib qolishi natijasida ular tarkibiga idish devorlaridan toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan ba'zi moddalar o'tib qolishi va boshqa sabablar tufayli o'zgarishlarga uchrashi mumkinligini nazarda tutish lozim. Sud-kimyo laboratoriyalariga kelgan va uzoq turib qolgan reaktivlarni ishlatishdan oldin yaxshilab tekshirish tavsiya etiladi.

Reaktivlar tozaligini tekshirishda, birinchidan, reaktivning sud-kimyo tahlilida ishlatiladigan eng ko'p miqdori olinishi va ikkinchidan, albatta ashyoviy dalillar tekshiriladigan usuldan foydalanish kerak. Demak, yuqorida keltirilgan misolda ko'rganimizdek, nitrat kislota tozaligi aniqlanayotganda, undan 300 ml olib zarur tajribalardan so'ng mishyakni aniqlash uchun Marsh asbobida tekshirish lozim.

Reaktivlar tozaligini aniqlash va ba'zan ular tarkibidagi nobop qo'shilmalarning halal berish darajasini bilish maqsadida asosiy tahlildan tashqari ***nazorat tajribasi*** ham olib boriladi. Nazorat tajribasi asosiy tajribadan faqat tahlilning ashyoviy dalilsiz o'tkazilishi bilan farq qiladi. Lekin asosiy tajriba qanday muhitda va qanday moddalar bilan olib borilayotgan bo'lsa, bu tajriba ham o'sha moddalar bilan bir xil muhitda va bir xil miqdorda sarflanadi. Bunday tajribada qidirilgan moddaning aniqlanmasligi reaktivlarning shu moddaga nisbatan sud-kimyo jihatidan toza ekanligini ko'rsatadi.

Nazorat tajribasi masalani to'g'ri va xatosiz bajarishga yordam beradi, biroq bunda reaktivlar ikki barobar ko'p sarf bo'ladi. Shuning uchun sud-kimyo laboratoriyasiga kelgan reaktivlarning har bir turidan ma'lum, kam miqdorda namuna olib, ularni alohida-alohida tekshirishning o'zi kifoyadir.

Reaktivlarni tekshirishda, ularni ko'p miqdorda sarf qilib yubormaslik uchun oldin dastlabki tekshirish usuli qo'llanadi. Bu maqsadda asosiy tekshirishga ketadigan reaktivning taxminan o'ndan bir qismini olib, tegishli kimyoviy yo'l bilan tahlil qilinadi. Agar bunda reaktiv tarkibidan qidirilayotgan yot modda chiqmasa, shu reaktivni yana asosiy tahlil yo'li bilan tekshiriladi. Aksincha, dastlabki tekshirishda reaktiv tarkibida nobop qo'shilma borligi aniqlansa, uni asosiy tahlil yo'li bilan tekshirib o'tirilmaydi, chunki

asosiy tekshirish usuli dastlabki tekshirish usuliga qaraganda ancha sezgir va uni olib borish uchun o'n barobar ko'p reaktiv sarflanadi.

Sud-kimyo tahlillarida ko'p ishlatiladigan reaktivlarni, ularning kimyoviy tuzilishiga qarab quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin:

1. Erituvchilar (anorganik va organik erituvchilar).
2. Kislotalar (H_2SO_4, HNO_3, HCl).
3. Ishqorlar (NaOH, KOH, NH_4OH).
4. Tuzlar ($NaNO_3$, Na_2CO_3, NH_4NO_3, $KClO_3$ va boshq.).
5. Metallar (Zn).

2-§. ERITUVCHILAR

Tozalangan suv — H_2O

Tozalangan suv kimyoviy tahlillarning barcha sohalarida eng ko'p miqdorda ishlatiladigan reaktivlardan biridir. U kimyoviy idishlarni yuvish va tozalash, kerakli reaktiv eritmalarini tayyorlash yoki tahlilni olib borishga ko'p miqdorda sarflanadi. Shu sababli tozalanmagan suvni bu maqsadlar uchun ishlatilganda toza reaktiv eritmalarini olib bo'lmaydi.

Sud-kimyo tahlillarida og'ir metallarni aniqlash uchun tekshirish olib borilganda 1—2 litrgacha tozalangan suv sarflanishi mumkin. Shuning uchun tozalangan suvning tozaligini tekshirishda ikki litrdan kam olmaslik kepak.

Tozalangan suv kimyoviy laboratoriyalarda, suv bug'ini turli asboblar yordamida sovutish yoki oddiy suvni kationit va anionitlardan o'tkazish bilan tozalab olinadi. Lekin shunga qaramay, tozalangan suv tarkibiga keyinchalik xatolikka olib kelish ehtimoli bo'lgan nobop moddalar o'tib qolishi mumkin. Bularga xlor, sulfat anionlari, qo'rg'oshin, mis, qalay, rux, temir kationlari (tozalangan suvni olishda asbobdan o'tishi mumkin) misol bo'la oladi. Ba'zan suvda organik moddalardan tashqari uchuvchi kislota yoki ammiak ham bo'lishi mumkin.

Sud-kimyo amaliyotida tozalangan suvdan obyekt muhitini aniqlashda ham foydalanilgani uchun u neytral muhitga ega bo'lishi kerak, ya'ni ko'k va qizil lakmus qog'ozlari o'z rangini o'zgartir-

toza bo'lishi kerak. Tozalangan suv tarkibida uchrashi mumkin bo'lgan yot moddalar mishyak, og'ir metall va boshqa zaharli moddalarni aniqlash uchun tekshirish olib borishda xalaqit beradi. Masalan, tekshiriluvchi obyektda kumush birikmalari bor deb faraz qilaylik, uni aniqlashda xlor anionini saqlovchi suv ishlatilganda kumush elementi yo'qotiladi. Qo'rg'oshin, mis, qalay kationlari esa toksikolog va sud kimyogarini qiziqtiruvchi zaharli moddalardir. Shuning uchun bu moddalarning suvda bor-yo'qligini tekshirish keyinchalik tahlillarning to'g'ri borishida birdan-bir garovdir.

Tozalangan suv tarkibidagi og'ir metallarni aniqlash uchun 1 litr suvni suv hammomida 20 ml qolgungacha bug'latiladi. Bunda suv tarkibida uchrashi mumkin bo'lgan nobop moddalar konsentratsiyasi 100 barobar oshadi. Shu tartibda olingan oxirgi miqdorni teng ikkiga bo'linadi va birinchi qismini og'ir metallarni aniqlash uchun tekshiriladi, ikkinchisidan esa xlorid va sulfat anionlari qidiriladi. Buning uchun birinchi probirkadagi eritmaga tozaligi tekshirilgan xlorid kislota qo'shilgach, gaz holidagi sulfid kislota bilan to'yintiriladi va bir sutka saqlanadi, bunda qora yoki sariq cho'kma hosil bo'lmasligi kerak, bu — suv tarkibida IV va V analitik guruh kationlari yo'qligidan dalolat beradi. Cho'kma yoki loyqa hosil bo'lmaganda, unga tozaligi tekshirilgan ammiak eritmasidan qo'shish bilan ishqoriy muhitga yetkazib, keyin gaz holidagi sulfid kislota bilan qayta to'yintiriladi. Bunda ham suvda qora yoki oq loyqa hosil bo'lmasligi kerak (III analitik guruh kationlari).

Ikkinchi probirkadagi suvni yana ikki qismga bo'linadi va ularga tozaligi tekshirilgan nitrat kislota qo'shilib, nordonlashtirilgandan so'ng, biridan sulfat anioni, ikkinchisidan esa xlorid anioni tegishli reaktivlar yordamida aniqlanadi:

$$SO_4^{2-} + BaCl_2 \rightarrow \downarrow BaSO_4 + 2Cl^-$$
$$Cl^- + AgNO_3 \rightarrow \downarrow AgCl + NO_3^-$$

Bunda hech qanday oq loyqa yoki cho'kma hosil bo'lmasligi kerak.

Tozalangan suv tarkibini organik birikmalarga tekshirish uchun uning bir qismini suv hammomida butunlay bug'lantirib yuboriladi, qoldiqni yuqori haroratda qizdiriladi yoki unga konsentrlangan sulfat kislota qo'shiladi. Ikkala holda ham qoldiq qoraymasligi kerak.

Tarkibida og'ir metall va mishyak kationlari hamda sulfat, xlorid va boshqa anionlar saqlovchi tozalangan suv sud-kimyo amaliyotida ishlatilmaydi. Lekin o'zida organik birikmalar yoki karbonat angidrid saqlovchi suvni oldin qo'shimcha tozalab olib, keyin ishlatish mumkin. Suv tarkibidagi organik birikmalarni yo'qotish maqsadida suvni qayta haydaladi, buning uchun unga sulfat kislota va kaliy permanganat eritmalaridan qo'shiladi, so'ngra tegishli asboblar yordamida haydaladi. Suv tarkibidagi karbonat angidridni yo'qotish uchun uni qaynatishni o'zi yetarli, so'ngra natriy gidroksid kristallari solingan shisha tubusli tiqin bilan berkitilgan shisha idishlarda to'la holda saqlanadi. Bu suvga kelgusida karbonat angidrid gazining aralashib qolishidan saqlaydi. Chunki:

$$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

Laboratoriya sharoitida olingan va shisha idishlarda uzoq vaqt saqlangan tozalangan suvni vaqti-vaqti bilan tekshirib turish kerak. Ayniqsa, suv haydovchi asbobni tuzatishga to'g'ri kelganda, olingan distillyatni tez-tez tekshirib borish tavsiya etiladi.

Etil spirti — C_2H_5OH. Etil spirt yoki vino spirti sud kimyoda ba'zi tahlillarni o'tkazishda ishlatiladi, biroq tozalangan suvdan kam sarflanadi. U biologik obyekt tarkibidan zaharli organik moddalarni (alkaloidlar) nordonlashtirilgan spirt yordamida ajratishda ayniqsa ko'p ishlatiladi. Ana shunday hollarda bir tahlil uchun sarflanadigan spirt miqdori 500 ml gacha yetishi mumkin. Etil spirti ishqor va ba'zi bir organik kislotalar (tartrat, oksalat kislotalari) eritmalarini tayyorlashda ham ishlatiladi.

Kimyo sanoatida olinadigan vino spirti tarkibida turli yot moddalar bo'lishi mumkin. Bular sud-kimyo tahlillari uchun eng xavfligi mis birikmalari, xloridlar, aldegidlar, oshlovchi moddalar, piridin asosi hosilalari, oz miqdorda bo'lsa ham ekstraktiv moddalardir. Etil spirt tarkibida uchrashi mumkin bo'lgan sulfat anioni va metil spirtlari tahlil uchun unchalik xavfli emas, chunki bu moddalarni aniqlashda tekshirish spirt yordamida olib borilmaydi.

Etil spirt tarkibida xlor anionining bo'lishi xloroform va xloralgidrat kabi galogen saqlovchi boshqa zaharli moddalarni aniqlash uchun tekshirish olib borishda xalaqit beradi. Aldegid

hamda oshlovchi moddalar esa biologik obyekt tarkibida barbitur kislota hosilalari va alkaloidlarning spirt qavatiga o'tishiga xalal beradi. Etil spirt tarkibida piridin va boshqa ekstraktiv moddalar bo'lsa, ular alkaloidlar kabi ba'zi bir reaksiyalarni beradi va shu xossiyatlari bilan sud kimyogarini yanglishtiradi. Bu, ayniqsa, alkaloidlarni umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan tekshirilayotganda katta ahamiyatga egadir.

Etil spirt tarkibida yuqorida aytib o'tilgan moddalarning borligini aniqlash uchun uning bir qismini ammoniy gidroksid bilan aralashtiriladi, bunda oshlovchi va ekstraktiv moddalar bo'lmasa hech qanday rang hosil bo'lmasligi kerak. Piridin asosi moddalarini aniqlash uchun tekshiriluvchi spirtga xlorid kislota qo'shiladi va qurigunga qadar bug'latiladi. Qoldiqning bir qismini natriy ishqori eritmasi qo'shib qizdiriladi, bunda ammiak yoki piridin hidi kelmasligi kerak. Qoldiqning ikkinchi qismini suvda eritib, unga alkaloidlarning umumiy cho'ktiruvchi reaktivlaridan qo'shilganda cho'kma hosil bo'lmasligi lozim. Tarkibida piridin asosi va oshlovchi moddalar bo'lgan spirt sud-kimyo tahlillari uchun mutlaqo yaramaydi.

Spirt tarkibidagi aldegid qoldiqlari fuksin sulfit kislota yordamida aniqlanadi. Aldegidlar mavjud bo'lganda, bu reaktiv pushti rang hosil qiladi. Laboratoriya sharoitida aldegid moddalaridan spirtni ozod qilish uchun uni ishqor yoki kumush oksid bilan aralashtirib, so'ngra haydaladi. Bunda aldegidlar smola holidagi moddalarga yoki oksidlanib kislotalarga aylanadi, kislotalar esa ishqoriy muhitda uchmaydigan tuzlarga o'tadi:

$$R\text{-}COH + Ag_2O \rightarrow RCOOH + \downarrow 2Ag$$
$$R\text{-}COOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_2O;$$
$$nR\text{-}COH \xrightarrow[NaOH]{t^\circ} (R\text{-}COH)_n$$

Alkogolyatlarni gidrolizlab, juda toza etil spirt olish mumkin. Buning uchun spirtga metall holidagi ishqoriy elementlardan qo'shiladi:

$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

va aralashmani qizdirib quritiladi, bunda piridin asoslari uchib ketadi. Qoldiqni ko'p miqdordagi suv bilan aralashtirib, alkogolyatni gidrolizlanadi, so'ngra haydash yo'li bilan etil spirt olinadi:

$$C_2H_5ONa + HOH \rightarrow C_2H_5OH + NaOH$$

Spirt suv bilan aralashganda azeotrop aralashma hosil qilganligi uchun, uni haydash yordamida absolut holga — 100% darajaga yetkazib bo'lmaydi. Shuning uchun kimyoviy yo'llardan foydalaniladi. Bu maqsadda so'ndirilmagan ohak kalsiy oksidi yoki kristallizatsiya suvidan tozalangan mis sulfat ishlatiladi. Bu moddalar spirt tarkibidagi suvni o'ziga tortib oladi:

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$
$$CuSO_4 + 5H_2O \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O$$

Har safar, yangi spirt namunalarini olganda tarkibini tekshirib turish lozim. Laboratoriyada spirt, og'zi tiqin bilan bekitilgan shisha idishlarda saqlanadi.

Efir (dietil efir) - C_2H_5-O-C_2H_5. Dietil efiri sud-kimyo tahlillarida biologik obyekt tarkibidan anilin, nitrobenzol, izoamil spirti, xloralgidrat kabi moddalarni, barbitur kislota hosilalarini ekstraksiyalashda, xlororganik va fosfororganik moddalarni aniqlashda asosiy erituvchi sifatida xizmat qiladi. Kimyo sanoatida olinadigan dietil efir o'z tarkibida yuqorida ko'rsatilgan moddalarni saqlamaydi. Lekin u havoda turib qolishi natijasida oksidlanish xususiyatiga ega bo'lib, oksietil peroksidni hosil qiladi. Reaksiya quyosh nuri ta'sirida yanada tezlashadi:

$$C_2H - O-C_2H_5 + 3O_2 \longrightarrow CH_2 - \overset{OH}{\underset{|}{CH}}-O-O-\overset{OH}{\underset{|}{CH}}-CO_3$$

Oksietil peroksidni aniqlash uchun tekshiriluvchi efirga kaliy yodid eritmasidan qo'shib chayqatiladi. Bunda efir qavati sariq rangga bo'yalmasligi kerak:

$$H_2O + \begin{matrix} OH \\ CH_3-CH-O \\ | \\ CH_3-CH-O \\ OH \end{matrix} + 2KJ \longrightarrow \begin{matrix} OH \\ CH_3-CH \\ \quad\quad O \\ CH_3-CH \\ OH \end{matrix} + J_2 + 2KOH$$

Reaksiya natijasida ajralgan yodni kraxmal ishtirokida ham tekshirish mumkin.

Efir tarkibida oksietil peroksid bo'lganda, u anilin, fenol kabi tez oksidlanuvchi moddalarni kimyoviy o'zgarishga uchratishi mumkin. Reaktiv sifatida ishlatiladigan efirni peroksiddan tozalash uchun, unga sulfat kislota qo'shib kislotali muhitga yetkaziladi va temir (II)-sulfat qo'shib, so'ngra haydab olinadi.

Efirni oksietil peroksid birikmasidan tozalash uchun efirga ishqoriy eritma qo'shib chayqatib, so'ngra suv bilan yuvib tashlash ham mumkin.

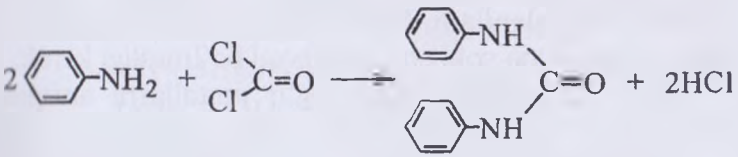
Efir oson uchuvchi va tez alangalanuvchi modda bo'lganligi uchun, uni juda ehtiyotlik bilan ishlatish va tahlillarni alangadan uzoqroq joyda olib borish kerak. Tozalangan efirni qorong'i joyda, qo'ng'ir rangli shisha idishlarda saqlash lozim. Aks holda uning tarkibida qaytadan oksietil peroksid hosil bo'lishi mumkin.

Efir tarkibida uchrashi mumkin bo'lgan aldegidlarni etil spirtidagi kabi aniqlash va tozalash mumkin.

Xloroform - $CHCl_3$. Xloroform sud-kimyo tahlillarida biologik obyekt tarkibidan nordonlashtirilgan spirt yoki nordonlashtirilgan suv yordamida ajratib olinadigan zaharli moddalar guruhini suvli qavatdan ekstraksiyalab, ularni ikki guruhga bo'lishda juda ko'p miqdorda ishlatiladi. Uning sarfi bunday hollarda 200 ml gacha yetadi.

Xlorform olinish yo'llari va saqlanishiga ko'ra tarkibida erkin xlor, aldegidlar, etil spirt, fosgen kabi boshqa yot moddalarni saqlashi mumkin.

Erkin xlor, aldegidlar va zaharli fosgen moddalarini aniqlash uchun quyidagicha tekshirish olib boriladi: 1) erkin xlor yod - kraxmal saqlovchi indikator bilan aniqlanadi; 2) aldegidlar fuksin-sulfit kislota yordamida tekshiriladi; 3) fosgen esa anilin yordamida aniqlanadi. Bunda oq cho'kma — difenil mochevina hosil bo'lmasligi kerak:



Sintezlab olingan xloroformni tozalash uchun kimyo va dorishunoslik sanoatida ko'p usullar qo'llanadi. Bulardan sovuq — suyultirilgan havodan foydalanish usuli katta ahamiyatga egadir. Tozalanuvchi reaktiv — 70°C gacha sovutilganda xloroform kristallanib cho'kadi, uni keyin sentrifugalab yoki filtrlab olinadi. Xloroformni kaliy permanganat bilan aralashtirib haydash ham tozalash usullaridandir. Bunda barcha nobop moddalar oksidlanib, xloroform o'zgarmay qoladi.

3-§. KISLOTALAR

Sud-kimyo tahlillarida har xil anorganik va organik kislotalar reaktiv sifatida ishlatiladi. Ular biologik obyektni mineralizatsiyalash, undagi alkaloidlar, sianid kislota, barbitur kislota hosilalari kabi zaharli moddalarni ajratish va aniqlash uchun ishlatiladi.

Sulfat kislota — H_2SO_4. Sulfat kislota sud-kimyo amaliyotida biologik obyektlarni mineralizatsiyalashda, kimyoviy reaksiyalarni olib borishda ko'p miqdorda ishlatiladi. U tarkibida nitrat, nitrit kislotalari birikmalarini, ba'zi bir og'ir metallar - mishyak, selen birikmalarini saqlamasligi kerak. Bu birikmalar zaharli bo'lishi bilan bir qatorda, ularning tekshiriluvchi eritmaga kirib qolishi xatolikka olib keladi. Chunonchi, nitrit, nitrat ionlari va selenlar, qo'rg'oshin va mishyak elementlarini aniqlashda xalaqit beradi.

Sulfat kislota tarkibida bo'lishi mumkin bo'lgan bu nobop moddalar uni sintezlashda ishlatiladigan xomashyo — temir kolchedani yoki asboblardan o'tib qolishi mumkin.

Sulfat kislota tarkibidagi azot oksidlarini aniqlash uchun kislotaga difenilamin reaktivi qo'shiladi. Bunda zangori rang hosil bo'lmasligi kerak. Sulfat kislota tarkibida azot oksidlari (N_2O_3, N_2O_4) bo'lganda, ular asosan oksidlovchi sifatida ta'sir etadi.

Sulfat kislota tarkibida qo'rg'oshin borligini bilish uchun qo'rg'oshin sulfat birikmasining spirtli muhitda erimaslik xususiyatidan foydalaniladi. Sulfat kislotaga spirt qo'shib aralashtirilganda, oq loyqa yoki cho'kma hosil bo'lmasligi kerak.

Qo'rg'oshin va umuman og'ir metallarni aniqlash uchun tekshiriluvchi sulfat kislota suyultiriladi hamda vodorod sulfidi bilan to'yintiriladi. Bunda qora yoki sariq loyqa hosil bo'lmasligi kerak.

Sulfat kislota tarkibidagi selen birikmalarini aniqlash uchun suyultirilgan sulfat kislotaga gidroksilamin tuzlaridan yoki tiomochevina qo'shiladi, bunda qizil rangli — selen cho'kmasligi kerak:

$$2NH_2OH + H_2SeO_3 \rightarrow \downarrow Se + N_2O + 4H_2O$$

Tekshiriluvchi sulfat kislotaga kodein qo'shiladi, bunda selen birikmalari uchun xarakterli bo'lgan ko'k rang hosil bo'lmasligi lozim.

Sulfat kislota tarkibida uchrashi mumkin bo'lgan nobop moddalarning eng xavfligi mishyak birikmalaridir. Ularni aniqlash uchun sulfat kislotaning sud-kimyo tahlillarida sarflanadigan eng ko'p miqdori Marsh usulida tekshiriladi. Lekin sulfat kislotani ko'p miqdorda sarf qilib yubormaslik uchun sud-kimyo amaliyotida sezgirligi Marsh usulidan kamroq bo'lgan Zanger-Blek, Gutseyt reaksiyalari ham qo'llanadi. Agar bu reaksiyalar yordamida kislota tarkibidagi mishyak birikmalarini aniqlash imkoniyati bo'lmasa, Marsh usuli bilan tekshirib ko'riladi. Aksincha, sezgirligi kamroq bo'lgan reaksiyalar bilan mishyak aniqlansa, uni Marsh usulida tahlil qilinmaydi va laboratoriyada tozalanmaydi — bu juda murakkab va qiyin vazifalardan hisoblanadi.

Zanger-Blek usuli: tekshiriladigan sulfat kislota suyultiriladi va unga mis kuporosi eritmasiga tushirib olingan metall holidagi rux bo'laklari solinadi, kolba og'zi qo'rg'oshin atsetat eritmasi shimdirib quritilgan (H_2S ni ushlab qolish uchun) paxta bilan berkitiladi. Paxtaning ustki qismiga esa sulema yoki simob (II)-bromid eritmasi shimdirib quritilgan filtr qog'ozi joylanadi. 1—2 soatdan so'ng filtr qog'ozida qo'ng'ir yoki sariq rang hosil bo'lmasligi kerak.

H_2S gazi sulfat kislota bilan vodorodning shiddatli reaksiyaga kirishishi natijasida hosil bo'ladi:

$$H_2SO_4 + Zn \rightarrow ZnSO_4 + 2H;$$

$$As_2O_3 + 12H \rightarrow 2AsH_3 + 3H_2O;$$

$$AsH_3 + HgCl_2 \rightarrow AsH_2(HgCl) + HCl;$$

$$AsH_3 + 2HgCl_2 \rightarrow AsH(HgCl)_2 + 2HCl;$$

$$AsH_3 + 3HgCl_2 \rightarrow As(HgCl)_3 + 3HCl;$$

$$2AsH_3 + 3HgCl_2 \rightarrow As_2Hg_3 + 6HCl;$$

$$H_2SO_4 + 8H \xrightarrow{t^\circ} H_2S + 4H_2O$$

Gutseyt usuli. Zanger-Blek usulidan bir oz farq qiladi, bunda sulema shimdirilgan filtr qog'ozi o'rniga kumush nitrat eritmasiga ho'llangan qog'oz ishlatiladi. Qog'oz vaqt o'tishi bilan sariq yoki ho'llangandan so'ng qora rangga kirmasligi kerak:

$$AsH_3 + 3AgNO_3 \rightarrow Ag_3As + 3HNO_3$$

$$Ag_3As + 3AgNO_3 \rightarrow \underset{\text{(sariq)}}{\downarrow Ag_3As \cdot 3AgNO_3}$$

$$Ag_3As \cdot 3AgNO_3 + 3H_2O \rightarrow \underset{\text{(qora)}}{\downarrow 6Ag} + H_3AsO_3 + 3HNO_3$$

Marsh usuli. Marsh usulida ham mishyakni arsinga aylantirib, so'ngra maxsus shisha naychadan o'tkaziladi va qattiq qizdiriladi. Bunda arsin parchalanib, shisha naychada As elementining dog'ini hosil qiladi. Keyinchalik dog'ni har xil usullar bilan tekshirish mumkin:

$$AsH_3 \xrightarrow{t^\circ} 2As + 3H_2$$

Mishyak birikmalarini aniqlash bobida bu usul to'g'risida mukammal fikr yuritamiz.

Marsh usuli bilan tekshirilganda mishyak topilmagan, selen va og'ir metallarni o'z tarkibida saqlamagan sulfat kislota sud-kimyo jihatidan toza reaktiv hisoblanadi.

Nitrat kislota — HNO_3. 1952-yilda F.Zaykovskiy mineralizat tarkibidan azot oksidlarini yo'qotishning oson kimyoviy yo'lini topgandan so'ng, nitrat kislota sud-kimyo amaliyotida mishyak va og'ir metallar birikmalarini biologik obyekt tarkibidan ajratish uchun keng qo'llana boshladi. Sud-kimyo tahlillarida 100 g bioobyektni tekshirish uchun ishlatiladigan konsentrlangan nitrat kislotaning eng ko'p miqdori 300 ml ga yetishi mumkin.

Nitrat kislota biologik obyektni mineralizatsiyalash uchun qo'llanishidan tashqari, ko'pgina zaharli moddalarning chinligini aniqlashda ham ishlatiladi. Masalan, xloroform, xloralgidrat moddalaridagi xlorni aniqlashda muhit o'rnida, nitratlovchi modda sifatida, kumush kabi metallarni eritishda reaktiv sifatida ishlatiladi.

Sud-kimyo tahlillari talabiga ko'ra nitrat kislota tarkibida xlor va sulfat anionlari, mishyak hamda og'ir metallar, azot oksidlari bo'lmasligi kerak. Bu moddalar tahlilda xato natijalar chiqarishga olib kelishi mumkin.

Nitrat kislota tarkibidagi xlor va sulfat anionlarini aniqlashda turli analitik reaksiyalardan foydalaniladi.

Og'ir metallar va mishyak birikmalarini aniqlash uchun oldin nitrat kislotadagi nobop moddalar toza (oldindan tekshirilgan) sulfat kislota tarkibiga o'tkaziladi, chunki mishyak birikmalari oksidlovchi modda bo'lgan sharoitda arsin gaziga o'tmaydi. Buning uchun tekshiriluvchi nitrat kislotaga sulfat kislota aralashtiriladi va oqmma nitrat kislota to'liq uchib ketgunga qadar qizdiriladi. Oxirida oqmma difenilamin reaktivi bilan nitrat oksidlovchilariga tekshirilgandan so'ng mishyak va og'ir metallarni aniqlash uchun xuddi sulfat kislotasidagi kabi tekshirish olib boriladi.

Nitrat kislota tarkibida ortiqcha azot oksidlari borligini bilish uchun uni suyultirib, so'ngra kaliy yodid qo'shiladi. Bunda ozod I_2 ajralib chiqmasligi kerak:

$$N_2O_3 + 2KI + 2HNO_3 \rightarrow 2KNO_3 + I_2 + 2NO + H_2O$$

Konsentrlangan nitrat kislota kaliy yodidga nisbatan oksidlovchi bo'la oladi.

$$HNO_3 + 2HI \rightarrow HNO_2 + I_2 + H_2O$$

Sud-kimyo maqsadlari uchun ishlatiladigan nitrat kislotani shu kislotaning toza tuzlariga sulfat kislota qo'shish yo'li bilan olish mumkin:

$$2NaNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow 2HNO_3 + Na_2SO_4$$

Xlorid kislota — HCl. O'z vaqtida xlorid kislota biologik obyekt tarkibidan zaharli kationlarni ajratishda, ashyoviy dalilni Frezenius-Babo usuli bilan mineralizatsiyalash uchun ko'p ishlatilar edi; hozir ham ba'zi hollarda, simob birikmalarini aniqlash uchun ishlatilishi mumkin. Bundan tashqari, mishyak va simob birikmalarini Reynsh usulida aniqlashda ham ko'p miqdorda ishlatiladi. Shuning uchun xlorid kislota tarkibida og'ir metallar: simob, mishyak kationlari, sulfat va nitrat anionlari hamda erkin xlor bo'lmasligi kerak. Bu moddalar quyidagi reaksiyalar yordamida aniqlanadi: sulfat anionini aniqlashda barty xloriddan foydalaniladi:

$$SO_4^{2-} + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2Cl^-$$

Erkin xlor bo'lganda mishyak va simob elementlariga nisbatan Reynsh usulidan foydalanish mumkin emas, chunki kislotaga tushirilgan metall holidagi mis tezda erib ketadi:

$$Cu^{2+} + Cl_2 \rightarrow CuCl_2$$

Erkin xlorni aniqlash uchun xlorid kislotaga kaliy yodid eritmasi qo'shiladi. Bunda sariq rang va yod hidi hosil bo'lmasligi kerak:

$$2KI + Cl_2 \rightarrow I_2 + 2KCl$$

Reaksiya natijasini kraxmal yordamida tekshirish mumkin.

Xlorid kislotada simob birikmalarini tekshirish uchun I_2 dan foydalaniladi. Xlorid kislota tarkibida simob birikmalari bo'lganda simob (II)-yodid qizg'ish-qo'ng'ir rangga bo'yaladi:

$$Hg^{2+} + I_2 \rightarrow HgI_2$$

Qizg'ish dog'ni mikroskop ostida qaralsa, simob yodid uchun xos bo'lgan romba shaklidagi kristallar ko'rinadi, ba'zan simob ko'p miqdorda bo'lganda bu kristallar bir-biri bilan yopishib ketadi.

Xlorid kislota tarkibida mishyak birikmalari borligini aniqlash uchun, avval uni xuddi sulfat kislotani tekshirgandagi kabi Zanger-Blek va Gutseyt usullari bilan tekshiriladi. Bunda mishyak birikmalari topilmasa, yana 300 ml xlorid kislota olib, undagi mishyakni aniqlash uchun Marsh usulida tekshiriladi.

Xlorid kislotadagi og'ir metallarni aniqlashda, kislotani sulfid kislota bilan to'yintirish yo'lidan foydalaniladi.

Laboratoriya sharoitida toza osh tuziga toza sulfat kislota qo'shib xlorid kislota tayyorlash mumkin:

$$2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$$

Organik kislotalar

$H_2C_4H_4O_6$, $H_2C_4O_4$, CH_3COOH

Sud-kimyo tahlillarini olib borishda, chunonchi biologik obyekt tarkibidan alkaloidlar kabi organik zaharlarni ajratishda tartrat, oksalat va boshqa organik kislotalar qo'llanadi. Sirka kislota esa ko'proq qo'rg'oshin birikmalarini aniqlashda muhit hosil qilish

uchun ishlatiladi. Bu kislotalar olinish yo'llariga qarab ko'proq sulfat, xlorid, fosfat anionlarini saqlaydi, ularni tegishli analitik reaksiyalar bilan aniqlanadi.

Sirka kislota tarkibida qo'rg'oshin bor-yo'qligini aniqlash uchun kaliy bixromat yordamida reaksiya olib boriladi:

$$2Pb^{2+} + K_2Cr_2O_7 + H_2O \rightarrow \downarrow 2PbCrO_4 + 2H^+ + 2K^+$$

bunda sariq cho'kma hosil bo'lmasligi kerak.

4-§. ISHQORLAR

Sud-kimyo tahlillarini o'tkazishda kislotalardan tashqari har xil ishqorlardan ham foydalaniladi. Bulardan, ayniqsa, ammoniy gidroksid, natriy va kaliy ishqorlari ko'p miqdorda va barcha laboratoriyalarda ishlatiladi. Ularning tarkibida har xil nobop yot moddalar bo'lishi mumkin.

Ammoniy gidroksid — NH_4OH. Ammoniy gidroksid sud-kimyo tahlillarida alkaloidlarni ekstraksiyalashda suvli eritmani ishqoriy muhitga o'tkazish uchun va sud-kimyo ahamiyatiga ega bo'lgan ko'pgina jarayonlarda qo'llaniladi.

Ammoniy gidroksid kimyo sanoatida juda ko'p usullar yordamida olinadi va shuning uchun tarkibi ba'zan toza, ba'zan esa unga mishyak, qo'rg'oshin, temir, xlor, sulfat, karbonat, sianid birikmalari aralashib qolgan bo'lishi mumkin. Bulardan, ayniqsa, og'ir metallar va xlorid, sulfat anionlari — sud-kimyo tahlillari natijasiga ta'sir etadi. Ammoniy gidroksid tarkibida geterosiklik yadro saqlovchi pirrol va piridin hosilalari bo'lishi mumkin va ular ashyoviy dalillardan alkaloidlarni tekshirilayotganda halal beradi.

Yuqorida ko'rsatilgan yot moddalarni quyidagi reaksiyalar bilan aniqlanadi:

1) sianid anioni berlin zangorisini hosil qilish reaksiyasi yordamida aniqlanadi;

2) rodanid anionini aniqlash uchun kislotali muhitda temir (III) xlorid ta'sir ettirilsa, qizil rang hosil qilmasligi kerak:

$$FeCl_3 + 3CNS^- \rightarrow Fe(CNS)_3 + 3Cl^-$$

3) xlorid va sulfat anionlari tegishli reaksiyalar yordamida ammoniy gidroksid eritmasidan aniqlanadi, buning uchun avval eritmaga nitrat kislota qo'shib nordonlashtiriladi;

4) og'ir metallardan temir va ruxni aniqlash uchun bir qism ammoniy gidroksid eritmasini toza sulfat kislota bilan neytrallab quriguncha bug'latiladi, so'ngra shu metallar tekshiriladi:

a) ikki valentli temir birikmalari turnbul zangorisini hosil qilish reaksiyasi yordamida aniqlanadi:

$$3Fe^{2+} + 2K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow \downarrow Fe_3[Fe(CN)_6]_2 + 6K^+$$

b) uch valentli temir birikmalarini aniqlashda esa berlin zangorisini hosil qilish reaksiyasidan foydalaniladi;

d) Rux kationi ammoniy gidroksid neytrallangandan so'ng sirka kislota ishtirokida, sulfid kislota yordamida aniqlanadi:

$$Zn^{2+} + H_2S \rightarrow \downarrow ZnS + 2H^+$$

bunda oq loyqa yoki cho'kma hosil bo'lmasligi kerak.

5) mishyakni aniqlash uchun ammoniy gidroksid eritmasini toza sulfat kislota bilan kislotali muhitgacha yetkaziladi va Marsh usulida tekshiriladi;

6) ammoniy gidroksid tarkibida piridin va shunga o'xshash azot saqlovchi geterosiklik moddalar bor-yo'qligini aniqlash uchun uning bir qismi xloroform bilan ekstraksiyalanadi, xloroform qavati ajratilgach, uni qurigunga qadar bug'latiladi va qoldiqdan geterosiklik moddalar qidiriladi.

Nordonlashtirilgan suvda eritilgan qoldiq alkaloidlarni cho'ktiruvchi umumiy reaktivlar bilan hech qanday cho'kmalar hosil qilmasligi kerak.

Laboratoriyada kimyoviy toza ammiak eritmasini olish uchun toza ammoniy tuzlaridan va toza o'yuvchi ishqorlardan foydalaniladi:

$$NaOH + NH_4Cl \xrightarrow{t^\circ} NaCl + NH_4OH \begin{cases} \nearrow NH_3\uparrow \\ \searrow H_2O \end{cases}$$

Toza suv gaz holidagi ammiak bilan to'yintiriladi va sud-kimyo jihatidan toza ammoniy gidroksid olinadi.

Laboratoriya sharoitida ammoniy gidroksidni piridindan ozod qilish uchun reaktiv eritmasini kaliy permanganat bilan aralashtiriladi, keyin NH_3 haydaladi. Ammiak eritmasini mishyak birikmalaridan xalos qilish uchun birgalikda cho'kish usulidan foydalaniladi. Buning uchun eritmaga uch valentli temir tuzlaridan qo'shib qattiq chayqatiladi va tinch qo'yib qo'yiladi. Bunda hosil bo'lgan cho'kma temir (III)-gidroksidi juda kam miqdordagi mishyak birikmalarini o'zi bilan cho'kmaga olib tushadi — cho'kma mishyak birikmalarini o'ziga adsorbsiyalaydi.

Natriy va kaliy gidroksidlar NaOH, KOH. O'yuvchi natriy va kaliy ishqorlari sud-kimyo tahlillarida hamda ammoniy tuzlaridan ammiakni olishda ishlatiladi. Ulardan tayyorlangan spirtli eritma sud-kimyoda galloid saqlovchi va boshqa zaharlarning (xloroform, xloralgidrat va b.) chinligini aniqlashda qo'llanadi. Shuning uchun bu ishqorlar tarkibida mishyak birikmalari, xlorid va sulfat anionlari saqlamasligi kerak.

Xlor va sulfat anionlarini aniqlash uchun ishqoriy eritmalarni toza nitrat kislota bilan kislotali muhitga keltiriladi, so'ngra kumush nitrat va bariy xlorid bilan tekshiriladi. Bunda loyqa va oq cho'kma hosil bo'lmasligi kerak.

Ishqorlar tarkibida og'ir metallar va mishyak birikmalari borligini aniqlash uchun toza sulfat kislota bilan kislotali muhitga keltirilgach, sulfid kislota yordamida yoki Zanger-Blek, Gutseyt va Marsh usullari bilan tekshiriladi.

Laboratoriyada sud-kimyo jihatidan toza natriy va kaliy ishqorlarini tayyorlashda toza spirt hamda natriy metallidan foydalaniladi. Hosil qilingan natriy alkogolyatni suvda eritib ishqor o'rniga ishlatiladi:

$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$$
$$C_2H_5ONa + HOH \rightarrow C_2H_5OH + NaOH$$

Ishqorlar o'z tarkibiga havodan karbonat angidrid gazini birlashtirib olganligi uchun og'zi mahkam yopilgan idishlarda eritmalari esa maxsus (probkasiga ishqor kristallari joylangan shisha naycha o'rnatilgan) idishlarga solingan holda saqlanadi.

Metall holidagi rux. Sud-kimyo tahlillarida rux metalli ayrim moddalarni qaytarish uchun kislotalar bilan birga ishlatiladi:

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + 2H$$

Atom holida ajralib chiqqan vodorod qaytarish uchun sarflanadi. Analitik reaksiyalardan ana shu jarayonga asoslangan usullarga pikrin kislotani pikramin kislotagacha qaytarish, strixninni qaytarilgan strixninga o'tkazish va eng ahamiyatligi mishyakning chinligi va miqdor tahlilida uni arsingacha qaytarish misol bo'la oladi.

Rux tabiiy rudalardan olinadi. Uning tarkibida uchrashi mumkin bo'lgan eng xavfli nobop yot moddalardan mishyak birikmalarini ko'rsatish mumkin. Rux tarkibidagi mishyak Zanger-Blek, Gutseyt va Marsh usullaridan foydalanilib aniqlanadi.

Reaktivlar haqidagi bobda faqat sud-kimyo amaliyotida tez-tez va ko'p miqdorda ishlatiladigan ayrim reaktivlar to'g'risida fikr yuritdik va ularni tekshirish, tozalash, olish yo'llarini ko'rsatdik. Sud-kimyoda faqat sanab o'tilgan reaktivlargina emas, balki boshqa ko'pgina kimyoviy birikmalar ham ishlatiladi. Ularning tozaligini aniqlash tegishli qo'llanmalarda berilgan.

Nazorat savollari

1. Kimyo-toksikologik tahlillarda qanday reaktivlardan foydalaniladi?

2. Reaktivlarning kimyoviy tuzilishiga qarab qanday guruhlanadi?

3. Tozalangan suvga qanday talablar qo'yiladi va qanday birikmalarni saqlamasligi kerak?

4. Etil spirti tozaligi qanday aniqlanadi?

5. Sulfat kislotasining tozaligi qanday aniqlanadi?

6. Nitrat va xlorid kislotalari tozaligi qanday aniqlanadi?

7. Kimyo-toksikologik tahlilda foydalaniladigan ishqorlar va ammiak tozaligi qanday aniqlanadi?

8. Metall holidagi rux tozaligi qanday aniqlanadi?

IV BOB

OBYEKTLARNI TOKSIKOLOGIK KIMYO TAHLILIDA QO'LLANILADIGAN USULLAR VA DASTLABKI TEKSHIRISHLAR

Biologik obyektlarni zaharli moddalar uchun kimyo-toksikologik tekshirish zaharli moddani ajratib olish, ajralmani yot moddalardan tozalash, zaharli moddalar chinligi va miqdorini aniqlash kabi bir necha bosqichlarni o'z ichiga oladi. Kimyo-toksikologik tahlilni bajarishdagi ayrim bosqichlarda mos keladigan kimyoviy, fizik va fizik-kimyoviy usullardan foydalaniladi..

Biologik obyektdan olingan ajralmalarni tozalashda ekstraksiya, dializ, yupqa qatlam xromatografiyasi, kolonkali, adsorbsion-molekular va gel xromatografiya usullar qo'llaniladi.

Zaharli moddalarning chinligi va miqdorini aniqlashda ham yupqa qatlamli xromatografiya, gaz-suyuqlik xromatografiyasi, yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, UB va IQ-spektral usullar, elektroforez, mikrodiffuziya, mikrokristalloskopiya kabi usullardan foydalaniladi.

Bu usullar analitik, farmatsevtik, biologik kimyo kabi fanlarga oid adabiyotlarda yozilgan. Ular kimyo-toksikologik tahlilda ham qo'llanilishi mumkin. Ammo bular kimyo-toksikologik qo'llanma va darsliklarda keng yoritilmagan. Bu esa talabalar tomonidan toksikologik kimyo fanini o'rganishda qiyinchiliklar keltirib chiqaradi. Shularni hisobga olgan holda ayrim usullar bilan tanishtirishni ma'qul deb topildi.

1-§. EKSTRAKSIYA

Turli obyektlardan moddalarni mos erituvchi yordamida ajratib olinishini ekstraksiya, qo'llaniladigan erituvchi esa ekstragent deb ataladi. Ekstraksiyalanuvchi modda saqlovchi obyekt qattiq modda yoki suyuqlikdan iborat bo'lishi mumkin. Qattiq moddalarni suv

bilan eritishni ishqorlanish deb yuritiladi. Biologik obyektlardan aniqlanishi zarur bo'lgan moddalarni ekstraksiyalash ko'p bosqichli jarayondir. Ekstraksiyalash — ekstragentni aniqlanuvchi moddani saqlovchi obyekt va biologik to'qima hujayralariga kirishi, moddani eritishi yoki hujayra bo'shlig'idagi moddani ekstragentga erib o'tishi kabi ko'p bosqichlardan iborat. Moddalarni ajratib olish xarakteriga qarab qattiq modda-suyuqlik va suyuqlik-suyuqlik ekstraksiyasiga bo'linadi.

Qattiq moddani ekstragentga erib o'tishi biologik material holati, g'ovakligi, ekstragentni hujayralarga kira olishi, obyektni maydalik darajasi, ekstragent va obyektlarni aralashtirish tezligi, ekstragent bilan bo'ktirish soni kabi omillarga bog'liq.

Suyuqlik — suyuqlik ekstraksiyasi moddalarni ikkita o'zaro bir-biri bilan aralashmaydigan suyuq fazalarda taqsimlanishidan iborat, ulardan bittasi ko'p holatlarda suv va ikkinchisi suv bilan aralashmaydigan organik erituvchi bo'ladi.

Moddalarni organik erituvchi qavatidan suvga erib o'tishini reekstraksiya (qayta ekstraksiyalash) deb yuritiladi.

Ekstraksiyalash usulining qulayligi tufayli toksikologik kimyo, kimyo texnologiyalari, farmatsiya va biologik kimyo kabi fan sohalarida keng qo'llaniladi. Ekstraksiya yordamida ajratib olinadigan moddalar kimyoviy o'zgarishlarga uchramaydi va qo'shimcha moddalar hosil bo'lmaydi. Usul termolyabil moddalarni ajratishda qulay hisoblanadi. Ekstraksiya yordamida o'ta suyuq eritmalardan moddalarni ajratib olish va organik erituvchini bug'latish hisobiga miqdorini oshirish mumkin.

Ekstragentning tarkibi va xususiyatiga qarab ekstraksiyalanish ikki guruhga bo'linadi.

Birinchi guruhga modda komponentlarining fizikaviy taqsimlanishini ta'minlovchi ekstragentlar kiradi. Bunda kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lmasdan moddalar ajratib olinadi. Moddalarni turlicha eruvchanligi va shunga bog'liq holda turlicha ekstraksiyalanishi dipollilik va dielektrik xossalari kabi fizik xususiyatlari bilan tushuntiriladi.

4.1- jadval

Ekstraksiyada ishlatiladigan bir qator organik erituvchilar haqida ma'lumotlar (I.M.Korenman)

№	Organik erituvchi	Zichligi, g/sm³	Qaynash harorati, °C	Dielektrik o'tkazuvchanligi, f/m	Dipol holati, kl m	Eruvchanligi 20°C	
						suvda %(mas)	suvli ekstragentda g/100 ml
1.	n-Amilatsetat	0,875	149,2	4,75	1,91	0,79	0,18
2.	n-Amil spirti	0,814	138,5	13,9	1,8	9	2,7
3.	Benzol	0,874	80,1	2,28	0,0	0,054	0,082
4.	n-Butanol	0,813	117,7	17,1	1,68	20,5	7,9
5.	n-Geksan	0,659	68,7	1,89	0,0	0,072	0,014
6.	n-Geptan	0,684	98,5	1,92	0,0	0,015	0,005
7.	1,2-Dixloretan	1,257	83,5	10,36	2,06	0,15	0,87
8.	Dietil efir	0,719	34,5	4,34	1,15	1,47	6,5
9.	Izoamil spirti	0,813	132	14,7	1,82	1,79	2,67
10.	Izobutil spirti	0,817	107,9	17,7	1,79	16,9	9,5
11.	Uglerod sulfidi	1,262	46,3	2,64	0,0	0,005	0,22
12.	Xloroform	1,489	61,2	4,80	1,15	0,072	0,8
13.	Uglerod(IV)-xlorid	1,595	76,7	2,24	0,0	0,01	0,08
14.	Etilatsetat	0,901	77,2	6,02	1,81	3,3	8,6

Ekstragent sifatida qo'llaniladigan ayrim organik erituvchilar xossalari 4.1-jadvalda keltirilgan.

Ikkinchi guruhga aniqlanuvchi moddani biror modda (reagent) bilan o'zaro kimyoviy birikishi natijasida hosil bo'ladigan birikmani ekstragent yordamida ekstraksiyalash turlari kiradi. Bu usul ko'proq noorganik moddalarni ajratib olish uchun qo'llaniladi va o'ziga xos murakkab tur hisoblanadi.

Ekstraksiyaga ta'sir etuvchi asosiy miqdoriy ko'rsatkichlar. Organik erituvchi yordamida ekstraksiyalangan modda miqdori aniqlanuvchi moddalarni ekstragentda erishi taqsimlanish

qonuniga, taqsimlanish konstantasi va koeffitsiyenti hamda ekstraksiyalanish darajasi kabi omillar ta'sir etadi.

Taqsimlanish konstantasi. Moddalarning ekstraksiyalanishi taqsimlanish konstantasiga bog'liq va u quyidagi formula bilan topiladi:

$$K = \frac{A_{org}}{A_{suv}},$$

bunda: K — taqsimlanish konstantasi, qiymati qancha katta bo'lsa, modda shuncha ko'p organik erituvchi qatlamiga o'tadi;

A_{org} — organik erituvchi qatlamida erigan modda konsentratsiyasi, mol/l;

A_{suv} — suv qatlamida erigan modda konsentratsiyasi, mol/l.

K — qiymat kattaligi ajratilayotgan modda va ekstragent tabiati, tarkibi va haroratga bog'liq. Unga fazalar hajmi va konsentratsiya bog'liq emas.

Taqsimlanish koeffitsiyenti. Ko'pchilik ekstraksiyalash turlarida moddalarni taqsimlanish konstantasi har ikkala fazada bir xil molekular holatda bo'lishi talab qilinadi. Ammo ekstraksiyalashda bu talab saqlanilmaydi. Suyuq fazalaridan birida dissotsiatsiya, assotsiatsiya, solvatlanish, gidrolizlanish, komplekslar hosil bo'lishi kabi o'zgarishlar bo'lishi mumkin. Bunday turlar uchun ekstraksion tenglikni hisoblashda moddani har bir fazada bo'lishi mumkin bo'lgan bunday o'zgarishlar hisobga olinmaydi. Moddalarni har ikkala — suv va organik erituvchi fazasidagi miqdori hisobga olinadi va taqsimlanish koeffitsyenti deb nomlanadi.

Taqsimlanish koeffitsiyenti esa organik erituvchi va suv fazasida erigan moddaning analitik konsentratsiyalari nisbati bilan ifodalanadi:

$$D = \frac{C_{org}}{C_{suv}},$$

bunda: D — taqsimlanish koeffitsyenti;

C_{org} — organik erituvchida erigan modda analitik konsentratsiyasi, mol/l;

C_{suv} — suvda erigan modda analitik konsentratsiyasi, mol/l.

Ekstraksiya darajasi. Ekstraksiya darajasi ekstraksiyalanishning, foizdagi ifodasi bo'lib, u quyidagi formula bo'yicha aniqlaniladi:

$$R = \frac{A_{org}}{N_{suv}} \cdot 100\%,$$

bunda: R — moddaning ekstraksiya darajasi;

A — organik erituvchida ekstraksiyalangan modda miqdori, mol/l;

N — moddaning (boshlang'ich) suvdagi umumiy miqdori, mol/l.

Organik erituvchida erigan modda miqdorini (A), ekstraksiyalangan ajratilgan modda miqdorini tajriba yo'li bilan hisoblab aniqlash mumkin. Boshlang'ich konsentratsiyani (miqdorini) bilgan holda, organik erituvchi qatlamida aniqlangan moddaning taqsimlanish darajasi hisoblanadi. Taqsimlanish darajasini nazariy hisoblab aniqlash ham mumkin.

Ekstraksiya jarayoni. Eritmalar nazariyasiga binoan suv yoki organik erituvchida moddaning erish davrida modda molekulalari va erituvchi molekulalari orasida kuchsiz birikish sodir bo'ladi. Erituvchi suv bo'lsa, eritmada gidratlar hosil bo'ladi, erituvchi organik modda bo'lsa, u holda eritmada solvatlar hosil bo'ladi. Gidratlangan va solvatlangan molekulalar kuchsiz bo'ladi.

Suvli eritmani suv bilan aralashmaydigan organik erituvchi bilan chayqatilsa gidrat halqalari buziladi.

Erkin molekulalar organik erituvchi molekulasi bilan solvatlanadi va oson organik erituvchi qatlamiga o'tadi.

Gidratlangan molekularga nisbatan solvatlangan molekulalar mustahkam bo'lsa, modda yaxshi ekstraksiyalanadi.

Suvda eriganda ionli zaryadlar hosil qiluvchi moddalarda ionlarni suv molekulalari bilan dipol bog'lar hosil qilishi hisobiga murakkab gidratlar hosil bo'ladi va organik erituvchi bilan ekstraksiyalanmaydi.

Bunday moddalarning ekstraksiyalanish darajasiga pH muhiti ta'sir etadi. pH muhit o'zgarib dissotsiyalanmagan erkin molekulalar soni ortishi hisobiga kuchsiz elektrolitlarning ekstraksiyalanish darajasi ortadi yoki aksincha.

Organik kislotalarning ekstraksiyalanishi. Barbituratlar — barbitur kislota hosilalari suvda qiyin dissotsiyalanib, ular odatda

elektroneytral bo‘ladi. Ular suv molekulalari bilan kuchsiz gidratlanadi va bunday moddalarning molekulalari organik erituvchi bilan tezda solvatlanadi hamda organik erituvchi qatlamiga o‘tadi.

Agar organik kislota molekulasi suvli eritmada dissotsiyalansa, suv dipollari bilan tezda gidratlanadi. Ular ancha barqaror bo‘lganlari sababli organik erituvchi bilan aralashganda kam solvatlanadi va yomon ekstraksiyalanadi.

Eritma pH sharoitini ishqoriy tomonga o‘zgarishi dissotsiyalanmagan molekula sonini oshiradi yoki dissotsiyalanmagan molekulalar kamayadi natijada organik kislotalarning ekstraksiyalanishi o‘zgaradi:

$$R\text{-}COOH + NaOH \longrightarrow R\text{-}COONa + H_2O$$

$$R\text{-}COONa + H^+ \rightleftharpoons R\text{-}COOH + Na^+$$

Aksincha, vodorod ionlari konsentratsiyasi kislotali tomonga o‘zgarsa, dissotsiyalanmagan molekulalar soni ortishi hisobiga organik moddalarning ekstraksiyalanishi ortadi. Bunday sharoitda kuchsiz organik kislotalar ham to‘liq dissotsiyalanmagan holda bo‘lib, yaxshi ekstraksiyalanadi.

Organik asoslarning ekstraksiyalanishi. Alkaloidlar va ko‘p sonli sintetik azot saqlovchi organik birikmalar dori moddalar sifatida ishlatiladi. Ular asos xossasiga ega hamda normal sharoitda dissotsiyalanmagan holatda bo‘ladi. Bunday moddalarga organik kislotalar ta’sir ettirilsa suvli eritmalarda, dissotsiyalanadigan ionlar hosil qiladi:

$$Alk + HX \rightarrow Alk \cdot HX \rightarrow AlkH^+ + X^-$$

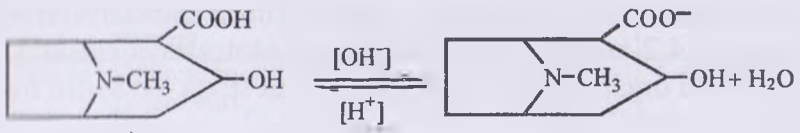
$$AlkH^+ + OH^- \rightarrow Alk + H_2O$$

Dissotsiatsiyalanmagan organik asoslar suv molekulalari bilan kuchsiz gidratlanadi, ammo organik erituvchilar bilan tez solvatlanib, organik erituvchi qatlamiga erib o‘tadi.

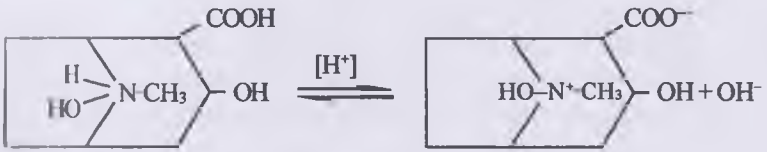
Organik asoslar kuchsiz elektrolit hisoblanib, dissotsiyalanish darajasi pH muhitiga bog‘liq. Kislotali muhitda tuz hosil bo‘lib, ularni eritmalarda dissotsiyalanishi ortadi va organik erituvchilarda ekstraksiyalanishi pasayadi.

Albatta bunday eritmaga ishqor qo'shish bilan dissotsiyalanmagan molekulalar soni ortadi va organik erituvchilarda ekstraksiyalanish oshadi.

Amfoter birikmalarning ekstraksiyalanishi. Toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan amfoter xossali organik birikmalarga molekulalarida amin hamda fenol guruhi saqlovchi morfin, apomorfin, salitolin kabi hamda amin va karboksil guruhi saqlovchi ekgonin va amino kislotalar hosilalari saqlovchi birikmalar kiradi. Bunday birikmalar pH muhitiga mos holda asosli (kislotali sharoitda) va kislotali (ishqoriy sharoitda) xossalarni namoyon qiladi:



ekgonin



gidratlangan molekula

Molekular holatdagi amfoter birikmalar suvli eritmalaridan organik erituvchilar bilan yaxshi ekstraksiyalanadi. Ularning ionlari esa suv molekulalari bilan oson gidratlanadi va deyarli organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanmaydi, shuning uchun bunday amfoter organik birikmalar izoelektrik nuqtalarida elektr zaryadlariga ega bo'lmaydi va reaksiyaga kirish faoliyati pasayadi. Oqsillar bunday sharoitda, odatda, cho'kmaga tushadi.

Yuqorida aytilganlar asosida quyidagi xulosaga kelish mumkin. Barbituratlar va boshqa kislotali xossaga ega bo'lgan organik birikmalar kislotali sharoitda organik erituvchilar bilan yaxshi ekstraksiyalanadi. Alkaloid va sintetik azot saqlovchi asos xususiyati

organik birikmalar kislotali muhitda organik erituvchilar qatlamiga o'tmaydi va suvli eritma tarkibida bo'ladi. Ularni ajratib olish uchun suvli eritmaga ishqor qo'shib, asos holiga keltiriladi va organik erituvchi bilan ekstraksiyalanadi.

Antifibrin, fenatsetin kabi neytral moddalar uchun bunday omillarning ta'siri kam, ya'ni ular organik erituvchilar bilan kislotali, neytral va ishqoriy sharoitda ham yaxshi ekstraksiyalanadi.

Ekstraksiyaga ta'sir etuvchi omillar. *Ekstraksiya jarayoniga organik erituvchi tabiatining ta'siri.* Kislotali va asosli xossaga ega bo'lgan organik birikmalarning ekstraksiyalanishiga pH muhitning ta'siri qanday bo'lishini yuqorida ko'rib chiqdik. Ekstraksiyalangan modda miqdori suvdagi eritmani dissotsiyalanishiga bog'liq. 4.2-jadvalda alkaloidlarning ekstraksiyalanishiga pH muhiti va organik erituvchi tabiatining ta'siriga oid ayrim ma'lumotlar keltirilgan.

Ekstraksiyaga elektrolitlarning ta'siri. Suvda yaxshi eruvchi organik birikmalarni suvdagi eritmasiga elektrolitlar qo'shilsa, moddalarning suvda va organik erituvchida eruvchanligi o'zgaradi, ya'ni ekstraksiya ortishi yoki kamayishi mumkin. Elektrolitlar ta'sirida moddalarning suvda eruvchanligini pasayishi — gidratatsiyani kamayishi, eruvchanligini ortishi esa gidratatsiyani ortishiga olib keladi. Solvatatsiya natijasida organik moddalarni eruvchanligi o'zgaradi va organik erituvchi bilan ekstraksiyalanishi ortadi, ya'ni taqsimlanish koeffitsiyenti ortadi. Elektrolitlarning solvatatsiyaga ta'siri modda va solvat (tuzlanuvchi) ning tabiatiga, konsentratsiyasi va ion radiusiga bog'liq. Kichik radiusli ionlarning katta radiusli ionlarga nisbatan solvatlanish darajasi yuqori.

Ekstraksiyaga haroratning ta'siri. Harorat o'zgarishi bilan moddalarni ekstraksiyalanishi ortishi yoki kamayishi mumkin. Bu moddaning harorat ta'sirida taqsimlanish koeffitsiyentini o'zgarishiga bog'liq. Harorat o'zgarishi bilan tegishli fazalarda moddalarning dissotsiatsiya va assotsiatsiya holati o'zgaradi. Demak, gidrotatsiya va solvatatsiya o'zgarishiga monand holda kimyoviy moddalarning ekstraksiyalanishi ham o'zgaradi.

4.2-jadval

Ayrim alkaloidlarning ekstraksiyalanish darajasiga pH muhiti va organik erituvchilar tabiatining ta'siri

№	Alkaloid-lar	Organik erituvchi	Ekstraksiya boshlanishi-dagi pH muhiti	Maksimal ekstraksiyaga-cha pH-oralig'i	Maksimal ekstraksiya-lanish miq-dori, %
I	Anabazin	Xloroform	1,9	9,7-11,7	94-95
		Dixloretan	1,9	9,7-11,7	61-71
		Dietil efiri	2,4	9,2-11,7	21-23
		Benzol	3,5	9,7-11,7	60-70
II	Atropin	Xloroform	5,9	9,5-11,5	82-85
		Dixloretan	6,5	9,5-1,5	90-93
		Benzol	5,8	10,5-12,0	72-75
III	Brutsin	Xloroform	2,0	7,5-12,0	92-96
		Dietil efiri	2,0	8,0-12,0	11-13
		Benzol	4,0	9,5-12,0	93-96
		Izoamil spirti	2,0	8,0-12,0	94-98
IV	Kokain	Xloroform	3,0	7,0-8,5	80-83
		Dietil efiri	4,0	8,0-8,5	57-62
		Benzol	4,0	7,0-8,5	68-70
V	Kofein	Xloroform	1,8	4,0-5,5	96-98
		Dixloretan	1,8	4,0-5,5	82-86
		Dietil efiri	1,8	4,0-5,5	3-4
VI	Kodein	Xloroform	4,0	8,0-8,5	86-88
		Dietil efiri	5,0	8,0-8,5	77-80
		Benzol	7,0	8,0-8,5	25-29
		Izoamil spirti	4,0	8,0-8,5	83-85
VII	Morfin	Xloroform	5,0	8,6-10,2	28-30
		Dietil efiri	6,0	8,0-9,0	8-9
		Benzol	6,0	8,5-9,5	4-5
		Izoamil spirti	5,0	8,5-9,5	73-75
VIII	Narkotin	Xloroform	1,0	4,0-7,0	91-93
		Dixloretan	1,0	5,0-7,0	76-78
		Dietil efiri	2,4	5,0-7,0	83-85
IX	Papaverin	Xloroform	5,0	8,8-10,5	88-90
		Dietil efiri	6,7	9,8-10,5	40-43
		Benzol	4,9	9,0-10,0	76-78
X	Strixnin	Xloroform	2,0	8,9-12,0	92-94
		Dietil efiri	4,0	9,8-12,0	63-65
		Benzol	3,8	8,9-12,0	80-91
		Izoamil spirti	3,0	9,0-12,0	96-98

Haroratning o'zgarishi ekstraksiyalanuvchi moddani taqsimlanish koeffitsiyentiga ta'sir ko'rsatadi. Chunki haroratning o'zgarishi har bir fazadagi moddalarning eruvchanligi, hamda organik erituvchi bilan suv fazasini o'zaro eruvchanligini o'zgartiradi. Harorat o'zgarishi bilan moddalarning organik erituvchi va suvdagi eruvchanligi turlicha o'zgaradi. Natijada moddalarning taqsimlanish koeffitsiyentini o'zgarishiga olib keladi.

Harorat o'zgarishi bilan moddalarni mos fazalardagi dissotsiatsiya va assotsiatsiya jarayonida ham o'zgarish bo'lishi mumkin.

Ekstraksiya uchun qo'llaniladigan organik erituvchilarga nisbatan qo'yiladigan talablar. Moddalarni ekstraksiyalashda qo'llaniladigan organik erituvchilar tabiati ham katta ahamiyatga ega va ularga quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Organik erituvchi suv fazasidagi ajratilishi zarur bo'lgan moddani yaxshi eritishi zarur.

2. Imkoni boricha u bir moddani yoki turdosh moddalar guruhini eritishi kerak. Qo'llanilayotgan organik erituvchi moddalarni tanlab eritishi talab qilinadi.

3. Organik erituvchi suvda kam erishi, shuningdek suv ham organik erituvchida kam erishi zarur. Xatoliklarni kamaytirish maqsadida qo'llaniladigan organik erituvchi suv bilan, suv esa organik erituvchi bilan to'yintiriladi.

4. Organik erituvchining qaynash harorati 50°C dan yuqori bo'lishi maqsadga muvofiq. Past haroratda qaynovchi organik erituvchilar tez bug'lanishi sababli ekstraksiya davomida ular qisman yo'qotiladi va sarfi ortishi mumkin.

5. Organik erituvchi va suvning zichligi yaxshi farqlanishi hamda ular aralashganda fazalarga tez ajralishi zarur.

6. Organik erituvchining zaharli ta'siri kam bo'lishi va yonishdan xavfsiz bo'lishi zarur.

2-§. MIKROKRISTALLOSKOPIK TAHLIL

Bu usul moddalarning kristall tuzilishi, kristall o'lchami va uning rangi bo'yicha aniqlashga asoslanadi.

Ko'pincha mikrokristalloskopik usulda kimyoviy birikmalarni tasdiqlash uchun bu moddaning kristallari shakli va rangini tekshir-

masdan, ularning o'ziga xos reaktivlar bilan hosil qilgan mahsulotlarining kristall tuzilishi va rangini mikroskopda ko'riladi.

Kimyoviy tadqiqotlarda birinchi bo'lib mikroskopni ishlatgan olim M.V.Lomonosovdir. Rus akademigi T.Y.Lovis mikroskopni kimyoviy birikmalarni kristall shakli orqali aniqlash uchun qo'llagan. Keyinchalik Y.S.Fedorov va boshqa olimlar ishlarida mikrokristalloskopik tahlil ilmiy asoslangan.

Bu usul quyidagi afzalliklarga ega:

— tahlil uchun tekshiriladigan moddaning juda oz miqdori kifoya;

— portlovchi va zaharli moddalar tahlilida mazkur usuldan foydalanish mumkin;

— bu usul bilan ishlaganda filtrlash, bug'latish, qizdirish jarayonlari talab etilmaydi, bu esa modda strukturasini o'zgarmasligini ta'minlaydi.

Mikrokristalloskopik reaksiyalar buyum oynachasi ustida bajariladi, buyum oynachasiga tekshirilayotgan modda tomiziladi, so'ng reaktiv tomizilib, mikroskop ostida hosil bo'lgan kristall ko'riladi. Hosil bo'lgan kristallar o'lchami 20—50 mkm kattalikda bo'lishi kerak. Ularning shakli va qirralari mikroskop yordamida kattalashtirib aniqlanadi. Mikroskop ostida 2—20 mkm kattalikdagi zarrachalarni 150—250 marta kattalashtirib ko'rish mumkin. Mikrokristalloskopik usul asosida kristallarning umumiy xarakteristikasi va hosil bo'lish sharoitlari o'rganiladi.

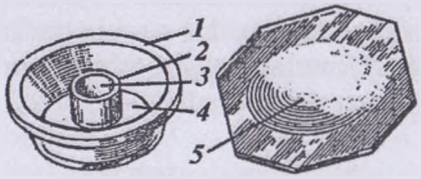
Zarrachalar shakli davriy ravishda qaytariladigan aniq tartibda joylashgan qattiq jismlar kristall deb aytiladi.

Kristallik panjara kristall atomlari va boshqa zarrachalar qismlarining to'g'ri davriy joylashishidir. Kristall panjarasi strukturasining tuzilish shaklini saqlagan eng kichik qismi elementar bo'lma (yacheyka) deb ataladi. Barcha kristallar simmetrik va to'g'ri qatorlar bo'ylab joylashgan bo'ladi.

Ideal kristallar — elementar bo'lmalari bir-biriga juda o'xshash, shakli ko'rinishi va katta-kichikligi ham bir xil bo'ladi.

Real kristallar — ideallardan ba'zi o'zgarishlar mavjudligi bilan farq qiladi. Ularda ko'pincha mozaik struktura tuzilishi kuzatiladi.

(2), ichki (3) va tashqi (4) bo‘shliq hamda qopqoq (5) dan iborat (4.1-rasm). Tashqi idish qopqoq bilan germetik yopiladi. Germetikligini oshirish uchun qopqoqni yopiladigan shlifli qismi vazelin moyi bilan yupqa qilib moylanadi. Tekshiriluvchi obyekt tashqi idishga tushiriladi, ichki idishga esa shimuvchi reaktiv suyuqligi solinadi. Idish germetik berkitilib uy (yoki belgilangan) haroratda 3—4 soatga qoldiriladi va ichki idishdan aniqlanuvchi moddaga reaksiya olib boriladi.



4.1-rasm. **Mikrodiffuziya uchun asbob.**

Usul yordamida formaldegid, sirka aldegidi, atseton, metil va etil spirtlari, sulfidlar, fenol, sianidlar hamda is gazi uchun tahlillar o‘tkazish mumkin. Masalan: etil spirtini aniqlash uchun tashqi idishga qon, peshob yoki tekshiriluvchi obyekt gomogenizatidan olinadi va kaliy permanganatni to‘yingan eritmasidan qo‘shiladi. Ichki idishga esa kaliy bixromatning sulfat kislotadagi eritmasidan solinadi. Qopqoqni yopib uch soatga qoldiriladi. Uchuvchan oksidlanuvchi moddalar va ichki idishdagi suyuqlik yashil yoki sarg‘ish-yashil rangga o‘tadi.

4-§. AJRATMALARDAN ZAHARLI MODDALAR MIQDORINI ANIQLASH

Kimyo-toksikologik tahlilning yakuniy qismi biologik obyektdan ajratib olingan zaharli modda miqdorini aniqlashdan iborat. Zaharli modda o‘ziga xos reaksiyalar bilan aniqlangandan so‘ng, albatta, uning miqdori aniqlanadi. Reaksiyalar yordamida aniqlangan modda bemor o‘limidan oldin kasallikni davolash maqsadida qo‘llanilib, o‘lim sababchisi bo‘lmasligi mumkin.

Shuning uchun organizmga tushgan zaharli modda miqdorini faqat miqdoriy tahlil natijasida olingan ma'lumotlarga asosan belgilanadi.

Kimyo-toksikologik tahlillarda biologik va boshqa obyektlardan ajratib olingan zaharli modda miqdorini aniqlashda fotokolorimetrik, spektrofotometrik, gazxromatografik, xromatomass-spektrometrik va boshqa sezgir usullar qo'llaniladi. Gravimetrik, titrimetrik va og'irlik usullari sezgirligi kam bo'lgani uchun kimyo-toksikologik tahlillarda deyarli qo'llanilmaydi. Biologik obyektdan ajratib olingan moddalar murdadan ajratilgach, yot moddalar va ularning metabolitlaridan yaxshilab tozalash, so'ng miqdorini aniqlanishi lozim.

Ko'p holatlarda biologik obyektlardan ajratib olingan zaharli modda miqdorini aniqlash natijasida olingan natijalar kamaygan bo'lishi mumkin. Buni bir qator sabablar bilan izohlanadi.

Zaharli moddaning ma'lum bir qismi metabolitik o'zgarishlarga uchraydi. Zaharlanishga sababchi bo'lgan modda tana a'zolari va to'qimalarda bir xilda taqsimlanmaydi. Bu moddalar bir a'zoda ko'p uchrashi, boshqa a'zoda esa kam bo'lishi, ayrim a'zolarda esa umuman uchramasligi mumkin.

Shuning uchun kimyo-toksikologik tahlil natijasi tahlil uchun yuborilgan murda a'zolarini to'g'ri tanlashga bog'liq. Zaharli moddalar organizm to'qimalarida oqsillar va fermentlar kabi moddalar bilan birikmalar hosil qilishi ham mumkin.

Ajratib olingan zaharli modda miqdorini biologik obyektdan ajratib olish usulini to'g'ri tanlanishiga ham bog'liq. Shuningdek, biologik obyektning chirish darajasi ham zaharli modda miqdoriga ta'sir etadi.

Biologik obyektlarni kimyo-toksikologik tahlilida yuqoridagi aytib o'tilgan holatlarda modda miqdorining o'zgarishiga ta'sir etishini e'tiborga olinishi talab qilinadi.

5-§. KIMYO-TOKSIKOLOGIK TAHLILDA DASTLABKI TEKSHIRISHLARNING O'RNI

Hozirgi vaqtda zaharlanishga sababchi bo'luvchi minglab kimyoviy birikmalar mavjud. Kimyo-toksikologik laboratoriyalarga tahlil uchun yuborilgan ashyoviy dalilni har bir modda uchun tekshirish ko'p vaqt hamda juda ko'p biologik obyektni talab qiladi.

Tahlil uchun yuborilgan biologik obyektdan to‘g‘ri foydalanish va vaqtni qisqartirish uchun toksikolog-kimyogar aniq reja tuzishi zarur bo‘ladi.

Kimyo-toksikologik tahlilda obyektni dastlabki tekshirishlardan olingan natijalarga asoslanib kimyogar-ekspert to‘g‘ri reja tuzadi. Dastlabki tekshirish tekshiriluvchi obyektda taxmin qilinayotgan zaharli modda yoki moddalar guruhiga tekshirish o‘tkaziladi, zarurligiga ishonch hosil qilinadi. Dastlabki tekshirish natijalari oxirgi natija bo‘la olmaydi, reaksiya chiqsa shu modda yoki moddalar guruhiga ahamiyat qilinishi zarur bo‘ladi.

Dastlabki tekshirish reaksiyalari bilan aniqlanmagan modda va moddalar guruhi tahlil rejasiga kiritilmaydi. Shunday qilib, manfiy reaksiyalar chiqqan dastlabki tekshirish natijalari kimyo-toksikologik tahlil katta ahamiyatga ega bo‘ladi. Dastlabki tekshirish reaksiyalari XIX asr o‘rtalarida kukun dorilar, tindirilmalar zaharlanishga sabab bo‘lgan holatlar uchun qo‘llanila boshlagan bo‘lib, zahar organik yoki noorganik guruhga mansubligi, metall saqlovchi moddalar esa alanga rangining o‘zgarishiga binoan, kislota va ishqorlar indikatorlar rangiga qarab aniqlanadi.

XX asrning ikkinchi yarmiga kelib qon, peshob va plazmalardan zaharli moddalarni dastlabki tekshirish usullari ishlab chiqildi.

Kitobda bir qator zaharli moddalar uchun qo‘llash mumkin bo‘lgan dastlabki tekshirish usullari keltirilgan. U reaksiyalar moddalar uchun sezgir va spetsifik bo‘lgani sababli zaharlanish sodir bo‘lganda tez tahlil o‘tkazish va bemorga kerakli tibbiy muolajalar ko‘rsatishda qo‘l keladi.

Biologik obyektni tahlil qilish tartibi. Adliya tashkilotlari tomonidan sud-kimyo laboratoriyasiga yuborilgan ashyoviy dalillardan zaharli yoki kuchli ta’sir etuvchi moddalarni aniqlash uchun sud kimyogari avval tahlil rejasini tuzishi zarur, aks holda qo‘pol xatoga yo‘l qo‘yish mumkin. Shuning uchun sud kimyogari o‘z zimmasidagi mas’uliyatli vazifani esdan chiqarmasligi kerak. Rejasiz tahlil o‘tkazish ba’zan ashyoviy dalilni noto‘g‘ri sarflab, uning tugab qolishiga olib kelishi mumkinligini unutmasligi lozim. Chunki obyektni yuborgan sud muassasalarida shu ashyoviy dalildan qolmagan bo‘lishi mumkin.

Sud-kimyo tahlilining rejasi. Sud kimyogar-ekspert ekspertiza rejasini tuzishda adliya muassasalari tomonidan yuborilgan ko'rsatmalardan foydalanadi. Masalan, ba'zan sud muassasalari ashyoviy dalillarni yuborish bilan birga ekspertga aniq bir zaharli modda bor yoki yo'qligini aniqlash haqida ko'rsatma beradilar, boshqa hollarda esa biologik obyekt tarkibidagi noma'lum moddani aniqlab berishni so'raydilar. Ana shunday hollarda sud kimyogari tahlil hajmiga qarab tegishli reja tuzadi va tahlil olib borishda unga amal qiladi.

Sud-kimyo ekspertizasining rejasini tuzishda asosan quyidagilarga e'tibor beriladi:

1. Tekshiriluvchi obyektning tashqi ko'rinishini aniqlash.
2. Biologik obyekt konsistensiyasi va morfologik tuzilishini belgilash.
3. Obyektning rangi, hidi va unda ba'zi yot modda yoki qoldiqlar bor-yo'qligini aniqlash, bunda o'simlik a'zolari va boshqa qo'shimchalar ham tekshiriladi.
4. Ekspertizaga yuborilgan obyektning har xil indikatorlar yordamida pH muhitini aniqlash.
5. Asosiy to'liq tahlilni boshlashdan oldin dastlabki kimyoviy tekshirishlar o'tkazish.
6. Asosiy to'liq tahlilni olib borish.

6-§. ASHYOVIY DALIL NAMUNALARINI DASTLABKI TEKSHIRISH

Ashyoviy dalildagi zaharlanish belgilarini aniqlash uchun birinchi navbatda, uning tashqi ko'rinishi: agregat holati (qattiq, suyuq, kolloid), rangi va hidi tekshiriladi.

Dori moddalari bilan zaharlanganda ular turli shaklda: tabletka, kukun, kapsula va damlamalarning ustidagi yorliqlardagi yozuvlar o'rganiladi. Ular aniqlovchi moddaga doir izlanishlar hajmini belgilashda xizmat qilishi mumkin.

Noma'lum suyuqlik tarkibini dastlabki tekshirish. Ekspertiza uchun yuborilgan suyuqliklarning avval *rangi* va *hidi,* pH-*sharoitlari*, suv bilan aralashishi, qutubligi va zichligi aniqlanadi.

Suv bilan bir atomli spirtlar (metanol, etanol, propanol), glikollar, etilenglikol efirlari va atseton yaxshi aralashadi. Yuqori atomli spirtlar (C>4), alifatik spirtlar, efirlar, aromatik uglevodorodlar, xlororganik uglevodorodlar esa suv bilan aralashmaydi. Suyuqlikni fraksiyalab haydab olingach refraktometr yordamida nur sindirish ko'rsatkichi o'rganiladi va organik modda haqida dastlabki natijalarga ega bo'linadi. So'ngra zaharli modda chinligini aniqlash uchun xos reaksiyalar o'tkaziladi.

Inyeksion eritmalarni tekshirishda asosiy modda chinligini aniqlashda uning tarkibida bo'lishi mumkin bo'lgan ayrim moddalar: chunonchi eritish va stabilizator sifatida qo'shilgan propilenglikol, benzilbenzonat, fenol, krezol, xlorbutanol, benzil spirti, sitratlar, atsetatlar, fosfatlar kabi moddalar xalaqit berishi va xato natijalar olishga sabab bo'lishini nazarda tutmoq lozim.

Noma'lum tarkibli kukun moddalarni dastlabki tekshirish. Kukun moddalarni ham birinchi o'rinda organoleptik, so'ng fizik-kimyoviy usullarda tekshiriladi.

Avval ekspertiza uchun yuborilgan namunani tashqi ko'rinishi, disperslik darajasi, rangi va hidi, suvda va boshqa erituvchilarda eruvchanligi o'rganiladi. Ayrim karbonat tuzlari suvda yaxshi erishidan foydalanib, suvli eritmaning pH-muhiti o'rganiladi. Suvda yomon eruvchi gidroksidlar kislota eritmasida, qattiq kislotalar esa ishqor eritmasida erishi o'rganiladi.

So'ng kukun tabiati o'rganiladi. Anorganik moddalarni platina simini ustida yonib turgan alangaga kiritilsa qoraymaydi. Ishqoriy metallarning karbonatlari va bikarbonatlari qizdirilganda ularning miqdori kamayadi. Qizdirishdan qolgan qoldiq suvda eritilsa, eritma ishqoriy muhit hosil qilsa, kuchli asos va kuchsiz kislota tuzlari hisoblanadi.

Alangaga kiritilgan kukun namunasi organik moddadan iborat bo'lsa, qorayish kuzatiladi va CO_2 hamda H_2O ajralib chiqishi, qattiq uglevodorodlar azot yoki SO_2 ajralib chiqsa azot yoki oltingugurt saqlovchi modda ekanligini tasdiqlaydi.

Namuna kukuni karbonsuv (uglevod) saqlasa, kuydirish natijasida qand kuyganda hosil bo'luvchi hid seziladi. Kuydirish vaqtida soch kuygandagi kabi hid sezilsa namuna oqsillarga oid

ekanligini bildiradi. Ammoniy tuzlari va mochevina kuyganda ammiak hidi seziladi. Bu alomatlar aniqlangandan so‘ng mikro - tomchili reaksiyalar va yupqa qatlamli xromatografik tahlil o‘tkaziladi.

Noma’lum tarkibli tabletkalarni dastlabki tekshirish. Noma’lum tabletkalarni tekshirishda avvalo uni nomlanishini va qaysi dori vositalari turiga yoki qaysi kimyoviy guruhga kirishini aniqlashga harakat qilinadi. Agar bunday ma’lumotlar olinsa, u holda tabletkani tarkibidagi modda molekulasiga kiruvchi funksional guruhlarga oid reaksiyalar yordamida o‘rganiladi va lozim bo‘lsa miqdorini aniqlanadi. Tabletka maxsus qoplama bilan qoplangan bo‘lsa, uni suvda yuvib tozalanadi, so‘ng maydalab metanol yoki etanolda eritiladi. Erimay qolgan qo‘shimchalardan filtrlab ajratiladi. Filtrat eritmasi bilan rang hosil qiluvchi (xromogen), yupqa qatlam xromatografik va elektron spektral tahlillar o‘tkaziladi.

Tabletkada uchraydigan konservant, stabilizator kabi qo‘shimchalar asosiy moddani aniqlashga xalaqit berishi mumkin. Shuning uchun tabletkalar tahlilida, gips, fosfatlar, talk, jelatin, agar-agar, salitsilatlar va mannol kabi moddalar qo‘shimcha usullar yordamida aniqlanishi mumkin.

O‘simlik qismlari, qo‘ziqorinlar, hasharotlar va boshqa hayvon a’zolariga oid obyekt namunalarini dastlabki tekshirish. Bunday ashyoviy dalillar tahlili farmakognoziya fanini to‘liq o‘zlashtirgan mutaxassis tomonidan yoki ularning maslahati bilan bajariladi.

Kimyoviy tahlildan avval o‘simlik qismlaridan iborat obyekt organoleptik usulda hidi, rangi tahlil qilinadi. Masalan: ko‘knori poyasi yashil-ko‘kimtir rangda, gashish — yashil kulrangdan-qo‘ng‘ir ranggacha bo‘ladi. O‘simlik urug‘laridan ko‘knori, qusturuvchi yong‘oq yoki kuchala urug‘larini aniqlashga ham ahamiyat qaratiladi. So‘ng o‘simlik qoldig‘idan ekstraksiya yo‘li bilan zaharli moddalar ajratilib olinadi va taxmin qilinayotgan moddalarga xos reaksiyalar yoki yupqa qatlam xromatografiyasi yordamida tekshiriladi.

Inson a’zolari to‘qimalari va suyuqliklarni dastlabki tekshirish. Eng avvalo qaysi a’zolar to‘qimalari ekspertiza uchun yuborilgani o‘rganiladi. Biologik materiallarni boshqa joydan yuborilganda etil spirti bilan konservatsiyalashga ruxsat etiladi. Konservatsiyalangan

holda sud-tibbiy tahlil dalolatnomasi va boshqa qo‘shimcha hujjatlarda bu haqida ko‘rsatilgan bo‘lishi shart.

Obyektning tashqi ko‘rinishi toksikant tabiatini aniqlashda yordam berishi mumkin. Masalan, oshqozondagi ovqat qoldiqlari va peshob rangi qanday modda bilan zaharlanganligi haqida belgi bera oladi (4.3- va 4.4- jadvallar).

4.3 -jadval

Turli zaharlanishlarda oshqozondagi qoldiqlar rangi

№	Toksikant	Oshqozondagi rang
1	MnO_4^-	qizil pushti yoki purpur rang
2	Cu^{+2}	ko‘kimtir yoki yashil
3	Ni^{+2}	yashil
4	Co^{+2}	qizil pushti
5	HNO_3	sariq
6	Pikrin kislotasi	sariq
7	Yod	ko‘kimtir-qo‘ng‘ir
8	Kons.H_2SO_4	kofe kukuni rangi
9	Kons.HCl	kofe kukuni rangi
10	Oksalat kislotasi	kofe kukuni rangi

4.4 -jadval

Turli zaharlanishlarda peshob rangi

№	Toksikant	Peshob rangi
1	Pirazol hosilalari	qizil-qo‘ng‘ir
2	Fenotiazin hosilalari	qizil-qo‘ng‘ir
3	Ferrotseron	qizil-qo‘ng‘ir
4	Rifadin	qizil-qo‘ng‘ir
5	Fenol	ko‘kimtir yashil
6	Metilen ko‘ki	ko‘kimtir yashil
7	Fenatsetin	sariq yashil
8	Nitrofuranlar	sariq yashil
9	Pikrin kislotasi	sariq yashil

Skipidar bilan zaharlanganda peshobdan binafshagul hidi yoki izopropanol bilan zaharlangan bo'lsa — atseton hidi sezilishi mumkin.

So'ng peshobning oz miqdori bilan maxsus plastinkalar yoki test-probirkalardan foydalanib, rangli reaksiyalar (xromogen test) o'tkaziladi, rangning aniqligini bilish uchun standart moddalar reaksiyalari rangi bilan solishtiriladi.

Test sifatida konsentrlangan nitrat kislotasi, konsentrlangan sulfat kislotasi yoki ularning 1:1 nisbatdagi hajmiy aralashmasi , temir (III)-xloridining 3% eritmasi, Marki reaktivi (1 ml konsentrlangan H_2SO_4 va 1 tomchi formalin aralashmasi), FPN (5 ml 5% $FeCl_3$, 45 ml 20% $HClO_4$, 50 ml 50% HNO_3) reaktivlaridan foydalaniladi. Manfiy natijalar tahlil hajmini qisqartirishga olib keladi.

Peshobning bir qismi organik erituvchilar bilan turli pH-sharoitida ekstraksiyalanadi. Boshqa qismi kislota ishtirokida gidrolizlanadi (kons.HCl ishtirokida 30 daqiqa qaynatish), so'ng sovitib aralashmani ishqoriy muhitga keltirilib organik erituvchi bilan turli pH-sharoitida ekstraksiyalanadi. Masalan, ishqoriy muhitdagi ekstraktdan morfin, kodein va 1,4-benzdiazepinlarni aniqlash mumkin.

Kislotali va ishqoriy muhitdan olingan aralashmalar kichik idishlarda quriguncha bug'latilib, qoldiq oddiy ko'rib tekshiriladi, so'ngra yupqa qatlam xromatografik va spektrofotometrik tekshiruvlar olib boriladi.

7.6. BIOLOGIK OBYEKTNI AYRIM ZAHARLI MODDALAR UCHUN DASTLABKI TEKSHIRISH

Asosiy to'liq tahlilni olib borishda sud kimyogari yuqorida ko'rsatilganlardan tashqari, sud muassasalari tomonidan berilgan ko'rsatmalar, obyekt bilan birga yuborilgan kasallik - zaharlanish tarixi, ro'y bergan hodisa ma'lumotlarini to'liq o'rganadi va ulardan tegishli xulosalar chiqaradi.

Tekshiriluvchi obyektning tashqi ko'rinishini aniqlash. Sud kimyogari ekspertiza uchun yuborilgan biologik obyekt joylangan idishni sinchiklab ko'zdan kechirishi va uni ehtiyotlik bilan ochishi tahlilni to'g'ri o'tkazishning birinchi shartlaridandir.

Sud kimyogari obyektning tashqi ko‘rinishini aniqlashda, uni yuborilgan hujjatlarga solishtirishi lozim. Aks holda, ya’ni hujjatlarda yozilgan ma’lumotlar bilan obyekt joylangan idish o‘rami va undagi murda a’zolari o‘rtasida farq bo‘lsa, noto‘g‘ri natija chiqarishga olib keladi.

Buning isboti uchun bir misol keltirish kifoyadir: hech qanday modda bilan zaharlanmasdan biror kasallik tufayli vafot etgan odam murdasining ichki a’zolarini sud-kimyo ekspertizaga yuborilganda, shu ishdan manfaatdor bo‘lgan bir guruh kishilar ikkinchi bir odamni zaharlashda ayblamoqchi bo‘ladilar. Buning uchun ular (sud-kimyo ekspertizaga yuborilayotgan) obyekt tarkibiga chetdan zaharli birikma kiritishga urinadilar va qulay sharoit topib bankalardagi obyekt ustiga shu moddalardan sepadilar. Natijada idishlar o‘rami o‘zgaradi va sud organlari tomonidan yozilgan ashyoviy dalillar hujjatlarida ko‘rsatilganidan farq qilib qoladi. Bu birinchi navbatda sud kimyogarida shubha uyg‘otishi kerak, aks holda begunoh ikkinchi bir odam «voqea» qurboniga aylanishi mumkin.

Bunday hollarda sud kimyogari darhol shu to‘g‘risida dalolatnoma tuzishi va sud muassasalari yoki sud tibbiyoti laboratoriyasidan boshqa ashyoviy dalillar talab qilishi kerak.

Biologik obyekt konsistensiyasi va morfologik tuzilishini belgilash. Obyekt xarakteri, konsistensiyasi, morfologik tuzilishini tekshirish ham tahlilni olib borishda katta ahamiyatga ega. Birinchidan, biologik obyekt tarkibidan zaharli moddalarni ajratib olish uchun qanday usulni qo‘llanish kerakligini belgilab bersa, ikkinchidan, a’zolarning aniq nomlarini qo‘ya bilish sud-kimyo natijalarini to‘g‘ri baholashda katta yordam beradi. Masalan, ichak va oshqozon devorlarida marganes elementining boshqa a’zolardagiga nisbatan ko‘proq bo‘lishi, shuningdek, mishyakning soch va suyaklarda boshqa a’zolardagiga qaraganda ko‘p to‘planishi sud kimyogari uchun muhim ma’lumotlardandir. Bundan tashqari, zaharlanish ro‘y berganda ba’zi zaharli moddalar ayrim a’zolarda boshqa a’zolardagiga qaraganda ko‘proq to‘planadi (masalan, etil spirt miyada; mis, kadmiy va boshqa og‘ir elementlar birikmalari jigarda va h. k.) — bularning hammasi sud-kimyo ekspertizasini olib borishda eng zaruriy ma’lumot hisoblanadi.

Obyektning rangi, hidi va unda ba'zi yot modda yoki qoldiqlar bor-yo'qligini aniqlash. Tekshiriluvchi obyektning rangi, hidini va unda ba'zi yot modda yoki qoldiqlar bor-yo'qligini aniqlash tahlilning borishida juda katta ahamiyatga ega. Boshqacha aytganda, bu sud kimyogariga, birinchi navbatda qanday zaharli moddalarni tekshirish kerakligini aniqlash imkonini beradi. Masalan, obyekt tarkibidan achchiq bodom mag'zining hidi kelganda, bu darhol sianid kislota va nitrobenzolni aniqlash uchun tahlil olib borish kerakligidan dalolat beradi. Obyekt tarkibidan etil spirt yoki sivush moyi hidining kelishi etil va izoamil spirtlarini aniqlash uchun tahlil o'tkazish lozimligini ko'rsatadi. Tekshiriluvchi obyektda atir (odekolon) hidi bo'lsa, tahlildan maqsad metil va etil spirtlarining borligini aniqlashdan iborat.

Ba'zan biologik obyektning tahlilgacha ko'p vaqt turib qolishi va uning chirishi zaharli moddalarga xos bo'lgan xarakterli hidni to'g'ri aniqlashga to'sqinlik qiladi. Shuning uchun bunday tekshirishlar chirish jarayoniga uchramagan biologik obyektlarga nisbatan ahamiyatlidir.

Ayrim hollarda biologik obyektdagi ba'zi rangli yot moddalar yoki obyektda zaharli modda ta'sirida hosil bo'lgan rangli o'zgarishlar ham tahlil olib borishda alohida ahamiyatga egadir. Konsentrlangan nitrat va sulfat kislotalari, akrixin hamda pikrin kislota bilan zaharlanganda biologik obyekt rangining o'zgarishi bunga misol bo'la oladi. Zaharlanish sulfat kislotani bilmasdan ichib yuborish natijasida ro'y bergan bo'lsa, biologik obyekt odatda boshqa organik moddalar kabi suvsizlanib tez qora rang hosil bo'ladi. Nitrat va pikrin kislotadan yoki akrixin preparatidan zaharlangan bo'lsa, obyekt sariq rangli bo'ladi. Xrom tuzlari, ko'pgina bo'yoq moddalar, rangli element birikmalari ham biologik obyektda o'z izini qoldiradi.

Masalan, prof. M.D. Shvaykova ko'rsatishicha quyidagi moddalar uchun xarakterli tekshirishlar olib borilgan: a) choy qoshig'ida qolgan qizg'ish qoldiq, shu qoshiqda eozin bo'yog'ini saqlovchi sulemani eritib ichilganligini aniqlashga yordam bergan; b) yosh murg'aklar ko'ziga kumush nitrat eritmasi o'rniga tomizilgan binafsha rangli suyuqlik siyoh ekanligi aniqlangan;

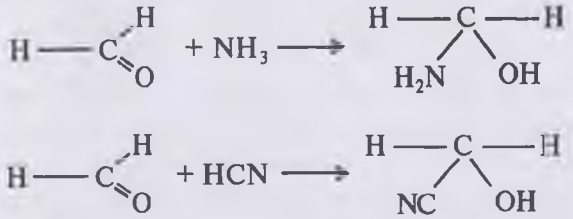
d) hayvonlar oshqozonidan olingan och ko'k rangli qoldiqlar esa mishyak va mis birikmalarini aniqlash uchun tekshirish o'tkazishga sabab bo'lgan. Natijada u kuchli zaharli modda — shveynfurt yashili $Cu(OCOCH_3)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$ ekanligi aniqlangan.

Biologik obyekt tarkibiga yot kristall moddalar, o'simlik qismlarining bo'laklari, ba'zi meva qoldiqlari aralashib qolgan bo'lsa, sud kimyogari tahlil boshlashdan oldin ular uchun xarakterli bo'lgan tekshirish o'tkazadi, o'simlik qismlarini aniqlashda esa farmakognostik tekshirish bilan bir qatorda shu o'simlik tarkibida uchrashi mumkin bo'lgan zaharli moddani aniqlash uchun reaksiya olib boriladi. Bu tadbirlar masalani to'g'ri yechimida katta ahamiyatga ega.

Biologik obyektni kattalashtirib ko'rsatuvchi lupa bilan sinchiklab ko'zdan kechirish obyektda bo'lgan ayrim oq chinnisimon kristallar, o'simlik qoldiqlarini alohida-alohida ajratib olish va ularni tekshirishga imkon beradi. Biologik obyektdagi bu yot moddalarni ajratib olishda shisha tayoqcha, pinset (qisqich) va chinni kosachalardan foydalaniladi. Agar murda oshqozoni tekshirilayotgan bo'lsa, uni chinni kosacha ustiga tarang qilib tortiladi va lupa bilan qaraladi. Ba'zi zaharli moddalar, masalan strixnin alkaloidini saqlovchi chilibuxa o'simligining urug'lari, oq chinnisimon kristallar ko'rinishidagi mishyak (III) -oksid va boshqalar o'ziga xos xarakterli tashqi ko'rinishga egadir.

Adliya muassasalari yoki sud tibbiyoti laboratoriyasi tomonidan sud-kimyo tahlili uchun yuborilayotgan obyektda chirish-irish jarayonini to'xtatish maqsadida ayrim hollarda biologik obyektni boshqa kimyoviy modda, ko'pincha etil spirt bilan konservlanadi. Boshqacha aytganda, biologik obyekt tarkibiga yot modda kiritiladi. Shunday hollarda sud kimyogari tekshiruvga alohida e'tibor berishi lozim. Chunki birinchidan, bu moddalarning o'zi zaharli hisoblansa, ikkinchidan, ular obyektni konservlash uchun ishlatilganda hatto toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan ba'zi moddalarni yo'qotishga olib keladi. Etil spirti o'rniga formalin qo'llash mumkin emas. Biologik obyekt tarkibidagi metil spirtini aniqlash uchun sud-kimyo amaliyotida oksidlab formaldegidga o'tkazib so'ng reaksiyalaridan foydalaniladi. Ana shunday hollarda konservlash uchun formalinni mutlaqo ishlatib bo'lmaydi. Yana bir misol,

biologik obyektni formalin bilan konservlanganda, sud kimyogari sianid kislota va ammoniy gidroksid kabi zaharli moddalarni aniqlay olmay qolishi mumkin, chunki bu moddalar formaldegid bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, boshqa birikmani hosil qiladi:



Biologik obyekt konservlangan hollarda sud muassasalari laboratoriyalariga u bilan birga konservlovchi moddadan ham namuna yuborishi lozim. Aks holda sud kimyogari bu haqda dalolatnoma tuzib, sud muassasalaridan bunday namunani talab qilish huquqiga ega.

Biologik obyekt etil spirt o'rniga formalin yoki fenol bilan konservlangan bo'lsa ham, sud kimyoviy tekshirish natijasida hech qanday zaharli modda aniqlanmasa, sud-kimyo dalolatnomasida konservlovchi moddalar tufayli ba'zi zaharli moddalarni aniqlash mumkin emasligini qayd qilib o'tishi kerak. Masalan, etil spirti bilan konservlangan biologik obyekt tarkibida nitrit tuzlarini aniqlab bo'lmaydi va h.k.:

$$C_2H_2OH + HONO \rightarrow C_2H_2 - ONO\uparrow + H_2O$$

Tahlilga yuborilgan obyektning har xil indikatorlar yordamida reaksiya muhitini aniqlash. Sud-kimyo laboratoriyalariga kelgan ashyoviy dalilning tashqi ko'rinishi, o'rami, konsistensiyasi va morfologik tuzilishi o'rganilgach, obyektning reaksiya muhiti o'rganiladi. Chunki bu sud kimyogarining birinchi navbatda ayrim moddalar: kislotalar, ishqorlar, ba'zi bir zaharli tuzlarni aniqlash uchun tekshirish olib borishiga yo'llanma beradi. Aksincha ashyoviy dalil neytral muhitga ega bo'lsa, yuqorida ko'rsatilgan zaharli moddalarni aniqlashga hojat qolmaydi. Biologik obyekt muhitini aniqlash maqsadida turli indikatorlar ishlatiladi. Buning uchun biologik obyektdan biroz namuna olib maydalanadi va neytral holdagi

tozalangan suv bilan aralashtiriladi, biroz vaqt o‘tgach, shu eritmadan bir tomchidan olib, uni turli indikatorlar bilan tekshiriladi va tegishli natija chiqariladi. Obyekt tarkibida uchrashi mumkin bo‘lgan kislotalar, ishqorlar va shunday xususiyatlarga ega bo‘lgan tuzlar bor-yo‘qligini aniqlash uchun lakmus yoki universal indikator qog‘ozlari yordamida dastlabki tekshirish o‘tkaziladi. Agar lakmus qog‘ozi o‘z rangini o‘zgartirsa, aniq ma’lumotga ega bo‘lish maqsadida boshqa indikator qog‘ozlaridan foydalanadi. Biologik obyekt muhiti tekshirilayotganda idishlardagi ishqoriy moddalarning ma’lum miqdori suvga o‘tib qolishi mumkinligini nazarda tutish lozim, shuning uchun bunday tekshirishni olib borishda, albatta, nazorat tajribasidan foydalaniladi.

Tekshiriluvchi suyuqlik lakmus qog‘ozini qizartirsa, bu obyekt tarkibida kislotali xossaga ega bo‘lgan biror modda (kislota, og‘ir metall tuzlari yoki biologik obyektning chirishi natijasida hosil bo‘lgan mahsulotlar) borligini ko‘rsatadi va bunda sud kimyogari ishqoriy xususiyatga ega bo‘lgan zaharli moddalarni aniqlab o‘tirmaydi. Aksincha, kimyoviy tekshirish natijasida lakmus qog‘ozi zangori rangga bo‘yalsa, bu ashyoviy dalil tarkibida kislotali xususiyatga ega bo‘lgan moddalar (erkin kislotalar, og‘ir metall tuzlari va boshqalar) yo‘qligini ko‘rsatadi.

Lakmus qog‘ozlarining zangori yoki qizil rangga bo‘yalishi natijalarini aniqroq tekshirish maqsadida sud kimyogari deyarli hamma vaqt boshqa indikatorlardan ham foydalanadi. Reaksiya lakmus qog‘oziga nisbatan kislotali bo‘lganda vodorod ioni (H^+) qaysi turdagi kislota hisobiga hosil bo‘layotganligini bilish uchun kongo, tropeolin, dimetilaminoazobenzol, metilviolet indikatorlari ishlatiladi. Agar tekshiriluvchi suyuqliq tarkibida erkin mineral kislotalar (sulfat, nitrat, xlorid) va ko‘p miqdorda organik kislotalar (oksalat, sirka) bo‘lsa, qizil kongo qog‘ozi zangori, tropeolin va dimetilaminoazobenzol moddalari qizil, metilviolet esa ko‘k rangga o‘tadi. Bunda sud kimyogari tahlilni, albatta, mineral kislotalardan boshlashi lozim.

Indikator qog‘ozlari ishqoriy muhitni ko‘rsatganda OH^- ioni qanday moddalar hisobiga hosil bo‘layotganligi aniqlanadi, chunki OH^- ioni faqat erkin ishqoriy moddalardan emas, balki ko‘pgina

tabiiy moddalarning gidrolizga uchrashidan ham hosil bo'lishi mumkin. Kuchsiz kislota va kuchsiz ishqordan hosil bo'lgan tuzlar hamda kuchli asos va kuchsiz kislota qoldig'idan hosil bo'lgan birikmalar bunga misol bo'la oladi:

$$KCN + HOH \rightarrow KOH + HCN$$
$$NaNO_2 + HOH \rightarrow NaOH + HNO_2$$
$$Na_2SiO_3 + HOH \rightarrow NaOH + NaHSiO_3$$
$$(NH_4)_2CO_3 + HOH \rightarrow NH_4OH + NH_4HCO_3$$
$$Na_2CO_3 + HOH \rightarrow NaOH + NaHCO_3$$

Lakmus qog'oziga nisbatan ishqoriy muhitni erkin ishqorlar yoki karbonatlar berayotganligini bir-biridan farq qilish uchun tekshirish olib boriladi. Buning uchun tekshiriluvchi suyuqlikka fenolftalein indikatori qo'shiladi, bunda u OH^- ioni hisobiga qizil rangga bo'yaladi. Agar shu rangdagi eritmaga bariyning eruvchi tuzlaridan qo'shilsa, karbonatlar hisobiga hosil bo'lgan rang shu ondayoq yo'qoladi, erkin ishqorlar ta'sirida vujudga kelgan qizil rang esa o'z holicha qoladi. Bunday sharoitda karbonatlar hisobiga hosil bo'lgan rangning yo'qolishini quyidagicha tushuntirish mumkin: gidroliz natijasida paydo bo'lgan ON^- ioni bariy tuzlari yordamida eritmadan butunlay yo'qoladi va eritma ishqoriy muhitga ega bo'lmay qoladi:

$$Na_2CO_3 + HOH \rightarrow NaOH + NaHCO_3$$
$$Na_2CO_3 + BaCl_2 \rightarrow \downarrow BaCO_3 + 2NaCl$$

Ikkinchi reaksiya to'liq va oxirigacha boradi, bu esa birinchi reaksiyaning orqaga qaytishiga sabab bo'ladi, demak eritmada OH^- ioni batamom yo'qoladi.

Agar eritmada erkin ishqor bo'lsa, fenolftalein bariy tuzi ta'sirida o'z rangini o'zgartirmaydi, chunki bunda OH^- ioni eritmada qoladi. Buni quyida keltirilgan reaksiya kimyoviy tenglamasida yaqqol ko'rish mumkin:

$$2NaOH + BaCl_2 \rightarrow Ba(OH)_2 + 2NaCl$$

Ashyoviy dalillar muhitini aniqlashda obyekt biroz chirigan bo'lsa, u lakmus qog'oziga irish hisobiga hosil bo'lgan ammiak

bilan ta'sir etishi mumkin, shuning uchun lakmus zangori rangga bo'yaladi. Ana shunday dalilni aniqlash uchun sud-kimyo amaliyotida quyidagi usuldan foydalaniladi. Tekshiriluvchi obyektdan biroz miqdorda olib kolbaga solinadi va kolba og'zini turli indikator qog'oz bo'lakchalari o'rnatilgan tiqin bilan bekitiladi. Qog'ozning biri qizil lakmus indikatori, ikkinchisiga mis sulfat eritmasi shimdirilgan va uchinchisi esa qo'rg'oshin atsetat eritmasi shimdirilgan bo'ladi. Kolbani xona haroratida qo'yib qo'yilganda lakmus va mis sulfat eritmasi shimdirilgan qog'ozlarning zangori rangga bo'yalishi tekshiriluvchi obyekt tarkibida tashqaridan kiritilgan ammiak borligini ko'rsatadi, chunki:

$$CuSO_4 + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4$$

va ammiak ta'sirida qizil lakmus ko'karadi.

Aksincha, mis sulfat va qo'rg'oshin atsetat shimdirilgan qog'ozlarning qorayishi, obyektda irish-chirish jarayoni boshlanganligidan dalolat beradi. Bunda quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi:

$$CuSO_4 + H_2S \rightarrow \downarrow CuS + H_2SO_4$$
$$Pb(CH_3COO)_2 + H_2S \rightarrow \downarrow PbS + 2CH_3COOH$$

Asosiy to'liq tahlilni boshlashdan oldingi dastlabki kimyoviy tekshirishlar. Zaharli moddalar bor yoki yo'qligini aniqlab berish uchun sud muassasalari tomonidan yuborilgan ashyoviy dalilni to'liq tahlil qilishdan oldin ba'zi bir dastlabki kimyoviy tekshirishlar o'tkaziladi. Buning uchun sud kimyogari tekshiriluvchi biologik obyektni yaxshilab ko'zdan kechirib, muhitini aniqlagandan keyin dastlabki kimyoviy tekshirishni boshlaydi. Bu tekshirish garchi sud kimyogariga zaharli modda haqida har doim to'liq javob bermasada, ko'pincha biologik obyektdan birinchi navbatda qanday moddani aniqlash kerakligiga yo'llanma beradi. Biroq dastlabki kimyoviy tekshirish natijalari sud kimyogariga biologik obyekt tarkibida biror zaharli modda bor yoki yo'q degan xulosa berish huquqini bermaydi. Sud kimyogari bunday natijani faqat asosiy to'liq tahlildan keyingina bera oladi.

a) Chinni parchalari ko'rinishidagi oq mishyak (arsenit angidrid) ni aniqlash uchun dastlabki kimyoviy tekshirish. Tekshiriluvchi

obyekt tarkibidan ajratib olingan oq kristallarni ingichka shisha probirka yoki bir uchi bekitilgan naychaga solinadi, so'ngra unga kichik pista ko'mir parchasi qo'shib kuchsiz alangada qizdira boshlanadi. Bunda probirkaning yuqori qismi ho'llangan filtr qog'ozi bo'lakchasi bilan sovutib turiladi. Biroz vaqt o'tgach, filtr qog'ozi olib tashlanadi. Probirka devorida yaltiroq, qoramtir-kul rangli metall holidagi dog'ning hosil bo'lishi tekshiriluvchi kristallarning oq mishyak As_2O_3 dan iborat ekanligini ko'rsatadi. Tajriba natijasini yanada to'liqroq tasdiqlash uchun probirka yoki shisha naychaning yopiq tomoni sindiriladi va uning ikkinchi boshqa bir joyini sovutilgan holda yaltiroq dog'ni qizdira boshlanadi. Bunda, dog' haqiqatan ham metall holidagi mishyakdan iborat bo'lsa, u tezda havodagi kislorod bilan oksidlanadi va yaltiroq dog' yo'qoladi, naychaning sovutilgan qismida esa oq As_2O_3 kristallarining dog'i hosil bo'ladi. Mikroskopda tekshirilganda oktaedr va tetraedr shaklidagi kristallar ko'rinadi. Bunda reaksiya quyidagicha boradi:

$$As_2O_3 + 3C \rightarrow 2As + 3CO\uparrow$$
$$4As + 3O_2 \rightarrow 2As_2O_3$$

Mishyakni aniqlash uchun bunday tekshirish olib borish xarakterli bo'lib — As_2O_3 kristallarini aniqlanishi sud-kimyo amaliyotida alohida ahamiyatga ega bo'lgan dastlabki tekshirishlardan biridir.

b) **Mishyakni aniqlash uchun Reynsh usulida dastlabki tekshirish.** Reynshning mishyakni aniqlash uchun taklif qilgan bu usuli xlorid kislota tarkibiga o'tkazilgan mishyak ionlarini misdan yasalgan spirallar ustiga adsorbsiyalantirish, so'ngra shu spirallarni mishyakni aniqlash uchun tekshirishga asoslangandir. Buning uchun ma'lum bir qism tekshiriluvchi biologik materialni xlorid kislota bilan ishlanadi va shu suyuqlikka mis simidan tayyorlangan bir necha dona spiral solib biroz qizdiriladi. Spirallarni obyektli kolbadan ajratib olingach, suv, spirt, so'ngra efirda yuviladi. Odatda tekshiriluvchi suyuqlikda mishyak bo'lganda spirallar kul rangli parda bilan qoplanadi. Tajriba natijasini yanada chuqurroq tekshirish uchun spirallarni ingichka probirkaga solib sekin-asta qizdiriladi. Bunda probirkaning sovutilgan qismida oktaedr va tetraedrlardan iborat oq kristallarning hosil bo'lishi tekshiriluvchi obyekt tarkibida mishyak birikmalari borligini ko'rsatadi.

Mishyakni aniqlashdagi Reynsh usuli birmuncha sezgir usullardan bo'lib, u 20 g biologik obyektdan 0,05 mg arsenit angidridni aniqlashga imkon beradi.

Biologik obyektni Reynsh usulida dastlabki kimyoviy tekshirish natijasida probirkada oq kristallar hosil bo'lmasligi ham mumkin, chunki, birinchidan, olingan xlorid kislota shu obyekt tarkibidan mishyak birikmalarini eritmaga to'liq o'tkaza olmasligi, ikkinchidan, obyektni bir soat davomida xlorid kislota bilan qizdirish mishyakning $AsCl_3$ ko'rinishida uchib ketishiga ham olib kelishi mumkin.

Mishyak birikmalarini aniqlash uchun dastlabki kimyoviy tekshirish o'tkazishda Gutseyt va Zanger-Blek usullaridan ham foydalanish mumkin. Bu usullar biologik obyektdan mishyak birikmalarini aniqlash uchun tekshirishda reaksiyalar ijobiy natija bergandagina ahamiyatlidir. Reaksiya chiqmasa tekshiriluvchi obyektda mishyak birikmalarining butunlay yo'qligidan dalolat bermaydi.

d) Simob birikmalarini aniqlash uchun Reynsh usulida dastlabki tekshirish. Simob birikmalarini Reynsh usulida aniqlash xuddi shu usulda mishyak birikmalarini aniqlash kabi bajariladi. Tekshiriluvchi biologik obyektning bir qismini konsentrlangan xlorid kislota bilan ishlangach, suyuqlikka mis simdan yasalgan bir necha dona spiral solib uzoq vaqt saqlanadi. Keyin spirallar suv, spirt va efirda yuvib quritiladi. So'ngra ular yod kristallari solingan ingichka probirkaga birin-ketin solib qizdiriladi. Bunda probirkaning yuqoriroq qismini ho'llangan filtr qog'ozi bilan sovutib turiladi. Agar obyekt tarkibida simob birikmalari bo'lsa, probirkaning sovutilgan qismida qizg'ish rangli halqacha hosil bo'ladi va uni mikroskopda tekshirilganda romba shaklidagi HgI_2 kristallari ko'rinadi.

Simob birikmalari biologik obyekt tarkibida ko'p bo'lganda Reynsh usulini yanada soddalashtirish mumkin. Buning uchun tekshiriluvchi obyektdagi suyuqlikdan bir necha tomchini mis plastinkasi ustiga tomizib, yaxshilab ishqalanadi. Bunda plastinkaning ustki qismi oqarib yaltiraydi. Bu usul avvalgilariga qaraganda noqulayroq bo'lib, sud kimyogaridan tegishli natija chiqarayotganida alohida ehtiyotlikni talab qiladi.

e) Biologik obyekt tarkibidagi sianid kislotani aniqlash uchun dastlabki tekshirish. Buning uchun berlin zangorisini hosil qilish

reaksiyasidan foydalaniladi. Bir qism tekshiriluvchi biologik obyektni kichik kolbacha yoki tigelga solinadi va uning muhiti oksalat kislota yordamida nordon sharoitga keltiriladi. Idish og'zini ishqorli eritma osilmasi saqlovchi buyum oynasi bilan berkitiladi. Oradan bir necha daqiqa o'tgandan keyin temir (II)-sulfat eritmasidan qo'shiladi. So'ngra xlorid kislota yordamida kislotali muhitga aylantiriladi. Bunda zangori rangli cho'kma yoki eritmaning hosil bo'lishi berlin zangorisi hosil bo'lganligini ko'rsatadi, bu esa tekshiriluvchi obyekt tarkibida sianid kislota yoki uning tuzlari borligidan dalolat beradi:

$$HCN + NaOH \rightarrow NaCN + H_2O$$

$$2NaCN + FeSO_4 \rightarrow Fe(CN)_2 + Na_2SO_4$$

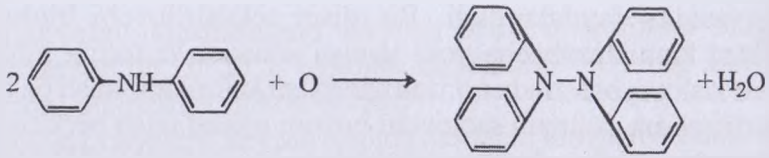
$$Fe(CN)_2 + 4NaCN \rightarrow Na_4[Fe(CN)_6]$$

$$3Na_4[Fe(CN)_6] + 2Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow \downarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 6Na_2SO_4$$

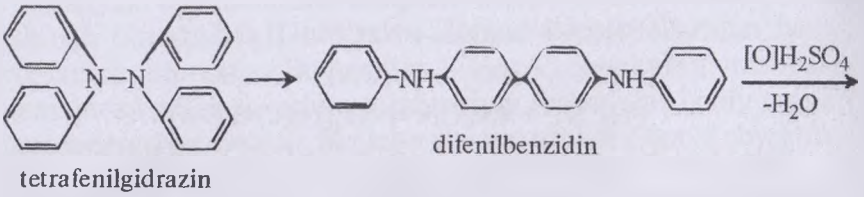
Sianid kislotani dastlabki tekshirish usullaridan biri kumush sianidni hosil qilish reaksiyasidir. Buning uchun xuddi berlin zangorisi hosil qilish reaksiyadagi kabi, tigelga solingan obyekt nordonlashtirilgach, ustini kumush nitrat eritmasining osilmasi saqlovchi buyum oynasi bilan bekitiladi. Bir necha soat o'tgandan so'ng buyum oynasini mikroskopda tekshiriladi, bunda xarakterli ninasimon kristallar ko'rinadi, bu — obyektda sianid kislota borligini ko'rsatadi. Ba'zan kristallarni ko'rish maqsadida metilen zangorisi eritmasidan qo'shiladi. Bunda kristallar zangori rangga bo'yaladi.

Sianid kislotani aniqlashdagi bu usul berlin zangorisini hosil qilish reaksiyasiga qaraganda kam ahamiyatlidir, chunki biologik obyekt qisman chirigan bo'lsa, chirish natijasida paydo bo'lgan vodorod sulfid gazi kumush nitrat bilan reaksiyaga kirishib qopa cho'kma - Ag_2S hosil qilib, reaksiya natijasiga xalaqit qiladi.

f) Biologik obyekt tarkibidagi nitrat va nitrit tuzlarini aniqlash uchun dastlabki tekshirish. Bunda birinchi navbatda shu tuzlarning oksidlovchi ta'siridan foydalaniladi. Buning uchun obyektni suv bilan aralashtirib, suvli qismga difenilaminning konsentrlangan sulfat kislotadagi eritmasidan qo'shiladi. Zangori rangning hosil bo'lishi obyekt tarkibida biror oksidlovchi, chunonchi nitrat va nitrit tuzlari borligini ko'rsatadi:

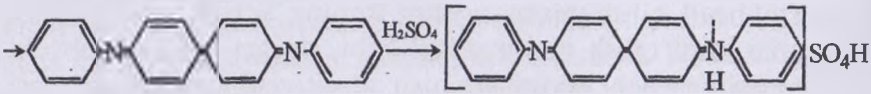


Hosil bo‘lgan tetrafenilgidrazin ichki molekular o‘zgarishga uchraydi va difenilbenzidin hosil bo‘ladi. Difenilbenzidin o‘z navbatida yana oksidlanadi va zangori rangli difenil-fenoxinondiiminning sulfat tuzini hosil qiladi:



tetrafenilgidrazin

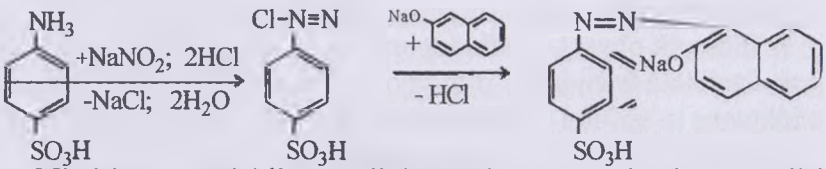
difenilbenzidin



difenil-fenoxinondiimin

difenil-fenoxinondiimin sulfat

Reaksiya difenilamin bilan ijobiy natija bersa, zangori rang nitratlar yoki nitritlar hisobiga hosil bo‘lganligini aniqlash uchun yana azobuyoq olish reaksiyasidan ham foydalaniladi. Bu maqsadda tekshiriluvchi eritmaga, sulfanil kislota eritmasi, xlorid kislotasi v-naftolning ishqoriy eritmasidan foydalaniladi. Bunda qizil rangning hosil bo‘lishi eritmada nitritlar borligini ko‘rsatadi:



Nitritlarga tegishli metall kationlarini esa boshqa analitik reaksiyalar yordamida aniqlanadi.

8-§. ASHYOVIY DALIL VA BIOLOGIK OBYEKT NAMUNALARINI TAHLILGA TAYYORLASH

Zaharlanish qaysi modda bilan sodir bo'lganligini sud-kimyoviy tekshirishda asosan qon (zardob yoki plazma), peshob va turli ichki a'zolar to'qimalaridan foydalaniladi.

Qon va peshobda izlanayotgan modda yoki metabolitlarini aniqlanish chegarasi miqdoridan kam bo'lishi mumkin. Bunday biosuyuqliklarda oqsil, yog', peptid, aminokislota, karbonsuv, steroid va pigmentlar kabi endogen fon hosil qiluvchi moddalar borligini hisobga olish kerak bo'ladi.

Ko'pincha ksenobiotiklarni aniqlash maqsadida ularni ashyoviy dalillardan ajratib olinadi. Boshqacha aytganda, zaharli moddani oqsil va lipidlar bilan ligandoretseptor jarayoni tufayli hosil qilishi mumkin bo'lgan mustahkam birikmadan ajratib olish zarur. Toksikantni ajratish bilan bir vaqtda uning konsentratsiyasini oshirishga erishiladi. «Ajratib olish» deganda toksikantni ashyoviy dalildan ajralishi bilan birga endogen moddalardan tozalash va konsentratsiyasini oshirish tushuniladi.

Ashyoviy dalil namunalarini (ichki a'zolar va to'qimalar) birinchi navbatda hujayralar tuzilishi va to'qimalar yaxlitligi buzilishi zarur. Ana shunda ekstraksiya samaradorligi va zaharli modda konsentratsiyasini oshirishga erishiladi.

Obyekt namunasini qaychi va pichoq yordamida 0,5—2 sm^3 o'lchamlarda qirqib, havonchada qum, shisha bo'laklari, tuz ishtirokida ezib, pichoqchalar bilan ta'minlangan mexanik gomogenizator yoki zamonaviy yuqori harakatli turbina va ultratovushli qurilmalar yordamida maydalanadi.

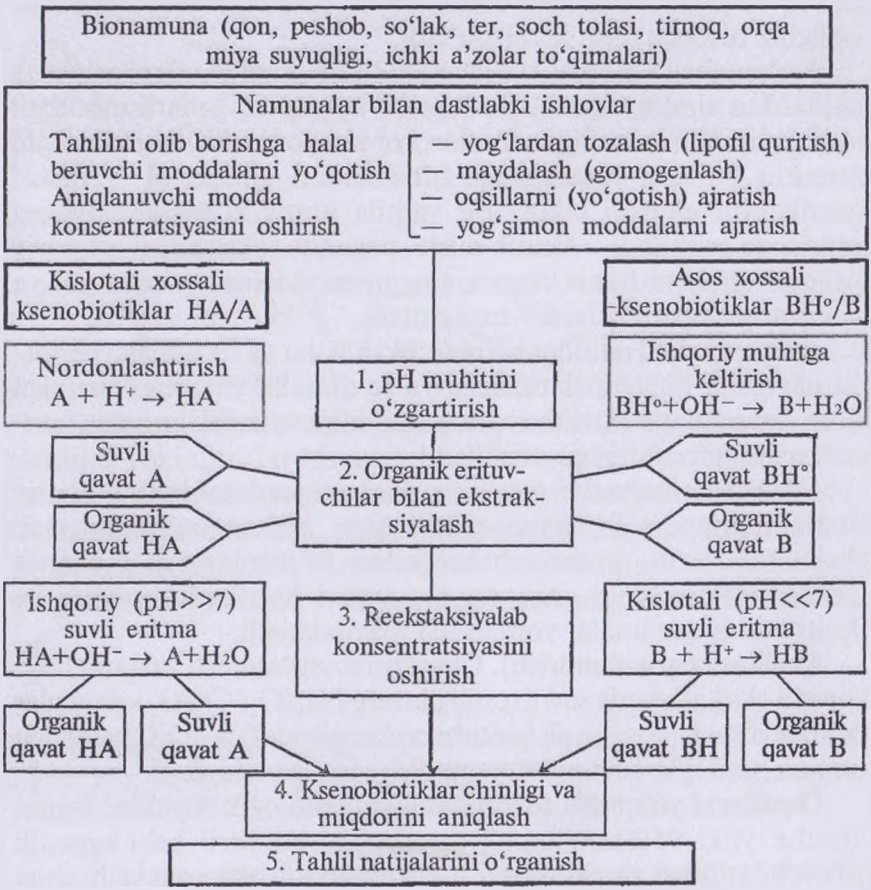
Liofillash (suvsizlantirish). Obyektni suvsizlantirish vakuum hosil qiluvchi eksikatorlarda suvni tortib oluvchi Na_2SO_4, $CaSO_4$ kabi tuzlar ishtirokida yoki maxsus liofil quritish moslamalarida (-5—15°C haroratda vakuum hosil qilib sublimatsion quritish) amalga oshiriladi.

Oqsillarni yo'qotish (deproteinlash). Biologik obyektni etanol (absolut yoki 95%) metanol, atseton, atsetonitril kabi organik erituvchilar bilan xlorid, xlorat, uchxlorsirka, volfromat va boshqa kislotalar bilan volframat, sulfat, nitrat,fosfat, xlorid va boshqa tuzlari bilan ishlanadi. Cho'kkan (koagulatsiya) oqsillar filtrlab

yoki sentrifugalab ajratiladi va filtratdan toksikantlar aniqlanadi. Qon zardobida 6%, to'qimalarda esa 50% dan ortiq oqsil saqlanadi.

Lipidlarni yo'qotish. Zaharli moddani ajratib olishda obyektni organik erituvchilar bilan ekstraksiyalashda kolonkali yoki yupqa qatlamli xromatografiyalash, separatsion yoki muzlatish usullari yordamida amalga oshiriladi.

Shunday qilib, ashyoviy dalil namunasi tahlilga tayyorlashning asosiy maqsadi, xalaqit beruvchi moddalarni yo'qotish va imkoni boricha modda konsentratsiyasini oshirish bilan bog'liq (4.2-rasm).



4.2-rasm. **Organik zaharli moddalar saqlovchi namunadan toksikantni ajratib olish va aniqlash chizmasi.**

Yuqorida sanab o'tilgan jarayonlarni qo'llash obyektlar tarkibidagi zaharli moddalarni ajratishda, ularni soekstraktiv moddalardan xalos qilish bilan bir vaqtda zaharlar miqdorini yo'qolishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun izlanayotgan modda xossasini bilgan holda ko'rsatilgan usullarning qaysi birini tanlab olish ekspert zimmasida ekanligini esdan chiqarmaslik kerak.

Nazorat savollari

1. Kimyo-toksikologik tahlil qanday asosiy bosqichlardan iborat?

2. Biologik obyektlardan ajratib olingan zaharli moddalarni aniqlashda qanday reaksiya va usullar qo'llaniladi?

3. Ekstraksiya usuli kimyo-toksikologik tahlilda qaysi maqsadlar uchun qo'llaniladi?

4. Nima uchun suvni organik erituvchida va organik erituvchini suvda o'zaro erishi ekstraksiyalash usulini kamchiligi hisoblanadi?

5. Ekstraksiya jarayonining qaysi asosiy miqdoriy ko'rsatkichlari mavjud?

6. Nima uchun zaharli moddalarni ekstraksiyalashda suvda aralashmaydigan organik erituvchi bilan ko'p qayta kam hajmdagi erituvchi olinadi? Bir qayta ko'p hajm organik erituvchi bilan foydalanish mumkinmi?

7. Organik kislotalar, asos va amfoter xossali moddalarning ekstraksiyalanishiga pH-muhiti qanday ta'sir etadi?

8. Kimyoviy birikmalarning ekstraksiyalanishiga elektrolitlar qanday ta'sir etadi?

9. Mikrokristalloskopik tahlil nimaga asoslangan, kamchilik va qulayliklarini ayting.

10. Mikrodiffuziya usulining maqsadi nimadan iborat?

11. Dastlabki tekshirish va uning kimyo-toksikologik tahlil rejasini tuzishdagi ahamiyati qanday?

12. Dastlabki tekshirish natijasi kimyo-toksikologik tahlilda qanday ahamiyatga ega?

13. Kimyogar-ekspertlarning huquq va vazifalari qanday?

14. Kimyo-toksikologik tahlilda qaysi obyektlar uchun ekspress usul qo'llaniladi?

15. Kimyo-toksikologik tahlilning asosiy qoidalari nimadan iborat?

16. Kimyo-toksikologik laboratoriyalarda kimyogar-ekspert qaysi hujjatlarni yurgizadi?

17. Kimyo-toksikologik tahlil dalolatnomasi va natijasi qanday bo'limlardan iborat?

V BOB

BIOLOGIK OBYEKT TARKIBIDAN SUV BUG'I YORDAMIDA AJRATILADIGAN ZAHARLI MODDALAR GURUHI

Biologik obyekt tarkibidan suv bug'i yordamida ajratish mumkin bo'lgan zaharli moddalar guruhiga oson uchuvchi, ochiq havoda tez bug'lanuvchi turli moddalar kiradi. Shuning uchun ular o'z kimyoviy tuzilishiga ko'ra bir necha sinflarga mansubdir. Biologik obyekt tarkibidan suv bug'i yordamida haydab ajratib olish mumkin bo'lgan kimyoviy birikmalar ichida ma'lum darajada toksikologik ahamiyatga ega bo'lganlari quyidagilar:

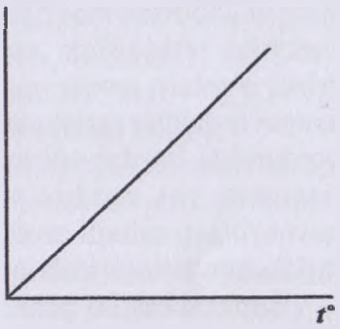
1. Kislotalar: sianid va sirka kislotalari.
2. Aldegid va ketonlar: formaldegid va atseton.
3. Spirtlar: metil, etil, propil, butil, amil spirtlari va etilenglikol.
4. Galogen saqlovchi organik birikmalar: xloroform, xloralgidrat, uglerod (IV)-xlorid, dixloretan va geksaxloran.
5. Aromatik uglevodorodlar: benzol, toluol, ksilollar.
6. Aromatik uglevodorodlar hosilalari: fenol, krezollar, anilin, nitrobenzol, salitsil kislotasi.
7. Oltingugurt saqlovchi moddalar: uglerod (IV)-sulfidi.
8. Metallorganik birikmalar: tetraetilqo'rg'oshin.
9. Anorganik moddalar: fosfor va uning boshlang'ich oksidlanish mahsulotlari: gipofosfit va fosfit kislotalari, vodorod fosfidi.
10. Alkaloidlar: nikotin, anabazin, koniin va hokazolar.

Yuqoridagi birikmalar tuzilishi va funksional guruhlari bo'yicha turli fizik-kimyoviy xossalarga ega, ammo ulardagi umumiylik ularni uchuvchanligidir. Bulardan 13 moddaga to'liq kimyo toksikologik ekspertizasini o'tkazishda tekshiruv olib borish zarurligi O'zSSV ning 551-sonli buyrug'ida ko'rsatib o'tilgan. Bu moddalarni biologik obyektlardan ajratib olishda haydash (distillatsiya) usullari qo'llaniladi.

Haydash usullari — oddiy, vakuum yordamida yoki suv bug'i yordamida haydash usullariga bo'linadi.

1-§. UCHUVCHI ZAHARLI BIRIKMALARNI BIOLOGIK OBYEKTLARDAN AJRATIB OLISHNING NAZARIY ASOSLARI

Oddiy haydash — yuqori issiqlik ta'sirida bajariladi. Buning uchun tekshiriluvchi obyekt Vyurs kolbasiga solinib, kolbani og'zi tiqin orqali sovutgichga ulangach, qum yoki yog' solingan idishga tushirilib qizdiriladi. Issiqlik ta'sirida uchuvchan modda bug' holiga o'tib, sovutgichda sovitilib, yig'ib oluvchi idishga yig'iladi. Bu usul yordamida uchuvchi birikmalarni obyektdan ajratishda moddalar bug' holiga o'tishi uchun uni qaynash haroratigacha qizdirish kerak.



5.1-rasm. **Moddani qaynash haroratini bosimga bog'liqligi.**

Qaynash bu moddaning bug' bosimi bilan atmosfera bosimi tenglashganda sodir bo'ladigan fizik holatdir. Moddani qaynash harorati bosimga to'g'ri proporsional bo'lib, bosim oshishi bilan qaynash harorati ham ortadi. Uni 5.1-rasmdagi chizma holida tasvirlash mumkin.

Vakuum yordamida haydash — yuqori haroratda parchalanuvchi birikmalarni, past bosimda *vakuum hosil qilib* haydash maqsadga muvofiqdir. Bu usulda ham yuqoridagi kabi Vyurs kolbasida sovutgich yordamida haydaladi, faqat yig'ib oluvchi idish vakuum hosil qiluvchi suvli yoki boshqa havoni so'rib oluvchi moslarga ulanadi va bir-biri bilan germetik biriktiriladi.

Kimyo-toksikologik tahlilida ayrim uchuvchan moddalar mikrodiffuziya usulida ham ajratib aniqlanadi.

Suv bug'i yordamida haydash. Moddalarni suv bug'i yordamida haydash kimyo fanida avvaldan ma'lum. Suv bug'i bilan haydash boshqa ko'pgina kimyoviy usullar, chunonchi qayta kristallash, sublimatsiyalash bilan bir qator kimyoviy moddalarni

tozalash uchun qo'llanib kelingan va bu usul kimyo sanoatida hozir ham o'z ahamiyatini yo'qotgani yo'q. Bundan tashqari, suv bug'i yordamida haydash usuli farmatsiya sanoatida efir moylarni dorivor o'simlik qismlaridan ajratib olishda ham asosiy usullardan biri hisoblanadi.

Suv bug'i yordamida haydash usuli sud-kimyosi amaliyotida zaharli uchuvchi moddalarni biologik obyektdan ajratib, distillyat tarkibiga o'tkazishda asosiy usuldir. Tekshiriluvchi murdaning ichki a'zolari, ovqat mahsulotlari va boshqa shunga o'xshash ashyoviy dalillar tarkibidan uchuvchi zaharli moddalarni suv bug'i yordamida haydab olishda distillyatga o'tadigan zaharli modda natijada yot moddalarini saqlamaydi, yuqori haroratda qaynaydigan zaharli moddalarni nisbatan past haroratda distillyat tarkibiga o'tishiga imkoniyat tug'iladi.

Bunga sabab ko'pchilik zaharli moddalarning suv bilan qo'shilib azeotrop aralashmalar hosil qilishidir. Zaharli moddalarni ashyoviy dalil tarkibidan suv bug'i yordamida ajratib olishda yuqori haroratda tez parchalanib ketadigan ba'zi moddalar (masalan, tetraetilqo'rg'oshin) o'z xossalarini saqlab qoladi. Ayrim spirtlar, atseton, sirka kislotasi kabi suv bilan azeotrop aralashma hosil qilmaydigan moddalar ham suv bug'i bilan haydaladi.

Suv bilan aralashmaydigan va ayni vaqtda zaharli hisoblangan ba'zi moddalar (toluol, nitrobenzol, dixloretan) ham suv bug'i yordamida juda oson va past haroratda haydaladi.

Suv bilan o'zaro aralashmaydigan moddalarni suv bug'i yordamida haydash. Bir-biri bilan aralashmaydigan va o'zaro kimyoviy ta'sir etmaydigan ikki suyuqlik aralashtirilganda, ustma-ust ikki qavat hosil bo'ladi va bir suyuqlikning bug'lanishiga ikkinchi suyuqlik hech xalaqit bermaydi. Bunday aralashma qizdirilganda bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda bug'lanadi va har bir suyuqlik o'zicha bug'lanib, bug'lar umumiy bosimi ikkala suyuqlikning toza holdagi bug' bosimlari yig'indisiga teng bo'ladi va u atmosfera bosimiga tenglashganda qaynash jarayoni yuz beradi:

$$p = p_1 + p_2,$$

bunda: p — bug'ning umumiy bosimi; p_1 — toza holdagi birinchi suyuqlik (masalan, suv) bug'ining bosimi; p_2 — toza holdagi ikkinchi suyuqlik bug'i bosimi.

Misol tariqasida benzol va suv aralashmasini ko'rishimiz mumkin, ular bir-biri bilan deyarli aralashmaydi. Normal atmosfera bosimida toza benzol 80,2°C da, toza suv esa 100°C da qaynaydi, lekin benzol bilan suv aralashmasi 69,25°C da qaynaydi, chunki bu haroratda suv bug'i 225,1 mm, benzolniki esa 534,9 mm simob ustuniga teng, bularning yig'indisi: 534,9 + 225,1=760 mm. Bu normal sharoitdagi atmosfera haroratiga tengdir.

Shuning uchun bir-biri bilan aralashmaydigan suyuqliklarning qaynash harorati, ayrim holda olingan moddalar qaynash haroratidan past bo'ladi.

Bir-biri bilan aralashmaydigan suyuqliklarni suv bug'i yordaida haydalganda olinayotgan distillyatda aralashmagan ikki qatlamli suyuqlik hosil bo'ladi, ulardan biri suv, ikkinchisi suv bilan aralashmagan moddadan iborat bo'ladi.

Ayrim hollarda distillyat ikki qatlam hosil qilmasligi ham mumkin, bu holat suv bug'i bilan haydash natijasida azeotrop aralashma hosil bo'lgani bilan izohlanadi.

Azeotrop aralashmalar va ularni suv bug'i yordamida haydalish nazariyasi. Azeotrop aralashmalar deb, bir-biri bilan aralashadigan va o'zaro ajralmasdan qaynaydigan hamda bug'langanda bug' tarkibida ham o'zaro tenglikni saqlovchi suyuqliklar tushuniladi. Azeotrop aralashmalarni ajralmasdan qaynovchi suyuqliklar deb ham nomlash mumkin.

Azeotrop aralashma haydalganda ularning distillyatdagi tarkibi o'zgarmaydi. Shu tufayli suv bug'i bilan haydash usuli ularni bir-biridan to'liq ajratmaydi. Masalan: azeotrop haydalishda xloroform — 2,5%, to'rtxloruglerod — 4,1%, dixloretan — 19,5%, amil spirti — 4,5%, propil spirti — 28,3%, fenol — 91% suv bilan birga qo'shilib haydaladi.

1. Azeotrop aralashmalar oddiy sharoitda bir-biridan ajralmaydi, ularni fraksiyalab haydash usulida bir-biridan ajratish mumkin. Ularni bosimni kamaytirish yoki oshirish yo'li bilan ham ajratiladi (masalan, bosimni 100 mm simob ustuniga ka-

maytirib, haydalsa (vakuum) 95% etil spirtini konsentratsiyasini 99,6 % gacha oshirish mumkin.

2. Azeotrop aralashmalarni kimyoviy usul bilan bir-biridan ajratish mumkin. Masalan, absolut spirt olish uchun natriy metallidan foydalaniladi.

Toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan hamda suv bug'i yordamida haydalganda azeotrop tarkib hosil qiluvchi moddalar to'g'risidagi ma'lumot 5.1- jadvalda keltirilgan.

5.1-jadval

Suv (birinchi tarkib) va muvofiq modda (ikkinchi tarkib) saqlovchi ikki tarkibli azeotrop aralashmalar

№	Azeotrop aralashmaning ikkinchi tarkibiga muvofiq moddalar		Azeotrop eritma nomi	
	nomi	sof holdagi qaynash harorati, °C	qaynash harorati, °C	tarkibidagi suv miqdori, % (og'irlik)
1	Anilin	184,35	75,0	81,8
2	Benzol	80,2	69,25	8,83
3	1,2-Dixloretan	83,5	71,62	8,2
4	1,4-Dioksan	101,32	87,2	18,0
5	Dietil efiri	34,5	34,15	1,26
6	o-Krezol	191,0	99,07	90,8
7	m-Ksilol	139,1	94,5	40,0
8	Naftalin	218	98,8	84,0
9	Nikotin	246	99,85	97,48
10	Nitrobenzol	210,85	98,6	88,0
11	Piridin	115,3	93,6	41,3
12	Uglerod sulfidi	46,5	43,6	2,0
13	Amil spirti	137,8	95,8	54,4
14	Butil spirti	117,4	92,7	42,5
15	Izoamil spirti	132,05	95,15	49,6
16	Izobutil spirti	107,0	89,8	33,0
17	Izopropil spirti	82,5	80,1	12,0

5.1-jadvalning davomi

18	Propil spirti	97,5	87,65	28,3
19	Etil spirti	78,3	78,17	4,0
20	Toluol	110,6	85,0	20,2
21	Fenol	182,0	99,52	90,79
22	Xloralgidrat	97,75	95,0	7,0
23	Xloroform	61,2	56,2	2,6
24	Uglerod (IV)-xloridli	76,75	66,0	4,1
25	Etilatsetat	77,15	70,38	8,47

Suv bilan haydash natijasida suv bilan yomon aralashadigan yoki qisman aralashadigan azeotrop aralashmalar ham hosil bo'lishi mumkin.

Azeotrop aralashma tarkibida suv o'rnida boshqa suyuqlik bo'lishi ham mumkin, shunday azeotrop aralashmalar tarkibi hamda ularning qaynash haroratlari to'g'risidagi ma'lumot 5.2-jadvalda keltirilgan.

Ikki tarkibli azeotrop aralashmalardan tashqari uch tarkibli aralashmalar ham uchraydi. Ayrim hollarda ikki tarkibli azeotrop aralashmalarni bir-biridan ajratish uchun uchinchi tarkib qo'shish

5.2-jadval

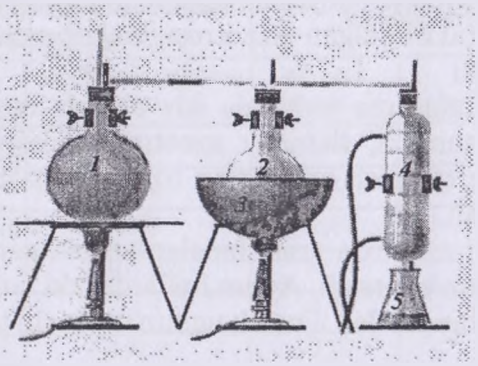
Suv saqlamagan ikki tarkibli organik erituvchilar saqlagan azeotrop eritmalar

№	Tarkibga kiruvchi moddalar		Qaynash harorati, °C			Azeotrop eritmadagi A moddaning miqdori, % (og'irlik)
	A modda	B modda	A modda	B modda	azeotrop eritma	
1	Metil spirti	benzol	64,7	80,2	58,34	39,55
2	Etil spirti	benzol	78,3	80,2	68,24	32,37
3	Etil spirti	xloroform	78,3	61,16	59,4	7,0
4	Uglerod sulfidi	atseton	46,25	56,25	39,25	66,0

usulidan foydalaniladi. Masalan, etil spirti va suvdan iborat aralashmaga benzol qo'shib chayqatilsa, 64,9°C qaynaydigan ikki qatlamli aralashma hosil bo'ladi. Organik qatlam benzol va suvdan iborat bo'lib, qoldiqda absolut spirt qoladi.

Suv bug'i yordamida haydash qurilmasi. «Uchuvchi» zaharli moddalarni biologik obyekt tarkibidan ajratish uchun odatda sud kimyosi amaliyotida suv bug'i bilan maxsus haydash qurilmasidan foydalaniladi (5.2-rasm).

Qurilma quyidagi qismlardan iborat: birinchi qism — bug' hosil qiluvchi kolba; ikkinchi qism — suv hammomiga tushurib qo'yilgan yumaloq kolba va uchinchi qism suv yordamida sovutiladigan sovitkich va qabul qiluvchi kolbacha.



5.2-rasm. **«Uchuvchi» zaharlarni suv bug'i yordamida haydash qurilmasi:** 1—bug' hosil qiluvchi qismi; 2—obyekt solinadigan kolba; 3—suv hammomi; 4—sovutkich; 5—qabul qiluvchi kolba.

Zaharli moddalarni obyektdan kislotali muhitda suv bug'i bilan haydash. Bug' hosil qiluvchi idish sifatida olovga chidamli shisha (yoki metall) kolbadan foydalaniladi va idishning yarmigacha tozalangan suv quyiladi, idish tiqinida ikkita — himoya va bug' chiqaruvchi naychalar uchun teshik bo'lishi kerak. Ulardan nisbatan kattarog'iga uzun himoya naychasi o'rnatiladi, naychaning ostki qismi deyarli idish tubigacha tushib turishi, yuqorida qoladigan qismi esa 50 sm dan kam bo'lmasligi shart. Himoya naychasi bug' hosil qiluvchi idishdagi suv qattiq qaynab ketganda

bosimni va chayqalishni saqlab turuvchi vazifasini bajaradi. Idish ichida bosim ortib ketsa suv himoya naychasidan ko'tariladi, ayrim hollarda undan toshib chiqishi ham mumkin, undan saqlanish maqsadida alanga pasaytiriladi.

Bug' chiqarish uchun to'g'ri burchak ostida bir tomoni ikkinchi tomonidan qisqaroq buklangan shisha naycha olinadi va qisqa tomoni tiqin ostidan 2—3 sm chiqarib joylashtiriladi. Naychaning ikkinchi uchi qurilmani obyekt solinadigan kolba naychasi bilan rezina naycha yordamida ulanadi.

Obyekt solinadigan kolba og'zini ham ikkita buklangan naychali tiqin bilan berkitiladi. Tiqindagi naychalardan biri kolba tubigacha yetishi kerak, naychaning ikkinchi, qisqa uchi bug' hosil qiluvchi kolba naychasi bilan ulanadi. Ikkinchi naycha esa tiqin ostidan 2—3 sm chiqib turib, ikkinchi uchi sovitkich bilan ulanadi. Sovitkichning ikkinchi tomoni distillyatni yig'ib olish uchun mo'ljallangan idishlar ichiga tushiriladi.

«Uchuvchi» moddalarni ajratib olish uchun olingan obyekt qiymalanib kolbaga joylanadi va suv bug'i yordamida haydaladi. Obyekt hajmi kolba hajmini yarmidan kam bo'lishi kerak, hamda bug' hosil qiluvchi naycha sovutgich bilan ulanadi, so'ng uchuvchi moddalar haydaladi. Haydash davomida naycha orqali obyekt orasiga borayotgan suv bug'i sovib kondensatlanishi hisobiga hajm ko'payib ketishi mumkin. Buni kamaytirish maqsadida obyektli kolba tagidan suv hammomi bilan qizdiriladi. Shunda ham qisman kondensatlanish bo'ladi.

Haydash tugatilgandan keyin avval bug' hosil qiluvchi kolba naychasi bilan obyektli kolba naychasi orasi ajratiladi, so'ng bug' hosil qiluvchi idishni qizdirish to'xtatiladi. Aksincha, bug' hosil qiluvchi idish ichida vakuum hosil bo'lib, kolbadagi suyuqlik naycha orqali bug' hosil qiluvchi kolbaga so'rilishi mumkin. Ehtiyotsizlik tufayli ishni olib boruvchi shaxs qaynoq suv bilan kuyib jarohatlanishi mumkin.

Bunday nohushlikdan saqlanish uchun bug' hosil qiluvchi idishning bug' chiqaruvchi naychasi hamda obyekt solinadigan idishga biriktiriluvchi naychalar o'rtasiga suv yig'uvchi (suv ajratkich) moslama o'rnatilishi ham mumkin.

«Uchuvchi» zaharli moddalarni biologik obyekt tarkibidan ajratish uchun ekspert kimyogar obyektni maydalagach, qurilmaning ikkinchi qismidagi — yumaloq kolbaga solib, tozalangan suv yordamida quyuq bo'tqa holiga yetkaziladi. Aralashmaga oksalat yoki tartrat kislota eritmasi qo'shib pH=2,0—2,5 muhitga keltiriladi va obyekt tarkibida uchrashi mumkin bo'lgan, tez uchuvchi sianid kislotani yo'qotmaslik uchun kolba og'zini oldindan tayyorlab qo'yilgan ikki naychali tiqin bilan darhol berkitiladi. Birinchi shisha naychaning yuqori qisqa tomoni bilan bug' hosil qiluvchi kolbasining bug' chiqaruvchi naychasiga jipslab biriktiriladi. Tiqindagi ikkinchi naychaning uchini esa ichidan sovuq suv o'tkazib turgan sovutkich bilan birlashtiriladi. Sovutkichning qabul qiluvchi kolbaga tushirib qo'yilgan tomoni albatta, kolba tagiga yetib turishi shart, aks holda kimyogar oson uchuvchi moddalarning uchib ketganligini sezmay qolishi mumkin.

Suv bug'i yordamida uchuvchi zaharli moddalarni haydovchi apparat yuqorida aytilgandek qilib yig'ilgach, bug' hosil qiluvchi idish va obyekt solingan kolba ostidagi suv hammomi qizdira boshlanadi.

Uchuvchi moddalarning haydash esa sovutkichdan tushayotgan tomchilar sonini sanash imkoniyatini beradigan tezlikda bajariladi.

Distillyatlar idishlarga yig'ib olinadi. Birinchi distillyat 3 ml miqdorda, 2 ml 2% natriy ishqori eritmasi saqlagan idishga yig'iladi va sovutgich uchidagi egik naycha ishqor eritmasi ichiga tushib turishi shart. Birinchi distillyat to'laligicha sianid kislotasini aniqlash uchun foydalaniladi.

Sianid kislotasi ishqor bilan reaksiyaga kirishib, uchmaydigan tuz hosil qiladi:

$$HCN + NaOH \rightarrow NaCN + H_2O$$

So'ng 50 ml hajmli toza idishga 1 yoki 2 qism 25 ml hajmda distillyat haydab olinadi. Bu distillyatlar spirtlar, aldegid va ketonlar, alkilgalogenidlar, aromatik uglevodorod hosilalari va boshqa moddalarni aniqlash uchun foydalaniladi.

Bu usul yordamida etilenglikol, sirka kislotasi, to'rtetilqo'rg'oshin kabi moddalar kam miqdorda haydaladi. Shuning uchun bunday moddalarni aniqlashda maxsus usullardan foydalaniladi.

Biologik obyekt tarkibidagi uchuvchi zaharli modda sifat reaksiyalari yordamida to'liq aniqlangach, obyektning yangi qismidan topilgan zaharli modda miqdorini o'lchash uchun alohida distillyat olinadi, bunda distillyat biologik obyektdan shu moddaga tegishli eng sezgir sifat reaksiyasini bermaguncha haydash davom ettiriladi.

Biologik obyektdan zaharli uchuvchi moddalarni ajratishda obyektni to'g'ridan-to'g'ri apparatning ikkinchi kolbasiga solib, undan distillyatni bug' hosil qiluvchi birinchi kolbasiz, qizdirish yo'li bilan haydash ba'zi zaharli moddalar obyektning o'zidayoq parchalanib ketishiga va ayrim hollarda biologik obyektdan yuqori harorat ta'sirida boshqa zaharli moddalarning hosil bo'lishi sababli noto'g'ri natijalarga olib kelishi mumkin.

Zaharli «uchuvchi» moddalarni ishqoriy muhitda suv bug'i bilan haydash. Kislotali muhitda «uchuvchi» zaharli moddalarni ajratib olingach, obyektli kolba ajratib olinadi va sovitilgach 5% natriy ishqorining eritmasidan qo'shib, ishqoriy muhitga keltiriladi (muhit indikator bilan tekshiriladi) so'ngra bug' hosil qiluvchi idishni bug' chiqaruvchi naychasi va sovitgich bilan yuqoridagi tartibda birlashtiriladi. 50 ml hajmli ichida 5 ml 0,1 n xlorid kislotasi saqlagan idishlarga 3—4 qism (10—15 ml dan) distillyatlar haydab olinadi. Haydash davrida sovutgich uchidagi egik moslama suyuqlik ichiga tushib turishi kerak.

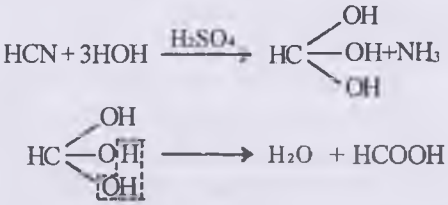
Olingan distillyat anilin, piridin, arekolin, koniin, nikotin, anabazin, efedrin, fenamin kabi asos xossasiga ega moddalarga tekshiriladi.

Kimyoviy moddalarni suv bug'i bilan haydashda pH-muhitning ta'siri. Obyektdan suv bug'i yordamida haydaluvchi moddalar kimyoviy tuzilishi bo'yicha kislotali, asosli yoki neytral xossali bo'lishi mumkin.

Kislota xossali moddalar kislotali muhitda suv bug'i bilan haydaladi. Asos xossali moddalar esa ishqoriy muhitda haydaladi. Neytral xarakterli moddalar esa har ikkala muhitda ham haydalishi mumkin. Amfoter birikmalarni maksimal ajralishi izoelektrik nuqtaga mos keluvchi pH-muhitda haydaladi. Obyekt pH-muhitining bunday ta'sirini kimyogarlar nazarda tutmasa zaharli moddalarni to'liq ajratib olib bo'lmaydi.

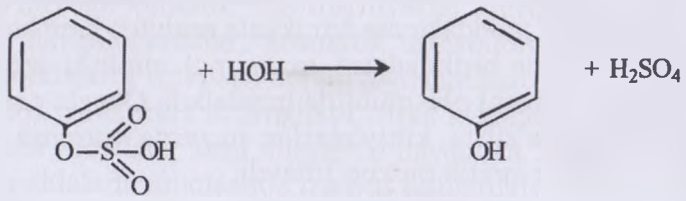
Tekshiriluvchi ashyoviy dalilni suv bug'i bilan haydash oldidan unga kuchsiz oksalat yoki tartrat kabi organik kislotalarni qo'shish ham shunga asoslangan. Obyekt sharoitini kuchli mineral kislotalar qo'shib kerakli pH-ni hosil qilish tavsiya etilmaydi. Bunday jarayonda tekshiriluvchi ashyoviy dalil tarkibida sianid kislota bo'lsa, tegishli reaksiyalar yordamida parchalanib, aniqlanmasligi mumkin, chunki u kuchli kislotalar ishtirokida boshqa yangi moddalarga o'tib qolishi mumkin. Bunday hol tekshiriluvchi biologik obyekt tarkibida sianid kislota kam bo'lganda alohida ahamiyatga egadir.

Sianid kislotaning metabolitlanishi quyidagicha borishi mumkin:



Demak, sianid kislotadan chumoli kislota va ammiak hosil bo'lishi mumkin ekan.

Ikkinchi misol, ashyoviy dalil tarkibida hech qanday zaharli modda bo'lmaganida, obyektni mineral kislotalar bilan nordonlashtirish natijasida fenol hosil bo'lishi ham mumkin. Ma'lumki, odam va hayvonlar organizmida oqsil moddalarining almashinishi natijasida hosil bo'lgan fenolning sulfat kislotali yoki glukronidli konyugati peshob orqali organizmdan tashqariga uzluksiz chiqarib turiladi. Ana shunday moddani saqlovchi biologik obyektga kuchli kislotalar qo'shilganda, tabiiy ravishda hosil bo'lgan metabolit gidrolizlanadi, natijada kimyogar-ekspert distillyat tarkibidan fenolni aniqlashi mumkin:



Shunga o'xshash holatlarni nazarda tutgan holda tekshiriluvchi biologik obyektni nordonlashtirishda, albatta, kuchsiz organik kislotalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Ammo ayrim zaharli moddalarni suv bug'i yordamida ajratib olishda biologik obyekt sulfat va fosfat kislotasi kabi kuchli mineral kislotalar bilan nordonlashtirilishi mumkin.

Masalan: sirka kislotasi bilan zaharlangan bo'lsa, kuchsiz kislotali muhit ta'sirida u ionlarga oson dissotsiyalanishi sababli suv bug'i bilan deyarli haydalmaydi. Obyekt kuchli mineral kislota bilan nordonlashtirilsa, sirka kislotasining dissotsiyalanishi to'xtatiladi, hamda dissotsiyalanmagan holda suv bug'i bilan ancha oson haydaladi.

Distillyat tarkibidagi moddalarni fraksion haydash. Obyektdan haydab olingan distillyat tarkibida moddalar miqdori juda kam bo'lishi mumkin. Bunday hollarda zaharli moddalarni aniqlab bo'lmaydi hamda obyekt chirishi natijasida hosil bo'lgan moddalar distillyat tarkibiga o'tib qolishi va tahlilga halaqit berishi mumkin.

Yuqoridagilarni hisobga olib, fraksion xaydash va moddalarni ma'lum, bir-biriga yaqin haroratda haydaluvchi komponentlarga ajratish mumkin.

Fraksion haydash deflegmator bilan ta'minlangan kolbalarda amalga oshiriladi. Uchuvchi moddalarning qaynash haroratiga muvofiq holda bir-biridan ajratish uchun fraksion kolonkali deflegmatorlar qo'llaniladi. Fraksion haydash yordamida distillyatni yot moddalardan ajratish va tekshiriluvchi modda konsentratsiyasini oshirish mumkin.

2-§. SIANID KISLOTASI - HCN

Suvsiz, sof sianid kislota gaz yoki rangsiz suyuqlikdan iborat bo'lib, ancha past haroratda, ya'ni 25,6°C da qaynay boshlaydi. Sovutish natijasida esa —13,3°C da tolasimon kristallar hosil qiladi, yoqsa alangalanadi, o'tkir achchiq bodom hidli, suv va spirt bilan har qanday nisbatda aralashadi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Solishtirma og'irligi 15°C da 0,7 ga teng. Ochiq havoda juda tez uchadi.

Sianid kislota tarkibida, uning tautomer shakli — izotsian kislota ham bo'ladi. Bu kislota sianid kislotaga qaraganda ancha zaharlidir:

$$\underset{\text{Sianid kislota}}{H-C\equiv N} \longrightarrow \underset{\text{Izotsian kislota}}{C=N-H}$$

Sianid kislota juda kuchsiz, uning dissotsiatsiya konstantasi $7{,}2\cdot10^{-10}$ ga teng. Shuning uchun bu kislota tuzlari nihoyatda tez gidrolizlanadi. Gidrolizlanish jarayoni CO_2 gazi va suv bug'i ishtirokida ayniqsa tez boradi:

$$KCN + H_2O + CO_2 \rightarrow KHCO_3 + HCN\uparrow$$
$$HCN + 2H_2O \rightarrow HCOOH$$

Tabiatda sianid kislotasi sof holda uchramaydi. Suvli eritmalarda tuzlaridan tashqari sianid kislotaning o'zi ham o'zgaradi:

$$HCN + H_2O \rightarrow HCOONH_4$$

Sianid kislota va tuzlarining xuddi ana shu xossalariga ko'ra ashyoviy dalilni tezda tahlil qilish tavsiya etiladi, aks holda biologik obyekt tarkibida sianid kislota o'rniga boshqa zaharsiz modda hosil bo'lib qolishi mumkin.

Toksikologik ahamiyati. Sianid kislota va uning tuzlari juda kuchli zaharli moddalardan hisoblanadi, ular inson organizmiga boshqa har qanday zaharli moddaga qaraganda tez va kuchli ta'sir qiladi.

Sianid kislotasi hujayralarda temir moddasini saqlovchi nafas olishda qatnashuvchi sitoxromoksidaza fermenti faoliyatini ishdan chiqaradi va natijada kislorodni qondan to'qimalarga o'tish mexanizmi buziladi. Qonda kislorod yetarli bo'lishiga qaramasdan hujayralarda u yetishmaydi.

Sianid kislotasi nafas yo'li bilan qisman teri orqali organizmga o'tishi mumkin. Sianidlar esa og'iz orqali organizmga tushadi.

Sianid kislota va uning tuzlari xalq xo'jaligida, ayniqsa, rangli metallarni rudalardan ajratib olishda keng ishlatiladi. Chunki

sianidlar oltin va kumush bilan suvda yaxshi eruvchan kompleks birikmalar hosil qilish xususiyatiga ega:

$$2Au + 4NaCN + 2H_2O + O_2 \rightarrow 2Na[Au(CN)_2 + 2NaOH + H_2O_2$$

$$2Au + 4NaCN + H_2O_2 \rightarrow 2Na[Au(CN)_2] + 2NaOH$$

Sianid kislota tibbiyotda sof holda ishlatilmasa ham uning ba'zi bir birikmalari ishlatiladi. Masalan: 0,1 % sianid kislotani saqlovchi achchiq bodom suvi Aqua amygdalarum amararum, simob (I)-sianid Hydrargyrum suanatum va simob (II)- sianid Hydrargyrum oxycyanatum DF preparatlaridan hisoblanadi.

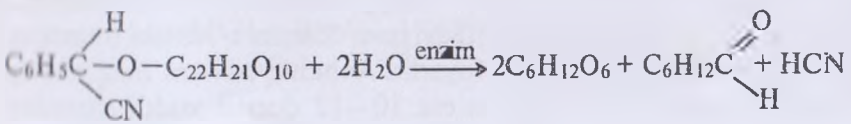
Kaliy va natriy sianidlar — KCN va NaCN fotografiya amaliyotida ham ishlatiladi. Kalsiy sianamid bilan osh tuzi qorishmasi ($CCa(CN)_2 + NaCl$) — kimyo sanoatida qizil va sariq qon tuzlarini olib chiqarishda, qishloq xo'jaligida esa urug'lik donlarni dorilashda ishlatiladi. Sianplav deb ataluvchi modda tarkibi 45 % NaCN va KCN aralashmasidan iborat.

Sianidlarga kislota qo'shilganda undan juda tez sianid kislota ajraladi va og'ir zaharlanish, hatto o'limga sababchi bo'lishi mumkinligini unutmaslik kerak.

Sianid kislota va uning tuzlari dori tayyorlash sanoatida ham xom-ashyo sifatida ishlatiladi.

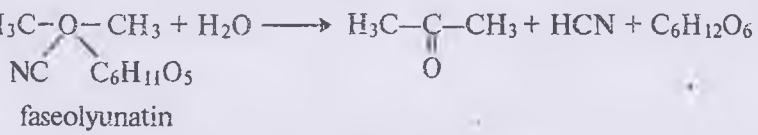
Uy xonalarini dezinseksiya va dezinfeksiya qilish maqsadida qog'oz yoki kartondan yasalgan ayrim materiallar sianid kislotaga shimdiriladi va osib qo'yiladi. Bunday materiallar siklonlar deb yuritiladi. Siklonlar bo'lgan xonalarda odamlar ko'p turib qolmasligi uchun ularga ogohlantiruvchi qo'lansa — bo'g'uvchi hidli moddalar (masalan, xlorpikrin) qo'shib tayyorlanadi.

Ko'pgina o'simliklarda uchraydigan glikozidlar ham o'z tarkibida sianid kislota saqlaydi, masalan shaftoli, o'rikning ba'zi achchiq mag'izli xillari, olcha, achchiq bodom kabi meva danaklarining mag'zida amigdalin bor. Bu glikozid mag'iz tarkibidagi emulsin deb atalgan enzim tasirida sianid kislota, glukoza va benzoy aldegidiga tez parchalanadi:



Shuning uchun yuqorida ko'rsatilgan mevalar ishtirokida tayyorlangan spirtli ichimliklar (vishnevka, abrikotin, maraskin, slivyanka va boshqalar) ba'zan sud-kimyosi laboratoriyalarida sianid kislotani aniqlashda murdadan olingan obyektlar bilan bir qatorda ashyoviy dalil sifatida yuborilishi mumkin.

Sianid kislota saqlovchi o'simliklardan yana (Phaseolus lunatus)-hind loviyasini va jut o'simligi (Linum usitatissimum) uryg'idagi glikozidlarni ko'rsatish mumkin. Bu glikozidlar gidrolizlanganda sof sianid kislota, glukoza va atsetonga parchalanadi:



faseolyunatin

Jut urug'i glikozidi — linomarin ham xuddi shu tartibda gidrolizlanadi. Bu moddalardan zaharlanish hollari ham uchrab turadi.

Sianid kislotasi ba'zi bir organik birikmalar yonishidan hosil bo'lishi mumkin. Tamaki tutuni tarkibida ham uchraydi.

Zaharli sian moddasi tabiiy, tozalanmagan gaz tarkibida ham bo'lishi mumkin. Sianid kislotaning zaharli hosilalaridan disian N≡C—C≡N, xlorsian — ClCN, bromsian — BrCN va yodsian — ICN larni ko'rsatish mumkin. Bu moddalardan, ayniqsa, xlorsian kuchli zahar bo'lib, birinchi jahon urushida zaharlovchi gaz sifatida ishlatilgan.

Sianid kislota hosilalari kimyo sanoatida sintetik tolalar, sinmaydigan oynalar ishlab chiqarish va turli aminokislotalarni sintezlashda keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Shuning uchun bu moddalar bilan ish olib borayotgan shaxslarni tez-tez ogohlantirib turish, bunday korxonalarda sianid kislotaning havodagi konsentratsiyasini uzluksiz tekshirib borish zarur. Korxonalar havosida HCN konsentratsiyasi 0,0005 mg/l dan oshmasligi kerak.

0,05—0,1 g dozadagi sianid kislota odamni o'ldiradi, kalsiy sianid uchun bu miqdor 0,15—0,25 g atrofidadir. Farmakopeya preparatlaridan achchiq bodom suvi ham odamni o'ldirishi mumkin. Buning uchun 60—100 ml kifoyadir. Achchiq bodom mag'zining 40—60 donasi, bolalar uchun esa 10—12 donasi xuddi shunday

ta'sir ko'rsatadi. Sianid kislota va uning hosilalari odamlarga juda tez ta'sir etganligi uchun undan zaharlanganlarning deyarli ko'pchiligi o'ladi.

Sianid kislota hosilalarini bilmasdan ko'p miqdorda ichib yuborilganda, zaharlanish nihoyatda tez boradi. Zaharlanishning birinchi daqiqasidayoq jabrlanuvchi hushdan ketadi, ko'z qorachig'lari kengayadi, ikki-uch marta tirishib, so'ng o'ladi. Agar ichib yuborilgan miqdor 0,01—0,02 g atrofida bo'lsa, zaharlanish jarayoni biroz cho'ziladi — bemor 15—20 daqiqa davomida o'ladi.

Organizmning sianid kislota hosilalari bilan zaharlanish belgilarini asosan to'rt davrga bo'lish mumkin: birinchi davrda qattiq bosh og'rig'i, bosh aylanish, ko'ngil aynish, yurakning tez urishi, darmonsizlik, ko'z xiralashishi kabi holatlar yuz beradi; ikkinchi davrda nafas olish qiyinlashadi, bemorda qo'rquv paydo bo'ladi, hush yo'qolmaydi; uchinchi davrda hush yo'qoladi va zaharlangan odam tirishadi, to'rtinchi davrda nafas olish jarayoni butunlay to'xtaydi va bemor o'ladi.

Murdani patalogoanatomik tekshirilganda, ko'pincha hech qanday xarakterli alomat aniqlanmaydi, faqat ba'zan miya va ichki a'zolardan tez yo'qolib ketuvchi achchiq bodom hidi kelishi mumkin. Shuning uchun bunday hollarda obyektdan sianid kislota uchun tekshirish masalani to'g'ri hal qilishning birdan-bir yo'lidir.

Sud kimyogari sianid kislotani aniqlab berish uchun yuborilgan ashyoviy dalillarni tekshirar ekan, uning nihoyatda uchuvchi va beqaror ekanligini nazarda tutishi va tahlilni tezda boshlashi kerak.

Metabolizmi. Sianid kislota organizmda va biologik obyekt tarkibida oltingugurt saqlovchi moddalar va qand birikmalari bilan darhol reaksiyaga kirishadi, natijada sud-kimyosi tahlillarida uni reaksiyalar yordamida aniqlash mumkin bo'lmay qoladi:

$$HCN + S = HCNS$$

$$HCN + R-C\begin{matrix}=O\\ -H\end{matrix} \longrightarrow R-\underset{\displaystyle CN}{\overset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH$$

Sud-kimyosi amaliyotida uchragan bir hodisada suiqasd qilingan, jabrlanuvchi kaliy sianid berilganda, u o'limga olib kelgan emas. Aniqlanishicha, namlik va havo tarkibidagi karbonat angidridi bilan birikib, kaliy gidrokarbonat hosil bo'lgan, sianid kislota esa havoda uchib ketgan:

$$KCN + CO_2 + H_2O = KHCO_3 + HCN\uparrow$$

Biologik obyektdan kuchsiz kislotali muhitda suv bug'i yordamida haydab ajratiladi.

Ashyoviy dalillar sariq yoki qizil qon tuzlari saqlagan holda, obyektni suv bug'i bilan haydash noto'g'ri natijalarga olib kelishi mumkin, chunki yuqori haroratda bu tuzlar tarkibidan qisman bo'lsada, sianid kislota ajralib chiqishi mumkin. Shuning uchun bunday hollarda ashyoviy dalil muhiti natriy bikarbonat eritmasi bilan ishqoriy muhitga keltiriladi va obyekt orqali CO_2 gazi yuboriladi. Keyin sianid kislotani aniqlash uchun tegishli ishlar olib boriladi.

Sianid kislota va tuzlarini biologik obyektdan ajratish uchun suv bug'i yordamida haydash qo'llanilganda, sianid kislotaning asosiy miqdori bir necha daqiqadayoq distillyat tarkibiga o'tadi. Distillyatda sianid kislota ko'p miqdorda bo'lganda undan kuchsiz achchiq bodom hidi keladi.

Chinligini aniqlash. Sianid kislotani kimyoviy yo'l bilan aniqlash uchun sud-kimyosi amaliyotida quyidagi reaksiyalardan foydalaniladi.

1. Berlin zangorisini hosil qilish reaksiyasi. Ishqoriy xossaga ega bo'lgan birinchi distillyatga 40% temir (II) - sulfat eritmasi qo'shib, suv hammomida qizdiriladi, so'ng kislotali muhit hosil qilinadi. Bunda zangori rangli cho'kma yoki zangori rang hosil bo'lishi tekshiriluvchi eritmada sian anioni borligini ko'rsatadi (kimyoviy tenglama IV bob 7-§ 119-sahifada keltirilgan).

Reaksiya davomida $FeSO_4$ harorat ta'sirida qisman oksidlanib, $Fe_2(SO_4)_3$ ga o'tadi va u ham reaksiyada qatnashadi. Ortiqcha qo'shilgan reaktiv ishqor bilan tegishli rangli gidroksidlarini hosil qilib, reaksiya natijasiga xalaqit beradi:

$$NaOH + FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$$
$$3NaOH + Fe^{+3} \rightarrow Fe(OH)_3 + 3Na^+$$

Shuning uchun u xlorid kislota bilan neytrallanadi:

$$\begin{matrix} Fe(OH)_2 \\ Fe(OH)_3 \end{matrix} + 5HCl \longrightarrow \begin{matrix} FeCl_2 \\ FeCl_3 \end{matrix} + 5H_2O$$

Qo'shilgan HCl ning ortiqchasi berlin zangorisini hosil bo'lish reaksiyasini sekinlatishi mumkin.

100 g biologik obyekt tarkibida 1 mg HCN berlin zangorisini hosil qilish reaksiyasi yordamida aniqlanishi mumkin.

A. F. Rubsovning tekshirishicha, berlin zangorisi reaksiya vaqtida tezda hosil bo'lmasligi mumkin, chunki biologik obyektdan distillyat tarkibiga o'tgan yot organik moddalar bunga xalal beradi, shuning uchun tajriba natijasini 24—48 soatdan so'ng kuzatish tavsiya etiladi.

Tekshiriluvchi namunada sianid kislota miqdori 30 mkg dan kam bo'lsa, zangori cho'kma o'rniga ko'kimtir suyuqlik hosil bo'ladi.

Sianid kislotani aniqlashda berlin zangorisini hosil qilish reaksiyasidan foydalanish vaqtida hosil bo'lgan modda sianid kislotaga nisbatan juda xosdir. Reaksiya mahsulotini sud a'zolariga tahlil natijasining ashyoviy dalili sifatida topshirish imkonini berishi bilan ahamiyatlidir.

2. Temir rodanidini hosil qilish. Sianid tuzlariga ammoniy polisulfid qo'shib qizdirilsa rodanid hosil bo'ladi va u $FeCl_3$ bilan qizil rang hosil qiladi:

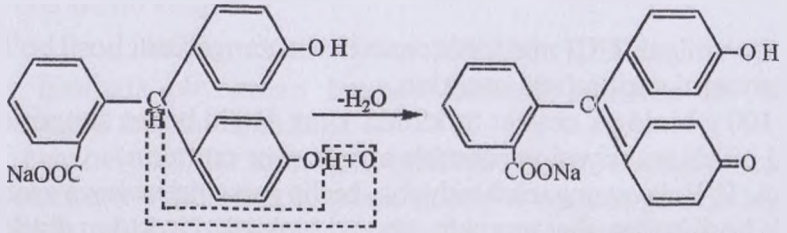
$$KCN + (NH_4)_2S_2 \rightarrow KCNS + (NH_4)_2S$$
$$KCNS + Fe^{+3} \rightarrow Fe(CNS)_3$$

3. Sianid kislotasini korxona havosida aniqlash. Sianid kislota va uning tuzlari bilan ish olib boriladigan korxonalar havosidan HCN miqdorini aniqlashda maxsus indikator qog'ozlardan foydalaniladi. Bunday qog'ozlar tarkibida mis sulfati, benzidin yoki rangsiz fenolftalein saqlaydi. Ana shunday qog'ozlar xonaga osib qo'yilganda sianid kislota ta'sirida o'ziga xos rangga bo'yaladi. Masalan, reaktiv saqlovchi qog'oz rangining o'zgarishi quyidagicha tushuntiriladi. Mis sulfat sianid kislota bilan reaksiyaga kirishib, disian hosil bo'lishi natijasida ajralgan atomar kislorod rangsiz fenolftaleinga yoki benzidinga ta'sir qilib, qog'ozning rangini o'zgartiradi:

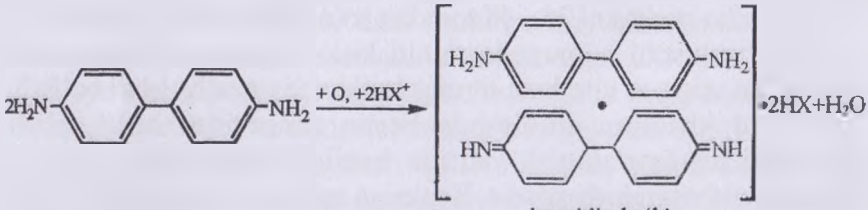
$$CuSO_4 + 2HCN \longrightarrow Cu(CN)_2 + H_2SO_4$$

$$2Cu(CN)_2 \longrightarrow 2CuCN + (CN)_2$$

$$(CN)_2 + H_2O \longrightarrow 2HCN + O$$



rangsiz fenolftalein qizil rangli fenolftalein

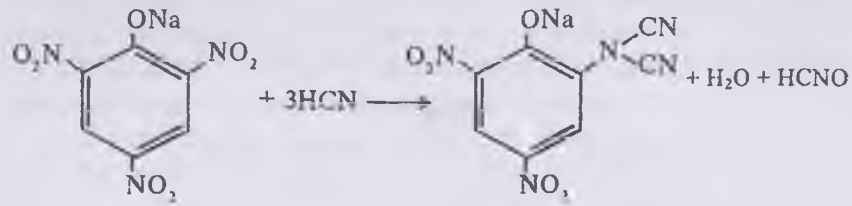


benzidin ko'ki

Korxona atmosferasidagi indikator qog'ozlar rangli bo'yalganda, ma'lum miqdordagi havo ishqor eritmasidan o'tkaziladi va kevin bu suyuqlikni berlin zangorisi hosil qilish reaksiyasi uchun ishlatiladi.

Miqdorini aniqlash: ashyoviy dalil chirimagan bo'lsa distillyatdan hajmiy — argentometrik usulda, chirigan obyektdan esa og'irlik usulida aniqlanadi (reaksiya kimyoviy tenglamasi praktikum kitobida berilgan).

Korxona havosi tarkibidagi sianid kislota miqdorini aniqlash uchun kolorimetrik usul tavsiya etilgan, bulardan biri sianid kislota bilan pikrin kislota ishqoriy muhitda hosil bo'ladigan qo'ng'ir-qizil rang intensivligini aniqlashga asoslangan:

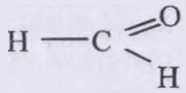


Ikkinchi usul esa sianid kislotadan rodan anionini hosil qilish va u orqali temir (III) -xlorid bilan qon rangidagi birikmaga o'tkazib, rang intensivligini aniqlashga asoslangan. Bu maqsad uchun sianid kislotali eritmaga natriy tetrationat va ishqor aralashmasi qo'shiladi:

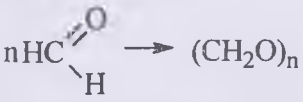
$$NaCN + Na_2S_4O_6 + 2NaOH \rightarrow NaCNS + Na_2S_2O_3 + Na_2SO_4 + H_2O$$

$$3NaCNS + FeCl_3 \rightarrow Fe(CNS)_3 + 3NaCl$$

3-§. FORMALDEGID VA FORMALIN



Formaldegid (chumoli kislotasi aldegidi) uy haroratida gazsimon modda, juda ham o'tkir - bo'g'uvchi hidga ega. Metanni havoda yondirilsa va metil spirtini oksidlansa formaldegid hosil bo'ladi. Formaldegidning suvdagi 36,5—37,5% eritmasi formalin deb ataladi. Formalin oddiy sharoitda rangsiz, o'tkir hidli, tiniq suyuqlikdir. Formalin suv va spirt bilan har qanday nisbatda aralashadi. Formaldegid boshqa aldegidlar kabi past haroratda yaxshi polimerlanadi va paraformaldegid yoki paraform deb ataluvchi suvda yomon eruvchi modda hosil qiladi:



Bunda hosil bo'lgan polimerlardan biri trioksimetilen $(CH_2O)_3$ deb nomlanadi. Trioksimetilen 63—64°C eriydigan modda. Paraformaldegidni oddiy yoki kislotalar ishtirokida qizdirilsa, qisman depolimerlanib formaldegidga o'tadi.

Toksikologik ahamiyati. Formaldegid hozirgi zamon kimyo sanoatida turli sintetik smolalar, plastmassa turidagi birikmalar olishda keng qo'llanilmoqda. Formaldegid — formalin, urotropin va paraform moddalarini hosil qilishda birdan-bir xomashyo hisoblanadi.

Kuchli antiseptik ta'sir ko'rsatganligi uchun patalogoanatomiya laboratoriyalarida murda qismlaridan iborat obyekt va preparatlarni uzoq vaqt o'zgarmagan holda konservatsiyalab saqlash maqsadida qo'llanadi.

Formaldegidning korxonalar havosidagi ruxsat etiladigan eng yuqori konsentratsiyasi 0,005 mg/l ga teng.

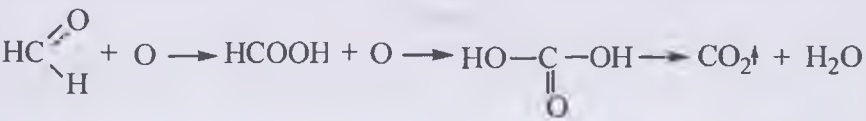
Formaldegidning yuqori konsentratsiyali eritmasini birdan qattiq hidlasa to'satdan nafas olish markazi falajlanib, o'limga olib kelishi ham mumkin. Og'iz orqali organizmga tushsa og'iz va qizil o'ngach shilliq qavatini kuydiradi, kuchli so'lak oqishi, chanqash, qayd qilish hollari kuzatiladi.

Formaldegid MNS ga ta'sir etishi tufayli hushdan ketish va tirishish sodir bo'ladi. Formaldegid jigarga, buyrakka, yurakka, bosh miyaga va fermentlar faoliyatiga salbiy ta'sir etadi. 60—90 ml formalin o'limga olib keladi.

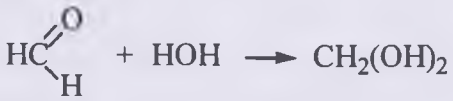
Formalin yuqumli kasallik bilan og'rigan bemor kiyimlarini, idish-tovoqlarini dezinfeksiya qilishda ham ishlatiladi. Formaldegidning kuchsiz eritmasi odam juda ko'p terlaganda teriga surtish uchun beriladi. Formaldegid eritmasi yanglishib spirtli ichimliklar o'rniga ichib yuborilganda yoki u ishlatiladigan kopxonalar havosidagi konsentratsiyasi me'yordan yuqori bo'lganda zaharlanish yuz berishi mumkin. Bunda zaharlangan odam ko'zidan yosh oqadi, bo'g'iladi, yo'taladi, biroz o'tgach so'lak oqadi, ichi ketadi, qorni qattiq og'riydi, ko'ngil ayniydi va qusadi.

Formalindan zaharlanib o'lgan odam murdasini sud-tibbiyot laboratoriyalarida patalogoanatomik tekshirilganda me'da shilliq qavatiga qon quyilganligi, gastrit va yara hosil bo'lganligi ko'rinadi. Formaldegiddan zaharlanib o'lgan odam ichki a'zolaridan uning bo'g'uvchi hidi kelib turadi.

Metabolizmi. Organizm formaldegid ta'siridan zaharlanganda, uning asosiy qismi oksidlanib CO_2 gaziga aylanadi, faqat oz qismi hech qanday o'zgarishga uchramay, organizmdan chiqib ketadi:



Biologik obyektlardan (murdaning ichki organlari, sut, urug'li donlar va boshqalardan) suv bug'i yordamida ajratiladi. Formaldegid suv bug'i bilan qiyin haydalish xususiyatiga ega. Buni suvli eritmada qiyin haydaluvchi metilenglikol hosil bo'lishi bilan izohlanadi:

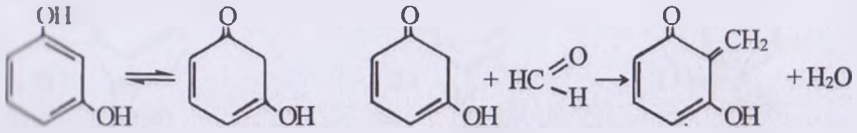


Biologik obyekt tarkibida formaldegid miqdori yetarli bo'lsa, odatda, olingan distillyatdan uning bo'g'uvchi hidi kelib turadi.

Formaldegidni ikkinchi distillyatdan tekshiriladi. Biologik obyekt tarkibida (100g) formaldegidning suv bug'i yordamida haydab aniqlanishi mumkin bo'lgan eng kam miqdari 0,5 mg atrofida.

Chinligini aniqlash. Sud-kimyosi tahlillarida formaldegidni aniqlashda quyidagi reaksiyalardan foydalaniladi:

1. Rezorsin bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi suyuqlik yoki distillyatga rezorsinning ishqordagi eritmasidan qo'shib suv hammomida qizdirilsa, qizil rang hosil bo'ladi:



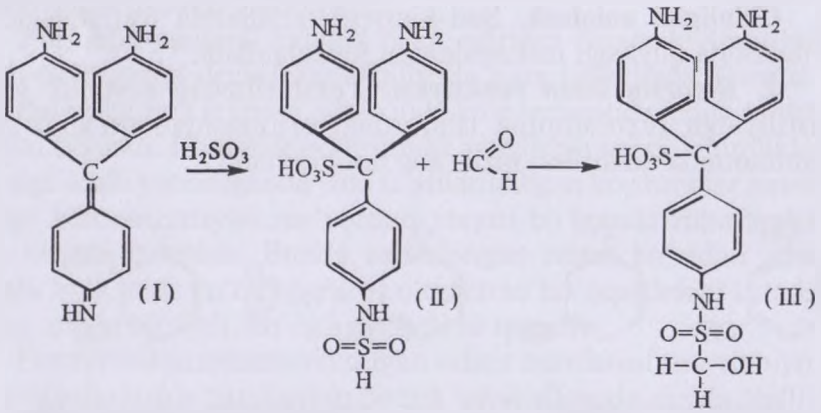
Reaksiya sezgirligi 0,03 mg formaldegidga teng bo'lib, bu reaksiya formaldegid uchun xos reaksiya emas. Xloroform, xloralgidrat, sirka aldegidi, akrelein, furfurol kabi aldegid guruhi saqlovchi boshqa moddalar ham xuddi shunday rang hosil qiladi. Reaksiya ijobiy chiqmasa, bu formaldegid yo'qligidan dalolat beradi va aksincha, reaksiya natijasida qizil rang hosil bo'lishi eritmada faqat formaldegid borligini bildirmaydi. Bundan tashqari, aralashmani qattiq qizdirib yuborish mumkin emas, chunki ikki atomli fenol - rezorsin juda beqaror bo'lganligi sababli yuqori haroratda rangli mahsulot hosil qilib qo'yishi mumkin. Reaksiya olib borishda solishtiruvchi tajribalar o'tkazish tavsiya etiladi.

2. Opiy alkaloidlari bilan reaksiyasi. Formaldegid konsentrlangan sulfat kislotali muhitda morfin (yoki uning hosilalari: kodein, dionin, geroin va b.) kukuni qo'shilsa binafsha rangli mahsulot hosil qiladi. Reaksiyaning sezgirligi 0,02 mg formaldegidga teng. Reaksiya suyultirilgan sulfat kislota ishtirokida rang hosil qilmaydi.

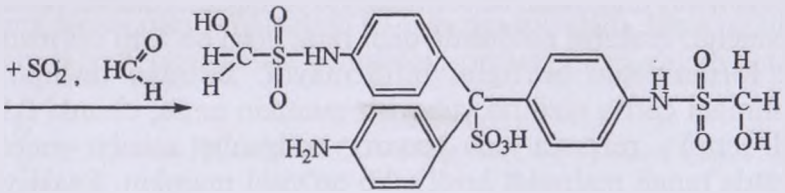
3. Fuksin sulfit kislotasi bilan reaksiyasi. Fuksin sulfit kislota suyultirilgan mineral kislotalar ishtirokida fomaldegid bilan xarakterli pushti rangli modda hosil qiladi (Shiff reaksiyasi).

Boshqa aldegidlar ham fuksin sulfit kislota bilan shunday rang beradi, ammo ularning rangi mineral kislotalar ta'sirida tezda o'chib ketadi.

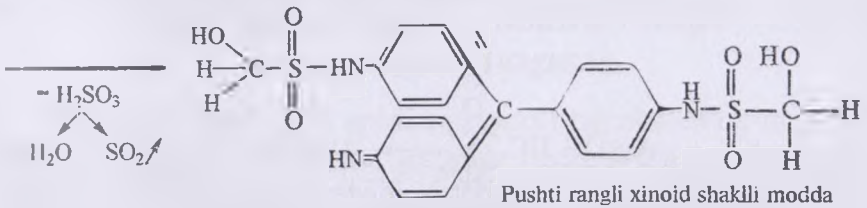
Formaldegidni parafuksin kislota (I) bilan fuksin sulfit qislota (II) yordamida aniqlash uchun namunadagi formaldegid miqdori 0,03 mg dan kam bo'lmasligi kerak. Reaksiyaning kimyoviy tenglamasi quyidagicha:



Fuksin sulfit kislotaning formaldegid bilan bergan hosilasi(III) yana bir molekuladan sulfit kislota angidridi va formaldegidni biriktirib oladi:



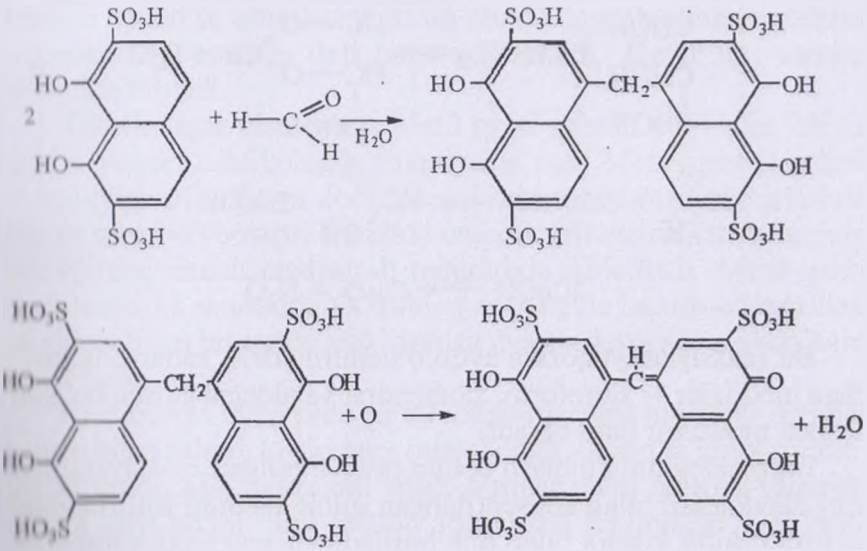
Hosil bo'lgan leyko shakli (rangsiz) juda beqaror bo'lganligi sababli darhol o'zidan bir molekula sulfit kislota ajratib chiqaradi. Natijada molekula tarkibida rangli xinoid guruhi hosil bo'ladi va eritma pushti rangga bo'yaladi:



Pushti rangli xinoid shaklli modda

Formaldegid metil fioleti bilan ham xuddi shunday rang hosil qiladi. Reaksiya formaldegid uchun xarakterga ega emas.

4.Xromatrop kislota bilan reaksiyasi. Formaldegid xromatrop kislota yordamida ham aniqlanishi mumkin:



5. *Kumush ko'zgu reaksiyasi.* Toza probirkaga solingan formaldegid eritmasiga kumush nitratning ammiakli aralashmasi qo'shib qizdirilsa, probirka devorlarida yaltiroq oynasimon parda

hosil bo'ladi. Bu reaksiya ham formaldegid uchun uncha xarakterli emas, chunki kumysh eritmada boshqa qaytaruvchi moddalar bo'lgan sharoitda ham metall holigacha qaytariladi:

$$AgNO_3 + NH_4OH \rightarrow AgOH + NH_4NO_3$$

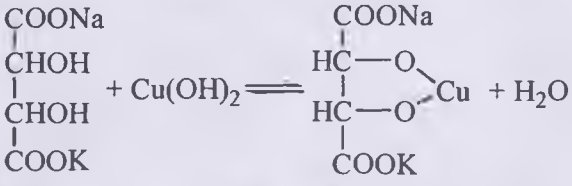
$$AgOH + 2NH_4OH \rightarrow [Ag(NH_3)_2](OH) + 2H_2O$$

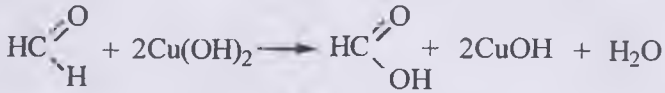
$$2AgOH \rightarrow Ag_2O + H_2O$$

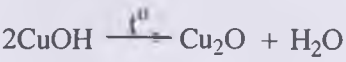


6. Feling reaktivi bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi suyuqlik tarkibida formaldegid bo'lsa, Feling suyuqligidan qizil rangli Cu_2O ni cho'ktiradi:

$$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + Na_2\ SO_4$$







Bu reaksiyani yuqorida aytib o'tganimizdek, zaharli, uchuvchan moddalar — xloroform, xloralgidrat va aldegid guruhi bo'lgan boshqa moddalar ham beradi.

Formaldegidni aniqlash uchun tavsiya etilgan reaksiyalardan opiy alkaloidlari bilan konsentrlangan sulfat kislotasi ishtirokidagi va fuksin sulfit kislota bilan olib boriladigan reaksiyalar nisbatan sezgir va xos hisoblanib, qolganlari esa sezgir va xarakterli emas.

Miqdorini aniqlash. Tekshiriluvchi distillyat tapkibida formaldegid kam miqdorda bo'lgan hollarda fuksin sulfit kislotasi

bilan mineral kislotali sharoitda hosil bo'lgan rangli mahsulotni kolorimetrik usulda aniqlash yaxshi natijalar beradi.

Korxonalar havosidagi formaldegidni aniqlash uchun ma'lum hajmdagi havo yutuvchi apparat orqali o'tkaziladi va undagi formaldegid fuksin sulfit kislota yordamida aniqlanadi.

4-§. METIL SPIRTI — CH_3OH

Kimyoviy toza metil spirti (metanol) harakatchan, rangsiz, tiniq suyuqlik bo'lib, suv va ko'pgina organik erituvchilar bilan har qanday nisbatda aralashadi. Solishtirma og'irligi 0,7964. Metil spirti 65°C haroratda qaynaydi. Metil spirti och-ko'kimtir rang berib tutab yonadi. Mazasi va hidi etil spirtini eslatadi. Shuning uchun adashib etil spirti o'rniga iste'mol qilish zaharlanishga olib keladi. Metil spirti kalsiy xloridi $CaCl_2 \cdot 4CH_3OH$ va bariy oksidi bilan ($BaO \cdot 2CH_3OH$) kompleks hosil qilib kristallanadi.

Tabiatda erkin holda uchramaydi. Efirlari ko'p tarqalgan. Metil spirtini daraxt to'qimalarini quruq usulda haydab olingani uchun «древесный спирт» deb ham nomlanadi. Hozir uni asosan sintezlab olinadi.

Toksikologik ahamiyati. Metil spirti zaharli moddalar ichida ancha yuqori toksikologik ahamiyatga ega. Metil spirti metilen xloridi, dimetilsulfat va formaldegid kabi moddalarni sintezlashda lok va nitrobo'yoqlarni eritishda organik erituvchi sifatida hamda etil spirtini denaturatsiyalash maqsadida ishlatiladi. Metil spirti dorishunoslik sanoatida va qishloq xo'jaligida hamda etilenglikol moddasi bilan bir qator ichki yonish dvigatellarni sovutishda ham ishlatiladi.

Richardson 1889-yilda bir atomli spirtlarning molekula og'irligi ortishi bilan zaharli ta'siri ham oshib boradi, degan ta'limot yaratdi. Bu ta'limot XIX asrda etil spirti o'rniga metil spirtini ishlatish uchun asos bo'ldi. Shu sababli atir, spirtli ichimliklar, yod nastoykasi, Gofman tomchilari tayyorlashda metil spirtidan foydalanildi. Bu esa ko'plab zaharlanish holatlarini keltirib chiqardi.

Statistik ma'lumotlarga ko'ra, metil spirtidan zaharlanishning eng yuqori ko'rsatkichlari urushlar davrlariga to'g'ri keladi. Masa-

lan, ikkinchi jahon urushi davrida spirtli ichimliklardan zaharlanish hollarining 18% metil spirti hisobiga ro'y bergan.

Metil spirti organizmga suyuqlik va bug' holida ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ko'p olimlarning fikricha, metil spirtining organizmga zahar sifatida ta'sir qiluvchi dozasi 4—15 ml, letal dozasi esa 30—100 ml atrofidadir.

Toksikologiya fanida metil spirti nervni zaharlovchi modda sifatida o'rganiladi, u organizmda kumulatsiyalanadi. Metil spirti bilan kuchli zaharlanish yuz berganda odam xushdan ketadi, o'pkada, bosh miyada suv yig'ilishi, kolaps va uremiya sodir bo'ladi va 30 daqiqalar chamasi vaqt ichida nafas olish to'xtab bemor o'ladi. Metil spirti mahalliy ta'siri kuchsiz, ammo narkotik ta'siri etil spirtiga nisbatan kuchli.

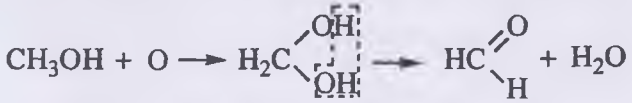
Ba'zi olimlarning fikricha, metil spirti bilan zaharlanganda bemorlarning 40—45 % o'ladi, 50—55 % esa ko'rish qobiliyatini batamom yo'qotadi. Chunki metil spirti bilan zaharlanganda ko'z nervlari zararlanadi. Eshitish qobiliyati pasayadi, hid sezish susayadi. Bunda metil spirtidan ko'ra uning metabolitlari formaldegid va chumoli kislotasining ta'siri kuchlidir.

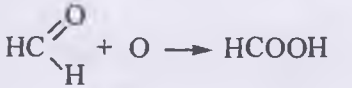
Metil spirti ishlatilayotgan joyda uzoq vaqt turganda ham bug'lari ta'siridan zaharlanish mumkin.

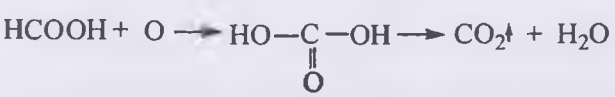
Organizmga kiritilgan metil spirtining 21 % ga yaqini hech qanday o'zgarishga uchramay o'pka orqali chiqadi, 40 % oksidlanadi, 39 % ga yaqin buyraklar orqali chiqariladi, qolgan qismi organizmda ushlanib qoladi. U organizmda juda sekin oksidlanadi, bu sud kimyogarining biologik obyektlardagi metil spirtini uzoq vaqtdan keyin ham aniqlashlariga imkon beradi, ayrim hollarda metil spirtini murda a'zolarida 10 oydan keyin ham aniqlash mumkin bo'lgan.

Metil spirti bilan zaharlanganlar murdasi yorilganda ichki a'zolarda qon quyilishi, miyada qon to'planishi, ko'rish nervining ishdan chiqqanligi, parenxima a'zolardan jigar, taloqda yog' to'planishi kabi hodisalar ko'zga tashlanadi. Bunday hollarda murda qovug'idagi peshobda juda ko'p miqdorda chumoli kislota bo'ladi.

Metabolizmi. Organizmga tushgan metil spirti jigar va buyrakda ko'proq, mushak, miya va yog' to'qimalarida kamroq to'planadi. Metil spirti organizm to'qimalarida oksidlanib, formaldegid hosil qiladi. Oksidlanish jarayoni davom ettirilganda, oldin chumoli kislotaga, keyin karbonat kislotaga o'tadi:







Shuningdek, glukronidli komplekslar hosil qilishi ham aniqlangan. Metil spirtining organizmdagi oksidlanishi etil spirtiga nisbatan sekin boradi. Organizmdan peshob bilan qisman o'zgarmagan holda chumoli kislotasi va glukronidlar holida ajratib chiqariladi.

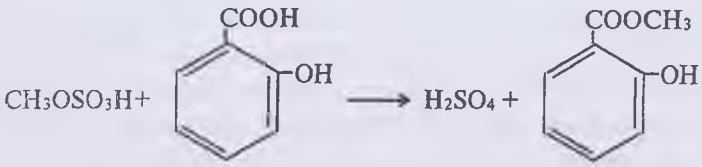
Metil spirti bilan zaharlanganda, sud kimyoviy tahlilini olib borishda, normal holda organizmda 0,01—0,3mg/% metil spirti va 0,4 mg/% chumoli kislotasi bo'lishi mumkinligini e'tiborda saqlash kerak.

Suv bug'i bilan yaxshi haydaladi. Shuning uchun uni biologik obyektdan ajratib olishda bundan qulay usul taklif etilmagan. Suv bug'i bilan haydalganda o'rta hisobda 32 % gacha metil spirti yo'qoladi.

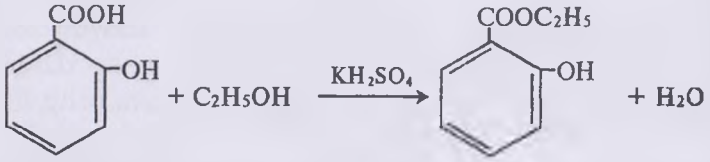
Chinligini aniqlash. Sud-kimyosi amaliyotida metil spirti chinligini quyidagi reaksiyalar bilan aniqlanadi:

1. Metil salitsilat efirini hosil qilish. Buning uchun tekshiriluvchi suyuqlik yoki distillyatni salitsil kislota kristallari bilan aralashtirib, so'ngra konsentrlangan sulfat kislota qo'shiladi va qizdiriladi. Bunda metil salitsilat efiriga xos hid paydo bo'ladi. Reaksiya sezgirligi 0,3 mg metil spirtiga teng:

$$CH_3OH + HOSO_3H \rightarrow CH_3OSO_3H + H_2O$$



Metil salitsilat hosil qilish reaksiyasini bajarishda distillyatda etil spirti bo'lsa, etil salitsilat hosil bo'lib, u ham metil salitsilat hididan farq qilmaydi:



Shuning uchun reaksiya natijasida metil-salitsilat efiri hosil bo'lmasa metil spirtini tekshirish to'xtatiladi, musbat natija bo'lgan taqdirda qo'shimcha reaksiyalar bilan tekshirilishi davom ettiriladi.

2. Metil spirtini oksidlab aniqlash reaksiyasi. Metil spirtini biror oksidlovchi yordamida oksidlash yo'li bilan hosil bo'lgan formaldegidni unga xos reaksiyalar yordamida aniqlanadi. Buning uchun metil spirti kislotali muhitda kaliy permanganat bilan oksidlanadi. Ortiqcha oksidlovchi biror qaytaruvchi yordamida yo'qotiladi:

$$5CH_3OH + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5HC(=O)H + K_2SO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2O$$

$$2NaHSO_3 + H_2SO_4 \rightarrow 2H_2SO_3 + Na_2SO_4$$

$$2KMnO_4 + 5H_2SO_3 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4 + 3H_2O$$

yoki

$$2KMnO_4 + 5H_2C_2O_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$$

Hosil bo'lgan rangsiz suyuqlikdan formaldegidni aniqlashda xarakterli va sezgir reaksiyalardan (fuksin sulfit kislotasi va konsentrlangan sulfat kislota ham opiy alkaloidlari ishtirokidagi reaksiyalardan foydalaniladi (formaldegidga qaralsin).

Metil spirtini oksidlovchilar yordamida formaldegidga o'tkazishda reaksion aralashmaga kuchli konsentrlangan sulfat kislota qo'shib, yuqori haroratda qizdirilganda, distillyatda etil spirti bo'lgan taqdirda undan etilen hosil bo'lishi mumkin. Etilen esa oksidlovchilar bo'lgan sharoitda formaldegidga aylanadi va reaksiyaga xalaqit beradi:

$$CH_3–CH_2OH + HOSO_3H \rightarrow CH_3–CH_2–O–SO_3H + H_2O$$
$$CH_2–CH_2–O–SO_2H \rightarrow CH_2 = CH_2 + H_2SO_4$$

$$H_2C = CH_2 + 2O \xrightarrow{t^\circ} 2HC\begin{matrix}=O\\ \diagdown H\end{matrix}$$

Shu sababli metil spirtini oksidlash vaqtida suyultirilgan sulfat kislota ishlatish va reaksiyani xona haroratida olib borish talab etiladi.

3. Gaz suyuqlik xromatografik usulda aniqlash. Metil spirti va boshqa spirtlar GSX usulda to'g'ridan-to'g'ri yoki metil nitritga o'tkazilib, ushlanish parametrlari bo'yicha aniqlanadi.

Miqdorini aniqlash. Gaz suyuqlik xromatografiya usuli metil spirtini distillyatdan, qondan va peshobdan kam miqdordagi konsentratsiyasini aniqlashda eng qulay usul hisoblanadi.

Ba'zi ichimliklar va korxona havosida metil spirtini aniqlash. Sud organlari tomonidan ekspertiza uchun yuborilgan ba'zi spirtli, shanqov bosuvchi ichimliklar, rom, nastoykalarni metil spirti uchun tekshirilganda juda ehtiyot bo'lish lozim, chunki bunday ichimliklar tayyorlanadigan o'simlik mevalarida metil spirti qoldig'ini saqlovchi efir moylari uchrab turadi va bunday ekspertizalarni olib borishda metil spirti miqdorini aniqlash juda muhim ahamiyatga ega.

Bundan tashqari, o'simlik mevalari tarkibida bo'lishi mumkin bo'lgan ayrim aminokislotalardan metil spirti (kam miqdorda) hosil bo'lishi mumkin:

$$H_2C(NH_2)-COOH + 2H_2O \xrightarrow{\text{mikro-organizm}} CH_3OH + NH_3 + HO-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$$

aminosirka kislota

H_2O $CO_2\uparrow$

Sud kimyogari tahlil olib borayotganda shularga e'tibor berishi tavsiya etiladi.

5-§. ETIL SPIRTI - C_2H_5OH

Toza etil spirti (etanol) harakatchan, rangsiz, ochiq havoda uchuvchan, o'ziga xos hidli, tiniq suyuqlik bo'lib, o'tkir burishtiruvchi mazaga ega. Suv va efir bilan har qanday nisbatda aralashadi. Solishtirma og'irligi 0,813—0,816 ga teng. 77—77,5°C da qaynaydi. Zangori alanga berib yonadi.

Etil spirtini kraxmal saqlovchi don, kartoshka, mevalar, qand va shunga o'xshash mahsulotlarni bijg'itish yo'li bilan olinadi. Qo'lda tayyorlangan spirtli ichimliklar tarkibida moysimon moddalar (sivush yog'i) saqlaydi.

Toksikologik ahamiyati. Vino yoki etil spirti o'zining farmakologik ta'siri jihatidan narkotik moddalar guruhiga kiradi. Etil spirtining xalq xo'jaligi, turmush, kimyo sanoatida, boshqa kimyoviy birikmalar sintezi uchun laboratoriyalarda erituvchi sifatida, oziq-ovqat sanoatida spirtli ichimliklar tayyorlash va boshqa maqsadlar uchun ishlatilishi uning sud va toksikologik kimyodagi ahamiyatini yanada oshiradi. Tibbiyotda dezinfeksiyalovchi vosita sifatida ishlatiladi. Etil spirtining «yoqimli» narkotik ta'siridan ba'zi kishilar noto'g'ri maqsadlarda foydalanganlar, buning uchun etil spirti tarkibiga yana klofillin, xloralgidrat, kokain, opiy kabi kuchli ta'sir qiluvchi moddalar ham qo'shganlar.

Etil spirti organizmga spirtli ichimliklar holida ichish, bug'lari nafas yo'li hamda venaga yuborilishi orqali tushishi mumkin.

Organizmga tushgach bosh miya po'stlog'iga ta'sir etadi va mastlik holati sodir bo'lib, o'ziga xos alomatlarni keltirib chiqaradi.

Mast qilish ta'siriga ega bo'lgan bu modda odamlar o'rtasida ko'p baxtsiz hodisalarga sabab bo'ladi.

Etil spirti ichilganda avval nerv hujayralarini bir oz qo'zg'atuvchi ta'sir namoyon bo'ladi, so'ngra u tezda narkoz holati bilan almashadi. Etil spirti saqlovchi ichimliklarni muntazam ichib turish «alkogolizm» deb ataluvchi havfli kasallikka olib keladi. Bir yo'la ko'p ichib yuborish ko'pincha organizmning zaharlanishiga sabab

bo'ladi. Etil spirtidan zaharlangan odam aqlini yo'qotadi, atrofidagilarni tanimaydi, o'zini tutib turolmaydi, har xil haqoratli so'zlarni aytib yuboradi. Yuragi xastalangan hamda sklerozdan shikoyat qiluvchi bemorlar spirt bilan kuchli zaharlanganda tezda o'lim bo'lishi mumkin. Mast bo'lganda qusish va nafas yo'llarining bekilib qolishi nafasning to'xtashiga hamda o'limga sabab bo'lishi mumkin.

Etil spirtidan o'lgan kishilar murdasi yorilganda, xarakterli alomatlar ko'rinmaydi. Faqat ichki a'zolardan spirt hidi kelib turishi mumkin. Shuning uchun ichki a'zolarni kimyoviy tekshirish ekspertiza xulosasining to'g'ri bo'lishida katta ahamiyatga ega.

Spirt ichilganda u qonga tez o'tadi. Ba'zi mualliflarning ko'rsatishicha aroq ichilgandan so'ng besh daqiqalar chamasi vaqt o'tgach, uni qonda aniqlash mumkin.

Spirtli ichimliklar ichib mast bo'lish va zaharlanish tashhisini belgilashda, uning miqdorini aniqlash katta ahamiyatga ega. Spirt miqdori promille (‰), ya'ni eritmadagi mingdan bir hissa miqdor bilan belgilanadi.

Spirt miqdori miya to'qimasida boshqa a'zolarga qaraganda ancha yuqori bo'ladi. Shu sababli sud-kimyosi laboratoriyalariga ichki a'zolardan (me'da, jigar, buyrak) tashqari miya to'qimasi ham yuborilsa, bu tahlilni to'g'ri olib borishni osonlashtiradi.

5.3-jadval

Etil spirtining qondagi miqdori bilan zaharlanish darajasi o'rtasidagi bog'lanish

Alkogolning qondagi miqdori (‰)	Organizmning holati
0,3 dan kam	etil spirtining ta'sir darajasi sezilarli emas
0,5—1,5	yengil mastlik darajasi
1,5—2,5	o'rtacha darajada mastlik alomati seziladi
2,5—3,0	kuchli mastlik darajasi
3,0—5,0	o'tkir zaharlanish
5,0—6,0	o'limga olib keladigan zaharlanish

Spirtning o'limga olib boradigan miqdori har bir organizm uchun har xildir va u 100 g dan 300 g gacha bo'lishi mumkin. Havodagi C_2H_5OH konsentratsiyasi 1 mg/l dan oshmasligi kerak.

Etil alkogolining qondagi 0,5—1,5 ‰ miqdori kayf qildiradi, 1,5—2,5 ‰ o'rtacha mastlik; 2,5—5,0 ‰ og'ir zaharlanish; 6 ‰ yetganda o'limga olib kelishi mumkin (5.3-jadval).

Spirt bilan zaharlanganda, uning peshobdagi miqdori qondagiga qaraganda ancha yuqori bo'ladi.

Metabolizmi. U organizmda tez (asosan jigarda) oksidlanib, ko'p qismi CO_2 gazigacha oksidlanadi:

$$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2\uparrow + 3H_2O$$

Shuning uchun sud-kimyosi tahlillarini olib borishda jabrlanuvchi o'lgan vaqti katta ahamiyatga ega.

Iste'mol qilingan etil spirtini 2—10% miqdori o'zgarmagan holda peshob, o'pka orqali chiqariladigan nafas yo'li, terlash orqali, so'laklar bilan chiqariladi. Bir qismi sirka aldegidigacha, so'ng sirka kislotasigacha oksidlanadi:

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{[O]} CH_3C\overset{O}{\underset{H}{<}} \xrightarrow{[O]} CH_3C\overset{O}{\underset{OH}{<}}$$

Biologik obyektdan suv bug'i yordamida haydab ajratib olinadi, oson haydaladi.

Etil spirtining asosiy qismi organizmda tez oksidlanib ketgani sababli sud-kimyosi tahlillarida bioobyekt tarkibidan deyarli hamma vaqt juda kam miqdorda aniqlanadi.

Biologik obyektlardan suv bug'i yordamida haydalishda etil spirtining asosiy qismi ikkinchi distillyat tarkibida bo'ladi.

Chinligini aniqlash. Sifat reaksiyalarining aniq chiqishi uchun distillyatni 2—3 marta deflegmatsiyalangach deflegmatni tekshirish tavsiya etiladi. Etil spirtini quyidagi reaksiyalar yordamida aniqlanadi:

1. Yodoform hosil qilish reaksiyasi. Tekshiriluvchi distillyatda etil spirti bo'lsa, ishqoriy muhitda yod eritmasi qo'shib qizdirilganda sariq rangli o'ziga xos hidli yodoform hosil bo'ladi. Olingan cho'kma

yoki loyqani mikroskopda qaralsa, olti qirrali sariq yulduzchalar shaklida yodoformga xos xarakterli kristallari ko'rinadi. Reaksiya quyidagicha boradi:

$$I_2 + 2NaOH \longrightarrow NaI + NaOI + H_2O$$

$$CH_3CH_2OH + NaOI \longrightarrow CH_3C(=O)H + NaI + H_2O$$

$$CH_3C(=O)H + 3NaOI \longrightarrow CI_3C(=O)H + 3NaOH$$

$$CI_3C(=O)H + NaOH \longrightarrow CI_3H + NaOC(=O)H$$

Yodoform hosil qilish reaksiyasining sezgirligi 0,043 mkg/ml ga teng. Yodoform hosil qilish reaksiyasini uchuvchan aldegid guruhi saqlagan organik moddalar ham berishi mumkin. Shu sababli bu reaksiya suḍ-kiṃyosi amaliyotida manfiy ahamiyatlidir. Reaksiyaning chiqmasligi tekshiriluvchi eritmada etil spirti yo'qligini ko'rsatadi. Reaksiya ijobiy chiqqan holda etil spirtini boshqa reaksiyalari yordamida aniqlanadi.

2. Izonitril moddasini hosil qilish reaksiyasi. Distillyatdan hosil qilingan yodoformga anilin qo'shib qizdiriladi: yodoform anilin bilan reaksiyaga kirishib, qo'lansa hidli izonitril hosil bo'ladi:

$$CI_3H + C_6H_5NH_2 + 3NaOH \rightarrow C_6H_5N{=}C + 3NaI + 3H_2O$$

Reaksiya sezgirligi 31,5 mkg/ml ga teng.

Izonitril hosil qilish reaksiyasi xlor saqlovchi moddalar hamda yodoform hosil qiladigan atseton, sut kislota kabi moddalar bo'lmaganda etil spirti uchun xarakterlidir.

3. Sirka aldegidini hosil qilish reaksiyasi. Etil spirti kislotali muhitda kaliy bixromat ta'sirida xarakterli hidli (sasigan olma hidi) sirka aldegidini hosil qiladi:

$$3C_2H_5OH + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow 3CH_3C(=O)H + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O$$

Bu reaksiya etil spirtiga xos bo'lib, uning sezgirligi 1 ml eritmada 3 mg etil spirtiga teng.

4. Sirka-etil efirini hosil qilish reaksiyasi. Tekshiriluvchi distillyatga konsentrlangan sulfat kislota (suvni tortib oluvchi modda) ishtirokida natriy atsetatning kichik kristallidan qo'shib qizdirilganda etil spirti bo'lsa xarakterli — etil atsetat efiri hidi hosil bo'ladi:

$$CH_3COONa + H_2SO_4 \rightarrow CH_3COOH + NaHSO_4$$

$$CH_3CH_2OH + HOSO_3H \rightarrow CH_3{-}CH_2{-}O{-}SO_3H + H_2O$$

$$CH_3CH_2{-}O{-}SO_3H + HOOC{-}CH_3 \rightarrow CH_3{-}CH_2{-}O{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}CH_3 + H_2SO_4$$

Reaksiya sezgirligi etil spirtiga nisbatan 15—20 mg/ml ga teng.

Tekshiriluvchi distillyatda murda a'zolarining chirishidan hosil bo'lgan o'tkir hidli uchuvchan moddalar bo'lsa, ular reaksiyaga xalaqit beradi. Bunda eritmaga kaliy permanganat eritmasidan bir necha tomchi qo'shilganda yot hidlar ancha kamayadi.

5. Etil-benzoat efirini hosil qilish reaksiyasi. Benzoilxlorid ishqoriy muhitda etil spirti bilan o'ziga xos hidli birikma — benzoy etil efirini hosil qiladi:

$$C_6H_5C(=O)Cl + 3NaOH \longrightarrow C_6H_5C(=O)OH + NaCl$$

$$C_6H_5C(=O)OH + HOC_2H_5 \longrightarrow C_6H_5C(=O)OC_2H_5 + H_2O$$

Metil spirti ham benzoy etil efiri hidiga o'xshash efir hosil qiladi. Shu sababli bu reaksiya eritmada metil spirti bo'lmaganda etil spirti uchun xarakterlidir. Reaksiya sezgirligi 2—3 mg/mlga teng.

6. Gaz-suyuqlik xromatografik aniqlash. Ushlanish parametrlari bo'yicha sof yoki etilnitrit holida aniqlanadi.

6-§. QON VA PESHOBDA SPIRTLAR MAVJUDLIGINI GAZ-SUYUQLIK XROMATOGRAFIK USULIDA ANIQLASH

Distillyat, qon, peshob va ichimliklar tarkibidagi spirtlar mavjudligi va uning miqdorini gaz xromatografiyasi usulida aniqlashda quyidagilarga ahamiyat berish lozim:

1. Katorometrli yoki alanga ionizatsion detektor bilan jihozlangan gaz xromatograflarida ishlash.

2. Tanlab olingan ichki standartlar bilan aniq o'lchov chizmasini tuzish.

3. Tekshiriluvchi namunadagi spirtlarni alkilnitritlarga o'tkazish.

4. Spirtlarni alkilnitritlarga o'tkazishda qo'llaniladigan moslamadan havo-gaz fazasidan aniq miqdor olabilish va uni gaz xromatografining dozator blokiga yuborish.

5. Gaz xromatografiyasi usulida olingan natija, ya'ni xromatogrammadagi egri chiziqlarni farqlay olish, moddalarni xromatografik kolonkada ushlanish vaqti (masofa)ni hisoblash, egri chiziq balandligini o'lchash.

Shisha idishchaga (flakonga) 0,5 ml 50% uch xlor sirka kislota eritmasidan, ustiga 0,5 ml tekshiriluvchi namuna solinadi. Idish og'zi rezina tiqin bilan yopilib maxsus moslamaga (fiksator) o'rnatiladi (bu moslama asosan rezina tiqinni ushlab turish uchun zarur). Idishda moddalar yaxshilib aralashtirilgandan so'ng, idishchaga hajmi 1 ml shpris yordamida 0,25 ml 30% natriy nitrit eritmasidan yuboriladi va aralashma 1 daqiqa davomida chayqatiladi.

Spirtlar bo'lgan taqdirda ular alkilnitritlar hosil qiladi. Alkilnitritlar spirtlarga nisbatan yengil uchuvchan xususiyatga ega:

$$NaNO_2 + CCl_3—COOH \rightarrow HNO_2 + CCl_3—COONa$$
$$HONO + R—OH \rightarrow R—O—NO + H_2O$$

Hajmi 5 ml bo'lgan shpris yordamida flakon ichidagi havo-gaz qismidan 3 ml olinib, uni tezlikda gaz xromatografning dozator blokiga yuboriladi va xromatogrammaning yozilishi kuzatib turiladi. Shunda shprisdan havo-gaz aralashmasini dozatorga yuborish bilan birga sekundomer yurgiziladi va xromatogrammada chiqayotgan har bir egri chiziq balandligigacha bo'lgan vaqt belgilanadi, so'ngra standart eritmalar natijalari bilan taqqoslanadi.

Xromatogrammani tahlil qilish. Xromatogrammani tahlil qilish xromatogrammada chiqqan havo-gaz aralashmasi hosil qilgan egri chizig'ining balandligigacha bo'lgan vaqtni yoki masofani o'lchashdan boshlanadi. Bu vaqt yoki masofa xromatografiyada «o'lik» vaqt yoki masofa deb ataladi, bu asosan xromatografik kolonkaga yuborilgan havoning sorbsiyalanmagan (yutilmagan) gazning xromatografik kolonkada bo'lishi «o'lik» vaqti (t_m), yoki «o'lik» masofa (l_m) deb yuritiladi. Vaqt sekundomer (sek), masofa esa chizg'ich (mm) yordamida o'lchanadi. Diagramma tasmasii bir xil tezlikda xarakatlanganida o'lchangan masofani mm da diagramma tasmasining harakatlanish tezligiga (mm/soat) nisbati moddaning xromatografik kolonkada ushlanish vaqtini ko'rsatadi.

Adsorbsiyalashmagan havo egri chizig'i maksimumidan tekshiriluvchi modda egri chizig'ining maksimumigacha bo'lgan masofa - tuzatilgan masofa, vaqt birligida bo'lsa, tuzatilgan vaqt deb yuritiladi va quyidagicha hisoblanadi:

$$t = t_{um} - t_m \quad \text{yoki} \quad l = l_{um} - l_m$$

t(l) — tahlil qilinayotgan moddaning xromatografik kolonkaga yuborilishidan uni xromatografik egri chizig'ining maksimumi chiqquncha o'tgan vaqt (yoki masofa).

t_m (l_m) — adsorblashmagan havoning xromatografik kolonkaga yuborilishidan uni xromatografik chizig'ining maksimumigacha bo'lgan vaqt (yoki masofa).

Tahlil qilinayotgan modda sifatini aniqlashda asosan tuzatilgan ushlanish vaqti (yoki masofa) qo'llaniladi. Bu vaqt asosan tekshiriluvchi modda molekulalarining qo'zg'almas fazada ushlanish vaqtini ko'rsatadi.

Tekshiriluvchi moddalarning nisbiy ushlanish vaqti yoki masofasi bu tekshiriluvchi modda ushlanish vaqtini yoki masofasini standart modda ushlanish vaqtiga yoki masofasiga bo'lgan nisbatdir:

$$t_{\text{nisbiy}} = \frac{t_{\text{tekshiriluvchi modda}}}{t_{\text{standart modda}}} \quad yoki \quad I_{\text{nisbiy}} = \frac{I_{\text{tekshiriluvchi modda}}}{I_{\text{standart modda}}}.$$

Tekshirish davomida tahlil sharoitlari bir xil bo'lgan holda bu qiymatlar o'zgarmaydi va har xil uchuvchi moddalar uchun xarakterlovchi belgi hisoblanadi.

Qon va peshobda etil spirtining miqdorini gaz xromatografiyasi usulida aniqlash. Hozirgi vaqtda etil spirtining bemor yoki murda qoni va peshobidan aniqlashda gaz suyuqlik xromatografik usuli ishonchli usullardan hisoblanadi. Bu usul asosida bemorlarning qoni va peshobida aniqlangan spirtlarning miqdoriga qarab, uni qay darajada zaharlanganligi to'g'risida xulosa qilish mumkin. Chunki bu usul boshqa usullarga nisbatan tez, yetarli darajada aniq, spetsifik va sezgir hisoblanadi. Tahlil uchun 2—3 ml qon, peshob yoki so'lak kifoya.

Shisha idishchalarga 2 ml ichki standart modda sifatida propil spirti eritmasidan (4‰) (agarda qon yoki peshob tarkibida propil spirti borligi aniqlangan bo'lsa, u holda izopropil spirti olinadi) va 1 ml tekshiriluvchi qon yoki peshob solinadi. Idishchadagi namunalar yaxshilab aralashtiriladi, so'ngra 1 ml tekshiriluvchi qon yoki peshobni ichki standart modda bilan aralashmasi boshqa toza idishchaga o'tkaziladi va yuqorida ko'rsatilgan tartibda reaktivlar qo'shiladi.

Aniqlash ikki qayta takrorlanadi. Agarda shu ikki qayta tekshirishda hosil bo'lgan egri chiziqlarning balandligi bir-biridan 4—5‰ atrofida farq qilsa, tekshiruvni uchinchi marotaba qaytariladi.

Etil spirtining miqdorini xromatogrammada hosil bo'lgan etil nitrit egri chizmasi balandligini, shu xromatogrammadagi propilnitrit egri chizig'i balandligiga nisbati asosida, standart eritmalar yordamida olingan aniq o'lchov chizmasidan foydalanib hisoblanadi. Hisoblashni osonlashtirish hamda kasrli sonlarni kam ishlatish maqsadida olingan natija 100 ga ko'paytirilgan qiymatlar foydalanadi.

Etil spirtining miqdorini hisoblashda uni suvli eritmalaridan foydalanilsa aniq o'lchov chizmasidan olingan natijalar qonda bo'lganda 0,95, peshobda bo'lganda 1,05 ga ko'paytiriladi (yot moddalar ta'siri).

Sud kimyosi ekspertizasi xulosasida 2 ta tahlildan olingan natijalarning o'rtacha hisobi ko'rsatiladi.

Izoamil spirti (2-metil butanol) «sivush yog'i»ning asosiy qismini tashkil etadi. «Sivush yog'i» tarkibida qisman CH_3-CH_2-$CH(CH_3)$-CH_2-OH(2-metil butanol-1) bo'lib, bu modda optik faollikka ega. Sivush yog'i tarkibida bulardan tashqari izobutil va propil spirtlari, yog' kislotalari, ularning efirlari va furfurol moddalari bo'lishi mumkin. Bu moddalar karbonsuvlarni bijg'itib spirt olishda, lavlagi qanti, kartoshka, mevalar, donlar (bug'doy, arpa, suli) va boshqa qishloq xo'jalik mahsulotlardan qo'lbola ichimliklar (masalan: bo'za) tayyorlashda qo'shimcha moddalar sifatida hosil bo'ladi. Bunday bijg'itish jarayonida asosan etil spirti hosil bo'ladi, ammo bijg'itishda yuqorida nomlari keltirilgan mahsulotlar tarkibidagi mavjud aminokislotalar hamda oqsil moddalari ham qatnashadi va «sivush yog'i» tarkibini hosil qilishi mumkin.

Toksikologik ahamiyati. Amil (izoamil) spirti organik erituvchi sifatida har xil lok va bo'yoqlarni eritishda, dorishunoslik sanoatida esa amilnitrit, valerian kislota preparatlarini olishda xomashyo kabi ishlatiladi. Bundan tashqari, tutunsiz porox hosil qilishda ham ishlatiladi. O'tkir yoqimli meva essensiyasi hidini saqlovchi ichimliklar olishda ham amil (izoamil) spirti qulay birikma hisoblanadi. Essensiyalar parfumer mahsulotlari tayyorlashda qo'llaniladi. Ichkilikka berilib ketgan ba'zi odamlar undan aroq o'rnini bosa oladigan modda (surrogat) sifatida foydalanadilar. Bu esa ko'pincha zaharlanish va o'limga olib keladi.

Izoamil spirti etil spirtiga nisbatan 10—12 barobar zaharliroq ta'sir etadi. Amil (izoamil) spirti markaziy asab tizimiga ta'sir ko'rsatuvchi juda kuchli zahar hisoblanadi. Zaharlanish yuz berganda bu spirt tezda uzunchoq miyani falajlaydi. Odam amil (izoamil) spirtini ichganda 20—40 daqiqadan so'ng o'zini «kayf» qilayotgandek sezadi. Lekin to'satdan xushdan ketib yiqiladi, sianoz yuz beradi (teri ko'karib ketadi). Shundan keyin 10—15 daqiqa o'tar-o'tmas tirishib o'ladi. Shunday holatlarda murdani patamorfologik tekshirishda nafas olish to'xtaganligi (asfiksiya), me'da va ichaklarda amil spirtining hidi borligi aniqlanadi. Bu to'g'ri tashhis qo'yishga imkon beradi, amil (izoamil) spirtining xarakterli hidi sud-kimyosi tahlilini olib borishda ham yordam beradi.

Zaharlanish jarayoni surunkali davom etganda, bosh og'rishi, ko'ngil aynish, yuzaki nafas olish hodisalari, zaharlangan odam ko'ziga narsalarning ikkita bo'lib ko'rinish — gallyussinatsiya hollari ro'y beradi. Amil (izoamil) spirtining 10—15 g miqdori odamni o'limga olib boradi. 0,5 g amil spirti ham odamni zaharlaydi. Amil (izoamil) spirti organizmga juda sekin so'riladi. N.V. Popovning yozishicha, ichilgan izoamil spirtining 10—15 g miqdori qonga so'rilgach, odam o'ladi, qolgan qismi esa me'dada turadi. Bu o'z navbatida sud-kimyosi tahlili uchun ashyoviy dalillar sifatida katta ahamiyatga ega.

Amil (izoamil) spirti ishlatiladigan korxonalarda uning havodagi konsentratsiyasi 0,1 mg/m^3 dan oshmasligi shart.

Metabolizmi. Amil (izoamil) spirti ishqor hamda kislotalarga nisbatan barqaror bo'lsa ham kislotali muhitda oksidlovchilar ta'sirida va zaharlangan odam organizmida avval aldegidlar, so'ngra tegishli kislotalar hosil qiladi.

Organizmga tushgan amil spirtining bir qismi o'zgarmagan holda va metabolitlari peshob bilan hamda o'pka orqali chiqarilayotgan havo tarkibida ajratiladi.

Sud-kimyosi amaliyotida amil va uning izomeri izoamil spirtlarini biologik obyektdan suv bug'i yordamida haydab olinadi. 100 g bioobyektdan bu yo'l bilan haydalishi mumkin bo'lgan amil spirtining eng kam miqdori 60 mg ga teng.

Chinligini aniqlash. Tekshiriluvchi obyekt tarkibida amil (izoamil) spirti bo'lganda, olingan distillyat, odatda, xarakterli amil spirti hidiga ega bo'ladi. Spirt miqdori yetarli bo'lganda esa olingan distillyat yuzida moysimon tomchilar suzib yuradi.

Amil (izoamil) spirti, suv bilan yaxshi aralashmaganligi sababli va bu spirtni reaksiyalar yordamida aniqlash uchun konsentratsiyani birmuncha oshirish maqsadida olingan distilliyatni efir bilan bir necha marta ekstratsiyalanadi, efirni uy haroratida bug'latilgandan so'ng, qoldiqdan amil spirtni aniqlash uchun tekshirish olib boriladi.

Amil (izoamil) spirti sud-kimyosi tahlillarida quyidagi reaksiyalar yordamida aniqlanadi:

1. Salitsil kislotasi aldegidi bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi qoldiqqa salitsil kislota aldegidi va konsentrlangan sulfat kislota qo'shib qizdirilsa, qizil rang hosil bo'ladi. A.S. Komorovskiy taklif etgan bu reaksiya, sezgirligi 1,5 mg amil spirtiga teng. Metil va etil spirti bu reaksiyani bermaydi.

Reaksiya amil (izoamil) spirtiga nisbatan xarakterli emas, chunki bu reaksiyaning borishiga boshqa spirtlar, aldegidlar va xatto ashyoviy dalillar solingan idishdan o'tib qolgan ba'zi bir yot moddalar ham xalal beradi. Reaksiya chiqmasa, amil spirti uchun tekshirish to'xtatiladi. Reaksiya chiqqan holda qo'shimcha tekshirishlar olib boriladi.

2. n-dimetilaminobenzaldegid bilan reaksiyasi. Distillyatdan olingan efirli ajralma qoldig'iga n-dimetilaminobenzaldegid va konsentrlangan sulfat kislota tomizilsa, to'q qizil rang hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan rangli mahsulot ustiga suv tomizilsa pushti rangga o'tadi. Metil va etil spirtlari bilan reaksiya chiqmaydi, ammo yuqori atomli boshqa spirtlar bu reaksiyani beradi.

3. Amil spirtini oksidlash reaksiyasi. Amil spirtini kuchli oksidlovchi — kaliy permanganat bilan sulfat kislota eritmasi ishtirokida qizdirilsa, xarakterli yoqimli hidga ega bo'lgan valerian aldegidlari, bir ozdan keyin valerian kislotaning qo'lansa hidi seziladi. Bu reaksiya yordamida eritmada 0,11 mg izomil spirti bo'lganda uni aniqlash mumkin. Reaksiya amil va izoamil spirtlari uchun xarakterli:

$$C_5H_{11}OH \xrightarrow[-H_2O]{+O} C_4H_9-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H \xrightarrow[-H_2O]{+O} C_4H_9-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$$

4. Sirka-amil efirini hosil qilish reaksiyasi. Tekshiriluvchi qoldiqqa konsentrlangan sulfat kislota va natriy atsetat tuzini kichik kristallidan qo'shib qizdirilsa, juda xarakterli, sirka-amil murakkab efirining yoqimli hidi seziladi. Bu moddani ba'zan «nok essensiyasi» deb yuritiladi:

$$C_5H_{11}OH + CH_3COOH \xrightarrow{H_2SO_4,\ t^\circ} C_5H_{11}O\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + H_2O$$

Amil spirtining chinligini aniqlashda yuqoridagi reaksiya ham xarakterli.

5. Gaz suyuqlik xromatografik usulda aniqlash. Amil va izoamil spirtlari ham boshqa spirtlar kabi toza holda yoki amilnitrit hosil qilib gaz-xromatografik usulda ushlanish parametrlariga asoslanib aniqlanadi.

Miqdorini aniqlash. GSX usulda aniqlanadi.

8-§. ATSETON

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$$

Atseton (dimetilketon) yog'och va toshko'mirdan quruq haydab olinadi. Kimyoviy toza atseton rangsiz, tiniq suyuqlik. O'ziga xos xarakterli hidga ega. 56,3^0 da qaynaydi, suvdan yengil. Suv va barcha organik erituvchilar (efir, xloroform va b.) bilan har qanday nisbatda aralashadi. Suvdagi eritmasi osh tuzi, kalsiy xlorid, kaliy karbonat kabi tuzlar bilan to'yintirilsa ikki qatlam bo'lib ajraladi. Har xil aralashmalar tarkibidan suv bug'i bilan yaxshi haydaladi. Atseton prekursorlar ro'yxatiga kiritilgan.

Toksikologik ahamiyati. Atseton universal organik erituvchi sifatida har xil bo'yoqlarni, nitratsellulozani eritishda, tutunsiz porox, sun'iy ipak olish kabi kimyo sanoatining turli sohalarida va kimyoviy tozalash korxonalarida ishlatiladi. Dorishunoslik sanoatida xloroform; sulfonal, yodoform kabi preparatlarni sintezlashda ham xomashyo sifatida ishlatiladi. Atseton sun'iy kauchuk olishda ham zarur materialdir. Atseton keng miqyosda ishlatilganligi tufayli, undan zaharlanish hollari uchrab turadi. Atseton bug'i havodan og'ir. Shu sababli atseton ishlatilgan korxonalarda undan zaharlanish xavfi yuqori. Biroq atsetondan zaharlanish natijasida o'lim hollari ro'y berganligi haqida ma'lumot yo'q. Ba'zilar yanglishib spirtli

ichimlik o'rniga ichib yuborgan hodisalar ham yozilgan. Bunday hollarda «ichkilik» qoldiqlari yoki qusuq massalari ham ashyoviy dalil bo'la oladi.

Atseton prekursorlar sifatida narkotik moddalar noqonuniy ishlab chiqarishda ham ishlatiladi.

Atseton farmakologik xossasi bo'yicha narkotik ta'sir etadigan moddalar qatoriga kiradi. Organizmda kumulatsiyalanadi. Organizmdan juda sekin chiqariladi. U organizmga nafas yo'li, teri va og'iz orqali tushishi mumkin. Zaharlanganda qon orqali bosh miyaga, qorataloq, jigar, oshqozon osti bezi, buyrak, o'pka va yurakka ta'sir etadi. Bu a'zolardagi miqdori qondagi miqdoridan kam bo'ladi.

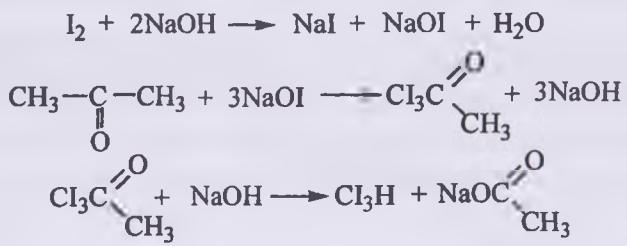
Metabolizmi. Organizmga tushgan atsetonning oz qismi karbonat angidridgacha oksidlanadi va nafas bilan chiqariladi. O'zgarmagan holda nafas, teri orqali va peshob bilan chiqariladi.

Sud kimyogari bioobyektlardan atsetonni aniqlash uchun tekshirish olib borayotganda uni sog'lom organizmda ham hosil bo'lib turishini nazarda tutishi kerak. Qand kasalligi (diabet) bilan og'rigan bemor qonida va peshobida atseton moddasi bo'lib, peshob bilan chiqariladigan miqdori 300—400 mg % gacha (normada 40 mg %) yetadi.

Bulardan tashqari atseton organizmga tushib qolgan izopropil spirtining metaboliti ham bo'lishi mumkin.

Chinligini aniqlash. Atseton borligini bilish uchun quyidagi reaksiyalardan foydalaniladi:

1. Yodoform hosil qilish reaksiyasi. Atseton xuddi etil spirti kabi yodning ishqorli eritmasi bilan juda oson reaksiyaga kirishib, yodoform hosil qiladi:

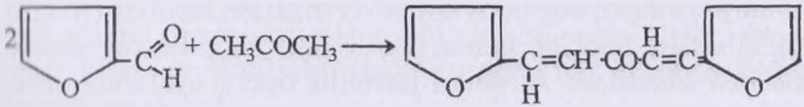


Reaksiya garchi juda sezgir bo'lsada, atseton uchun xarakterli emas, chunki etil spirti, sut kislota kabi moddalar ham bu reaksiyani beradi.

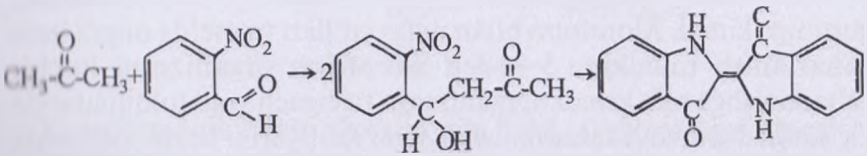
2. Natriy nitroprussidi bilan reaksiyasi. Atseton ishqor ishtirokida natriy nitroprussid $Na_2[Fe(CN)_5NO]$ bilan qizil-binafsha rang hosil qiladi. Bu reaksiya ham atseton uchun xarakterli emas, chunki unga sirka kislota aldegidi, metiletilketon, atsetofenon, atsetilatseton, diatsetil va boshqa shunga o'xshash moddalar xalal beradi:

$$CH_3{-}CO{-}CH_3 + Na_2[Fe(CN)_5NO] + 2NaOH \rightarrow$$
$$\rightarrow Na_4[Fe(CN)_5ON{=}CH{-}CO{-}CH_3] + 2H_2O$$

3. Furfurol bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi distillyatga furfurolni etil spirtidagi eritmasi (vanilin yoki salitsil aldegidi) va ishqor qo'shib aralashtirilgach, bir ozdan so'ng konsentrlangan xlorid kislotasi qo'shilganda atseton bo'lsa qizil rang hosil bo'ladi:

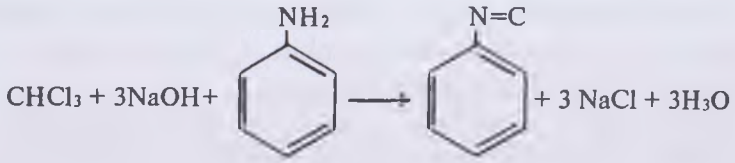


4. o-nitrobenzaldegid bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi distillyatga o-nitrobenzaldegidni 2 n ishqordagi to'yingan eritmasidan qo'shilsa, atseton bor bo'lgan holda ko'k rang (indigo) hosil bo'ladi:



Distillyatda atseton miqdori kam bo'lsa, reaksiya sekin boradi. Bunday holda avval sariq rang, so'ng sariq-yashil va yashil-ko'k rang hosil bo'ladi. Indigo xloroformda yaxshi eriydi va organik qatlam ko'k rangga bo'yaladi.

5. GSX usulda aniqlash. Atsetonni alanga ionizatsion detektorli xromatograf yordamida ushlanish parametrlari bo'yicha GSX aniqlash mumkin.



Hidli idishga sulfat kislotasi qo'shib qaynatilsa, modda parchalanib, hidi yo'qoladi.

Izonitril hosil qilish reaksiyasi xloroformga nisbatan ancha sezgir bo'lib, 0,01 mg ga teng. Reaksiyani xloralgidrat va uglerod (IV) -xlorid moddalari ham beradi.

3. Feling reaktivi bilan reaksiyasi. Xloroformli distillyatni Feling I va II reaktivi qo'shib qizdirilganda, qizil cho'kma — Cu_2O hosil bo'ladi. Bunda reaksiya natijasida hosil bo'ladigan chumoli kislota hisobiga mis ikki valentli holatdan bir valentgacha qaytariladi. Reaksiya sezgirligi 0,3 mg $CHCl_3$ ga teng:

$$CHCl_3 + 3NaOH \xrightarrow[t^\circ]{spirt} HCOOH + 3NaCl + H_2O$$

$$CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2$$

$$Cu(OH)_2 + \begin{matrix} HOC(H)-COONa \\ HOC(H)-COOK \end{matrix} \longrightarrow Cu\begin{matrix} O-C(H)-COONa \\ O-C(H)-COOK \end{matrix} + 2H_2O$$

$$HCOOH + 2Cu(OH)_2 \longrightarrow HO-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH + 2CuOH + H_2O$$

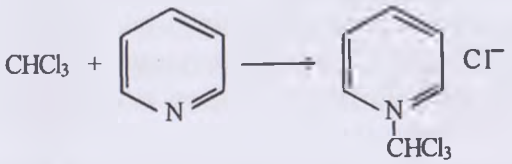
$$2CuOH \longrightarrow Cu_2O + H_2O$$

Bu reaksiya xloroform uchun xarakterli emas, chunki uni xloralgidrat, formaldegid va boshqa moddalar ham beradi.

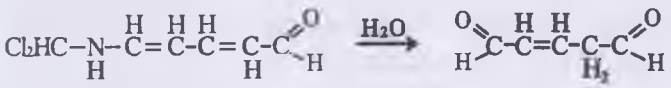
4. Rezorsin bilan reaksiyasi. Xloroform saqlovchi eritmalar rezorsinning ishqorli eritmasi qo'shib qizdirilganda qizil rang hosil bo'ladi. Xloralgidrat va formaldegid moddalari ham shunday rang hosil qiladi. Reaksiya sezgirligi 3,0 mg $CHCl_3$ ga teng.

5. Piridin va ishqor ishtirokidagi (Fudjivar) reaksiyasi. Xloroformga yangi tayyorlangan piridinning ishqordagi eritmasidan

qo'shib qizdirilsa, qizil rangli polimetin bo'yog'i hosil bo'ladi. Bunda avval piridinli tuz hosil bo'ladi:



reaksiya mahsuloti gidrolizlanib, rangli glutakon aldegidi hosil bo'ladi:



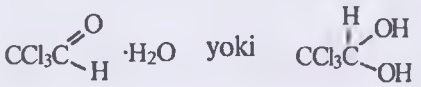
Reaksiyani xloroformdan tashqari xloralgidrat, to'rtxlorli uglerod, dixloretan va boshqa moddalar ham beradi.

6. Gaz-suyuqlik xromatografiya usulda aniqlash. Xloroform o'ziga mos ushlanish parametrlarini beradi.

Miqdorini aniqlash. Avval organik birikkan xlorni natriy ishqorgolyati ishtirokida anorganik xlorli birikmaga o'tkazib, so'ngra hajmiy argentometrik usulda aniqlangan. Hozir asosan GSX usulda aniqlanadi.

Xloroform bilan ish olib boriladigan korxonalar atmosferasidagi xloroformni aniqlash uchun korxona havosining aniq belgilangan hajmi maxsus apparatdan o'tkaziladi va olingan suyuqlik bilan tegishli reaksiyalar bajariladi.

10-§. XLORALGIDRAT



Rangsiz, tiniq kristall yoki mayda kristall kukun, gigroskopik, o'ziga xos hidli, mazasi achchiq modda. Suv va efirda oson eriydi, ochiq havoda sekin-asta bug'lanadi, 570°C da suyuqlanadi.

Toksikologik ahamiyati. Xloralgidrat tibbiyotda 0,2—0,5 g miqdorda tinchlantiruvchi, uxlatuvchi va analgetik dori sifatida ishlatiladi. Uni psixik hayajonlanish, stolbnyak xastaligi, tirishishni to'xtatish eklampsiya va boshqa xastaliklarda qo'llaniladi. Uning bir martalik yuqori dozasi 2 g, bir sutkalik dozasi — 6 g. Ko'p miqdori organizmni zaharlashi mumkin. Zaharli ta'siri xloroformga o'xshash.

Odam xloralgidratdan zaharlanganda, yurak qon tomirlariga kuchli ta'sir ko'rsatadi, bemorning nafas olishi tezlashadi, tana harorati pasayadi, ko'z qorachig'i torayadi, oxirida nafas olish va yurak urishdan to'xtab, bemor o'ladi. Xloralgidratning o'limga olib boruvchi miqdori ma'lum emas, lekin ba'zi olimlarning ko'rsatishicha 10 g atrofidadir.

Uni ba'zan spirtli ichimlik o'rniga iste'mol qilingan holatlar ham ma'lum.

Professor. M. D. Shvaykovaning yozishicha, 1914-yilgacha xloralgidratning 50—60% eritmalari «malinka na glitserine» nomi bilan atalgan ichimlik sifatida o'g'rilar pivoga qo'shib, shaharga kelgan dehqonlar mollarini talash uchun ularga ichirganlar.

Metabolizmi. Organizmga tushgan xloralgidrat qonga tez so'riladi va metabolitik o'zgarishlarga uchraydi. Uning asosiy metabolitlari uchxloretanol va uchxlorsirka kislotasi hisoblanib, xloralgidratning organizmga zaharli ta'siri asosan uning metabolitik mahsuloti uchxloretanol hisobiga bo'ladi. Uchxloretanol organizmdan glukronid ko'rinishida peshob bilan chiqariladi. O'lim sodir bo'lganda murda jigari va oshqozonidan o'zgarmagan xloralgidratni aniqlash mumkin.

Xloralgidrat ishqoriy muhitda, ayniqsa yuqori haroratda tezda parchalanadi va xloroform hosil qiladi:



Xloralgidrat suv bug'i yordamida biologik obyektdan yaxshi haydaladi. Xloralgidratning 100 g obyektdan haydab ajratib olish mumkin bo'lgan eng kam miqdori 0,05 g ga teng.

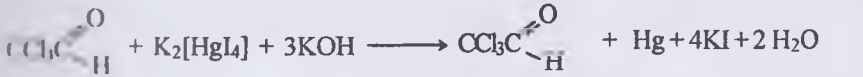
Chinligini aniqlash. Xloralgidratni distillyatdan aniqlashda qo'llaniladigan barcha reaksiyalar kuchli ishqoriy muhitda olib borilganligi sababli, undan tezda xloroform hosil bo'ladi. Shuning uchun xloroform va xloralgidratning analitik reaksiyalari bir xildir.

Xloroform va xloralgidratning chinligini aniqlash reaksiyalari ular uchun umumiy bo'lganligi sababli distillyatni bu reaksiyalar yordamida tekshirish, ulardan aniq qaysi modda borligini ko'rsatmaydi.

Distillyat tarkibidagi xloroform yoki xloralgidrat moddalarini farqlash uchun ularning fizik xossalaridan foydalaniladi. Kimyogar xloroform va xloralgidratni aniqlash maqsadida tekshirish olib borayotganda hamma reaksiyalardan ijobiy natija olgach, tekshiriluvchi distillyatni ajratuvchi voronkada efir qo'shib, bir necha marta ekstraksiyalanadi.

Agar distillyat tarkibida xloroform yoki xloralgidrat bo'lsa, ular efirda yaxshi eriganligi uchun efir qatlamiga o'tadi. Efir qatlamlari umumlashtirilgach, efir xona haroratida bug'latiladi va qoldiq oldin oldiy ko'z bilan tekshiriladi, so'ngra uni suvda eritib, yuqoridagi reaksiyalar yana qaytariladi. Qoldiqda kristall moddalarning qolishi va reaksiyalarning ijobiy chiqishi distillyat tarkibida xloralgidrat borligidan va aksincha reaksiyalarning chiqmasligi distillyatda xloroform borligidan dalolat beradi. Chunki efir uchirib yuborilgach, xloralgidrat kristall holida qoldiqda qoladi, xloroform esa tez uchuvchi suyuqlik bo'lganligi uchun efir bug'lari bilan havoga uchib ketadi.

1. Nessler reaktivi yordamida aniqlash. Xloralgidratda aldegid guruhi bo'lgani uchun Nessler reaktivi bilan reaksiyaga kirishib, qizil-qo'ng'ir rangli cho'kma hosil qiladi. Cho'kma rangi turishi natijasida iflos yashil rangga o'tadi:



Xloroform, to'rtxlorli uglerod, dixloretan va etilen xloridi bu reaksiyani bermaydi.

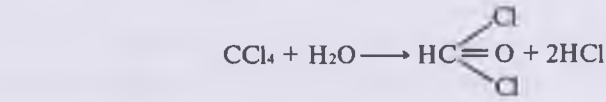
2. Gaz suyuqlik xromatografik usul yordamida ham ushlanish parametrlari bo'yicha aniqlash mumkin.

Miqdorini aniqlash. Xloralgidrat miqdorini aniqlash xloroform miqdorini aniqlash kabi GSX da bajariladi.

11-§. UGLEROD (IV) -XLORID - CCl_4

Og'ir, tiniq, harakatchan suyuqlik (solishtirma og'irligi 1,580 — 1,606) hidi xloroform hidini eslatadi. Suvda 20°C da 0,01% atrofida, efir, atseton, spirt, benzol, uglerod (IV)-sulfidi, benzin va boshqa organik erituvchilar bilan juda yaxshi aralashadi. Qaynash harorati 75—77°C.

Uglerod (IV)-xlorid yonmaydi, lekin alanga ustiga sepilganda juda zaharli modda — fosgen hosil bo'ladi:



$$CCl_4 + H_2O \longrightarrow HC(=O)Cl + 2HCl$$

Suv bug'i bilan oson haydaladi. Uglerod (IV)-xloridni suv bug'i bilan haydash vaqtida uning distillyatdagi miqdori ko'p bo'lsa, distillyat tagida ikkinchi qavatni hosil qiladi va o'ziga xos hid tarqatadi.

Toksikologik ahamiyati. Uglerod (IV)-xlorid organizmga zaharli ta'sir qiladi. Zaharlanganda ko'ngil aynish,qusish, uyqu bosish, bosh aylanish, mastlik kabi holatlar ro'y beradi. Jigar va buyrak faoliyati tezda ishdan chiqadi, natijada 1—2 kun ichida sariq kasalligi kabi holat paydo bo'ladi, jigarni yog' bosadi. Zaharlanish nafas yo'llari orqali ro'y berganda kollaps holati vujudga keladi.

Uglerod (IV)-xlorid xalq xo'jaligida yog'lar, smola, loklar, moyli bo'yoqlar va kauchukni eritishda, kimyoviy tozalashda erituvchi sifatida ishlatiladi. U teri va junlarni uzoq vaqt saqlashda yaxshi konservlovchi vosita sifatida qo'llanadi. Xalq tibbiyotida, veterinariya amaliyotida, ankilostomidoz kasalligida gijjalarni tushirishda ishlatiladi. CCl_4 o't o'chiruvchi moslamalar to'ldirilgan suyuqlik tarkibiga kiradi. CCl_4 olovga sepilganda bug'lanib, yonayotgan buyumlarga kislorod borishini kamaytirib, yong'inni o'chiradi.

Uglerod (IV)-xlorid organizmga teri va havo orqali kirib shilliq qavatdan qonga juda tez shimiladi. Uni dori sifatida qo'llanganda bemor yog'liq ovqat iste'mol qilmasligi kerak, aks holda zaharlanish yuzaga kelishi mumkin. Organizmga tushgan CCl_4 qonga nisbatan yog' to'qimalarida ko'p bo'ladi. Ichish uchun beriladigan yuqori bir martalik dozasi 3 ml ni tashkil qiladi.

Uglerod (IV)-xlorid bilan ish olib boriladigan barcha korxonalardagi ishchilar har 6 oyda tibbiyot ko'rigidan o'tkazilib turiladi. Uglerod (IV)-xloridning havoda ruxsat etiladigan eng yuqori konsentratsiyasi 0,05 mg/l.

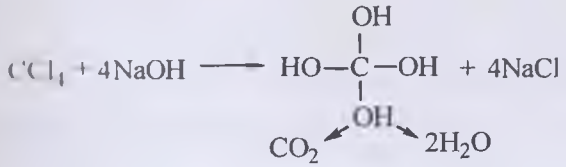
Uglerod (IV)-xlorid narkotik ta'sirga ega va markaziy asab tizimini ishdan chiqaradi. Organizmga ko'p miqdorda tushsa jigar, buyrak, yurak va boshqa a'zolarda o'zgarishlar sodir bo'ladi. O'limga olib keluvchi miqdori 30—60 ml. O'lim sodir bo'lganda murda qoni eritrotsitlarida CCl_4 miqdori, plazmaga nisbatan 2,5 barobar ko'p bo'ladi.

Metabolizmi. Uglerod (IV)-xlorid organizmdan tez chiqariladi. Zaharlanish sodir bo'lsa 48 soatdan so'ng uni organizmdan aniqlab bo'lmaydi. Asosiy metabolitlari xloroform va CO_2 lardan iborat.

Uglerod (IV)-xloridning 100 g biologik obyektdan suv bug'i bilan haydash mumkin bo'lgan eng kam miqdori 1 g atrofidadir.

Chinligini aniqlash. Sud-kimyosi tahlillarida uglerod (IV)-xloridni chinligini aniqlashda xloroform uchun keltirilgan barcha reaksiyalar qo'llanadi. Bunda ham izonitril hosil qilish, xlorni aniqlash piridin va rezorsin reaktivlari bilan reaksiyalari ijobiy chiqadi (xloroformga qarang):

1. Biroq uglerod (IV)-xlorid xloroform va xloralgidratdan farqli o'laroq Feling suyuqligidan ikki valentli misni bir valentli misgacha qaytara olmaydi. Chunki uglerod (IV)-xlorid ishqoriy muhitda xloroform singari qaytaruvchi modda — chumoli kislotani hosil qilmaydi:



2. 2,7-dioksinaftalin bilan reaksiyasi. Distillyat va turli texnik aralashmalar tarkibidagi to'rtxlorli uglerodni aniqlash uchun olingan namuna ustiga siklogeksanol, ishqor va 2,7- dioksinaftalin kristallidan qo'shib qizdirilsa, och qo'ng'ir, so'ng yashil-sarg'ish rang hosil bo'ladi. Xloroform esa 2,7-dioksinaftalin bilan to'q-qizil rang hosil qiladi.

3. Havoda uglerod (IV)-xlorid borligini aniqlash uchun eritmaga o'tkazilgan CCl_4 ga piridin va anilin ta'sir ettirilgach, qizdirilsa qizil rang hosil bo'ladi.

4. Gaz suyuqlik xromatografiya usulida aniqlash. CCl_4 ni alanga ionlashuvchi detektor bilan ta'minlangan xromatograf yordamida ushlanish parametrlari bo'yicha aniqlanadi.

Miqdorini aniqlash. GSX usulida aniqlanadi.

12-§. 1,2-DIXLORETAN - CH_2Cl - CH_2Cl

Kimyoviy toza 1,2-dixloretan og'ir (solishtirma og'irligi 1,25), harakatchan suyuqlik bo'lib, hidi xloroformni eslatadi, 83,7°C da qaynaydi. Kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli. Suvda deyarli erimaydi, efir, spirt va shunga o'xshash ko'pchilik organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Izomeri 1,1- dixloretan (CH_3-CH-Cl_2) ham rangsiz suyuqlik solishtirma og'irligi 1,18 qaynash harorati 58°C. Lekin sanoatda asosan 1,2-dixloretan ishlatiladi.

Texnik dixloretanda trixloretilen (Cl—CH=CCl_2) ham uchrashi mumkin. Uglerod (IV)-xlorid va xloroformlardan tutab qiyin yonishi bilan farq qiladi. Dixloretan bioobyekt tarkibidan xloroform va uglerod (IV)-xloridga qaraganda suv bug'i bilan qiyinroq haydaladi. Shu sababli sud-kimyosi amaliyotida dixloretan uchun tekshirish olib borilganda biologik materialdan 300 ml gacha distillyat olib, uni bir necha marta deflegmatsiyalash tavsiya etiladi.

Toksikologik ahamiyati. Dixloretan xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida har xil yog' moddalari, smolalar, mum va parafinlarni turli obyektlar tarkibidan eritib ajratib olishda ishlatiladi.

Hozirgi vaqtda dixloretan plastmassa, ionit kabi birikmalarni sintez qilishda asosiy xomashyolardan biri hisoblanadi. Dixloretan

ko'nchilik sanoatida teri, jun mahsulotlarini yog' moddalaridan tozalashda, o'simlik qismlaridan alkaloidlarni ajratib olishda foydalaniladi. Mudofaa sanoatida sulfuril xlorid va dixloramin B kabi degazatorlarni eritish uchun ishlatiladi. Insektofungitsid va antiseptik modda sifatida ham qo'llanadi.

Sud-kimyosi laboratoriyalariga noma'lum «ichimliklar» ni ichib o'lgan odamlar murdasidan olingan ichki a'zolar ashyoviy dalil sifatida sud-kimyosi laboratoriyalariga yuboriladi.

Ichkilikka berilgan kishilar ba'zan dixloretanning zaharli ekanligini bilmagan holda uni spirtli ichimliklarga qo'shadilar. Bu ko'pincha organizmning zaharlanishiga va ayrim hollarda o'limga olib keladi. Dixloretanni faqat per os qabul qilgandan tashqari korxonalarda teri va nafas yo'llari orqali zaharlanish ro'y berganligi haqida ma'lumotlar mavjud.

Korxona havosidagi dixloretan konsentratsiyasi 0,05 mg/l dan oshsa, hayot uchun xavfli hisoblanadi. Dixloretanning 15—20 ml miqdori o'limga olib borishi mumkin.

Dixloretan farmakologik ta'siriga ko'ra narkotik moddalarni eslatadi. Teriga tushganda dermatit paydo qiladi. Jigarga konserogen va mutagen ta'sir etadi.

Dixloretandan zaharlanish tetraetilqo'rg'oshin, metil spirti kabi zaharli moddalardan zaharlanishga qaraganda tezroq boradi. Zaharlanishning birinchi alomatlari 5—10 daqiqadan so'ng sezilali, bosh aylanish, darmonsizlik, qorinda shish va atrofida qattiq og'riq, ko'ngil aynish va qusish hodisalari ro'y beradi. Ba'zan bemor qon aralash qusadi va qusuq massasidan dixloretan hidi kelib turadi. Dixloretanning kuchli ta'siri natijasida markaziy asab tizimi, yurak, jigar, buyrak va boshqa ichki a'zolar ishdan chiqa boshlaydi, tana harorati pasayib ketadi, yurak urishi tezlashadi, qon ishlash buziladi. Zaharlanganda ikki kun ichida kishini o'limga olib boradi.

Metabolizmi: dixloretan organizmda asosan 1,1-dixloretan, uchxloretilen, to'rtxloretilen holatlarida uchrashi mumkin. Ularning asosiy metabolitik mahsuloti uchxlorsirka kislotasidan iborat. Sud tibbiyoti tekshirishlari dixloretan hidini, jigar, miya va buyrakda o'zgarishlar borligini aniqlash mumkin.

Suv bug'i yordamida ajratilgan dixloretanning distillyatdagi miqdori ko'p bo'lsa, qabul qiluvchi kolbada suv bilan aralashmaydigan og'ir tomchilar paydo bo'ladi va distillyatdan dixloretan hidi kelib turadi.

Chinligini aniqlash. Sud-kimyosi amaliyotida dixloretan bir necha reaksiyalar yordamida aniqlanadi:

1. Organik birikkan xlorni aniqlash. Dixloretan ishqorning spirtli eritmasi bilan xloroformga o'xshab reaksiya bajarilgandan so'ng xlor elementiga xos reaksiyani beradi:

$$ClH_2C-CH_2Cl + NaOH \xrightarrow[t^o]{spirt} NaCl + ClHC=CH_2 + H_2O$$

$$NaCl + AgNO_3 \xrightarrow{HNO_3} NaNO_3 + \downarrow AgCl$$

Dixloretan ancha barqaror bo'lganligi sababli bunday sharoitda xlor atomlari qisman ajratiladi, shuning uchun V.A. Nazarenko va N.B. Lapkinalar dixloretanni quyidagi usullarda aniqlashni taklif etganlar:

2. Etilenglikol hosil qilib, so'ng oksidlab formaldegidni aniqlash. Tekshiriluvchi distillyatdan ampulaga solib, ustiga soda eritmasidan qo'shiladi. Ampula og'zini kovsharlagach, aralashma suv hammomida uzoq vaqt qizdiriladi. Bunda ampula ichida harorat oshishi bilan bir qatorda bosim ham ko'tariladi, natijada dixloretan molekulasidan ikkala xlor atomi ajralib chiqadi va etilenglikol hosil bo'ladi:

$$ClH_2C-CH_2Cl + Na_2CO_3 + H_2O \xrightarrow[bosim]{spirt} HOH_2C-CH_2OH + 2NaCl + CO_2\uparrow$$

Reaksiyada hosil bo'lgan Cl^- anionini tegishli reaksiya bilan, etilenglikolni esa formaldegidga o'tkazib, keyin aniqlanadi. Buning uchun suyuqlikning bir qismi kaliy peryodat ishtirokida kislotali muhitda oksidlanadi:

$$HOH_2C-CH_2OH + KIO_4 \xrightarrow{H_2SO_4} 2HC\begin{matrix}=O\\ \diagdown H\end{matrix} + H_2O + KIO_3$$

hosil qilingan formaldegidni unga xos reaksiya yordamida tekshiriladi (formaldegidga qarang). Dixloretanni formaldegidga o'tkazib, fuksin sulfit kislota bilan aniqlash reaksiyasining sezgirligi 0,48 mg $C_2H_4Cl_2$ ga teng.

3. ***Mis atsetilenidi hosil qilish reaksiyasi.*** Ampulaga solingan distillyatga o'yuvchi natriy yoki kaliy ishqorlarining konsentrlangan eritmasini qo'shib, reaksiyani xuddi yuqorida ko'rsatilgandek olib borilsa, dixloretandan atsetilen hosil bo'ladi. Bir valentli mis nitrat atsetilen bilan qizil rangli modda — mis atsitilenidi birikmasini beradi:

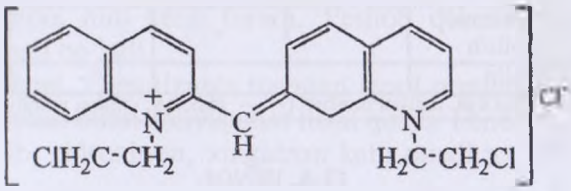
$$ClH_2C\text{-}CH_2Cl + 2NaOH \xrightarrow{\text{bosim}} HC{\equiv}CH + 2NaCl + 2H_2O$$

$$HC{\equiv}CH + 2CuNO_3 + 2NH_4OH \xrightarrow{r} CuC{\equiv}CCu + NH_4NO_3 + H_2O$$

Mis atsetilenidi hosil bo'lish reaksiyasining sezgirligi 0,25 mg $C_2H_4Cl_2$ ga teng bo'lib, bu reaksiya murdaning ichki a'zolaridan ajratib olingan distillyatlardan hamma vaqt ham chiqavermaydi.

Dixloretan anilin va ishqor ta'sirida izonitril hosil qilmasligi bilan xloroform, uglerod (IV)-xlorid va xloralgidratlardan farq qiladi.

4. ***Xinolin bilan reaksiyasi.*** Dixloretanni texnik suyuqliklardan aniqlashda xinolin qo'shib qizdirilganda, qo'ng'ir yoki qizil-qo'ng'ir rangli sianin bo'yog'i hosil qiladi:



5. ***Dixloretanni gaz-suyuqlik xromatografik*** usul yordamida ham ushlanish parametrlarini aniqlash mumkin.

Miqdorini aniqlash. GSX usulida aniqlanadi.

Atmosfera va ba'zi urug'li donlar tarkibidagi dixloretanni spirtli eritmaga o'tkazib, so'ngra yuqorida keltirilgan usullar yordamida sifat va miqdorini aniqlash mumkin.

Uchuvchi xlor saqlovchi zaharli moddalarni bir-biridan farqlash. Xloroform, xloralgidrat, to'rtxlorli uglerod va dixloretan moddalarini kimyoviy tekshirishda ayrim reaksiyalari umumiy bo'lib, ularni aniqlashda qo'llaniluvchi alohida reaksiyalarni bermasligi mumkin. Ana shu xususiyatlar hisobga olinib bu moddalar bir-biridan farqlanadi. Umumlashtirilgan ma'lumotlar 5.4-jadvalda keltirilgan.

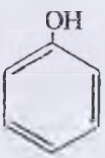
5.4-jadval

Toksikologik ahamiyatli xlor saqlovchi moddalarni aniqlash reaksiyalari

№	Reaksiyalar	Aniqlanuvchi moddalar			
		xloroform	xloralgidrat	uglerod (IV)-xloridi	1,2-dixlor-etan
1.	Organik birikkan xlorni aniqlash	+	+	+	+
2.	Izonitril hosil qilish	+	+	+	-
3.	Rezorsinning ishqoriy eritmasi	+	+	-	-
4.	Feling I va II reaktivi	+	+	-	-
5.	Fudjivar reaksiyasi (piridin)	+	+	+	+
6.	2,7-dioksinaftalin	+	-	+	-
7.	Nessler reaktivi	-	+	-	-
8.	Etilenglikol, so'ng formaldegid hosil qilish	-	-	-	+
9.	Mis atsetilenidi hosil qilish	-	-	-	+
10.	Xinolin	-	-	-	+

Eslatma: (+) - reaksiya natijasi musbat (-) — reaksiya natijasi manfiy

13-§. FENOL



Kimyoviy toza fenol rangsiz, tiniq ninasimon kristallardan iborat, o'ta gigroskopik xususiyatga ega, xarakterli o'tkir hidli modda. Suvda 1:20 nisbatda, xloroform, efir, yog'lar va ishqor eritmasida yaxshi eriydi. Suvdagi 3% eritmasi karbol kislota deb nomlangan. Ochiq havoda tez oksidlanadi va qizg'ish tusga kiradi.

Toksikologik ahamiyati. Fenol kimyo sanoatida formaldegid bilan smola hamda plastmassa olishda, bo'yoq moddalarni, salitsil, pikrin kislota va boshqa farmatsevtik preparatlarni sintezlashda, o'simliklarni kimyoviy muhofaza qilish hamda tibbiyotda antiseptik modda sifatida ishlatiladi.

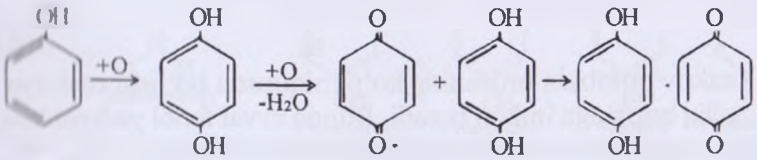
Fenol va uning hosilalari bilan ishlashda ehtiyotsizlik natijasida zaharlanish ro'y berishi mumkin. Fenol odam tanasiga tegsa, shu joyni kuydiradi, u teri orqali tez so'rilib zaharlanishga olib kelishi mumkin.

Og'iz orqali organizmga kirgan fenol ta'sirida oshqozon yo'llarida kuchli og'riq paydo qiladi, bemor qayt qiladi, qonli ich surishi mumkin. Bemor rangi oqaradi, so'ng havo yetishmasligi tufayli ko'kara boshlaydi, bosh aylanadi, yurak faoliyati susayadi, tana harorati pasayadi, tez-tez tirishish ro'y beradi va bir necha soat yoki bir necha daqiqa davomida o'ladi. Oz miqdordagi fenol bilan zaharlanganda qusish, ich ketish, bosh aylanish, peshobda qon paydo bo'lish hodisalari ro'y beradi. Bunday hollarda bemor 1—2 kundan so'ng o'ladi.

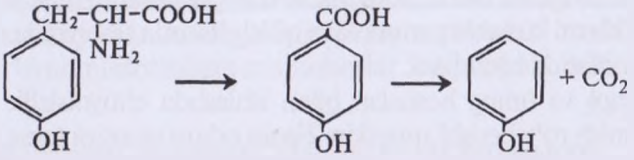
Fenolning letal dozasi 10 g atrofida, havodagi ruxsat etiladigan miqdori 0,005 mg/l ga teng.

Fenoldan zaharlanib o'lgan odam murdasini patologoanatomik tekshirilganda fenol ta'sirida kuygan joylar qattiq, quruq va kul rangli ekanligi, me'da nihoyatda kichrayganligi, buyrak kattalashib, ichi qonga to'laligi, miyaga qon quyilishi kabi belgilar bo'ladi. Ichki a'zolardan fenol hidi kelib turadi. Peshob qoramtir-qizil yoki ko'kimtir rangli bo'ladi.

Metabolizmi. Organizmga tushgan fenol oqsillar sulfat yoki glukuron kislotasi bilan konyugatlar hosil qiladi. Fenol organizmda tez oksidlanib, gidroxinon, xingidron kabi rangli moddalar hosil qiladi:



Ayrim hollarda tirozin aminokislotasi organizmda va murda a'zolarida fermentlar yordamida parchalanib fenol hosil qilishi mumkin:



Birikmagan fenol va metabolitlari peshob bilan chiqariladi. Peshobdan va bioobyektdan fenolni ajratib olishda sirka kislotasi bilan nordonlashtirib, so'ng suv bug'i yordamida haydash yaxshi natija beradi.

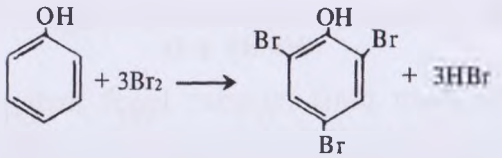
Fenol suv bug'i bilan haydaladi va distillyatda fenolga xos hid seziladi va ba'zan fenol ko'p miqdorda bo'lganda distillyatda sutsimon suyuqlik hosil qiladi, goho qizg'ish og'ir tomchilar paydo bo'ladi. Bunday tomchilarga ishqor eritmasidan qo'shilsa tezda erib ketadi:

$$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$

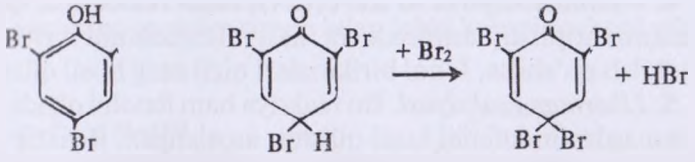
Fenolning 100 g biologik obyektdan suv bug'i bilan haydalishi mumkin bo'lgan eng kam miqdori 50—55 mg ga yaqin.

Chinligini aniqlash. Fenolni aniqlash reaksiyalarini olib borishda salitsil kislotasi xalal berganligi sababli distillyatga natriy gidrokarbonat qo'shiladi va efir bilan ekstraksiyalanadi. Bunda distillyatda salitsil kislatasi bo'lsa tuzga aylanib, efir qavatiga o'tmaydi. Aksincha, fenol natriy gidrokarbonat bilan reaksiyaga kirishmay, efir qavatiga o'tadi. Efirli ajralma bug'latilib qoldiqdan fenol aniqlanadi.

1. Bromli suv bilan reaksiyasi. Fenol bromli suv ta'sirida oq cho'kma — uchbromfenol hosil qiladi:



Reaktiv tarkibida bromning ko'p miqdorda bo'lishi reaksiyaning to'liq borishiga imkon beradi. Bunda avval fenol yadrosi keto shaklga o'tadi, so'ng vodorod brom atomiga almashadi:



Bromli suv bilan olib boriladigan reaksiya fenolga nisbatan juda sezgir bo'lib fenol konsentratsiyasi 1:50000 nisbatda bo'lganda ham aniqlash mumkin.

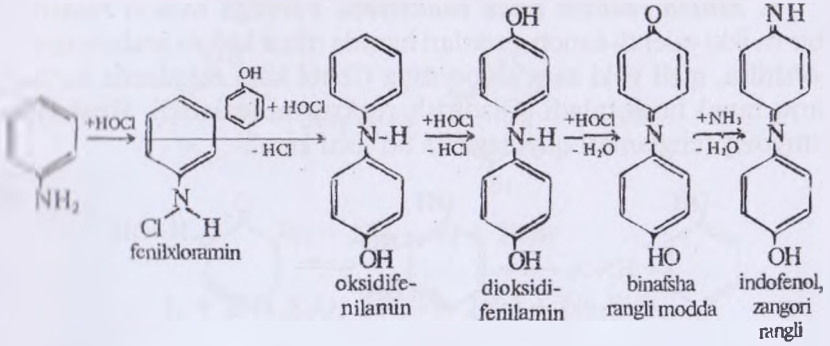
Krezollar reaksiyaning borishiga xalal beradi. Reaksiyaning manfiy natijasi fenol yo'qligidan darak beradi va qo'shimcha tekshirilmaydi. Reaksiya musbat natija bersa yana qo'shimcha tekshirishni olib borish shart.

2. Temir (III) -xlorid bilan reaksiyasi. Temir (III)-xlorid fenol bilan xarakterli binafsha rang hosil qiladi. Bu reaksiya fenol gidroksili saqlovchi barcha birikmalar uchyn ham xarakterlidir.

Temir (III)-xlorid bilan olib boriladigan reaksiya sezgirligi bromli suv yordamida boradigan reaksiya sezgirligidan 50 marta kam bo'lib, a'zolarda hosil bo'lishi mumkin bo'lgan tabiiy fenol va krezolni aniqlashga imkon bermaydi. Shuning uchun bu reaksiya sud-kimyosi amaliyotida katta ahamiyatga ega.

3. Indofenol hosil qilish reaksiyasi. Fenol anilin birikmasi bilan xlorli ohak ta'sirida qizg'ish-binafsha rangli mahsulot hosil qiladi va ammiak ta'sirida indofenol—havo rangli moddaga aylanadi:

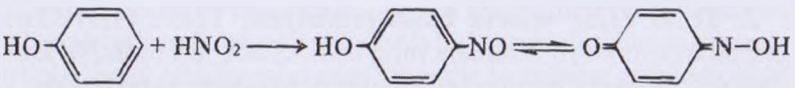
$$CaClOCl + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + Cl_2;$$
$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HClO$$

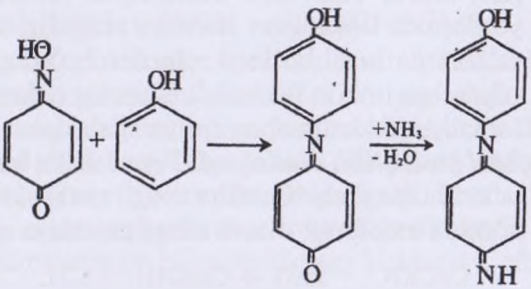


4. 4-aminoantipirin va $K_4Fe(CN)_6$ *bilan reaksiyasi.* Qoldiqqa 4-aminoantipirin, ammiak va kaliy ferrosianid eritmasidan tomchilab qo'shilsa, fenol birikmalari qizil rang hosil qiladi.

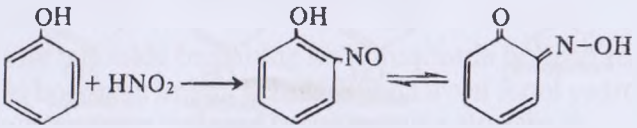
5. Liberman reaksiyasi. Bu reaksiya ham fenolni o'zidan anilin qo'shmasdan indofenol hosil qilishga asoslangan. Reaktiv sifatida natriy nitrit va sulfat kislotasidan foydalaniladi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan nitrit kislotasi fenol bilan birikib, n-nitrozafenol hosil qiladi, u izomerlanib n-xinoidoksimga o'tadi hamda ortiqcha fenol bilan birikib binafsha rang, so'ng ammiak qo'shilsa, ko'k rangli indofenolni hosil qiladi:

$$H_2SO_4 + 2NaNO_2 \rightarrow 2HNO_2 + Na_2SO_4$$

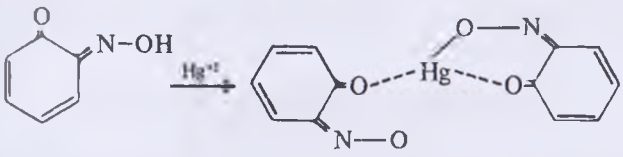




6. Millon reaktivi bilan reaksiyasi. Fenolga Millon reaktivi (bir va ikki valentli simob nitratlari hamda nitrat kislota aralashmasi) qo'shilsa, qizil yoki zarg'aldoq rang (fenol kam miqdorda bo'lsa sariq rang) hosil qiladi. Qizdirish reaksiyani tezlatadi. Reaksiya kimyoviy tenglamasi quyidagicha bo'lishi kerak:



1,2-xinonmonooksim simob bilan ichki kompleks hosil qiladi:

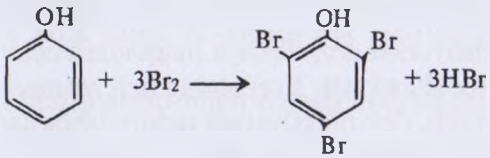


7. Benzaldegid bilan reaksiyasi. Fenol konsentrlangan sulfat kislotali muhitda benzaldegid bilan kondensatlanib, rangsiz kompleks hosil qiladi. Kondensatlanish mahsuloti oksidlanib to'q-qizil rangga o'tadi. Konsentrlangan sulfat kislotasi degidratlovchi, kondensatlovchi va oksidlovchi sifatida ta'sir etadi.

8. Gaz-suyuqlik xromatografiya usulida aniqlash. Fenolni alanga ionizatsion detektorli xromatografda, gaz-suyuqlik xromatografik usulni qo'llab ushlanish parametrlariga asosan aniqlash mumkin.

Miqdorini aniqlash. GSX yoki hajmiy usulda olib boriladi. Fenol miqdori kam bo'lganda tekshiriluvchi distillyatda ortiqcha miqdorda kaliy-bromid eritmasidan qo'shib, aralashmaga kaliy bromatning aniq konsentratsiyali eritmasidan va sulfat kislota qo'shilgach, bir-oz qo'yib qo'yiladi. So'ngra cho'kma ajratiladi va filtratga kaliy yodid qo'shib, natriy bromatning ortiqcha miqdorini yodometrik titrlash orqali aniqlanadi. Bunda reaksiya quyidagicha boradi:

$$KBrO_3 + 5KBr + 3H_2SO_4 \rightarrow 3Br_2 + 3K_2SO_4 + 3H_2O$$



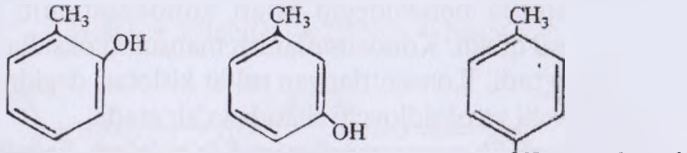
$$Br_2 + 2KI \rightarrow I_2 + 2KBr$$

$$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \xrightarrow{\text{kraxmal}} 2NaI + Na_2S_4O_6$$

Korxonalar havosidagi fenolni kolorimetrik usulda aniqlanadi. Buning uchun havo tarkibidagi fenol eritmaga o'tkazilgach, simob nitrat ta'sirida pushti rang hosil qilinadi va standart shkala rangi bilan taqqoslanadi.

14-§. KREZOLLAR (METIL-FENOL YOKI METIL OKSIBENZOL)

Krezollar uch xil izomerdagi moddalar aralashmasidan iborat



orto-krezol meta-krezol para-krezol

Krezollar fenol hosilasi hisoblanadi. Orto-krezol kristall modda bo'lib, 30,8°C da suyuqlanadi. Suvda 2,5 %, ko'p organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Meta krezol suyuqlik, 10,9°C suyuqlanadi, 202,8°C da qaynaydi. Suvda 0,5%, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Para-krezol — kristall modda. 34°C da suyuqlanadi. Spirt va efirda juda yaxshi, suvda esa yomon (1,8 %) eriydi. Uchala krezol aralashmasi fenolning xarakterli hidini eslatuvchi suyuqlik bo'lib, havoda turishi natijasida qizg'ish-qo'ng'ir rangga kiradi, bu ularning beqaror ekanligini ko'rsatadi.

Krezollar suvda yomon erisa ham, fenol kabi ishqorlarda yaxshi eriydi. Uning sovunli eritma bilan aralashmasi lizol deb ataladi va veterinariya amaliyotida dezinfeksiya maqsadlari uchun ishlatiladi.

Toksikologik ahamiyati. Krezolning uch izomeri aralashmasi trikrezol deb atalib, dezinfeksiyalash uchun ishlatiladi. Trikrezol ham fenol kabi fapmakologik ta'sirga ega, organizmga zaharli ta'sir ko'rsatadi. U kimyo sanoatida keng qo'llanilib, bakelit kabi plastmassali birikmalarni sintezlash, bo'yoq moddalarini olishda yaxshi xomashyo hisoblanadi. Krezollar toshko'mir smolasidan

qatrang haydab olinadi. Kreazot (daraxt smolasi) tarkibi ham krezollar aralashmasidan iborat.

Krezollarning organizmga zaharli ta'siri fenolga qaraganda ancha kuchsizroq. Faqat ko'p miqdorda krezol organizmni zaharlashi mumkin.

Krezollar organizmga nafas yo'li, teri va og'iz bo'shlig'i orqali tushishi mumkin. Qonga tez shimiladi va organizm to'qimalariga tarqaladi va 12—14 soatdan keyin ham qon tarkibidan aniqlash mumkin. Teri orqali ta'siri fenolga nisbatan kuchli bo'lib, kuydiruvchi va qichishtiruvchi reaksiya beradi.

Kreolin tarkibi trikrezolning tozalanmagan aralashmasi, smola va moylardan tarkib topgan va veterenariyada ishlatiladi.

Metabolizmi. Organizmga tushgan krezollarning asosiy qismi oksidlanib, turli metabolitlar hosil qiladi. Orto- va meta-krezollardan dioksitoluollar, para-krezoldan esa 3,4-dioksitoluol va n-oksibenzoy kislotasi hosil bo'ladi. Krezollar qisman o'zgarmasdan hamda sulfatli va glukronidli konyugatlar holida peshob bilan chiqariladi. Kam qismi nafas yo'li orqali chiqariladi.

Chinligini aniqlash. Trikrezol ham xuddi fenol kabi biologik obyekt tarkibidan suv bug'i bilan haydab ajratiladi. Olingan distillyat efir bilan ekstraksiyalanadi. Trikrezolni sifat reaksiyalari bilan aniqlashda ham fenolni aniqlash reaksiyalaridan foydalaniladi. Krezollar suvda yomon erishi va qo'lansa hidga ega bo'lishi bilan fenoldan farq qiladi.

o-Krezol indofenol hosil qilishi, Liberman, temir (III)-xlorid, benzaldegid va Millon reaktivlari bilan reaksiya beradi. Boshqa krezollar benzaldegid bilan reaksiya bermaydi. Temir (III)-xlorid bilan o-krezol ko'k rang, m-krezol esa qizil-pushti rang hosil qiladi.

m-Krezol benzaldegid bilan reaksiya bermasligidan tashqari temir (III)-xlorid bilan qizil-pushti rang hosil qilishi bilan farqlanadi.

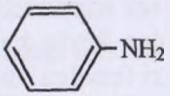
p-Krezol esa faqat temir (III)-xlorid va Millon reaktivi bilan reaksiyaga kirishadi. Boshqa reaksiyalarni bermaydi.

Reaksiyalarni bajarish tartibi 13-§ da keltirilgan. Krezollarni eng yaxshi farqlovchi usuli gaz suyuqlik xromatografiyasi

hisoblanadi, chunki ular har biri o'ziga xos ushlanish parametrlarini namoyon qiladi.

Miqdorini aniqlash. GSX usulda. Standart moddalar asosida tuzilgan kalibrlash chizmasiga solishtirib aniqlanadi.

15-§. ANILIN



Kimyoviy toza anilin rangsiz, moysimon suyuqlik bo'lib, o'ziga xos xarakterli hidga ega. Anilin ochiq havoda oksidlanadi va tez qoraya boshlaydi. Solishtirma og'irligi 1,025; 184 °C da qaynaydi. Suvda 3,5 % atrofida, organik erituvchilardan spirt, efir, atseton va yog'larda juda yaxshi eriydi.

Anilinning suvli eritmasi kuchsiz ishqoriy muhitga ega, kislotalar bilan oson gidrolizlanadigan tuz hosil qiladi. Tuzlarining dissotsiatsiyalanish konstantasi $3{,}82 \cdot 10^{-10}$ ga teng. Anilin tuzlari suvda yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Anilin xalq xo'jaligi va kimyo sanoatida formaldegid hamda fenol bilan bir qatorda asosiy xomashyo hisoblanadi. Anilin to'qimachilik sanoati uchun bo'yoq moddalarini sintezlab olish va kauchukni vulkanizatsiyalashda ishlatiladi.

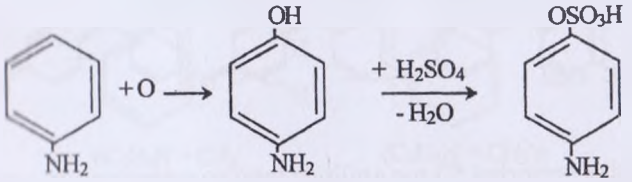
Farmatsevtika sanoatida esa anilindan bir qator dori moddalar (antifebrin, fenatsetin va b.) sintezlab olinadi.

Anilin nitro birikmalar singari qon va nerv tizimiga zaharli ta'sir ko'rsatadi. Odam anilin bilan zaharlanganda qondagi oksigemoglobin metgemoglobinga o'tadi, eritrotsitlar esa yemirila boshlaydi. Surunkali zaharlanganda peshob yo'li saraton xastaligiga uchrashi mumkin. Anilinni ichib yuborilganda ham, korxona havosida uning konsentratsiyasi oshib ketganda ham zaharlanish hollari ro'y berishi mumkin. Anilinning havodagi ruxsat etilgan eng yuqori konsentratsiyasi 0,005 mg/l ga teng.

Anilin teri orqali organizmga so'rilishi va uni zaharlashi mumkin. Uning letal dozasi 20 g atrofida. Odam anilin bilan kuchli

zaharlanganda markaziy nerv tizimi falajlanadi va ketma-ket bir necha marta tirishish ro'y beradi, natijada bemor o'ladi.

Metabolizmi. Anilin organizmdan hech qanday o'zgarishsiz nafas yo'llari orqali chiqariladi. Qisman oksidlanib, para-aminofenol hosil qiladi, u o'z navbatida sulfat kislota bilan konyugat hosil qiladi va peshob bilan tashqariga chiqib ketadi:



Anilin ta'sirida o'lgan odam murdasini patologoanatomik tekshirilganda ichki a'zolarga qon quyilganligi, me'da shilliq qavati shishganligi, qon tomirlari qoramtir, ivigan qon bilan to'lganligi ma'lum bo'ladi. Bundan tashqari parenximatoz a'zolarda, asosan buyrakda murakkab o'zgarishlar yuz beradi.

Anilin uchuvchi modda bo'lganligi uchun sud-kimyosi amaliyotida biologik obyektdan suv bug'i yordamida haydab ajratiladi. 100 g biologik obyektdan haydalishi mumkin bo'lgan eng kam miqdori 4—5 mg atrofida.

Chiniigini aniqlash. Sud-kimyosi amaliyotida anilinni aniqlash uchun avval distillyatni efir bilan ekstraksiyalanadi. Ekstraktni bug'latib, so'ng quyidagi kimyoviy reaksiyalardan foydalanib aniqlanadi.

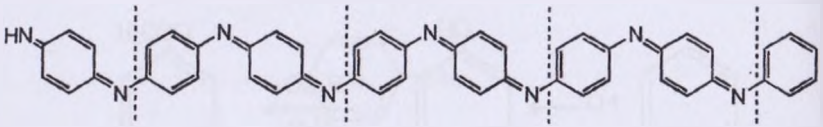
1. Anilinni oksidlab aniqlash reaksiyasi

Anilinga xlorli ohakning eritmasi qo'shilganda iflos binafsha rang hosil bo'ladi. Reaksiya ana shu muhitda anilin uchun birmuncha sezgirdir. Hosil bo'lgan rangli eritmaga efir qo'shib chayqatilsa, efir qavati qizarib suvli qavatda binafsha rang qoladi (anilinning oksidlangan mahsulotlari).

2. Qora anilin moddasini hosil qilish

Anilinga sulfat kislotali muhitda kaliy bixromat eritmasi qo'shib, uy haroratida saqlansa, vaqt o'tishi bilan eritma asta-

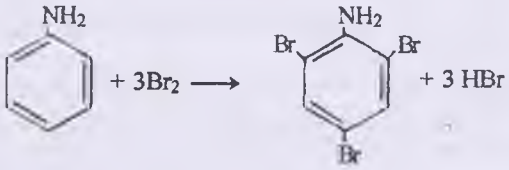
sekin ko'kimtir, so'ngra qora tusga kirib, qora anilin deb ataluvchi modda hosil bo'ladi. Qora anilin tarkibi juda murakkab va emaraldin moddasiga o'xshash tuzilishga ega. Boshlang'ich ko'kimtir-qora rangli emaraldin moddasi 8 ta aromatik yadrodan iborat bo'lib, ulardan 4 tasi xinondiimin ko'rinishida bo'ladi:



Reaksiya sezgirligi 50 mg anilinga teng va uning uchun xarakterli hisoblanadi.

3. Bromli suv bilan reaksiyasi

Bromli suv anilin bilan oq loyqa yoki cho'kma hosil qiladi. Reaksiya natijasida uchbrom anilin hosil bo'ladi:



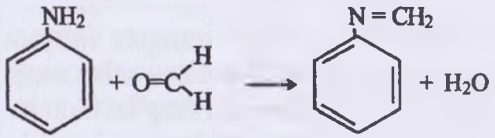
Bu reaksiya faqat anilingagina xarakterli bo'lmasdan, uni fenol, salitsil kislota kabi, benzol yadrosi saqlagan boshqa moddalar ham beradi. Reaksiya eritmadagi anilinni aniqlashga imkon bo'lmaganda ahamiyatlidir. Uchbrom anilinni hosil qilish reaksiyasining sezgirligi 0,9 mg ga teng.

4. Izonitril hosil bo'lish reaksiyasi

Anilin xloroform va ishqorni spirtli eritmasi ishtirokida qizdirilsa, juda yoqimsiz qo'lansa hidli — izonitril moddasi hosil bo'ladi (kimyoviy tenglama xloroform tahlilida berilgan). Reaksiya anilin uchun xarakterli va juda ham sezgirdir.

5. Formaldegid bilan polimerlanish reaksiyasi

Anilin yetarli miqdorda bo'lganda uni formaldegid eritmasi bilan aralashtirib, xona haroratida qoldirilsa oq cho'kma hosil bo'ladi. Bunda anilin formaldegid bilan kondensatsiyalanadi va uning polimeri hosil bo'ladi:



$nC_6H_5N = CH_2$ $(C_6H_5N = CH_2)n$

6. Azobo'yoq hosil qilish reaksiyasi

Anilin va uning zaharli hosilalari para-ksilidin, para-toluidin, dimetilanilin, dietilanilinlarning havodan aniqlashda azobo'yoq hosil qilish reaksiyasi qo'llaniladi:

7. Indofenol reaksiyasi

Tekshiriluvchi eritmada anilin bo'lsa xlorli ohak va fenol ishtirokida qizil-binafsha rang hosil bo'lib, ammiak ta'sirida tezda zangori rang - indofenol hosil bo'ladi.

Reaksiya kimyoviy tenglamasi 13-§ da keltirilgan.

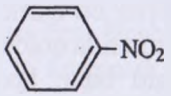
8. Gaz suyuqlik xromatografiya usulda aniqlash

Alanga ionizatsion detektorli xromatograflar yordamida xromatonga shimdirilgan polietilenglikol-300 qo'zg'almas suyuq fazali kolonkada ushlanish parametrlariga binoan aniqlash mumkin.

Havodagi anilinni aniqlash uchun ma'lum miqdordagi havoni suyultirilgan sulfat kislota eritmasidan o'tkazilib, so'ng tekshiriladi.

Miqdorini aniqlash. GSX usulda yoki hajmiy bromatometrik va azobo'yoq reaksiyasi yordamida fotokolorimetrik usulni qo'llash mumkin.

16-§. NITROBENZOL



Nitrobenzol benzolning nitrat kislota ta'sirida olingan hosilasidir.

Kimyoviy toza nitrobenzol rangsiz moysimon suyuqlik. Tozalanmagan, texnik nitrobenzol esa sariq moysimon modda, 211°C da qaynaydi, achchiq bodom mag'izi hidini eslatuvchi o'tkir hidga ega. Organik erituvchilar bilan har qanday nisbatda aralashadi, suvda erimaydi. Solishtirma og'irligi 1,2034 ga teng.

Toksikologik ahamiyati. Nitrobenzol anilin olishda asosiy xomashyo hisoblanadi. Nitrobenzol sovun hamda parfumeriya mahsulotlari olish va mudofaa maqsadlarida ham ishlatiladi. Nitrobenzol poyafzallarni moylashda ishlatiladigan kremlarni eritishda yaxshi organik erituvchi hisoblanadi.

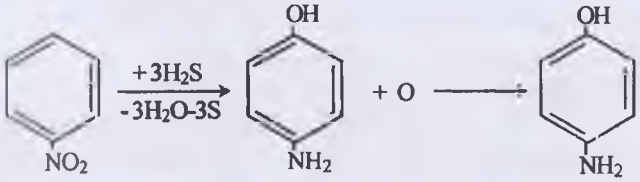
Undan nafas yo'llari orqali yoki ichilganda zaharlanish mumkin. Zaharlanish ro'y berganda qondagi oksigemoglobin o'rniga metgemoglobin hosil bo'ladi, qon tanachalari yemirila boshlaydi. Nitrobenzolning qondagi konsentratsiyasi yuqori bo'lganda nerv hujayralariga kuchli salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Nitrobenzoldan teri orqali ham zaharlanish mumkin. Zaharlanganda ko'ngil aynish, qusish, nerv tizimini ishdan chiqishi, bemor mast odam kabi o'zini tuta olmasligi xarakterli. Tana astasekin kul rang tusga kira boshlaydi, bemorga yaqin turganda uning nafasidan achchiq bodom hidi kelayotganligi seziladi. Nitrobenzolning letal dozasi juda ham kichik, keltirilgan ma'lumotlarga qaraganda ba'zan ikki tomchisi ham zaharlanish uchun kifoya qiladi. Nitrobenzolning havodagi ruxsat etilgan eng yuqori konsentratsiyasi 0,005 mg/l ga teng.

Patologo-anatomik tekshirishlari murdaning ichki a'zolarida achchiq bodom hidini eslatuvchi moysimon suyuqlik borligini ko'rsatadi. Suyuqlikning bu hidi uzoq vaqtgacha saqlanib qoladi (sianid kislotadan farqi). Metgemoglobin hosil bo'lishi hisobiga qon shokolad rangida bo'ladi va tezda quyilmaydi.

Nitrobenzoldan zaharlanish va o'lim hollari uchrab turadi. Bunday baxtsiz hodisalar ko'pincha mast kishilar tomonidan nitrobenzolni iste'mol qilishlari tufayli kelib chiqadi. Ba'zan qonunga xilof ravishda likyorga va konfetlarga yoqimli hid berish uchun nitrobenzoldan foydalanish natijasida zaharlanishlar ham bo'lgan.

Metabolizmi. Organizmga kirgan nitrobenzol, odatda, nafas bilan va peshob orqali paraaminofenol holida juda sekin chiqadi. Nitrobenzol organizmda avval vodorod sulfidi ta'sirida anilingacha qaytariladi, so'ngra oksidlanib paraaminofenol hosil bo'ladi:



Paraaminofenol organizmda sulfat kislota bilan konyugat hosil qiladi, so'ngra peshob bilan organizmdan chiqariladi.

Sud-kimyosi amaliyotida nitrobenzolni biologik obyekt tarkibidan suv bug'i yordamida haydab ajratib olinadi. Distillyatda nitrobenzol bo'lganda achchiq bodom mag'izi hidi kelib turadi, miqdori ko'p bo'lganda, distillyat tagida suv bilan aralashmaydigan sarg'ish og'ir tomchilar yig'iladi. Nitrobenzolning 100 g biologik obyektdan aniqlanish mumkin bo'lgan eng kam miqdori 8—11 mg ga teng.

Nitrobenzol suvda erimaganligi uchun uning konsentratsiyasini oshirish maqsadida olingan distillyatni efir bilan ekstraksiyalanadi. Efir qavati ajratilgach, uy haroratida bug'latiladi va kimyoviy tekshirishlar olib boriladi. Efir uchirilgach qolgan qoldiqdan ham achchiq bodom mag'izi hidi seziladi.

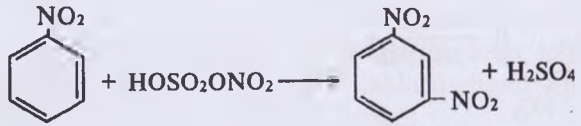
Chinligini aniqlash. Sud-kimyosi amaliyotida nitrobenzolning efiri uchirilgach, qolgan qoldiqdan quyidagi reaksiyalar yordamida aniqlanadi.

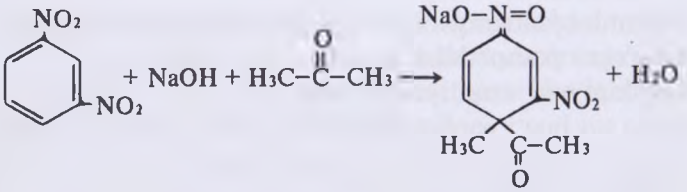
*1. **Nitrobenzolni dinitrobenzolga o'tkazib aniqlash.*** Buning uchun qoldiqqa ammoniy nitratning sulfat kislotadagi aralashmasini qo'shib 2 soat davomida qizdiriladi, hosil bo'lgan dinitrobenzolni ekstraksiyalab ajratib olinadi va atsetonda eritib ishqorning spirtdagi eritmasidan tomiziladi. Bunda eritmaning binafsha rangga kirishi dinitrobenzol hosil bo'lganligini ko'rsatadi. Reaksiya sezgirligi 0,5 mg nitrobenzolga teng. Reaksiyalar kimyoviy tenglamalari quyidagicha:

$$NH_4NO_3 + H_2SO_4 \rightarrow HNO_3 + NH_4HSO_4$$

$$HOSO_4OH + HONO_2 \rightarrow H_2O + HOSO_2ONO_2$$

nitrosulfat kislota

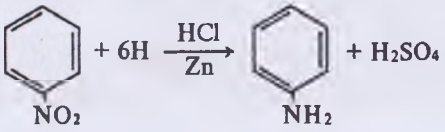


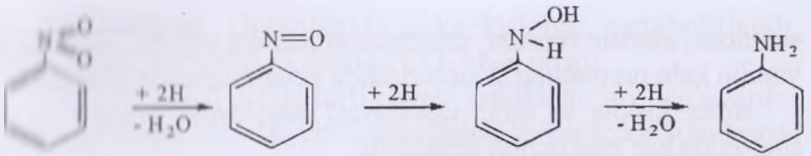


Keltirilgan reaksiya faqat nitrobenzol uchun xarakterli emas, uni benzol yadrosi saqlagan moddalar ham berishi mumkin.

*2. **Nitrobenzolni anilinga o'tkazib aniqlash.*** Qoldiqni konsentrlangan xlorid kislota ishtirokida rux bilan qaytariladi:

$$2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + 2H$$





fenilgidroksilamin

Hosil bo'lgan anilinni sezgir kimyoviy reaksiyalar yordamida aniqlanadi.

3. *Gaz suyuqlik xromatografiya usulda aniqlash.* Alanga ionlanish detektorli xromatograflar yordamida ushlanish ko'rsatkichlari yordamida aniqlanadi.

Korxona havosidagi nitrobenzol miqdorini aniqlashda ham dinitrobenzolga o'tkazish yoki anilingacha qaytarish reaksiyalari qo'llaniladi. Nitrobenzolning havodagi konsentratsiyasi 0,01 mg/l dan oshsa, uning hidi sezilarli bo'ladi.

Miqdorini aniqlash. GSX va fotoelektrokolorimetrik usullarda olib boriladi.

17-§. SIRKA KISLOTASI - CH_3COOH

Kimyoviy sof, suvsiz sirka kislota rangsiz, tiniq, uchuvchan, gigroskopik suyuqlik yoki past haroratda kristallanuvchi modda. O'ziga xos hidga ega. Mazasi o'ta nordon, 117—118°C da qaynaydi. Suv va organik erituvchilar (spirt, efir, xloroform, atseton) bilan har qanday nisbatda aralashadi.

Ishqor va karbonatlar bilan shiddatli reaksiyaga kirishib, issiqlik ajratadi va tegishli tuzlar hosil qiladi:

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$
$$2CH_3COOH + K_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COOK + CO_2\uparrow + H_2O$$

Uzum va mevalarni bijg'itish, sintez usulida va yog'ochni quruq haydab olinadi.

Toksikologik ahamiyati. Sirka kislota kimyo sanoatida murakkab efirlar, indigo va boshqa bo'yoq moddalarini sintezlashda, atsetat

selluloza, atseton olishda, dorishunoslikda esa aspirin, fenatsetin, vanilin kabi preparatlarni sintezlashda keng miqyosda ishlatiladi.

Sirka kislota va sirka essensiyasi oziq-ovqat sanoati va uy sharoitida iste'mol uchun ishlatiladi.

Sirka kislota ko'p ishlatiladi, shuning uchun undan zaharlanish hollari tez-tez uchrab turadi. Zaharlanish, odatda, mast kishilarning «kayfni» uzoqqa cho'zish maqsadida yoki ba'zi odamlarning o'z-o'zini o'ldirish niyatida shu kislotani ichish tufayli ro'y beradi. Bunday baxtsiz hodisalarning vujudga kelishiga, ayniqsa, sirka essensiyasi va konsentrlangan sirka kislotani uy sharoitida beparvolik bilan saqlash sabab bo'ladi. Chunki uni yosh bolalar bilmasdan suv deb ichib qo'yishlari ham mumkin.

Konsentrlangan sirka kislota 96%, sirka essensiyasi 40—80%, ovqatga qo'shiladigan sirka esa 3—8% CH_3COOH saqlaydi. Bularning hammasi ham ehtiyot bo'linmaganda salomatlik uchun xavflidir. Konsentrlangan sirka kislotasi teriga tushsa kuydirib shish va yara hosil qiladi. Sirka kislotaning o'limga olib keluvchi miqdori 2—15 g bu 10—20 ml sirka essensiyasi yoki 200—300 ml iste'mol sirkasiga teng. Havodagi ruxsat etiladigan konsentratsiyasi esa 0,005 mg/l ga teng.

Konsentrlangan sirka kislotasini ichib yuborilsa, qizilo'ngach yo'lini kuydiradi, qon aralash qusish, ich ketishi, gemolitik anemiya, gemoglobinuriya, anuriya va uremiya sodir bo'ladi. Sirka kislota bilan zaharlanish sulfat va xlorid kislotadan zaharlanishga nisbatan yengilroq o'tadi. Sirka kislota bug'lari bilan zaharlanganda nafas yo'llarini kuydiradi va bronxopnevmoniya, kataral bronxit, ovqat yutish tizimida jarohatlanish hollari ko'p uchraydi. Sirka kislotasi bilan zaharlanganda, yurak urishi sekinlashadi, tana harorati ko'tariladi (ayrim hollarda 39°C gacha yetadi), qon tarkibi hamda buyraklar ishi buziladi, bemorning og'zi va nafas yo'llaridan sirka hidi kelib turadi. Zaharlanish natijasida halok bo'lgan murdani patoanatomik tekshirilganda sirka kislota hididan tashqari, jigarda nekroz, buyrakda esa nefroz paydo bo'lgani aniqlanadi. Bularning hammasi sud-kimyo ekspertizasi o'tkazish uchun yo'naltiruvchi ahamiyatga ega.

Metabolizmi. Organizmda sirka kislotasi metabolitlanib, atsetaldegid, etil spirti va qisman CO_2 hosil qiladi.

Uchuvchanligi uchun turli obyekt tarkibidan suv bug'i yordamida haydab ajratiladi. Obyektda sirka kislota ko'p miqdorda bo'lganda distillyatdan xarakterli sirka kislotasi hidi kelib turadi. Inson organizmida biokimyoviy faoliyat natijasida oz miqdorda sirka kislotasi hosil bo'ladi.

Obyektdan ajratib olishda uni haydash, erkin bog'lanmagan sirka kislotasini aniqlash imkonini beradi. Organizmda hosil qilgan tuzlarini aniqlash uchun obyekt muhiti 2,5—3,0 bo'lguncha 10% sulfat kislota eritmasidan qo'shib nordonlashtirilib so'ng haydaladi.

Har ikkala vaziyatda ham sirka kislotasini uchib ketib yo'qolishini oldini olish uchun distillyat 0,1n ishqor eritmasi saqlagan idishga to'liq ajratib olinguncha haydaladi. Distillyat aniq hajmga yetkazilib, teng ikki qismga bo'linadi. Bir qismi miqdor tahlili uchun qoldiriladi. Boshqa qismi esa atsetat ionini aniqlash uchun sarflanadi. Buning uchun uni suv hammomida qurigunga qadar bug'latiladi.

Chinligini aniqlash.

1. Temir (III) xloridi bilan reaksiyasi. Sirka kislota neytrallangandan so'ng bug'latib olingan qoldiqning bir qismiga temir (III)-xlorid reaktividan qo'shilsa qizil rangli mahsulot hosil bo'lib, qizdirish natijasida qo'ng'ir — rangga o'tadi:

$$3CH_3COONa + FeCl_3 \rightarrow Fe(CH_3COO)_3 + 3NaCl$$
$$Fe(CH_3COO)_3 + 2H_2O \rightarrow Fe(OH)_2(CH_3COO) + 2CH_3COOH$$

Reaksiya sezgirligi 0,5 mg sirka kislotaga teng.

2. Lantan nitrati va yod bilan reaksiyasi. Qoldiqning bir qismiga lantan nitrati, yodni spirtli eritmasi va ammiak qo'shilsa, to'q ko'k rang yoki shu rangdagi cho'kma hosil bo'ladi.

3. Indigo bo'yog'ini hosil qilish. Qoldiqqa kalsiy tuzlari qo'shib qizdirilsa atseton hosil bo'ladi. Undan indigo bo'yog'i hosil qilish mumkin (reaksiyasi kimyoviy tenglamasi atseton tahlilida berilgan).

4. Sirka - etil efirini hosil qilish reaksiyasi. Qoldiqni etil spirt va konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida qizdirish natijasida xarakterli hidga ega bo'lgan sirka etil efiri hosil bo'ladi (reaksiya kimyoviy tenglamasi etil spirtini tahlilida berilgan). Reaksiya sezgirligi 5 mg sirka kislotaga teng.

5. Sirka-amil efirini hosil qilish reaksiyasi. Qoldiqni amil spirti va konsentrlangan sulfat kislotasi ishtirokida qizdirilsa, nok essensiyasi (sirka-amil efiri) hidi seziladi.

Miqdorini aniqlash. Sirka kislota miqdorini aniqlashda neytrallash usulidan foydalaniladi. Kislotaning havodagi miqdorini aniqlashda esa yodometrik usul qo'llanadi. Usulning mohiyati quyidagicha: KI va KIO_3 moddalari sirka kislotasi bilan reaksiyaga kirishib, ekvivalent miqdorda yod ajratib chiqaradi:

$$6CH_3COOH + 5KI + KIO_3 \rightarrow 6CH_3COOK + 3I_2 + 3H_2O$$

Ajralib chiqqan yodni kraxmal ishtirokida natriy tiosulfatni aniq konsentratsiyali eritmasi bilan titrlanadi.

18-§. ETILENGLIKOL — $C_2H_4(OH)_2$

Toza etilenglikol rangsiz, yog'simon quyuq, shirin mazali, hidsiz, gigroskopik suyuqlikdir. Solishtirma og'irligi 1,127 ga teng. 197,0°C da qaynaydi. Suv va spirtda juda yaxshi, efir va xloroformda esa yomon eriydi. Ochiq havoda sekin bug'lanadi.

Texnik etilenglikol qizil yoki boshqa rangga bo'yalgan bo'ladi. Etilenglikol benzol ishtirokida biologik obyektdan to'liq haydaladi.

Toksikologik ahamiyati. Etilenglikol xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida keng ishlatiladi. Texnikada moylovchi vosita va antifriz aralashmasini tayyorlash uchun propilenglikol bilan gidravlik suyuqliklar siyoh, plastmassa va sintetik poliefir tolalar tayyorlashda ko'p miqdorda ishlatiladi. Antifriz tarkibi 55% etilenglikol va 45% suvdan iborat bo'lib, — 40°C da ham muzlamaydi va ichki yonuv dvigatellarini sovitish uchun katta imkon yaratadi.

Etilenglikol va uning monometil, monoetil efirlari ham kimyo sanoatida, dorishunoslikda ko'p moddalarni sintezlab olishda erituvchi sifatida ishlatiladi. U to'qimachilik sanoati, parfumeriya, bo'yoqchilikda ham yaxshi organik erituvchi sifatida ishlatiladi. Etilenglikol mudofaa maqsadlarida ham ishlatiladi.

Etilenglikol organizmga teri, nafas yo'li va og'iz bo'shlig'i orqali tushib qon tomirlarga protoplazmatik ta'sir etadi va qondagi oksidlanish jarayonini buzadi. Zaharlanganda odam avval kayf qilayotgandek sezadi, bel va qorni og'riydi, so'ngra markaziy nerv tizimiga ta'sir etganligi tufayli hushdan ketadi. Ba'zan etilenglikolni spirtli ichimlik o'rnida ichilsa, bemor to'satdan hushdan ketadi. Bunda nafas olish buziladi, tirishish yuz beradi, ko'z qorachig'i kengayadi.

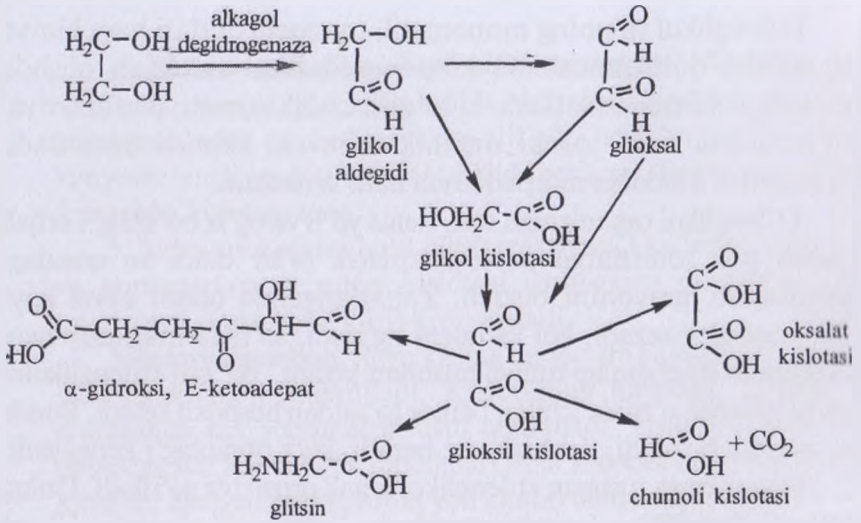
Organizmga tushgan etilenglikol ichak orqali tez so'riladi. Uning 100 ml dan 300 ml gacha miqdori o'limga olib boradi. 50 ml etilenglikol organizmga zaharli ta'sir ko'rsatadi.

Har yili dunyoda yuzlab insonlar etilenglikol bilan zaharlanib o'ladi. O'tkir zaharlanish mastlik holati, so'ng yurak va o'pka sohasiga ta'siridan 12—24 soat davom etuvchi taxikardiya, taxipnoz holatida o'pka shishi va yurak sohasida xastaliklarga olib keladi. Ayrim holda 24—72 soat davomida buyrak yetishmovchiligi kelib chiqadi va metabolitik atsidoz hosil bo'ladi.

Etilenglikol oshqozon-ichak yo'li orqali tez va to'liq absorbsiyalanadi.

Metabolizmi. Etilenglikol fermentlar ta'sirida tez metabolitlanadi (5.5-rasm). Metabolitlanishdan hosil bo'lgan moddalardan glikol kislotasi organizmda to'planadi. Oksalat kislotasigacha oksidlanib, kalsiy bilan birikadi va buyrak naychalari hamda miya tomirlarida yig'ilib bu a'zolar faoliyatiga xavf soladi, og'ir xastaliklarga sabab bo'ladi.

Organizmdan oksalatlar holida peshob bilan birga ajralib chiqadi. 1% ga yaqin etilenglikol buyraklar orqali o'zgarmasdan ajralishi mumkin. Bemor 13—14 kyndan keyin anuriya (peshob chiqishining qiyinlanishi) tufayli o'ladi.



5.5-rasm. **Etilenglikolning odam organizmidagi metabolitlanish chizmasi.**

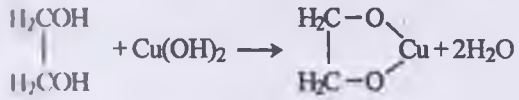
Murdani sud-tibbiy tekshirilganda miyaga qon quyilishi, peshobda cho‘kma bo‘lishi, buyrakning peshob yo‘llari kalsiy oksalat bilan to‘lganligi aniqlanadi. Bundan tashqari, buyrak va jigar o‘lchami normadagidan ancha kattalashadi.

Bioobyektdan ajratib olish. Etilenglikol suv bug‘i bilan yomon haydalishi sababli u bilan zaharlanish sodir bo‘lsa, obyektdan N.B.Lapkina va V.A.Nazarenkolar tomonidan taklif etilgan usulda ajratib olinadi. Tahlil uchun jigar to‘qimasi olinadi, chunki etilenglikol asosan jigarda to‘planadi. Jigarga (10 g), shavel (oksalat) kislotasi kristallaridan (5 g) qo‘shib chinni hovonchada yaxshilib ezg‘ilanadi va ajratib olish uchun moslangan qurilmani (5.6-rasm.) kolbasiga o‘tkaziladi va ustidan benzol (30 ml) qo‘shib, qurilmani qismlari ulanib, suv hammomi yordamida qaynatiladi. Benzol uchishi davomida o‘zi bilan obyekt tarkibidagi etilenglikolni va suvni qo‘shib uchiradi va sovutgichda sovib, yig‘iluvchi idish ostida suvli ajralma yig‘ila boshlaydi. Benzol esa kolbaga qaytib sirkulatsion haydalishda qatnashadi. Yig‘ib olinuvchi idishdagi suv qatlami hajmi o‘zgarmas darajaga kelgach haydash to‘xtatilib, idishni ostki suvli

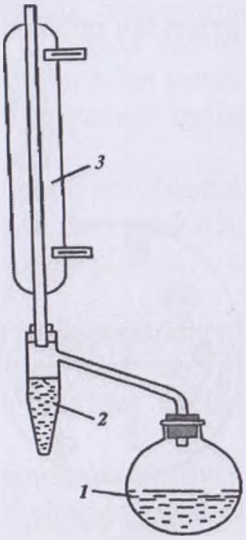
qismini ajratib olinadi hamda etilenglikol uchun tahlil o'tkaziladi.

Chinligini aniqlash. Biologik obyektdan ajratib olingan ajralmadagi etilenglikolni quyidagi reaksiyalar bilan aniqlanadi:

1. Mis (II)-gidroksidi bilan reaksiyasi. Etilenglikolli eritma ustiga mis (II)- gidroksid cho'kmasidan qo'shilsa, cho'kma erib ketadi va ko'k rangli tiniq suyuqlik hosil qiladi:

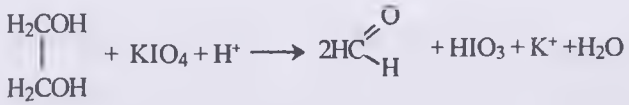


Reaksiyaning borishiga glitserin xalal beradi, glitserin bu sharoitda haydalmaydi, demak distillyat tarkibida aniqlanmaydi.

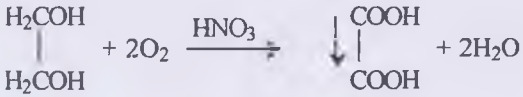


5.6-rasm. **Etilenglikolni haydash moslamasi.** 1-kolba; 2- etilenglikolni yig'ib oluvchi kolba; 3- sovutkich.

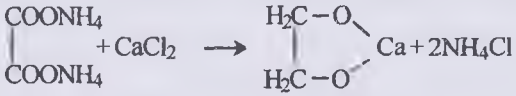
2. Etilenglikolni oksidlab hosil bo'lgan formaldegidni aniqlash. Etilenglikol kislotali muhitda kaliy peryodat bilan formaldegidgacha oksidlanadi, so'ngra formaldegid xarakterli va sezgir reaksiyalari yordamida aniqlanadi:



3. Konsentrlangan nitrat kislota bilan oksidlab, oksalat kislotani aniqlash reaksiyasi. Ajralmanining bir qismiga 2—3 qayta nitrat kislota qo'shib, takroran qizdirilsa oksalat kislotasi hosil bo'ladi:



hosil bo'lgan oksalat kislotaga ammoniy gidroksid va kalsiy tuzlaridan qo'shilsa, kalsiy oksalat oq cho'kmasi hosil bo'ladi.

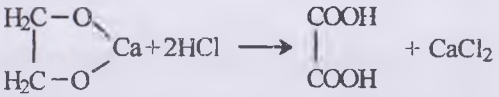




5.7-rasm. CaC_2O_4 **kristallari.**

Buyum oynachasidagi cho'kmani mikroskop ostida qaralganda (5.7-rasm) konvert shaklini eslatuvchi xarakterli kristallar ko'rinadi. Ayrim hollarda mikrokristall shakli 2—3 kundan so'ng hosil bo'ladi.

Kristallar mineral kislotalar ta'sirida erib ketadi:



Reaksiya sezgirligi 0,1g etilenglikolga teng.

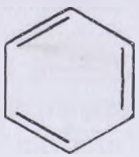
4. Gaz-suyuqlik xromatografiya usulda ushlanish parametrlari bo'yicha aniqlash mumkin.

Miqdorini aniqlash. Sud-kimyosi amaliyotida etilenglikolni formaldegidga o'tkazib, keyin kolorimetrik yoki gaz-suyuqlik xromatografik usulda miqdori aniqlanadi.

19-§. AROMATIK UGLEVODORODLAR

Toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan aromatik uglevodorodlarga misol qilib benzol va uning hosilalari: toluol, ksilollarni ko'rsatish kifoya.

Benzol



Benzol xarakterli hidga ega rangsiz, tiniq suyuqlik. Solishtirma og'irligi 0,879 ga teng. Qaynash harorati 80,1°C. Suvda yomon eriydi; spirt, efir, xloroform kabi organik erituvchilar bilan yaxshi aralashadi. Benzolning yog' moddalarida erish xususiyati uning zaharli ta'sirini yanada oshiradi.

Toksikologik ahamiyati. Benzol xlorbenzol, fenol, nitrobenzol, anilin kabi organik moddalar, qimmatli bo'yoq va dori moddalar sintezida ishlatiladigan xomashyo. Benzol yana saxarin olishda ham keng qo'llaniladi.

Benzol farmakologik ta'siri jihatidan narkotik moddalarga yaqin turadi. Benzolni spirtli ichimliklar o'rniga ichib qo'yish yoki ular ishlatiladigan korxonalarda uzoq muddat bo'lish natijasida zaharlanish mumkin.

Benzol asosan neftdan olinadi va kimyo sanoatida erituvchi hamda benzinga qo'rg'oshinsiz antidetonator sifatida qo'shish uchun ko'p miqdorda ishlatiladi.

Benzol organizmga asosan nafas yo'llari orqali kiradi. Tamaki mahsulotlari chekilganda chiqadigan tutun benzol bilan zaharlanish manbalaridan hisoblanadi. Chekuvchilar organizmiga chekmaydiganlarga nisbatan 6—10 barobar ortiq benzol kirishi mumkin. Shuningdek avtomobildan chiqadigan tutun tarkibida ham benzol bo'lib, zaharlanishga asos bo'lishi mumkin.

Benzol toksikomanlar tomonidan hidlab mast bo'lish uchun ham qo'llanilgani haqida ma'lumotlar mavjud.

Benzol bilan uzluksiz zaharlanish anemiya xastaligiga o'xshash gemopoeza, leykopeniya, trombotsitopeniya yoki ularning birlashgan ta'siri natijasida organizmda murakkab o'zgarishlarni keltirib chiqarishi mumkin. Inson va jonivorlar umurtqa pog'onasi orasida joylashgan miya to'qimalarini degenerativ o'zgarishlariga olib keladigan, aplaziya xastaligiga va insonlar o'limiga sababchi bo'ladi. Ko'p miqdordagi benzol og'ir leykomiyaga sabab bo'ladi va onkologik kasalliklar xavfi yuzaga keladi.

Metabolizmi. Benzol glutation, oqsillar, DNK va RNK bilan birikib metabolitlar hosil qiladi. Benzol fermentlar funksiyasini buzilishiga, organizmda oksidlanish jarayonini boshqaruvchi peroksidaza fermenti aktivligini pasayishi, fenolli metabolitlari esa

xinon hosilalarini hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Ular DNK ni yemiradi, gemopoezani buzadi.

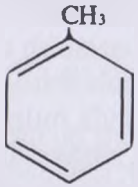
Benzolning qon plazmasidagi o'limga olib keluvchi miqdori 0,95mg/l ga teng. Inson uchun benzol hosilasi bo'lmish nitrobenzol katta xavfga ega.

Benzol va uning hosilalaridan zaharlanish ro'y berganda, ular organizmda tez oksidlanadi, juda oz qismi esa o'zgarmagan holda o'pka va buyraklar orqali chiqariladi. Zaharlanish vaqtida benzol va uning hosilalari qon ishlovchi a'zolarga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Bemor peshobi tekshirilganda anorganik sulfatlar kamayib, organik sulfatlar ko'payib ketganligi aniqlanadi. Bunga benzoldan hosil bo'lgan dioksibenzol-gidroxinon kabi moddalarni sulfat va glukron kislotalari bilan konyugatlanishi sabab bo'ladi:

$$C_6H_6 + O \rightarrow C_6H_5OH$$
$$C_6H_6 + 2O \rightarrow C_6H_4(OH)_2$$
$$C_6H_5OH + HOSO_3H \rightarrow C_6H_5OSO_3H + H_2O$$

Benzol va uning hosilalari ta'siridan o'lgan odam murdasini patologo-anatomik tekshirilganda qonning suyulib qorayib ketganligi, miya va miya po'stlog'i, o'pka va nafas yo'li, qorin bo'shlig'i a'zolariga qon quyilganligini aniqlash mumkin.

Toluol yoki metilbenzol



Toluol yoki metilbenzol tiniq, rangsiz, o'ziga xos xarakterli hidga ega bo'lgan suyuqlik.

Solishtirma og'irligi 0,86 ga teng.

Suvda yomon eriydi, organik erituvchilar bilan yaxshi aralashadi.

Toksikologik ahamiyati. Toluol — maishiy kimyo sanoati mahsulotlari: bo'yoq, lok, yopishqoq plyonka, kimyoviy toza-

lovchi vositalar, kley, trinitrotimol va boshqa kimyoviy moddalar sintezida qo'llaniladi. Benzin tarkibida 5% gacha toluol saqlanadi va bu atmosfera havosini ifloslanishiga hamda inson a'zolariga zaharli ta'sir etishda asosiy o'rinni egallaydi.

Farmokologik ta'siri narkotik moddalarga yaqin, toluol prekursorlar ro'yxatiga kiritilgan. Chunki u narkotik moddalar sintezida qatnashadi. Toluol organizmga asosan ingalatsion — ya'ni nafas yo'li orqali tushadi, lekin teri orqali zaharlanish ham tez-tez uchrab turadi. Toluol toksikomanlar tomonidan bilib turib hidlab qo'llanuvchi erituvchilar orasida oldingi o'rinni egallaydi. Toluol oshqozon-ichak yo'li va o'pka orqali tez shimiladi, miya va boshqa a'zolarda to'planadi. Toluol a'zolararo tez biotransformatsiyalanadi, ammo kam qismi o'pka orqali o'zgarmasdan chiqariladi. Markaziy nerv tizimi — toluol va boshqa alkil benzollar ta'sir etuvchi asosiy nishon a'zodir.

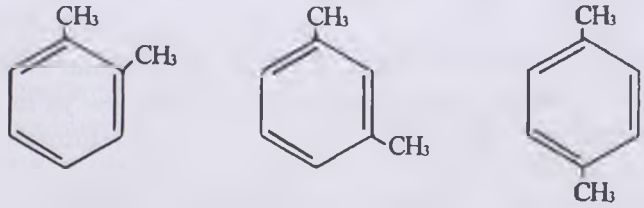
Toluoldan zaharlanish kuchsiz bosh aylanish va boshni kuchli og'rishdan toki hushsizlanishgacha borishi, nafas olishni qiyinlanishi va o'limga olib kelishi mumkin. Toluol ta'siri to'xtatilsa, markaziy nerv tizimi faoliyati tez tiklanadi. Toksikomanlarda va xronik zaharlanishda neyrotoksik holat vujudga keladi. Zaharlanishning klinik belgilari tremor, ensefalopatiya, eshitish, ko'rish va gapirish faoliyatini buzilishi kabi o'zgarishlar bilan izohlanadi. Magnitrezonansli tomografik tahlil toluol bilan zaharlangan bemor miya strukturasi va funksiyasi buzilganligini ko'rsatadi.

Metabolizmi. Organizmga tushgan toluolning bir qismi (16—20%) nafas bilan o'zgarmasdan chiqariladi. 80% ga yaqin qismi benzoy kislotasiga, so'ng esa gippur ($C_6H_5CONHCH_2COOH$) kislotasiga aylanadi va peshob bilan chiqariladi.

Peshobdan gippur kislotasini aniqlanishi toluol bilan zaharlanishni tasdiqlaydi.

Qon plazmasidagi o'limga olib keluvchi miqdori 10 mg/l ga teng. Nafas yo'li bilan ingalatsion zaharlanib, o'lim sodir bo'lganda toluolni murda a'zolardagi miqdori (100 g a'zoga mg hisobida) quyidagicha bo'lishi mumkin: qonda — 1,7; o't suyuqligida — 2,0; peshobda — 0,9; ingichka ichakda —0,6; bosh miyada — 0,4; jigarda — 0,2.

Ksilollar: struktura tuzilishi orto-, para- va meta-ksilollardan iborat rangsiz suyuq moddalar bo'lib, qaynash harorati, solishtirma og'irligi va boshqa xususiyatlari bilan bir-biridan farq qiladi:



Ksilollar **[$C_6H_4(CH_3)_2$]** ***va etilbenzol*** **$C_6H_5(C_2H_5)$.** Benzol va toluolga o'xshab benzin va dizel yoqilg'isini asosiy tarkibiy qismini tashkil etadi.

Toksikologik ahamiyati. Ksilollar sanoatda erituvchi sifatida ishlatiladi. O'tkir zaharlanish holati va toksikokenetikasi toluol bilan o'xshash. Ular ham o'pka va oshqozon-ichak yo'li orqali yaxshi shimilib, qon va lipidlar orqali organizmga tarqaladi, asosan jigar sitoxromida hamda buyrakda qisman metabolitlanib peshob bilan chiqariladi. Organizmga aonserogen ta'siri kam o'rganilgan.

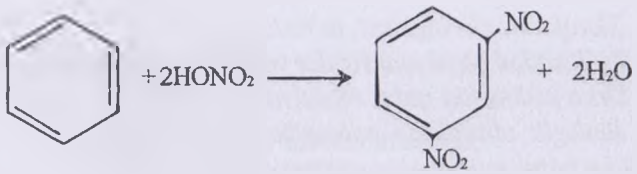
Qon plazmasidagi o'limga sabab bo'luvchi miqdori 3—40 mg/l ga teng. Aromatik birikmalar bilan zaharlanganda tana harorati va arterial bosim pasayib puls kuchsizlanadi. Kuchli zaharlanishda psixoz, mushaklarni titrashi, tirishish, so'ngra ko'z qorachig'i kengayishi, reflekslarni yo'qolishi, hushdan ketish, kollaps, koma holatlari xarakterli bo'lib, nafas olish markazini falajlanishi oqibatida o'lim sodir bo'ladi.

Benzol va uning hosilalari tez uchuvchi modda bo'lganligi uchun biologik obyekt tarkibidan suv bug'i yordamida haydab ajratiladi. Distillyatni qabul qiluvchi kolbaga xloroform yoki uglerod (IV)-xlorid solib qo'yiladi.

Chinligini aniqlash. Benzol va uning hosilalaridan zaharlanish ro'y berganda, ularni biologik obyektlar tarkibidan faqat bir necha reaksiyalar bilan aniqlash mumkin. Tekshirishga ichimlik qoldiqlaridan iborat toza suyuqliklar yuborilganda esa yuqorida keltirilgan fizik ko'rsatkich va benzol hamda uning hosilalari

xossalaridan foydalanib, shu moddalardan qaysi biri borligini aniq aytish mumkin.

1. Nitrobirikma hosil qilish reaksiyasi. Benzol va uning hosilalarini aniqlash uchun tekshiriluvchi qoldiqni konsentrlangan sulfat kislota va ammoniy nitrat aralashmasi bilan uzoq vaqt qizdiriladi, bunda nitrobirikma hosil bo'lib, aralashmadan ularga xos — achchiq bodom mag'zi hidi kela boshlaydi:



Hosil bo'lgan nitrobenzol hosilalari atseton ishtirokida natriy ishqorining spirtli eritmasi ta'sirida ko'kimtir-binafsha rangga bo'yaladi (reaksiya kimyoviy tenglamasi nitrobenzolda berilgan).

2. Gaz-suyuqlik xromatografiya tahlil. Benzol, toluol va ksilollar alanga ionizatsion detektorli xromatograflar yordamida o'ziga xos keluvchi ushlanish parametrlariga asoslanib, bir-biridan farqlanadi hamda sifati va miqdorini aniqlash mumkin.

Miqdorini aniqlash. Aromatik uglevodorodlar miqdorini gaz-suyuqlik xromatografik tahlil usulida amalga oshiriladi.

Nazorat savollari

1. Zaharli moddalarni suv bug'i yordamida haydash usulining maqsadi nimadan iborat?

2. Azeotrop aralashmalarning tarkibi qanday?

3. Zaharli moddalarni suv bug'i yordamida haydash usulida nima uchun biologik obyektni organik kislotalar bilan nordonlashtiriladi?

4. Nima maqsadda obyektni kislotali muhitda suv bug'i bilan haydab olgandan so'ng uni ishqoriy muhitga keltirib yana qo'shimcha haydaladi?

5. Distillyatlarni fraksion qayta haydash qanday maqsadda qo'llaniladi?

6. Distillyatdan sianid kislotasini aniqlashda qaysi reaksiyadan foydalanish mumkin.

7. Formaldegidni aniqlashda qaysi reaksiyalardan foydalaniladi?

8. Distillyatdan metil spirtini qaysi reaksiyalar yordamida aniqlanadi? Nima uchun metil spirtini aniqlashda distillyatda formaldegid yo'qligiga ishonch hosil qilish zarur?

9. Etil spirtini metil spirtidan qanday farqlanadi?

10. «Sivush yog'i» nima, uning tarkibi va aniqlash usullari qanday?

11. Atseton va fenolni distillyatdan qaysi reaksiyalar yordamida aniqlanadi?

12. Xloroform, xloralgidrat, to'rtxlorli uglerod va 1,2-dixloretan moddalarini distillyatdan qaysi reaksiyalar yordamida aniqlanadi va farqlanadi?

13. Sirka kislotasini qaysi reaksiyalar yordamida aniqlash mumkin?

14. Biologik obyektdan etilenglikolni ajratib olish qanday amalga oshiriladi va qaysi reaksiyalar yordamida aniqlanadi?

15. Gaz-suyuqlik xromatografiya usulining mohiyati va uni uchuvchi moddalarni tahlilida qo'llanilish ahamiyatlari nimalardan iborat?

TEST SAVOLLARI

1. Uchuvchi zaharlar biologik obyekt tarkibidan qanday ajratib olinadi?

a) qutbli erituvchilar yordamida;
b) suv bug'i bilan haydash usuli yordamida;
s) ekstraksiyalash usuli yordamida;
d) cho'ktirib ajratib olinadi;
e) dializ qilish usuli yordamida.

2. Suv bug'i yordamida haydalganda moddalar strukturasida o'zgarish sodir bo'ladimi?

a) struktura o'zgarishga uchramaydi;
b) murakkab struktura o'zgarishga uchraydi;
c) kuchsiz metabolitlanadi;
d) metabolitlari uchmaydi;
e) bunday ta'sir o'rganilmagan.

3. Suv bug'i yordamida haydash uskunasi qanday qismlardan iborat?

a) bug' hosil qiluvchi kolba;
b) obyekt solingan kolba;

c) suv yordamida sovitkich uskunasini;
d) yig'uvchi kolba;
e) a, b, c, d javoblar birgalikda olingan.

4. Suv bug'i bilan haydashdan avval obyekt qaysi kislota bilan nordonlashtiriladi?
a) sirka kislota bilan;
b) fosfat kislota bilan;
c) sulfat kislota bilan;
d) oksalat kislota bilan;
e) nitrat kislota bilan.

5. Sianidlar organizmda qanday metabolitlanadi?
a) gidrolizlanmaydi, oksidlanmaydi, konyugatlar hosil qiladi;
b) gidrolizlanadi, rodanidlarga aylanadi, aldegid guruhi bilan birikadi;
c) faqat gidrolizlanib metabolitlanadi;
d) faqat rodanidli birikma hosil qiladi;
e) faqat aldegid saqlovchi qand moddalari bilan birikadi.

6. Formalinning qanday miqdori o'limga olib kelishi mumkin?
a) 40—50 ml;
b) 25—30 ml;
c) 60—90 ml;
d) 120—150 ml;
e) 150 ml dan yuqori.

7. Formaldegid konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida qaysi alkaloidlar bilan rangli mahsulot hosil qiladi?
a) purin alkaloidlari ishtirokida;
b) tropan alkaloidlari ishtirokida;
c) opiy alkoloidlari ishtirokida;
d) indol alkaloidlari ishtirokida;
e) piridin va pirimidin alkaloidlari ishtirokida.

8. Distillyatga Feling I va II reaktivlaridan qo'shib suv hammomida qizdirilsa xloroformdan qanday mahsulot hosil bo'ladi?
a) hech qanday o'zgarish sodir bo'lmaydi;
b) avval sariq so'ng qizil cho'kma hosil bo'ladi;
c) oq cho'kma hosil bo'ladi;

d) yashil rang hosil bo'ladi;
e) zangori rang hosil bo'ladi.

9. Dixloretanning chinligini aniqlashda qo'llaniladigan qaysi reaksiya manfiy sud-kimyoviy ahamiyatga ega?
a) Vanilin bilan rang hosil qilish reaksiyasi;
b) Rezorsinning ishqoriy eritmasi bilan qizil rang berishi;
c) Fuksinsulfit kislotasi bilan rang hosil qilishi;
d) Organik bog'langan xlorni ajratib, cho'ktirish;
e) Feling suyuqligi bilan cho'kma hosil qilishi.

10. Biologik obyektdan ajratib olingan etil spirtining miqdorini qaysi usul bilan aniqlash qulay?
a) hajmiy usul bilan;
b) og'irlik usuli bilan;
c) solishtirma og'irligi bo'yicha;
d) gaz-suyuqlik xromatografiyasi usuli yordamida;
e) cho'ktirish usuli bilan.

VI BOB

BIOLOGIK OBYEKTNI MINERALIZATSIYALAB AJRATIB OLINADIGAN ZAHARLI MODDALAR GURUHI

Toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan zaharli moddalarning bu guruhiga og'ir metall va metalloidlarning ko'pchilik birikmalari kiradi.

Og'ir metallarning birikmalari organizmga kiritilganda oqsillar va peptidlar, aminokislotalar hamda fermentlarga o'xshash biologik faol moddalar bilan tezda reaksiyaga kirishib, dissotsiatsiyalanmaydigan barqaror metall organik birikmalarni hosil qiladi. Bu birikmalarning ko'pchiligi esa odatda suvda erimaydi, shuning uchun ham bunday zaharli elementlarni biologik obyekt tarkibidan suv bug'i yordamida haydash, nordonlashtirilgan suv, nordonlashtirilgan spirt, dializ kabi usullardan foydalanib ajratib olish mumkin emas.

Toksikologik kimyo tahlilida obyektdagi (murda ichki a'zolari, biologik suyuqliklar, o'simlik qismlari, ovqat qoldiqlari va b.) metall kationlaridan iborat zaharlarni aniqlash uchun uni mineralizatsiyalash talab qilinadi. Bunday zaharlar tuz holida, metall oksidlari va boshqa turli birikmalar ko'rinishida organizmga tushib, ma'lum a'zolarda shimilib, qonga o'tadi va zaharlanishni keltirib chiqaradi.

Asosiy «metall zaharlar»ga bariy, vismut, kadmiy, marganes, mis, simob, qo'rg'oshin, kumush, talliy, xrom, rux, kobalt, nikel, qalay saqlagan metall birikmalari hamda mishyak, surma kabi metalloidlar saqlovchi moddalar ham kiradi. Bu guruhga kiruvchi kimyoviy elementlar birikmalarining zaharli bo'lishi bilan birga ular inson organizmi to'qimalarining tarkibiy qismiga ham kiradi. Ularning to'qimalardagi miqdorlari nisbatan kam bo'lganligi sababli «mikroelementlar» deb nomlanadi.

Ayrim kimyoviy elementlar birikmalari kuchli zaharli bo'lishi bilan birga, kam miqdori inson va hayvonlar organizmida muhim fiziologik jarayonlarda ishtirok etadi. Masalan, kobalt vitamin B_{12} (sianokobalamin) tarkibiga kiradi hamda mikroelement sifatida

karboksipeptidaza, karboksiangidraza fermentlari kofermenti hisoblanadi. Mis esa polifenoloksidaza, sitoxromoksidaza, fenolaza kabi fermentlar tarkibiga kiradi. Marganes arginaza, prolidaza fermentlarining faol qismi hisoblansa, rux karboksipeptidaza, karboksiangidraza, laktatdegidrogenaza kabi maxsus fermentlar tarkibiga kiradi.

Bariy, vismut, surma va talliy kabi zaharli ta'sir qiluvchi elementlarning inson organizmidagi ahamiyati haqida ma'lumotlar deyarli yo'q. Organizmda kaliy, natriy, magniy, kalsiy kabi elementlarning birikmalari muhim hisoblanib, ular zaharli emas.

Inson ichki a'zolari to'qimalarida bo'lishi mumkin bo'lgan ayrim mikroelementlarga oid ma'lumotlar 6.1 - jadvalda keltirilgan.

6.1-jadval

Mikroelementlarning 100 g inson a'zolarida uchraydigan miqdorlari

Mikro elementlar	Mikroelementlar miqdori, mg%						
	jigar	buyrak	qorataloq	o'pka	yurak mushagi	tana mushagi	bosh miya
Cd	0,64-6,68	1,32-8,48	—	—	—	—	—
Co	0,025	—	—	—	—	—	—
Mn	0,17-0,20	0,06	0,022-0,032	0,022	0,021-0,032	0,05	0,028-0,03
Cu	0,71	0,12-0,36	0,12-0,24	0,11	0,19	0,125	0,22-0,46
As	0,011	—	0,008	0,009	0,01	—	—
Sn	0,06	0,02	0,022	0,045	0,022	0,011	—
Hg	0,002	0,002	—	—	—	0,0002	0,0002
Pb	0,13	0,027	0,03	0,028	0,038	0,01	0,013
Ag	0,005	—	—	—	—	—	—
Cr	0,001-0,013	0,027-0,028	0,0005-0,01	0,0007	0,01	0,0002	0,002
Zn	5,4-14,5	5,5	1,1	0,65	1,4	3,0-5,15	0,8-1,5

kobalt, marganes, mis, arsen, simob, qo'rg'oshin, xrom, rux — N.V.Semeniv (1971), qadimiy, kumush — A.N.Krilova (1975).

Ayrim metallar inson organizmi to'qimalarida kam miqdorda bo'lsa ham ularning qondagi va to'qimalardagi miqdori ortishi zaharlanishga sabab bo'lishi mumkin.

«Metall zaharlar»ning zaharli ta'siri ularning organizmda oqsillar va fermentlardagi funksional guruhlar bilan birikishi orqali sodir bo'ladi. Natijada to'qima va hujayralardagi hayot uchun zarur jarayonlar buziladi hamda zaharlanish yuzaga keladi va ayrim holatlarda odamning o'limiga sabab bo'ladi.

1-§. METALL KATIONLARINING INSON A'ZOLARI BILAN BOG'LANISHI

Uzoq vaqtlar davomida organizmni metall saqlovchi birikmalar bilan zaharlanishining sababi ularni organizmda albuminat deb nomlanuvchi birikmalar hosil qilishi bilan izohlanar edi. Ammo bu taxmin (gipoteza) tarafdorlari hosil bo'lgan modda tarkibi, uning barqarorligi haqida ma'lumotlar bermaganlar.

Biologik kimyo, farmakologiya, toksikologiya va boshqa fanlar bilan bog'liq izlanishlar tufayli organizmda metall ionlari faqat oqsillar bilangina emas, balki aminokislotalar, peptidlar va boshqa qator hayotiy zarur moddalar bilan birikishini aniqladilar. Hosil bo'lgan birikmalarning barqarorligi esa metall ioni xarakteriga, birikmada qatnashayotgan organik molekulalarda funksional guruhlar mavjudligiga, hosil bo'lgan kompleks xossalariga bog'liqligi o'rganilanadi.

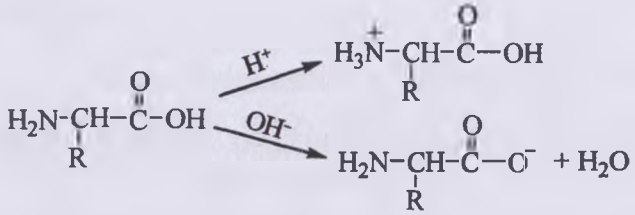
Metall ionlarining aminokislotalar bilan birikishi. Aminokislotalar oqsillarning asosini tashkil etadi. Oqsillar tarkibida uchraydigan barcha aminokislotalar ozod karboksil va aminoguruhlar saqlaydi.

Aminokislota molekulasidagi funksional guruhlarga hamda metallarning tabiati va kimyoviy xossalariga bog'liq holda ular orasida turli darajadagi bog'lar hosil bo'ladi.

Aminokislotalar suvli eritmalar holida kristall va bipolyar ionlar ko'rinishida bo'ladi:

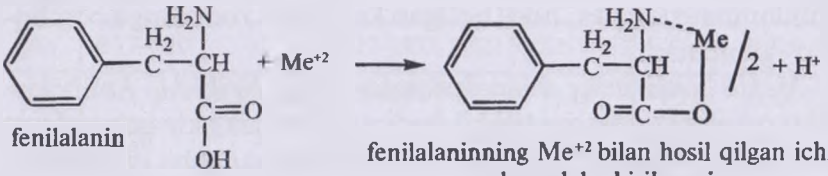


Aminokislotalar amfoter birikmalardir va ionlarga dissotsiyalanishi pH muhitga bog'liq bo'ladi. Kislotali muhitda aminokislotalar asoslar kabi, ishqoriy muhitda esa kislota kabi dissotsiyalanadi:



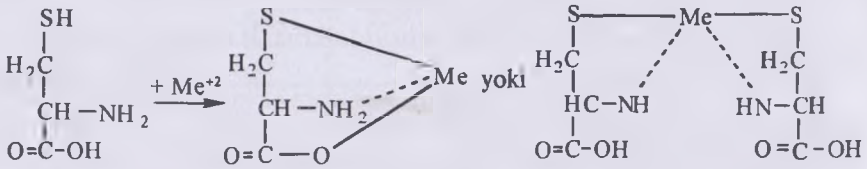
Metall kationlari aminokislotalardagi karboksil guruxi bilan ionli bog'lanish hosil qilgan holda azot bilan kovalent bog'lanadi. Bu bog'lanishlar xarakteri ko'proq kation tabiatiga bog'liq bo'lib, ishqoriy metallar kationlari asosan ionli bog'lanish (tuz), og'ir metall kationlari kovalent bog'lanish hosil qiladi.

Aminokislota (peptidlar) tarkibida sulfgidril guruhi -SH bo'lgan taqdirda ichki kompleks birikmalar hosil bo'lishida ham ishtirok etadi. Bunday birikmalarga misol sifatida fenilalanin va sisteinlarning kompleks birikmalarini hosil bo'lish tartibini keltirish mumkin:



fenilalanin

fenilalaninning Me^{+2} bilan hosil qilgan ichki kompleks birikmasi



sistein

sisteinning Me^{+2} bilan ichki kompleks birikmasi

Bir necha aminokislotalardan hosil bo'lgan polipeptidlarning molekular og'irligi 5000 dan bir necha milliongacha yetadi. Ularning molekulalaridagi oxirgi amin va karboksil yoki yonbosh bog'lardagi aktiv funksional guruhlari hisobiga metallar bilan ichki kompleks birikmalari hosil qiladi.

2-§. BIOLOGIK OBYEKTNI PARCHALASH VA MINERALIZAT HOSIL QILISH USULLARI

Biologik obyektni mineralizatsiya qilish usullarining rivojlanishi. Og'ir metall va mishyak birikmalarini biologik obyekt tarkibidan ajratib olish uchun ba'zan tekshiriluvchi ashyoviy dalil suvda yoki ishqor va kislota eritmasida uzoq vaqt qaynatilar edi. Olingan suyuqlik tarkibidagi oqsil moddalar turli kimyoviy reaktivlar (spirt, rux oksid va boshqa turli elektrolitlar) yordamida cho'ktirilib, filtrlanar, filtratdan esa anorganik modda tekshirilar edi. Albatta, bunday qilinganda biologik obyekt tarkibidan anorganik zaharli moddalar, ayniqsa, og'ir metallar, biologik obyekt tarkibidan eritmaga to'liq o'tmas edi. Bundan tashqari, eritmada organik moddalar miqdori ko'p bo'lgani sababli oz miqdordagi anorganik moddani oddiy analitik reaksiya yordamida aniqlash hamma vaqt ham kutilgan natijaga olib kelavermas edi.

Og'ir metallar va mishyak birikmalarining biologik obyekt bilan murakkab birikma hosil qilishi hamda shuning uchun ham ularni oddiy usullar yordamida ajratib olish qiyinligi to'g'risida birinchi bo'lib 1824-yilda rus olimi, professor A.P. Nelyubin ko'rsatib o'tgan. Bu olim bunday moddalarni biologik obyekt tarkibidan ajratib olish uchun ashyoviy dalillarni rangsiz suyuqlik hosil bo'lgunga qadar nitrat kislota bilan qaynatishni, ya'ni organik moddalarni oksidlab — mineralizatsiyalashni taklif qilgan.

XVIII asrning oxirlari, XIX asrning boshlariga kelib biologik obyektni turli reaktivlar bilan qaynatish usuli bilan birga uni quruq kuydirish usuli ham qo'llana boshlandi. Buning uchun tekshiriluvchi biologik obyekt chinni tigelga solinib 450—550°C da qizdiriladi. Qizdirish jarayoni obyekt yonib oq kul hosil bo'lgunga qadar davom ettiriladi. Bunday qilinganda, bir tomondan, biologik

obyektning organik qismi to'liq oksidlanib — yonib ketadi, ikkinchidan, bioobyektda bo'lishi mumkin bo'lgan mishyak, simob kabi elementlarning birikmalaridan metallar bioobyekt ta'sirida sof element holigacha qaytarilishiga ham sabab bo'ladi. Bu esa o'z navbatida mishyak, simob, qo'rg'oshin kabi ba'zi bir uchuvchi elementlarni yuqori haroratda uchib yo'qolishiga olib keladi.

Bulardan tashqari, kuchli qizdirilgan chinni tigel og'ir elementlarning bir qismini ushlab qoladi, chunki tigel tarkibi og'ir metallar elementlari bilan barqaror birikmalar (qotishma) hosil qilishi mumkin.

Shunday qilib quruq mineralizatsiya usuli o'zining sodda va oson bo'lishiga qaramay, zaharli elementlarni biologik obyekt tarkibidan ajratib olishda keng qo'llanilmagan.

XIX asrning o'rtalariga kelib biologik obyektni ho'l mineralizatsiya qilish usullari ishlab chiqila boshladi. Bu usullar qo'llaniladigan reaktivlarga qarab asosan ikki guruhga bo'linadi:

a) har xil muhit va sharoitda xlor bilan mineralizatsiyalash,

b) konsentrlangan sulfat kislota va turli oksidlovchilar ishtirokida mineralizatsiyalash.

Biologik obyektning xlor bilan mineralizatsiyalash usulini Frezenius va Babolar taklif etgan edi.

Frezenius va Babo usuli sud hamda analitik kimyo laboratoriyalarida keng qo'llanilib kelingan. Ular biologik obyektni mineralizatsiyalashda erkin xlor hosil qilish uchun xlorid kislota bilan Bertole tuzidan foydalanganlar. Reaksiyalar natijasida ajralgan atomar kislorod obyektni oksidlanishida ishtirok etadi.

Xlor yordamida biologik obyektlarni mineralizatsiya qilish ko'p kamchiliklarga ega bo'lib, ulardan eng asosiysi obyektni oksidlashni oxirigacha yetkaza olmaslikdir.

Biologik obyektni ho'l mineralizatsiya qilish usullarining ikkinchi guruhiga konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida turli oksidlovchilar bilan olib boriladigan usullar kiradi.

Konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida olib boriladigan mineralizatsiya usuli ham XIX asrning birinchi yarmida taklif etilgan. Bu maqsad uchun birinchi marta 1848-yili Danjer va Flondinlar sulfat hamda nitrat kislotalar aralashmasidan foydalanganlar.

Usulni takomillashtirish ustida ko'p kimyogarlar o'z takliflari bilan qatnashgan.

Biologik obyektni ko'mir holatigacha nitrat va sulfat kislotalar ishtirokida kuydirish tekshiriluvchi obyekt tarkibidagi zaharli kationlarni to'liq ajratib olishga imkon bermadi.

Biologik obyektlarni mineralizatsiyalashga oid izlanishlarga jiddiy yondoshgan ilmiy tadqiqotchilar uning turli-tuman xillarini yaratib, faqat zaharli elementlarni mineralizatdan chinligini aniqlash bilan chegaralandilar, xolos.

Faqat 1908-yilga kelib asli farmatsevt bo'lgan sud kimyogari P.K. Ravdaniks yuqorida keltirilgan usullarni bir-biri bilan solishtirish bilan chegaralanib qolmadi. U sulfat va nitrat kislotalar yordamida biologik obyektni mineralizatsiyalab mishyak va simob elementlarining miqdorini ham aniqladi va bu usulga aniq tavsif berdi. P.K. Ravdaniks biologik obyektlarni mineralizatsiya qilish uchun eng tez, oson yo'l sulfat va nitrat kislotalar aralashmasi bo'lmog'i kerakligini ko'rsatdi. P.K. Ravdaniks obyektlarni xlor yordamida (Frezenius va Babo usuli) mineralizatsiya qilishni yaxshi usul deb hisoblamaydi. Haqiqatan ham Frezenius va Babo usulidan foydalanilganda mineralizatda juda ham ko'p organik moddalar — mineralizatsiyalanmasdan qoladi.

Bulardan tashqari, P.K. Ravdaniks yana sulfat va nitrat kislota usulining yuqori samarali usulligini ko'rsatibgina qolmasdan, u o'zigacha bo'lgan mualliflarning katalizator sifatida ishlatgan reaktivlarini, chunonchi mis (II)-oksid, kaliy bisulfat birikmalarini befoyda moddalar ekanligini va ular tahlilni olib borishda xalaqit berishini ko'rsatdi.

Biroq biologik obyektni sulfat va nitrat kislotalar yordamida mineralizatsiyalashning ijobiy tomonlari ko'p bo'lsada, olingan mineralizatdan ortiqcha oksidlovchi moddalarni yo'qotish imkoniyati aniqlanmaganligi sababli u uzoq vaqt sud kimyo amaliyotida qo'llanilmadi.

1952-yilga kelib rus sud kimyogarlaridan F.V. Zaykovskiy professor M.D.Shvaykova rahbarligida sulfat va nitrat kislotalar yordamida olingan mineralizat tarkibidan ortiqcha oksidlovchilarning yo'qotish usullarini aniqladilar. Ana shundan so'ng bu

usul barcha sud kimyo laboratoriyalarida Frezenius va Babo usulini siqib chiqara boshladi va hozirgi kunda u bioobyektni mineralizatsiya qilishda asosiy usul bo'lib xizmat qilmoqda.

Biologik obyektni sulfat va nitrat kislotalar bilan mineralizatsiyalab zaharli metall kationlarini ajratib olish usuli professor M.D. Shvaykova rahbarligida ko'p elementlarga tekshirib ko'rildi va ularga nisbatan bu usul yuqori samarali ekanligi va boshqa usullarga qaraganda yuqori sezgir ekanligi aniqlandi. Ana shunday ilmiy tadqiqotlarga misol qilib A.N. Krilova, N.A.Pavlovskaya, B.I. Kudimov, T.M. Moiseyeva, L.M. Provotorova, N.A.Gorbacheva, L.T. Ikromovlarning dissertatsiyalarini ko'rsatish mumkin.

1905-yilda A.V. Stepanov taklif etgan biologik obyektni mineralizatsiya qilish usuli sulfat kislota bilan ammoniy nitrat tuzi ishtirokida olib borilsada, bu usul o'zining samaradorligi bo'yicha P.K. Ravdaniks usulidan afzal bo'la olmadi. Shuning uchun ham A.V. Stepanov usuli amalda deyarli qo'llanilmay qoldi.

Toksikologik kimyo laboratoriyalarida biologik obyektni mineralizatsiyalash uchun sulfat kislota bilan perxlorat kislotaning aralashmasi ham ishlatiladi. Adabiyotda yozishlaricha, bu usul afzal bo'lishi bilan birga, jarayon ancha xavflidir, chunonchi mineralizatsiyalash vaqtida konsentrlangan sulfat kislota perxlorat kislota tarkibidan bir molekula suvni tortib olishi natijasida portlovchi xavfli modda — perxlorat kislotaning angidridi hosil bo'lishi mumkin.

$$2HClO_4 \rightarrow C_2O_7 + H_2O.$$

Shuning uchun bu usul ham sud-kimyo laboratoriyalarida keng qo'llanilmagan.

Xulosa qilib aytganda, hozirgi zamon sud-kimyo laboratoriyalarida biologik obyektlarni mineralizatsiyalash turli (ho'l va quruq) yo'llar bilan turli oksidlovchilar yordamida olib boriladi.

Mineralizatsiya jarayoni ho'l usullar yordamida olib borilganda suyuqlik harorati 80° dan 300°C gacha bo'lishi mumkin.

Biologik obyektni oksidlashda ho'l usul quruq usulga nisbatan past haroratda olib borilganligi uchun u «umumiy usul» sifatida, deyarli barcha zaharli kationlarni aniqlash mumkin va shuning uchun toksikologik kimyo amaliyotida keng qo'llaniladi.

Oddiy quruq usul, biologik obyektga hech qanday reaktiv qo'shmasdan 500—600°C haroratda olib boriladi, ba'zan esa oksidlanish jarayonini tezlatish uchun kristall yoki eritma holidagi oksidlovchilar ham qo'shiladi.

Quruq usuldan, aksincha, sud kimyo amaliyotida kam foydalaniladi. Quruq usul yuqori haroratda olib borilganligi uchun hamma kationlarni biologik obyektdan ajartishda qo'llab bo'lmaydi — bu haroratda simob, mishyak, surma, qo'rg'oshin, rux kabi oson uchuvchi kation birikmalari tez uchib ketishi va natijada kimyogar ularni tahlili vaqtida yo'qotib qo'yishi mumkin. Ana shularni nazarda tutib, quruq usulni yuqori harorat ta'sirida uchmaydigan mis, margames, kobalt, xrom kabi elementlarni aniqlash uchun tekshirish olib borilayotganda qo'llash mumkin xalos.

Organik moddalarni oksidlab olingan mineralizatni tahlil qilishda toksikologik kimyo amaliyotida moslangan ayrim usullardan foydalaniladi. Agarda ashyoviy dalil to'liq toksikologik kimyo ekspertizasi bo'yicha tekshiriladigan bo'lsa, O'zR Sog'liqni saqlash vazirligining 551-sonli buyrug'iga asosan 13 kationga tekshirish olib boriladi va bunda A.N. Krilova tomonidan taklif etilgan kasrli tahlil usuldan foydalaniladi.

Biologik obyektni mineralizatsiyalashga tayyorlash. Sud muassasalari tomonidan tahlil uchun yuborilgan obyektning agregat holatiga qarab, ularni har xil usullarda mineralizatsiyalashga tayyorlanadi. Agar obyekt murdaning oshqozon, ichak, buyrak, yurak, o'pka kabi a'zolardan iborat bo'lsa, ularni yaxshilab maydalanadi; agarda obyekt peshob va boshqa shunga o'xshash suyuqliklardan iborat bo'lsa, unda uning muhitini natriy karbonat qo'shish bilan ishqoriy muhitgacha yetkaziladi va so'ng quruq qoldiq qolgunga qadar chinni kosachada bug'latiladi. Xuddi shunday yo'l bilan konservatsiyalangan obyekt tarkibidan konservant (etil spirti) ham uchiriladi, aks holda, biologik obyektni oksidlash paytida etil spirt kuchli portlab, reaksiyaga kirishi mumkin. Portlash hodisasi, ayniqsa, bioobyektni Bertole tuzi va perxlorat kislota ishtirokida oksidlanayotganda yuz berishi mumkin.

Tekshiriluvchi biologik material ho'l yoki quruq usullardan qaysi biri yordamida mineralizatsiyalanishiga qarab uni quyidagicha

tayyorlanadi: agarda obyekt quruq yo'l bilan mineralizatlanadigan bo'lsa, ularni chinni tovoqchada quritiladi, agarda ho'l usul yordamida oksidlanadigan bo'lsa, ularni shu holda olinaveradi, o'lim«metall» saqlovchi zahar iste'mol qilgandan ko'p vaqt o'tgach sodir bo'lsa, obyektning ko'p miqdori olinib, uni bir necha qismga bo'linadi, so'ng ularni alohida-alohida mineralizatsiyalab olingan mineralizatni umumlashtirib tahlil qilinadi. Tekshirish uchun yuborilgan ashyoviy dalildan odatda tahlil uchun 100 g olib, mineralizatsiya qilinadi. Har qaysi a'zo ayrim-ayrim mineralizatsiyalanadi. Yuborilgan obyekt kam bo'lgan hollarda, avval «uchuvchi zaharlar»ni ajratib olingach, obyekt qoldig'idagi suvni bug'latib uchirib yuborilgandan so'ng, «metall zaharlar»ni aniqlash uchun mineralizatsiyalash mumkin.

Mineralizatsiyalash davrida ehtiyotsizlik natijasida kolbadan qaynoq kislotalar sachrab chiqishi hamda ko'z, qo'l terisi va kiyimlarni kuydirishi mumkin. Shuning uchun ko'zni himoya qiluvchi maxsus himoya oynaklaridan foydalanish, reaksiya natijasida hosil bo'ladigan kislota angidridlaridan himoyalanish uchun ishni havo so'ruvchi javonlarda bajarish kerak.



6.1-rasm. **Frezenius va Babo usulida mineralizatsiya qilish qurilmasi:**
1– yumaloq kolba; *2*– egri naycha; *3*– suv hammomi.

Mineralizatsiyalash uchun qo'llaniladigan kislotalarni tozaligi tekshirilmagan bo'lsa, avval albatta mineralizatsiya uchun sarf bo'ladigan miqdorda olib, ularning tozaligi tekshirilishi shart.

Biologik obyektni xlor yordamida mineralizatsiyalash. Biologik obyektdagi og'ir metallar va mishyak birikmalarini ajralib chiqayotgan xlor yordamida mineralizatsiyalab tekshirishni sud kimyo amaliyotida birinchi bo'lib 1844-yilda Frezenius va Babo taklif qilgan edilar. Obyektni mineralizatsiyalash 6.1-rasmda ko'rsatilgan qurilma yordamida olib boriladi. Buning uchun yumaloq kolbaga tekshiriluvchi

biobyektni maydalab solinadi so'ng unga 12% xlorid kislota qo'shib aralashtiriladi. Xlorid kislotaning juda ham konsentrlangan eritmasini olish tavsiya etilmaydi, chunki biologik obyekt tarkibida mishyak birikmalari bo'lgan taqdirda ulardan oson uchuvchi mishyak (III)- xlorid hosil bo'lishi va u ish davomida havoga uchib yo'qolishi mumkin:

$$As_2O_3 + 6HCl \rightarrow \uparrow 2AsCl_3 + 3H_2O$$
$$Na_3AsO_4 + 3HCl \rightarrow H_3AsO_4 + 3NaCl$$
$$H_3AsO_4 + 5HCl \rightarrow \uparrow AsCl_3 + Cl_2 + 4H_2O$$

Keyin aralashmani suv hammomida qizdiriladi, kolbaga esa o'z-ozdan Bertole tuzi qo'shib turiladi. Reaksiya natijasida ajralib chiqqan xlor (D.I. Mendeleyevning ko'rsatishicha, avval obyekt xlorlanadi) organik birikmalarni oksidlab parchalaydi.

Qurilmadagi zigzak holida yasalgan shisha nayning o'rnatilishi professor A.V. Stepanov tomonidan taklif qilungan, bu hosil bo'lgan xlorni uchib ketishini kamaytiradi:

$$6HCl + KClO_3 \rightarrow KCl + 3Cl_2 + 3H_2O$$
$$Cl_2 + HOH \rightarrow HCl + HClO$$
$$HClO \rightarrow HCl + O$$

Obyekt solingan kolbada avval sarg'ish rangli suyuqlik hosil bo'ladi, suyuqlik qizdirishni davom ettirish natijasida qoraya boshlaydi — bu esa aralashmada oksidlovchi yetishmasligini bildiradi. Bu vaqtda Bertole tuzining kristallaridan muntazam ravishda qo'shib turish kerak.

Reaksion aralashmaning borishini nazorat qilish va oksidlovchi moddani muntazam qo'shib borish bilan mineralizatsiya jarayonini ancha tez tugatishi mumkin. Bertole tuzidan qo'shmasdan turib 30 daqiqa qizdirish natijasida reaksion aralashma rangi o'zgarmasa, mineralizatsiya jarayoni tugagan deb hisoblanadi. Agarda Bertole tuzi qo'shilganda kolbada xlor gazi ajralib chiqmasa, reaksion aralashmada xlorid kislota tugaganligini ko'rsatadi, bunday vaqtda kolbada 12% xlorid kislota hosil bo'lgunga qadar konsentrlangan xlorid kislota qo'shish kerak.

Frezenius va Babo usuli yordamida biologik obyektni mineralizatsiyalash sud kimyo laboratoriyalarida garchi yuz yildan ko'proq davr ichida qo'llanib kelgan bo'lishiga qaramasdan bu usulni ko'p kamchiliklari bor edi, chunonchi:

1) bioobyektni parchalash jarayoni nihoyatda sekin boradi, masalan, oshqozon va ichaklardan iborat bo'lgan 100 g ashyoviy dalilni mineralizatsiyalash uchun 18 soatgacha vaqt ketadi. Yog' va lipidlarga boy bo'lgan obyektlar esa yanada uzoq vaqt mineralizatsiyalanadi, 100 g jigar yoki taloqning mineralizatsiyalash uchun 32 soatgacha vaqt kerak bo'ladi;

2) mineralizatsiyalanish jarayoni to'liq bo'lmaydi, balki organik birikmalar soddalashib eritmaga o'tadi, xolos. Shuning uchun ham P.Ravdaniks va boshqa olimlar bu usulni mineralizatsiyalash usuli emas, balki biologik obyektni xlor bilan ishlash usuli deb juda ham to'g'ri atagan edilar;

3) mineralizatsiyalash jarayoni juda ham uzoq vaqt davom etishi natijasida mishyak kabi uchuvchan elementlar yo'qotiladi;

4) mineralizatsiya qilish natijasida hosil bo'lgan suyuqlikning hajmi haddan tashqari ko'p (400—500 ml atrofida) bo'ladi, bu esa aniqlanuvchi kationlarning konsentratsiyasini nihoyatda kam bo'lishiga olib keladi;

5) usulning sezgirligi ba'zi bir kationlarga nisbatan pastdir;

6) mineralizatsiya qilish vaqtida Bertole tuzidan reaksiya natijasida mineralizatda KCl ko'p miqdorda to'planib qoladi;

7) bu usulda mineralizatsiya qilinayotganda noto'g'ri ishlansa, portlovchi modda ClO_2 hosil bo'lishi ham mumkin, ayniqsa, bu hol Bertole tuzidan bir yo'la ko'p qo'shib yuborilganda oson yuz beradi:

$$KClO_3 + HCl \rightarrow HClO_3 + KCl$$
$$3HClO_3 \rightarrow H_2O + HClO_4 + 2ClO_2$$

Ba'zi mualliflarning ko'rsatishicha, usulning birdan-bir afzalligi mineralizatsiya jarayoni yuqori haroratda olib borilmagani tufayli, biologik obyektdan simob elementi kam yo'qoladi.

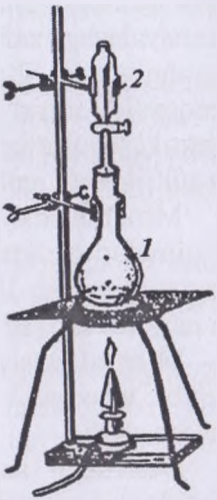
P. Ravdanikis va F.V. Zaykovskiylarning olib borgan ilmiy-tadqiqot ishlaridan so'ng bu usul o'z ahamiyatini yo'qota boshladi va sud kimyo tahlillari uchun endi sulfat va nitrat kislotalar aralashmalari ishlatiladi.

Konsentrlangan sulfat va nitrat kislotalar ishtirokida mineralizatsiyalash. Biologik obyektni konsentrlangan sulfat va nitrat kislotalar yordamida mineralizatsiya qilish ham organik moddalarni oksidlab metall kationlarini ajratishga asoslangan. Reaksion aralashmada kuchli qaytaruvchi (biologik obyekt kabi) moddalar bo'lgan taqdirda qizdirilsa, sulfat va nitrat kislotalardan atomlar kislorod ajralib chiqadi:

$$2HO{-}NO_2 \longrightarrow H_2O_2 + 2NO_2$$

$$HO{-}SO_2{-}HO \longrightarrow H_2O_2 + SO_2$$

$$H_2O_2 \longrightarrow H_2O + O$$



6.2-rasm. **Mineralizatsiya qilish uchun asbob.** *1* – Keldal kolbasi; *2* – ajratkich voronkasi.

Ajralib chiqqan kislorod atomlari esa biologik materialni oksidlashga sarf bo'ladi.

Jarayonni olib borish uchun avvaldan maydalanib tayyorlangan tekshiriluvchi biologik obyekt (100 g) Keldal kolbasiga solinadi, unga aniq miqdorda (75 ml) sulfat, nitrat kislotalari va suv (1:1:1) aralashmasi qo'shib qizdiriladi.

Mineralizatsiyaning boshlanishida sulfat kislotasi organik molekulalardan suvni tortib oladi. Bu xususiyat harorat ortishi bilan kuchayadi. Natijada biologik obyekt to'qima va hujayralari tuzilishi yemiriladi. Harorat 110°C dan oshganda va sulfat kislotasi konsentratsiyasi 70% yetganda undan atomar kislorod va oltingugurt (IV)-oksidi ajraladi hamda organik molekulalarni oksidlaydi.

Nitrat kislota va sulfat kislotalari ishtirokida mineralizatsiya boshlanishida oksidlovchilik ta'siri kuchsiz bo'ladi. Nitrat kislotasidan azot oksidlari va nitrit kislota ajraladi. Ular avtokatalizator sifatida ta'sir etishi sababli nitrat kislotasining oksidlovchilik xususiyati ortadi va organik molekulalar kuchli oksidlana boshlaydi.

Obyektni nitrat va sulfat kislotalari aralashmasi bilan mineralizatsiyalash davomida organik molekulalarning oksidlanishidan tashqari, sulfirlanish va nitrolanish kabi qo'shimcha ta'sir etishi

ham mumkin. Bunday moddalar hosil bo'lishi obyektni mineralizatsiyalashga xalaqit beradi, chunki nitro va sulfobirikmalar qiyin parchalanadi. Shunday moddalar hosil bo'lishining oldini olish maqsadida nitrat va sulfat kislotasi aralashmasiga suv qo'shiladi. Chunki suyultirilgan kislotalarda organik molekulalarni nitrolanish va sulfirlanish reaksiyasi sekinlashadi.

Mineralizatsiyaning birinchi bosqichida obyektni biriktiruvchi to'qimalar strukturasi buziladi, ya'ni obyekt destruksiyalanadi. Destruksiyalash 100 g obyekt uchun 30—40 daqiqa davom etadi va natijada sarg'ish yoki qo'ng'ir rangli tiniq suyuqlik hosil bo'ladi.

Mineralizatsiyaning ikkinchi bosqichida destruktat suyuqligi tarkibidagi organik molekulalar oksidlanadi. Bu bosqich ancha uzoq davom etadi.

Destruktat suyuqligi tarkibida nitrat kislotasi yetishmagan vaqtida u qoraya boshlaydi, ko lbadan esa biologik obyektning oksidlanishi va kislotalarning parchalanishi natijasida hosil bo'layotgan gazlar (NO, NO_2, CO_2, N_2, SO_2) suv bug'i bilan birga chiqa boshlaydi. Kolbadagi suyuqlikning qorayishi esa qizdirish natijasida sulfat kislota konsentratsiyasining ortishi tufayli sodir bo'ladi. Bu alomat aralashmada oksidlovchi reaktiv miqdorining kamayganligini ko'rsatadi. Ana shu vaqtda rasmda ko'rsatilgan tomchilovchi voronkadan nitrat kislota va suv (1:1) eritmasi qora rang yo'qolguncha tomiziladi. Biologik obyektni shu tartibda mineralizatsiyalash davom ettirilsa, ma'lum vaqtdan so'ng kolbadagi suyuqlik nitrat kislotani qo'shmasa ham qoraymaydi. Ana shundan so'ng mineralizatga nitrat kislota qo'shilmagani holda, yarim soat davomida qizdirish, kolbadan sulfat angidridi bug'larini chiqishi va suyuqlikning rangini o'zgarmasligi biologik obyektni mineralizatsiyalash tugaganidan dalolat beradi.

Bu usul boshqa ho'l usullarga qaraganda quyidagi afzalliklarga ega:

1) biologik obyektni oksidlash jarayoni tez boradi (100 g obyektni mineralizatsiyalash uchun 4—5 soat atrofida vaqt sarflanadi);

2) organik moddalarni parchalash natijasida oz miqdorda tiniq suyuqlik—mineralizat hosil bo'ladi, bu esa o'z navbatida mikro va yarim mikrotahlil uslublarini qo'llash imkoniyatini beradi;

3) biologik obyekt deyarli to'liq oksidlanadi va juda qimmat

hisoblanmaydi, shu bilan birga bu usulda ko'pchilik kationlar yaxshi aniqlanadi.

Bioobyektni konsentrlangan sulfat va nitrat kislotalar yordamida mineralizatsiyalashning yuqorida sanab o'tilgan ijobiy tomonlari bu usulni barcha sud kimyo laboratoriyalarida keng qo'llanishiga sabab bo'ldi va nihoyat Frezenius-Babo usulini butunlay siqib chiqardi.

Usulning salbiy tomoni quyidagilar:

1) simobni biologik obyekt tarkibidan ajratilayotganda uning ko'p qismi yo'qotiladi. Mineralizatsiya 300°C atrofida olib borilgani tufayli simob elementining asosiy qismi uchib ketadi;

2) mineralizatsiya davomida ortiqcha oksidlovchilar: azot oksidlari, nitrit kislotasi, nitrozilsulfat kislotasi hosil bo'ladi. Ular oksidlovchi sifatida ta'sir etib mineralizatdan ayrim kationlarni aniqlashda xalaqit beradi.

Biologik obyektni sulfat kislota va ammoniy nitrat tuzi ishtirokida mineralizatsiyalash. Biologik obyektni sulfat kislota va ammoniy nitrat tuzi ishtirokida mineralizatsiyalashni fransuz kimyogari A. Neyman va sud kimyogari professor A.V. Stepanovlar bir-birlaridan bexabar ravishda o'rganganlar.

Mineralizatsiya Keldal kolbasida olib boriladi, obyekt sulfat kislota ishtirokida qoraygunga qadar qizdiriladi. So'ng unga oksidlovchi modda sifatida ammoniy nitrat kristallaridan qo'shiladi. Bunda biologik obyektning oksidlanish jarayoni quyidagi reaksiyalar natijasida hosil bo'ladigan kislorod atomlari hisobiga boradi:

$$2NH_4NO_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + 2HNO_3$$

$$HNO_3 \rightarrow HNO_2 + O$$

$$2HNO_2 \rightarrow 2NO + H_2O + O$$

$$2HNO_2 \xrightarrow{^{\circ}t} N_2 + H_2O + 3O$$

$$2HNO_3 \xrightarrow{^{\circ}t} 2NO + H_2O + 3O$$

$$2NH_4NO_3 \xrightarrow{^{\circ}t} 2N_2 + 4H_2O + 2O$$

$$H_2SO_4 \xrightarrow{^{\circ}t} SO_2 + H_2O + O$$

Bu usulni sud kimyo amaliyoti uchun 1905-yilda taklif etilgan bo'lib, u asosan uglevodorodlarga boy bo'lgan obyektlarni

parchalash uchun qo'llaniladi. Keyingi yillarda A.V. Stepanov va A. Neyman usullarini boshqa usullar bilan solishtirib ko'rish, uning sulfat va nitrat kislotalar yordamida olib boriladigan mineralizatsiyalash usulidan afzal emasligini ko'rsatdi. Shuning uchun ham biologik obyektni sulfat kislota va ammoniy nitrat ishtirokida mineralizatsiyalash usuli tezda o'z ahamiyatini yo'qotdi. Bu usulning afzalligi shundaki, mineralizatsiyalash uchun kam vaqt ketadi, organik moddalarning mineralizatsiyalash deyarli oxirigacha boradi va mineralizatda ortiqcha oksidlovchi modda qolmaydi, kamchiligi mineralizat hajmi juda ko'p bo'ladi va uning tarkibida nihoyatda ko'p miqdorda (44%) ammoniy sulfat yig'ilib qoladi hamda metall kationlari tahliliga xalaqit qiladi.

Biologik obyektni sulfat kislota va pergidrol ishtirokida mineralizatsiyalash. Sud kimyo amaliyotida biologik obyektni mineralizatsiyalash uchun konsentrlangan sulfat kislota va pergidroldan foydalanish alohida yaxshi natijalarga olib kelmadi. Biologik obyekt oksidlovchi pergidrol ta'sirida va bundan tashqari, qisman bo'lsada, sulfat kislota hisobiga ham mineralizatsiyalanadi:

$$H_2O_2 \xrightarrow{t^\circ} H_2O + O$$

$$H_2SO_4 \xrightarrow{t^\circ} H_2SO_3 + O \qquad)$$

Sud kimyo amaliyotida biologik obyektlarni sulfat kislota va pergidrol ta'sirida mineralizatsiyalashni 1925—1927-yillarda YE.M. Gubarev va V.Nesmelovlar qo'llagan. Keyingi tekshirishlar (A.N. Krilova) bu usulning quyidagi kamchiliklardan holi emasligini ko'rsatdi: 1) ushbu usul bilan biologik obyektni to'liq mineralizatsiyalab bo'lmaydi, 2) ancha qimmat bo'lgan reaktiv — pergidrol ishlatishni talab qiladi.

Biologik obyektni mineralizatsiyalash uchun konsentrlangan sulfat kislotali sharoitda pergidrol va uning nitrat kislota bilan birga olingan aralashmasi va boshqa oksidlovchilar aralashmalarini ishlatish ham yaxshi natijalarga olib kelmadi.

Usullarni taqqoslovchi ma'lumotlar 6.2- jadvalda ko'rsatilgan.

6.2-jadval

Mineralizatsiyalash jarayonida qo'llaniladigan usullar bo'yicha ma'lumot

Mineralizat-siyalash usuli	Mineralizat-siyalash vaqti, soat	Reaktivlar sarfi		Mineralizat-ning oxirgi hajmi, ml
		kislotalar	oksidlovchilar	
$H_2SO_4+HNO_3$	4–7	25 мл	100–90 мл	22–24
$H_2SO_4+NH_4NO_3$	66–70	200 мл	120 г	185–195
$HCl+ClO_3$	30–46	250–400 мл	20–40 г	300–400

Biologik obyektni oddiy quruq mineralizatsiyalash usuli. Organik moddalardan iborat bo'lgan ashyoviy dalillarni sud kimyosi tahlillarida quruq mineralizatsiyalash uchun biologik obyektni quritilgandan so'ng, yuqori haroratda yoqiladi. Buning uchun tekshiriluvchi biologik obyekt katta chinni tigelda avval past haroratda quritiladi va so'ng harorat sekin-asta ko'tariladi. Bu vaqtda organik birikmalar alanga berib yonadi, obyektdan CO_2, N_2O, SO_2 va boshqa gazlar ajralib chiqadi, tigelda esa qora qoldiq qoladi.

Mufel pechida tigelni yanada yuqori haroratda uzoq vaqt qizdiriladi, bu vaqtda qora qoldiq oksidlanib SO_2 gaziga aylanadi va natijada tigelda oq kul qoladi.

Yuqori haroratda mineralizatsiya qilib ajratib olingan ko'pchilik kationlar birikmalari suvda erimaydigan oksidlardan iborat bo'lganligi tufayli, olingan qoldiqni mineral kislotalarda (xlorid yoki nitrat kislotalarda) eritib, eruvchan tuzlarga aylantiriladi va shundan keyin tegishli tahlil olib boriladi.

Organik birikmalarni natriy karbonat va natriy nitrat aralashmasi ishtirokida quruq mineralizatsiyalash. Quruq mineralizatsiyalashda oksidlanishni tezlashtirish uchun obyektni goho oksidlovchilar bilan aralashtirib qizdiriladi. Oksidlovchi sifatida, odatda, konsentrlangan nitrat kislota yoki ammoniy nitratning to'yingan eritmasi va boshqa reaktivlar ishlatiladi.

Biologik obyektni soda va natriy nitrat bilan birgalikda mineralizatsiyalash ham umumiy mineralizatsiyalash usullaridan hisoblanmasdan, balki usul yordamida biologik obyektning miqdori nihoyatda kam bo'lgan taqdirda mishyak va boshqa elementlarni aniqlash uchun qo'llaniladi. Bu usulda 1—2 g biologik obyekt soda va natriy nitrat aralashmasi bilan yaxshilab ezg'ilanadi, so'ngra quritiladi. Alohida tigelga esa natriy nitrat kristallaridan ozgina solib, kristallar suyuqlangunga qadar qizdiriladi va suyuq selitra ustiga biologik obyekt, soda va natriy nitrat aralashtirib, tayyorlangan quruq aralashmadan oz-ozdan qo'shib boriladi. Tigelni qizdirish undagi qoldiq oq kul aylanguncha davom ettiriladi.

Simob elementiga tekshirish olib borilayotganda biologik obyektni soda va natriy nitrat aralashmasi bilan mineralizatsiyalash ham mumkin emas, chunki bu sharoitda simob birikmasi metall holidagi simobgacha qaytarilishi va yuqori haroratda uchib yo'qolishi mumkin:

$$HgCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow HgCO_3 + 2NaCl$$
$$HgCO_3 \rightarrow HgO + CO_2$$
$$2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$$

3-§. BIOLOGIK OBYEKTDAN OLINGAN MINERALIZAT TARKIBIDAGI ORTIQCHA OKSIDLOVCHILARNI YO'QOTISH USULLARI

Biologik obyektni mineralizatsiyalash usullarining barchasi kuchli oksidlovchi moddalar ishtirokida olib borilganligi uchun hosil bo'lgan mineralizat tarkibida doimo oksidlovchilarning bir qismi ortiqcha modda sifatida qoladi. Bu esa mineralizatdan zaharli kationlarni tekshirilayotganda xalal beradi, chunonchi, mineralizat tarkibida oksidlovchilar bo'lgan taqdirda qo'rg'oshin kationi qo'rg'oshin sulfat ko'rinishida cho'kmaga to'liq tushmaydi ($PbSO_4$ suvda erimaydi, lekin oksidlovchi moddalar uni qisman eritmaga o'tkazadi).

Sud kimyo amaliyotida hosil qilingan mineralizatlar o'zlarining olinish usullariga qarab, tarkibida turli oksidlovchilarni tutishi

mumkin. Masalan, biologik obyektni parchalashda Frezenius va Babo usulidan foydalanilgan bo'lsa, mineralizatda ortiqcha erkin xlor bo'lishi mumkin. Agarda mineralizatsiyalash sulfat kislotali sharoitda nitrat kislota yoki ammoniy nitrat ishtirokida olib borilgan bo'lsa, mineralizat ortiqcha nitrat kislotadan tashqari yana azot oksidlarini va ulardan nitrozilsulfat kislotasi quyidagi reaksiyalar hisobiga ham hosil bo'lishi mumkin:

$$HNO_2 + H_2SO_4 \rightleftharpoons \underset{ONO}{\overset{HO}{>}}SO_2 + H_2O$$

nitrozilsulfat kislota

Mineralizat tarkibida bo'lishi mumkin bo'lgan nitrozilsulfat kislota sulfat kislota va azot oksidlarining birikishidan ham hosil bo'ladi:

$$NO + O \rightarrow NO_2$$

$$NO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow \underset{ONO}{\overset{HO}{>}}SO_2 + HNO_3$$

Mineralizatlar tarkibida ortiqcha oksidlovchilar bo'lgan holda ularga difenilaminning konsentrlangan sulfat kislotasidagi eritmasidan qo'shilsa, zangori rang hosil bo'ladi (reaksiya tenglamalari IV bobning 7-§ da keltirilgan).

Nitrozilsulfat kislotadan tashqari yuqorida ko'rsatib o'tilgan oksidlovchilarning hammasi mineralizatni qizdirish natijasida qisman uchib yo'qoladi, lekin nitrozilsulfat kislota mineralizat tarkibidan oson yo'qolmaydi. U konsentrlangan sulfat kislotali sharoitda ham barqaror moddadir.

Toza nitrozilsulfat kislota rangsiz kristallardan iborat. Suyuqlanish harorati 73°C. Ochiq idishda havodagi namlik hisobiga gidrolizlanib parchalanadi, bunda nitrit va sulfat kislotalar hosil bo'ladi:

$$\underset{ONO}{\overset{HO}{>}}SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4 + HNO_2$$

Nitrozilsulfat kislota konsentrlangan sulfat kislotada eriydi. Konsentrlangan sulfat kislotada u hech gidrolizlanmaydi. Sulfat kislota konsentratsiyasini suyultirish bilan nitrozilsulfat kislota gidrolizlanadi va nihoyat sulfat kislota konsentratsiyasi 57,5% yetganda uning gidrolizlanish darajasi 100% bo'ladi. Nitrozilsulfat kislotaning gidrolizlanishi qaytar reaksiyadir.

Nitrozilsulfat kislotaning kimyoviy va fizikaviy xossalariga asoslanib, uni mineralizat tarkibidan turli usullar yordamida yo'qotish mumkin. Bu maqsad uchun sud kimyo amaliyotida asosan ikki, ya'ni gidrolizlash va kimyoviy usullardan foydalaniladi.

Mineralizat tarkibidagi ortiqcha azot oksidlaridan va nitrozilsulfat kislotadan iborat bo'lgan oksidlovchilarni yo'qotish denitratsiya deb nomlanadi.

Mineralizatni gidroliz usuli bilan denitratsiyalash. Biologik obyektni konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida nitrat kislota yoki ammoniy nitrat yordamida mineralizatsiya qilib olingan mineralizatdan nitrozilsulfat kislotani parchalash uchun uni sulfat kislota konsentratsiyasi 57,5% yetgungacha suyultiriladi.

Buning uchun olingan mineralizatga nisbatan 5—10 marta ko'p suv qo'shiladi va suyuqlik H_2SO_4 ning oq bug'lari ko'tarilgunga qadar qizdiriladi. Nitrozilsulfat kislotani bu usulda yo'qotish bir marta qaytarish bilan tugamaydi, chunki eritmada sulfat kislotaning konsentratsiyasi oshishi bilan nitrozilsulfat kislota yana qaytadan paydo bo'laveradi. Albatta, birinchi qizdirishdan keyin uning konsentratsiyasi boshlang'ich konsentratsiyasiga qaraganda ancha kamayadi. Nitrozilsulfat kislotani mineralizat tarkibidan to'liq yo'qotish uchun mineralizatni yana suyultiriladi va bug'latiladi. Bunday usul mineralizat difenilamin bilan tekshirilganda reaksiya chiqmagunga qadar takrorlanadi.

Gidroliz yordamida mineralizat tarkibidagi azot oksidlari va nitrozilsulfat kislotani to'liq yo'qotish juda ham uzoq vaqtga (9—17 soatcha) cho'ziladi hamda uchuvchan kationlarni yo'qolishiga sabab bo'ladi. Mana shuning uchun ham bu usul sud kimyo amaliyotida qo'llanilmadi.

Mineralizatni kimyoviy reaktivlar yordamida denitratsiyalash. Mineralizat tarkibidagi ortiqcha azot oksidlari va nitrozilsulfat

kislotani gidroliz yo'li bilan yo'qotish ancha qiyin hamda muvaffaqiyatsiz bo'lgani uchun ham sud kimyogarlari oksidlovchilarni yo'qotishning oson va tez usullarini izlay boshladilar. 1952-yili professor M.D. Shvaykova boshchiligida F.V. Zaykovskiy mineralizat tarkibidagi ortiqcha oksidlovchilarni yo'qotish uchun kimyo sanoatida (ayniqsa, gidrolizlash zavodlarida) qo'llaniladigan kimyoviy usullarni sud kimyo amaliyoti uchun qo'lladi. Ashyoviy dalillarni oksidlab olingan mineralizat tarkibidagi ortiqcha oksidlovchilarni yo'qotish uchun muallif formaldegid, mochevina, tiomochevina va natriy sulfit kabi kuchli qaytaruvchi reaktivlardan foydalandi.

Kimyoviy reaktivlar yordamida mineralizatni denitratsiyalash natijida nitrozilsulfat kislota gidrolizlanadi va gidroliz mahsuloti hisoblangan nitrit kislotadan esa yuqoridagi qaytaruvchilar ta'sirida suvda (ayniqsa, issiq suvda) yomon eruvchi gazlar hosil bo'ladi. Mineralizat tarkibida ortiqcha erkin nitrat kislota bo'lsa, u ham shu kimyoviy reaktivlar bilan gaz holidagi moddalarni hosil qiladi.

a) ***mineralizatni formaldegid yordamida denitratsiyalash.*** Biobyektdan olingan mineralizatni taxminan 50—55% sulfat kislota eritmasi hosil bo'lgunga qadar suyultiriladi. So'ngra aralashma harorati 110—130°C gacha qizdirilgach, formalin qo'shiladi. Bunda eritmadan shu ondayoq qo'ng'ir rangli gaz ajraladi. Reaksiyalar quyidagicha boradi:

$$3HCOH + 4HNO_3 \rightarrow 3CO_2\uparrow + 4NO + 5H_2O$$
$$NO + O \rightarrow NO_2$$
$$5HCOH + 4HNO_3 \rightarrow 5CO_2\uparrow + 2N_2\uparrow + 7H_2O$$
$$3HCOH + 4HNO_2 \rightarrow 3CO_2\uparrow + 2N_2\uparrow + 5H_2O$$

Nitrozilsulfat kislotaning gidroliz mahsuloti hisoblangan nitrit kislota ham shu ondayoq formaldegid bilan reaksiyaga kirishib, gaz holidagi moddalarga aylanadi — bu hol esa nitrozilsulfat kislotaning gidrolizlanish jarayonini yanada to'liq borishiga sabab bo'ladi.

Mineralizatni ana shu ravishda denitratsiyalangach difenilamin bilan oksidlovchi bor-yo'qligini tekshirib ko'riladi. Eritmada

oksidlovchi qolmagan bo'lsa, uni ortiqcha formaldegidni yo'qotish uchun biroz qizdiriladi. Ba'zan bu jarayonni yanada tezlatish uchun bir necha tomchi pergidrol qo'shish ham mumkin:

$$HCOH + H_2O_2 \rightarrow H_2O + HCOOH$$
$$HCOOH + H_2O_2 = H_2O + HOCOOH \rightarrow H_2O + CO_2\uparrow$$

Mineralizatda qolgan ortiqcha pergidrol esa qizdirish bilan tezda parchalanib yo'qoladi:

$$H_2O_2 \xrightarrow{t^\circ} H_2O + O$$

Mineralizatni formaldegid yordamida denitratsiyalash usulining ahamiyati katta, chunki denitratsiyalash juda ham tez (1—2 daqiqa ichida) bajariladi hamda juda kam reaktiv sarf bo'ladi.

b) Mineralizatni mochevina va tiomochevina yordamida denitratsiyalash. Mineralizatni mochevina va tiomochevina yordamida denitratsiyalash ham juda tez bajariladi. Ammo eritmada nitrat kislota bor sharoitda to'liq bormaydi. Shuning uchun ham bu moddalar yordamida denitratsiya qilishdan oldin mineralizatni qizdirish yo'li bilan nitrat kislotani parchalash kerak bo'ladi:

$$2HNO_2 + H_2N-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 \longrightarrow CO_2\uparrow + 2N_2\uparrow + 3H_2O$$

$$HNO_2 + H_2N-\overset{\overset{S}{\|}}{C}-NH_2 \longrightarrow HCNS + N_2\uparrow + H_2O$$

Qo'shilgan mochevinaning ortiqcha miqdori mineralizatni qizdirish natijasida gidrolizlanib yo'qoladi. Masalan:

$$H_2N-CO-NH_2 + HOH \rightarrow CO_2\uparrow + 2NH_3$$
$$2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$$

Biologik obyektlarni parchalash natijasida olingan mineralizatni mochevina va tiomochevina yordamida denitratsiyalash 3—5 daqiqa ichida tugaydi va sud kimyo tahlillari uchun qulay usullardan biri bo'lib hisoblanadi.

d) Mineralizatni natriy sulfit yordamida denitratsiyalash. Mineralizatni sulfitlar yordamida denitratsiyalash kislotali muhitda ajralib chiqadigan sulfit angidridini qaytaruvchi ta'siriga egaligiga asoslangan:

$$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2SO_3$$
$$H_2SO_3 \rightarrow SO_2 + H_2O$$
$$SO_2 + HNO_3 \rightarrow SO_3 + HNO_2$$
$$SO_2 + 2HNO_2 \rightarrow SO_3 + H_2O + 2NO\uparrow$$

Sulfitlar ishtirokida mineralizatlarni denitratsiyalash oldingi ikki usulga qaraganda ko'proq, ya'ni 5—10 daqiqa vaqt talab qiladi. Mineralizat tarkibida qolgan ortiqcha sulfit kislota angidridini yo'qotish uchun eritmani yana biroz qizdiriladi yoki unga pergidrol qo'shiladi:

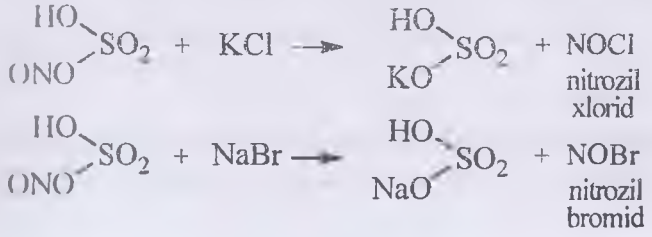
$$SO_2 + H_2O_2 \rightarrow SO_3 + H_2O$$
$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

e) Mineralizatni ammoniy sulfat yordamida denitratsiyalash. Mineralizatlarni ammoniy tuzlari ishtirokida denitratsiyalashda ammoniy sulfat tuzi nitrit va nitrat kislotalari bilan yuqori haroratda gaz holidagi moddalarni hosil qiladi:

$$(NH_4)_2SO_4 + 2HNO_3 \rightarrow 2N_2O\uparrow + 4H_2O + H_2SO_4$$
$$(NH_4)_2SO_4 + 2HNO_2 \rightarrow 2N_2\uparrow + H_2SO_4 + 4H_2O$$

Shuning uchun ham A.V.Stepanov va A.Neyman usullari bilan ($H_2SO_4 + NH_4NO_3$) biologik obyektni mineralizatsiyalanganda mineralizat tarkibida oksidlovchi deyarli qolmaydi. Chunki reaksiya natijasida hosil bo'lgan ammoniy sulfat denitrator sifatida ta'sir etadi.

Mineralizatlar tarkibidagi ortiqcha oksidlovchilarni yo'qotish uchun galogenlar tuzlarini ham ishlatish mumkin. Bunda hosil bo'lgan gaz holidagi birikmalar havoga uchib ketadi:



Xulosa qilib aytganda, kimyoviy reaktivlar yordamida denitratsiyalash gidroliz usuliga qaraganda tez va oson bajarilishi hamda oksidlovchilarni to'liq yo'qotishi sababli hozirgi vaqtda barcha sud kimyo laboratoriyalarida keng qo'llanilmoqda.

Mineralizat tarkibidagi ortiqcha xlorni yo'qotish — dexlorlash. Biologik obyektni Frezenius va Babo usullari yordamida mineralizatsiya qilinganda mineralizatda ortiqcha xlor qoladi, u ham xuddi boshqa oksidlovchilar singari suyuqlikdan zaharli kationlarni tekshirilayotganda xalal beradi.

Mineralizat tarkibidagi ozod xlor borligini bilish uchun yod kraxmal qog'ozidan foydalaniladi, xlor bor bo'lsa qog'oz tezda zangori rangga bo'yaladi:

$$2KI + Cl_2 \rightarrow 2KCl + I_2.$$

Xlorni mineralizat tarkibidan yo'qotish uchun mineralizatni suyultirib, uzoq vaqt (12—13 soat davomida) qizdiriladi yoki mineralizatdan tozalangan havo o'tkaziladi. Bunda xlorning yo'qolishi 6—7 barobar tezlashadi.

4-§. MINERALIZATNI TAHLIL USULLARI

Oksidlovchilardan tozalangan mineralizat 180 ml gacha suyultiriladi va qaynatiladi, so'ng tahlil qilinadi.

Mineralizatdan cho'kma filtrlab ajratib olinadi va filtratdagi cho'kmani oz miqdordagi sulfat kislotasi eritmasi, so'ng suv bilan yuvib filtratga qo'shiladi va o'lchov kolbasida 200 ml ga yetkaziladi. Cho'kmadan bariy va qo'rg'oshin, filtratdan esa eritmada bo'ladigan zaharli kationlarga tekshirish olib boriladi.

Mineralizatdan zaharli metall kationlarini aniqlashda biologik obyektlarda tabiiy bo'lishi mumkin bo'lgan ba'zi mikroelementlar xalal berishi mumkin.

Mineralizatdagi zaharli metall ionlarini aniqlash uchun kimyo-toksikologik tahlillarda (sud kimyo ekspertizasida) tahlilning tizimli (sistematik) yo'nalishi va kasrli usul qo'llaniladi.

Tahlilning tizimli (sistematik) usuli mineralizatda metall kationlarini ayrim analitik guruhlarga va guruhlardan guruhchalarga bo'lish, guruhchalardan kationlarni umumiy cho'ktiruvchi va eruvchi reaktivlar yordamida ajratib olinib aniqlashga asoslangan.

Mazkur usul qo'llanilganda biologik obyektlarni nisbatan ko'p miqdorda olinadi va metall kationlarini ajratib olib, ma'lum ketma-ketlikda zarur analitik kimyo usullariga asoslanib aniqlanadi. Tizimli usul ko'p yillar davomida sud kimyo laboratoriyalarida asosiy tahlil usuli bo'lib qo'llanilib kelindi. Usul qator kamchiliklarga ega edi. Jumladan, ionlarni bir-biridan ajratishda uzoq vaqt talab etadi. Bundan tashqari cho'ktirish, eritish, filtrlash kabi ayrim jarayonlarning ko'pligi va ionlarning bir qismi cho'ktirish jarayonida ham yo'qolishiga olib keladi.

Kasrli usul. Analitik kimyoda qo'llaniladigan kasrli usulning asoschisi bo'lib N.A. Tananayev hisoblanadi. Hozirda sud kimyo laboratoriyalarida metall kationlarini aniqlashda kasrli usul keng qo'llaniladi. Mazkur usulni ishlab chiqishda A.N.Krilova va uning hamkasblari katta xizmat ko'rsatganlar hamda kimyo-toksikologik analiyotga tatbiq etganlar.

Kasrli usul tekshiriluvchi zaharli kationlarni kam miqdorda olingan mineralizat tarkibida ma'lum ketma-ketlikda aniqlanadi.

Kasrli usulda o'ziga xos va sezgir reaksiyalar yordamida kationlari mineralizatdan ekstraksiyalash hamda reekstraksiyalash usullari bilan ajratib olish va aniqlashga asoslangan. Ko'p hollarda boshqa xalaqit beruvchi kationlar ta'sirini yo'qotish maqsadida kompleks birikmalar hosil qilish, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini qo'llash, pH-sharoitlarini o'zgartirish kabi turli va qulay usullar qo'llaniladi. Ammo buning uchun har doim ham zarur reaktivlarni topish imkoniyati bo'lavermaydi. Shuning uchun xalaqit beruvchi ionlarning ta'sirini yo'qotish yoki niqoblash usulidan foydalaniladi.

Kasrli usul yordamida ionlarni aniqlash ikki bosqichda amalga oshiriladi. Avval xalal beruvchi ionning ta'siri maxsus reaktivlar yoki ularning aralashmasi yordamida niqoblanadi, so'ngra esa tekshiriluvchi ion bilan rang yoki cho'kma hosil qiluvchi sezgir reaktiv qo'shiladi.

5-§. MINERALIZATNI TAHLIL QILISHDA XALAQIT BERUVCHI IONLARNI NIQOBLASH

Zaharli kationlarni tahlilida kasrli usul qo'llanilganda xalaqit beruvchi ionlarni niqoblash muhim ahamiyatga ega.

Niqoblash deb murakkab aralashma tarkibidagi tekshiriluvchi ionlarni aniqlashda xalal beruvchi boshqa ionlarning ta'sirini yo'qotish tushuniladi. Niqoblash jarayonida xalal beruvchi ionlarni boshqa birikma yoki ionlarga o'tkazish bilan reaktivlarni mazkur ionlar bilan reaksiyaga kirishish xususiyati yo'qotiladi. Niqoblashning bir necha usullari mavjud.

Analitik kimyo va kimyo-toksikologik tahlillarda xalal beruvchi ionlarni niqoblashda kompleks birikmalar hosil qilish eng asosiy usul bo'lib hisoblanadi. Bu usuldan foydalanganda tanlangan reaktiv xalal beruvchi ionlar bilan rangsiz barqaror komplekslar hosil qiladi va shuning natijasida tekshiriluvchi ionlarni aniqlashda qo'llaniladigan reaktivlar bilan reaksiyaga kirishish xususiyati yo'qotiladi. Ionlarni niqoblashni quyidagi misollarda ko'rsatish mumkin:

1. Kobalt (Co^{2+}) ionlarini aniqlashda ammoniy rodanid qo'llaniladi. Bunda ko'k rangga ega bo'lgan $(NH_4)_2[Co(SCN)_4]$ birikmasi hosil bo'ladi. Ammoniy rodanid bilan Co^{2+} ionlarini aniqlashda Fe^{3+} ioni xalal beradi, reaktiv u bilan qizil-qon rangli birikma hosil qiladi. Fe^{3+} ioni niqoblash uchun kobalt va temir ionlari saqlovchi aralashmaga rangsiz $[FeF_6]^{3-}$ kompleksini hosil qiladigan ftoridlar yoki fosfatlar qo'shiladi. Bunda Fe^{3+} ioni ftoridlar yoki fosfatlar bilan niqoblanib, aralashmadagi kobalt ionini temir ionlari ishtirokida ham ammoniy rodanid bilan osongina aniqlash mumkin bo'ladi.

2. Kadmiy ionlarini vodorod sulfid bilan aniqlashda CdS sariq cho'kmasi hosil bo'ladi, mazkur reaktiv bilan mis kationi CuS qora cho'kmani hosil qiladi va reaksiyaga xalaqit beradi. Mis ionlarini niqoblash uchun vodorod sulfid bilan reaksiyaga kirishmaydigan va $[Cu(CN)_4]^{3-}$ rangsiz kompleksini hosil qiluvchi sianidlar eritmasi qo'shiladi.

Ionlarni niqoblashdan chiqarish. Bunda avval niqoblangan ionlar reaktivlardan siqib chiqariladi va natijada niqoblashdan ozod bo'lgan ionlar o'zlarining oldingi xossalarini tiklaydi va ularga xos bo'lgan reaktivlar bilan reaksiyaga kirisha oladi. Mazkur jarayon avval hosil qilingan komplekslarni parchalash bilan amalga oshiriladi.

Niqoblashdan chiqarish (ozod qilish) jarayonini quyidagi kompleks birikmalar misolida ko'rsatish mumkin:

$$[Ni(CN)_4]^{2-} + 2Ag^+ \rightarrow 2[Ag(CN)_2]^- + Ni^{2+};$$
$$[Fe(CN)_6]^{4-} + 3Hg^{2+} \rightarrow 3[Hg(CN)_2] + Fe^{2+}.$$

Xalal beruvchi ionlarni niqoblashda ishlatiladigan reaktivlar. Zaharli metall kationlarini kasrli usulda tahlil qilishda xalal beruvchi ionlarni niqoblash uchun sianidlar, ftoridlar, fosfatlar, tiosulfatlar, tiomochevina va boshqa reaktivlar ishlatiladi.

1. Sianidlar. Sianidlarni qo'llash ularni xalal beruvchi Cu^{+2}, Co^{+2}, Fe^{+2}, Fe^{+3}, Ni^{+2}, Zn^{+2}, Cd^{+2}, Hg^{+2}, Ag^{+1} ionlari bilan turli komplekslar hosil qilishiga asoslangan:

$[Co(CN)_6]^{4-}$, $(Fe(CN)_6]^{4-}$, $[Fe(CN)_6]^{3-}$, $[Ni(CN)_4]^{2-}$, $[Zn(CN)_4]^{2-}$, $[Cd(CN)_4]^{2-}$, $[Hg(CN)_4]^{2-}$, $[Ag(CN)_2]^-$.

Misning sianidlar bilan kompleks hosil qilishi ikki bosqichda boradi. Dastlab mis (II)-ionlari qaytariladi, so'ngra kompleks ion hosil bo'ladi:

$$CuSO_4 + 2KCN \rightarrow Cu(CN)_2 + K_2SO_4$$
$$2Cu(CN)_2 \rightarrow 2CuCN + (CN)_2$$
$$CuCN + 3KCN \rightarrow K_3[Cu(CN)_4]$$

Ionlarni niqoblashda sianidlarni keng qo'llanilishi, kerak bo'lganda ularning komplekslaridan oson ozod qilish bilan tushuntiriladi.

Ta'kidlash joizki, ionlarni niqoblash uchun sianidlarni qo'llashda ayrim cheklanishlar mavjud. Sianidlar zaharli birikmalar hisoblanadi. Ularni nordon eritmalarga qo'shib bo'lmaydi, chunki kislotalar ishtirokida sianidlar parchalanib uchuvchan va zaharli

vodorod sianidini hosil qiladi. Shu sababli sianidlar bilan tajribalar, albatta, so'ruvchi javon ostida bajariladi.

2. Ftoridlar. Ftoridlar ko'pincha Fe^{3+} ionlarini niqoblash uchun qo'llaniladi. Fe^{3+} ionlari bilan ftoridlar rangsiz barqaror komplekslar $[FeF_6]^{3-}$ hosil qiladi.

3. Fosfatlar. Fosfatlar ham kasrli usulda Fe^{3+} ionlarini niqoblash uchun qo'llaniladi. Fosfatlar va fosfat kislota nordon sharoitda Fe^{3+} ionlari bilan rangsiz komplekslar $[Fe(PO_4)_2]^{3-}$ hosil qiladi.

4. Tiosulfatlar. Tiosulfatlar kumush, qo'rg'oshin, mis, temir va boshqa ionlarni niqoblash uchun qo'llaniladi. Mazkur ionlar bilan tiosulfatlar quyidagi kompiekslarni hosil qiladi: $[Ag(S_2O_3)_3]^{4-}$; $[Pb(S_2O_3)_3]^{4-}$; $[Fe(S_2O_3)_2]^{-}$.

Tiosulfatning mis ionlari bilan reaksiyasi ikki bosqichda boradi. Avval tiosulfatlar Cu^{2+} ni Cu^{+} ionga qaytaradi, so'ngra kompleks hosil qiladilar:

$$CuSO_4 + Na_2S_2O_3 \rightarrow CuS_2O_3 + Na_2SO_4;$$
$$4CuS_2O_3 \rightarrow 2Cu_2S_2O_3 + S_4O_6^{2-};$$
$$Cu_2S_2O_3 + Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_2[Cu_2(S_2O_3)_2].$$

5. Gidroksilamin. Gidroksilaminning niqoblash xususiyati bir turdagi ionlar bilan kompleks birikmalar hosil qilishga va boshqa turdagi ionlar bilan oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga kirishiga asoslangan. Kobalt ionlari bilan gidroksilamin $[Co(NH_2OH)_6]^{2+}$ kompleksini hosil qiladi. Gidroksilamin reaksiyaga kirishayotgan ionlarning tabiatiga qarab oksidlovchi yoki qaytaruvchi bo'lishi mumkin. Gidrosilamin Fe^{3+} ionlarini qaytaradi va AsO_2^- hamda SbO_2^- ionlarini oksidlaydi:

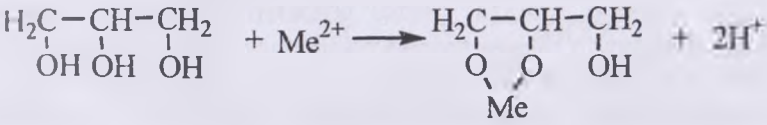
$$Fe^{3+} + NH_2OH + 3OH^- \rightarrow Fe^{2+} + NO + 3H_2O;$$
$$AsO_2^- + NH_2OH \rightarrow AsO_3^{3-} + NH_3.$$

Ortiqcha gidroksilaminni bartaraf etish uchun formaldegiddan foydalaniladi. Formaldegid bilan gidroksilamin formaldoksim hosil qiladi:

$$NH_2OH + HCHO \rightarrow CH_2 = N{-}OH + H_2O.$$

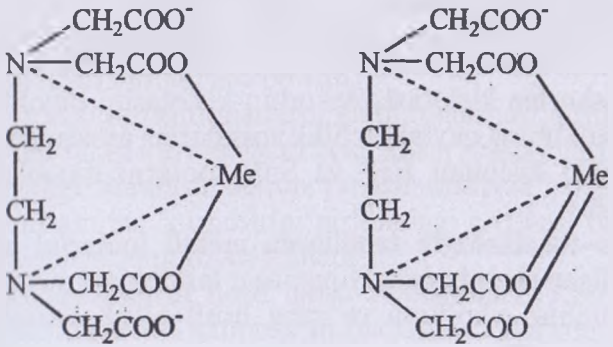
6. Tiomochevina. Tiomochevina kasrli usulda vismut, temir, surma, kadmiy, simob, kumush va boshqa ionlarni niqoblash uchun ishlatiladi va barqaror ichki komplekslar hosil qiladi.

7. Glitserin. Glitserin vismut, qo'rg'oshin, kadmiy va boshqa ionlar bilan glitseratlar hosil qiladi:

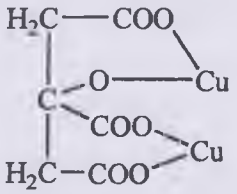


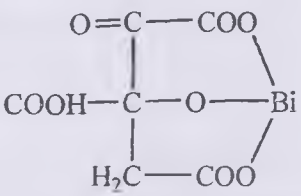
Ayrim ionlar (Cu^{+2}) bilan glitserin rangli birikmalar hosil qiladi. Mazkur birikmalarning hosil bo'lishi ionlarni aniqlashda qo'llaniladi.

8. Kompleksonlar (trilon B) miqdoriy tahlillarda keng ko'lamda qo'llaniladi. Ammo ular kadmiy, kobalt, mis, temir, marganes, qo'rg'oshin, rux, magniy va boshqa metall ionlarini niqoblashda ham qo'llaniladi. Komplekson III mazkur ionlar bilan reaksiyaga kirishib barqaror ichki komplekslar hosil qiladi. Metall ionlarining valentligidan qat'iy nazar komplekson III ular bilan 1:1 nisbatda reaksiyaga kirishadi. Metall ionlari kompleksonlardagi vodorod ionlari almashinishi va azot atomlari bilan metallarning koordinatsion bog' hosil qilishi hisobiga ichki kompleks birikmalar hosil qiladi. Ikki va uch valentli metallarning kompleksonlar bilan hosil qilgan ichki kompleks birikmalari tuzilishini quyidagi formulalardan ham ko'rish mumkin:



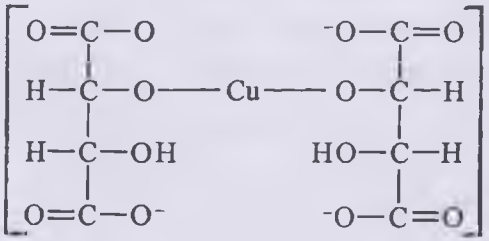
9. Limon kislotasi va uning tuzlari (sitratlar) qator metall kationlari bilan quyidagi ko'rinishdagi barqaror birikmalarni hosil qiladi:

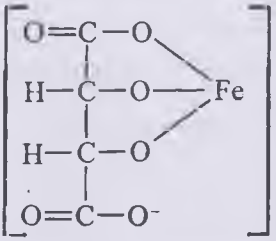




Kasrli usulda limon kislota vismut, mis, temir(III), surma (III), kadmiy, simob, kumush va boshqa ionlarni niqoblash uchun ishlatiladi.

10. Oksalat kislotasi va uning tuzlari (oksalatlar) ko'pchilik metallar bilan suvda eruvchan barqaror komplekslarni hosil qiladi:





Metallar bilan bunday barqaror kompleks birikmalarni hosil qilish xususiyati mis, temir, aluminiy, vismut, kadmiy, simob, qo'rg'oshin, rux va boshqa ionlarni niqoblash uchun qo'llaniladi.

11. Askorbin kislotasi. Askorbin kislotasini niqoblash xususiyati asosan uning qaytaruvchilik xossalariga asoslangan.

Askorbin kislotani Fe^{3+} va Sn^{4+} ionlarni niqoblash uchun qo'llaniladi.

Kimyo-toksikologik tahlillarda metall ionlarini aniqlashda qo'llaniladigan reaksiyalar. Mineralizat tarkibidagi metall ionlarini aniqlash uchun cho'kma va rang hosil qilish hamda mikro-

kristalloskopik reaksiyalardan foydalaniladi. Qator hollarda bu maqsadlar uchun fizik-kimyoviy usullar ham qo'llaniladi.

Mineralizatdagi metall kationlarini aniqlash uchun maxsus va sezgir reaksiyalar talab etiladi. Ammo «metall zaharlar»ni aniqlash reaksiyalari sezgirligiga kimyo-toksikologik tahlillarda boshqa talablar ham qo'yiladi. Ayrim muhim toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan metallarni aniqlashda qo'llaniladigan reaksiyalar sezgirligi, ular organizmning tabiiy tarkibiy qismiga kiruvchi elementlar bilan ijobiy natijalar bermaydigan chegarada bo'lishi lozim. Bu reaksiyalar zaharlanish sababchisi bo'lgan metallarning nisbatan ko'p miqdori bilan ijobiy natija berishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Ammo qator hollarda bunday reaksiyalarni tanlash qiyin bo'ladi.

«Metall zaharlar»ini aniqlashda ishlatiladigan reaktivlarning ko'pchiligi rangli kompleks birikmalar hosil qiladi va ular ion assotsiatlari hisoblanadi.

Ion assotsiati. Analitik va kimyo-toksikologik tahlillarda qator moddalarni izlash va fotometrik aniqlash uchun ion assotsiatlarini hosil qilish reaksiyalaridan foydalaniladi. Bu reaksiyalar ko'p hollarda«metall zaharlar»ni chinligi va miqdor tahlilida qo'llaniladi.

Ion assotsiatlar (ion juftliklari) to'liq dissotsiatsiyalanmagan murakkab moddalar hisoblanadi. Ular qarama-qarshi zaradlangan ionlarning juftlanishi natijasida hosil bo'ladi. Ularni dissotsiyalanmagan molekulalarga o'xshatish lozim emas, chunki assotsiatlarda ionlar zaif Van-der-Vaals bog'lari bilan bog'lanib turadilar. Bir ion assotsiati atrofida ionlar orasidagi bog'larni kuchayishi natijasida bog'ning turi elektrostatik bog'lanishidan kovalent bog' hosil bo'lguncha o'zgarishi mumkin. Ion assotsiatini hosil qilish xususiyatiga asosan yirik ionlar ega bo'ladi.

Tahlillarda xlorantimonatlarni metil binafshasi, briliant ko'ki kabi moddalar bilan ion assotsiati hosil qilish reaksiyalari qo'llaniladi. Mishyakni aniqlash uchun (arsin) mishyak vodorodining dietilditiokarbaminat kumushini piridindagi eritmasi bilan hosil qilgan ion assotsiatidan foydalaniladi.

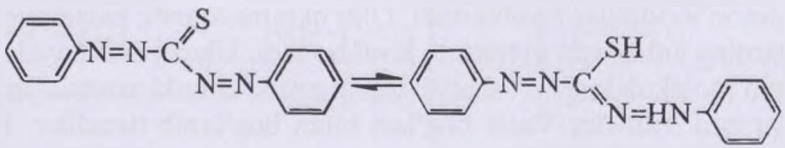
Ichki komplekslarni hosil qilish reaksiyalari. Kimyo-toksikologik tahlillarda metall kationlarini aniqlashda ichki komplekslarni

hosil qilish reaksiyalaridan keng foydalaniladi. Mazkur maqsadlarda ko'p hollarda reaktiv sifatida ditizon, dietilditiokarbaminat ammoniy va boshqalardan foydlaniladi.

Ditizon (difenilditiokarbazon). Ditizon suvda amalda erimaydi, ammo ko'p organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Analitik va toksikologik kimyoda ditizonni eritish uchun to'rt xlorli uglerod yoki xloroformdan foydalaniladi. Ditizonning xloroformdagi yoki boshqa erituvchilardagi eritmalari dixromatizm xossasiga ega (eritmaning qalin qatlamlarda to'q-qizil rangi suyultirilganda yorqin-yashil rangga o'tadi).

Ditizon molekulasida ikki atom vodorod bo'lib, ular metall ionlariga almashishlari mumkin. Uning molekulasidagi —C—S— guruhi oltingugurtga yaqin turgan —N—H— guruhdagi vodorod ionining qo'zg'aluvchanligini oshiradi. Bu bilan uning kislotali xossasi oshib ketadi. Shuning uchun ditizon nordon eritmalarda metall kationlari bilan faqat bir negizli (bitta vodorodga almashgan) birikmalar hosil qiladi. Ikkinchi —N—H— guruhidagi vodorod birinchi guruhga qaraganda kam qo'zg'aluvchan bo'ladi. Shuning uchun bu guruhdagi vodorodni metallga almashinishi faqat kuchli ishqoriy muhitda sodir bo'lishi mumkin.

Ditizon ikki tautomer shaklda bo'lishi mumkin:



Tahlillarda faqt bir o'rin almashgan ditizonatlar ahamiyatga ega bo'ladi.

Ditizonning organik erituvchilardagi eritmalari spektrning ko'rinadigan sohasida ikki to'lqin uzunligida nur yutish maksimumiga ega. Masalan, ditizonning to'rt xlorli ugleroddagi eritmasi 450 va 620 nm to'lqin uzunliklarida ikkita maksimum nur yutish sohasiga ega.

Toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan metallarning bir o'rin almashgan ditizonatlarini to'liq ekstraksiyalanadigan eritmalarining rangi, nur yutish maksimumi va pH muhiti quyidagi 6.3 - jadvalda keltirilgan:

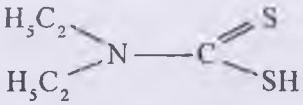
6.3-jadval

Bir o'rin almashgan metall ditizonatlarining rangi va organik erituvchilar bilan to'liq ekstraksiyalanish pH muhitlari

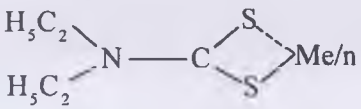
Kation	Metall ditizonatlarining CCl_4 dagi rangi	$CCl_{4\ maks}$, nm	To'liq ekstraksiyalanish pH-muhiti
Bi^{+3}	zarg'aldoq-sariq	490	2,8 (CCl_4)
Cd^{+2}	qizil	520	6
Co^{+2}	qizil-binafsha	542	8–9 (CCl_4)
Cu^{+2}	qizil-binafsha	510	1,7
Hg^{+2}	zarg'aldoq-sariq	485	sulfat kislota
Pb^{+2}	qizil	520	8–11 (CCl_4)
Ag^{+2}	sariq	462	suyul. miner. kislota
Zn^{+2}	yorqin-qizil	538	6,0–8,3

Temir va marganes ditizonatlari beqaror hisoblanib, tezda parchalanadi. Ditizon saqlanish vaqtida oksidlanishga uchraydi. Shuning uchun ditizonni analitik maqsadlarda ishlatilishdan oldin oksidlanish mahsulotlaridan tozalash lozim bo'ladi.

Dietilditiokarbamatlar. Kimyo-toksikologik tahlillarda ayrim metall ionlarini ajratish va fotometrik usulda aniqlash uchun dietilditiokarbamin kislotaning tuzlari keng qo'llaniladi:



Dietilditiokarbamin kislota beqaror modda turg'un emas. Analitik maqsadlarda reaktiv sifatida uning natriyli va ammoniyli tuzlari ishlatiladi. Bu tuzlar suvda yaxshi eriydi, eritmalari rangsizdir. Ular og'ir metall kationlari bilan ichki kompleks birikmalar (dietilditiokarbamatlar) hosil qiladi:



Bu birikmalar suvda yomon ayrim organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Ko'p og'ir metallarning dietilditiokarbamin kislota bilan hosil qilgan ichki kompleks birikmalari organik erituvchilarda rangsiz eritmalar holida bo'ladi. Faqat bu birikmalarning ayrimlari ranglidir. Masalan, mis dietilditiokarbamati eritmasi qo'ng'ir rangda (λ_{maks} = 440 nm), vismut dietilditiokarbamati — sariq (λ_{maks} = 370 nm), temir (II) va (III) dietilditiokarbamatlari — qo'ng'ir (λ_{maks} = 515 nm), nikel dietilditiokarbamati — sariq-yashil (λ_{maks} = 395 nm), kobalt dietilditiokarbamati — yashil (λ_{maks} = 650 nm), qalay (II) va (IV) dietilditiokarbamati — zarg'aldoq , xrom (III) dietilditiokarbamati yashil.

Biologik obyektni sulfat va nitrat kislotalar yordamida oksidlab olingan mineralizat tarkibidagi «metall zaharlar» ning tahlil usullari quyidagi ketma-ketlikda olib boriladi: birinchi navbatda cho'kmadan bariy va qo'rg'oshin kationlari tekshiriladi, filtratdan marganes, xrom, kumush. So'ng mis, kadmiy, rux, vismut, talliy, surma va mishyak kationlarini xohlagan tartibda aniqlash mumkin.

Simob esa ayrim olingan obyektdan destruktiv usulda aniqlanadi.

6-§. BARIY

Bariy elementi va uning suvda eruvchi birikmalari inson va hayvon organizmiga nisbatan juda ham kuchli zaharli ta'sir etuvchi moddalardir.

Toksikologik ahamiyati. Tibbiyotda keng miqyosda qo'llaniladigan bariy birikmalaridan bariy sulfatni ko'rsatish mumkin. Bariy sulfat rentgen nurlarini o'tkazmaganligi sababli ham oshqozon-ichak yo'llarini tekshirayotganda rentgen kontrast (nurni qaytaruvchi) vosita bo'lib xizmat etadi. Bu maqsad uchun bariy sulfatdan bemorga 50—100 g beriladi, shuning uchun ham uning tozaligiga nihoyatda katta e'tibor berish kerak, aks holda, preparat tarkibida bariyning eruvchan tuzlaridan ozgina bo'lsa ham oshqozon shirasidagi xlorid kislotada eruvchan bariy xloridni hosil qiladi. Bu esa ko'ngilsiz hodisa — zaharlanishni sodir bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Bariyning suvda erimaydigan ba'zi tuzlari organizmda eruvchi holatga o'tishi va so'ng zaharli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shunday tuzlariga uning karbonatli birikmasi misol bo'la oladi:

$$BaCO_3 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

Bariy karbonat xalq xo'jaligida sichqon va kalamushlarni yo'qotishda ishlatiladi. Buning uchun uni un bilan aralashtirib qo'llaniladi, ana shunday aralashmani iste'mol qilib qo'yish ham baxtsiz hodisalarga olib kelishi mumkin.

Bariy saqlovchi birikmalar xalq xo'jaligida kimyo laboratoriyalarida reaktiv sifatida xlorid, nitrat tuzlari, gidroksidi; oyna va chinni ishlab chiqarishda bariy karbonat; to'qimachilik va rezina ishlab chiqarish sanoatlarida esa bariy xlorid; qishloq xo'jaligida o'simlik zararkunandalariga qarshi kurashda bariy karbonat va bariy selenit ($BaSeO_3$); bariy tuzlari qog'oz ishlab chiqarishda, davlat tomonidan qimmatli qog'ozlar chiqarishda ishlatiladi.

Bariy birikmalarining zaharli modda ekanligini ko'rsatuvchi omil sifatida tirik organizmni zaharlash uchun $BaSO_3$ ning 0,8—0,9 g kifoya qilishi ko'rsatsa bo'ladi.

Bariy tuzlari bilan zaharlanganda yurak mushaklari ishdan chiqadi va bemor es-xushini yo'qotmagan holda o'lim sodir bo'ladi.

Zaharlanish belgilari — oshqozon va og'iz bo'shlig'ida achishish, qo'lak oqishi, ko'ngil aynish, qorinda og'riq, qusish, ich ketish kuzatiladi. Yurak urishi ritmi o'zgaradi, qon bosimi ko'tariladi, bosh aylanish, quloq shang'illashi va ko'rish qobiliyati buzilishi hollari kuzatiladi. Yurak paralichi natijasida o'lim sodir bo'ladi.

Murdani patalogo-anatomik tekshirishlarini olib borish bariy uchun xarakterli bo'lmasdan, balki ko'p og'ir metallarning tuzlari bilan zaharlangan kabi oshqozon, ichak va boshqa ichki a'zolar shilliq qavatida qizarish alomatlari hosil bo'ladi. Jigarda yog' to'planadi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, bariy elementi ham organizmda mikroelement sifatida uchraydi, kishining ko'z soqqasidagi bariy elementining miqdori boshqa a'zolaridagiga qaraganda ko'pdir. Bariy birikmalari organizmdan asosan oshqozon va ichaklar orqali tashqariga chiqadi.

A.N. Krilovaning ko‘rsatishicha, bariy elementini ajratib olish uchun bioobyektni sulfat va nitrat kislotalar yordamida mineralizatsiya qilish usuli eng sezgir usuldir. Bu usul bilan 100 g biologik obyekt tarkibida 0,015 mg bariy kationi bo‘lganda ham aniqlash mumkin. Biologik obyekt tarkibidan bariy birikmalari ajratib olinayotganda u mineralizat tarkibidagi sulfat anioni bilan birikib cho‘kma tarkibida bo‘ladi:

$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow \downarrow BaSO_4$$

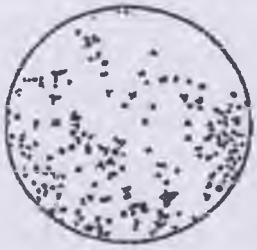
Chinligini aniqlash. Mineralizat tarkibida bariy sulfat bilan birga qo‘rg‘oshin sulfat ham cho‘kmada bo‘lishi mumkin. Mineralizatda bariy va qo‘rg‘oshin sulfat cho‘kmalari kam miqdordagi temir, mis, rux, kadmiy, qalay, xrom, sulfatlari bilan ifloslangan bo‘lishi mumkin. Bariy sulfat cho‘kmasini tekshirish undan qo‘rg‘oshin sulfat cho‘kmasini ajratib olingandan so‘ng amalga oshiriladi. Uning uchun cho‘kmani sirka kislota bilan nordonlashtirilgan ammoniy atsetatning qaynoq eritmasi bilan yuviladi. Bunda filtrda bariy sulfat qolib, qo‘rg‘oshin sulfat erib filtratga o‘tadi:

$$PbSO_4 + 2CH_3COONH_4 \xrightarrow{+\,CH_3COOH} Pb(CH_3COO)_2 + (NH_4)_2SO_4 + H_2O$$

$BaSO_4$ ni qayta kristallanish reaksiyasi. Tekshiriluvchi cho‘kmadan buyum oynachasiga qo‘yib, 2—3 tomchi konsentrlangan H_2SO_4 qo‘shib, SO_3 ni oq bug‘lari chiqquncha qizdiriladi. 15—20 daqiqa sovitilgach, mikroskop tagida rangsiz «+» va linza shaklidagi kristallar kuzatiladi (6,3-rasm):



6.3-rasm. **$BaSO_4$ kristallari.**



6.4-rasm. **Ba $(IO_3)_2$ kristallari.**

$$BaSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Ba(HSO_4)_2$$

Aniqlanish chegarasi 0,05 mkg bariyga teng.

2. Bariy yodat mikrokristallarini hosil qilish. $BaSO_4$ cho'kmasi platina simida gaz alangasida qizdirilsa, alanga yashil rangga bo'yaladi va qisman BaS gacha qaytariladi. So'ng platina simini xlorid kislotasi eritmasida yuviladi:

$$BaSO_4 + 4CO \rightarrow BaS + 4CO_2$$
$$BaS + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + H_2S$$

Bariy xloridga kaliy yodat tuzi kristallari tushirilganda sariq rangli, tayoqchalar shaklidagi bariy yodat mikrokristallari hosil bo'ladi (6.4 rasm):

$$BaCl_2 + 2KIO_3 \rightarrow Ba(IO_3)_2 + 2KCl$$

Aniqlanish chegarasi 0,03 mkg bariyga teng.

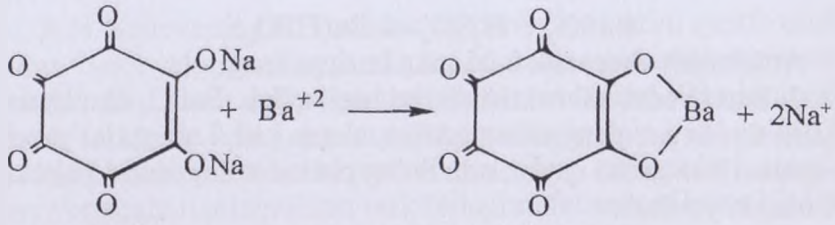
Eritmaga natriy sulfat, kaliy xromat yoki kaliy bixromat eritmalari tomizilsa, bariy kationi bilan oq va sariq rangli cho'kma hosil qiladi:

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow \downarrow BaSO_4 + 2NaCl$$
$$BaCl_2 + K_2CrO_4 \rightarrow \downarrow BaCrO_4 + 2KCl$$

Bu cho'kma qo'rg'oshindan farq qilib, o'yuvchi ishqorlar eritmasida erimaydi.

Bariy ionini uning birikmalarida aniqlash. Bariy ionini tekshirishda murda ichki a'zolari va biologik suyuqliklardan tashqari qishloq xo'jaligida zararkunandalarga qarshi va turli maqsadlarda ishlatiladigan kimyoviy birikmalari ham obyekt bo'lishi mumkin. Bunday hollarda bariy ionini aniqlash uchun kaliy xromat, sulfat kislota, natriy rodizonat va boshqa reaksiyalardan foydalaniladi.

3. Natriy rodinozanat bilan reaksiyasi. Natriy rodinozanat bariy bilan qizg'ish-qo'ng'ir rangli cho'kma hosil qiladi. Bu reaksiyaga stronsiy ioni xalal beradi va u ham shu rangda cho'kma hosil qiladi. Ammo stronsiy rodizonat xlorid kislotada eriydi, bariy rodizonat esa bu sharoitda yorqin qizil rangli erimaydigan nordon tuzga o'tadi.



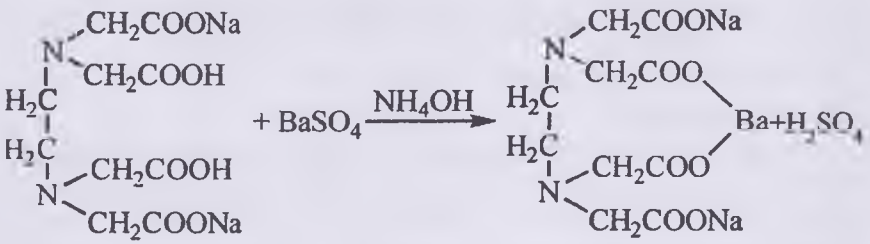
rangsiz qizil rang

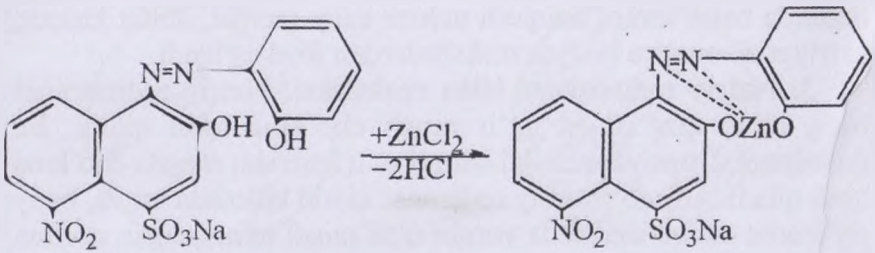
Aniqlash chegarasi 0,25 mkg bariyga teng.

Miqdorini aniqlash. Bariy ionining miqdoriy tahlili quyidagi usulda amalga oshiriladi:

1. Og'irlik usulida: cho'kma trilon B ning ammiakdagi eritmasida eritilib, filtrlanadi (cho'kma tarkibidagi SiO_2, Fe^{+3} va Ca^{+2} tuzlaridan tozalash uchun) filtrat nordonlashtirilgach, $BaSO_4$ ajratib, quritiladi va tortiladi.

2. Hajmiy usulda bariy sulfatni aniq konsentratsiyali trilon B (komplekson III) eritmasi bilan ammiakli sharoitda eritiladi. Ortiqcha trilon B erioxrom ko'ki indikatori ishtirokida rux xloridi bilan titrlanadi, ekvivalent nuqtada ko'k rang qizilga o'tadi:





ko'k rang qizil rang

7-§. QO'RG'OSHIN

Qo'rg'oshin — toza metall holda kulrang, og'ir (solishtirma og'irligi — 11,3), yumshoq metall. 327°C gacha qizdirilsa suyuqlanadi.

Toksikologik ahamiyati. Qo'rg'oshinli birikmalar issiq qonli hayvonlar uchun zaharli ta'sir etadi.

Qo'rg'oshin birikmalardan arsenat, atsetat, xromat, xlorid, karbonat, nitrat tuzlari muhim toksikologik ahamiyatga ega. Qo'rg'oshin oksidi turli bo'yoqlar tarkibiga kiradi.

Zaharlanish sababi uning birikmalarini xalq xo'jaligida keng qo'llanishi va qo'rg'oshinni rudalardan ajratib olishdagi havoga ko'plab chiqadigan changlaridir. Havo tarkibidagi qo'rg'oshin elementining konsentratsiyasi 0,01 mg/l dan oshishi organizm uchun xavfli hisoblanadi.

Xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida qo'rg'oshin metall holida akkumulatorlar, kabellar ishlab chiqarishda, rentgen nurlarini o'tkazmaydigan rezinalar tayyorlashda keng qo'llaniladi; uning noorganik birikmalaridan surik — Pb_3O_4 va qo'rg'oshinli belila — $PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$ lar bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi.

Tibbiyotda esa qo'rg'oshin oksid, qo'rg'oshin atsetat kabi birikmalar turli surtma dori sifatida ishlatiladi.

Qo'rg'oshin harbiy sanoat va uy ro'zg'or buyumlarini tayyorlashda ham alohida ahamiyatga egadir. Ana shunday uy ro'zg'or buyumlaridan ba'zi bir qo'rg'oshinli idish-tovoqlarda kislotalik sharoitga ega bo'lgan ovqat mahsulotlarini saqlashdan so'ng ularni iste'mol qilish ko'ngilsiz hollarga olib kelgan.

To'rt etil qo'rg'oshin (TEQ) antidetonator sifatida benzin va kerosinga yoqilg'ilarga qo'shiladi. Avtomobillarning dvigatellarida yonish hisobiga TEQ dan qo'rg'oshin oksidi hosil bo'ladi va atrof-muhitni zaharlaydi. Kundalik turmush, sanoat va qishloq xo'jaligida qo'rg'oshin arsenatidan zaharlanish uchrab turadi.

Qo'rg'oshin moddalari bilan organizm zaharlangan hollarda bemor o'zini juda quvvatsiz his qiladi, og'izda shirin metall ta'mi sezadi, bemorning qorin qismida qisqa vaqtli og'riq paydo bo'ladi. Ba'zan bunday og'riq tez va kuchli ham bo'lishi mumkin — bemor

bunday hollarda o'zini juda ham yomon sezadi, yurak urishi sekinlashadi, qon bosimi ko'tariladi, qattiq bosh og'riydi.

Qo'rg'oshin bilan surunkali zaharlangan hollarda teri oq-kulsimon rangga bo'yaladi, milkda zangori kul rangli dog'lar hosil bo'ladi, peshobda esa qo'rg'oshinning miqdori normadan oshadi.

Organizm qo'rg'oshin birikmalari bilan zaharlanganda uning asosiy qismi buyrak va ichaklar orqali tashqariga chiqaziladi. Eng ko'p miqdori jigar, suyaklar va nerv to'qimalarida to'planadi. Ana shunday organizmda keyinchalik infeksion kasalliklar sodir bo'lsa yoki alkogolizmga moyil bo'lib qolsa, u holda qo'rg'oshin qaytadan yuqorida ko'rsatilgan a'zolardan qonga o'tadi va organizmni zaharlashgacha olib kelishi mumkin.

Qo'rg'oshin bioelement hisoblanmasa ham, u organizmga kundalik ovqat ratsioni bilan 0,3 mg atrofida kirib turadi. Shuning uchun ham kimyoviy tahlil olib borayotganda nihoyatda sezgir usullar qo'llanilganda qo'rg'oshin ko'pincha sifat reaksiyalari bilan aniqlaniladi. Bu esa o'z navbatida — miqdorini aniqlash bilan tahlilni tugallashni talab qiladi. Qo'rg'oshin elementi uchun sud kimyo tahlillarini olib borishda ashyoviy dalil sifatida murdaning ichki a'zolari, qusug'i, peshob, ovqat moddalarining qoldiqlari, konserva, suv, idish-tovoqlar; kriminalistik tahlil obyektlaridan: pitra,«simpatik» siyoh (ko'rinmaydigan maktublarni yozish uchun), havo va shunga o'xshashlar bo'lishi mumkin.

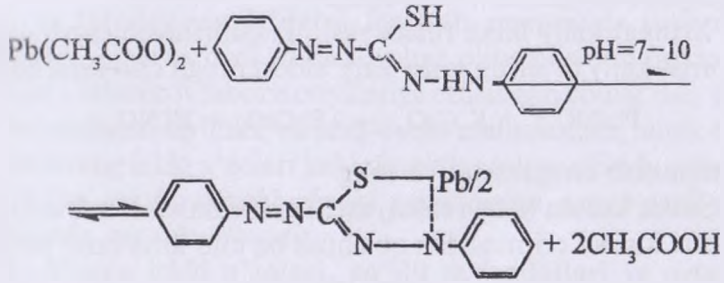
Qonga so'rilgach, qo'rg'oshinni 90% qismi ferment, amino-kislotalar va oqsil moddalardagi sulfgidril va boshqa funksional guruhlar bilan birikib, markaziy asab tizimini faoliyatini buzadi.

Yuqori haroratda qo'rg'oshin va uning birikmalari bug'lanadi. Shuning uchun ham ashyoviy dalillar tarkibidagi qo'rg'oshinni ajratish uchun ularni quruq usul yordamida yuqori haroratda mineralizatsiyalash mumkin emas.

Qo'rg'oshin elementini biologik obyekt tarkibidan ajratishda ashyoviy dalillarni sulfat va nitrat kislotalar yordamida mineralizatsiyalash eng yaxshi natijalarga olib keladi. Bu usul bilan 100 g obyekt tarkibidagi 0,015 mg qo'rg'oshin kationini aniqlash mumkin.

Chinligini aniqlash. Tahlil uchun cho'kmadan olingan atsetat ammoniyli eritmadan foydalaniladi (bariyga qarang).

1. Ditizon bilan reaksiyasi. Cho'kmadan eritib olingan eritma ustiga xalaqit beruvchi ionlarni niqoblash uchun KCN yoki gidroksilamin so'ngra ditizonning xloroformli eritmasi va xloroform qo'shib chayqatilsa, xloroformli qatlamni qizil alvon rangga bo'yalishi qo'rg'oshin kationi borligidan dalolat beradi. Ushbu reaksiya manfiy sud-kimyosi ahamiyatiga ega:



Reaksiya chiqmasa qo'shimcha reaksiyalar bajarilmaydi. Reaksiya chiqsa, qo'rg'oshin kationini boshqa reaksiyalar yordamida aniqlash uchun tekshiruv quyidagi tartibda davom ettiriladi. Xloroform qatlami ajratib olinib, nitrat kislotasi eritmasi bilan chayqatiladi (reekstraksiya):

$$(HDz)_2Pb + 2HNO_3 \rightarrow Pb(NO_3)_2 + 2HDz$$

Suvli qatlam ajratilib, qo'rg'oshin ioniga qo'shimcha tekshiriladi.

2. Mis atsetat va kaliy nitrit bilan reaksiyasi. Oz miqdordagi analiz buyum oynasiga o'tkaziladi va unga mis atsetat eritmasidan qo'shib, quriguncha bug'latiladi, qoldiq ustiga sirka kislota va kaliy nitrit kristallidan qo'shilsa, qoramtir-qo'ng'ir rangli cho'kma hosil bo'lib, u kub shaklidagi mikrokristallardan iborat bo'ladi:

$$Pb^{+2} + Cu(CH_3COO)_2 + 6KNO_2 \rightarrow$$
$$\rightarrow K_2Cu[Pb(NO_2)_6] + 2CH_3COOK + 2K^+$$

Aniqlanish chegarasi 0,01 mkg qo'rg'oshinga teng.

3. Seziy xloridi va kaliy yodid bilan reaksiyasi. Buyum oynasida suvli eritma bug'latilgach, qoldiqqa sirka kislotasi, CsCl va KJ kristallari qo'shiladi. Sariq yashil ninasimon kristallar hosil bo'ladi:

$$Pb^{2+} + CsCl + 3KI \rightarrow Cs[PbI_3] + KCl + 2K^+$$

Aniqlanish chegarasi — 0,01 mkg.

4. Vodorod sulfidli suv bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi suvli eritmaga vodorod sulfidli suv qo'shilsa qora cho'kma hosil bo'ladi:

$$Pb(NO_3)_2 + H_2S \rightarrow \downarrow PbS + 2HNO_3$$

Aniqlash chegarasi — 2,0 mkg.

5. Xromat kaliy bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi suvli eritma 5% xromat kaliy ta'sirida sariq-zarg'aldoq rangli cho'kma beradi:

$$Pb(NO_3)_2 + K_2CrO_4 \rightarrow \downarrow PbCrO_4 + 2KNO_3$$

Aniqlanish chegarasi — 6 mkg.

6. Sulfat kislota bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi suvli eritmaga 10% sulfat kislota eritmasidan qo'shilsa oq cho'kma hosil bo'ladi:

$$Pb^{2+} + SO_4^{2} \rightarrow \downarrow PbSO_4$$

Aniqlanish chegarasi 0,2 mkg qo'rg'oshinga teng.

Miqdorini aniqlash. 1. Ditizon bilan hosil qilgan rangli eritma asosida ektraksion fotometrik usulda aniqlanadi.

2. Kompleksnometrik hajmiy — trilonometrik usulda, indikator erioxrom qora ishtirokida olib boriladi.

3. Bixromat-yodometrik usul qo'rg'oshin miqdori ko'p bo'lganda qo'llaniladi. Usul quyidagi reaksiyalarga asoslangan holda olib boriladi:

$$2Pb(CH_3COO)_2 + K_2Cr_2O_7 + HOH \rightarrow$$
$$\rightarrow \downarrow 2PbCrO_4 + 2CH_3COOK + 2CH_3COOH$$
$$K_2Cr_2O_7 + 6KI + 7H_2SO_4 \rightarrow 3I_2 + Cr_2(SO_4)_3 + 4K_2SO_4 + 7H_2O$$

$$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \xrightarrow{\text{kraxmal}} 2NaI + Na_2S_4O_6$$

To'rt etil qo'rg'oshin (TEQ). TEQ antidetonator sifatida yoqilg'i tarkibiga qo'shilib, ichki yonuv dvigatellarini ishdan chiqishining oldini olish maqsadida qo'llaniladigan elementorganik birikma.

TEQ — sof holda rangsiz, qo'lansa hidli suyuqlik, suvda erimaydi, organik erituvchilarda, ayniqsa, benzinda yaxshi eriydi.

Qaynash harorati 198—200°C, parchalanish bilan boradi. Yonganda uzun ingichka alanga va sarg'ish oq tutun hosil qiladi. Tutunning tarkibi PbO zarrachalaridan iborat bo'lganligi tufayli zaharli ta'sir qiladi:

$$2Pb(C_2H_5)_4 + 27O_2 \rightarrow 2PbO + 16CO_2 + 20H_2O$$

TEQ — saqlovchi benzin va kerosinlar «etillangan» deb yuritiladi va bunday yoqilg'ilarni farqlash maqsadida turli ranglar qo'shiladi. Ular turli xil zaharlanishga olib kelishi mumkin.

Sud — tekshiruv laboratoriyalariga etillangan yonilg'ilar, yonilg'i dog'ini saqlagan kiyimlar va oziq-ovqat mahsulotlari, halok bo'lgan murdalarning ichki a'zolari kabi obyektlar ashyo sifatida yuboriladi.

TEQni tekshiriluvchi obyekt xarakteriga qarab turli usullar yordamida ajratib olinadi:

1. **Murda ichki a'zolari, go'sht mahsulotlari va oziq-ovqat mahsulotlaridan ajratib olish.** Bunday obyektlarda to'rt etil qo'rg'oshin suv bug'i yordamida haydab ajratiladi.

Bunday distillyat yodning to'yingan spirtli eritmasi saqlovchi idishga yig'iladi. Odatda, 100 ml distillyat yig'iladi va og'zi berk holda 30 daqiqa saqlanadi va suv hammomida quriguncha bug'latiladi:

$$Pb(C_2H_5)_4 + I_2 \rightarrow PbI_2 + 2C_4H_{10}$$

Qoldiqdagi PbI_2 nitrat kislotasida eritilgach, quritiladi:

$$PbI_2 + 2HNO_3 \rightarrow Pb(NO_3)_2 + 2HI$$

Qoldiqdagi $Pb(NO_3)_2$ suvda eritilib, reaksiya yordamida tekshiriladi. 100 g obyekt tarkibida 0,3 g TEQ bo'lsa, zaharlanish alomati bor deb hisoblanadi.

2. **O'simlik obyektlari (un, non, krupadan) ajratib olish.** Buning uchun obyekt xloroform (yoki boshqa organik erituvchi) bilan 2 soat bo'ktiriladi, filtrlanib, filtratga 1g yod kristallari qo'shiladi va 30 daqiqadan so'ng quriguncha bug'latiladi. Qoldiqdagi organik aralashmalar sulfat va nitrat kislotasi bilan mineralizatsiyalanadi, azot oksidlari denitratsiyalangach CH_3COONH_4 eritmasidan so'ng $PbSO_4$ eritilib Pb^{+2} ioniga tekshiriladi.

3. Benzin va kerosinlardan aniqlash. Benzin (20 ml) 4% yodning spirtdagi eritmasi (20 ml) bilan aralashtiriladi va 30 daqiqa o'tgach qurigunchа bug'latiladi. Qoldiq Pb^{+2} ioniga tekshiriladi.

8-§. MARGANES

Marganes kukun holidagi oq metall, u o'zining tashqi ko'rinishi bilan temir qirindilarini eslatadi. Marganesni xlorid, sulfat va nitrat tuzlari ko'p qo'llaniladi. Bu birikmalar biroz qizg'ish rangga ega bo'lib, suvda yaxshi eriydi, marganes sulfatdan boshqa tuzlari spirtda ham eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Marganes eng kam zaharli, organizm uchun zarur mikroelement. Marganes va uning birikmalari faqat ichga qabul qilingandan tashqari ular nafas yo'llari orqali (marganes saqlovchi birikmalar va rudalarning changi hisobiga) organizmga tushganda ham zaharli ta'sir ko'rsatadi.

Marganesning toksikologik ahamiyati, bu elementning xalq xo'jaligida keng miqyosda qo'llanishi bilan tushuntirilishi mumkin. Masalan, marganes elementi erkin holda elektrodlar tayyorlashda, uning birikmalari esa idish-tovoqlarni sirlashda, to'qimachilikda matolarni bo'yashda ishlatiladi. Marganes tuzlaridan kaliy permanganat tibbiyotda kuchli antiseptik sifatida, kimyo sanoati va laboratoriyalarida kuchli oksidlovchi sifatida ishlatiladi.

Korxona havosida marganesning konsentratsiyasi 0,0003 mg/l dan oshmasligi kerak. Odam organizmi uchun kaliy permanganatning halokatga olib boradigan letal dozasi 15—20 g atrofida.

Marganes elementi faqatgina ichki a'zolarga (buyrak, o'pka) ta'sir etib qolmasdan, balki markaziy asab tizimini ham ishdan chiqaradi va surunkali zaharlanishlardan jigar sirrozi xastaligi kelib chiqadi. Odam marganes birikmalari bilan zaharlanganda uning asosiy miqdori jigar va miyada, nafas yo'li orqali zaharlanganda esa o'pkada yig'iladi.

Tibbiyot amaliyotida keng qo'llaniladigan kaliy permanganat qizg'ish-binafsha rangli, romb ko'rinishidagi kristallardan iborat modda. Suvda yaxshi eriydi. Kislotali muhitda juda ham kuchli oksidlovchidir.

Xotin-qizlar o'rtasida kriminal abort uchun kaliy permanganatni yashirincha ishlatish ko'pincha marganes bilan organizmni zaharlanishiga olib kelib va zaharlanish aksari halokat bilan tugaydi.

Marganes birikmalari bilan organizm zaharlanganda peshob, qon va axlatda uning miqdori ko'payadi. Zaharlanganda og'iz achishishi, ko'ngil aynish, qusish, oshqozon va qorinda og'riq alomatlari sodir bo'ladi va tomoq qo'ng'ir rangga bo'yaladi. Parkinsonizm kasalligining belgilari kuzatiladi.

Zaharlanib o'lgan murdani patologo-anatomik tekshirish marganes birikmalariga xos-shilliq qavatli a'zolarda kuyish alomati, ichki parenxima a'zolarda normadan ortiq o'zgarishlar borligi aniqlaniladi.

Marganes elementi odam organizmida uchrab turadigan, hayot uchun kerak bo'ladigan mikroelementlardan hisoblangani uchun ham sud kimyo tahlillarini olib borishda bu ma'lumotlar inobatga olinishi kerak. Uning miqdori 100 g jigar tarkibida 0,17—0,2 mg, bachadonda esa 0,15—0,17 mg gacha bo'lishi mumkin. Bundan tashqari marganes elementi har doim organizmga ovqat bilan birga kirib turadi, demak oshqozon va ichaklardan iborat bo'lgan ichki a'zolarni ovqat moddalar saqlagani holda birga tekshirish marganes elementini yanada ko'proq aniqlanishiga sabab bo'lishini nazarda tutish kerak. Shuning uchun tahlil natijasida marganes miqdorini aniqlashda bularni e'tiborga olish lozim.

Marganes birikmalarini sud kimyo obyektlaridan ajratib olish uchun ikki xil usul: konsentrlangan sulfat va nitrat kislotalar yordamida olib boriladigan ho'l va quruq mineralizatsiyalash usullari qo'llaniladi. Usulni tanlab olish asosan sud muassasalarining ko'rsatmalariga to'g'ridan-to'g'ri bog'liqdir. Agar sud muassasalari faqat marganes elementiga tekshirish olib borishni so'rasalar, u vaqtda kimyogar quruq usuldan foydalanadi va olingan kuldan marganes elementi kasrli usul yordamida aniqlaniladi. Har ikkala holatda ham mineralizatda marganes ikki valentli holda bo'ladi.

Chinligini aniqlash. Mineralizatdagi marganes ionlarini kaliy peryodat va ammoniy persulfat bilan oksidlash reaksiyalari yordamida aniqlanadi. Mazkur reaktivlar bilan marganes ionlari oksidlangandan so'ng binafsha (qizil pushti) rangli permanganat

ionlari hosil bo‘ladi. Har ikki reaksiya marganes ionlarini aniqlash uchun xususiydir, chunki boshqa metallarining kationlari ko‘rsatilgan reaktivlar bilan oksidlanganda qizil binafsha rang hosil qilmaydi.

1. Kaliy peryodat bilan reaksiya. Tahlil uchun oz miqdordagi (1 ml) mineralizat olinadi, chunki margenes ionlari inson organizmida ko‘p uchraydi.

Reaksiyani bajarish uchun 1 ml mineralizatga suv va NaH_2PO_4 to‘yingan eritmasi qo‘shib qaynayotgan suv hammomida 5—6 daqiqa qizdiriladi. So‘ngra kumush nitrat eritmasidan hamda ammoniy persulfat tuzidan qo‘shib yana qizdiriladi. Marganes bo‘lsa, qizil-pushti rang hosil bo‘ladi.

Marganes ionlari saqlovchi suyuq eritmalar kaliy peryodat ta’siridan to‘q-qizil rangli cho‘kma hosil bo‘ladi. Fosfatlar ishtirokida esa cho‘kma hosil bo‘lmaydi, aksincha marganes ionlarini Mn^{+2} dan MnO^{4-} gacha oksidlanishi kuzatiladi:

$$2\ Mn^{+2} + 5KIO_4 + 3H_2O \rightarrow 2MnO^{4-} + 5KIO_3 + 6H^+$$

Reaksiyaning aniqlash chegarasi 100 g obyekt uchun 0,02 mg tashkil qiladi.

2. Ammoniy persulfat bilan reaksiya. Reaksiya olib borish sharoitiga qarab ammoniy persulfat marganesdan turli oksidlanish mahsulotlarini hosil qilishi mumkin.Kislotali muhitda qizdirilsa H_2MnO_4 hosil bo‘ladi:

$$Mn^{2+} + 2S_2O_8^{2-} + 4H_2O \rightarrow H_2MnO_4 + 4SO_4^{2-} + 6H^+$$

ishqoriy muhitda katalizatorsiz qizdirilsa MnO_2 hosil bo‘ladi:

$$Mn^{2+} + 2S_2O_8^{2-} + 4HO^- \rightarrow MnO_2 + 2SO_4^{2-} + 2H_2O$$

Qizdirishni katalizatorlar ishtirokida ($AgNO_3$ yoki $Co(NO_3)_2$, nikel va simob tuzlari) olib borilsa $HMnO_4$ gacha oksidlanadi:

$$2MnSO_4 + 5(NH_4)_2S_2O_8 + 8H_2O \rightarrow 2HMnO_4 + 7H_2SO_4 + 5(NH_2)_2SO_4$$

Reaksiyalarni olib borishda temir ionini ta’sirini yo‘qotish maqsadida NaH_2PO_4, xlor ionini esa $AgNO_3$ qo‘shiladi. Fe^{3+} ioni

permanganat ioni rangini aniqlashga xalaqit beradi va uni fosfatlar qo'shib niqoblanadi. Bunda rangsiz $[Fe(PO_4)_2]^{3-}$ ioni hosil bo'ladi.

Marganesni ammoniy persulfat bilan oksidlashda xloridlar, bromidlar va boshqa ionlar xalal beradi. Ularni Ag^+ ioni cho'ktiradi va u katalizatorlik vazifasini bajaradi.

Reaksiyaga kuchli kislotali muhit xalal beradi, bunda ortiqcha kislota MnO_4^- ionini Mn^{2+} ionigacha qaytarishi mumkin:

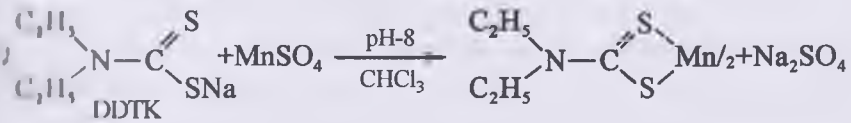
$$2MnO_4^- + 5S_2O_8^{2-} + 2H_2O \rightarrow 2Mn^{2+} + 10SO_4^{2-} + 5O_2 + 4H^+$$

Reaksiya bilan 100 g obyektdan 0,1 mg margenesni aniqlash mumkin.

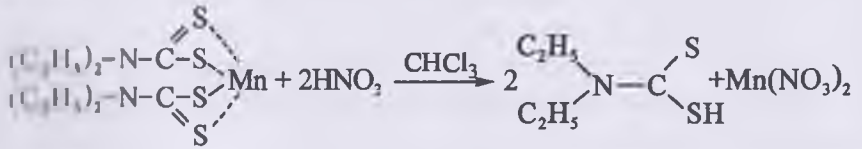
Reaksiyaga xrom ioni xalaqit beradi, chunki Cr^{+3} dan Cr^{+6} gacha oksidlanib zarg'oldoq rang hosil qiladi:

$$Cr_2(SO_4)_3 + 3(NH_4)_2S_2O_8 + 7H_2O \text{ ---> } H_2Cr_2O_7 + 3(NH_4)_2SO_4 + 6H_2SO_4$$

Mineralizatni yashil rangi taxminan xrom borligidan dalolat beradi. Bunday hollarda marganesni xromdan quyidagicha ajratiladi: mineralizatga pH=8 muhitda va dietilditiokarbaminat qo'shilsa marganes kompleks birikma hosil qiladi va organik erituvchi (xloroform) bilan ekstraksiyalab ajratib olinadi:



Xrom suvli eritmada qoladi, marganesni xloroformli qavatdan nitrat kislotasi bilan reekstraksiyalab ajratiladi:



Suvli qatlamni Mn^{+2} ga tekshiriladi.

Yuqorida keltirilgan har ikkala reaksiya Mn^{2+} borligini tasdiqlasa zaharlanish sodir bo'lgan deb baholanadi.

Kaliy peryodat bilan rang hosil bo'lgani holda ammoniy persulfat bilan reaksiya bermasa tabiiy marganes aniqlangan deb hisoblansa bo'ladi.

Miqdorini aniqlash. Mn^{+2} miqdorini kaliy peryodat bilan Mn^{+7} gacha oksidlab, hosil bo'lgan rangli eritmani FEK usulida aniqlashga asoslangan.

9-§. XROM

Xrom eng qattiq rangli metallardan hisoblanadi. Uning xalq xo'jaligida keng ishlatiladigan birikmalaridan xrompik — $K_2Cr_2O_7$ moddasini ko'rsatish mumkin.

Kaliy bixromat yoki xrompik qizg'ish rangli, suvda eruvchi kristall modda, kuchli oksidlash xususiyatiga ega.

Xromning uch valentlik tuzlari ko'k rangli bo'lib, suvdagi eritmasi esa binafsha ranglidir.

Toksikologik ahamiyati. Xrom va xrom birikmalarining toksikologik ahamiyati, ularning zaharli ta'sir qiluvchi moddalar ekanligi va xrom saqlovchi moddalarning xalq xo'jaligida keng qo'llanishi bilan bog'liq.

Chunonchi, xrom va uning birikmalari metallurgiya sanoatida o'ta qattiq qotishmalarni tayyorlashda, to'qimachilik sanoatida matolarni bo'yashda, ko'nchilik sanoatida esa, xom terini oshlashda ishlatiladi. Xrom tuzlari kimyo va farmatsevtika sanoatlarida ham turli birikmalarni olishda asosiy xomashyo bo'lib xizmat etadi. Xrom tuzlari rux, qo'rg'oshin, mis kabi elementlar bilan birgalikda turli rangga ega bo'lgan bo'yoq moddalarni olishda ham ishlatiladi. Uning birikmalari dori sifatida ishlatilmasligiga sabab ularning juda kuchli zahar sifatida ta'sir etishi bilan bog'liq. Metallarni xromlashda, gugurt, kino va fotoplyonkalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Xromat kislota angidridi inson organizmi uchun xavfli, letal dozasi 0,2—1,1 g atrofida.

Organizmga xrom tuzlarini zahar sifatida ta'sir etishi xrom kationining valentiga bog'liqdir. Olti valentli xrom birikmalari uch valentli xrom birikmalariga qaraganda ancha kuchli zaharli moddalar bo'lib hisoblanadi. Xrom birikmalari bilan zaharlanish faqat ularni

ichga qabul qilishdan tashqari ular bilan ish olib boriladigan turli sanoat korxonalarida xrom saqlovchi chang hisobiga ham ro'y berishi mumkin. Ana shunday korxonalarda xromning havodagi konsentratsiyasi 0,0001 mg/l dan oshmasligi kerak.

Odam organizmi xrom birikmalari bilan surunkali zaharlanganda burunning o'rta pardasi yemiriladi, shilliq qavatli a'zolarda kuchli achishish ro'y beradi. Xrom tuzlari, ayniqsa, olti valentlik birikmalarining oksidlovchi ta'siridan teri kuyganga o'xshash tus oladi, so'ng yaraga aylanadi.

Xrom tuzlari ichga qabul qilinganda ko'ngil aynish va so'ng qusish holatlari sodir bo'ladi. Qusuq qon aralash bo'lishi ham mumkin. Xrom birikmalari bilan kuchli zaharlanganda konyuktivit, rinit, faringit, bronxit kabi kasalliklar yuzaga keladi. Surunkali ravishda zaharlanganda esa fibroz va o'pka saratoni yuzaga keladi. Xrom tuzlari achchiq ta'mli bo'lib, bemor chanqaydi. Tezda yarali kolit xastaligini keltirib chiqaradi. Metall holidagi xrom teri dermatitiga olib kelishi mumkin.

Zaharlanish o'lim bilan tugagan taqdirda murdani patologoanatomik tekshirishda oshqozon, qizil o'ngachlarni burishib kichrayib tortilib qolganini ko'rsatadi, hazm yo'llari esa sariq rangli bo'ladi, oshqozon ichida ko'k rangli (uch valentlik xrom) massa bo'ladi. Xromning asosiy qismi parenximatoz a'zolarida yig'iladi.

Xrom bilan zaharlanish holatlari ro'y bergan taqdirda uni aniqlash uchun qon, peshob va soch tolalari ham tekshiriladi. Qondagi ruxsat etilgan miqdori 0,1—0,5 mkg/l, peshobda 0,5—1,5 mkg/l, sochda esa 0,2—2,0 mkg/g tashkil etadi. Obyektdan ho'l usulda mineralizatsiyalab ajratib olinadi.

Xrom birikmalari turli rangga ega bo'lganiga qaramasdan mineralizat tarkibida xrom elementi uch valentli bo'lgani sababli ko'kimtir rangga bo'yalgan bo'ladi.

Tahlil davomida xrom kationi garchi mineralizat tarkibida uch valentlik holatda bo'lsada, kationlarni boshqa elementlardan ajratilganda u olti valentlik ko'rinishgacha oksidlanadi.

Chinligini aniqlash. Sud kimyosi tahlillarida xromni aniqlash uchun nadxrom kislotasini hosil bo'lish va difenilkarbozid bilan boradigan reaksiyalaridan foydalaniladi.

1. Nadxromat kislotasini hosil bo'lish reaksiyasi. Mineralizatdagi Cr^{+3} ioni persulfat ammoniy bilan kumush tuzi katalizatori ishtirokida dixromat ioniga o'tkaziladi. Bunda reaksion aralashma avval suv hammomida qizdiriladi, so'ngra sovitilib, keyin natriy digidrofosfat tuzi qo'shib, pH muhit 1,5—1,7 ga keltiriladi. So'ngra reaksion aralashmaga vodorod peroksid qo'shilsa ko'k rangli nadxrom kislotasi hosil bo'lib, u H_2CrO_6, H_3CrO_8, H_7CrO_{10} kabi tuzilishlarga ega bo'lishi мумкин:

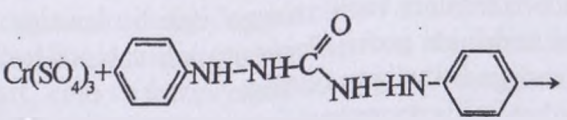
$$H_2Cr_2O_7 + 4H_2O_2 \rightarrow 2H_2CrO_6 + 3H_2O$$
$$H_2Cr_2O_7 + 7H_2O_2 \rightarrow 2H_3CrO_8 + 5H_2O$$

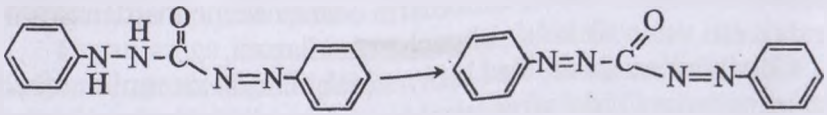
Nadxrom kislotasi beqaror birikma bo'lib, suvli eritmalarda tezda parchalanadi. Shuning uchun uni tezda organik erituvchi (dietil efiri, etil atsetat, amil spirti) yordamida ekstraksiyalanadi. Organik erituvchi qatlami ko'kimtir rangda bo'ladi.

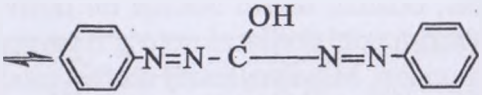
Reaksiya sezgirligini Fe^{+3} va Sb^{+3} ionlari pasaytiradi, ularni niqoblash uchun NaH_2PO_4 qo'shiladi. Cl^- anionining ta'sirini esa $AgNO_3$ qo'shib yo'qotiladi. Reaksiya sezgirligi 2 mkg ni tashkil qiladi. 100 g biologik obyektdan 0,2 mg xrom aniqlanishi mumkin.

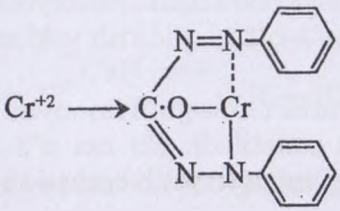
2. Difenilkarbozid bilan reaksiyasi. Minerlizatdagi Cr^{+3} ioni katalizator (kumush tuzi) ishtirokida ammoniy persulfat bilan oksidlanib dixromat ioni hosil qilinadi. Reaksiyaga Fe^{+3} va Sb^{+3} ionlari xalaqit beradi. Ularni fosfatlar bilan niqoblanadi. Dixromat ioni difenilkarbozidni oksidlab rangsiz difenilkarbazon, so'ngra och-sariq rangli difenilkarbadiazon hosil qiladi. Ular bilan birikib qizil rangli kompleks hosil qiladi:

$$Cr_2(SO_4)_3 + 3(NH_4)_2S_2O_8 \rightarrow 2Cr(SO_4)_3 + 3(NH_4)_2SO_4$$









Reaksiyani bajarish quyidagi tartibda olib boriladi. Oz (1 ml) miqdordagi minearlizatga suv, kumush nitrat eritmasi va ammoniy persulfat tuzidan qo'shib, 20 daqiqa qaynab turgan suv hammomida qizdiriladi, so'ng natriy digidrofosfatning to'yingan eritmasida qo'shilib pH muhit 1,5—1,7 ga yetkaziladi. Aralashma ustiga difenilkarbozidning spirt va atseton aralashmasidagi (1:1) eritmasidan tomizilsa qizil-pushti rang hosil bo'ladi. Ushbu reaksiya yordamida 100 g obyekt tarkibidagi 0,1 mg xromni aniqlash imkonini beradi.

Miqdorini aniqlash. Xrom ionining miqdorini difenilkarbozid bilan hosil qilgan birikma asosida fotoelektrokolorimetrik usulda aniqlanadi.

10-§. KUMUSH

Kumush — og'ir, yumshoq, oq rangli metall, suyuqlanish harorati 2152°C, nitrat kislotada erib $AgNO_3$ tuzini hosil qiladi.

Kumush nitrat — $AgNO_3$ romb tuzilishidagi rangsiz kristallardan iborat modda, suvda va spirtda eriydi. Oksidlash xususiyatiga ega. Kumush nitrat birikmasi oksidlanuvchi modda ishtirokida tezda qoraya di.

Toksikologik ahamiyati. Kumush saqlovchi preparatlar — kumush nitrat, kollargol, protargollar tibbiyotda qo'llaniladi va ulardan noto'g'ri foydalanilsa zaharlanish mumkin.

Zaharlanish, odatda, ularni boshqa bir dorivor modda bilan almashtirib yuborish yoki dorilarni noto'g'ri tayyorlanishidan ham kelib chiqishi mumkin. Masalan, natriy arsenat moddasining o'rniga bemorga kumush nitratning eritmasi yanglishib ukol qilingan va natijada bu zaharlanishga olib kelgan. Adabiyot sahifalarida kumush nitrat moddasi bilan o'z-o'zini o'ldirish yoki suiqasd qilish hollari ham yozilgan.

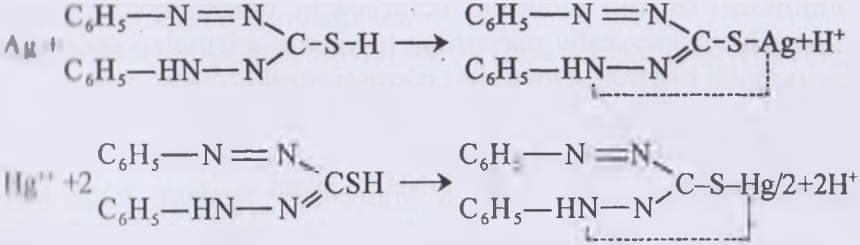
Kumush preparatlari fotografiya, oyna yasashda, sochni bo'yash uchun ham ishlatiladi. Bu esa o'z navbatida kumush birikmalarini aholi qo'liga oson yetib borishi va zaharlanish xavfini tug'diradi.

Zaharlanish holatlari kumush birikmalaridan tashqari metall holidagi kumush bilan uzoq vaqt ishlash natijasida ham sodir bo'lishi mumkin. Kumush tuzlarining changi nafas yo'llari orqali organizmga tushishi natijasida kapillarlar zararlanadi. Bunday hollarda, odatda, bemorning tanasida uzoq vaqt kumush to'qimalarda yig'ilganligi tufayli (argiriya) teri ko'kimtir-kul rangga bo'yalishi kuzatiladi.

Kumush birikmalarini biologik obyektlar tarkibidan ajratib olishda sulfat va nitrat kislotalar yordamida mineralizatsiyalash eng yaxshi usul hisoblanadi. Bu usul yordamida 100 gr bioobyekt tarkibidagi 0,05 mg kumush kationi aniqlanishi mumkin. Ashyoviy dalil kam bo'lgan taqdirda uni natriy karbonat va natriy nitratlar bilan quruq mineralizatsiyalash ham yaxshi natijalarga olib keladi.

Chinligini aniqlash. Kumushni, odatda, mineralizatni marganes va xrom ionlariga tekshirilgandan so'ng tahlil qilish tavsiya etiladi. Bu kumushni AgCl holida cho'ktirib ajratib olish bilan bog'liq. Cl^- ioni esa Mn^{+2} va Cr^{+3} kationlarni tahlil qilishda xalal beradi.

1. Ditizon bilan reaksiyasi. Mineralizatga xloroform va 2—3 tomchi ditizonning xloroformdagi eritmasi qo'shib chayqatilsa, kumush bor bo'lgan taqdirda xloroform qavati sariq tilla rangga bo'yaladi. Reaksiyani borishiga simob kationi xalaqit beradi. Simob ditizonati to'q sariq rangga ega. Ularni farqlash uchun xloroformli qatlamga xlorid kislotasi qo'shib chayqatilsa, kumush ditizonat parchalanib, ditizon o'zini yashil rangiga qaytadi. Simob ditizonat parchalanmay, o'zini to'q sariq rangini saqlab qoladi:



Ushbu reaksiya yordamida 100 g biologik obyekt tarkibidagi 0,05 mg kumush kationini aniqlash mumkin. Reaksiya natijasi kumush ionini borligini tasdiqlangan holda mineralizatdan kumush kationini quyidagi reaksiyalar bilan qo'shimcha tekshiriladi, aks holda esa tahlil to'xtatiladi.

2. **Natriy xlorid bilan reaksiyasi.** 100 ml mineralizatga NaCl tuzidan qo'shib aralashma chayqatiladi. Oq cho'kma hosil bo'lmagan holda 80°C gacha isitilib 2 soatga, unda ham cho'kma hosil bo'lmasa 1 sutkaga qoldiriladi, so'ng cho'kma filtrlanadi, filtrat boshqa elementlar tahlili uchun ishlatiladi. Filtrdagi cho'kma HCl, suv va nihoyat NH_4OH bilan yuviladi:

$$AgCl + 2NH_4OH \rightarrow Ag[NH_3]_2Cl + 2H_2O$$

Olingan ammiyakli eritmadan kumush quyidagi qo'shimcha reaksiyalar bilan tekshiriladi:

1) Qayta kristallanish reaksiyasi. 1—2 tomchi eritma buyum oynachasida uy haroratida bug'latiladi. Qoldiqdagi $[Ag(NH_3)_2]Cl$ mikroskopda tekshirilsa oktaedr, tetraedr holidagi rangsiz kristallar ko'rinadi.

2) Nitrat kislota bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi eritma ustiga HNO_3 qo'shilsa oq cho'kma tushadi:

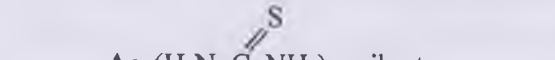
$$Ag[NH_3]_2Cl + 2HNO_3 \rightarrow AgCl + 2NH_4NO_3$$

Reaksiya sezgirligi 0,1 mkg/ml tashkil qiladi.

3) Kaliy yodid bilan reaksiyasi. Eritma ustiga KI ning to'yingan eritmasi qo'shilsa sariq cho'kma hosil bo'ladi:

$$Ag(NH_3)_2Cl + KI \rightarrow AgI + KCl + 2NH_3$$

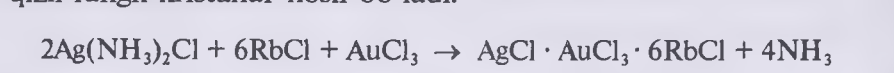
4) Kaliy pikrat va tiomochevina bilan reaksiyasi. Kumush ammiakati buyum oynasida uchirilgach, qolgan qoldiq ustiga tiomochevina va kaliy pikratning to'yingan eritmalari qo'shilsa, sariq rangli prizmatik kristallar o'smasi hosil bo'ladi:



$$Ag\,(H_2N{-}\overset{\overset{S}{\|}}{C}{-}NH_2)\cdot \text{pikrat}$$

Aniqlash chegarasi 0,1 mkg ga teng.

5) Rubidiy va oltin tuzlar ishtirokidagi reaksiya. Buyum oynasiga kumush ammiakati eritmasi tomiziladi va bug'latiladi. Qoldiq ustiga $RbCl_3$ va $AuCl_3$ eritmalari tomizilsa, prizma shaklidagi qizil rangli kristallar hosil bo'ladi.



$$2Ag(NH_3)_2Cl + 6RbCl + AuCl_3 \rightarrow \underset{\text{qizil prizma}}{AgCl\cdot AuCl_3\cdot 6RbCl} + 4NH_3$$

Miqdorini aniqlash. Kumushning miqdori hajmiy usulda uch valentli temir tuzi yoki ditizon indikatorligida ammoniy rodanit bilan titrlanib aniqlanadi.

11-§. MIS

Mis — qizg'ish rangdagi metall, 1083°C da suyuqlanadi.

Mis sulfat — $CuSO_4\cdot 5H_2O$ tibbiyotda ishlatiladi, u to'q zangori rangli kristallardan iborat, suvda yaxshi eriydi, organik erituvchilarda esa, aksincha erimaydi, oddiy sharoitda barqaror modda hisoblanadi.

Toksikologik ahamiyati. Mis birikmalari zaharli moddalar hisoblanadi va ular xalq xo'jaligida nihoyat darajada ko'p ishlatiladi, chunonchi: mis qotishmalari, metall holidagi misdan turli uy-ro'zg'or asboblarini yasashda, har xil fizik asboblarni, harbiy qurollarni yasashda ishlatiladi. Uning anorganik birikmalaridan mis xlorid, mis nitrat, malaxit — $CuCO_3Cu(OH)_2$, mis atsetat, mis sulfat kabilar to'qimachilikda matolarni bo'yashda, galvanoplastikada keng qo'llaniladi.

Tibbiyotda esa mis sulfat, mis sitrat va kuprekslar kabi misning organik birikmalari qo'llaniladi.

Qishloq xo'jaligida esa TXFM — (mis uchxlorfenolyati) chigit urug'ini ekishdan oldin dorilashda, $Cu(CH_3COO)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$ (Shveynfurt yashili) va $Cu(C_2H_3O_2)_2 \cdot Cu_2OAs_2O_3$ (Parij yashili) zararkunandalar, bezgak qo'zg'atuvchi chivinlarga qarshi kurashda, mis sulfat, malaxit, mis xlorid va uning oksidlari insektitsidlar sifatida turli-tuman zararkunandalarni yo'qotishda ishlatiladi. Ayrim birikmalari pirotexnika va keramika buyumlari ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Mis preparatlari bilan zaharlanganda bemorda qattiq qorin og'rig'i, ko'ngil aynish, qusish, qon aralash ich ketish kabi holatlar ro'y beradi. Mis birikmalarini oshqozondan qonga o'tishi sekin boradi va qusuq massasi bilan chiqarilib yuboriladi. Qusuq, odatda, ko'kimtir rangda bo'ladi. Organizmga shimilish hisobiga ichki a'zolarning faoliyati buziladi va ich ketadi. Qonga o'tganda tomirlarda gemoliz sodir bo'ladi. Tananing harorati 38—40°C ga yetadi, burundan qon oqa boshlaydi.

Kishi organizmiga kuchli ta'sir ko'rsata oladigan mis sulfatning eng kam miqdori 0,6 g atrofida bo'lib, uning 1—2 grammi zaharlashi va hattoki o'limga ham olib kelishi mumkin. Ba'zi bir mualliflarning ko'rsatishicha, $CuSO_4$ ning letal dozasi 10 g ga teng. Mis birikmalari organizmni zaharlaganida ular odatda miya, jigar, buyrak va boshqa ichki a'zolarda to'planadi.

Ba'zan zaharlanish hollari faqatgina mis kationi sababli kelib chiqmasdan, balki birikma tarkibida uchrovchi boshqa ionlap hisobiga (masalan: As) ham kelib chiqadi. Masalan, parij yashili bo'yog'i $(C_2H_3O_2)_2 \cdot (CuOAs_2O_3)_3$, organizmga tushganida birikma molekulalaridagi misnyak va mis atomlari birgalikda fiziologik ta'sir ko'rsata boshlaydi. Bunday hollarda sud kimyo tahlillariga yuborilgan biologik obyektlar tarkibidan mis elementidan tashqari mishyak kationlari ham aniqlanadi.

Sud muassasalari tomonidan yuborilgan ashyoviy dalillarni mis kationiga tekshirishda obyektlarga alohida baho berish katta ahamiyatga egadir, chunki mis birikmalari tabiatda juda ham keng tarqalgan moddalar bo'lishidan tashqari, u o'simlik va hayvonlar

organizmining normal hayot kechirishi uchun kerak bo'lgan bioelementlardan (mikroelement) hisoblanadi. Chunonchi, mis organizmda qon tanachalarini hosil bo'lishida faol ishtirok etadi. Shuning uchun ham misga nisbatan olib boriladigan sud kimyo tahlillarini faqat sifat tahlil reaksiyalari bilangina tugatib qolmasdan, balki uning miqdor tahlilini albatta talab qilish kerak.

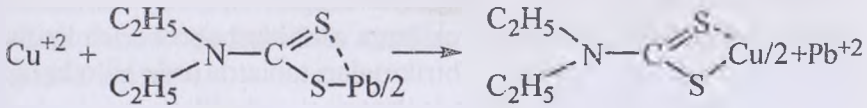
Odam organizmidagi misning o'rtacha miqdori bir litr qonda 1,2 mg; 100 g obyekt hisobidan jigarda 0,71 mg, miyada — 0,4 mg, buyrakda — 0,166 mg, yurak muskullarida — 0,19 mg, taloqda-0,085 mg, suyaklarda — 1,19 mg bo'lishi mumkin.

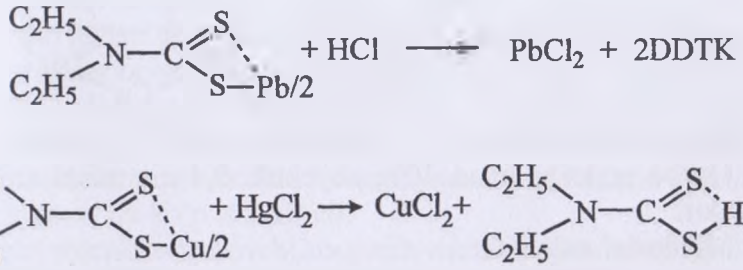
Organizm qabul qilgan mis birikmalari asosan, oshqozon yo'llari (85%), buyrak (10%), sut orqali tashqariga chiqaziladi.

Mis birikmalarini biologik obyekt tarkibidan ajratishda, odatda, ho'l mineralizatsiya usullari bilan bir qatorda quruq usuldan ham foydalanish mumkin.

Chinligini aniqlash. Mineralizatdagi mis kationini aniqlash maqsadida uni mis dietilditiokarbamati holida xloroform bilan ekstraksiyalab ajratiladi va so'ng simob xlorid ($HgCl_2$) ishtirokida qayta ekstraksiyalanadi. Natijada simob dietilditiokarbamat simob hosil bo'lib, mis ioni suvli qatlamga o'tadi.

Mineralizatga 2,4-dinitrofenol (10 ml indikator) qo'shib, sariq rang (pH=3) hosil bo'lguncha 25% ammiak eritmasi qo'shiladi. Aralashmaga ajratkich voronkada 5 ml qo'rg'oshin dietilditiokarbamatining xloroformdagi eritmasi qo'shib chayqatiladi. Xloroform qavati sariq qo'ng'ir rangga bo'yalsa, xloroformli qatlam ajratib olinadi. Ekstraksiyalash misni to'liq ajratib olguncha davom ettiriladi. Umumlashtirilgan ekstrakt avval xlorid kislotasi eritmasi bilan yuvib ortiqcha qo'shilgan reaktiv yo'qotilgach, qolgan xloroformli ajralma ustiga rang yo'qolguncha tomchilab asta-sekin $HgCl_2$ eritmasi qo'shib chayqatiladi. Reaksiya natijasida suvli qatlam och-havo rangga kiradi, uni ajratilgach mis kationiga tekshiruvlar olib boriladi:





Mineralizat qo‘rg‘oshin dietilditiokarbaminat bilan tekshirilganda qo‘ng‘ir rang hosil bo‘lmasa, mis uchun tekshirish davom ettirilmaydi.

Reekstraktdan misni chinligini aniqlash.

1. Tetrarodan merkuriat ammoniy bilan reaksiyasi. Suvli eritmaga $(NH_4)_2[Hg(CNS)_4]$ qo‘shilsa, Cu^{+2} ioni bo‘lgan holda sariq yashil rangli $Cu[Hg(CNS)_4]$ cho‘kmasi hosil bo‘ladi. Unga Zn^{+2} ioni qo‘shilsa, cho‘kma qizil pushti nilufar rangga bo‘yaladi:

$$CuCl_2 + (NH_4)_2[Hg(CNS)_4] \rightarrow Cu[Hg(CNS)_4] + 2NH_4Cl$$

$$Cu[Hg(CNS)_4] + (NH_4)_2[Hg(CNS)_4] + Zn\,Cl_2 \rightarrow$$

$$\rightarrow Cu[Hg(CNS)] \cdot Zn\,[Hg(CNS)_4] + 2NH_4Cl$$

Reaksiya sezgirligi 0,1 mkg/ml ga teng.

Temir, kobalt, nikellar ham shunday rangli cho‘kma hosil qiladi.

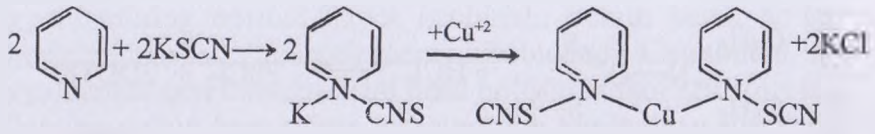
2. Sariq qon tuzi bilan reaksiyasi. Suvli eritma ustiga $K_4[Fe(CN)_6]$ eritmasi qo‘shilsa, qizil-qo‘ng‘ir rangli $Cu_2[Fe(CN)_6]$ cho‘kmasi hosil bo‘ladi, unga Cd^{+2} qo‘shilishi natijasida u tarkibi $CuCd[Fe(CN)_6]$ nilufar rangga o‘tadi:

$$2CuCl_2 + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow Cu_2[Fe(CN)_6] + 4KCl$$

$$Cu_2[Fe(CN)_6] + CdCl_2 \rightarrow CuCd[Fe(CN)_6] + CuCl_2$$

Reaksiya sezgirligi 0,1 mkg/ml.

3. Piridin rodan reaktivi bilan reaksiyasi. Mis kationi piridin rodan reaktivi bilan cho‘kma hosil qiladi, xloroform qo‘shilsa cho‘kma eriib, xloroform qatlami yashil-zumrad rangga bo‘yaladi.

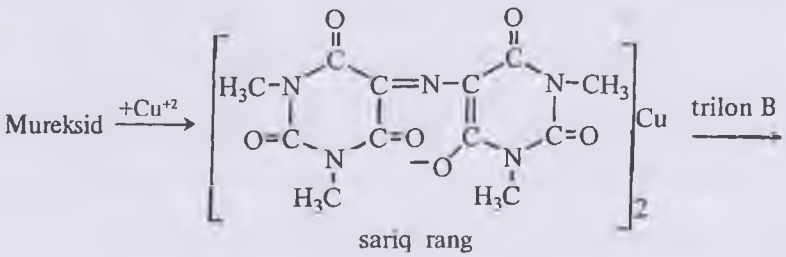


Ushbu reaksiya bilan 100g obyektda 0,4 mg misni aniqlash mumkin.

Miqdorini aniqlash:

1. Mis dietilditiokarbamat kompleksi ko'rinishida ekstraksion fotometriya yordamida aniqlash mumkin.

2. Hajmiy usul — trilon B bilan titrlab aniqlanadi. Bunda indikator sifatida mureksid olinadi, u sariq rangdan qizil rangga o't-guncha titrlanadi.



sariq rang



12-§. VISMUT

Vismut — metall holida qizg'ish kul rangli modda, 271°C da suyuqlikka aylanadi.

Vismut nitrat — oq, suvda erimaydigan, mineral kislotalarda yaxshi eriydigan kukun modda.

Dermatol — $C_6H_2(OH)_3COOBi(OH)_2$ — limonga o'xshash sariq rangli hidsiz, suvda erimaydigan kukun modda.

Toksikologik ahamiyati. Vismut birikmalari odam organizmiga nisbatan zaharli ta'sir etishiga qaramasdan, ular xalq xo'jaligida keng qo'llaniladi. Masalan, vismutning nitratli birikmasi, organik

preparatlaridan dermatol, biyoxinol, bismoverol, salitsil kislota bilan bergan tuzlari tibbiyotda ko'p kasalliklarni davolashda va kosmetik surtmalar tayyorlashda ishlatiladi.

Metall holidagi vismut esa oson eruvchi qotishmalar olishda asosiy xomashyo bo'lib xizmat etadi. Uning tuzlaridan vismut xlorid, vismut nitrat va oksidlari fotografiyada hamda xrustal idishlar ishlab chiqarishda ko'p ishlatiladi.

Vismut metalli toblanuvchi kosmetik vositalar olishda ishlatiladi.

Vismut birikmalari o'zining toksikologik ta'siri jihatidan simob birikmalarining ta'sirini eslatadi. Organizm vismut moddalari bilan zaharlangan taqdirda bemorda birinchi navbatda buyraklar ishdan chiqadi, og'izda stomatit hosil bo'ladi, aksari bemor badani sariq kasali kabi sarg'ayadi, ba'zan falajlanish bo'lishi ham mumkin.

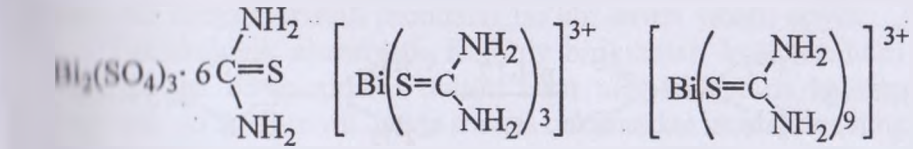
Vismut birikmalari suvda yomon eriganligi uchun ham ular organizmga sekin so'riladi va ularning qonga o'tgan qismi ichki a'zolarda baravar tarqalmaydi, balki vismutning asosiy qismi jigar, miya va oshqozon yo'llarida to'planadi. Organizmga tushgan vismut birikmalari juda sekin-asta tashqariga chiqariladi. Masalan, uning eruvchan tuzlari organizmdan 15—20 kun davomida ham to'liq chiqib ulgurmaydi.

Vismutning suvda eruvchi tuzlari boshqa asosli birikmalari va yomon eruvchi moddalariga qaraganda inson organizmiga ancha zaharli bo'lib hisoblanadi.

Vismut bilan zaharlanganda uni ashyoviy dalillarda ho'l usulda mineralizatsiyalab, so'ng aniqlanadi.

Chinligini aniqlash. Vismut kationiga birinchi navbatda tiomochevina va 8-oksixinolinlar bilan reaksiyalar olib boriladi.

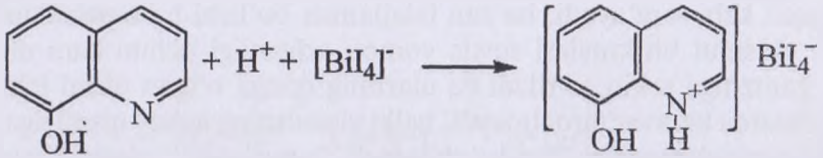
1. Tiomochevina bilan reaksiyasi. 5 ml mineralizatga to'yingan tiomochevina eritmasi qo'shilsa limon rangli sariq eritma hosil bo'ladi. Ushbu reaksiyaga oksidlovchilar xalaqit beradi:



Aniqlanish chegarasi 0,4 mkg vismut ioniga teng.

2. 8-oksixinolin (oksin) bilan reaksiyasi. 10 ml mineralizatga askorbin kislotasi (Fe^{+3} niqoblash uchun) segnet tuzi (Cu^{+2} ni niqoblash uchun) va kaliy yodid (oksidlovchilarni yo'qotish uchun) qo'shilgach, oksinning xlorid kislotadagi eritmasi qo'shiladi. Sariq-zarg'aldoq rangni hosil bo'lishi yodvismutat oksinga tegishli bo'ladi. Uni atseton va amil atsetatning teng miqdor aralashmasi bilan chayqatilsa, organik erituvchi qatlami qizg'ish-zarg'aldoq rangga bo'yaladi:

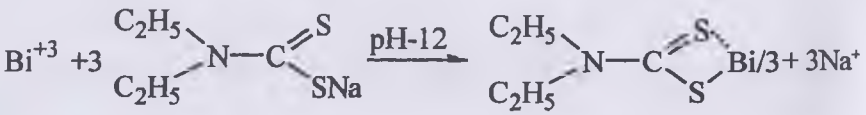
$$Bi^{+3} + 4KI \rightarrow (BiI_4)^- + 4K^+$$

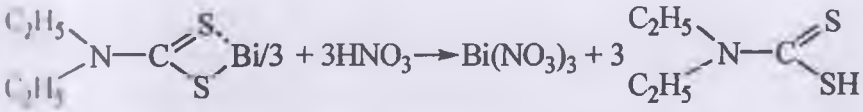


Aniqlanish chegarasi 5 mkg ga teng.

Yuqoridagi reaksiyalar ijobiy chiqmagan holatda mineralizatning vismut uchun tahlili to'xtatiladi. Reaksiyalar natijasi ijobiy bo'lgan holda mineralizatdan vismut dietilditiokarbamat yordamida ekstraksiyalab ajratiladi va qo'shimcha reaksiyalar bilan aniqlanadi.

Buning uchun ajratkich voronkasidagi tekshiriluvchi mineralizatga (10 ml) bir necha tomchi Nil zangorisi (indikator) va qizil pushti rang (pH=12) hosil bo'lguncha natriy ishqori eritmasidan qo'shiladi, so'ng unga natriy dietilditiokarbaminat eritmasidan va 5 ml xloroform qo'shib chayqatiladi, xloroform qavatiga o'tgan qo'ng'ir rangli $Bi(DDTK)_3$ ajratib olinadi va nitrat kislota eritmasi bilan chayqatiladi. Suvli ajralmaga o'tgan $Bi(NO_3)_3$ bilan qo'shimcha reaksiyalar olib boriladi:





1. Brutsin va kaliy bromidi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi tekshiriluvchi eritmaga brutsin va KBr eritmalaridan qo'shilsa, hosil bo'lgan $H_2BiBr_5 \cdot 2$ brutsin moddasi hisobiga yashil rangli sferoid shaklidagi mikrokristallar mikroskop orqali aniqlanadi:

$$Bi(NO_3)_3 + 5KBr + H_2SO_4 \rightarrow H_2BiBr_5 + 3KNO_3 + K_2SO_4$$

$$H_2BiBr_5 + 2 \text{ brutsin} \rightarrow H_2BiBr_5 \cdot 2 \text{ brutsin}$$

2. Seziy xlorid va kaliy yodid bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi CsCl va KJ kristallari qo'shilsa, Cs_2BiJ_5 tarkibli olti qirrali qizil-zarg'aldoq rangli kristallar hosil bo'ladi:

$$Bi(NO_3)_3 + 2CsCl + 5KI \rightarrow Cs_2BiI_5 + 2KCl + 3KNO_3$$

Aniqlanish chegarasi 0,1 mkg ga teng.

Miqdorini aniqlash. 1.Tiomochevina bilan hosil bo'lgan sariq rangli birikmaning optik zichligini aniqlashga asoslangan fotoelektrokolori-metrik usulni qo'llash mumkin.

2. Ajratib olingan $Bi(NO_3)_3$ ni trilonometrik hajmiy titrlash mumkin. Indikator tiomochevina — sariq rang yo'qolgunga qadar titrlanadi.

13-§. KADMIY

Kadmiy — yumshoq, kumushsimon, oq metall, 321°C da suyuqlikka aylanadi, kislotalarda erib, tegishli tuzlarni hosil qiladi.

Kadmiy tuzlari — kadmiy sulfat, kadmiy atsetat va kadmiy nitratlar rangsiz kristall moddalar bo'lib, suvda yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Kadmiy birikmalari kuchli zaharli ta'sirga ega bo'lganliklari uchun ham ular tibbiyotda keyingi vaqtlarda qo'llanilmaydi. Lekin shunga qaramasdan kadmiy va uning birikmalari xalq xo'jaligining boshqa tarmoqlarida ishlatiladi. Masalan,

erkin kadmiy«kukunli metallurgiya» deb atalgan qotishmalar olish usulida yaxshi material bo'lib xizmat qiladi, undan ham turli yumshoq qotishmalar olinadi, ishqorli akkumulatorlar yasashda foydalaniladi. Tish kasalliklarini davolashda kadmiy amalgamasi (kadmiyning simob bilan aralashmasi) ishlatiladi. Kadmiy toblanuvchi bo'yoqlar olish, matbaa shriftlarini tayyorlash, galvanotexnika, chinni ishlab chiqarish hamda reaktiv sifatida ishlatiladi. Kadmiy birikmalaridan CdS juda ham qimmatli modda hisoblanib undan sariq bo'yoq tayyorlanadi.

Kadmiy saqlovchi bo'yoqlar zaharliligi tufayli ko'p davlatlarda bolalar o'yinchoqlari yasashda qo'llanishi man etilgan.

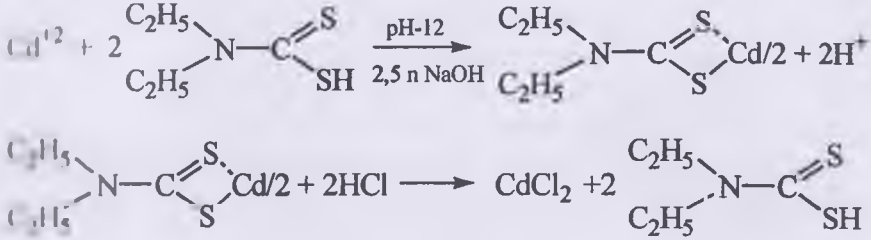
Metall holidagi kadmiy va uning tuzlarini yuqori haroratda qizdirish inson uchun zararli bo'lgan bug'larning hosil bo'lishiga olib keladi. Odam organizmi uchun 0,03 g miqdordagi kadmiy sulfat zaharlanishga sabab bo'la oladi. Kadmiy bilan ish olib boriladigan korxonalarda uning havodagi konsentratsiyasi 0,0001—0,001 mg/m^{3}dan va kadmiy oksidining aerozoli 2500—2900 mg/m^3 dan ortishi organizm uchun juda xavflidir.

Uning oksidi va changi kuchli zaharli ta'sirga ega. Organizmga tushgan kadmiy oqsillar bilan birikadi. Qondagi fermentlarning sulfgidril guruhi bilan birikib, ular funksiyasini buzadi. Organizm kadmiy birikmalari bilan zaharlangan hollarda qonli ich ketish, jigar va yurakda yog' moddalarining to'planishi, buyrakning yallig'lanishi kabi o'zgarishlar sodir bo'ladi. Organizmga tushgan kadmiy birikmalari juda ham uzoq vaqt davomida oshqozon va peshob yo'llari orqali tashqariga chiqariladi.

Toksikologik kimyoda kadmiyni tahlil qilishda uning tirik organizmlarda keng tarqalgan mikroelement ekanligini nazarda tutish lozim. T.M. Moiseyevaning yozishicha, 100 g odam buyragida 0,26—2,09 mg gacha kadmiy elementi bo'lishi mumkin — bu tabiiy miqdordir. Shuning uchun sud kimyogari kadmiyni tahlil qilayotganda uni albatta, miqdorini aniqlashi kerak.

Chinligini aniqlash. Mineralizatdan kadmiy kationi sharoiti pH=12 ga yetkazib dietilditiokarbamat holida xloroform bilan ekstraksiyalab ajratiladi.

Qo‘ng‘ir rangli xloroform qatlamidagi $Cd(DDTK)_2$ dan kadmiy xlorid kislota yordamida reekstraksiyalanadi va suvli eritma bilan quyidagi reaksiyalar olib boriladi:



1. Natriy sulfid bilan reaksiyasi. Reekstraktning bir qismiga muhit pH=5 bo‘lguncha ishqor (2,5 n) eritmasi va yangi tayyorlangan Na_2S eritmasidan yoki vodorod sulfidli suv qo‘shilganda kadmiy bo‘lsa, sariq rangli cho‘kma hosil bo‘ladi:

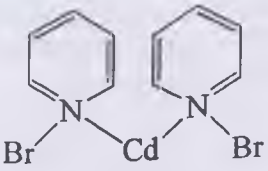
$$Cd^{+2} + Na_2S \xrightarrow{pH=5} \underset{\text{sariq cho‘kma}}{\downarrow CdS} + 2Na$$

Aniqlanish chegarasi 50 mkg ga teng.

Reaksiya natijasi manfiy bo‘lsa, suvli eritmani kadmiy ioniga tekshirilmaydi, musbat bo‘lsa, quyidagi qo‘shimcha reaksiyalar olib boriladi.

2. Brutsin va kaliy bromid bilan reaksiyasi. Buyum oynachasida 2—3 tomchi reekstrakt quritilgach, qoldiq ustiga brutsin va kaliy bromid eritmasi tomiziladi, so‘ng mikroskop ostida tekshiriladi. Sferoid shaklidagi yig‘ilgan prizmalar hosil bo‘lishi kadmiy borligini bildiradi (brutsin H_2CdBr_4) (6.5-rasmga qarang). Aniqlanish chegarasi 0,12 mkg kadmiyga teng.

3. Piridin va kaliy bromidi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasida 2—3 tomchi reekstrakt quritilgach, qoldiqqa 1 tomchidan piridin va 5% KBr eritmasi qo‘shilib mikroskopda tekshiriladi. Kadmiy bo‘lgan taqdirda sferoid shaklida yig‘ilgan rangsiz prizmalar hosil bo‘ladi (6.6-rasmga qarang). Aniqlanish chegarasi 0,05 mkg.





6.5-rasm. **Kadmiy kationining brutsin va KBr bilan bergan kristallari.**



6.6-racm. **Kadmiy kationining piridin va KBr bilan bergan kristallari.**

Miqdorini aniqlash. Kadmiy miqdorini hajmiy — trilonometrik usulda aniqlanadi (indikator erioxrom ko'ki).

14-§. TALLIY

Talliy oq kumushsimon ko'rinishga ega bo'lgan ochiq havoda barqaror metall. Uning boshqa elementlar bilan bergan qotishmalari esa kislotalar ta'siriga chidamli bo'ladi.

Talliy nitrat va talliy sulfat tuzlari suvda yaxshi eruvchi kristall moddalardir.

Toksikologik ahamiyati. Talliyning anorganik va organik birikmalari issiq qonli hayvonlar uchun juda ham zaharli modda bo'lib hisoblanadi. Shuning uchun ham avvallari sil kasalligiga duchor bo'lgan bemorlarning terlashini kamaytirish uchun beriladigan talliy preparatlarini hozirgi kunda tibbiyotda batamom qo'llanilmaydigan bo'ldi. Talliy birikmalari tibbiyotda sochni va badandagi tuklarni tushirish maqsadida, surtma- malham ko'rinishida ishlatiladi.

Talliy sulfat esa sichqon va kalamushlarni yo'qotishda ishlatiladi. Xalq xo'jaligida talliy birikmalarining keng tarqalganligi

toksikologik ahamiyatini yanada oshiradi. Talliy oksidi qimmatbaho toshlar, ayrim maxsus oynalar va fotoelementlar olishda ishlatiladi. Sulfat tuzi yog'och va teriga ishlov berishda foydalaniladi, metall holidagi talliy turli qotishmalar tarkibiga kiradi. Talliy gidroksidi kuchli ishqor hisoblanadi.

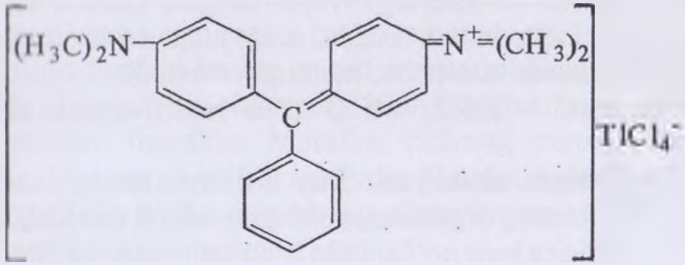
Talliy birikmalari asabni zaharlaydigan, buyrakni ishdan chiqaradigan modda hisoblanadi. U bilan zaharlanganda soch to'kila boshlaydi, ko'ngil ayniydi, ich ketadi, qusadi. Oyoq-qo'llarda kuchli og'riq paydo bo'ladi. Zaharlanish juda ham kuchli bo'lgan taqdirda yotgan joyida tirishish, paralich alomatlari va xushidan ketish yuz beradi.

Talliy bilan zaharlanish belgilari mishyak va surmanikiga o'xshash bo'ladi.

Organizmdan buyrak va ichaklar orqali juda sekin chiqadi, kumulyatsiyalanish xavfi mavjud.

Patologik tekshirishda ichki a'zolarda qon quyilishi, shilliq qavatlarda nekroz belgilari va buyrakda o'zgarish borligini ko'rsatadi. Zaharlanish Tl^{+1} va Tl^{+3} ta'sirida bo'lishi mumkin. Biomaterialni parchalashda Tl^{+1} dan Tl^{+3} gacha oksidlanadi. O'limga olib bora oladigan talliy sulfatning eng kam miqdori 0,1—0,2 g atrofidadir.

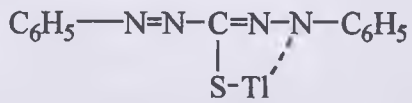
Chinligini aniqlash. 1. Malaxit yoki brilliant yashili bilan reaksiyasi. Buning uchun ajratkich voronkasidagi mineralizatga xlorid kislota va natriy nitrit eritmasi qo'shiladi, so'ng karbamid (mochevina) eritmasi hamda malaxitning suv va spirtning (3:1) aralashmasidagi eritmasi suvsiz natriy sulfat tuzi hamda toluol qo'shib chayqatiladi. Hosil bo'lgan atsidokompleks $[TlCl]_4^-$ esa malaxit yoki brilliant yashili bilan toluol yoki ksilol qavatiga erib o'tadi va organik qatlam ko'k havo rangga bo'yaladi. U quyidagi tuzilishga ega:



Toluol qatlami ajratib 5 n sulfat kislota eritmasi bilan chayqatilganda rang o'zgarmasligi kerak (Temirdan farqlash). Aniqlanish chegarasi 0,03 mkg/ml.

Surma ham aynan shunday rang beradi. Reaksiya chiqmasa tahlil to'xtatiladi. Rang hosil bo'lsa, talliyni aniqlash uchun qo'shimcha ditizon bilan reaksiya olib boriladi.

2. Ditizon bilan reaksiyasi. Ajratkich voronkasida 5 ml mineralizatga 20% limon kislotasi, to'yingan tiomochevina eritmasi, gidroksilamin sulfat, kaliy sianidi, NH_4OH (pH=11—12 bo'lguncha) qo'shilgach, 0,01% ditizonning xloroformli eritmasi va 1 ml xloroform qo'shib chayqatilsa, xloroform qatlami to'q qizil rangga o'tadi. Ortiqcha ditizonni ammiak va kaliy sianid qo'shib chayqatiladi. Bu sharoitda mis, kadmiy, rux, kobalt va nikel komplekslari parchalanadi, talliy bir valentli holda ditizonat hosil qiladi:



Aniqlanish chegarasi talliy uchun 0,1 mkg/ml.

Miqdorini aniqlash. Ditizon bilan bergan rangli kompleksni fotoelektrokolorimetrik usulda o'lchab aniqlashga asoslangan.

15-§. RUX

Rux yaltiroq metall. Uning anorganik birikmalari kristall holidagi moddalardir.

Rux sulfat — $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ rangsiz romba shaklidagi kristallardan iborat kukun modda, suvda juda yaxshi eriydi, organik erituvchilarda esa, aksincha, mutlaqo erimaydi.

Rux xlorid — $ZnCl_2 \cdot 6H_2O$ suvda yaxshi eruvchi oq kristall kukun.

Toksikologik ahamiyati. Rux birikmalarining toksikologik ahamiyati, ularning organizmga nisbatan zaharli moddalar ekanligi va xalq xo'jaligida keng qo'llanilishi bilan tushuntiriladi. Shuningdek,

rux saqlovchi birikmalar aholi uchun tanish va topilishi osondir. Masalan, rux xlorid tuzi yog'och materiallarni buzilmasligi uchun konservant sifatida, rux fosfid deb ataladigan modda esa qishloq xo'jaligida donlarni sichqon va kalamushlardan saqlash uchun dezinfektizator sifatida, rux sulfat esa tibbiyotda ko'z kasalliklarida dezinfeksiya qiluvchi dori-darmonlar sifatida va to'qimachilikda turli matolar uchun bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi.

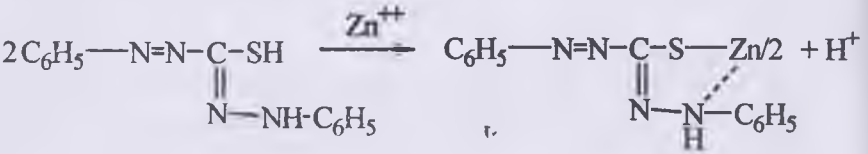
Rux xloridni xlorid kislotasidagi eritmasi«kovsharlash suyuqligi» sifatida ishlatiladi va uni adashib ichib yuborish ko'pincha zaharlanishga sabab bo'ladi.

Rux birikmalari odamlarni o'ldirish maqsadida qo'llangan hollari ham bo'lgan. Turmushda rux birikmalari bilan tasodifan zaharlanish ham uchrab turadi. Buning sababi, ba'zi bir kislotalik sharoitga ega bo'lgan ovqatlarni ruxdan yasalgan idishlarda tayyorlash yoki saqlash bilan bog'liq. Idish tarkibidagi rux uzoq turish natijasida organik kislotalarda erib mahsulot tarkibiga o'tadi va shunday ovqat iste'mol qilinganda zaharlanish alomatlari ro'y beradi. Odam rux birikmalari bilan zaharlanganda ko'ngil aynishi, qusish, ich ketish va tirishish holatlari sodir bo'ladi. Yurak urishi tezlashadi. Qusish natijasida rux birikmalari qusuq bilan birga organizmdan tashqariga chiqadi, shuning uchun ham qusuqdan ruxni tekshirish to'g'ri natija chiqarishga olib keladi.

Rux elementi va uning tuzlari bilan zaharlangan bemorda harorat ko'tarilib 37—40°C gacha yetishi mumkin, bu holat ikki — uch soatgacha davom etadi, xolos. Zaharning qusuq bilan tashqariga chiqmay qolgan qismi organizmdan axlat va peshob orqali ajraladi.

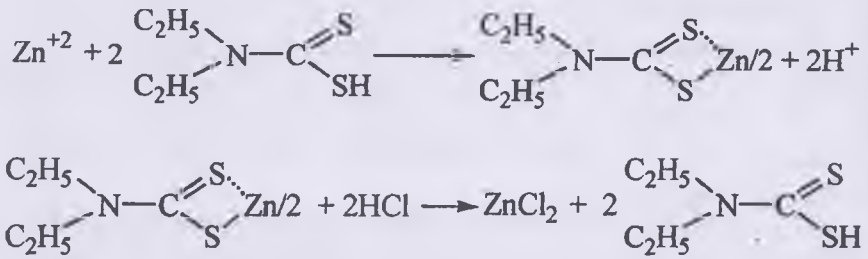
Toksikologik kimyoda rux elementini tekshirishda uning tabiatda yer yuzida juda ham keng tarqalgan elementlardan ekanligini nazarda tutish zarur. Odam organizmida rux ham boshqa mikroelementlar singari doimo mavjud bo'lib, u sud kimyo tahliliga yuborilgan obyektlarda organizm rux birikmalari bilan zaharlanmagan taqdirda ham aniqlanishi mumkin. Masalan, ruxning inson jigaridagi miqdori 5—14,5 mg ga yetishi tabiiydir. Shuning uchun ham sud kimyoda tahlil olib borilayotganda rux elementining miqdor tahlili o'tkazish alohida ahamiyatga egadir.

Chinligini aniqlash. Ditizon bilan reaksiyasi (dastlabki tekshirish). Mineralizat tarkibidagi bo'lishi mumkin bo'lgan rux kationini aniqlash rux ditizonati hosil qilish reaksiyasidan boshlanadi. Buning uchun mineralizat (0;5 ml) sharoiti pH=5 ga yetkazilib unga ditizonning xloroformli eritmasi va xloroform qo'shib chayqatiladi. Agar bunda xloroform qatlamida qizil rang hosil bo'lmasa, rux uchun tahlil to'xtatiladi:

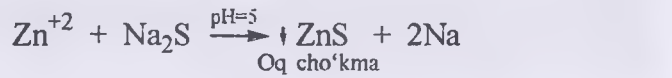


Musbat natija chiqqan holda albatta qo'shimcha tahlil o'tkaziladi.

Dietilditiokarbamat bilan ajratib olish. Ditizon bilan o'tkazilgan reaksiya ijobiy bo'lgan taqdirda esa ruxni mineralizatdan pH=8,5 muhitida dietilditiokarbaminat natriy qo'shib rux dietilditiokarbamat holida xloroform yordamida ekstraksiyalab ajratib olinadi va undan rux kationi xlorid kislotasi bilan reekstraksiyalab ajratiladi. Suvli qatlam bilan rux kationi uchun reaksiyalar olib boriladi:



1. Natriy sulfid bilan olib boriladigan reaksiya. Suvli ajralmaga muhit pH=5 bo'lgunga qadar natriy ishqori eritmasi va yangi tayyorlangan natriy sulfidi eritmasi qo'shilsa, rux oq cho'kma hosil qiladi:



Aniqlash chegarasi 1,5 mkg/ml ga teng.

2. Sariq qon tuzi bilan reaksiya. Suvli ajralma muhiti pH=5 ga yetkaziladi va sariq qon tuzi eritmasi qo'shilsa, rux oq cho'kma holida cho'kadi. Ortiqcha reaktiv ta'siridan cho'kma eruvchan $Zn_3[Fe(CN)_6]$ni hosil qilishi mumkin.

$$3Zn^{+2} + 2K_4[Fe(CN)_6] \xrightarrow{pH=5} \underset{\text{oq cho'kma}}{\downarrow K_2Zn_3[Fe(CN)_6]_2} + 6K^+$$

Aniqlash chegarasi 3 mkg/ml ga teng.

3. To'rtrodanmerkuriat ammoniy bilan olib boriladigan reaksiya. Buyum oynasida 3—4 tomchi tekshiriluvchi eritma quriguncha bug'latiladi, qoldiqqa 1 tomchidan sirka kislotasi va $(NH_4)_2[Hqg(CNS)_4]$ qo'shilsa, dendrit shaklidagi kristallar hosil bo'ladi:

$$Zn^{+2} + (NH_4)_2[Hg(CNS)_4] \rightarrow$$
$$\rightarrow Zn[Hg(CNS)_4 + 2NH_4^+$$



6.7-rasm. **$Zn[Hg(CNS)_4]$ kristallari.**

Reaksiya sezgirligi 0,2 mkg/ml ni tashkil qiladi (6.7-rasm).

Miqdorini aniqlash. Rux kationining miqdorini hajmiy - trilonometrik usulda aniqlanadi, indikator erioxrom ko'ki. Indikator rux bilan hosil qilgan qizil rangni ko'k rangga o'tishi, reaksiya tugashini bildiradi.

Rux fosfidi — Zn_3P_2. Qishloq xo'jalik kemiruvchilariga qarshi kurashda keng qo'llaniladi. Zn_3P_2 — oshqozon suyuqligida parchalanib, kuchli zaharli ta'sirga ega birikmalar fosfin va rux xloridini hosil qiladi:

$$Zn_3P_2 + 6HCl \rightarrow 3ZnCl_2 + 2PH_3$$

PH_3 biologik ashyodan suv bug'i yordamida haydab ajratib olinadi. Buning uchun tekshiriluvchi obyekt sulfat kislota yordamida nordonlashtiriladi. Distillyat esa bromli suvga yig'iladi:

$$Zn_3P_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3ZnSO_4 + 2PH_3$$
$$Br_2 + HOH \rightarrow HBrO + HBr$$
$$PH_3 + HBrO \rightarrow H_3PO_4 + HBr$$

Distillyatda hosil bo'lgan ortofosfat kislota ammoniy molibdat bilan sariq rangli modda hosil qiladi:

$$H_3PO_4 + 12(NH_4)_2MoO_4 + 21HNO_3 \rightarrow$$
$$\rightarrow \underset{\text{sariq rang}}{(NH_4)3PO_4 \cdot 12MoO_3} + 21NH_4NO_3 + 12H_2O$$

Unga qaytaruvchi reaktivlar qo'shilsa moviy rang hosil bo'ladi. Haydab olingach, qolgan aralashma mineralizatsiyalanadi, so'ng rux kationiga tekshirish olib boriladi.

16-§. SURMA

Toza surma — oson maydalanuvchi mo'rt, yaltiroq metall, qizdirilganda tez oksidlanib yonadi.

Stibin — SbH_3 — rangsiz gaz holidagi modda, qisman sulfid kislota hidini eslatadi, suvda yomon eriydi, spirtda biroz yaxshiroq eriydi. Oddiy sharoitda asta-sekin vodorod gaziga va surma elementiga parchalanadi, qizdirish esa uni tez parchalanishiga olib keladi:

$$2SbH_3 \xrightarrow{t^\circ} 2Sb + 3H_2\uparrow$$

Surmaning tibbiyotda qo'llaniladigan birikmalari esa asosan kristall holdagi moddalardan iboratdir.

Toksikologik ahamiyati. Surma birikmalari bilan zaharlanish hollari hozirgi vaqtda kam uchraydi. Lekin adabiyotlarda uning hosilalari bilan bog'liq bo'lgan baxtsiz voqealar, chunonchi, odamni qasddan zaharlash, surma preparatlarini yanglishib ko'p miqdorda qabul qilish kabi ma'lumotlar yozilgan.

Surma birikmalarining sud kimyodagi ahamiyati ularning asosan tibbiyotda va xalq xo'jaligining ko'p tarmoqlarida ishlatilishi bilan tushuntiriladi. Tibbiyotda surma preparatlari asosan tropik kasalliklardan hisoblangan leyshmanioz va gelmintoz xastaliklariga qarshi qo'llaniladi, bu maqsad uchun uning neostibazon, surmin, solyusurmin, stibenil, fuadin, qustiruvchi tosh (vino kislotasining

kaliylik va surmalik tuzi) qo'llaniladi. O'rta asrda esa, surma birikmalari balg'am ko'chiruvchi dori sifatida vinoga qo'shib ham ishlatilgan.

Surma birikmalaridan uning sulfidlari turli rezina mahsulotlarini tayyorlashda, Sb_2S_5 pirotexnika va gugurt, brezent materiallar ishlab chiqarishda keng miqyosda ishlatiladi; bulardan tashqari, surma va uning birikmalari emalli idish-tovoqlar, kulolchilik mollari, maxsus oyna va har xil qattiq qotishmalarni tayyorlashda, matbaa shriftlari olishda kerakli xomashyo bo'lib hisoblanadi. $SbCl_3$ metallarni zanglashdan saqlovchi qoplama sifatida ishlatiladi.

Bu elementning organizmga ta'siri ko'proq mishyak moddalarini eslatadi.

Surma birikmalari ichida eng zaharlisi surmaning vodorod bilan hosil qilgan birikmasi — stibin hisoblanadi, u avval markaziy asab tizimini ishdan chiqaradi, so'ng esa qon tarkibiga ham salbiy ta'sir qiladi. Qonga tushgach surma birikmalari yurak mushaklari va jigarni ishdan chiqaradi. Bu modda bilan zaharlanganda bosh og'rishi, ko'ngil aynish, nafas olishning qiyinlashishi, peshob ajratishning ko'payishi kabi alomatlar yuz beradi. Patologik tekshiruvda o'pka to'qimalari va qizil o'ngachda qon quyilishi kuzatiladi.

Organizmdan buyrak orqali chiqarilgani tufayli nefrit kasalligiga sabab bo'ladi.

Organizmga tushgan surma elementining uch valentli birikmalari uning besh valentli hosilalariga qaraganda kuchlik ta'sir etadi.

Organizmga kiritilgan surma birikmalarining asosiy qismi qalqonsimon bez, jigar va taloqda to'planadi.

Surma birikmalarini ashyoviy dalillar tarkibidan ajratishda dalatda obyektning miqdoriga qarab yoki sulfat kislota bilan nitrat kislotalar aralashmasi yordamida yoki soda va natriy nitrat yordamida quruq usul bilan mineralizatsiyalash usullari qo'llaniladi.

Chinligini aniqlash. Mineralizatdan surmani aniqlash uchun malaxit yashili bilan ion assotsiati va natriy tiosulfat bilan cho'kma hosil qilish reaksiyalaridan foydalaniladi.

1. Malaxit yoki brilliant yashili bilan reaksiyasi. Ushbu reaksiya surmani atsidokompleksi ($SbCl_6$) Sb^{+5} malaxit ko'ki yoki brilliant

yashili bilan toluol yoki ksilolda yaxshi ekstraksiyalanuvchi ko'k havo rangli birikma hosil qilishga asoslangan.

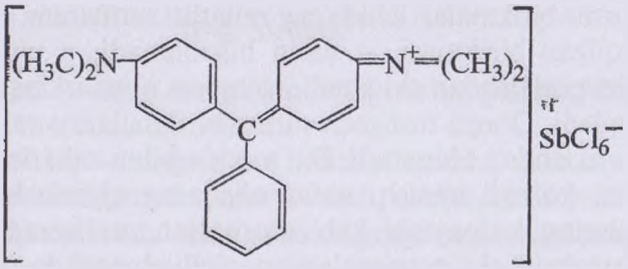
Mineralizatda surma uch valentlik holatda bo'lgani uchun uni HCl va $NaNO_2$ ta'sirida oksidlab besh valentli holatga o'tkaziladi:

$$HSbO_2 + 2NaNO_2 + 2HCl \rightarrow HSbO_3 + 2NO + 2NaCl + H_2O$$

Hosil bo'lgan $HSbO_3$ xlorid kislotasi bilan ion assotsiatini $[SbCl_6]^-$ hosil qiladi:

$$HSbO_3 + 6HCl \rightarrow H[SbCl_6] + 3H_2O$$

Hosil bo'lgan atsidokompleks malaxit ko'ki (yoki brilliant yashili) bilan quyidagi kompleksini hosil qiladi:



hosil bo'lgan birikmani yaxshi ekstraksiyalanishi uchun natriy sulfat qo'shib ksilol yoki toluol bilan ekstraksiyalanadi. Minerlizatda surma bo'lsa organik erituvchi qatlami moviy rangga bo'yaladi. Reaksiyani Fe^{+3} berishi mumkin, uni farqlash uchun 5 n H_2SO_4 bilan chayqatilganda rang yo'qoladi. Rang saqlanib qolsa surmani qo'shimcha reaksiya bilan tekshiriladi.

2. Natriy tiosulfat bilan olib boriladigan reaksiya. Mineralizatga kislotali muhitda natriy tiosulfatning to'yingan eritmasi qo'shib, 1—2 daqiqa qaynatilganda uch valentlik surma bo'lsa zarg'aldoq rangli cho'kma hosil bo'ladi (talliydan farqi). Ortiqcha reaktiv reaksiyaga xalaqit beradi va undan oltingugurt oq cho'kmasi ham tushishi mumkin:

$$2Sb^{+3} + 3Na_2S_2O_3 + 3H_2O \rightarrow Sb_2S_3 + 2Na_2SO_4 + 6H^+$$

Reaksiyani borishiga xalal beruvchi temir kationlarini ftoridlar qo'shib, mis esa $(DDTK)_2Pb$ bilan ekstraksiyalab yo'qotiladi.

Miqdorini aniqlash. Surmaning miqdorini malaxit yashili bilan hosil qilgan rangni toluol bilan ekstraksiyalab fotometrik usulda aniqlanadi.

17-§. MISHYAK

Mishyak — oqish kulrang, juda ham mo'rt yaltiroq modda, 615°C da bug'lanadi, suvda erimaydi, havoda oksidlanib oq mishyak (As_2O_3) ni hosil qiladi.

Oq mishyak — oq, og'ir, chinnisimon bo'lakchalardan iborat, sovuq suvda eruvchanligi kam, issiq suvda 1:15 nisbatida, kislota yoki ishqor qo'shilgan suvlarda juda ham yaxshi eriydi:

$$As_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AsCl_3 + 3H_2O$$
$$As_2O_3 + 2KOH \rightarrow 2KAsO_2 + H_2O$$

Oq mishyak yuqori haroratda bug'lanadi.

Toksikologik ahamiyati. Mishyak birikmalari juda ham qadim zamonlardan beri kuchli zaharli modda sifatida tanilgan. Uning birikmalaridan, ayniqsa, oq mishyak — As_2O_3 ko'p asrlar davomida qotillar tomonidan odamlarni o'ldirish maqsadida ishlatilib kelingan. Bu modda bilan zaharlanish XIX asrning boshlariga qadar barcha mamlakatlarda nihoyatda ko'p uchrab turgan. Faqatgina 1836-yilga kelib, ingliz olimi Marsh tomonidan mishyak elementini sud kimyo obyektlaridan aniqlash usuli topilgandan so'ng, bu modda bilan zaharlanish hollari birmuncha kamaydi.

Lekin shunga qaramasdan, mishyak birikmalari toksikologik ahamiyatini to'liq yo'qotgani yo'q. Professor N.V. Popov keltirgan statistik ma'lumotlarga ko'ra umumiy zaharlanishning 8—13% mishyak birikmalariga to'g'ri keladi. Bulardan yarmisi qasddan o'ldirish uchun qotillar tomonidan ishlatilsa, uchdan biri o'z-o'zini o'ldirish«suitsid» maqsadlar uchun va 15% tasodifan yutqlishish orqasida kelib chiqqan zaharlanishlarga to'g'ri keladi. Mishyak birikmalari xalq xo'jaligida deratizatsiya, tibbiyotda, qurilish materiallarini asrash, insektitsid preparatlarini tayyorlash kabi maqsadlar uchun keng miqyosda qo'llaniladi.

Mishyak birikmalari bilan zaharlangan holatlarning 50% o'lim bilan tugaydi.

Oq mishyak — As_2O_3 moddasining odamlarni o'limga olib boradigan letal dozasi 0,06 g dan 0,2 g gacha hisoblanadi.

Mishyak birikmalari bilan zaharlanishni ikki xil turga bo'ladilar: 1) paralitik zaharlanish va 2) oshqozon va ichaklarning zaharlanishi. Ba'zan esa bu ikkala holdagi zaharlanish birga uchraydi.

Zaharlanishning birinchi turi — paralitik zaharlanish odamlar tomonidan ko'p miqdorda mishyak birikmalarini qabul qilinganda va juda tez organizmga so'rilganida kelib chiqadi. Bunda zaharlangan shaxsda qattiq bosh og'rig'i, umumiy quvvatsizlik, vahima bosish, chanqash, esini yo'qotish kabi hollar paydo bo'ladi, so'ng nafas olishning to'xtashi natijasida odam o'ladi; zaharlanishning ikkinchi turi — oshqozon va ichaklar orqali zaharlanganda odamlarda yarim-bir soatlardan so'ng og'izda metall ta'm paydo bo'ladi, og'iz quriydi. Oshqozon qattiq og'rib, odam qusadi, so'ngra og'riq bilan ich ketadi — axlati xuddi oqshoq atalasini eslatadi, so'ngra yurak ritmi susayib, tirishish holatlari paydo bo'ladi va zaharlangan vaqtdan 1—2 kun o'tgach bemor o'ladi. Bemorning qusug'ida ba'zan mishyak birikmalariga xos kristall holidagi moddalarni ko'rish ham mumkin.

Mishyak birikmalari nafas yo'llari orqali ham organizmni zaharlab, halokatga olib kelishi mumkin.

Halokatli hodisalar yuz bergan taqdirda murdaning ichki a'zolarida mishyak birikmalari uchun xarakterli alomatlarni aniqlash qiyin. Shuning uchun ham bioobyektlarni sud kimyoviy tahlil qilish alohida ahamiyatga ega. Zaharlanish yuz berganda ashyoviy dalillar sifatida murdaning ichki a'zolaridan ovqat hazm qilish yo'llarining qismlari, parenximatoz a'zolardan jigar, taloqlarni sud kimyo tahliliga yuborilishi yaxshi natijalarga olib kelishi mumkin. Agar mishyak birikmalari bilan surunkali zaharlanish yuz bergan bo'lsa, mishyak suyaklar, soch tolalari, tirnoqlarda to'plangan bo'ladi.

Organizmga tushgan mishyak birikmalarining asosiy qismi oshqozon ichak yo'llari orqali, peshob va sut bilan birga chiqariladi.

Sud kimyo amaliyotida mishyak birikmalarini tahlil qilishda bu element yer yuzida keng tarqalgan moddalardan bo'lib, u

odam organlarida mikroelement sifatida doimo uchrab turishini unutmaslik kerak. Masalan A.O.Voynarning ko'rsatishicha, mishyakning miqdori a'zolarda 0,008—0,020 mg gacha yetishi mumkin, soch tolalaridagi mishyakning miqdori 100 g obyektda 600 mg gacha boradi. Shuning uchun ham bunday tekshirishlar, albatta, miqdoriy aniqlash bilan tugamog'i lozim.

Mishyakning toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan, xalq xo'jaligida keng tarqalgan ba'zi birikmalari to'g'risida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Oq mishyak — As_2O_3 Acidum arsenicosum anhydricum. Bu modda tibbiyotda tish kasalliklarini davolashda, Fauler eritmasi (Liquor arsenicalis Fowleri) ni tayyorlashda, oyna ishlab chiqarishda, terilarni oshlashda ishlatiladi.

Natriy va kalsiyli arsenitlar Na_3AsO_3, $Ca(AsO_2)_2$ — chivin na shunga o'xshash yuqumli kasalliklarni tarqatuvchi vositachilar — sichqon, yumronqoziqlarga va qishloq xo'jaligida chigirtkaga qarshi qo'llaniladi.

Davidov preparati — $Ca_3(AsO_4)_2$ bilan talk aralashmasi va Shveynfurt yoki parij yashili moddalari $Cu(CH_3SOO)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$ yuqori samarali insektitsid hisoblanadi.

Mishyakning dorivor birikmalaridan atoksil — Natrium arsenilicum, miarsenol — Myarsenolum, natriy arsenat — Natrium arsenicicum, novarsenol — Novarsenolum, osarsol — Osarsolum va boshqalarni ko'rsatish mumkin. Bu preparatlar kasallikni davolashda samarali ta'sir ko'rsatishlaridan tashqari juda ham zaharli moddalardan hisoblanadi. Shuning uchun ham ularni nihoyatda ehtiyot bo'lib ishlatish kerak.

Biologik obyektlar tarkibidagi mishyak birikmalarini ajratib olish uchun tavsiya etilgan mineralizatsiya usullari ichida, olimlaridan F.V.Zaykovskiy, P.K.Ravdanikislarning ko'rsatishicha, eng qulay va yaxshi natijalarga olib keladigan usul biologik obyektni sulfat va nitrat kislotalari yordamida mineralizatsiyalashdir. Bu usul yordamida mineralizatdagi mishyak birikmalarining 40—60% miqdorini ajratib olish mumkin.

Mishyak elementiga tekshirish uchun yuborilgan bioobyekt kam va yuborilgan bioobyektda mishyakning organik birikmalari

bo'lganda $NaNO_2$ va Na_2CO_3 bilan quruq usulda mineralizatsiyalash tavsiya etiladi.

Chinligini aniqlash. Mineralizatdagi mishyakning kimyo-toksikologik tahlil usullari uni arsinga o'tkazib, so'ng aniqlashga asoslangan. Arsin uchuvchan va o'ta zaharli modda, shuning uchun ham bu reaksiyalarni bajarishda alohida ehtiyotkorlik talab etiladi.

Mineralizat tarkibidagi mishyak kationlarini oldin Zanger-Blek usulida, so'ng reaksiya natijasiga qarab Marsh taklif etilgan usul yordamida aniqlanadi.

1. Zanger-Blek reaksiyasi. Bu usulda mishyak birikmalarini AsH_3 (arsin) gacha qaytarib, so'ng filtr qog'oziga shimdirilgan simob xloridi yoki simob bromidi bilan hosil qilgan birikma yordamida aniqlashga asoslangan. Reaksiya maxsus asbobda olib boriladi (6.8-rasm).

Buning uchun Zanger-Blek moslamasi kolbasiga 2 ml mineralizat, $SnCl_2$ ning sulfat kislotadagi eritmasi va 2 g mis bilan qoplangan rux bo'lakchalari solinadi hamda maxsus tiqin bilan yopiladi. Tiqinda qo'rg'oshin atsetati shimdirilib quritilgan paxta bo'lagi va simob tuzi eritmasi shimdirilib, quritilgan filtr qog'ozi joylashtiriladi.

Mishyak birikmalarini qaytarilishi, sulfat kislota va rux ishtirokida ajralib chiqayotgan atomar vodorod [H] hisobiga sodir bo'ladi:

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + 2H$$

Rux va kislota orasidagi reaksiya sekin ketadi. Ushbu reaksiyani tezlashtirish maqsadida ruxni mis sulfat saqlovchi eritmaga tushirilib, usti mis bilan qoplanadi:

$$CuSO_4 + Zn \rightarrow ZnSO_4 + Cu$$

Ajralib chiqayotgan vodorod mishyak birikmalarini AsH_3 gacha qaytaradi.

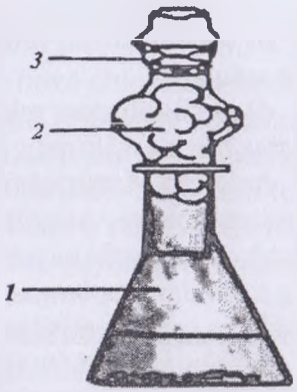
$$AsO_2^- + 7H \rightarrow AsH_3 + 2H_2O$$
$$AsO_3^{-3} + 9H \rightarrow AsH_3 + 3H_2O$$
$$AsO_4^{-3} + 11H \rightarrow AsH_3 + 4H_2O$$

Mishyak 5 valentli birikmalari 3 valentligiga nisbatan qiyin qaytariladi. Shuning uchun ushbu reaksiya Fe(II) va Sn(II) reaktivlari ishtirokida As (III) valentli holatga qaytarilib, so‘ng aniqlanadi:

$$AsO_4^{-2} + Sn^{+2} + 4H \rightarrow AsO_2^- + Sn^{+4} + 2H_2O$$

$$AsO_2^- + 7H \rightarrow AsH_3 + 2H_2O$$

Ajralib chiqayotgan AsH_3 filtr qog‘ozdagi $HgCl_2$ yoki $HgBr_2$ bilan reaksiyaga kirishib, qog‘ozda sariq yoki qo‘ng‘ir rangli dog‘ hosil qiladi:



6.8-rasm. Zanger - Blek apparati. 1-kolba; 2-qo‘rg‘oshin atsetat shimdirilgan tampon; 3- simob (II) xlorid yoki bromidi shimdirilgan qog‘oz.

$$AsH_3 + HgBr_2 \rightarrow HBr + AsH_2(HgBr)$$

$$AsH_2(HgBr) + HgBr_2 \rightarrow HBr + AsH(HgBr)_2$$

$$AsH(HgBr)_2 + HgBr_2 \rightarrow HBr + As(HgBr)_3$$

$$AsH_3 + As(HgBr)_3 \rightarrow 3HBr + As_2Hg_3$$

Reaksiya tugagandan so‘ng filtr qog‘ozini kaliy yodidni kuchsiz eritmasi bilan yuviladi, bunda simob xloridi qizil rangli simob yodidga, so‘ng rangsiz birikmaga o‘tadi

$$HgCl_2 + KI \rightarrow HgI_2 + KCl$$

$$HgI_2 + 2KI \rightarrow K_2[HgI_4]$$

Mishyakning simobli komplekslari esa o‘z rangini saqlab qoladi. Zanger-Blek reaksiyasini aniqlash chegarasi 0,1 mkg miqdor mishyakka teng. Reaksiya manfiy sud kimyosi ahamiyatiga ega. Reaksiya chiqqan holda mishyak Marsh usulida tekshirilishi shart. Reaksiya chiqmasa mishyak uchun tekshirish to‘xtatiladi.

2. Marsh reaksiyasi. Marsh usuli yordamida mishyakni aniqlash ham uchuvchan AsH_3 hosil qilishga va uni parchalab metall holidagi mishyakka o‘tkazishga asoslangan. Mishyakni Marsh reaksiyasi yordamida aniqlash uch bosqichda olib boriladi:

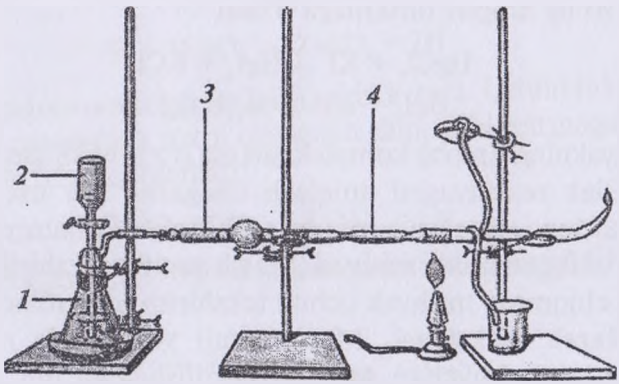
a) reaktivlarning tozaligini tekshirish;

b) tekshiriluvchi mineralizatdagi mishyakni Marsh moslamasida aniqlash;

d) hosil qilingan mishyak dog'i haqiqiyligi qo'shimcha reaksiyalar bilan tekshirish.

Aniqlash Marsh asbobida olib boriladi. Asbob 150 ml hajmdagi reaksiya kolbasi, tomchilovchi voronka, kalsiy xlorli naycha va Marsh qaytaruvchi naychasi qismlardan iborat (6.9-rasm). Kolbaga 10 g mis bilan qoplangan rux bo'lakchalari solinadi, kalsiy xloridli naychaga suvsizlantirilgan kalsiy xlorid joylashtiriladi.

Asbobda avval reaktivlarda mishyak yo'qligiga tekshirish o'tkaziladi. Buning uchun tomchilovchi voronkaga 30 ml 10% (yoki 4n) sulfat kislota eritmasi solinib, mis bilan qoplangan rux saqlagan Marsh kolbasiga tomchilab qo'shiladi. Voronkada doimo 3—4 ml sulfat kislota eritmasidan qoldirish kerak (Marsh naychasiga havo o'tib ketmasligi kerak, chunki naychani qizdirilganda apparatni portlashga olib kelishi mumkin). 20—30 daqiqa o'tgach, havo chiqib ketgandan so'ng, germetiklik tekshiriladi va mineralizat qo'shmasdan reaktivlar tozaligi tekshiriladi. Mishyakka xos hech qanday reaksiya chiqmasligi talab qilinadi. Agar reaktivlarda mishyak aniqlansa bunday mishyak saqlagan reaktivni tahlil uchun ishlatib bo'lmaydi.



6.9-rasm. **Marsh asbobi.** 1-qaytaruvchi kolba; 2-tomchilovchi voronka; 3-kalsiy xloridli naycha; 4-Marsh naychasi.

Mineralizat tahlili. Marsh asbobini qaytaruvchi kolbasidagi 10 g mis bilan qoplangan rux ustiga voronka orqali 30 ml 4 n sulfat kislota eritmasi tomchilab tushirilib, havo chiqarib yuborilgandan so'ng kolbaga 20 ml mineralizat va 2 ml 10% qalay xloridning ($SnCl_2$) sulfat kislotadagi eritmasidan qo'shiladi. Bir vaqtda Marsh naychasini kengaytirilgan qismini qizdirib turiladi. Naychani tor qismini sovitish maqsadida ho'l doka pilik bilan o'raladi. Pilik har doim ho'l bo'lishi kerak. Mishyak borligini quyidagi alomatlar orqali tekshirib turiladi:

1. Asbob uchidan chiqayotgan gaz aralashmasi asta yoqiladi (ehtiyot bo'lish kerak, havo aralashmasi bo'lsa, portlash sodir bo'lishi mumkin). Mineralizatda mishyak bo'lsa, alanga ko'k rangga bo'yaladi.

2. Naycha uchidan chiqayotgan gaz aralashmasi asta hidlanganda, mishyak bo'lsa, sarimsoq piyoz hidi keladi.

3. Yonayotgan alangani sovuq chinni idishga tekkizilsa, idish yuzasida kul rang yaltiroq dog' hosil bo'ladi.

4. Mineralizatda mishyak bo'lsa, naychaning sovitilayotgan qismida yaltiroq dog' hosil bo'ladi.

5. Apparat uchidagi alanga o'chirilib, naychaning egilgan qismini 180° ga burib, so'ng $AgNO_3$ ning ammiakdagi eritmasiga tushirilganda qora cho'kma hosil bo'ladi.

Mineralizatda mishyak miqdori ko'p bo'lsa, yuqoridagi reaksiyalar 20—30 daqiqada aniqlanishi mumkin.

Mishyak kam bo'lgan holda naycha ichida mishyakning yaltiroq dog'ini hosil bo'lishi bir soatgacha cho'zilishi mumkin. Dog' hosil bo'lsa, u holda dog'ni quyidagi reaksiyalar yordamida qo'shimcha tekshiriladi.

Dog'ni tahlil qilish. Naychada dog' hosil bo'lishi mineralizatda mishyak borligini bildiruvchi asosiy belgi hisoblanadi, ammo naycha ichidagi dog' surma, selen, oltingugurt va ko'mir moddalari birikmasiga ham hosil bo'lishi mumkinligini unutmaslik kerak.

Ashyoviy dalilni mineralizatsiyalash oxirigacha yetkazilmagan bo'lsa, unda qolgan organik moddalar kuyib ko'mirga aylanishi mumkin va bunda naycha ichida qora dog' hosil bo'ladi.

Mishyak dog'i qoramtir-qo'ng'ir rangda yaltiroq bo'ladi, surma dog'i qoramtir rangda bo'lib, yaltiroqligi sezilmaydi. Selen dog'i

qo‘ng‘ir rangli, oltingugurt esa sarg‘ish yoki och qo‘ng‘ir rangda bo‘lishi mumkin.

Mishyak dog‘i naychani ingichkalashgan qismini o‘zida, naychani alanga bilan qizdirilayotgan qismidan keyin hosil bo‘ladi, surma esa qizdirilayotgan qismining oldida hamda qisman ketida dog‘ hosil qiladi. Bu surmani (SbH_3) qizdirilganda AsH_3 ga nisbatan oson parchalanishi bilan izohlanadi. Bundan tashqari surma mishyakka nisbatan yomon uchadi.

Naychadagi dog‘ni qo‘shimcha tekshirish uchun uni asbobdan ajratib olinadi va bir necha qo‘shimcha tahlillar o‘tkaziladi.

Marsh naychasi ichidagi dog‘ hosil bo‘lgan qismi qizdirilib, unga yaqin bo‘lgan bo‘lakchasi ho‘l mato bilan o‘rab sovitiladi. Bunda naycha ichidagi dog‘ oksidlanadi. Ko‘mir va oltingugurt dog‘i yo‘qolib ketadi, chunki ulardan hosil bo‘ladigan CO_2 va SO_2 uchib chiqib ketadi. Mishyak va surma dog‘lari bo‘lsa oksidlanib,

$$4As+3O_2 \rightarrow 2As_2O_3$$

mishyak oktaedr shaklidagi mikrokristallar hosil qiladi, surmadan esa amorf modda hosil bo‘lganligi sababli kristallar aniqlanmaydi. Oktaedr shaklidagi mikrokristallarni hosil bo‘lishi mineralizatda mishyak borligini tasdiqlashda muhim sud-kimyoviy ahamiyatga ega.

Marsh asbobi naychasidan H_2S gazi o‘tkazilsa, mishyak yoki surma oksidlaridan, rangidan farqlanuvchi sulfidlari hosil bo‘ladi. As_2S_3 sariq, Sb_2S_3 esa qizil qoramtir rangga ega. Bunday sulfid birikmalariga konsentrlangan xlorid kislotasini ta’sir ettirilsa, mishyak sulfidi rangi o‘zgarmaydi, surma sulfidi esa erib rangsizlanadi:

$$SbS_3 + 6HCl \rightarrow 2SbCl_3 + 3H_2S$$

Marsh qaytaruvchi naychasidagi mishyak dog‘ini yangi tayyorlangan natriy gipoxlorit eritmasi bilan yuvilsa, mishyak dog‘i erib ketadi:

$$2As + 5NaOCl + 3H_2O \rightarrow 2H_3AsO_4 + 5NaCl$$

Dog‘ surmaga tegishli bo‘lsa, erimasdan qoladi.

Naychadagi dog‘ni konsentrlangan nitrat kislotasi yordamida eritilib, mikrokristalloskopik reaksiya yordamida tekshirish mumkin:

$$3As + 5HNO_3 + 2H_2O \rightarrow 3H_3AsO_4 + 5NO$$
$$3Sb + 5HNO_3 \rightarrow 3HSbO_3 + 5NO + H_2O$$

Hosil bo‘lgan eritma buyum oynachasida bug‘latiladi. Buyum oynachasidagi quruq qoldiqni 1—2 tomchi 10% HCl da eritilib, ustiga CsCl kristallarining kichik bo‘lakchaci tushurilib, biroz kutiladi. Agar mineralizatda surma bo‘lsa, Cs_2SbCl_5 ko‘pqirrali rangsiz mikrokristall hosil bo‘ladi. Mishyak bu reaksiyani bermaydi. So‘ng ustiga yana kaliy yodid kristallaridan qo‘shib kutiladi, mishyak bor bo‘lsa tiniq qizil rangli $Cs_2AsI_5 \cdot 2{,}5\ H_2O$ birikmasi hosil bo‘lib, mikroskop ostida o‘sha rangda oltiburchakli to‘g‘ri shakldagi mikrokristallar ko‘rinadi. Mineralizatda surma bo‘lsa, xuddi mishyak hosil qilgan kristallarga o‘xshash $Cs_2SbI_5 \cdot 2{,}5H_2O$ birikmasi hosil bo‘lishi mumkin. Lekin surma xlorid kislotasi ishtirokida bunday reaksiyani bermaydi.

Mikrokristallarga piridin ta’sir ettirilsa, mishyakdan hosil bo‘lgan cho‘kma crib ketadi va tomchi chekkasidan, yangi sariq-yashil rangli ninasimon tuzilishli mikrokristallar hosil bo‘ladi. Surma kristallari bo‘lsa rang yo‘qoladi, ammo mikrokristall shakli o‘zgarmasdan qoladi. Reaksiya bilan mishyakni aniqlanish chegarasi 1 mkg.

Marsh usulining afzalligi va kamchiliklari. 1836-yilda ingliz olimi Marsh tomonidan taklif etilgan mishyakni aniqlash usuli boshqa usullarga qaraganda juda ham afzal usul hisoblanadi, chunonchi: 1) bu usul yordamida aniqlangan mishyak moddasini ko‘p takrorlanuvchi reaksiyalar yordamida tekshirib ko‘rish mumkin; 2) Marsh usuli yuqori sezgirlikka ega; 3) olingan natijalar, ya’ni naychadagi mishyak dog‘i yoki oq mishyakning kristallari ishonchli dalil hisoblanadi va ularni sud muassasalariga ashyoviy dalil sifatida yuborish ham mumkin; 4) usul yordamida faqatgina zaharlangan holdagina mishyak elementi aniqlaniladi, aksincha, organizmdagi tabiiy mishyak bu usulda aniqlanmaydi.

Shunga qaramasdan usulning kamchiliklari ham bor: 1) mishyak kationi surma birikmalaridan to‘liq ajratilmagan taqdirda,

surma kationi ham Marsh asbobida SbH_3 moddasigacha qaytarilib xuddi AsH_3 gazidek, naychaning qizdirilayotgan qismida parchalanishi va shu yerda xira dog‘ hosil qilishi mumkin.

2) Marsh asbobida reaksiyani tez borishidan reaksion suyuqlik qizib ketib natijada vodorod sulfidi hosil bo‘ladi. Bunda o‘z navbatida suyuqlikdagi Mishyak kationi cho‘kib qoladi va Marsh naychasida mishyak dog‘i hosil bo‘lmasdan, balki naychada oltingugurtdan iborat dog‘ paydo bo‘lishi mumkin:

$$H_2SO_4 + 8H \rightarrow H_2S + 4H_2O$$

$$As_2O_3 + 3H_2S \rightarrow \downarrow As_2S_3 + 3H_2O$$

3) Tekshiriluvchi suyuqlikda uglerod birikmalari bo‘lgan taqdirda ham naychada ko‘mir dog‘i hosil bo‘lishi mumkin. Bular tajribasi kam bo‘lgan sud kimyogarini natijani baholashda ikkilanishiga olib keladi.

Lekin shunday bo‘lishiga qaramasdan hosil bo‘lgan dog‘ surma elementimi, oltingugurt dog‘imi yoki dog‘ ko‘mirga tegishlimi, buni bilish uchun As_2O_3 va Cs_2AsI_5 birikmalarni hosil qiluvchi mikroreaksiyalarni qilib ko‘rib aniq natijaga kelish mumkin.

4) Eritmada selen birikmalari, simob, mis, temir tuzlarining uchrashi ham mishyak kationlarini aniqlashga xalaqit beradi. Selen elementi esa mishyak kationlari bilan barqaror As_2Se_3 cho‘kmasini hosil qilib, uni yo‘qotilishi mumkin.

Mishyakni kumush dietilditiokarbomati va piridin ishtirokida aniqlash. Bu usulda ham mineralizatdagi mishyakni AsH_3 moddasiga o‘tkazilib, yangi tayyorlangan kumush dietilditiokarbamatini piridindagi eritmasini saqlovchi idishga yig‘iladi. Mishyak bo‘lganda barqaror qizil-pushti rang hosil bo‘ladi. Reaksiyani borishiga namlik xalaqit beradi. Reaksiyani aniqlash chegarasi (100 g obyektda) 0,5 mkg mishyakga teng.

Miqdorini aniqlash. 1. Hajmiy argentometrik usulda hosil bo‘lgan AsH_3 gazi $AgNO_3$ ning ammiakdagi aniq konsentratsiyali eritmasidan o‘tkaziladi. Reaksiya tenglamasi 82 sahifada keltirilgan. Ortiqcha $AgNO_3$ esa $Fe(NH_4)(SO_4)_2$ indikatorligida NH_4CNS bilan titrlanadi:

$$AgNO_3 + NH_4CNS \rightarrow AgCNS + NH_4NO_3$$

$$Fe(NH_4)(SO_4)_2 + 3NH_4CNS \rightarrow Fe(CNS)_3 + 2(NH_4)2SO_4$$

qizil rang

2. Zanger-Blek reaksiyasi asosida hosil qilingan dog'larni standart dog'lar bilan taqqoslab kolorimetrik aniqlanadi.

18-§. SIMOB

Simob — toza holda kul rangli yaltiroq, og'ir suyuqlik, ochiq havoda bug'lanadi. Suyultirilgan kislotalarda erimaydi.

Sulema — rangsiz kristall holdagi modda, suvda va spirtda yaxshi eriydi, organik erituvchilardan efirda 7—8% atrofida eriydi. Suv bug'lari bilan birga bug'lanish xususiyatiga ega.

Simob sianid — $Hg(CN)_2$ kvadrat ko'rinishdagi oq kristallardan iborat kukun modda. Suv va spirtda (7% atrofida) eriydi, efirda esa kam eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Simob birikmalari o'zining zaharli ta'siri jihatidan mishyak birikmalari, strixnin moddalari bilan bir qatorda turadi. Simob va uning simob preparatlarini xalq xo'jaligida keng qo'llanilishi hamda kuchli zaharli ta'siri bu elementning toksikologik ahamiyatini yanada oshiradi.

Simob va uning birikmalari kuchli antiseptik ta'sirga ega bo'lgani uchun ham tibbiyotda turli yuqumli mikroorganizmlarni yo'qotish maqsadida ishlatiladi. Ularga sulema, kalomel, simob sianid, simob yodid, simob oksitsianid, simobning sariq oksidi, simobning salitsil kislota bilan bergan birikmasi, merkuran kabi birikmalarni ko'rsatish mumkin.

Sariq simob (P) oksidi teri va ko'z kasalliklarida surtma dori tayyorlashda, qizil simob (I)-oksidi bo'yoq tayyorlashda, HgCl — fungitsid sifatida, sulema — dezinfeksiyalovchi va kimyo laboratoriyalarida reaktiv sifatida qo'llaniladi.

Sulema va simob preparatlari tibbiyotda keng qo'llanishi «tibbiyotda zaharlanish» deb atalgan baxtsiz hodisalarni keltirib chiqaradi. Chunonchi, adabiyotlarda sulema preparatini homilani tushirish maqsadida ishlatish, uning eritmalarini esa bachadonni

chayish uchun qo'llash ko'ngilsiz hodisalarga olib kelgani yozilgan. Shu bilan bir qatorda simob tuzlari, ayniqsa sulema moddasi odamlar o'rtasida bir-birini zaharlash yoki o'z-o'zini zaharlash uchun ham ishlatilgan. N.V.Popovning ko'rsatishicha, sud tibbiyotida uchraydigan zaharlanishlarning 5—7% sulema birikmasi bilan bog'liq ekan.

Simobning organik preparatlari anorganik birikmalariga nisbatan ancha kuchli zaharli ta'sirga egadir. Simob chang holda nafas bilan organizmga tushadi. U eng avval bosh miya po'stlog'ini zararlaydi. Organizmda ferment va oqsillarning sulfgidril guruhlari bilan birikib normal fiziologik faoliyatlarni buzadi.

Organizmga simobning faqatgina birikmalaridan tashqari uning bug'i ham zaharli ta'sirga ega.

Toza simob esa turli o'lchov asboblarni yasashda ko'p ishlatiladi. Simob elementining ba'zi bir birikmalari qishloq xo'jalik zararkunandalarini yo'qotishda kuchli insekto-fungitsid moddalar sifatida keng miqyosda qo'llanilmoqda. Ularga granozan — etil merkurxlorid [C_2H_5—HgCl], dimetilsimob [$Hg(CH_3)_2$], metilmerkurgidroksid [CH_3—Hg—OH], etilmerkurfosfatlar [$(C_2H_5Hg)PO_4$] misol bo'ladi.

Sulemaning yoki suvda eruvchi boshqa simob birikmalarining odam organizmini halokatga olib boradigan miqdori 0,2—0,3 g ga teng. Simob bug'larining havodagi ruxsat etilgan eng yuqori konsentratsiyasi 0,00001 mg/l. Simob bilan zaharlanganlarning 50—60 % halok bo'ladi.

Organizm bu zaharli modda bilan zaharlanganda quyidagi alomatlar paydo bo'ladi: oshqozon yo'llarida qattiq og'riq paydo bo'lib, ko'ngil ayniydi, bemor qusadi, og'izda metall ta'm seziladi va oq dog' hosil bo'ladi, ba'zan ich ketish ham kuzatiladi, peshob qon aralash ajrala boshlaydi, buyrak tezda ishdan chiqadi. Bunda buyraklardan boshqa a'zolar ham zararlanadi, bularga misol qilib ichaklarni, og'iz shilliq qavatlarini ko'rsatish mumkin. Vaqt o'tishi bilan yurak faoliyatining ishi susaya boshlaydi, kishi goh-goh esxushini yo'qotib turadi. Bemor, odatda, 11 kun o'tgandan so'ng o'ladi. Simob birikmalarini organizmga haddan tashqari ko'p tushishi jabrlanuvchini birinchi kundayoq o'limga olib kelishi

mumkin. Organizmdan sekin, asosan peshob, axlat, teri orqali, sut bezlari orqali chiqariladi. Surunkali zaharlanishdan buyrakda nefrozo-nefrit xastaligi sodir bo'ladi.

Zaharlanib o'lgan bemorning murdasi yorilganda, odatda, ichki a'zolarining shilliq qavatlari qizargan, shishgan bo'ladi, simob uchun, ayniqsa, xarakterli alomat buyraklarda seziladi — bunda odatda nefrozi yaqqol ko'rinadi.

Simob birikmalari organizmda juda ham uzoq vaqt davomida saqlanib qoladi, ikki haftadan so'ng ham uning uchdan bir qismi a'zolarda qoladi, bunday hollarda ularning asosiy to'planadigan joyi jigar, buyrak va bosh miya to'qimalari hisoblanadi. Sud kimyo tahlillarida simob elementini faqat sifat tahlil qilish masalani hal qilmaydi, chunki A.O. Voynar va A.N. Krilovalarning ko'rsatishicha, normal hayot kechirgan odam organlarida ham tabiiy simob birikmalari bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham simob kationlari miqdorini aniqlash tahlilning asosiy vazifalaridan biri bo'lib hisoblanadi.

Simob birikmalari bilan zaharlanganda ashyoni quruq va ho'l usullarda mineralizatsiyalashda deyarli hammasi yo'qoladi. Shuning uchun simobni aniqlash maqsadida obyektni destruksiyalash usuli tavsiya etilgan (A.Vasileva usuli).

Destruksiya — nitrat, sulfat kislota yoki boshqa oksidlovchilar ishtirokida obyektni chala oksidlash va bog'lovchi to'qimalarni parchalash demakdir. Simob — biologik obyektda asosan oqsil va aminokislotalardagi sulfgidril guruhlari bilan birikkan holda bo'lgani uchun, bunday yuzaki oksidlash natijasida u noorganik birikma holiga o'tib ulguradi va aniqlash imkoniyati yaratiladi.

Destruktatda simob ionlari oqsil, peptid, aminokislota, lipidlar bilan aralash holida bo'ladi. Destruksiyani tezlashtirish uchun obyektga oz miqdor etil spirti qo'shiladi. Spirt katalizatorlik vazifasini bajaradi. Destruktatdan ortiqcha HNO_3 ni mochevina qo'shib yo'qotiladi:

$$2HNO_2 + H_2N-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 \longrightarrow 2N_2 + CO_2 + 3H_2O$$

$$2HNO_3 + H_2N-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 \longrightarrow N_2 + 2NO + CO_2 + 3H_2O$$

Azot (II) oksidi kislorod bilan oksidlanib azot (IV) oksidini (qo'ng'ir gaz) hosil qiladi, u esa suv bilan birikib nitrit va nitrat kislotalarni hosil qiladi:

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$
$$2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$$

Jigar va buyrakni destruksiyalash. Odatda, destruksiyalash uchun ayrim kolbalarda 20 g dan jigar va buyrak olish kerak. 20 g maydalangan obyekt kolbaga solinib, ustiga 5 ml suv, 1 ml etil spirti va 10 ml konsentrlangan HNO_3 qo'shilgach, 10 ml kons. H_2SO_4 ni asta-sekin tomchilab qo'shiladi. Kolbadagi hosil bo'lgan azot oksidlarining qo'ng'ir gazi kolbadan tashqariga chiqmasligini taminlash zarur. Destruksiyalash davomida etil spirti katalizator sifatida ta'sir etadi va quyidagicha reaksiya ketadi:

$$C_2H_5OH + HONO_2 \overset{t^\circ}{=\!=} C_2H_5ONO + H_2O$$

Reaksiya vaqtida qisman N_2O_3 hosil bo'ladi va u ham spirt bilan reaksiyaga kirishadi:

$$2C_2H_5OH + N_2O_3 =\!= 2C_2H_5ONO + H_2O$$

Kislota qo'shib bo'lingach 5—10 daqiqa uy haroratida saqlanadi (azot oksidlari chiqishi to'xtaguncha) va 10—20 daqiqa qaynayotgan suv hammomida qizdiriladi. Reaksiya tezlashib ketsa, kolbaga 20—30 ml qaynoq suv qo'shiladi. Hosil bo'lgan destruktat qaynoqligicha filtrlanadi. Filtrdagi qoldiq issiq suv bilan yuvilib, asosiy destruktatga qo'shiladi va 20 ml mochevinaning to'yingan eritmasi qo'shiladi hamda aniq hajmgacha suyultiriladi.

Simobni peshobdan ajratish. Simob bilan zaharlanganda buyrak orqali peshob bilan chiqariladi. Bunday peshobdan simobni ajratish uchun A.F.Rubsov va A.N.Krilova ikki xil usul tavsiya etganlar.

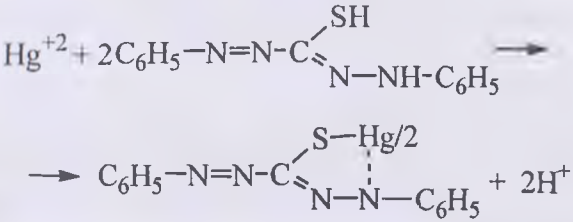
1-usul. Keldal kolbasida o'rtacha kunlik peshobdan 200 ml filtrlamasdan olib, unga 35 ml konsentrlangan nitrat kislotasi va 2

ml etil spirti qo'shib, oz-ozdan 25 ml konsentrlangan sulfat kislotasi qo'shiladi. Sulfat kislota qo'shish jarayonida kolbadan azot oksidlari chiqmasligi zarur. Hamma kislota qo'shib bo'lingach kolba 40 daqiqa davomida qaynayotgan suv hammomida tutiladi, so'ng 20 ml gemochevinani to'yingan eritmasi qo'shiladi. Destruktatda cho'kma hosil bo'lsa filtrlanadi, filtr issiq suv bilan yuviladi, aniq hajmga keltiriladi va simob aniqlanadi.

2-usul. Keldal kolbasida 200 ml o'rtacha kunlik filtrlanmagan peshob ustiga oz-oz miqdorda 25 ml konsentrlangan sulfat kislotasi qo'shilgach, ustiga 7g $KMnO_4$ kristallari oz-ozdan qo'shiladi. Aralashma 40 daqiqa uy haroratida aralashtirib turiladi, so'ng ortiqcha permanganat qizg'ish rangi yo'qolguncha oz-ozdan oksalat kislotasining to'yingan eritmasi qo'shiladi. Zarur bo'lsa filtrlanadi va aniq hajmgacha suyultirilib simob aniqlanadi.

Qondan simobni aniqlashda, jigar va buyrak kabi destruktsiyalanadi, faqat suv qo'shilmaydi.

Chiuligini aniqlash. 1. Ditizon bilan reaksiyasi. Destruktatning yarmiga ajratkich voronkasida xloroform qo'shib, 1 daqiqa chayqatiladi va xloroform qatlami tashlab yuboriladi. Xloroform bilan yuvish toki oxirgi qism xloroform rangsiz holga kelmaguncha bir necha marta takrorlanadi. Tozalangan destruktatga 10% askorbin kislotasi, xloroform, 0,01 % ditizonning xloroformli eritmasi qo'shib chayqatiladi. Xloroform qatlami sariq-zarg'aldoq rang hosil qilsa simob borligidan dalolat beradi:



2. CuI osilmasi bilan reaksiyasi. Aniq hajm destruktatga 10 ml CuI osilmasi chayqatib qo'shilganda qizil-zarg'aldoq rangli cho'kma hosil bo'ladi:

$$Hg^{+2} + 4CuI \rightarrow Cu_2[HgI_4] + 2Cu^{+}$$

Reaksiyaga oksidlovchilar xalaqit beradi, chunki CuI dan erkin I_2 ajralib chiqadi:

$$2CuI + O_2 + 4H^+ \rightarrow I_2 + 2Cu^{+2} + 2H_2O$$

Miqdorini aniqlash:

1. Simob ditizonati holida fotokolorimetrik usulda;
2. $Cu_2[HgI_4]$ holida kolorimetrik usulda aniqlanadi.

Granozan — CH_3 — CH_2 — Hg — Cl. Granozan — 2%-etilmerkurxlorid, rang beruvchi moddalar, mineral kislota va talkdan iborat aralashma. Bunday aralashmalar tarkibiga qarab merkuzan va merkurgeksan nomi bilan ham chiqariladi. Bular zaharli kimyoviy modda sifatida chigit va urug'larni ekishdan oldin dorilashda qo'llaniladi. Granozan teri orqali shimilib ta'sir ko'rsatadi va organizmda yig'ilish xususiyatga ega. U qondagi eritrotsitlarni keskin kamaytiradi, jigar faoliyatini buzadi, terini yallig'lantiradi.

Etilmerkurxlorid 192°C da suyuqlanuvchi, o'ziga xos hidli, oq kristall modda. Suvda kam eriydi, issiq etil spirti, atseton va ishqorda yaxshi eriydi.

Etilmerkurxloridni murda a'zolari va o'simlik qismlaridan ajratib olish. Buning uchun obyekt 2 qayta 3 n HCl eritmasi bilan 30—60 daqiqa bo'ktiriladi va umumlashtirilgan suyuqlik 2 qayta xloroform bilan ekstraksiyalanadi va xloroformli ajralmadan tekshirish olib boriladi.

Peshobdan ajratish uchun uni konsentrlangan xlorid kislotasi bilan nordonlashtiriladi va 30 daqiqa o'tgach, xloroform bilan ekstraksiyalab tahlil qilinadi.

Qondan ajratish uchun avval qonga ishqor eritmasi qo'shib 10 daqiqa suv hammomida qizdiriladi. Olingan tiniq suyuqlikka xlorid kislotasi qo'shiladi va 15 daqiqa aralashtirilib sentrifugalanadi. Sentrifugat xloroform bilan ekstraksiyalanadi va tahlil qilinadi.

Chinligini aniqlash:

1. Mis simi bilan reaksiyasi. Reaksiya metall holidagi mis yordamida etilmerkurxloriddan simobni siqib chiqarishga asoslangan. Ajralgan simob mis ustiga qoplanadi. Kumush rang qoplama yodning kaliy yoddagi eritmasi bilan eritilgach Cu_2HgI_4 holida aniqlanadi:

$$Hg + I_2 \rightarrow HgI_2$$
$$HgI_2 + 2KI \rightarrow K_2HgI_4$$
$$2CuSO_4 + 4KI \rightarrow Cu_2I_2 + I_2 + 2K_2SO_4$$
$$Cu_2I_2 + K_2HgI_4 \rightarrow Cu_2[HgI_4] + 4KI$$
$$I_2 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + 2HI$$
$$2HI + 2NaHCO_3 \rightarrow 2NaI + 2CO_2 + 2H_2O$$

ortiqcha yod I_2 Na_2SO_3 bilan, HI esa bikarbonat bilan neytrallanadi.

2. Xromatografik usulda aniqlash. Buning uchun etilmerkurxlorid ditizonati kompleksi hosil qilinadi va bu birikma YIQX usulda tekshiriladi. Olingan xloroformli ajralmaga atsetat bufer (pH=4,5), suv va ditizon qo'shib chayqatiladi. Ekstraksiyalash xloroform qavatida sariq rang hosil bo'lishi to'xtaguncha takrorlanadi. Birlashtirilgan xloroformli ajralma quriguncha bug'latiladi. Qoldiq 0,5—1 ml xloroformda eritilib xromatografik plastinkadagi start chizig'iga nuqta holida shimdiriladi, guvoh modda sifatida toza etilmerkurxlorid ditizonati tomiziladi va n-geptan-xloroform (2:5) sistemasida xususiy sariq dog'ning Rf-qiymatlari bo'yicha solishtirib aniqlanadi.

Miqdorini aniqlash. Etilmerkurxlorid ditizonati hosil qilinib, yupqa qatlam xromatografik usulda tozalangach, fotokolorimetrik usulda aniqlanadi.

Nazorat savollari

1. *Oqsillar va boshqa organik molekulalardagi qanday funksional guruhlar hisobiga zaharli metall kationlari organizmda birikishi mumkin?*
2. *Metall kationlari peptidlar va aminokislotalar bilan qanday birikmalar hosil qiladi?*
3. *Zaharli metall kationlarini aniqlash uchun biologik obyektni nima uchun mineralizatsiyalash shart?*
4. *Biologik obyektni destruksiyalashni qanday tushunasiz va qaysi maqsad uchun qo'llaniladi?*
5. *Qaysi holatlarda zaharli metall kationlarni aniqlash maqsadida obyektni quruq usullarda kuydirish mumkin?*

6. Biologik obyektdan zaharli metall kationlarini aniqlash uchun mineralizatsiyalash maqsadida qaysi oksidlovchilardan foydalaniladi?

7. Mineralizatsiyalash uchun biologik obyekt namunasini olish va mineralizatsiyaga tayyorlashdagi asosiy talablar nimalardan iborat?

8. Biologik obyektni sulfat va nitrat kislotasi bilan hamda sulfat, nitrat va xlorat kislotasi ishtirokida mineralizatsiyalash qanday bajariladi?

9. Mineralizatsiyalash davrida nitrozil sulfat kislotasi qanday sintezlanadi?

10. Biologik obyektni xlor bilan mineralizatsiyalash qanday bajariladi?

11. Mineralizatdan oksidlovchilarni qanday usullarda yo'qotiladi?

12. Mineralizatni metall kationlarini aniqlash uchun tayyorlash.

13. Mineralizatdan zaharli metall kationlarini kasrli tahlil usuli sistematik tahlildan qanday farqlanadi?

14. Tekshiriluvchi metall kationini aniqlashda xalaqit beruvchi ionlar qaysi maqsadlar uchun niqoblanadi?

15. Kimyo toksikologik tahlilda xalaqit beruvchi ionlarni niqoblash uchun qanday reaktivlar qo'llaniladi?

16. Zaharli metall kationlarini kimyo toksikologik tahlilida ditizon va dietilditiokarbaminatlar nima maqsadda qo'llaniladi?

17. Bariy va qo'rg'oshin sulfatlari bir-biridan qanday ajratiladi hamda tahlili? Tetraetilqo'rg'oshin.

18. Marganes va xrom kationlari uchun mineralizat tahlili nima uchun kumushni tahlilidan oldin bajariladi?

19. Marganes, xrom, kumush, mis, vismut, rux va kadmiy kationlari mineralizatdan qanday aniqlanadi? Rux fosfidi.

20. Surma va talliy kationlari tahlili. Surma va talliyni bir-biridan qanday farqlanadi?

21. Mishyakni mineralizatdan qaysi usullar yordamida aniqlanadi? Marsh reaksiyasini ahamiyati.

22. Simobni aniqlash uchun obyektni destruksiyalash qanday bajariladi?

23. Destruktatdan simob qaysi reaksiyalarga asoslanib aniqlanadi?

24. Etilmerkurxlorid (granozan) tahlili qanday amalga oshiriladi?

TEST SAVOLLARI

1. 100 g bioobyektni parchalash uchun sulfat, nitrat kislotalarini va suvni qancha miqdorda ishlatiladi?

a) $H_2SO_4 : HNO_3 : H_2O$ (25:25:25);
b) $H_2SO_4 : HNO_3 : H_2O$ (100:100:500);
c) $H_2SO_4 : HNO_3 : H_2O$ (75:45:75);
d) $H_2SO_4 : HNO_3 : H_2O$ (25:25:0);
e) $H_2SO_4 : HNO_3 : H_2O$ (25:20:0).

2. Quruq kuydirish usuli bilan qaysi kationlarni bioobyektdan ajratish mumkin?

a) As,Sb;
b) Mn,Cu;
c) Hg,Pb;
d) Bi,Mn;
e) Hg,Cu.

3. Pb^{+2}, Zn^{+2}, Hg^{+2}, Ag^{+} ni aniqlashda kasrli tahlilda qanday reaktiv ishlatiladi?

a) DDTK.;
b) ditizon;
c) unitiol;
d) vodorod sulfid;
e) kompleks ionlar.

4. O'zbekiston Sog'liqni saqlash vazirligining buyrug'iga asosan «metall saqlovchi zaharlar» ga tekshirish olib borilayotganda quyida keltirilgan elementlarning qaysi qatoriga tekshirish olib boriladi?

a) Ba, Zn, Mn, Pb, Cu, Cd, Ag, Bi, Hg, As, Sb, Al,
b) Ba, Zn, Ca, Mn, Pb, Cu, Ag, As, Sb, Sr,
c) Ba, Zn, Cr, Mo, Cu, Cd, Au, Bi, Sb, K, Ca,
d) Na, Zn, Ca, Pb, Mo, Cu, Cd, Ag, Bi, As, Sr, K,
e) Ba, Pb, Mn, Cr, Cu, Cd, Ag, Bi, Sb, As, Hg, Zn, Tl.

5. Mineralizatni denitratsiya qilishning qaysi usullarini bilasiz?

a) H_2O_2 yordamida;
b) difenilamin yordamida;
c) formalin yordamida;
d) $NaNO_3$ yordamida;
e) NaCl yordamida.

6. Pb^{2+} kationini aniqlash uchun qanday mikrokristalloskopik reaksiyalar qo'llaniladi?

a) tiomochevina bilan;
b) KI va $CsCl_2$ bilan;
c) dragendorf reaktivi bilan;
d) marki reaktivi bilan;
e) xloroform bilan.

7. Sud-kimyo tahlilida qaysi kationlarni isbotlash uchun malaxit-ko'kini qo'llash tavsiya etilgan?

a) bariy va qo'rg'oshin;
b) qo'rg'oshin va xrom;
c) simob va kumush;
d) simob va qo'rg'oshin;
e) talliy va surma.

8. Mineralizat tarkibida Mn^{++}ion qaysi reaksiya bilan aniqlanadi?

a) $HMnO_4$gacha persulfat ammoniy yoki KIO_4 bilan oksidlab;
b) ditizonat Mn — pushti rangli kompleksi shaklida;
c) $HMnO_4$gacha sulfat ammoniy bilan oksidlab;
d) pushti rangli $[DDTK]_2$ Mn shaklida;
e) MnS shaklida.

9. Zn kationini kimyo-tokisikologik jihatdan miqdorini aniqlashda qanday usullarni qo'llash mumkin?

a) trilonometrik usul bilan indikator erioxrom qora ishtirokida;
b) fotometriya usuli bilan $K_2Zn_3[Fe(CN)]_2$ hosil qilishga asoslanib;
c) Zn /DDTK/, kompleksi bo'yicha kolorimetrik usul bilan;
d) ZnS hosil qilib gravimetrik usuli bilan;
e) yodometrik usul bilan.

10. Qachon «Me» zaharlar tahlilida destruktiv mineralizatsiya usuli ishlatiladi?

a) bariy tahlilida;
b) qo'rg'oshin tahlilida;
c) simob tahlilida;
d) rux tahlilida;
e) kadmiy tahlilida.

VII BOB

BIOLOGIK OBYEKT TARKIBIDAN NORDONLASHTIRILGAN SPIRT YOKI NORDONLASHTIRILGAN SUV (QUTBLI ERITUVCHILAR) YORDAMIDA AJRATIB OLINADIGAN ZAHARLI MODDALAR GURUHI

Darslikning bu bobida kuchli toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan alkaloidlar, sintezlab olingan azot saqlovchi asos xossali dorilar, ba'zi o'simliklar haqida fikr yuritiladi.

Kimyo sanoatining rivojlanishi va kimyoviy mahsulotlarning xalq xo'jaligida keng qo'llanishi natijasida toksikologik kimyo tahlillarida uchrab turadigan va toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan yangi moddalar soni yanada ko'paymoqda.

Amaliyotda uchraydigan dori va zaharli moddalarning bu guruhiga kimyoviy tuzilishi jihatidan nihoyatda xilma-xil bo'lgan ko'p birikmalar kiradi. Ularga organik kislotalar, ko'p atomli fenollar, polinitrobirikmalar, anilin, paraaminobenzoy kislota hosilalari, barbituratlar, alkaloidlar, azot saqlovchi sintetik birikmalar misol bo'ladi.

Kimyogar — ekspert «to'liq kimyo toksikologik tahlili»da bu guruhga mansub 28 ta moddaga tekshiruv o'tkazishi zarur. Ularning 7 tasi barbiturat, 14 tasi alkaloidlar va 7 tasi azot saqlovchi sintetik birikmalardir.

Barbituratlar: barbital, fenobarbital, barbamil, etaminal natriy, siklobarbital (fenodorm), geksabarbital (evipan), benzonal

Alkaloidlar: morfin, kodein, dionin, geroin, papaverin, strixnin, atropin, giossiamin, skopolamin, kokain, paxikarpin, anabazin, nikotin, xinin.

Azot saqlovchi sintetik birikmalar: promedol, aminazin, diprazin, tizersin, majeptil, triftazin, imizin va 1,4 benzodiazepin hosilalari

1-§. QUTBLI ERITUVCHILAR YORDAMIDA BIOLOGIK OBYEKTDAN ZAHARLI MODDALARNI AJRATIB OLISH USULLARI

Yuqorida keltirilgan birikmalar asosan kristall holatdagi dorivor moddalar bo'lib, ular obyektdan nordonlashtirilgan suv yoki nordonlashtirilgan spirt yordamida ajratib olinadi. Kislotali sharoitda azot saqlovchi sintetik organik moddalar va alkaloidlar tuz ko'rinishida bo'lib, ular suv va spirtda erib eritmaga o'tadi. Bu moddalar o'zlarining kimyoviy tuzilishlariga qarab kislotali, asosli va neytral xossaga ega bo'lishi mumkin. Kislotali va neytral xossali birikmalarni asos xossali birikmalardan ajratish maqsadida obyektdan olingan ajralma avval kislotali sharoitda, so'ng ishqoriy sharoitda organik erituvchilar yordamida ekstraksiyalanadi.

Zaharli moddalarni nordonlashtirilgan spirt yordamida ajratish usuli. Zaharli moddalarni biologik obyektdan nordonlashtirilgan spirt yordamida ajratish usulini 1851-yilda Belgiyali kimyogar Stas alkaloidlarga nisbatan qo'llagan. U Belgiyaning shu yili zaharlanib o'lgan qiroli Bokarme ishi to'g'risida kimyogar-ekspert sifatida taklif qilingan. Unga tahlil uchun zaharlanuvchining qusug'i va organlari topshiriladi hamda zaharli alkaloidlarni aniqlab berish so'raladi.

Stas o'z usulini yaratishda alkaloid tuzlarining suv va spirtda yaxshi erishiga, aksincha organik erituvchilarda erimasligiga asoslanadi. Buning uchun mayda qiymalangan biologik obyektni ikki baravar ko'p miqdorda olingan 96% etil spirti bilan aralashtiradi, aralashma muhitini oksalat kislota yordamida kuchli nordon sharoitgacha yetkazadi va uzoq vaqt davomida suv hammomida 70—75°C atrofida qizdiradi. Spirtli eritmani ajratib olgach, biologik obyektga yana 96% spirt qo'shib jarayonni takrorlaydi. Spirtli eritmalarni umumlashtirgach, oz miqdor suyuqlik qolgungacha 35 °C atrofida bug'latadi. Bunda eritma yuziga chiqqan yog' va erimagan ortiqcha moddalarni filtrlab ajratadi. Shunday tartibda olingan nordon spirtli eritmani quritadi va oz miqdordagi suvda eritadi, suvga yana qo'shimcha sulfat kislota qo'shadi. Olingan suyuqlikka natriy bikarbonat kristallaridan qo'shib, ishqoriy muhit

hosil qiladi, so'ngra alkaloidlarni ajratib olish uchun efir bilan bir necha marta ekstraksiyalaydi. Efir qavatlarini umumlashtirib filtrlaydi, filtratni uy haroratida quriguncha bug'latadi va qoldiqdan alkaloidlar uchun tekshirish olib boradi. Natijada berilgan ichki organlarda nikotin alkaloidi borligini aniqlaydi.

Demak, Stas usuli alkaloidlar tuzlarining spirt va suvda erishiga, ularning asoslarini suvda erimasligiga, lekin efirda erishiga asoslangan edi. Usul nikotin alkaloidini aniqlash imkoniyatini bergach, Stas bu usulni tegishli adabiyot sahifalarida sud kimyogarlarining diqqat-e'tiboriga havola qildi. Stasning bu haqda bosilib chiqqan maqolasi keyinchalik Yevropa mamlakatlari tillariga tarjima qilindi va sud kimyogarlari, fitokimyogarlar o'rtasida tez tarqaldi. Ayniqsa, uning alkaloidlarni ajratish usuli o'z zamondoshlaridan ikki-uka Ottolarni qiziqtirdi.

1856-yilda F.Otto bu usulga o'zgartirish kiritib, spirtli ajralmani tozalashni taklif etdi va shundan so'ng usul Stas-Otto usuli deb yuritila boshladi.

Bu usulda biomaterial uch marta oksalat kislotasi yordamida nordonlashtirilgan etil spirti bilan bo'ktirilib, har safar bir sutkaga qoldiriladi. Spirtli ajralmalar umumlashtiriladi va 35—40 °C haroratda qiyom holatiga kelgunga qadar bug'latiladi. Qiyom holiga kelgan suyuqlikdan yot va oqsil moddalarni cho'ktirish maqsadida, 96 % etil spirti tomchilab qo'shiladi. Cho'kma filtrlab ajratiladi va yana qiyom holatigacha bug'latilib oqsillar cho'ktiriladi. Bu holat yot moddalar to'liq cho'ktirilguncha bir necha marta takrorlanadi.

Oqsil va yot moddalar cho'ktirib bo'lingach, qiyom holigacha bug'latilgan qoldiq iliq suv bilan suyultiriladi va zarur bo'lsa filtrlanadi hamda dietil efiri bilan 3 qayta ekstraksiyalanadi. Bunda efir qatlamiga spirt bilan cho'kmagan yot moddalar o'tadi va efir qatlam tashlab yuboriladi. Olingan nordon spirtli eritma ammiak yoki bikarbonat natriy eritmasi bilan ishqoriy muhitga keltiriladi va efir bilan uch qayta ekstrsiyalanib, ajralmadan alkaloidlar tekshiriladi.

Keyingi o'zgartirishlar obyektni har xil organik va mineral kislotalar bilan nordonlashtirish hamda turli reaktivlar yordamida ishqoriy muhitga keltirilib, organik erituvchilar turini o'zgartirishga bag'ishlanadi.

Zaharli moddalarni nordonlashtirilgan spirt yordamida ajratish usulining ijobiy va salbiy tomonlari. Organik zaharli ta'sirga ega bo'lgan moddalarni biologik obyekt tarkibidan nordonlashtirilgan spirt yordamida ajratish usuli quyidagi afzalliklarga ega: etil spirt, ayniqsa konsentrlangan spirt biologik obyekt tarkibidagi organik zaharli moddalarni eritish bilan bir qatorda spirtli eritmaning ifloslanishiga sabab bo'ladigan oqsil moddalarning ivib cho'kishiga olib keladi.

Usul quyidagi salbiy tomonlarga ham ega:

1. Usuldan juda juda ko'p vaqtga cho'ziladi. Obyektdan spirtli ajralmani olish, uni 40°C atrofida bug'lantirish, oqsil moddalarni ko'p qayta cho'ktirish, filtrlash, yuvish kabi jarayonlar 8—10 kunga cho'ziladi.

2. Bu usul qo'llanilganda biologik obyektdagi zaharli moddaning asosiy qismi yo'qotiladi. Bunga sabab oqsil moddalarni qayta-qayta cho'ktirish vaqtida cho'kma bilan zaharli moddalarning adsorbsiyalanib cho'kishi sabab bo'ladi. Shuning uchun oqsil moddalarni yo'qotishda, ularni mayda cho'kmalar holida tushirish lozim.

3. Usul ancha qimmatga tushadi. Bir tahlilni to'liq o'tkazish uchun 500 ml dan ko'proq toza etil spirti sarf bo'ladi.

Nordonlashtirilgan suv yordamida alkaloidlarni biologik obyektdan ajratib olish usuli. Usulni 1861-yil Z.Uslar va L.Erdman qo'lladilar hamda obyektdan alkaloidlarni xlorid kislota bilan nordonlashtirilgan suv bilan ajratish usulini taklif etdilar. Keyinchalik ko'pchilik mualliflar nordonlashtirish uchun fosfat, sulfat va boshqa mineral hamda organik kislotalarni qo'llashni tavsiya etdilar.

Bular orasida G. Dragendorf 1865-yilda taklif etgan usul ahamiyatli bo'lib, unda biologik obyekt sulfat kislotasi bilan nordonlashtiriladi, suvli eritma qiyom holatigacha bug'latiladi, 24 soat davomida 96% spirtda bo'ktirilib, so'ngra filtrlanadi. Filtrat suv bilan aralashtirilib benzin, petroley efiri va xloroform bilan ekstraksiyalanadi. Suvli qatlamga ammiak qo'shib, ishqoriy muhitga keltirilgach yana benzin, izoamil spirti bilan ekstraksiyalanadi va keyingi ekstraktlar aralashtirilib alkaloidlarga tekshiriladi.

Usulning kamchiliklari: sulfat kislotali ajralmani isitib, bug'lash efir tipidagi ko'pchilik alkaloidlarni gidrolizlanishiga olib keladi hamda iflos qoldiq olinadi.

Turli erituvchilar bilan ekstraksiyalab tozalash aniqlanishi zarur bo'lgan zaharli moddalarni qisman yo'qolishiga sabab bo'ladi.

Olimlardan A.V.Stepanov, M.D.Shvaykova, A.A.Vasilyeva va V.F.Kamarenkolarning izlanishlari alkaloidlarni obyektdan ajratib olishda katta ahamiyatga ega.

1943-yilda A.V.Stepanov va M.D.Shvaykovalar ozuqabop o'simlik qismlaridan alkaloidlarni ajratib olishda oksalat kislotasi bilan nordonlashtirilgan suv usulini yaratdilar.

1949 yilda A.A.Vasilyeva bu usulni alkaloidlarni murda a'zolaridan ajratish uchun qo'lladi va yaxshi natijalarga erishdi. Shuning uchun M.D. Shvaykova va A.A.Vasilyeva usuli deb ataladi va tezkor usul sifatida ahamiyatlidir.

Zaharli moddalarni biologik obyekt tarkibidan oksalat kislotasi bilan nordonlashtirilgan suv yordamida ajratib olish. Buning uchun obyekt maydalanadi va kolbaga solib, ma'lum miqdorda tozalangan suv bilan aralashtiriladi (tekshiriluvchi biologik obyekt hayvon a'zolaridan iborat bo'lsa, suv 1:2 nisbatda, o'simlik materiallaridan tashkil topgan bo'lsa, ular juda ko'p suv shimganligi sababli 1:12 nisbatda qo'shiladi). Aralashmaga oksalat kislota eritmasidan qo'shiladi va ikki soat davomida vaqti-vaqti bilan chayqatib turiladi. Kolbadagi suvli eritmani filtrlab yoki dokadan o'tkazib olingach, xloroform bilan ekstraksiyalanadi. Hosil bo'lgan xloroformli ajralmadan organik kislotalar va ularning hosilalarini aniqlash uchun tekshirish olib boriladi. Qolgan suvli eritmaga (alkaloid tuzlariga) ammoniy gidroksid qo'shib ishqoriy muhit hosil qilinadi va yana xloroform bilan ekstraksiyalanadi, so'ng xloroform qavatidan alkaloidlar tekshiriladi.

Zaharli moddalarni biologik obyektdan nordonlashtirilgan suv yordamida ajratishda suvli eritmaga ko'p miqdorda oqsil moddalari o'tishi mumkin. Bu albatta, bioobyektning chirish darajasiga bog'liq.

Ana shunday hollarda xloroform bilan ekstraksiyalash davrida emulsiya hosil bo'lishiga olib keladi. Bu hodisa, ayniqsa, alkaloidlarni

ishqoriy muhitda xloroform qavatiga o'tkazilayotganda ahamiyatlidir. Emulsiya hosil bo'lishining oldini olish uchun, ba'zan eritmani tuzli elektrolit bilan to'yintiriladi; oz miqdorda etil spirti yoki uchxlorsirka kislota qo'shiladi. Bulardan eng ahamiyatlisi anorganik elektrolit moddalardir, chunki suyuqlikka elektrolit moddalardan qo'shilganda, suvda organik moddalarning eruvchanligi kamayadi va zaharli moddalarni organik erituvchilar qavatiga oson o'tishiga yordam beradi hamda emulsiya hosil bo'lishidan saqlaydi.

Zaharli moddalarni bioobyektdan nordonlashtirilgan suv yordamida ajratish usulining ijobiy va salbiy tomonlari. Organik zaharli moddalarni biologik obyektlardan nordonlashtirilgan suv yordamida ajratish usuli Stas-Otto va Dragendorf usullariga qaraganda quyidagi afzalliklarga ega:

1. Usul juda tez bajariladi, obyektni tekshirishdan boshlab xloroformli ajralmalarini olgunga qadar 3—4 soatgacha vaqt o'tadi, xolos. Shuning uchun bu usulni organik zaharlarni tezlashtirilgan yo'l bilan ajratish usuli deb ham yuritiladi.

2. Bu usul qo'llanilganda filtrlash jarayonlarining kamligi va oqsil moddalarni cho'ktirishga ortiqcha hojat yo'qligi tufayli zaharli moddalar deyarli yo'qotilmaydi. Shuning uchun bu usul ko'pchilik alkaloidlarga (strixin, brutsin, arekolin kabilarga) nisbatan nordonlashtirilgan spirt yordamida ajratish usuliga qaraganda ancha sezgirdir.

3. Nordonlashtirilgan suv yordamida ajratish usulida qimmat reaktiv — etil spirti mutlaqo ishlatilmaydi.

Organik zaharlarni nordonlashtirilgan suv yordamida ajratish usulining birdan-bir salbiy tomoni uzoq — turib chirib qolgan biologik obyektlardan olingan ajralmani organik erituvchi (xloroform) yordamida ekstraksiyalashda barqaror emulsiya hosil bo'lishidir. Shuning uchun sud kimyogari organik zaharli moddalarni biologik obyektdan ajratib olishda ashyoviy dalil holatiga qarab ikki usuldan birini tanlaydi.

Zaharli moddalarni biologik obyektdan sulfat kislotasi bilan nordonlashtirilgan suv yordamida ajratib olish. 1956—1961-yillar davomida nordonlashtirilgan suv usuli bilan ajratib olishni takomillashtirgan holda V.F.Kramarenko o'z o'quvchilari bilan

birga yangi usulni yaratdi va alkaloidlarni ajratib olishda obyektni pH-sharoiti, organik erituvchilar xarakteri, elektrolitlarni ta'siri va filtrlash o'rniga sentrifugalashdan foydalanishni tavsiya etdi.

Bu usul yaratilishida yo'llanma sifatida alkaloidlarni organizmdagi gidrolizlanish, oksidlanish, qaytarilish jarayonlari ta'sirida o'zgarishlarga uchrashi, hamda oqsillar bilan birikib, suvda erimaydigan komplekslar hosil bo'lishi mumkinligi hisobga olindi.

Alkaloidlar kuchsiz kislotali sharoitda (pH=4—5) oqsil moddalar bilan yaxshi birikadi, pH sharoit ortishi bilan alkaloidlarda bu xususiyat tezlashadi. Tirik organizmda pH=7,3—7,5; murdada 6,2 atrofida bo'lishini nazarda tutib, organizmda bu sharoitda alkaloidlar asosan birikkan holda bo'lishi o'z-o'zidan ayon bo'ladi. Shuning uchun alkaloidlarni ajratib olishda, ular hosil qilgan komplekslarni parchalash maqsadida, pH-sharoitini o'zgartirish talab etiladi. pH=2,5—3,0 bo'lganda bu maqsadga erishish tajribalar natijasida tasdiqlangan.

Boshqa murda a'zolaridan alkaloidlarni ajratib olishda pH sharoitini ahamiyati katta. Bu ma'lumotlarga tayangan holda V.F.Kramarenko o'z usulini tavsiya etadi.

Biologik obyekt 0,02 n sulfat kislota eritmasi bilan obyekt bo'lakchalari ko'milguncha quyiladi, pH=2,0—2,5 gacha 25% sulfat kislotasi qo'shiladi va ikki soatga qoldirilib, vaqti-vaqti bilan pH muhiti tekshirib turiladi. So'ng suvli qatlam quyib olinadi. Obyektni yana shu tartibda ikki marta bir soatdan pH=2,0—2,5 muhitda sulfat kislotali suv bilan bo'ktiriladi. Nordon suvli ajralmalar umumlashtirilib to'yingan eritma hosil bo'lguncha kristall holidagi ammoniy sulfat tuzi qo'shiladi. Bir-ikki soat o'tgach ajralgan cho'kma sentrifugalanadi. Cho'kma 0,02 n sulfat kislotasi bilan bo'ktiriladi sentrifugalanadi va asosiy sentrifugatga qo'shiladi. Umumiy sentrifugat ikki marta efir bilan ekstraksiyalanadi va efirli ajralma tashlab yuboriladi (yoki kislota xossali moddalar uchun tekshiriladi).

Nordon suvli eritmaga 20% natriy ishqoridan pH=8,5—9,0 gacha qo'shiladi, so'ngra xloroform bilan uch qayta ekstraksiyalanadi. Bunda quyidagi reaksiya natijasida ajralib chiqqan ammiak hisobiga pH sharoiti o'zgaradi:

$$(NH)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow 2NH_4OH + Na_2SO_4$$

Ishqorning nojo'ya ta'siri, masalan: morfindan morfolyat hosil bo'lmaydi. Ekstraksiyalanib bo'lingach qolgan ishqoriy muhitli suvli ajralmadan olinib, kislotali muhit hosil bo'lguncha kislota qo'shib nordonlatiladi. So'ng natriy nitrit tuzi qo'shilib, yod ioniga (paxikarpin) tekshiriladi. Yod ioni bo'lsa 1 ml xloroform qo'shib, chayqatilganda, xloroform qatlami qizil pushti rang hosil qiladi.

Baholash: usul sezgir hisoblanib, zaharli moddalar to'liq ajratib olinadi, nisbatan tez bajariladi va reaktivlar topilishi oson. V.F.Kramarenkoning bu usuli asosida Stas-Otto va Vasilyeva usullariga ham optimal sharoitlar tatbiq etilgan.

Shu sababli hozirgi vaqtda organik zaharli moddalarni Stas-Otto, Vasilyeva va Kramarenko usullari asosida biologik obyektni qutbli erituvchilar bilan pH=2,0—3,0 sharoitiga keltirilib neytral va kislotali xossali moddalar ajratib olingach, suvli ajralmadan alkaloidlar pH=9,0 da ekstraksiyalab ajratiladi.

Kimyogar ikki xil: kislotali va ishqoriy sharoitda ekstraksiyalab olingan organik eritmalarga ega bo'ladi. Erituvchi sifatida ko'proq xloroform, ayrim hollarda efir ishlatiladi.

Alkaloidlar va organik sintetik moddalarni biologik obyektdan ajratib olishda uzoq vaqt davomida 2 ta guruhga suv bilan aralashmaydigan organik erituvchilar bilan kislotali muhitda va ishqoriy muhitda ajraluvchi moddalarga bo'lib o'rganilib kelindi. Ammo zaharli alkaloid va sintetik organik moddalarni bunday guruhlarga bo'linishi nisbiy hisoblanadi. Chunki ayrim moddalar suv bilan aralashmaydigan organik erituvchilar bilan ham kislotali, ham ishqoriy muhitda ekstraksiyalanishi mumkin.

Lvov tibbiyot instituti toksikologik kimyo kafedrasida professor V.F.Kramarenko boshchiligida 50 dan ortiq alkaloidlar va ularning sintetik analoglarini obyektdan ajratib olishda pH muhiti va organik erituvchilar xarakteri ta'siri o'rganiladi.

Tajribalarda aniqlanishicha, ko'p alkaloidlar organik erituvchilar bilan asosan ishqoriy muhitda ekstraksiyalanadi. Lekin deyarli barchasi ma'lum darajada kislotali muhitda ham ekstraksiyalanadi.

Har bir modda uchun suv bilan aralashmaydigan erituvchi bilan maksimal ekstraksiyalanadigan pH-muhiti mavjud bo'lib, bu muhitni maksimal ekstraksiyalanish sohasi deb nomlanadi.

Moddalarni maksimal ekstraksiyalanishi organik erituvchi xarakteriga ham bog'liq.

Tajribada aniqlanishicha bu holat sintetik azot saqlovchi organik moddalarda ham takrorlanadi.

Alkaloidlar va boshqa asos xossali organik azot saqlovchi moddalarni biologik obyektdan ularni maksimal ekstraksiyalanish sohasida va mos ekstraksiyalab, organik erituvchini qo'llash aniqlanuvchi moddani to'liq ajratib olish uchun asos bo'ladi.

Kislotali va ishqoriy muhitlarda olingan ekstraktlar ayrim-ayrim idishlarga yig'iladi, organik erituvchilar porlatilib qoldiq holida ekshiriladi.

7.1-jadval

Ayrim alkaloidlarni biologik obyektdan ajratib olish usullarini nisbiy baholash

№	Alkaloidlar	Nordonlashtirilgan spirt usuli, %	Nordonlashtirilgan suv usullari	
			Vasilava usuli, %	Kramarenko usuli, %
1	Morfin	18–21	21–24	47–51
2	Kodein	24–25	33–40	59–63
3	Kokain	17–19	25–32	53–56
4	Xinin	14–18	23–41	63–69
5	Strixnin	22–26	30–34	50–56
6	Brutsin	29–32	27–33	51–55
7	Atropin	22–27	31–37	59–64
8	Skopolamin	11–16	35–39	61–66
9	Salsolin	12–19	18–23	55–59
10	Pasikarpin	19–22	54–58	66–70

Qoldiqlar juda iflos bo'lsa, albatta, zarur usullar yordamida tozalanadi, so'ng zaharli moddalar chinligi hamda miqdori aniqlanadi.

Alkaloidlarni obyektdan ajratib olish usullarining nisbiy baholash natijasini 7.1- jadvalda keltirilgan.

7.1- jadval ma'lumotlariga ko'ra, Kramarenko usuli ancha qulay ekanligi o'z-o'zidan ko'rinib turibdi.

Suyuq alkaloidlarni ajratib olish. Suyuq alkaloidlarga anabazin, nikotin, paxikarpin, koniin, arekolinlar kiradi. Bu moddalar asos holida o'ziga xos hidli yog'simon suyuqlik bo'lib, yetarli darajada uchuvchandir, ular organik erituvchilarda yaxshi eriydi, suvda esa yetarlicha eruvchan. Tuzlari esa suvda, asoslari esa organik erituvchilarda yaxshi eriydi va suv bug'i bilan azeotrop aralashma holida haydaladi.

Suyuq alkaloidlarni umumiy usullaridan tashqari biologik obyektdan ishqoriy sharoitda suv bug'i yordamida haydash usulida ham ajratiladi, olingan distillyat ishqoriy muhitga keltirilib, xloroform bilan ekstraksiyalanadi.

Umuman, kislotali sharoitda olingan ajralma barbituratlar, neytral moddalar (fenatsetin), organik kislotalar (salitsil va pikrin kislotasi), kuchsiz asos xossali alkaloidlar (kofein, teobromin, teofillin, papaverin, narkotin, strixnin) uchun tekshiriladi.

Ishqoriy sharoitda olingan ajralmadan esa alkaloidlar va ularning sintetik analoglari tekshiriladi.

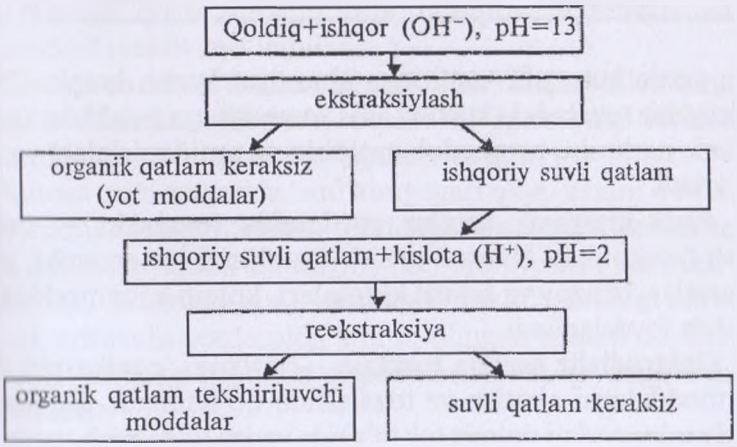
2-§. AJRALMALARNI YOT SOEKTSRAKTIV MODDALARDAN TOZALASH USULLARI

Organik zaharli moddalar qutbli erituvchilar yordamida ajratib olingach, ikki xil kislotali va ishqoriy muhitda olingan ajralmalar qoldig'i holida bo'ladi. Ular tarkibida ajratilgan modda bilan bir qatorda ekstraksiyalangan oqsillar, aminokislotalar, yog' va lipidlar kabi yot moddalar bo'lib, ular tahlil olib borishda xalaqit beradi. Ayrim hollarda esa ular reaktivlar bilan tekshiriluvchi modda kabi reaksiya mahsulotlarini hosil qilishi, hamda miqdor tahlilda ham salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shuning uchun bunday moddalarni yo'qotish maqsadida ekstraktlar tozalanadi. Tozalashning filtrlash, sentrifugalash, cho'ktirish va qayta ekstraksiyalash kabi usullari mavjud. Moddani yot modda-

lardan tozalashda uning fizik-kimyoviy xossalariga asoslaniladi. Filtrlash ajralmani yirik va mayda mexanik qo'shilmalardan tozalaydi, ammo bunday filtr qog'ozi o'ziga aniqlanuvchi moddani adsorbsiyalashi sababli moddalarni yo'qotilishiga olib keladi. Shuning uchun sentrifugalash ancha qulay hisoblanadi. Filtrlab yoki sentrifugalab olingan bunday ajratmalar tarkibida erigan holda uchraydigan oqsillar kabi yot hamda qon tarkibidagi xalaqit beruvchi moddalarni uchxlorsirka, volfram, metafosfat kislotalari, ayrim geteropolyar birikmalar kabi cho'ktiruvchi reaktivlarni qo'llab ular yordamida oqsillar va polipeptidlar cho'kmaga tushiriladi.

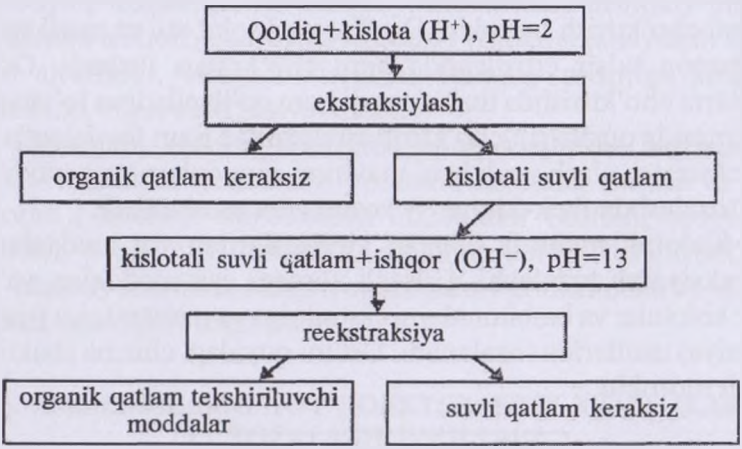
Eritma haroratini taxminan 40°C gacha isitish yordamida ko'p oqsillarni cho'ktirish mumkin. Oqsillarga absolut etil va metil spirti yoki atseton ta'sir ettirilganda ham cho'kmaga tushadi. Oqsil moddalarni cho'ktirishda tuzlash usuli ham qo'llaniladi va to'yingan tuz eritmasida oqsillarni cho'ktirib ajralishidan ham foydalaniladi. Qayta ekstratsiyalash usuli kabi mavhum moddalarni yot moddalardan tozalashda fizik-kimyoviy xossalariga asoslaniladi.

1. Kislotali muhitda olingan ajralmalardan yot moddalarni reekstraksiyalab tozalash. Kislotali xossaga ega moddalar, ya'ni organik kislotalar va barbituratlarni ekstraksiya va reekstraksiya (qayta ekstraksiya) usullarida tozalanadi. Usulni quyidagi chizma shaklida izohlash mumkin.



Qayta ekstraksiyalab tozalashda pH muhiti aniq bo'lishi zarur Agarda pH - muhitiga ahamiyat berilmasa tekshiriluvchi modda yo'qotilishi mumkin. Bu usulda neytral va kuchsiz asos xossali moddalarni qayta ekstraksiyalab tozalab bo'lmaydi, chunki ularni tozalash davomida yo'qotib qo'yiladi.

2. Ishqoriy muhitda olingan ajralmalardan moddalarni reekstraksiyalab tozalash. Ishqoriy xossaga ega bo'lgan moddalar alkaloidlar va ularni sintetik analoglari ham reekstraksiya usulida tozalanadi hamda yuqoridagi chizmada ko'rsatilgan tartibda amalga oshirish mumkin:



Bu yerda ham pH -muhitiga ahamiyat berish kerak. Qayta ekstraksiyalab tozalashda kuchsiz asos xossasiga ega moddalar (purin hosilalari, narkotin, promedol, antipirin va amidopirinlar) yo'qotib qo'yiladi.

3. Fizik-kimyoviy usullar yordamida tozalash: — quruq haydash (vozgonka). Harorat ta'sirida sublimatsiyalanuvchi, ya'ni barbituratlar, benzoy va salitsil kislotalari, kofein kabi moddalarni tozalashda foydalaniladi.

4. Elektrodializ usulida tozalash — strixnin, paxikarpin kabi ayrim moddalarni ajratish va tozalashda qo'llaniladi. Bu usulda alkaloidlarning tuzlari doimiy tok ta'sirida yarim o'tkazgich pardadan

katodga tomon siljishi asos qilib olingan. Tahlil uchun katod suyuqligi ekstraksiyalab ishlatiladi.

5. Elektroforez usulida tozalash. Elektroforez usuli elektr toki ta'sirida xromatografik tozalashdan iborat. Bunda alkaloid va asos xossali sintetik moddalarning tuzlari doimiy tok ta'sirida katod tomon turli tezlikda siljiydi. Natijada ular bir-biridan va yot moddalardan ajraladi.

6. Xromatografik usullar yordamida tozalash. Bular ichida har xil sorbentlardan foydalanib, yupqa qatlam xromatografiyasi, kolonkali gel xromatografiyasi, qog'oz xromatografiyasi kabi usullardan eng ko'p foydalaniladi.

Bu usullarda yot moddalardan tozalashdan tashqari tekshirilayotgan modda chinligini aniqlash ham mumkin. Buning uchun turli qo'zg'aluvchi sistemalardan, sorbentlar va aniqlovchi reaktivlardan foydalaniladi.

Masalan, kislota xossali moddalardan barbituratlarni tozalash va aniqlashda xloroform — n-butanol — 25% NH_4OH (70:40:5) sistemasidan foydalaniladi. Aniqlovchi reaktiv 0,02% difenilkarbazidning xloroformli eritmasi va simob sulfatning suvli eritmasi purkaladi. Barbituratlar siyoh rangda turli Rf oralig'ida dog'lar hosil qiladi.

Ishqoriy ajralmani tozalashda alkaloidlar uchun xloroform-atseton-dietilamin (50:30:2), xloroform-atseton-ammiak (30:20:2) yoki boshqa qo'zg'aluvchi faza, aniqlovchi reaktiv sifatida Dragendorf reaktivi qo'llaniladi.

Boshqa tozalash usullari ajratib olish usullari bilan birga olib boriladi. Masalan, filtrlash, oqsillarni spirt yoki elektrolitlar yordamida cho'ktirish, sentrifugalash va h.k.

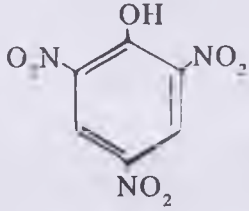
Xulosa qilib aytganda, sud kimyogari qaysi usulni qo'llashdan qat'iy nazar, bari bir zaharli moddalarni aniqlash uchun tekshirishni biomaterialdan ajratilgan ikki xloroformli eritmasi bilan olib boradi. Bulardan biri — kislotali muhitda suvdagi eritmadan organik erituvchi yordamida ajratib olingan zaharli moddalar va ikkinchisi ishqoriy muhitda organik erituvchi qavatiga o'tadigan moddalardir.

Kislotali muhitda ekstraksiyalanib ajraladigan zaharli moddalar. Organik zaharli moddalarning bu guruhiga kimyoviy tuzilishi jihatidan juda xilma-xil moddalar kiradi.

Ularga organik kislotalardan pikrin, salitsil kislotalari, barbitur kislota hosilalaridan barbital, fenobarbital, geksenal, nembutal, barbamil, benzonal, anilin hosilalaridan fenatsetin moddalari kiradi.

3-§. PIKRIN KISLOTASI

Pikrin kislota (2,4,6-trinitrofenol-1) oq-sarg'ish rangli yaltiroq, kristall kukun bo'lib, hidsiz, mazasi juda achchiq. Qattiq urilganda yoki yuqori haroratda boshqa polinitrobirikmalar kabi portlaydi. Suvda 1,22% eriydi. Organik erituvchilardan — benzol va xloroformda yaxshi eriydi. Eritmalari sariq rangli bo'ladi.



Toksikologik ahamiyati. Pikrin kislota farmakologik ta'siriga ko'ra zaharli moddalar guruhiga kiradi. U faqat organizmga tushganda emas, balki teri orqali shimilib ham zaharli ta'sir ko'rsatishi mumkin.

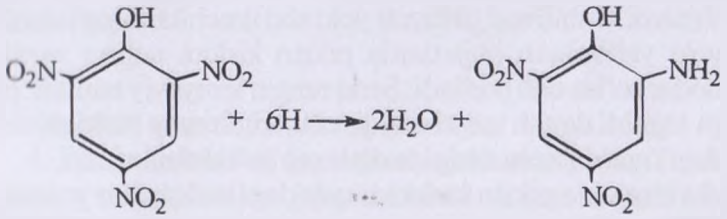
Organizm pikrin kislotasi bilan zaharlanganda ichki a'zolarning shilliq qavatlari ta'sirlanadi, tanada ekzema kabi yaralar paydo bo'ladi, teri shu kislotaga xos sariq rangga bo'yaladi. 1—2 g pikrin kislota organizmga zaharli ta'sir ko'rsatadi.

Pikrin kislota xalq xo'jaligida oson portlovchi moddalar olishda, anilinli bo'yoqlarni sintezlashda, to'qimachilik sanoatida esa tabiiy ipak va jundan to'qilgan matolarni bo'yashda ishlatiladi. Bundan tashqari, fotografiyada, tibbiyotda kuygan joylarga, yaralarga surtma dori tayyorlashda qo'llanadi. Alkaloid va geterotsiklik azot saqlovchi organik moddalarni tahlil qilishda reaktiv sifatida ishlatiladi. Oziq-ovqatlar va pivoga bir oz sariq rang va ta'm berish uchun qo'shilgan holatlar ham adabiyotlarda yozilgan.

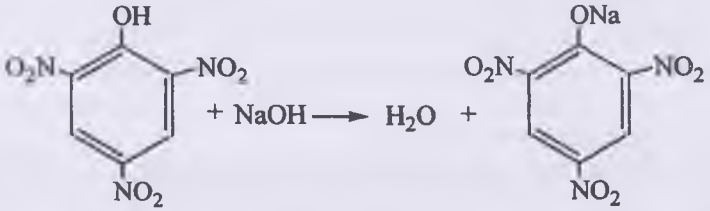
Pikrin kislota bilan o'z-o'zini yoki boshqa odamni zaharlab o'ldirish hodisalari ro'y berganligi haqida ma'lumotlar yo'q, lekin A.V. Stepanovning yozishicha, 1914-yildagi birinchi Jahon urushi

davrida askarlar bu kislotadan «qalbaki» sariq kasalligini paydo qilish uchun foydalanganlar. Tananing pikrin kislota ta'sirida sarg'ayishi, sariq kasalligidagi sarg'ayishidan farq qiladi, sun'iy sariqlikda qo'ng'ir rang aralashgan bo'ladi, bemor peshobi esa to'q qizil tusga kiradi. Ko'z ichi ham sarg'ayadi.

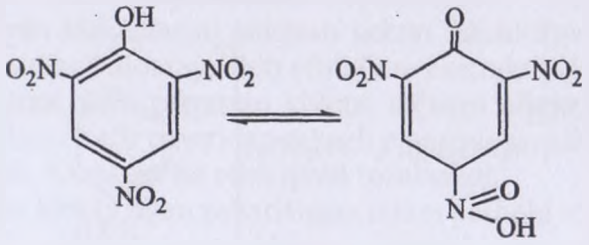
Metabolizmi. Pikrin kislota organizmdan buyrak va ichak orqali chiqib ketadi. Pikrin kislotasi qaytaruvchi moddalarga nisbatan beqaror va tezda qaytarilib, pikramin kislotaga o'tadi, bu jarayon pikrin kislota bilan zaharlangan organizmda ham ro'y beradi:

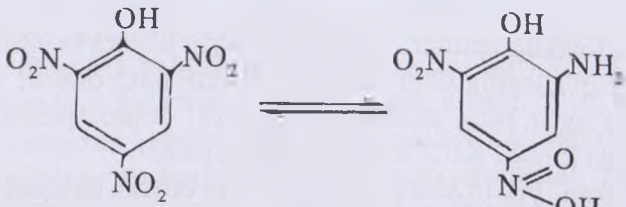


Pikrin kislota suvda yomon erisa ham ishqorlarda yaxshi eriydi va tegishli pikratlar hosil qiladi:



Pikrin va pikramin kislotalari suvli sharoitda ikki xil tautomer (benzoid va xinoid) shaklda bo'ladi:





benzoid shakli xinoid shakli

Chinligini aniqlash. Sud organlari tomonidan alohida ko'rsatma bo'lmasa, sud kimyosi tahlillarida ashyoviy dalil pikrin kislota uchun tekshirilmaydi. Tahlil sud tibbiyoti yoki sud ijrochilarining talablariga ko'ra yoki yuborilgan hujjatlarda pikrin kislota uchun xarakterli ma'lumotlar bo'lsa olib boriladi. Sariq rangni kimyoviy tahlilsiz pikrin kislotaga tegishli deyish xato bo'ladi, chunki bu rang biologik obyekt tarkibidagi moddalar hisobiga ham hosil bo'lishi mumkin.

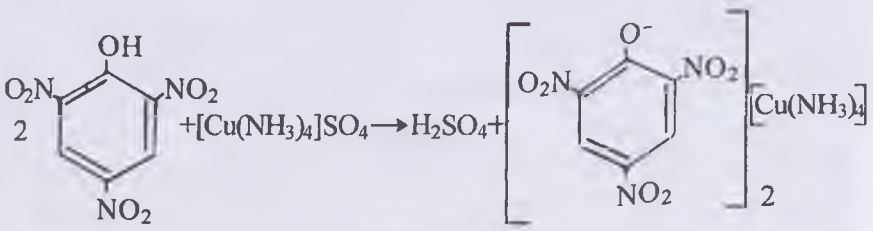
Sud kimyosida pikrin kislotani quyidagi reaksiyalar yordamida aniqlanadi:

1. Paxta yoki jun tolalari yordamida aniqlash. Pikrin kislota eritmasi qizdirilganda jun va paxtadan to'qilgan matolarni sarg'aytiradi. Lekin suv bilan yuvilganda paxtadan to'qilgan matodan rang yo'qoladi, jun matoda esa oqsil moddalar bo'lganligi uchun rang saqlanib qoladi. Reaksiya sezgirligi 1:1 000 000 ga teng.

Eritmada pikramin kislota bo'lganda, sariq rang o'rniga qo'ng'ir-sariq rang hosil bo'ladi.

2. Mis sulfat va ammiak ishtirokidagi reaksiya. Mis sulfatning ammiakli eritmasi pikrin kislota bilan sariq-yashil rangli cho'kma hosil qiladi. Cho'kmani mikroskopda tekshirilganda sariq yashil rangli prizma shaklidagi mikrokristallar aniqlanadi:

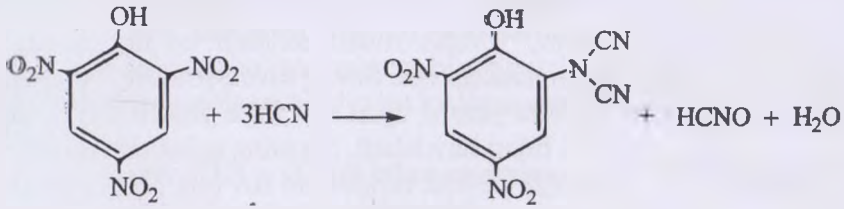
$$CuSO_4 + 4NH_4OH \rightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4 + 4H_2O$$



$$H_2SO_4 + 2NH_4OH \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$$

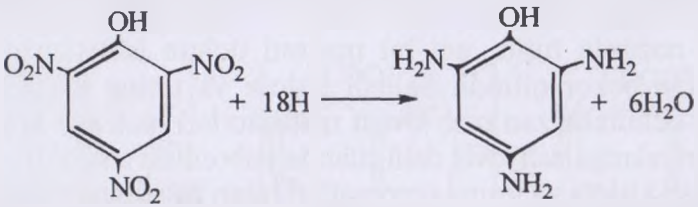
Reaksiya pikrin kislotaga nisbatan sezgir reaksiyalardan hisoblanadi.

3. Sianidlar ishtirokidagi reaksiya. Sianid kislota tuzlari ishqoriy muhitda pikrin kislota bilan qizil-qo'ng'ir rangli modda hosil qiladi:



Reaksiya sezgirligi 0,05 mg ga teng

4. Pikrin kislotasini qaytarib aniqlash reaksiyasi. Tekshiriluvchi eritmani vodorod bilan (xlorid kislota va rux metalli ishtirokida) qaytarilsa, pikrin kislotadan triaminofenol hosil bo'ladi:



Triaminofenol havoda va, ayniqsa, oksidlovchilar qo'shilganda tez oksidlanib, zangori rangli modda hosil bo'ladi.

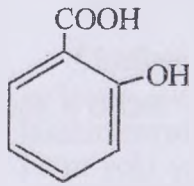
Bu reaksiyani nitroguruhli dinitrokrezol — $C_6H_4CH_3(NO_2)_2OH$, sariq marsius $C_{10}H_5(NO_2)_2OH$ dinitronaftol moddalari ham beradi. Lekin ular sariq, qizil va boshqa ranglar hosil qiladi.

Pikrin kislotasini peshobdan aniqlash. Peshob tarkibidagi pikrin va pikramin kislotalarini aniqlash uchun tekshiriluvchi peshobga bevosita sulfat kislota qo'shib efir bilan ekstraksiyalanadi. Bunda efir qavatiga oldin pikramin kislota, so'ngra pikrin kislotasi erib o'tadi. Olingan efir qavatidan zaharli pikramin va pikrin kislotalari aniqlanadi. Kerak bo'lsa efirli qavat tozalanadi.

Pikrin kislota bilan zaharlangan odam peshobi to'q qizil rangli bo'ladi. Bu esa, albatta, sud kimyoviy tahlil uchun ahamiyatlidir.

Miqdorini aniqlash. Havodagi va biologik obyektdan ajratib olingan pikrin kislotaning miqdorini aniqlashda preparat xususiy sariq rangidan foydalanib kolorimetrik usul qo'llanadi.

4-§. SALITSIL KISLOTASI



Salitsil (o-oksiobenzoy) kislota mayda ninasimon, yengil, hidsiz kristall bo'lib, nordon-shirin mazaga ega. Sovuq suvda yomon, issiq suvda esa juda yaxshi, spirt va efirda yaxshi eriydi. Suv bug'i bilan haydaladi. Shuning uchun bu moddani biologik obyekt tarkibidan suv bug'i bilan haydab ajratib olish mumkin. 159°C da suyuqlanadi.

Toksikologik ahamiyati. Salitsil kislota organizmga faqat yuqori dozalarda zaharli ta'sir ko'rsatadi. U asosan tibbiyotda, shuningdek, farmatsiya sanoatida aspirin, salol kabi dorilar olishda ishlatiladi. Salitsil kislota xalq xo'jaligida oziq-ovqatlarni konservlash uchun ishlatilgan, lekin salitsil kislota va uning hosilalari zaharli ta'sirini nazarda tutib, uni bu maqsad uchun ishlatish davlat tomonidan bekor qilindi. Salitsil kislota va uning hosilalarini aniqlash uchun ba'zan oziq-ovqat mahsulotlari ham sud kimyosi laboratoriyalariga ashyoviy dalil sifatida yuborilishi mumkin.

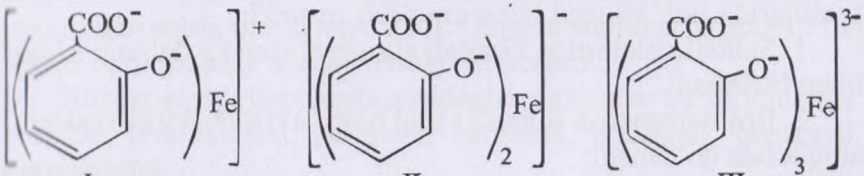
Salitsil kislota va uning preparatlari bilan zaharlanganda bosh og'rishi, bosh aylanish, quloqlarda g'uvullash va eshitish qobiliyatining susayishi kabi alomatlar yuz beradi. Bemorning ichi ketadi, ko'ngli aynib qusadi, qon aylanish va nafas olish ritmi buziladi, ba'zan asabiy o'zgarishlar ro'y beradi, kollaps hodisasi paydo bo'ladi.

Metabolizmi. Odam salitsil kislota va uning hosilalaridan zaharlanganda ular me'dadan qonga nihoyatda tez so'riladi hamda natriyli tuz holida oqsil moddalarga birikadi. Shuning uchun salitsilatlar organizmda deyarli bir xil miqdorda tarqaladi. Ular asosan (80%) buyraklar orqali chiqib ketadi, peshobda esa qabul qilingandan so'ng tez paydo bo'ladi va 24 soat ichida batamom chiqib ketadi. Qolgan 20% salitsil kislota to'qimalarda metabolitlanadi. Bunda 2,3-digidroksibenzoy, 2,5-digidroksibenzoy va 2,3,5,-

gidroksibenzoy kislotalari hosil bo'ladi va ular ham peshob bilan chiqariladi. Ba'zi odamlar salitsil kislotadan tez zaharlanishi mumkin. Salitsil kislotaning metil spirti bilan bergan efirini spirtli ichimliklar o'rniga ichib qo'yilganda ham baxtsiz hodisalar kelib chiqqan. Salitsil kislotasi bilan zaharlanganda obyektdan qutbli erituvchilar yordamida kislotali muhitda ajratib olinadi.

Chinligini aniqlash. Sud kimyosi tahlillarida salitsil kislotani sud ijrochilarining ko'rsatmalariga binoan yoki tekshiriladigan eritma bug'latilganda qolgan qoldiq bu kislotaga xarakterli bo'lgandagina aniqlanadi.

1. Temir (III) - xloridi bilan reaksiyasi. Salitsil kislota temir (III) - xlorid bilan zangori-binafsha rang hosil qiladi. Salitsil kislotasining temir ioni bilan hosil qilgan kompleks tarkibi va rangi reaksiyaning pH muhiti bilan bog'liq. pH=1,8—2,5 bo'lsa monosalitsilatli ko'kimtir-pushti rangli kompleks (I), pH=4—8 muhitida disalitsilat qizil-qo'ng'ir rangli kompleks (II), pH=8—11 muhitida trisalitsilat sariq rangli kompleks (III) hosil bo'lishi mumkin:



I II III

Bu reaksiya fenol gidroksilini saqlovchi moddalar (maltol va b.) bo'lmaganda xarakterlidir. Hosil bo'lgan rang spirt ta'sirida o'chmaydi (fenoldan farqi).

2. Bromli suv bilan reaksiyasi. Bromli suv eritmada salitsil kislota bo'lganda oq cho'kma tribromfenol hosil qiladi va karbonat angidrid gazi ajralib chiqadi.

Reaksiya salitsil kislota uchun xarakterli emas, chunki uni benzol yadrosini saqlovchi ko'pgina organik moddalar ham beradi. Lekin reaksiya nihoyatda sezgirdir, uning salitsil kislotaga nisbatan sezgirligi 1:40 000 ga teng. Shuning uchun bu reaksiya sud kimyosi amaliyotida muhim amaliy ahamiyatga ega, reaksiya chiqmasa tekshiriluvchi eritmada salitsil kislota va shunga o'xshash moddalar yo'qligini ko'rsatadi.

3. Metil-salitsilat efirini hosil qilish reaksiyasi. Salitsil kislota metil spirti bilan birga konsentrlangan sulfat kislotali muhitda qizdirilsa, xarakterli metil salitsilat efiri hidi seziladi. Reaksiyani olib borishda metil spirti o'rniga etil spirtini ham ishlatish mumkin: reaksiya tenglamasi metil spirti tahlilida keltirilgan.

4. Salitsil kislotani UB-spektri bo'yicha aniqlash. Salitsil kislotasining 0,5 n natriy ishqordagi eritmasi 300 nm, 0,1 n sulfat kislotasidagi eritmasi esa 302 nm to'lqin uzunligida maksimal nur yutish xususiyatiga ega.

Qon va peshobni salitsil kislotasi uchun dastlabki tekshirish. Buning uchun ikki xil reaksiya tavsiya etilgan:

a) Trindler reaktivi bilan reaksiyasi. Peshob yoki qon zardobiga trindler reaktivi [$HgCl_2$ va $Fe(NO_2)$] aralashmasi qo'shilsa, salitsil kislotasi bo'lgan taqdirda qizil - alvon rang hosil bo'ladi.

b) Temir (III)-nitratning nitrat kislotadagi eritmasi bilan reaksiyasi. Temir (III)-nitratni nitrat kislotadagi eritmasidan peshob yoki qon zardobiga tomizilsa salitsil kislotasi qizil-alvon rang hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash. Salitsil kislota miqdorini sud kimyosi tahlillarida uch xil usul bilan aniqlash mumkin:

1. Salitsil kislotaning kislotali xususiyatidan foydalanib ishqor bilan titrlanadi.

2. Bromatometrik (hajmiy) usul ham salitsil kislota miqdorini aniqlashda qo'llanadi.

3. Ishqorli yoki sulfat kislotadagi eritmasini UB-spektofotometriya usulda aniqlanadi.

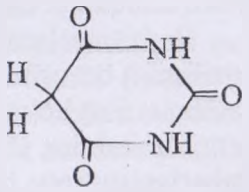
Turli obyektlardagi salitsil kislota va uning hosilalarini ajratish. Obyekt tarkibiga qarab salitsil kislota va uning hosilalari ajratib olinadi. Vino, pivo kabi suyuq obyektlardan ajratish uchun ularga sulfat kislota qo'shib efir bilan ekstraksiyalanadi. Efir bug'latilgandan so'ng qoldiqdan salitsil kislotani aniqlash uchun tekshirish olib boriladi.

Bioobyekt go'sht mahsulotlaridan (konserva va boshqalardan) iborat bo'lsa, soda eritmasi bilan qizdiriladi. Suyuqlikni ajratib olib, sulfat kislota qo'shiladi va efir bilan ekstraksiyalanadi. So'ngra efir qoldig'idan salitsilatlarni aniqlash uchun tahlil qilinadi.

Ba'zi mevalardan tayyorlangan ichimliklar, konservalarda tabiiy salitsil kislota va uning hosilalari bo'ladi. Masalan, qulupnay

sharbatida 0,0028 g/l, maymunjon sharbatida 0,0011 g/l va olcha sharbatida 0,004 g/l salitsil kislota saqlanadi. Bundan tashqari, o'simlik mahsulotlarida temir (III)-xlorid bilan reakusiyaga kirishadigan ba'zi moddalar (masalan, maltol) uchrab turadi. Bularning hammasi masalani faqat preparat miqdorini aniqlash bilan to'g'ri hal etish mumkinligini ko'rsatadi.

5-§. BARBITUR KISLOTASI HOSILALARI



Barbitur kislota hosilalarining ko'pi tibbiyot amaliyotida keng qo'llanilmoqda. Barbitur kislota yoki malonil mochevina tibbiyotda qo'llanilmaydi. Ammo uning hosilalari — barbituratlar tibbiyotda keng qo'llaniladi va katta toksikologik ahamiyatga ega.

Barcha barbituratlar (tiopental natriydan tashqari) qattiq kristall moddalar bo'lib, hidsiz, achchiq ta'mli, efirda yaxshi, xloroform va spirtda yomonroq, suvda esa yomon eriydi. Barbituratlar yuqori haroratda quruq xaydaladi. Olingan sublimat kristallari esa ayrim barbituratlar uchun harakterli bo'ladi.

Hozirgi vaqtda tibbiyotda quyidagi barbituratlar qo'llanilmoqda: barbital, fenobarbital, geksenal, barbamil, etaminal, benzonal, butobarbital.

Bu moddalarni farmakologik ta'siri bo'yicha quyidagi guruhlarga bo'linadi (7.2-jadval).

7.2-jadval

Barbituratlarning uxlatuvchi ta'siriga ko'ra guruhlanishi

Uzoq ta'sir etuvchilar	O'rtachata'sir etuvchilar	Qisqata'sir
Barbital	Barbamil	Geksenal
Fenobarbital	Etaminal	Butabarbital

Barbituratlar zaharli bo'lishiga qaramasdan tibbiyotda ishlatiladi va zaharlanish hollari ko'p uchrab turadi. Barbituratlarning letal

dozasi terapevtik dozaga qaraganda 20 baravar ko'p. Masalan, barbital uchun 6—10 g, fenobarbital uchun 4—6 g ga teng. Ba'zi barbituratlar kumulyativ ta'sirga ham ega. O'lim ro'y berganda patologoanatomik tekshirishlar barbituratlar uchun hech qanday xarakterli alomatlar ko'rsatmaydi. Shu sababli zaharlanganda biologik obyektni sud kimyoviy tahlil qilish nihoyatda katta ahamiyatga ega. Albatta, bunda preparat miqdorini aniqlash zarur.

Barbituratlar bilan zaharlanganda ularning bir qismi jigarda parchalanadi — zararsizlanadi, bir qismi buyraklar orqali peshob bilan tashqariga chiqib ketadi.

Barbituratlarning peshob bilan ajralishi ularning kimyoviy tuzilishiga bevosita bog'liq, masalan sog'lom kishilarda o'tkazilgan tajribalarning ko'rsatishicha, qabul qilingan barbitalning 70—80%, fenobarbitalning 15—20% peshob bilan chiqariladi. Shuning uchun zaharlanish ro'y berganda, albatta bemor peshobini tekshirish zarur. Barbituratlarning ta'sir kuchi ularning organizmdagi barqarorligini belgilaydi, ya'ni organizmga uzoq ta'sir etadigan barbituratlar jigarda ko'p parchalanmaydi, aksincha peshob bilan chiqib ketadi, qisqa muddatli uyqu keltiradigan geksenal, tiopental kabi barbituratlar jigarda tez parchalanadi. Ular ichki organlarga deyarli bir xilda tarqaladi.

Barbituratlarning biologik obyektlar tarkibida saqlanish muddatini olimlar turlicha (1,5 oydan 14 oygacha) ko'rsatadi. Bu albatta barbituratlarning kimyoviy tuzilishi bilan bog'liq.

Barbituratlar bilan zaharlangan bemor uzoq vaqt uxlaydi, ba'zan 1—2 kungacha uyg'onmaydi, xurrak otib nafas oladi, qon bosimi pasayadi, oyoq-qo'llari soviy boshlaydi, ba'zan ko'ngli aynib qusadi, pirovardida nafas va qon tomirlar ishini boshqaruvchi markazlarning falajlanishi natijasida o'lim sodir bo'ladi.

Barbituratlarni ajratib olishning xususiy usullari. Barbituratlarni bioobyektlardan ajratib olishda bir necha usullar tavsiya etilgan. Ularni biologik obyektdan ajratib olishda alkaloidlarni ajratishda qo'llaniladigan umumiy usullar hamda faqat barbituratlar uchun tavsiya etilgan xususiy usullardan foydalaniladi.

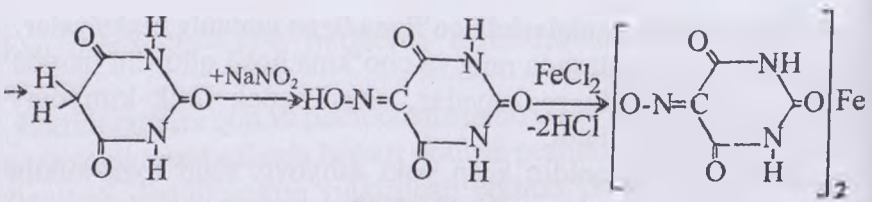
1. Barbituratlarni sulfat kislota bilan nordonlashtirilgan suv yordamida ajratib olish. Bu usulni Kramarenko va Popovalar

tavsiya etgan. Biologik obyekt pH= 2—3 sharoitda Kramarenko usulida tavsiya etilganidek 0,02 n sulfat kislotasi bilan 3 qayta 1 soatdan bo'ktirib, olingan nordon ajralma sentrifuglangach, yot moddalardan gel-xromatografiya usulida tozalanadi. Sorbent sifatida G-25 va G-50 markali sefadekslar qo'llaniladi. Bunda yuqori molekulali yot organik moddalar sefadeks g'ovaklariga shimilmay o'tib ketadi, barbituratlar esa g'ovaklarga shimilib, sefadeks tarkibida qoladi, so'ng sefadeksni sulfat kislota bilan yuvib barbituratlar ajratib olinadi. Elyuant xloroform bilan ekstraksiyalanadi va xloroformli ajralmadan barbituratlar aniqlanadi.

2. **Barbituratlarni xlorid kislota bilan nordonlashtirilgan suv yordamida ajratib olish.** Ushbu usulni Gruss-Xardi (benzonal usul) taklif etgan. Biologik obyekt xlorid kislota bilan nordonlashtirilgan suv bilan bo'ktirilib olingan ajralma ammoniy sulfat bilan to'yintiriladi, cho'kma sentrifugalanib ajratilgach, suvli qatlamga xloroform va etil spirti aralashmasi qo'shib, ikki soatga qoldiriladi, so'ng eritma filtrlanadi. Organik qatlam ajratib bug'latiladi va qoldiq ustiga issiq suv qo'shib, xloroform bilan ekstraksiyalanadi. Xloroformli eritma pH=7,4 bo'lgan fosfatli bufer bilan yuviladi. Xloroformli qatlamdan benzonal va uning metaboliti fenobarbital, bufer qatlamdan esa benzoy kislotasi tekshiriladi.

3. **Barbituratlarni ishqorli suv yordamida ajratib olish** — Valov usuli. 100 g maydalangan biologik obyektga 150 ml suv va 20 ml 10% natriy ishqori qo'shiladi (pH=10) yarim soatdan so'ng sentrifugalanib, suvli qatlam ajratiladi. Sentrifugatga natriy volframat va pH=2 gacha sulfat kislota qo'shiladi. Aralashma isitiladi va ajralgan cho'kma sentrifugalab ajratiladi. Sentrifugat efir bilan ekstraksiyalab, ajratib olingan ekstraktdan barbituratlar aniqlanadi.

4. **Barbituratlarni oksalat kislotasi bilan nordonlashtirilgan suv yordamida ajratish.** Usul M.D. Shvaykova va o'quvchilari tomonidan taklif etilgan bo'lib, unda barbituratlar obyektdan oksalat kislotasi bilan pH=2 muhitiga keltirilib, suv yordamida ajratib olinadi. Suvli eritmani xloroform bilan ekstraksiyalanadi. Xloroformli ajralmani tozalash maqsadida 0,1 n ishqor eritmasi bilan chayqatiladi va suvli qatlam ajratilib olingach, pH=2 bo'lguncha nordonlashtiriladi va xloroform bilan qayta ekstraksiyalanadi va barbituratlar aniqlanadi.



izonitrozabarbitur kislotasi qizil-pushti

ko'k rang

7.4-jadval

Toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan ba'zi barbituratlarning xossalari

№	Barbituratning nomi	Fizik xossasi	Suyuqlanish harorati,°C	Eruvchanligi			
				suvda	spirtda	xloroformda	efirda
1	Barbital, 5,5-dietilbarbiturat	oq kristall kukun, mazasi achchiqroq, hidsiz	189–191	sovuq suvda 1:170 qaynoq suvda 1:15	1:14	1:75	1:122
2	Fenobarbital, 5-fenil-5-etilbarbiturat	oq kristall kukun, mazasi achchiqroq, hidsiz	174–177	sovuq suvda1:1100 qaynoq suvda 1:40	1:10	1:120	1:19
3	Barbamil, 5-izoamil-5-etilbarbiturat	oq amorf kukun, hidsiz	141	sovuq suvda 0,64:1000	eriydi	kam eriydi	
4	Nembutal, 5-etil-5-(2-amil) barbiturat	oq, hidsiz, kristall kukun, mazasi achchiq	129,5	eriydi	eriydi		erimaydi
5	Geksenal, 1,5dimetil-5-(siklogeksen-1) barbiturat	oq, hidsiz, mazasi achchiqroq kristall kukun	143–146	eriydi	eriydi		erimaydi
6	Tiopental, 5-etil- (1-metil butil)- 2-tiobarbitur kislotaning natriyli tuzi	oq, ba'zan sarg'ish modda, oltingugurtgaxos kuchsiz hidi bor	156–159	oson eriydi	oson eriydi		erimaydi
7	Benzonal,1-benzoil-5-etil-5-fenil barbiturat	achchiq ta'mli oq kristall kukun	—	qiyin eriydi	oson eriydi	oson eriydi	oson eriydi

4. Konsentrlangan sulfat kislotasi bilan reaksiyasi. Usul barbituratlarning konsentrlangan sulfat kislotada oson erishi va

ko'rinmcha suyultirilganda cho'kmaga tushishidagi o'zgarishini aniqlashga asoslangan. Tekshiriluvchi qoldiq konsentrlangan sulfat kislotada eritiladi va unga suv qo'shib suyultirilsa oq loyqa hosil bo'ladi.

Barbituratlar miqdori kam bo'lsa quyidagi umumiy reaksiyalar bilan aniqlanadi.

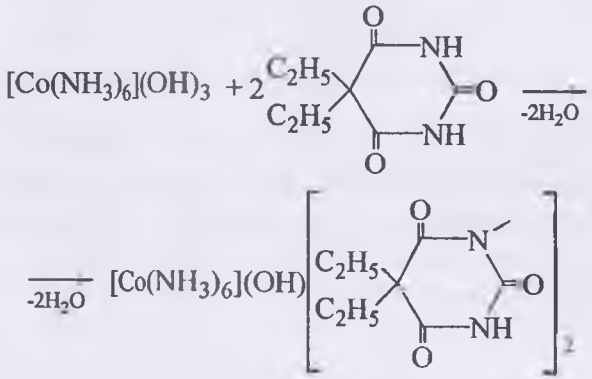
1. Kobalt ammiakati bilan reaksiyasi. Barcha barbituratlar kobalt tuzlarining ammiakli eritmasi bilan metil spirti ishtirokida xarakterli qizil rang hosil qiladi. Reaksiya quyidagicha boradi. Kobalt nitrati eritmasi shimdirilgan filtr qog'oziga barbiturat saqlovchi spirtli eritma shimdirilib ammiak bug'ida tutiladi. Bunda $Co(OH)_2$ hosil bo'ladi:

$$Co(NO_3)_2 + 2NH_4OH \rightarrow Co(OH)_2 + 2NH_4NO_3$$

$Co(OH)_2$ darhol kobalt(III)-gidroksidigacha oksidlanadi va ammiak bilan kompleks birikma hosil qiladi:

$$2Co(OH)_2 + H_2O + O \rightarrow 2Co(OH)_3$$
$$Co(OH)_3 + 6NH_4OH \rightarrow [Co(NH_3)_6](OH)_3 + 6H_2O$$

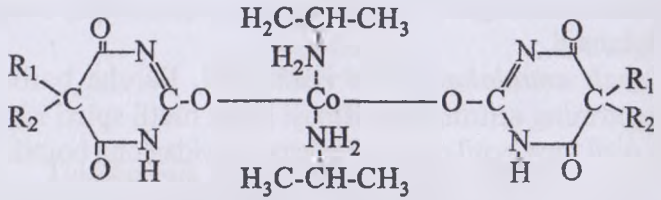
Kompleksdagi ikkita gidroksil o'rniga barbiturat qoldig'i birikadi va rangli mahsulot hosil bo'ladi:



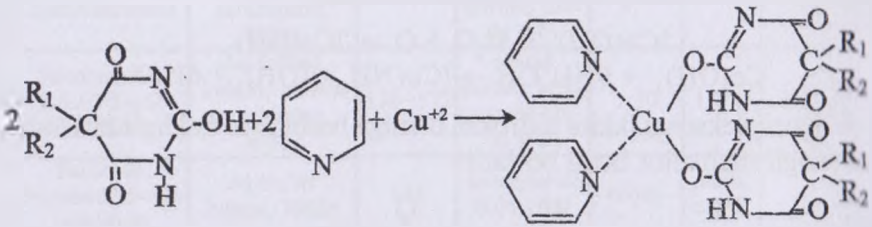
Reaksiyani borishiga purin alkaloidlari va byuret $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH-$ zanjiri saqlovchi moddalar xalaqit beradi

2. Kobalt tuzlari va izopropil amin bilan reaksiyasi. Xloroformli eritmaga kobalt atsetat va izopropilaminning spirtli eritmalari

qo‘shib chayqatilsa, barbituratlardan qizil pushti rang hosil bo‘ladi va quyidagi tuzilishga ega bo‘lgan qizil rangli ichki kompleks hosil bo‘ladi:

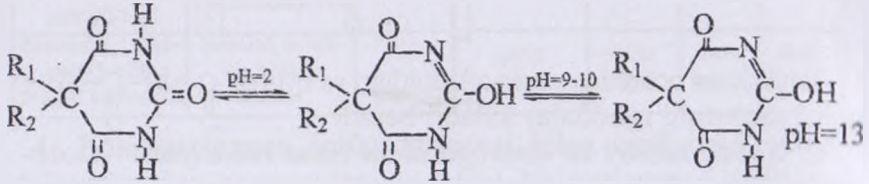


3. Barbituratlarning mis tuzlari va piridin bilan reaksiyasi. Barbiturat saqlovchi qoldiq ustiga mis piridin reaktivi qo‘shilsa, amorf yoki kristall cho‘kma hosil qiladi. Reaksiya kimyoviy tenglamasi quyidagicha:



Ushbu birikma mineral kislotalar ta’siridan parchalanib yo‘qoladi.

4. Barbituratlarni UB nur yutish spektri bo‘yicha aniqlash. Barbituratlar keto (kislotali) ko‘rinishda optik faol emas. Ular pH=10 muhitida monoimid ko‘rinishida 238—240 nm sohada spektral maksimum va pH=13 muhitida diimid shaklida 258—260 nm sohada spektral maksimum nur yutish ko‘rsatkichiga ega bo‘ladi:

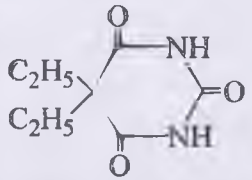


5. Yupqa qatlam xromatografik aniqlash: qo'zg'aluvchi faza xloroform-n-butanol-ammiak (70:40:5). Aniqlovchi reaktivlar: 0,2% difenilkarbazonning xloroformli eritmasi va simob sulfatni suvli eritmasi purkalganda barbituratlar o'ziga xos Rf qiymatga ega bo'lgan ko'k-binafsha rangli dog' hosil qiladi.

Barbituratlarning xususiy reaksiyalari asosan turli reaktivlar bilan mikrokristallar hosil qilish va ularni aniqlashga asoslangan.

6-§. BARBITAL

5,5-dietil barbitur kislotasi



Toksikologik ahamiyati. Barbital (veronal) ni natriyli tuzi dori vositasi sifatida «medinal» nomi bilan ishlatiladi. Barbital uyqu chaqiruvchi va tinchlantiruvchi dori vositasi sifatida qo'llaniladi. Uzoq vaqt ta'sir etadi. Ayrim hollarda bromidlar, antipirin, amidopirin bilan birga ishlatiladi. Zaharlangan hollarda uni 10 kundan keyin ham aniqlash mumkin.

Metabolizmi. Barbitalning ko'p qismi organizmdan o'zgarmagan holda, qisman metabolitlari holida peshob orqali chiqariladi. Asosiy metaboliti 5-etil-5-β-oksietil barbiturat va 5-etil-barbiturat lar hamda ularning glukuronidlaridan iborat.

Chinligini aniqlash. Tekshiriluvchi qoldiqda barbitalni aniqlash uchun quyidagi kimyoviy reaksiyalar tavsiya etilgan:

1. Izopropilamin va kobalt tuzlari bilan binafsha rang hosil qiladi.

2. Qayta kristallash reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiq konsentrlangan sulfat kislotada eritilib, so'ng suv bilan suyultirilsa, bir ozdan so'ng xarakterli to'g'ri to'rtburchak shaklidagi rangsiz kristallar hosil bo'ladi (7.1-rasm). Reaksiya barbital uchun xarakterli va sezgirligi 80,4 mkg ga teng.

3. Xlorruxyod reaktivi bilan reaksiyasi. Xlorruxyod (ClZnI) reaktivi barbital uchun xarakterli bo'lgan to'q-qizil rangli, to'g'ri burchakli plastinkalardan iborat kristallar hosil bo'ladi (7.2-rasm). Reaksiya sezgirligi 4 mkg ga teng.



7.1-rasm. **Barbitaldan kons. sulfat kislotali muhitda olingan kristallar.**



7.2-rasm. **Barbitalning xlorruxyod bilan bergan kristallari.**



7.3-rasm. **Barbitalning mis piridin asosi bilan bergan kristallari.**

4. Kumush nitratning ammiakli eritmasi bilan reaksiyasi. Kumush nitratning ammoniy gidroksiddagi eritmasi $[Ag(NH_3)_2](OH)$ barbital bilan tikuv mashinasining mokisiga o'xshash uzunchoq kristallar hosil qiladi. Barbamil va etaminal-natriy moddalari reaksiyaga xalal beradi. Reaksiya yordamida 3 mkg barbital aniqlanish mumkin.

5. Mis-piridin kompleksi bilan reaksiyasi. Mis-piridin asosi barbital bilan juda xarakterli, druz, yulduzchalar, panjaralar shaklidagi binafsha rangli kristallar hosil qiladi (7.3-rasm). Reaksiya sezgirligi 10—12 mkg barbitalga teng.

6. YuQX tahlili. Tahlil shartlari umumiy reaksiyalarda berilgan. $Rf = 0,70—0,76$.

7. UB-spektri bo'yicha aniqlash umumiy reaksiyalarda berilgan.

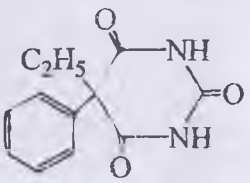
8. IQ-spektrlari. Barbital (KBr disk) 1680, 1720, 1767, 1320, 1245, 875 sm^{-1} ga teng spektrlar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash: UB spektri bo'yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

7-§. FENOBARBITAL

5-fenil-5-etil-barbitur kislota

Toksikologik ahamiyati. Fenobarbital (lyuminal) uyqu chaqiruvchi, tinchlantiruvchi va titroqqa qarshi ta'sir ko'rsatadi, xoreya, epilepsiya va boshqa kasalliklarni davolashda qo'llaniladi. Fenobarbital qon bosimi, stena



kordiya xastaliklarini boshlang'ich davrida qo'llaniladi. U uzoq ta'sir etuvchi moddadir.

Metabolizmi. Fenobarbitalni 5-etil-5-n-gidroksifenil barbitur kislotasi, uning glukuronidi hamda n-oksifenilbarbital kabi metabolitlari aniqlangan. Organizmdan metabolitlar holida va bir qismi o'zgarmasdan peshob orqali sekin, uzoq vaqt chiqariladi.

Chinligini aniqlash. Biologik obyektlardan ajratilgan fenobarbital miqdorini aniqlashda quyidagi mikrokristalloskopik va rang beruvchi reaksiyalardan foydalaniladi:

*1. **Fenobarbital izopropilamin va kobalt tuzlari bilan*** binafsha rang hosil qiladi.

*2. **Qayta kristallash reaksiyasi.*** Buyum oynachasidagi qoldiqni konsentrlangan sulfat kislotada eritib, so'ng suv bilan suyultirish natijasida tipratikonga o'xshash shaklli rangsiz kristallar to'plami hosil bo'ladi (7.4-rasm).

Yot moddalar reaksiyaga manfiy ta'sir etadi va vaqt o'tishi bilan xarakterli ko'rinishni egallaydi. Reaksiya sezgirligi 41 mkg fenobarbitalga teng.

*3. **Fenobarbital formaldegid eritmasi bilan*** qizdirish natijasida qizil rang hosil qiladi.



7.4-rasm. **Fenobarbitaldan kons. sulfat kislotali muhitda olingan kristallar.**



7.5-rasm. **Fenobarbitalning temiryodid kompleksi bilan kristallari.**

*4. **Temir yod kompleksi bilan reaksiyasi.*** Temiryodid kompleksi fenobarbital bilan qo'ng'ir rangli kristallardan iborat mahsulot hosil qiladi. Reaksiya sezgirligi 4,1 mkg (7.5-rasm).

*5. **Fenobarbitaldan n-nitrofeniletilbarbitur kislotani hosil qilish.*** Fenobarbital molekulasidagi fenol yadrosini nitrolab hosil qilingan

nitroguruhni aminoguruhgacha qaytarib, so‘ng azobo‘yoq hosil qilishga asoslangan rangli reaksiyasi mavjud bo‘lib, modda ko‘p bo‘lganda qo‘llash mumkin.

6. YuQX tahlili. $Rf = 0,33—0,38$ (tahlil sharoiti umumiy reaksiyalarda keltirilgan).

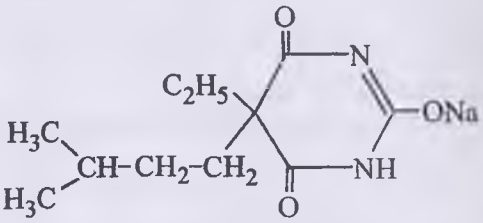
7. UB-spektri bo‘yicha umumiy usulda aniqlanadi.

8. IQ-spektrlari. Fenobarbital (KBr disk) 1712, 1684, 1670, 1770, 1310, 1300 sm^{-1} ga teng spektrlar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash: UB spektri bo‘yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

8-§. BARBAMIL

5-izoamil-5-etilbarbiturat natriy



Toksikologik ahamiyati. Barbamil (amital natriy, amobarbital natriy, amilobarbital natriy) uxlatuvchi dori moddasi va yuqori dozada narkoz chaqiradi. Preparat tinchlantiruvchi va titroqqa qarshi vosita sifatida ham qo‘llaniladi. Kukun va tabletka holida chiqarilib, «bromital» va «barbafen» tabletkalar tarkibiga kiradi.

Metabolizmi. Organizmga tushgan barbamilni 45% qismi 5-etil-5-v-oksietil barbiturat holida Metabolizmga uchrab o‘zgaradi. Peshobda yana ikkita metaboliti aniqlangan. Metabolitlari va qisman o‘zgarmagan holda peshob bilan chiqariladi.

Chinligini aniqlash. Barbamilni aniqlash uchun quyidagi reaksiyalardan foydalaniladi:

1. Barbamil izopropilamin va kobalt tuzlari bilan binafsha rang hosil qiladi.

2. Qayta kristallash reaksiyasi. Konsentrlangan sulfat kislotada eritilib so‘ng suyultirilganda tiniq, rangsiz, notekis plastinka shaklidagi, ba’zan sferoidlardan iborat mikrokristallar hosil bo‘ladi (7.6-rasm). Reaksiya sezgirligi 21 mkg ga teng.

3. Xlorruxyod reaktivi bilan reaksiyasi. Xlorruxyod reaktivi barbamil bilan to'g'ri to'rtburchakli, ba'zan bir-biriga yopishgan qizg'ish rangli kristallar hosil qiladi (7.7-rasm). Reaksiya sezgirligi 7 mkg barbamilga teng.



7.6-rasm. **Barbamildan konsentrlangan sulfat kislotali muhitda olingan kristallari.**



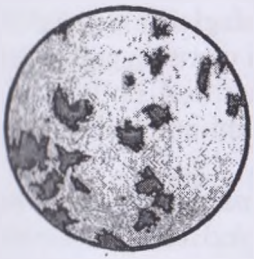
7.7-rasm. **Barbamilning xlorruxyod bilan kristallari.**

4. Temir yod kompleksi reaktivi bilan reaksiyasi. Temir xloridni va kaliy yodiddagi eritmasi bilan barbamil prizma shaklidagi qo'ng'ir rang kristallar hosil qiladi (7.8-rasm). Aniqlanish chegarasi 2,1 mkg.

5. Mis yod kompleksi bilan reaksiyasi. Mis yodidni va kaliy yodiddagi eritmasi bilan barbamil qo'ng'ir rangli kristallar o'simtasini hosil qiladi (7.9-rasm). Aniqlanish chegarasi 1,8 mkg.

6. Barbamil formaldegid bilan sulfat kislotali muhitda qo'ng'ir-kulrang hosil qiladi.

7. YuQX tahlili. $Rf = 0{,}86-0{,}92$ (tahlil sharoiti umumiy reaksiyalarda keltirilgan):



7.8-rasm. **Barbamilning temir yodid kompleksi bilan kristallari.**



7.9-rasm. **Barbamilning mis yodid kompleksi bilan kristallari.**

4. UB-spektri bo'yicha umumiy usulda aniqlanadi.

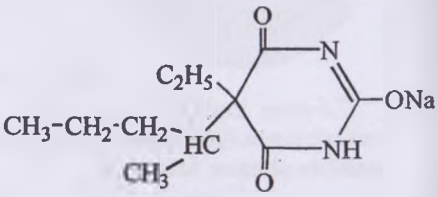
5. IQ- spektrlari. Barbamil (KBr disk) 1725, 1696, 1758, 1317, 1240, 850 sm^{-1} ga teng spektrlar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash: UB spektri bo'yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

9-§. ETAMINAL-NATRIY

5-etil-5-(2-amil) barbiturat natriy

Toksikologik ahamiyati. Etaminal natriy (nembutal, pental, pentobarbital) kimyoviy tuzilishi jihatidan barbamilga o'xshash bo'lgani bilan organizmda tez parchalanadi va qisqa muddat ta'sir qiluvchi uyqu dori vositasi sifatida qo'llaniladi.



Metabolizmi. Metabolizmga uchraydi. Asosiy metabolitlari etil-5-(oksi-3-metil-1-butil)-5-barbitur kislotasi, metil-5-(oksi-3-metil-1-butil)-5-barbitur kislotasi. Yana bir metaboliti mochevina bo'lishi mumkin. Metabolitlari va qisman o'zgarmagan holda peshob bilan chiqariladi.

Chinligini aniqlash. *1. Etaminal natriy izopropilamin va kobalt tuzlari bilan* binafsha rang hosil qiladi.

2. Qayta kristallash reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiqni konsentrlangan sulfat kislotada eritilgach suv yordamida cho'ktirilsa nembutalning kislotali formasi — prizma shaklidagi alohida-alohida joylashgan yoki ularning yig'indisidan iborat kristallar hosil bo'ladi (7.10-rasm). Reaksiyani aniqlash chegarasi 50,6 mkg.



7.10-rasm. **Etaminal-natriydan kons. sulfat kislotali muhitda olingan kristallar.**

3. Xlorruxyod reaktivi bilan reaksiyasi. Xlorruxyod reaktivi etaminal natriy bilan prizma shaklidagi qo'ng'ir rangli mikrokristallar hosil qiladi

(7.11-rasm). Reaksiya sezgirligi 4 mkg ga teng.

4. Etaminal natriy qoldig'i mis yodid va temir yodid komplekslari bilan 7.12 va 7.13-rasmlarda ko'rsatilganidek qo'ng'ir rangli kristallar hosil qiladi. Mis yodid eritmada 0,6 mkg, temir yodid reaktivi bilan 0,5 mkg preparat bo'lganda aniqlash mumkin:



7.11-rasm. **Etaminal-natriydan xlorruxyod bilan kristallari.**



7.12-rasm. **Etaminal natriyning mis yodid kompleksi bilan kristallari.**



7.13-rasm. **Etaminal natriyning temir yodidli kompleksi bilan bergan kristallari.**

5. Rodamin 6J reaktivi bilan zarg'aldoq rang hosil qiladi.

6. YuQX tahlili. Rf=0,94—0,96 (umumiy reaksiyalarga qarang).

7. UB-spektri bo'yicha umumiy usulda aniqlanadi.

8. IQ- spektrlari. Nembutal (KBr disk) 1685, 1719, 1744, 1315, 1218, 845 sm^{-1} ga teng spektrlar hosil qiladi.

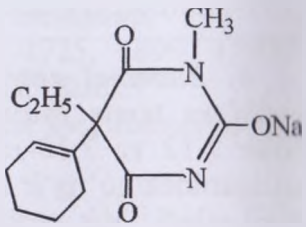
Miqdorini aniqlash: UB spektri bo'yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

10-§. GEKSENAL

1,5 dimetil-5-(siklogeksen-1) barbiturat natriy

Toksikologik ahamiyati. Geksenal (evipan-natriy) ta'siri jihatidan narkoz chaqiruvchi moddalar qatoriga kirib, azot (I) oksidi, ftorotan va boshqa moddalar bilan birga narkoz uchun ishlatiladi.

Qisqa muddatli, 15—20 daqiqada ta'sir qiladi.



Metabolizmi. Geksenal organizmda bir necha yo'l bilan Metabolizmga uchrashi natijasida oksidlanib, 3-ketogeksobarbital, demetillanish mahsuloti hamda siklni uzilishi kabi o'zgarishlarga uchraydi va norgeksobarbital hosil qiladi. Qisman o'zgarmagan holda va metabolitlari peshob bilan chiqariladi.

Chinligini aniqlash. 1. Geksenal izopropilamin va kobalt tuzlari bilan binafsha rang hosil qiladi.

2. Qayta kristallanish reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiqni konsentrlangan sulfat kislotada eritib, so'ng suv bilan suyultirilib, cho'ktirilgan geksenal bir-biriga yopishgan ninasimon kristallar hosil qiladi (7.14-rasm) va ular yo'sin o'simligi bargini eslatadi.

3. Xlorruxyod bilan reaksiyasi. Xlorruxyod reaktivi geksenal bilan xarakterli mikrokristallar hosil qiladi (7.15-rasm).

4. Mis piridin kompleksi bilan reaksiyasi. Mis piridin asosi rozetka shaklidagi binafsha rangli kristallar hosil qiladi (7.16-rasm).



7.14-rasm. **Geksenalning xlorruxyod bilan bergan kristallari.**



7.15-rasm. **Geksenaldan sulfat kislotali muhitda olingan kristallar.**



7.16-rasm. **Geksenalning xlor mis piridin bilan bergan kristallari.**

*5. **Geksenal formaldegid va sulfat kislota bilan*** qo'ng'ir rangli, fluoressensiyalanuvchi modda hosil qiladi.

*6. **Kaliy yodning nordonlashtirilgan spirtdagi eritmasi bilan*** kristall cho'kma hosil qiladi.

*7. **YuQX tahlili.*** $R_f = 0{,}76—0{,}82$.

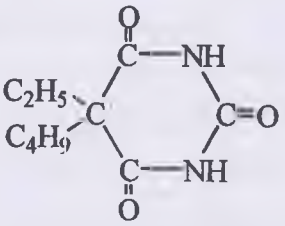
8. UB-spektri bo'yicha umumiy usulda aniqlanadi.

9. IQ- spektrlari. Geksenal 1720, 1665, 1748, 1200, 1275, 1045 sm^{-1} ga teng spektrlar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash: UB spektri bo'yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

11-§. BUTOBARBITAL

5-butil-5-etil barbitur kislotasi



Toksikologik ahamiyati. Butobarbital (neonal) - o'rtacha ta'sir qiluvchi preparat hisoblanadi. U «Belloid» tabletkasi tarkibida, ergotoksin va belladonna alkaloidlar yig'indisi bilan birga qatnashadi.

Metabolizmi. Asosiy metaboliti 5-(3) -gidroksibutil -5-etilbarbitur kislotasi.

Chinligini aniqlash. 1. Butobarbital izopropilamin va kobalt tuzlari bilan binafsha rang hosil qiladi.

2. Qayta kristallash reaksiyasi. Kislotali ko'rinishi prizma shaklidagi kristallar yoki ularning o'simtalaridan iborat. Aniqlanish chegarasi 16 mkg ga teng.

3. Mis piridin reaktivi bilan reaksiyasi. Mis piridin reaktivi bilan binafsha rangli sferoid shaklida mikrokristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 16 mkg ga teng.

4. Temir yod kompleksi reaksiyasi. Temir yodid kompleksi bilan qo'ng'ir rang yoki zarg'aldoq rangli kristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 6 mkg ga teng.

5. Mis yod kompleksi bilan reaksiyasi. Diyodkupratning yoddagi eritmasi (mis yodid kompleksi) bilan chechevitsa shaklidagi kristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 6 mkg ga teng.

6. YuQX tahlili. Rf = 0,94—0,96.

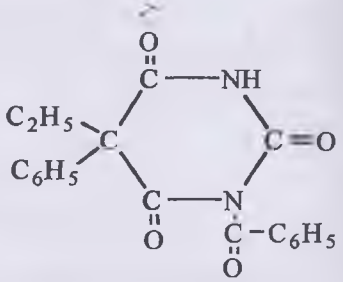
7. UB-spektri bo'yicha umumiy usulda aniqlanadi.

8. IQ- spektrlari. Butobarbital 1696, 1727, 1760, 1242, 850, 1215 sm^{-1} ga teng spektrlar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash. Ekstraksion fotometrik usulda va UB spektri bo'yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

12-§. BENZONAL

1-benzonal-5etil-5-fenil barbiturat



Toksikologik ahamiyati. Benzonal tutqanoqli epilepsiya kasalligida va titroqqa qarshi ishlatiladi.

Metabolizmi. Benzoy kislotasi va fenobarbital benzonalni asosiy metaboliti hisoblanib, peshob orqali chiqariladi.

Preparat biologik obyekt tarkibidan xlorid kislotasi bilan nordonlashtirib (Gruss-Xardi usuli) so'ng ekstraksiyalab ajratib olinadi.

Chinligini aniqlash. *1. Benzonal izopropilamin va kobalt tuzlari aralashmasi bilan* binafsha rang hosil qiladi.

2. Metil spirti va konsentrlangan xlorid kislotasi ishtirokida — romb shaklidagi rangsiz kristallar hosil qiladi.

3. Kobalt tuzlari bilan ishqoriy muhitda ko'k-pushti rang hosil qiladi.

4. YuQX aniqlash. $Rf = 0{,}40—0{,}45$.

13-§. BARBITURATLAR MIQDORINI ANIQLASH

1. Barbituratlarning miqdorini kobalt tuzlari bilan bergan rangli komplekslariga asoslanib fotoelektrokolorimetrik usulda aniqlash mumkin.

2. Differensial spektrofotometrik usul. Biologik obyektdan ajratib olingan barbituratlar miqdori pH=10 va pH=2 muhitdagi λ_{max} =240 nm to'lqin uzunligidagi optik zichliklar farqiga binoan, qon va peshobdagi barbituratlar esa pH=13 va pH=10 muhitda λ_{max} =260 nm to'lqin uzunlikdagi eritma optik zichligi farqiga asoslanib differensial spektrofotometriya usulida aniqlanadi.

Barbituratlar miqdorini quyidagi formula asosida hisoblanadi va har bir barbiturat uchun mos solishtirma nur yutishni ko'rsatkichidan foydalaniladi:

$$C = \frac{\Delta D}{E_{1\%}^{1\,sm} \cdot l},$$

bunda: $\Delta D = D_{pH\text{-}10} - D_{pH\text{-}2}$ ёки $D_{pH=13} - D_{pH=10}$ o'lchamlarida olingan optik yutish ko'rsatkichlarining farqi;

C — barbituratlar konsentratsiyasi, % hisobida;

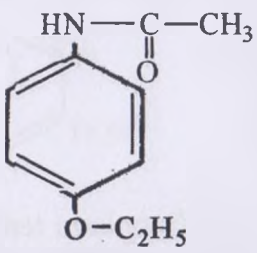
l — suyuqlik solingan kyuvetaning qatlam qalinligi, sm hisobida;

$E_{1\%}^{1\,sm}$ — aniqlanilayotgan barbituratning solishtirma nur yutish ko'rsatkichi.

Bu usul yetarli darajada xususiy tez va sezgir bo'lib, barbituratlarning mikrogramm miqdori aniqlanishi mumkin.

Barbituratlar sifati va miqdorini aniqlashda polyar hamda nopolyar qo'zg'almas fazalar qo'llab gaz-suyuqlik xromatografik, YuSSX va GX-MS usullarda aniqlash mumkin.

14-§. FENATSETIN



Fenatsetin (1-etoksi-4-atsetaminobenzol atsetofenetidin, atsetilfenetidin, fenedin) — oq, hidsiz, achchiq ta'mli, kristall kukun. Xloroformda (1:15), etil spirtida (1:20), dietil efirida kam, suvda yomon (1:1700) eriydi.

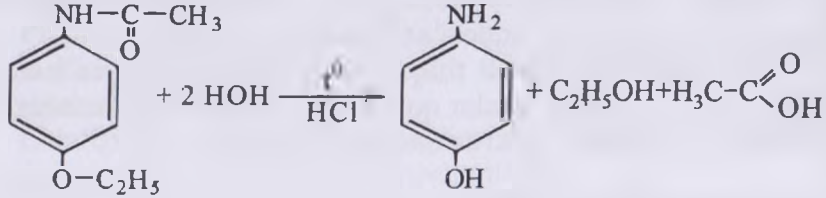
Suyuqlanish harorati 134—135,5°C oddiy sharoitda barqaror birikma. Fenatsetin neytral xossaga ega va organik erituvchilar bilan kislotali muhitda ham ishqoriy muhitda ham ekstraksiyalanadi.

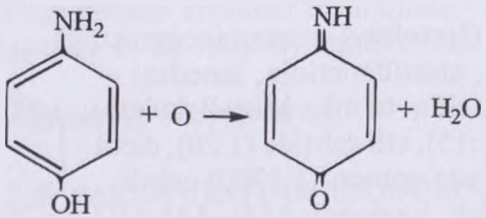
Toksikologik ahamiyati. Fenatsetin organizmga zaharli ta'sir ko'rsatadi, tibbiyotda ishlatilganligi uchun zaharlanishlar uchrab turadi. Organizmni fenatsetindan zaharlanishi og'ir va kuchli bo'ladi.

Fenatsetin issiq tushiruvchi, shamollashga qarshi va og'riq qoldiruvchi ta'sirga ega. Uni bosh og'riganda va nevralgiyani davolashda ishlatiladi. Fenatsetin analfen, asfen, pirafen, fenalgin, sedalgin kabi tabelkalar tarkibida bor. Fenatsetin ko'p hollarda ichki a'zolar faoliyatini o'zgartirmaydi. Ayrim holatlarda «Fenatsetin nefriti» xastaligini keltirib chiqaradi. Ko'p is'temol qilinganda allergik reaksiyalar, metgemoglobinemiya va anemiyaga sabab bo'ladi.

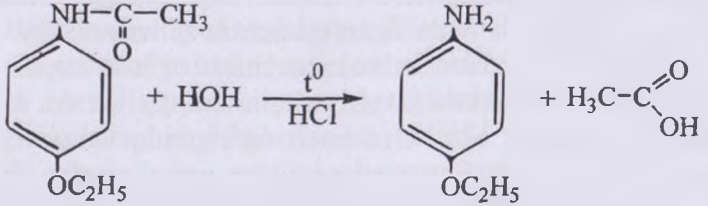
Metabolizmi. Fenatsetin dezalkillanish tufayli metabolitlanib, paratsetamol, n-fenetidin, n-aminofenol moddalarni hosil qilishi mumkin. Gidrolizlanish natijasida 2-gidroksifenatsetin hosil bo'ladi. Fenatsetin qisman sof holda, gidroliz mahsulotlari esa glukuronidlar yoki sulfatlar bilan konyugatlari holida peshob bilan ajralib chiqadi.

Fenatsetinning organizmda gidrolizlanishidan hosil bo'lgan paraoksianilin birikmasi kuchli zahar hisoblanadi. Oksidlanish davom etib, paraaminofenol va xinonimin hosil qiladi:





Xinonimin tezda gemoglobinni oksidlab parchalaydi va o'zi yana paraaminofenolga qaytadi. Fenatsetin organizmda to'liq gidrolizlanmaganda ham zaharli fenetedin hosil bo'ladi:



Chinligini aniqlash. Sud organlari tomonidan fenatsetinni aniqlash uchun maxsus ko'rsatma bo'lganda, quyidagi umumiy va xarakterli reaksiyalar olib boriladi:

1. Fenatsetinni gidrolizlanish mahsulotlarini aniqlash. Fenatsetinni konsentrlangan xlorid kislota bilan qizdirib, gidrolizlangandan so'ng hosil bo'lgan para-aminofenol mahsuloti tekshiriladi:

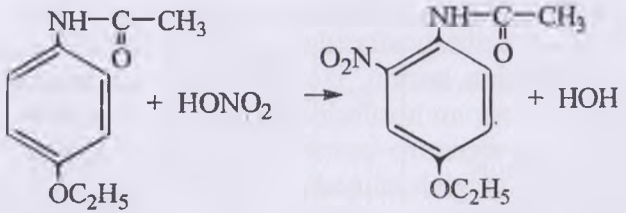
a) sirka kislota va etil spirtlarini aniqlash uchun ularning birbiri bilan birikib sirka-etil murakkab efirini hosil qilib, hidi bo'yicha aniqlanadi;

b) fenatsetinning gidrolizlangan mahsuloti paraaminofenol azobo'yoq reaksiyasi bilan aniqlanadi;

d) para-aminofenol birikmasi indofenol hosil qilish reaksiyasini beradi;

e) xrom angidridi bilan reaksiyasi. Gidrolizlangan fenatsetin xrom angidrid bilan to'q qizil rang hosil qiladi.

2. Nitrofenatsetin hosil qilish reaksiyasi. Fenatsetinni nitrat kislota eritmasi bilan qizdirilganda sariq rangli modda — nitrofenatsetin birikmasini hosil qiladi. Tekshiriluvchi eritmada fenatsetin miqdori ko'p bo'lganda sariq cho'kma ham cho'kishi mumkin:



3. UB-spektri bo'yicha aniqlash: fenatsetinni etil spirtdagi eritmasi 250 nm, 0,1 M xlorid kislotadagi eritmasi 244 nm (λ = 649) to'lqin uzunligida maksimal nur yutadi.

4. IQ- spektrlari. (KBr disk) fenatsetin 1655, 1513, 1555, 1265, 836 sm^{-1} ga teng spektrlar hosil qiladi.

Peshobni fenatsetin uchun dastlabki tekshirish. Ushbu reaksiya fenatsetinning asosiy metaboliti paratsetamolning organizmdagi biotransformatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladigan n-aminofenolni aniqlashga asoslangan.

Buning uchun 1 ml tekshiriluvchi peshobga 2—3 tomchi 10% xlorid kislotasi qo'shib sovitiladi. So'ngra nitrit natriy va yangi tayyorlangan b-naftolni ishqordagi eritmasidan tomizilganda, qizil

rang hosil bo'ladi. Ortiqcha *b* - naftol qo'shilishi reaksiyaga xalaqit beradi. Qizil rang hosil bo'lishi peshobda *n*-aminofenol borligini bildiradi.

Miqdorini aniqlash: 1. UB spektri asosida etil spirtidagi yoki 0,1M xlorid kislotadagi eritmasini spektrofotometrik aniqlanadi.

2. Gidrolizlanish mahsulotidan azobo'yoq hosil qilib fotokolorimetrik usulda aniqlash mumkin.

15-§. ASOS VA KUCHSIZ ASOS XOSSALI ALKALOIDLAR

Organik zaharli moddalarning bu guruhiga sud kimyoviy va toksikologik ahamiyatli moddalardan alkaloidlar va ba'zi alkaloidlar asosida sintezlab olingan birikmalar kiradi. Ularning kimyoviy tahlil usullarini o'rganish, fanning rivojlanishida katta o'ringa ega. Stas va Otto, Dragendorf, Stepanov, Shvaykova va Kramarenko-larning bu guruhga kiruvchi zaharli moddalarni bioobyekt tarkibidan ajratib olish usullarini kashf etganliklari bunga yaqqol misol bo'la oladi.

Bu qismga ksantin hosilasidan kofein, teobromin, teofillin, xinolin xinin, piridin hosilasidan anabazin, nikotin, arekolin, piperidin hosilasidan koniin, izoxinolin hosilasidan morfin, ko-dein, papaverin, tropan hosilasidan atropin, skopolamin, kokain, indol hosilasidan strixnin, brutsin, rezerpin alkaloidlari hamda morfin asosida sintezlab olinadigan apomorfin, dionin, geroin kabi moddalar kiritilgan.

Alkaloidlarning ayrimlari kislotali muhitda asosiy qismi esa ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanadi.

Alkaloidlar va ularning xususiyatlari. Alkaloidlar asosan o'simlik a'zolarida uchraydi va ularning ko'pchiligi kuchli farmakologik ta'sirga ega. Alkaloidlar xalq xo'jaligi, tibbiyotda dori sifatida, qishloq xo'jaligida esa zaharli ximikatlar sifatida ishlatiladi.

Alkaloid so'zi «ishqorga o'xshash», ishqorsimon degan ma'noni anglatadi. Uning birinchi nomoyandasi 1819-yilda aniqlangan. Bunday toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan moddalar organik erituvchilar yordamida kislotali hamda ishqoriy muhitda ajratib olinadi. Ularning ko'pchiligi odam va hayvon organizmiga zaharli

ta'sir etuvchi moddalardir. Quyidagi: kofein, teobromin, teofillin, xinin, morfin, kodein, papaverin, galantamin, anabazin, nikotin, arekolin, koniin, paxikarpin, atropin, skopolamin, kokain, strixnin, brutsin, rezerpin, efedrin kabi alkaloidlar toksikologik ahamiyatga ega.

Kimyoviy moddalardan apomorfin, dionin, geroin, aminazin, diprazin, tizersin, xlordiazepoksid, diazepam, nitrazepam, novokain, dikain, dimedrol, amitriptilin, siklodol, imizin kabi sintezlangan moddalar bilan ham zaharlanish uchrab turadi.

Alkaloidlarni ashyoviy dalillar tarkibidan ajratib olishda qo'llaniladigan usullari ularni kislotalar bilan tuz hosil qilishi so'ng efir, xloroform va boshqa organik erituvchilar yordamida ekstraksiyalashga asoslangan.

Alkaloidlarning suvdagi eritmalari ishqoriy muhitga ega. Quyidagi jadvalda sud kimyosi uchun ahamiyatli bo'lgan ba'zi bir alkaloidlarning dissotsiatsiyalanish konstantalarini ko'rsatuvchi ma'lumotlar keltirilgan (7.5-jadval).

7.5-jadval

Alkaloidlarning dissotsiatsiyalanish konstantalari

№	Alkaloidlarning nomi	Dissotsiatsiya konstantalari	№	Alkaloidlarning nomi	Dissotsiatsiya konstantalari
1	Akonitin	$10^{-5,88}$	13	Morfin	$10^{-6,13}$
2	Apomorfin	10^{-7}	14	Narkotin	$10^{-7,83}$
3	Atropin	$10^{-4,35}$	15	Narsein	$10^{-10,7}$
4	Brutsin	$10^{-6,04}$	16	Nikotin	$10^{-6,16}$
5	Garmalin	$10^{-4,2}$	17	Papaverin	$10^{-8,1}$
6	Garmin	$10^{-6,1}$	18	Pilokarpin	$10^{-7,15}$
7	Gidrastin	$10^{-7,8}$	19	Strixnin	10^{-6}
8	Kodein	$10^{-6,05}$	20	Tebain	$10^{-6,05}$
9	Kolxitsin	$10^{-12,35}$	21	Xinin	10^{-6}
10	Kokain	$10^{-5,6}$	22	Ekgonin	$10^{-11,1}$
11	Koniin	10^{-3}	23	Ezerin	$10^{-6,12}$
12	Kofein	$10^{-11,39}$	24	Emetin	$10^{-5,8}$

Alkaloidlarning dissotsiatsiyalanish konstantasi qanchalik katta bo'lsa, kislotalar bilan barqaror tuz hosil qilish imkoniyatlari shunchalik yuqori bo'ladi. Alkaloidlarning dissotsiatsiya konstantasi qanchalik kichik bo'lsa, aksincha tuz hosil qilish xususiyati shunchalik kam bo'ladi. Shuning uchun ham kofein, strixnin, brutsin, kokain, narsein, narkotin, papaverin, tebain kabi moddalar ham kislotali, ham ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanishi mumkin.

Ba'zi alkaloidlar va alkaloid saqlagan o'simliklar bilan zaharlanganda organizmda o'ziga xos zaharlanish, ko'z qorachig'ining kengayishi (atropin), tetonik tirishish (strixnin), ko'z qorachig'ining keskin torayishi (morfin) kabi o'ziga xos alomatlar ro'y beradi. Alkaloidlar bilan zaharlanib halok bo'lgan inson va hayvonlar murdasi yorilganda esa murda ichki a'zolarida hech qanday xarakterli belgilar sezilmaydi.

Sud kimyo tahlillarida biologik obyekt tarkibidagi alkaloidlarga tekshirish olib borish nihoyatda murakkab va quyidagi tartibda olib boriladi:

1. Biologik obyekt tarkibidan alkaloidlarni ajratib olish;
2. Kislotali va ishqoriy sharoitda organik erituvchi bilan ekstraksiyalab olingan ajratmani turli usullar yordamida tozalash;
3. Qoldiqni alkaloidlar bilan umumiy cho'kma va rang hosil qiluvchi reaktivlar bilan tekshirish;
4. Fizik- kimyoviy tahlil usullari yordamida tekshirish;
5. Ba'zi bir alkaloidlarga nisbatan qo'shimcha farmakologik tekshiruv o'tkazish;
6. Aniqlangan alkaloidning miqdorini aniqlash.

Ma'lumki, deyarli barcha alkaloidlar asos holida kristall moddalar bo'lib, ular suvda yomon, organik erituvchilarda esa oson eriydi, ayrimlari esa asos holida suyuqlik bo'lib, suv va organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Oksalat, tartarat va boshqa kislotalar alkaloidlar bilan tegishli tuzlarni hosil qiladi hamda ular suv va spirtda yaxshi eriydi.

Ishqorlar (NaOH, NH_4OH va hatto $NaHCO_3$) alkaloid tuzlarini organik erituvchi bilan yaxshi ekstraksiyalanadigan asoslarga aylantiradi.

Tarkibida fenol gidroksili saqlagan alkaloidlar morfin, salsolin ishqorlar bilan suvda eriydigan va organik erituvchilar yordamida ekstraksiyalanmaydigan fenolyatlar hosil qiladi, bu xususiyatdan masalan: morfin bilan kodeinni bir-biridan ajratishda foydalanish mumkin.

Alkaloidlarning turli reaksiyalar yordamida aniqlash. Ajratib olingan organik zaharli moddalarning chinligini aniqlashda imkon boricha sezgir va xususiy reaksiyalar hamda instrumental tahlil usullaridan foydalaniladi. Alkaloidlar tahlilida kimyogar faqat bitta reaksiya natijasiga asoslanmasdan, 2 yoki undan ortiq reaksiya va usullarni qo'llashi zarur. Bunday talablarga rioya qilmaslik noto'g'ri xulosalar chiqishiga olib keladi. Masalan, qo'llanilgan reaksiya sezgirligi past bo'lsa, kam miqdordagi moddani aniqlash imkoni bo'lmaydi. Qo'llanilgan reaksiya tekshiriluvchi modda uchun xos bo'lmasa, natijada noaniq xulosa chiqarish oqibatida kimyogar bir modda o'rniga ikkinchi boshqa moddani aniqlangan deb ko'rsatishi mumkin. Masalan: atropin uchun faqat Vitali-Moren, purin alkaloidlari uchun faqat mureksid hosil qilish reaksiyasi, opiy alkaloidlarini aniqlash uchun faqat Marki reaktividan foydalanish to'g'ri natijaga olib kelmaydi, chunki sanab o'tilgan reaksiyalarni boshqa alkaloidlar ham berishi mumkin.

Aytilganlardan xulosa qilib, alkaloidlarni aniqlashda bir necha sezgir va xususiy reaksiyalardan foydalanmoq zarur deb hisoblanadi.

Xususiy reaksiyalar deb bitta modda uchun xarakterli bo'lgan reaksiyalar tushuntiriladi, ya'ni ushbu reaksiyani boshqa moddalar bermasligi kerak. Masalan: yodni kraxmal bilan ko'k rang hosil qilishi, simob uchun Cu_2HgI_4 qizil cho'kmasi, sianid kislotasi uchun berlin zangorisini hosil bo'lishi kabi reaksiyalar.

Sud kimyoviy tahlilda xususiy reaksiyalar bilan bir qatorda selektiv va tanlovchi reaksiyalardan ham foydalaniladi. Bunday holda bitta reaktiv bir nechta moddalar bilan bir xil, ayrim hollarda qisman o'zgarishlarga ega reaksiyalar natijalarini beradi.

Masalan: $FeCl_3$ — fenol gidroksili saqlovchi moddalar uchun selektiv reaktiv, azobo'yoq hosil bo'lishi esa anilin hosilalari uchun selektiv.

Zaharli organik moddalar tahlilida probirkada bajariladigan makro reaksiyalar kam qo'llaniladi, chunki bunday reaksiyalarning sezgirligi past va tekshiriluvchi modda miqdori ko'p bo'lishini talab qiladi.

Cho'ktiruvchi reaksiyalar. Dorivor moddalar tahlillarida hamda biologik obyekt tarkibidan ajratib olingan alkaloidlarni aniqlashda qo'llaniladigan «umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar» ikki katta guruhga bo'linadi:

1. Alkaloidlar bilan oddiy tuz hosil qiluvchi reaktivlar: tanin, $KMnO_4$, pikrin, pikrolon kislotalari, xromatlar (H_2CrO_4) va boshqalar.

2. Alkaloidlar bilan kompleks birikmalar hosil qiluvchi reaktivlar. Ular o'z navbatida ikki guruhchaga bo'linadi:

a) tarkibida metalloidlar saqlovchi reaktivlar

I_2/KI, Br_2/KBr, ICl, $H_3PO_4 \cdot 12MoO_3 \cdot 2H_2O$, (Zonnenshteyn),

$H_3P\bullet_4 \cdot 12WO_3 \cdot 2H_2O$ (Sheybler reaktivi) va hokazo.

b) tarkibida metallar saqlovchi reaktivlar:

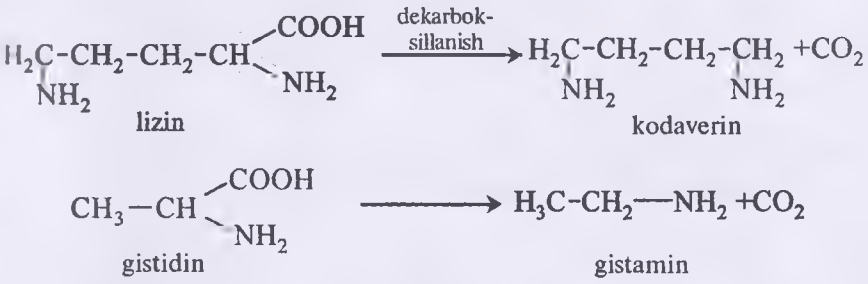
CdI_2/KI (Marme), HgI_2/KI (Mayer), BiI_3/KI (Dragendorf), $HgCl_2$, $K_3/Fe(CN)_6$ va boshqalar.

Alkaloidlar bilan cho'kma hosil qiluvchi reaktivlar hosil qiladigan reaksiya mahsulotlari haqidagi ayrim ma'lumotlar 7.6-jadvalda keltirilgan.

Tekshiriluvchi eritma yoki qoldiqni ana shuday reaktivlar yordamida tahlil qilishda doimo, toza aniq alkaloidlar bilan ham reaksiyalarni qaytarib ko'rish va natijalarni solishtirib, so'ng aniq xulosaga kelish lozim. Kimyo toksikologik tahlilda ahamiyatli bo'lgan alkaloidlarni umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan sezgirligiga oid ma'lumotlar 7.7-jadvalda keltirilgan.

Sheybler, Zonnenshteyn, Dragendorf reaktivlari, pikrin va pikrolon kislotalari sezgir reaktivlar hisoblanadi. Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar manfiy ahamiyatga ega. Bu holat bioobyekt chirishi natijasida uning tarkibidagi oqsil va boshqa moddalar metabolitlanishi natijasida hosil bo'ladigan gistidin, gistamin kabi yot moddalar ham alkaloidlar kabi cho'kma borishi mumkinligi bilan tushuntiriladi. Bunday moddalarni ayrim vaqtda «murda alkaloidlari» deb ataladi. Masalan: murda atropini, murda nikotini,

murda strixnini. Ular shu alkaloidlar uchun tavsiya etilgan ba'zi kimyoviy reaksiyalarni berishlari mumkin:



Yuqorida keltirilgan ma'lumotlarga tayangan holda alkaloidlarni umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan aniqlangandan so'ng, reaksiyalar chiqqan holda ularni albatta sezgir va xususiy reaksiyalar yordamida aniqlash zarur.

Rang hosil qiluvchi reaksiyalar. Ko'pchilik alkaloidlar va azot saqlovchi sintetik organik moddalar ayrim reaktivlar bilan reaksiyaga kirishib rangli moddalar hosil qiladilar. Bu reakiyalar modda molekulasidagi suvni tortib olish, izlanayotgan moddani oksidlashi,

7.6-jadval

Alkaloidlarni cho'ktiruvchi umumiy reaktivlar bilan hosil bo'lgan cho'kmalarning ba'zi bir xossalari

Reaktivlar va ularning nomlari	Cho'kma hosil qiluvchi alkaloidlar	Cho'kmaning hosil bo'lish sharoiti	Hosil bo'lgan cho'kmaning xossalari
Tanin eritmasi	koniin, arekolin, kofein, morfin va boshqalar	neytral yoki kuchsiz kislotali muhit	oq yoki sarg'ish cho'kmahosil qiladi. Ulardan ishqoriy muhitda alkaloid asoslari ajraladi
Pikrin kislota	akonitin, kofein, teobromin, koniin vamorfindan tashqari barcha alkaloidlar	neytral yoki kuchsiz kislotali muhit	cho'kma pikratlarning ko'pchiligi kristall tuzilishga ega. Cho'kmaning suyuqlanish harorati ham aniqlangan

7.6-jadvalning davomi

Yodning kaliy yodiddagi eritmasi yoki Vagner reaktivi I_2/KI	deyarli barcha alkaloidlar	neytral yoki kuchsiz kislotali muhit	qo'ng'ir rangli amorf va kristall cho'kmalar Alk(HI) Ix
Fosformolibdat kislota H_3PO_4 $12MoO_3 \cdot 2H_2O$ yoki Zonnenshteyn reaktivi	deyarli barcha alkaloidlar	neytral yoki kuchsiz kislotali muhit	amorf holdagi sarg'ish yoki qo'ng'ir cho'kmalar. Ishqoriy muhitda cho' kmadan alkaloid asosi ajralib chiqadi
Fosfor volframat kislota $H_3PO_4 \cdot 12WO_3 \cdot 2H_2O$ yoki Sheybler reaktivi	deyarli barcha alkaloidlar	–	oq rangli amorf cho'kmalar. Ulardan ishqoriy muhitda alkaloid asosi ajraladi
Vismut yodidning kaliy yodiddagi eritmasi yoki Dragendorf reaktivi $KBiI_4$	deyarli barcha alkaloidlar	neytral yoki kuchsiz kislotali muhit	qo'ng'ir yoki qizil rangli amorf va kristall cho'kmalarni hosil qiladi
Kadmiy yodidning kaliy yodiddagi eritmasi yoki Marme reaktivi K_2CdI_4	tropan alkaloidlari qiyin cho'kadi, kofein esa mutlaqo cho'kmaydi	neytral yoki kislotali muhit	oq yoki sarg'ish cho'kma hosil bo'lib, u ortiqcha reaktivda eriydi
Simob (II)-yodidning kaliy yodiddagi eritmasi, yoki Mayer reaktivi - K_2HgI_4	kofein va kolxitsindan boshqa alkaloidlar cho'kma hosil qiladi	neytral yoki kuchsiz kislotali muhit	oq yoki sarg'ish cho'kma hosil qiladi.Cho'kmaning tarkibi-Alk·HI $(HgI_2)n$
Geksaxloroplatinat kislota H_2PtCl_6	ko'pchilik alkaloidlar	neytral yoki kuchsiz kislotali muhit	amorf yoki kristall cho'kmalar

7.7-jadval

Alkaloidlar va umumiy cho'ktiruvchi reaktivlarga nisbatan sezgirligi

№	Alkaloid-larning nomi	Vagner reaktivi I_2/KI	Dragen-dorf reaktivi BiI_3/KI	Mayer reaktivi-HgI_2/KI	Zonnen-shteyn reaktivi $H_3PO_4 \cdot 12MoO_3 \cdot H_2O$	Sheybler reaktivi $H_3PO_4 \cdot 12WO_3 \cdot 2H_2O$	Kremne-volfram-atkislota $12WO_3 \cdot SiO_2$	Pikrin kislota $C_6H_2(OH)(NO_2)_3$
1	Akonitin	1:22000	1:11000	1:128000	—	1:400000	1:45000	—
2	Apomorfin	1:10000	1:20000	1:100	—	—	—	—
3	Arekoloin	1:1000	1:300000	1:100	1:5000	—	1:5000	1:100
4	Atropin	1:8000	1:4000	1:1450	1:4000	1:1000	1:40000	1:200
5	Brutsin	1:65000	—	1:50000	1:1000000	1:500000	1:160000	—
6	Kodein	1:10000	1:60000	—	1:50000	1:12000	1:35000	1:600
7	Kokain	1:100000	1:16000	—	1:500000	1:1000000	1:200000	1:1500
8	Koniin	1:10000	1:10000	1:1000	1:5000	1:1000	1:1000	—
9	Morfin	1:100000	1:16000	1:2500	1:33000	1:33000	1:12000	—
10	Narkotin	1:50000	1:40000	1:50000	1:400000	1:10000-00	1:125000	1:4000
11	Nikotin	1:1000	1:40000	1:15000	1:40000	1:500000	1:500000	1:1000
12	Papaverin	1:10000	—	—	—	1:200000	—	—
13	Pilokarpin	1:25000	—	1:60000	—	1:200000	—	1:700
14	Strixnin	—	1:400000	1:100000	—	1:600000	1:300000	1:9000
15	Xinin	1:200000	—	1:100000	—	1:50000	1:100000	—
16	Ezerin (fizostigmin	1:25000	1:25000	—	—	1:25000	—	—
17	Salsolin	1:750	1:4000	1:250	1:500	—	—	1:100

Shartli belgilar: - reaktiv bu alkaloid bilan cho'kma hosil qilmaydi.

7.8-jadval

Alkaloidlar va ayrim alkaloidlar asosida sintezlangan moddalarning rang hosil qiluvchi reaktivlar bilan reaksiyalari

№	Reaktivlar / Alkaloidlar	Kons. H_2SO_4	Kons. HNO_3	Erdman reaktivi H_2SO_4+ HNO_3	Frede reaktivi H_2SO_4 $(NH^4)_2MoO_4$	Mandelin reaktivi H_2SO_4 $(NH_4)_2VO_4$	Marki reaktivi H_2SO_4+ +H_2CO
1	Akonitin	—	—	—	—	—	—
2	Anabazin	—	—	—	—	—	—
3	Apomorfin	-	binafsha qizil qo'ng'ir	qizil	xira yashil-zangori	ko'k yashil	binafsha qoramtir-yashil
4	Arekolin	—	—	—	—	—	—
5	Atropin	—	—	—	—	—	—
6	Brutsin	—	qizil, so'ng sariq	qizil sariq	—	—	—
7	Berberin	qizg'ish yashil	—	—	—	—	—
8	Veratrin	sariq, qo'ng'ir, qizil, to'q qizil	sariq to'q sariq to'q qizil,	sariq, to'q sariq to'q qizil	to'q qizil,	to'q qizil,	to'q qizil
9	Geroin	—	—	—	binafsha ko'k yashil pushti	binafsha	qizil binafsha
10	Giossiamin	—	—	—	—	—	—
11	Dionin	—	—	—	ko'k yashil	yashil	Yashil ko'k binafsha
12	Kodein	—	—	—	ko'kish yashil	yashil zangori	yashil zangorisi-mon
13	Kokain	—	—	—	—	—	—
14	Kolxitsin	—	binafsha sariq	—	—	—	—
15	Koniin	—	—	—	—	—	—
16	Kofein	—	—	—	—	—	—

7.8-jadvalning davomi

17	Morfin	—	qizil, to'q sariq	qizil sariq, qizil	binafsha zangori yashil	binafsha qizil qo'ng'ir	binafsha
18	Narkotin	Sarg'ish yashil, to'q qizil	—	binafsha	to'q qizil	binafsha	binafsha-sariq yashil
19	Narsein	—	—	—	—	qizil binafsha	—
20	Никотин	—	—	—	—	—	—
21	Papaverin	-	-	qizil	yashil	zangori binafsha	binafsha
22	Pilokarpin	—	—	—	—	—	—
23	Skopolamin	—	—	—	—	binafsha qizil	—
24	Strixnin	—	—	—	—	—	—
25	Tebain	qi pqizil sariq	—	—	—	—	—
26	Teobromin	—	—	—	—	—	—
27	Xinin	zangori fluores-sensiya	—	—	—	—	—
28	Sinxonin	—	—	—	—	—	—
29	Ezerin (fizostigmin)	—	—	—	—	—	—

Shartli belgilar: (-) mavjud alkoloid bilan reaksiya bermaydi. Yozma shaklida yozilganlar alkaloidlar uchun xarakterli

reaktiv bilan kondensatsiyalanish mahsulotlarini hosil qilishi mumkin. Rang hosil qiluvchi reaktivlar sifatida nitrat, xlorid va sulfat kislotalari va ularning aralashmalari: sulfat va nitrat kislota aralashmasi — Erdman reaktivi, formaldegid va sulfat kislota — Marki reaktivi, ammoniy molibdati va sulfat kislotasi — Frede reaktivi, ammoniy volfromati va sulfat kislota - Mandelin reaktivi, kaliy bixromat va sulfat kislotasi aralashmalari kabilar qo'llaniladi.

Ushbu reaktivlar ham alkaloidlar tahlilida muhim ahamiyatga ega. Ayrim reaksiyalar asosida butun bir guruh alkaloidlar bor yoki yo'qligi haqida xulosa chiqarish ham mumkin.

Masalan, Marki reaktivi morfin hosilalari uchun, mureksid reaksiyasi esa purin hosilasi uchun kobalt ammiakati esa barbituratlar uchun umumiy reaksiyalar hisoblanadi. Ulardan ayrimlari o'ta xususiylikka ega.

Masalan: nitrat kislotasi — brutsin uchun, xlorid, sulfat, nitrat kislotalari — veratrin uchun xususiy reaktiv bo'lib hisoblanadi.

Rang hosil qiluvchi reaktivlar ba'zi yot moddalar bilan rang berib, xato xulosaga olib kelishi mumkinligini nazarda tutgan holda mikrokristalloskopik reaksiyalar va farmakologik tekshiruv olib borish tavsiya etiladi.

Rang hosil qiluvchi reaktivlarning ayrim alkaloidlar bilan hosil qilgan reaksiya mahsulotlari haqida ma'lumotlar 7.8- jadvalda keltirilgan.

Farmakologik tekshiruv. Ayrim hollarda farmakologik tekshiruv natijalariga tayaniladi: tabiiy o'simlik alkaloidi atropin farmakologik tekshiruv reaksiyasini hamda Vitali-Moren reaksiyasini beradi. «Murda atropini» Vitali-Moren reaksiyasini bergan holda ko'z qorachig'ini kengaytirmaydi. Nikotin farmakologik ta'siri bo'yicha hamda Dragendorf reaktivi bilan aniqlanishi mumkin, «murda nikotini» ushbu reaktiv bilan kristall hosil qilsa ham, lekin farmakologik ta'sirni bermaydi.

Kimyo toksikologik tahlilida alkaloid hamda sintetik moddalarni aniqlashda fizikaviy va fizik-kimyoviy, ya'ni qog'oz, yupqa qavat, gaz suyuqlik xromatografiya, elektroforez, mikrodiffuziya, UB, IK, Mass-spektroskopik usullardan ham keng foydalaniladi.

Biologik obyektdan ajratib olingan zaharli organik moddalar miqdorini aniqlash usullari. Bioobyekt tarkibidan ajratib olingan zaharli moddalar miqdorini aniqlash turli fizik va fizik-kimyoviy usullar yordamida bajariladi. Bu maqsad uchun ko'p yillar ilgari tavsiya etilgan, noaniqlikka olib keladigan neytrallash va og'irlik usullaridan hozirgi kunda foydalanilmaydi.

Ko'pincha reaktivlar bilan rangli mahsulotlar hosil qiladigan alkaloidlar miqdorini aniqlashda fotometriya va ekstraksion fotometriya usullari, optik faol moddalar miqdorini aniqlashda UB-spektrofotometriya usullari qo'llaniladi. Bu usullar yuqori sezgirlikka ega bo'lishi bilan bir qatorda, ular oson bajariladi, tahlil uchun kam vaqt talab qiladi. Kimyogar tomonidan bu usullardan

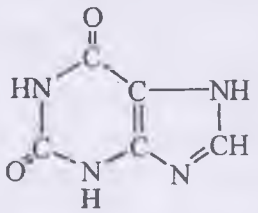
foydalanib eritmalarning optik zichligini aniqlashda modda albatta Buger-Lambert-Ber qonuni talablariga javob berishi zarur.

Modda chinligi va miqdorini SF usulda aniqlash uchun, avval albatta moddaning optik faolligini o'rganish lozim. Chunki ko'pchilik optik faol bo'lmagan moddalarni SF usulda aniqlash mumkin emas.

Shuningdek alkaloidlarni sifati va miqdorining aniqlashda GSX, YuSSX, GS-MS tahlil usullaridan unumli foydalanish mumkin.

Ekstraksion fotometrik usulda reaksiya natijasida hosil bo'lgan rangli mahsulot organik erituvchilar yordamida ekstraksiyalab ajratib olingach, eritma optik zichligi fotometrik aniqlanadi. Bu usul murakkab aralashmalardan ayrim moddani ajratib aniqlashda, ayniqsa tekshiriluvchi modda ko'p miqdordagi boshqa modda bilan aralashgan hollarda qo'llanilishi mumkin.

KSANTIN (PURIN) HOSILASI ALKALOIDLARI



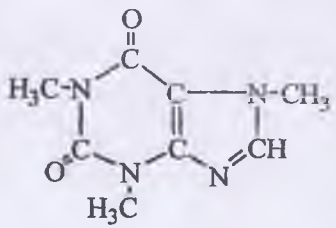
Ksantin - pirimidin va imidazol halqalarini kondensatsiyasidan tarkib topgan.

Ksantin hosilalariga kofein, teofillin, teobromin alkaloidlari kiradi.

Kofeinni 1819-yilda Runga kofe o'simligidan (Coffea arabika), teobrominni esa rus olimi Voskresenskiy 1824-yilda kakao (Theobroma cacao) daraxtining mevasidan, teofillinni 1889-yilda Kossel choy barglarida borligini aniqlaganlar.

Purin alkaloidlari choy, kofe va boshqa o'simliklarda saqlanadi. Ular tibbiyot amaliyotida ham keng qo'llaniladi. Kofein sintezlab olingan.

15-§. KOFEIN



Kofein (1,3,7-trimetilksantin) oq ipak kabi toblanuvchi ninasimon kristall yoki oq kukun, hidsiz, achiqqa moyil, suyuqlanish harorati 234—237°C. Asos holida xloroformda (1:7), spirtda (1:130), suvda (1:60), efirda kam eriydi.

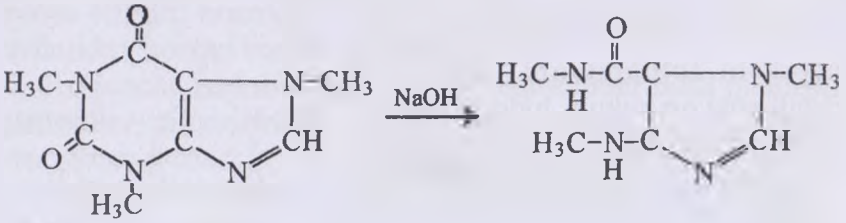
Kofein markaziy nerv tizimiga qo'zg'atuvchi ta'sir etadi, narkotik va uyqu chaqiruvchi preparatlar ta'sirini kamaytirib, nafas olish va boshqa markazlarni qo'zg'otadi.

Tibbiyotda kofein asosi hamda benzoat va salitsilat tuzlari holida qo'llanilib, askofen, piramsin, sitramon, trimol va boshqa dorilar tarkibiga kiradi.

Toksikologik ahamiyati. Odamlar aqliy va jismoniy mehnatdan charchaganda kofein ichish tavsiya qilinadi. Kofein orqa miya sezuvchanligini oshiradi, yurak faoliyatini yaxshilaydi. Kofein, organizmda peshobni ko'p miqdorda ajratuvchi preparatlar sifatida ishlatiladi. Kofein organizmga kumulyativ ta'sir ko'rsatmaydi. Unga o'rganib qolish mumkin. Kofeinga o'rganib «teizm» xastaligiga moyillar 25—50 g quruq choyni bir yo'la oz miqdordagi suvda damlab ichadilar. Kofein bilan zaharlangan organizmning halok bo'lish hollari ham adabiyotlarda yozilgan.

Metabolizmi. Kofein teobromindan kuchliroq, teofillindan kuchsizroq ta'sirga ega. Ular suvda yaxshi eriganligi uchun organizmga juda tez shimiladi. Organizmga kiritilgan kofein miqdorining 15% bir soat ichida N-demetillanib va oksidlanib parchalanadi, miqdorining 50% ga yaqini 6 soatda parchalanib bo'ladi, 24 soat davomida esa organizmdan 1-metilksantin, 7-metilksantin, 1,7-dimetilksantin, 1-metil- mochevina holida, kofeinning juda oz miqdori esa o'zgarmagan holda buyraklar orqali peshob bilan chiqariladi.

Kofein ishqoriy muhitda metabolitlanib, fiziologik faol bo'lmagan kofeidin moddasi hosil bo'ladi:

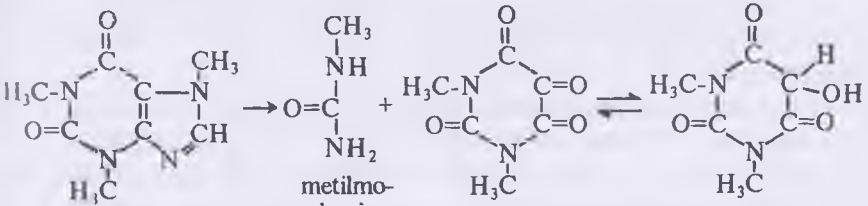


O'lim sodir bo'lganda, murdani yorib patologoanatomik tekshirish natijasida, kofeinga xarakterli hech qanday alomat aniqlanmaydi.

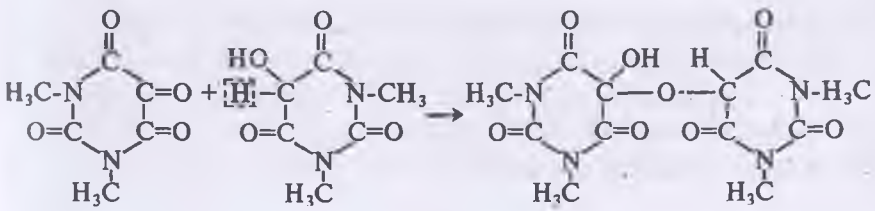
Kimyo toksikologik tahlillarida kofein va uning hosilalariga tekshirish faqatgina sud organlari tomonidan berilgan ko'rsatma bo'yicha olib boriladi. Obyektdan ajratib olishda asosan kislotali muhitda, qisman ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanadi. Xloroform bilan pH=4,0—5,5 muhitda maksimal ekstraksiyalanadi.

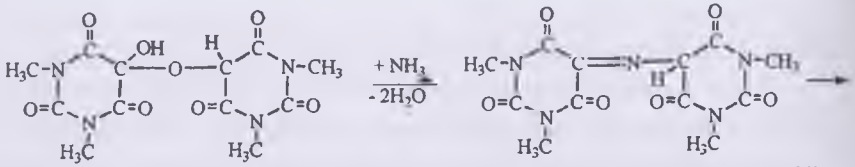
Chinligini aniqlash. ***1. Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar*** bilan cho'kma beradi.

2. Mureksid hosil bo'lish reaksiyasi. Tekshiriluvchi qoldiq oksidlovchi (pergidrol, bromli yoki xlorli suv, kaliy xlorat, nitrat kislota) va 2—3 tomchi konsentrlangan xlorid kislotasidan qo'shib, so'ng eritma suv hammomida quruq qoldiq qolguncha bug'latiladi. Bunda ksantin hosilasi alkaloidlari bo'lsa, yadro buziladi va metilmochevina Bilan dimetilalloksan hosil bo'ladi. Dimetilallaoksan tautomerlanib qisman dimetilallur kislotasiga aylanidi:

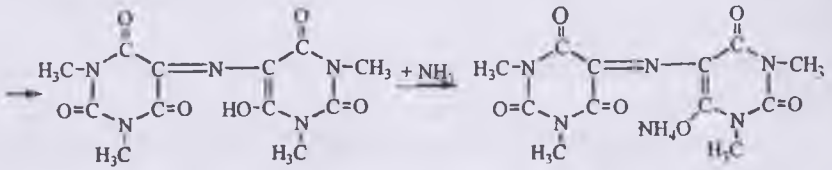


Dimetildialur kislota va dimetilalloksan moddalari bir-biri bilan o'zaro birikib tetrametilalloksantin, so'ng 25% ammiak ta'sir ettirilsa uning ammiakli tuzi mureksid moddasi hosil bo'ladi:





tetrametilpurpur kislotaning keto shakli



tetrametilpurpur kislotaning enol shakli

tetrametilpurpur kislotaning ammiakli tuzi yoki mureksid

Reaksiya sezgirligi 0,05 mkg ga teng va kofein uchun salbiy ahamiyatga ega, chunki mureksid hosil qilish reaksiyasini teobromin va teofillin ham beradi.

*3. **Simob tuzlari bilan reaksiya.*** Qoldiq ustiga $HgBr_2$ yoki $HgCl_2$ eritmasi tomizilsa ninasimon ko'rinishdagi rangsiz kristallar hosil qiladi.

*4. **Yupqa qatlam xromatografik aniqlash:*** qo'zg'aluvchi faza efir-atseton-25% ammiak (40:20:1) aralashmasi. Plastinka oldin 0,1n yod eritmasi, so'ng 96% spirt va 25% xlorid kislota aralashmasi (1:1) bilan purkalganda binafsha rangli dog' hosil bo'ladi. Yodplatina eritmasi bilan esa ko'k rangli dog' hosil qiladi. Dog' Rf ko'rsatkichi toza kofein dog'i bilan solishtirib aniqlanadi.

*5. **Nessler reaktivi bilan reaksiyasi.*** Kofein saqlovchi ajralmaga Nessler reaktivi qo'shib, suv hammomida qizdirilsa qizil qo'ng'ir rangli cho'kma hosil bo'ladi. Teobromin bu sharoitda cho'kma bermaydi.

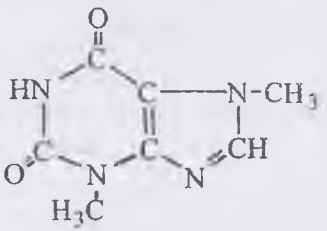
*6. **Kofeinni GSX usulda*** aniqlashda qo'zg'almas faza polidimetilsilaksan qo'llaniladi, ushlanish indeksi 1810 ga teng.

*7. **UB- spektri bo'yicha aniqlash:*** Kofeinning spirtdagi eritmasi 273 nm, 0,1n xlorid kislotadagi eritmasi esa 272 nm to'lqin uzunligida maksimal nur yutadi.

8. IQ- spektrlari. Kofein asos holida 1695, 1658 va 745 sm^{-1} ga teng spektrlar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash: UB spektriga asoslanib, spetrofotometrik usulda aniqlanadi.

17-§. TEOBROMIN



Teobromin (3,7-dimetilksantin) alkaloidi kakao mevasi va choy bargida uchraydi, sintez yo'lida ham olingan. Teobromin asosi oq kristall kukun, hidsiz, achchiq ta'mli. Suvda (1:2000), spirtda (1:2500), xloroformda (1:6000) va efirda yomon eriydi, suv bilan isitilganda eruvchanligi oshadi. CCl_4 da yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati: Teobromin yurak faoliyatini stimullovchi ta'sir etib, yurak vena tomirlarini va bronx muskullarini kengaytiradi, diurezni kuchaytiradi. Teobromin kofeinga nisbatan markaziy nerv tizimini kuchsizroq qo'zg'atadi va uni miya qon tomirlarini spazmida, surunkali yurak xastaligida qo'llaniladi. Teobromin natriyli va salitsilat tuzi shaklida hamda boshqa farmatsevtik dorilar bilan birga qo'llaniladi.

Metabolizmi. Teobromin organizmda yaxshi so'rilib, oksidlanishi va N-demetillanishi natijasida 3-metil ksantin, 7-metilksantin va 7-metil mochevina hosil qilib metabolitlari va qisman o'zgarmagan holda peshob orqali organizmdan ajraladi.

Teobromin ishqorli eritmadan organik qatlamga deyarli o'tmaydi, pH muhiti 4—7 oralig'ida kislotali eritmadan esa organik erituvchilarda maksimal ekstraksiyalanadi.

Chinligini aniqlash. *1. Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan* cho'kma hosil qiladi.

2. *Mureksid reaksiyasini beradi.*

3. *Teobromin* CCl_4 *da yaxshi eriydi (kofeindan farqi).*

4. *Dragendorf reaktivi bilan reaksiyasi.* Teobromin Dragendrof reaktivi ta'sirida to'q zarg'aldoq rangli ninasimon kristallar hosil qiladi.

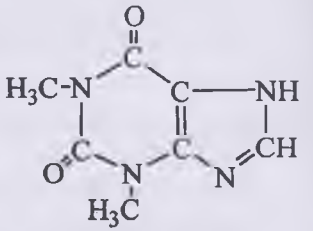
5. ***Yupqa qatlam xromatografik usulda*** aniqlanadi (kofeinga qarang). Teobromin Rf=0,47+0,01 ga teng pushti rangli dog' hosil qiladi.

6. ***UB spektri bo'yicha aniqlash:*** Teobromin asosini 0,1n xlorid kislotadagi eritmasi 270 nm to'lqin uzunligida maksimal nur yutadi.

7. ***IQ- spektrlari.*** 1690, 1221 va 1550 sm^{-1} ga teng spektrlar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash. UB spektriga asoslanib, spetrofotometrik usulda aniqlanadi.

18-§. TEOFILLIN



Teofillin (1,3- dimetilksantin, lanofillin, optifillin, teotsin) choy bargida aniqlangan va sintez qilib olinadi, u teobrominning izomeri hisoblanadi. Eritma tarkibidan pH=4—7 muhitda organik erituvchi bilan maksimal ekstraksiyalanadi.

Teofillin ninasimon kristall modda, suyuqlanish harorati 271—274 °C. Issiq suvda yaxshi eriydi, sovuq suvda kam (1:120), spirtda (1:80), xloroformda (1:86) va efirda kam eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Teofillin tibbiyotda kukun holida qo'llanilib, shamcha dorilar holida va eufillin, teofillin, antasman tabletkalari hamda ko'p tarkibli dorilar bilan qo'llaniladi. Teofillin kuchli peshob haydovchi ta'sirga ega. U yurak miokardi ishini stimullovchi ta'sir etadi, bronxlarni kengaytiradi, markaziy nerv tizimini qo'zg'atadi. Shuning uchun yurak qon tomir xastaliklarida antiasmatik vositasi sifatida va yurak ishemik xastaliklarni davolashda qo'llaniladi.

Teofillinning zaharli ta'siri kofein va teobrominga nisbatan kuchli. Ko'p miqdorda iste'mol qilinsa, markaziy nerv va yurak qon tomir tizimini zararlaydi.

Metabolizmi. Teofillin organizmda metabolitlanib, organizmdan 1,3-dimetil; 3-metil va 1-metil mochevina holida peshob orqali ajraladi.

Chinligini aniqlash. *1. Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan* cho'kma hosil qiladi.

2. *Mureksid reaksiyasini beradi.*

3. *Diazotirlangan sulfanil kislotasi bilan* rangli mahsulot hosil qiladi. Kofein va teobromindan farqi.

4. *Yupqa qatlam xromatografik usulida* (kofeinga qarang) Rf=0,22 ga teng pushti rangli dog' hosil qiladi.

5. *UB spektri bo'yicha aniqlash:* 0,1 n xlorid kislotadagi eritmasi 270 nm to'lqin uzunligida maksimal nur yutadi.

6. *IQ- spektrlari* 1160, 1700, 1445 va 1560 sm^{-1} ga teng.

7. *Teofillin GSX usulda* aniqlashda qo'zg'almas faza polidimetilsiloksan qo'llaniladi, ushlanish indeksi 1810 ga teng.

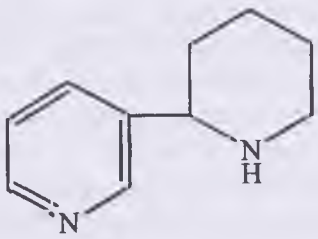
Miqdorini aniqlash. UB spektriga asoslanib, spektrofotometrik usulda aniqlaniladi.

PIRIDIN, PIPERIDIN HOSILALARINI SAQLAGAN ALKALOIDLAR

Piridin hamda piperidin hosilalariga mansub 5 ta modda piridin halqasi saqlovchi anabazin, nikotin, paxikarpin va piperidin hosilasiga oid koniin va arekolin alkaloidlari kiradi.

Tekshiriluvchi qoldiq ushbu alkaloidlarni saqlagan taqdirda o'ziga xos hidli va moysimon suyuqlik holida bo'ladi. Ular uchuvchan xossaga ega, shuning uchun ularni suv bug'i yordamida ham haydab ajratish mumkin.

19-§. ANABAZIN



Anabazin (b-piperidil v-piridin) alkaloidi Chenopodeaseae — marguldoshlar oilasiga kiruvchi Anabasis aphylla L. — bargsiz itsigek o'simligining asosiy biologik ta'sir ko'rsatuvchi moddasi bo'lib hisoblanadi, qisman tamaki o'simligi bargida ham uchraydi. O'simlik tarkibida anabazindan tashqari yana lupinin, afillin, afilidin kabi alkaloidlar bor, lekin anabazin ana shu tarkibning 65—95% qismini tashkil qiladi. Anabazin alkaloidi 1929-yili aniqlangan va 1931-yilda uning kimyoviy tuzilishi o'rganilgan.

Anabazin va u bilan birga uchraydigan alkaloidlar o'simlikda 2—5 foiz saqlanadi. Alkaloidning miqdori anabazisning yosh novdalarida eski novdalardagiga qaraganda ancha ko'p bo'ladi. Kimyoviy toza holda moysimon modda. Qaynash harorati 281°C, solishtirma og'irligi 1,0455 ga teng. Anabazin optik faol modda, u polyarlangan nurni chapga buradi. Anabazin suvda yaxshi eriydi, eritmalari esa ishqoriy xususiyatga ega, kislotalar bilan tezlikda tuz hosil qiladi.

Toksikologik ahamiyati. Anabazis o'simligi va anabazin alkaloidining toksikologik ahamiyati nihoyatda katta. U xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida, ayniqsa, qishloq xo'jaligida har xil zararkunanda hasharotlarni yo'qotishda yaxshi vosita sifatida ishlatiladi.

Hozirgi vaqtda anabazin alkaloidining sintezlab olish yo'llari ham ma'lum. Insektitsid sifatida anabazinning sulfat tuzi va anabadust (7% anabazin sulfat va 93% so'ndirilgan ohak) ham ishlatiladi.

Anabazin alkaloidi faqatgina o'simlik biti, o'rgimchak kanasi kabi zararkunandalarga ta'sir etib qolmasdan hayvon bitlarini ham o'ldiradi, shuning uchun ham uni veterinariyada hayvonlar bitlaganda, qo'tir bo'lganda surtiladi.

Anabazin alkaloidi farmatsevtika sanoatida nikotin kislotasini sintezlashda xomashyo hisoblanadi.

Anabazin gidroxlorid tabletka holida chekishga qarshi ishlatiladi.

Fiziologik ta'siri jihatdan anabazin va nikotin juda o'xshash. Organizmni nafas yo'li bilan teri orqali so'rilib zaharlaydi, zaharlanganda avval nerv faoliyatiga qo'zg'atuvchi ta'sir ko'rsatadi, so'ng vegetativ nerv tizimining tolalarini falajlaydi, nafas urish tezlashib, qon bosimi oshadi. So'lak oqish, qusish, ich ketish, tanani sarg'ayib ketishi, soch to'kilishi kabi alomatlar paydo bo'ladi.

Metabolizmi. Metabolitlari kam o'rganilgan. Anabazin alkaloidi organizmdan peshob yo'llari orqali chiqaziladi. Halokat bilan tugagan zaharlanishda murdaning ichki a'zolarini patologoanatomik tekshirish hech qanday xarakterli alomatlarni ko'rsatmaydi, shuning uchun ham kimyo-toksikologik tahlili o'tkazish zarur.

Anabazin ochiq idishda tursa bug'lanadi, suv bug'i bilan yaxshi haydaladi, shuning uchun ham u o'simlik ashyolaridan va biologik obyektlardan ishqoriy muhitda suv bug'i yordamida haydab ajratib olish mumkin. Biologik obyektlardan nordonlashtirilgan suv va

spirt yordamida ajratib olinadi. Organik erituvchilar bilan qisman kislotali, asosan ishqoriy muhitda ekstraksiyalanadi.

Bu alkaloidni tahlil qilish sud organlarining talablariga binoan bajariladi.

Chinligini aniqlash. ***1. Alkaloidlarni cho'ktiruvchi umumiy reaktivlar bilan*** cho'kma hosil qiladi.

2. Dragendorf reaktivi bilan reaksiyasi. Dragendorf reaktivi bilan anabazin mayda qizil-qo'ng'ir rangli nayzasimon kristallar cho'mtasini hosil qiladi. Koniin va nikotin bu reaktiv bilan boshqa shakldagi kristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 1 mkg ga teng.

3. Pikrin kislotasi bilan reaksiyasi. Pikrin kislotasi bilan anabazin sariq cho'kma beradi, nikotin esa bu reaksiyani bermaydi.

4. Pergidrol ishtirokidagi reaksiyasi. Pergidrol va konsentrlangan H_2SO_4 bilan — anabazin qizil rang hosil qiladi. Nikotin bu reaksiyani bermaydi.

5. Vanilin bilan reaksiyasi. Vanilin kristalli va 1—2 tomchi konsentrlangan H_2SO_4 bilan — anabazin qizil olcha rang hosil qiladi. Nikotin bu reaksiyani bermaydi.

6. Sianidlar ishtirokidagi reaksiyasi. KCN, xloramin B va barbitur kislotasi bilan anabazin sariq qo'ng'ir rang hosil qiladi.

7. Kobalt rodanid kompleksi bilan reaksiyasi. Kobalt rodanid kompleksi anabazin bilan pushti rangli kristallar to'plamini hosil qiladi.

8. Reyneke tuzi bilan reaksiyasi. Reyneke tuzi bilan — anabazin ninasimon kristallar va ularning to'plamini hosil qiladi. Reaksiya sezgirligi 0,7 mkg anabazinga teng.

9. Yupqa qatlam xromatografiya aniqlash usuli. Yupqa qatlam xromatografiyasi usulida aniqlash atseton va suvni (9,5:0,5) nisbatdagi aralashmasida amalga oshiriladi. Tasdiqlovchi reagent sifatida yod bug'lari qo'llaniladi. Rf=0,70—0,75 qiymatlariga teng qo'ng'ir dog' hosil qiladi.

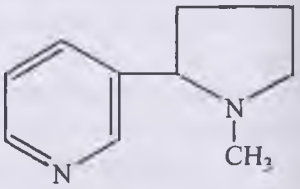
10. UB va IK spektrlari yordamida aniqlash mumkin.

Miqdorini aniqlash: 1. SF usul — spektral maksimumiga asosan spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

2. FEK usul. Bu usul anabazinni KCN va xloramin B bilan glutakon aldegidi hosil qilishi, u esa barbitur kislotasi bilan hosil qilgan sariq qo'ng'ir rangni FEK da aniqlashga asoslangan.

20-§. NIKOTIN

Tamaki o'simligi 0,6 % dan 8% gacha nikotin (piridin-3-N-metilpirrolidin) alkaloidi va yana unga o'xshash ko'p birikmalar saqlaydi. Ulardan eng ahamiyatlilari: nornikotin, nikotirin, metilanabazin va anabazin moddalaridir.



Nikotin alkaloidini toza holda 1828-yilda ajratilgan va 1935-yilda sintezlab olingan.

Kimyoviy toza nikotin alkaloidi asos holida rangsiz, hidsiz moysimon suyuqlik. Qaynash harorati 246,1°C. Nur sindirish ko'rsatkichi 20°C da 1,5280 ga teng. Optik faol, u qutblangan nurning yo'nalishini chapga burish xususiyatiga ega.

Nikotin 60°C dan past haroratdagi suvda juda ham yaxshi eriydi suv bilan cheksiz miqdorda aralashadi, undan yuqori (60—210°C) haroratda yomon eriydi. Nikotin organik erituvchilarda ham yaxshi eriydi. Uning suvli eritmasi ishqoriy xususiyatga ega, kislotalar bilan kristall holdagi tuzlarni hosil qiladi. Tuzlari esa qutblangan nurning yo'nalishini o'ngga buradi.

Kimyoviy jihatdan yaxshi tozalanmagan nikotin tamaki hidiga ega. Nikotin boshqa suyuq alkaloidlar singari uchuvchan va havoda tez oksidlanadi, u oksidlanganda nikotirin moddasini hosil qilib, sekin-asta qoraya boshlaydi.

Sud ijrochilarining alohida ko'rsatmalariga muvofiq yoki kimyoviy tekshirish vaqtida xloroform qoldig'i moysimon va u xarakterli hidga ega bo'lsa nikotin alkaloidiga tekshirish olib boriladi.

Toksikologik ahamiyati. Nikotinning toksikologik ahamiyati ancha yuqori turadi, chunki u xalq xo'jaligida va xalq o'rtasida juda ko'p ishlatiladigan moddadir. Nikotinning har xil hasharotlarni yo'qotish uni kontaktli insektitsid va insektofungitsid moddalar sifatida ishlatish imkoniyatini beradi. Bu maqsadda nikotinning oltingugurt yoki boshqa moddalar bilan aralashmalari (nikodust — 5 g nikotin sulfat va 95 g ohak aralashmasi), ishlatiladi. Zararkunandalarga qarshi kurashda tamaki changi, tamaki o'simligidan tayyorlangan suyuqliklar ham qo'llaniladi. Nikotin

saqlovchi preparatlar tibbiyot amaliyotida ishlatilmaydi. U veterinariyada hayvonlarda uchraydigan qo'tir kasalligini davolash uchun ishlatiladi.

Nikotin farmatsevtika sanoatida nikotin kislotani sintezlab olishda xomashyo bo'lib xizmat etadi. Buning uchun uni kuchli oksidlovchilar yordamida oksidlanadi.

Tamaki mahsulotlari, sigara va sigaret tayyorlaydigan korxonalarda, tamaki plantatsiyalari va barglarini quritiladigan joylarda nikotin moddasi bilan zaharlanish mumkin.

O'rta Osiyo xalqlari o'rtasida nosvoy keng tarqalganligi uchun nikotindan kelib chiqadigan ko'ngilsiz hodisalar uchrab turadi. Nosvoy tarkibida nikotin zaharini tutuvchi tamakidan tashqari, yana uning ta'sir kuchini oshiradigan, so'ndirilgan ohak moddasi ham bo'ladi. Bulardan tashqari, nosvoy tarkibida saqich va moy moddalari ham uchraydi. Tamakini «chilim» va boshqa chekimliklar vositasida chekkanda nikotin doimo nafas yo'llari va o'pka orqali organizmga so'riladi.

Nikotin o'zining farmakologik ta'siri jihatidan nerv hujayralariga zaharli ta'sir etuvchi moddalardan hisoblanadi. U oldin nerv faoliyatiga biroz qo'zg'atuvchi ta'sir ko'rsatadi, so'ng esa falajlanishga olib keladi. Odamni halokatga olib borishi mumkin bo'lgan nikotin dozasi 0,01—0,08 g. Nikotin bilan zaharlanganda (mutlaqo chekmagan odam uchun 1—2 ta papiros, ya'ni 1—4 mg nikotinga teng) qattiq bosh og'rish, bosh aylanish, darmonsizlanish, ich ketish, qusish, yurak urishining tezlashishi, nafas olishning qiyinlashishi kabi ko'ngilsiz alomatlar paydo bo'ladi. So'lak oqishi, nafas qisish, o'ziga xos tirishish kabi hodisalarga ham olib kelishi mumkin.

Tamaki va papiros chiqaradigan korxonalarda tamaki changining havodagi konsentratsiyasi 0,003 mg/l dan oshmasligi kerak.

Halokatli voqealar ro'y berganda murdani patologoanatomik tekshirish nikotin alkaloidiga nisbatan hech qanday xarakterli belgini ko'rsatmaydi.

Nikotin og'iz bo'shlig'i shilliq qavatlarida tez shimiladi, shimilish o'pkada tez boradi. Nikotin sog'lom teri orqali ham tez shimiladi. Chekilganda tutun orqali 90—98% gacha nikotin organizmga tushadi va o'pka orqali qonga shimiladi. Chekuvchi ayollarda qon orqali ona sutiga o'tadi va sut orqali emizikli go'dakni zaharlaydi.

Metabolizmi. Nikotin jigar to'qimalarida oksidlanadi, demetillanadi. Metabolitlari peshob orqali chiqariladi. Nikotin biologik obyekt tarkibida birmuncha uzoq saqlanadi. U organizmdan nafas yo'llari orqali, qisman peshob va ter bilan birga tashqariga chiqariladi.

Nikotinni ashyoviy dalillar tarkibidan ajratib olish uchun nordonlashtirilgan spirt yoki suv usullaridan tashqari, suv bug'i bilan haydash usuli ham tavsiya etiladi. Organik erituvchilar bilan qisman kislotali, asosan ishqoriy muhitda ekstraksiyalanadi.

Chinligini aniqlash. *1. Umumiy alkaloidlarni cho'ktiruvchi reaktivlar bilan* cho'kma hosil qiladi.

2. ***Dragendorf reaktivi bilan reaksiyasi.*** Qoldiqqa xlorid kislotasi va Dragendorf reaktivi tomizilsa nikotin qizg'ish rangli, «X» va «K» shaklidagi ba'zan uchib ketayotgan qushlar ko'rinishiga o'xshash kristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 1 mkg ga teng. Ushbu reaktiv bilan anabazin, koniin ham kristall hosil qiladi, lekin shakli bilan farq qiladi.

3. Reyneke tuzi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiqqa xlorid kislota va Reyneke tuzining yangi tayyorlangan eritmasi tomizilsa nikotin prizmatik shakldagi qizil pushti rangli kristallar o'simtasini hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 1,2 mkg.

4. Formaldegid ishtirokidagi reaksiyasi. Formaldegid va konsentrlangan nitrat kislotasi ta'sirida nikotin qizil rangli birikma hosil qiladi (anabazin bu reaksiyani bermaydi).

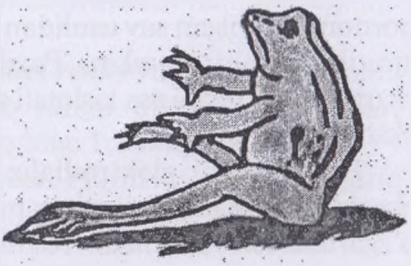
5. n-dimetilaminobenzaldegid va konsentrlangan HCl ta'sirida nikotin binafsha rangga o'tuvchi pushti rangli birikma beradi.

6. Sianidlar ishtirokidagi reaksiyasi. Tekshiriluvchi ajralma kaliy sianidi, xloramin B ishtirokida nikotin bo'lsa, glutakon aldegidini hosil qiladi va unga barbitur kislotasi qo'shilsa sariq-qizg'ish rang hosil bo'ladi.

7. Yupqa qatlam xromatografiyasi usulda aniqlash. Qo'zg'aluvchi faza geksan-atseton (4:1), tasdiqlovchi reagent — kislotali sharoitdagi yodplatinat reaktivi purkalganda $Rf = 0,4$ ga teng, ko'k rangli dog' hosil bo'ladi.

8. UB spektri bo'yicha aniqlash. 0,1n H_2SO_4 dagi eritmasi λ_{max} -260 nm to'lqin uzunligida maksimal nur yutish ko'rsatkichiga ega.

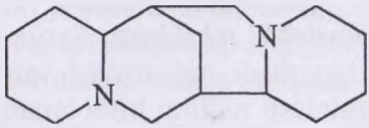
9. Farmakologik tekshiruv. Nikotin alkaloidiga olib boriladigan farmakologik tekshirish va uni ochish nikotinning organizmga xarakterli ta'sir etishiga asoslangandir: agarda nikotin moddasidan yoki uning suvli eritmasidan baqaning orqa tanasiga ozroq tomizilsa, baqa bir necha daqiqadan so'ng (7.17-rasm) o'tirganga o'xshab tirishib qoladi.



7.17-rasm. **Nikotin alkaloid bilan zaharlangan baqaning ko'rinishi.**

Miqdorini aniqlash. FEK va SF usulda aniqlanadi.

21-§. PAXIKARPIN



Paxikarpin — safora o'simligining ustki qismlari va termopsis bargida saqlanadi.

Asos holdagi sof paxikarpin tiniq, rangsiz moysimon suyuqlik bo'lib, havoda turishi natijasida rangi o'zgaradi. Uni 1933-yilda ajratib olingan.

Tibbiyotda paxikarpin yodgidrat tuzi holida ishlatiladi hamda u suv va spirtda yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Tibbiyotda paxikarpin ganglioblokator sifatida periferik nerv tarmoqlari spazmida, gipertoniya kasalligida, ginekologiyada bachadonni qisqarishini oshirish maqsadida qo'llaniladi.

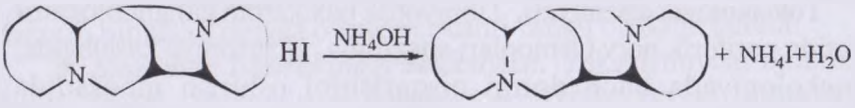
Paxikarpin organizmda yig'ilmaydi va bir sutka ichida organizmdan chiqib ketadi.

Ba'zi ayollar sun'iy abort chaqirish maqsadida paxikarpinni terapevtik dozadan ortiq miqdorda qabul qilgan hollarda zaharlanish ro'y berib, ko'ngil aynish, qusish, bosh aylanish va nafas olishni qiyinlashishi kuzatiladi. Ko'z qorachig'i kengayishi, sianoz, tirishish va havo yetishmasligi natijasida o'lim sodir bo'ladi.

Paxikarpin bioobyekt tarkibidan nordonlashtirilgan spirt va nordonlashtirilgan suv usulidan tashqari elektrodializ usulida ham ajratib olinishi mumkin. Paxikarpinning asosiy qismi ishqoriy sharoitda, oz qismi esa kislotali sharoitda organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanadi.

Paxikarpinni elektrodializ usulida ajratish uchun biologik obyektdan olingan suvli eritmani kristallizatorga solinadi va u orqali o'zgarmas tok yuboriladi. Tokning katod qutbi esa maxsus tayyorlangan pergament yoki kollodiy yarim o'tkazgichlari ichiga tushirilgan bo'ladi. Eritmadan tok o'tishi natijasida paxikarpin alkaloidi katod qutbida yig'iladi, u endi pergament ichidagi suyuqlik—katolit tarkibida bo'ladi. Katolitdagi paxikarpinning konsentratsiyasini yanada oshirish maqsadida uni bir necha marta xloroform bilan ekstraksiyalanadi va organik erituvchi qatlamidan paxikarpinga tekshirish olib boriladi. Ushbu usul yordamida 100 g biologik obyektdan 1—2 mg paxikarpinni aniqlash mumkin.

Chinligini aniqlash. ***1. Paxikarpinni I⁻ anioni hisobiga dastlabki tekshirish:*** Sanoatda paxikarpin HI tuzi holida ishlab chiqariladi. Ajratib olish vaqtida I^1 ioni suvli qismida qoladi va uni aniqlash muhim hisoblanadi. Ishqoriy ajralmani xloroform bilan ekstraksiyalab, alkaloidlar ajratib olingach, qolgan ishqoriy suvli eritma H_2SO_4 bilan nordonlashtiriladi va unga bir necha tomchi nitrit natriy eritmasi so'ng xloroform qo'shib chayqatilsa, xloroform qatlami binafsha rangga bo'yaladi.



$$2NH_4I + 2NaNO_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow I_2 + Na_2SO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 2NO + 2H_2O$$

reaksiya paxikarpin uchun manfiy ahamiyatli. Reaksiya chiqsa paxikarpin asosi o'zining reaksiyalari bilan aniqlanishi shart. Reaksiya chiqmagan holda paxikarpin yo'q degan hulosa berishga asos bo'ladi.

2. Bushard reaktivi bilan reaksiyasi. Bushard reaktivi bilan paxikarpin sariq qo'ng'ir rangli, dub bargi shaklidagi kristallar hosil

qiladi. Ushbu reaksiya yordamida tekshiriluvchi namunadagi 3,5 mkg moddani aniqlash mumkin.

3. Kobolt rodanidi kompleksi bilan reaksiyasi. Kobalt rodanid kompleksi bilan paxikarpin havo rangli prizmatik kristallar o'simtasini hosil qiladi. Reaksiya sezgirligi 1,5 mkg ga teng.

4. Pikrin kislotasi bilan reaksiyasi. Pikrin kislotasi bilan sariq yashil rangli kristall cho'kma hosil qiladi. Reaksiya sezgirligi 5 mkg ga teng.

5. Paxikarpinni brom suvi bilan oksidlash reaksiyasi. Paxikarpin eritmasi bilan shimdirilgan filtr qog'ozni brom bug'iga tutilsa sariq rang hosil bo'ladi, sariq rang ammiak ishtirokida qizdirilganda qizil rangga o'tadi. Ushbu reaksiya bilan 0,2 mkg paxikarpinni aniqlash mumkin.

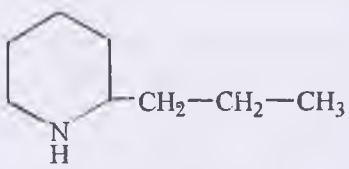
6. Mis yodid kompleksi bilan reaksiyasi. Mis yodid kompleksi bilan sariq rangli kristallar to'plamini hosil qiladi. Reaksiya sezgirligi 25 mkg ga teng.

7. Paxikarpinni UB va IQ spektrlari bo'yicha aniqlash mumkin.

Miqdorini aniqlash. 1. Bromfenol ko'ki ishtirokida hosil qilgan ion-assotsiatiga asoslanib ekstraksion fotometrik usulda aniqlash mumkin.

2. UB spektri bo'yicha spektrofotometrik usulda aniqlash ham mumkin.

22-§. KONIIN



Koniin (b - propilpiperidin) alkaloidini — Dog'li sikuta yoki boligolov nomli soyovongullilar oilasiga mansub o'simlik tarkibidan Gofman ajratib olgan. 1886-yilda esa, A. Ladenburg koniinni sintezlab olish yo'lini ishlab chiqqan. Dog'li sikuta o'simligi tanasida 2% atrofida alkaloidlar bo'lib, uning yarmi koniinga to'g'ri keladi.

Kimyoviy toza koniin o'ziga hos sichqon peshobining hidini eslatuvchi rangsiz moysimon suyuqlik, havoda tez oksidlanib, qo'ng'ir rangga o'tadi. Asos holidagi koniin suvda, ayniqsa sovuq

suvda, (1:100) yaxshi eriydi. Suvli eritmalarini isitilganda, eruvchanligi pasayib loyqalanadi. Suvli eritmasi kuchli ishqoriy muhitga ega. Koniin va u bilan birga uchraydigan N-metilkoniin, konitsein, kongidrin kabi alkaloidlar kislota eritmalari, spirt va dietil efirida yaxshi, xloroformda esa kamroq eriydi. Suv bug'i bilan yaxshi haydaladi.

Toksikologik ahamiyati. Koniin va u bilan birga uchraydigan boshqa alkaloidlar bilan zaharlanish, ko'pincha, dog'li sikuta o'simligini ukrop, petrushka yoki uning ildizini xren o'rnida ishlatilishidan kelib chiqadi. Bu xil zaharlanish hayvonlar va bolalar o'rtasida ko'proq uchraydi. Chorvalarni ana shu o'simlik o'sadigan yerlarda boqish juda ham xavfli.

Ba'zan, dog'li sikuta o'simligi urug'larini anis urug'lariga aralashib ketishi natijasida ham zaharlanish ro'y beradi.

Dog'li sikuta o'simligining zaharli ta'siri juda qadim zamonlardan ma'lum. Ko'hna Yunoniston tarixida yozilishiga ko'ra, jinoiy ish bilan ayblanganlarni o'ldirish uchun ularga ana shu o'simlikdan tayyorlangan ekstrakt opiy bilan aralashtirib berilgan. Qadimgi yunon faylasufi Sokrat ham shu taxlitda qatl etilgan edi.

Koniin va boshqa u bilan birga uchrovchi alkaloidlar (konitsein koniinga qaraganda 18 barobar kuchli zahar) o'zlarining farmakologik ta'siriga ko'ra vegetativ nervlarni va markaziy nerv tizimini falajlovchi moddalar guruhiga kiradi. Koniin va uning bilan birga uchraydigan alkaloidlar suvda yaxshi eriganliklari uchun ham organizmda tez so'riladi va kuchli zaharlanish alomatlari bir necha daqiqadan so'ng paydo bo'ladi, chunonchi bemorda falajlanish, ko'ngil aynish, qusish, ich ketish hodisalari paydo bo'ladi, qattiq terlaydi. Aqlu-xush bu paytda joyida bo'ladi, ko'rish qobiliyati esa susayadi.

Avval nafas olish kuchayadi va so'ng nafas olish nervi falajlanib to'xtaydi. Lekin nafas olish to'xtagandan keyin ham yurak urishi bir qancha vaqtgacha davom etib turadi. Zaharlangan odam odatda 1—2 soatdan keyin o'ladi.

Koniin bilan zaharlanganda patomorfologik tekshirish, koniinga xarakterli nech qanday alomatlar bermaydi. Shuning uchun ham

Bunday hollarda ashyoviy dalillarni toksikologik kimyo va o'simlik qismlari esa farmakognostik tahlillari bo'yicha tekshiriladi.

Dog'li sikuta o'simligining alkaloidlari odam organizmidan nafas, peshob yo'llari orqali chiqib ketadi. Shuning uchun ham ashyoviy dalillar sifatida oshqozon, ichak bo'laklaridan tashqari peshob qopchasi va qon kimyoviy tahlilga yuborilishi mumkin.

Sud kimyosida koniin alkaloidiga qilinadigan tahlil usullarini A.V.Axutina deyarli mukammal ishlab chiqqan. Bu olimning yozishicha, koniin alkaloidi biologik obyektdan iborat bo'lgan ashyoviy dalillarda uzoq vaqtgacha o'zgarmasdan saqlanar ekan. Muallif koniin saqlagan bioobyekt tarkibidan 4 oydan keyin ham uni aniqlashga muvafiq bo'lgan.

Koniin alkaloidining odamni halok qila oladigan eng kam miqdori 0,5—1,0 g ga teng. Koniinni tekshirish sud organlarining bevosita ko'rsatmalariga asosan yoki sud kimyogari kelgan materialda koniinga tegishli belgilar borligini sezganda olib boradi.

Ashyoviy dalillar tarkibidan ajratib olish uchun nordonlashtirilgan spirt yoki bioobyektni soda bilan aralashtirib suv va suv bug'i yordamida haydab ajratib olinadi.

Metabolitlari o'rganilmagan.

Ajralmalardan koniinni ishqoriy muhitda efir bilan ekstraksiyalanadi. Efir uchirilib yuborilgach, qolgan qoldiqning hidi va agregat holati aniqlaniladi, so'ngra koniinga tekshirish olib boriladi. Bunda, qoldiq, odatda, moysimon sarg'ish suyuqlikdan iborat bo'ladi.

Chinligini aniqlash. Sud kimyosi amaliyotida koniin alkaloidini aniqlash uchun quyidagi reaksiyalar tavsiya etiladi:

1. Koniin alkaloidlarni cho'ktiruvchi Bushard, Dragendorf, Mayer va boshqa reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.

2. Dragendorf reaktivi bilan reaksiyasi. Dragendorf reaktivi koniin alkaloidi bilan hosil qilgan cho'kma qizil rangli romba shaklidagi xarakterli mikrokristallardan iborat bo'ladi (7.18-rasm). Reaksiyaning koniinga nisbatan sezgirligi 3,5 mkg ga teng.

3. Xlorid kislotasi bilan reaksiyasi. Asos ko'rinishidagi koniin alkaloidi xlorid kislota bug'lari bilan koniin xlorid hosil qiladi. Koniin xloridi xarakterli buralgan ninasimon mikrokristallar yig'indisidan iborat (7.19-rasm). Reaksiyaning sezgirligi 0,33 mkg ga teng.



7.18-rasm. **Koniinning Dragendorf reaktivi bilan bergan kristallari.**



7.19-rasm. **Koniinning xlorid kislota bilan bergan kristallari.**

Reaksiyani bajarish uchun kislotali muhitda olingan xloroformli ajralma qurigunchа porlatilib, qolgan moysimon qoldiqqa xlorid kislotasi eritmasi qo'shiladi va uy haroratida deyarli qurigunchа qoldiriladi. So'ng idish ustini buyum oynachasi bilan berkitilib, ustiga ho'l tampon qo'yilgan holda asta qizdiriladi, yuqoridagi buyum oynachasida hosil bo'lgan sublimat mikroskop ostida tekshiriladi.

4. Koniinni ditiokarbamat misli birikmasini olish. Probirkadagi kislotali ajralmadan qolgan qoldiq ustiga mis sulfatini ammiakli eritmasi qo'shib chayqatiladi, so'ng uglerod (IV)-sulfidi va benzol aralashmasi qo'shiladi. Koniin bo'lsa benzol qatlamida qo'ng'ir-sariq rang hosil bo'ladi. Reaksiya sezgirligi 1 mkg koniinga teng.

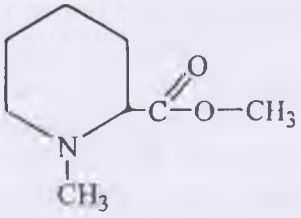
5. Yupqa qatlam xromatografiya usulda aniqlash. Qo'zg'aluvchi faza metanol — kons. ammoniy gidroksid (100:1,5), tasdiqlovchi reagent — kislotali sharoitdagi yodplatinat reaktivi, $Rf = 0{,}26$ teng.

6. UB spektri bo'yicha aniqlash: Koniin 0,2 M sulfat kislotasidagi eritmasi 266 nm to'lqin uzunligida, 0,1 n ishqordagi eritmasi 262 nm va 268 nm to'lqin uzunliklarida maksimal nur yutadi.

7. IQ- spektrlari. Koniin 1033, 1007, 1575, 1300, 1139, 1078, sm^{-1} ga teng spektrlar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash. UB spektri asosida spektrofotometrik usul qo'llaniladi.

23-§. AREKOLIN



Arekolin alkaloidi N- metil - tetragidronikotin kislotaning metil spirti bilan hosil qilgan efiri. Kimyoviy tuzilishiga qarab uni gidropiridin hosilasi deb ham qarash mumkin.

Alkaloid — Areko palmasi tarkibidan 1866-yilda aniqlangan. Bu o'simlik mevasida 0,1—0,5 foizgacha arekolin bo'ladi. 1907-yilda esa, uni sintezlab olish usuli ham aniqlangan.

Areko palmasi o'simligida arekolin alkaloididan tashqari arekaidin, norarekolin, norarekaidin alkaloidlari ham aniqlangan.

Kimyoviy toza arekolin rangsiz, quyuq moysimon suyuqlik, qaynash harorati 209°C. Suv bug'i bilan yaxshi haydaladi. Suv, spirt, efir va xloroformda eriydi. Uning suvdagi eritmalari kuchli ishqoriy muhitga ega. U kislotalar bilan birikib tegishli tuzlarni hosil qiladi.

Tibbiyot va veterinariyada qo'llaniladigan preparat arekolinning bromid kislota bilan bergan tuzidir — bu modda havoda birmuncha barqaror.

Toksikologik ahamiyati. Arekolin kuchli zaharli modda, uning 0,5—1,5 mg dan ortiq qabul qilish zaharlanish alomatlarini keltirib chiqaradi. Organizm arekolin bilan zaharlanganda ko'z qorachig'i keskin torayadi, oshqozon osti bezining funksiyasi zo'rayadi, ichaklar kuchli qisqara boshlaydi. Arekolin bunday fiziologik xususiyatga ega bo'lganidan veterinariya amaliyotida hayvonlar gijjasini tushirishda ishlatiladi. Tibbiyotda arekolin — ezerin va pilokarpin alkaloidlarining o'rnida ko'z kasalliklarini davolashda ishlatiladi. Bundan tashqari u Eron va Tibet xalq tabobatida gijja tushirish uchun ham ishlatiladi.

Arekolin alkaloidi bilan zaharlanganda qon bosimi pasayadi, so'lak oqishi kuzatiladi, ko'p miqdori esa, koniin singari, tezda markaziy nerv tizimini falajlab uning faoliyatini buzadi.

O'lim sodir bo'lganda, murdaning ichki a'zolarini patologo-anatomik tekshirish arekolin uchun hech qanday xarakterli alo-

matlarni bildirmaydi. Shuning uchun ham kimyo toksikologik tahlillarni olib borish masalani hal etishga yordam beradi.

Metabolizmi. Arekolin kislota va ishqorlar ta'sirida gidrolizlanib, metil spirt va arekoidinni (N - metil tetragidronikotin kislota) hosil qiladi.

Arekolin alkaloidi murda organlarida uzoq vaqt saqlanadi: 2 mg arekolinni 100 g biologik obyektga qo'shib saqlaganda 2—2,5 oydan keyin ham aniqlangan.

Sud kimyosi amaliyotida arekolinni tekshirish faqat sud organlari topshirig'i bilan olib boriladi.

Arekolinni bioobyektdan ajratishda ishqoriy muhit hosil qilish uchun natriy bikarbonat tuzi eritmasidan foydalanish tavsiya etilgan.

Sud kimyosi tahlillarida arekolinni ham boshqa uchuvchi alkaloidlarni ashyoviy dalil tarkibidan ajratish singari, nordonlashtirilgan spirt yoki suv bilan hamda suv bug'i yordamida haydab, so'ng ishqoriy muhitda ekstraksiyalab ajratiladi.



7.20-rasm. **Arekolinning Dragendorf reaktivi bilan bergan kristallari.**

Chinligini aniqlash. *1. Arekolin alkaloidlarni cho'ktiruvchi reaktivlar bilan* cho'kma beradi.

2. Dragendorf reaktivi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiqqa 0,1n HCl va Dragendorf reaktivi tomizilib, 30 daqiqa saqlansa arekolin qizil rangli «x» shaklidagi mikrokristallar to'plamini hosil qiladi (7.20-rasm). Arekolin uchun aniqlash chegarasi 0,2 mkg.

3. Pikrin kislotasi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiqqa xlorid kislotasi eritmasi, so'ng pikrin kislotasi tomizilsa, bir necha daqiqadan so'ng to'q yashil rangli sferolitlar hosil bo'lib, vaqt o'tishi bilan ayrim prizmatik kristallar hosil bo'ladi. Aniqlash chegarasi 0,2 mkg ga teng.

4. Yupqa qatlam xromatografik usulda aniqlash. Qo'zg'aluvchi faza metanol — konsentrlangan ammoniy gidroksid (100:1,5), tasdiqlovchi reagent — kaliy permanganat eritmasi. *Rf* = 0,53 teng, qizg'ish fonda oq dog' hosil bo'ladi.

5. UB-spektri bo'yicha aniqlash. Arekolinni spirtli eritmasi 214 nm to'lqin uzunligida maksimum hosil qiladi.

6. IQ spektri. 1712, 1650, 1282,1262, 1135, 1020, sm^{-1} da spektrlar hosil qiladi.

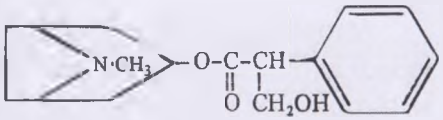
Miqdorini aniqlash. Arekolinni spirtli eritmada UB spektri asosida spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

TROPAN HOSILALARI SAQLAGAN ALKALOIDLAR

Ushbu guruhga atropin, giossiamin, skopolamin va kokain moddalari kiradi.

24-§. ATROPIN

Atropin — tropin spirti va trop kislotasidan hosil bo'lgan murakkab efir hisoblanib, oddiy belladonna o'simligi ildizidan 1831—1833-yillarda ajratib olingan.



Atropinning stereoizomeri — giossiamin deb nomlanadi va atropindan faqatgina qutblangan nurni chapga burishi bilan farqlanadi. Giossiaminni suyuqlanish harorati 109,5°C. U ishqor hamda yuqori harorat ta'sirida, optik xususiyatini tez yo'qotadi va natijada atropinga aylanib qoladi. Atropin 115—116°C da suyuqlanadigan kristall modda.

Atropin asos holida suvda yomon (1:400), xloroform (1:1), dietil efirida (1:60) va etil spirtida (1:1) yaxshi eriydi.

Atropin sulfat tuzi suv (1:1) va spirtda (1:4) yaxshi erib, xloroform va dietil efirida deyarli erimaydi.

Toksikologik ahamiyati. Tibbiyotda atropin sulfat oshqozon va o'n ikki barmoqli ichak yaralarini davolashda, xoletsistit, o't pufagi toshlari xastaliklarida, bronxial astma, yo'g'on ichak va peshob kanali spazmlarida qo'llaniladi. Oftalmologiyada ko'z tubini ko'rish uchun qo'llaniladi.

Atropinni tibbiyotda keng qo'llanilishi hamda atropin saqlovchi o'simliklar ko'p tarqalganligi, bu moddaning toksikologik ahamiyatini yanada oshiradi.

Ko'pincha bolalar belladonna o'simligining mevasini va ituzumdan ko'proq iste'mol qilganda baxtsiz hodisalarga olib kelishi mumkin.

Zaharlanish alomatlari atropin uchun juda xarakterlidir, chunonchi avval nerv qo'zg'alishi kuzatilib, bemor talvasalanadi, harakatchanlik, beixtiyor gapirish va ko'p kulish kuzatiladi.

Bundan keyin parasimpatik nerv oxirlari falajlanib, ko'z qorachig'i kengayadi, burunda qurish, uxlaganda xurrak otish, terini qurishi va qizishi kuzatiladi. Atropinni halok qiluvchi miqdori 0,1—0,15 g ga teng. O'lim sodir bo'lganda patologoanatomik tekshirish xarakterli emas.

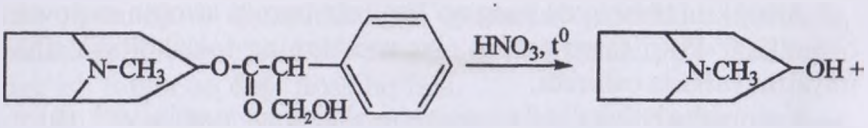
Metabolizmi. Atropin oshqozon va ichak shilliq pardalari, teri va ichak orqali yaxshi shimiladi. Ammo oshqozon orqali shimilmaydi.

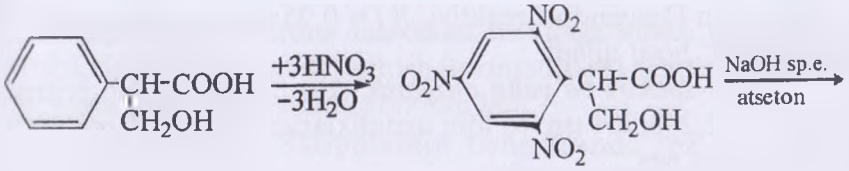
Atropin organizmda trop kislotasi va tropin spirtigacha parchalanadi hamda konyugatlar hosil qilib metabolitlanadi. Metabolitlari va atropinning 50% qismi o'zgarmagan holda peshob orqali ajraladi. Atropinni organizmda saqlanishi to'g'risida turlicha ma'lumotlar berilgan. Ba'zi olimlar atropin organizmda tez parchalanadi degan fikr bersa, boshqalari esa 3 hafta, hatto 2 yilgacha organizmda saqlanishi mumkinligi haqida ma'lumotlar bergan. Bioobyektdan ajratib olishda nordonlashtirilgan spirt va suv usullarida ishqoriy pH=8—10 muhitda ekstraksiyalanadi.

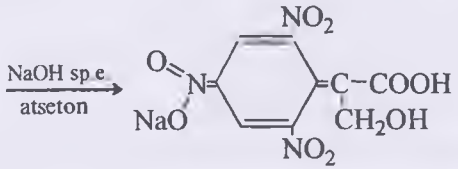
Atropin sud-kimyoviy tekshirilish shart bo'lgan moddalar ro'yxatiga kiritilgan.

Chinligini aniqlash. ***1. Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan*** reaksiyaga kirishib cho'kma hosil qiladi.

2. Vitali-Moren reaksiyasi. Atropinga konsentrlangan nitrat kislota qo'shib qizdirilganda trop kislota va tropinga parchalanadi, so'ng sariq rangli trop kislotasini nitrolangan hosilasini hosil qiladi hamda u ishqor va atseton ta'sirida tez o'chib ketuvchi binafsha rangli birikmaga aylanadi. Reaksiya sezgirligi 1 mkg ga teng:







Ushbu reaksiya atropin uchun xarakterli emas. Giossiamin, skopolamin, strixnin, apomorfin va ko'p sintetik moddalar bu reaksiyani beradi. Reaksiya manfiy ahamiyatga ega, reaksiya chiqmasligi atropin yo'qligini bildiradi, lekin musbat reaksiya qo'shimcha reaksiyalar olib borishni taqozo etadi.

3. Reyneks tuzi bilan reaksiyasi. Reyneke $[(NH_4)Cr(NH_3)_2(SCN)_4]$ tuzi bilan atropin romb shaklidagi pushti rangli kristallar hosil qiladi. Reaksiyani bajarish uchun buyum oynachasidagi qoldiq ustiga 0,1 n xlorid kislotasi eritmasi hamda yangi tayyorlangan Reyneke tuzi eritmasi tomizilsa, avval qizg'ish rangli amorf cho'kma, so'ng kristallar hosil bo'ladi. Reaksiya sezgirligi 0,1 mkg ga teng.

4. Pikrin kislotasi bilan reaksiyasi. Pikrin kislota bilan atropin to'g'ri burchakli plastinka shaklidagi sariq rangli kristallar hosil qiladi. Reaksiya yuqoridagi tartibda bajariladi. Aniqlash chegarasi 5 mkg ga teng.

5. Atropinni n-dimetilaminobenzaldegidni konsentriangan H_2SO_4 dagi eritmasi bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi eritmaga n-dimetilaminobenzaldegidning konsentrlangan sulfat kislotasidagi 0,5% eritmasi tomizilib, suv hammomida qizdirilsa qizil rang hosil bo'ladi, so'ng qizil-olcha va pushti rangga o'tadi.

6. Atropinni YuQX aniqlash. Qo'zg'aluvchi faza xloroform-atseton-dietilamin (50:30:2), aniqlovchi reagent modifika-

tsiyalangan Dragendorf reaktivi, $Rf = 0,26+0,01$ ga teng, qo'ng'ir rangli dog' hosil qiladi.

7. UB-spektri bo'ycha aniqlash. Atropinning spirtli eritmasi λ_{max} — 252,258,264 nm to'lqin uzunliklarida maksimal nur yutish xususiyatiga ega.

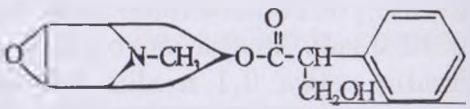
8. IQ spektri 1720, 1153 va 1035sm^{-1} ga teng spektrlar hosil qiladi.

9. Farmakologik tekshiruv. Qoldiqni xlorid kislotasi eritmasida eritilib quritiladi va suvda eritilib tajriba hayvonini bitta ko'ziga tomiziladi. Modda ta'siri ikkinchi ko'z bilan solishtiriladi.

Atropin tajriba hayvonlari ko'z qorachig'ini kengaytiradi. Sezgirligi 20 mkg ga teng. Murdadan ajralgan atropinga o'xshash moddalar bu reaksiyani bermaydi.

Miqdorini aniqlash. Miqdori - n-dimetilaminobenzaldegid va konsentrlangan H_2SO_4 bilan hosil qilgan qizil rang asosida FEK va UB - spektri bo'yicha spektrofotometrik usullarda aniqlanadi.

25-§. SKOPOLAMIN



Skopolamin (giossin) bangidevona o'simligida uchraydi va 1888-yili ajratib olingan. U skopin spirti va trop kislotasidan tashkil topgan murakkab efirdir. Uni atropin saqlovchi o'simliklarda ham oz miqdorda uchratish mumkin.

Asos holida quyuq qiyomsimon modda bo'lib turishi davomida bir molekula suv biriktirib kristallanadi. Skopolamin monogidrati organik erituvchilarda yaxshi eriydi va 59°C suyuqlanadi. Optik faollikka ega va qutblangan nurni chapga buradi. Tibbiyotda skopolamin gidrobromid tuzi holida qo'llaniladi. Tuzi suvda (1:3) va spirtda (1:30) yaxshi erib, efir va xloroformda erimaydi. Optik aktivlikka ega va qutblangan nurni chapga buradi. Organik erituvchilar bilan ishqoriy muhitda ajratib olinadi (pH = 8—10).

Toksikologik ahamiyati. Skopolamin atropin kabi ko'z qorachig'ini kengaytiradi, shilliq qavat mushaklarini bo'shashtiradi, ovqat xazm qiluvchi va ter bezlaridan suyuqlik ajralishini susaytiradi.

Skopolamin «Aeron» tabletkasi tarkibiga kiradi va qusishga qarshi, dengiz (морской), uchish (воздушный) kasalligida hamda tinchlantiruvchi dori sifatida qo'llaniladi.

Metabolizmi. Skopolamin oshqozonda tez shimiladi, insonlarni halok qiluvchi miqdori 0,1mkg. Organizmda oqsillar bilan yaxshi birikadi, qisman gidrolizlanib skopin va trop kislotasini, so'ng konyugatlanib metabolitlanadi. Asosan jigarda parchalanadi va peshob bilan chiqariladi. Skopolamin bilan zaharlanganda murdani patologoanatomik tekshirish xarakterli belgilar bermaydi. Organik erituvchilar bilan ishqoriy muhitda ajratib olinadi (pH = 8—10).

Chinligini aniqlash. Skopolaminni aniqlashda Vitali-Moren reaksiyasi, n-dimetilaminobenzaldegid va Reyneke tuzi bilan reaksiyalari atropinga o'xshash, farqli reaksiyalari quyidagilar:

*1. **Oltin bromvodorodi bilan reaksiyasi.*** Skopolamin oltin bromvodorodi kislotasi bilan arrasimon shaklga ega bo'lgan qo'ng'ir rangli skopolamin bromauratni hosil qiladi. Buyum oynachasidagi qoldiqqa 0,1 n xlorid kislotasi, so'ngra 5% oltin xlor vodorodi kislotasi, konsentrlangan xlorid kislotasi va atsetonlarning teng miqdordagi aralashmasidan iborat reaktivdan tomizilgach kaliy bromidi kristali qo'shilsa och-qo'ng'ir sariq yoki qizg'ish rangli arrasimon shaklli dendridlar hosil qiladi. Reaksiya sezgirligi 1mkg ga teng.

*2. **Dragendorf reaktivi bilan aniqlash.*** Dragendorf reaktivi skopolamin bilan sariq qo'ng'ir rangli, olti burchakli va romb shaklidagi kristallar hosil qiladi. Reaksiya sezgirligi 6 mkg skopolaminga teng.

*3. **YuQX.*** $R_f = 0,44 \pm 0,01$ (atropinga qaralsin).

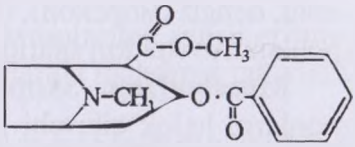
*4. **UB-spektri bo'yicha aniqlash mumkin.*** Skopolaminni 0,1 M xlorid kislotasidagi eritmasi 251, 257 va 263 nm ga teng spektr maksimumlari hosil qiladi.

*5. **IK-spektrlari*** 1725, 1041, 1165 va 1060 sm^{-1} da spektrlar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash. Miqdori ekstraksion fotometrik usulda va UB spektri bo'yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

26-§. KOKAIN

Kimyoviy tuzilishi benzoilekgoninning metilli efiri hisoblanadi.



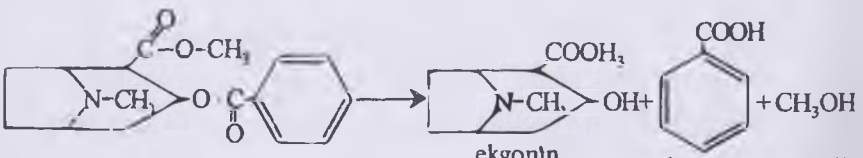
Kokain koka o'simligi bargida 1% ga yaqin, tropakokain, sinnomilkoain, gigrin, kuskgidrin kabi alkaloidlari bilan birga uchraydi. Ulardan faqat kokain tibbiyotda ishlatiladi.

Kokain asos holida spirt (1:7), efir (1:4), xloroformda (1:0,5) yaxshi eriydi. Kokainning xlorid tuzi suv (1:0,5), spirt (1:45) va xloroformda (1:18) yaxshi eriydi, efirda deyarli erimaydi.

Toksikologik ahamiyati. Kokain tibbiyotda mahalliy anestetik sifatida qo'llanilib, zaharli, markaziy nerv faoliyatini falajlaydi, mastlik chaqiradi, avval nerv faoliyatiga qo'zg'atuvchi, so'ng so'ndiruvchi ta'sir etadi. Uni tez-tez iste'mol qilish organizmda og'ir narkomaniya — kokainizm xastaligiga sabab bo'ladi. Kokainning anestetik ta'sirini uzaytirish uchun ayrim hollarda adrenalin bilan birga qo'shib qo'llaniladi.

Kokain bilan zaharlanganda nafas olish va yurak urishi tezlashadi, beixtiyor kuladi, sergap bo'ladi, ko'ngil aynishi, qusish, burun va og'iz shilliq qavatlarini qurishi, ko'z qorachig'ini kengayishi kuzatiladi. Nafas olish markazi falajlanishidan o'lim sodir bo'ladi.

Metabolizmi. Kokain asosan jigar to'qimalarida parchalanib, benzoil-ekgonin va metil spirti hosil qiladi. So'ng benzoil-ekgonindan ekgonin va benzoy kislotasi ajraladi. Ekgoninni peshobdan ajratish va aniqlash qiyin:



Kokain ishqoriy muhitda (pH=7,0—8,5) organik erituvchi xloroform bilan yaxshi ekstraksiyalanadi, qisman kislotali muhitda ajraladi.

Chinligini aniqlash. ***1. Alkaloidlarni umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar*** (Mayer, Bushard, Dragendorf, pikrin kislotasi) bilan cho'kma hosil qiladi.

2. Platina xlorvodorod kislotasi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiqqa 0,1 n xlorid kislotasi va platina xlorvodorod kislotasidan tomizilsa, ma'lum vaqt o'tgach mikroskop yordamida och-sariq rangli dendrit shaklidagi kristallarni ko'rish mumkin. Aniqlanish chegarasi 33 mkg ga teng.

3. Kaliy permanganat bilan reaksiyasi. Kokain kaliy permanganat va xlorid kislota ishtirokida to'g'ri to'rtburchak shaklidagi qizil binafsha rangli kristallar va ularning to'plamini hosil qiladi. Buning uchun buyum oynachasidagi quruq qoldiqqa xlorid kislota eritmasidan tomizib, uni uy haroratida quritiladi, bu jarayon yana takrorlanadi. So'ngra kaliy permanganatni suvli eritmasi tomizilib, 20 daqiqadan so'ng mikroskop ostida ko'riladi. Reaksiya sezgirligi 4 mkg ga teng.

4. Natriy nitrit, qo'rg'oshin va mis tuzlari ishtirokidagi reaksiyasi. Kokainli qoldiqqa $Na_2PbCu(NO_2)_6$ eritmasi ta'sir etilsa, to'q barg rangli uch qirrali prizmalardan iborat kristallar hosil bo'ladi. Reaksiyaning sezgirligi 80 mkg kokainga teng. Bu reaksiyani biologik obyektlardan ajratib olingan qoldiqlarga qo'llab bo'lmaydi.

5. Benzoy etil efirini hosil qilish. Kokainning gidrolizlanish mahsuloti etil spirti va konsentrlangan sulfat kislotasi bilan o'ziga xos hidli benzoy etil efirini hosil qilishi mumkin.

6. Farmakologik tekshiruv. Kokain ko'z qorachig'ini kengaytiradi va til uchida sezish qobiliyatini pasaytiradi.

7. YuQX. Rf=0,61+0,01 (atropinga qaralsin).

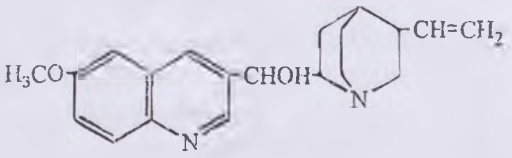
8. UB-spektri bo'yicha aniqlash mumkin. Kokainning etil spirtidagi eritmasi 230, 274 va 281 nm da 0,1 M sulfat kislotasidagi eritmasi esa 233 va 275 nm da maksimumlarini namoyon qiladi.

9. IQ-spektri. 1275, 1700, 1106 va 1728 sm^{-1} da spektrlar namoyon bo'ladi.

Miqdorini aniqlash. UB spektri bo'yicha spektrofotometrik yoki tropeolin-00 ishtirokida ekstraksion fotometrik usulni qo'llash mumkin.

XINOLIN YADROSINI SAQLAGAN ALKALOIDLAR

27-§. XININ



Xinin alkaloidi xinolin va xinuklidin hosilalaridan iborat bo'lib, xin daraxtining po'stlog'idan 1816-yilda aniqlangan va 1920-yilda ajratib olingan. Xin daraxti po'stlog'ida yana xinidin, sinxonidin kabi bir qancha alkaloidlarni saqlaydi. Xinin esa xinidin alkaloidining izomeri hisoblanadi.

Asos holdagi xinin, ishqoriy xususiyatga ega rangsiz, nihoyatda achchiq ta'mli kristall modda, suvda yomon erib, organik erituvchilardan etil spirti (1:1), xloroform (1:3), suv bilan to'yintirilgan dietil efirida (1:4) yaxshi eriydi.

Tibbiyotda xinin xlorid, digidroxlorid va sulfat tuzlari holida qo'llaniladi. Xinin gidroxloridi etil spirtida (1:1), xloroformda (1:2), suvda (1:23) yaxshi, dietil efirida yomon eriydi. Xinin sulfati etil spirtida(1:95) yaxshi erib, suvda (1:810), dietil efirida va xloroformda yomon eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Xinin markaziy nerv tizimi faoliyatini va yurak urishini susaytiradi, bosh og'rig'i, bosh aylanishini chaqiradi va ko'rish qobiliyatini susaytiradi. Xinin bezgakka qarshi dorivor preparat hisoblanadi, u akusher-ginekologiyada tug'ish faoliyatini qo'zg'atish va kuchaytirish maqsadida qo'llaniladi. Xinin qorataloqni kichraytiradi. Aritmiyani davolashda qo'llaniladi.

Xinin ko'p miqdorda qabul qilinganda bachadonni keskin qisqartiradi, uni bu xususiyatidan foydalanib, ayollar sun'iy ravishda homilani tushurish uchun qo'llaganlar, bu esa ayrim hollarda baxtsiz holatlarga olib kelgan.

Metabolizmi. Xinin organizmda xinolin va xinuklidin yadrolarini oksidlanishi natijasida metabolizmga uchrab, 2-oksixinin, 21-oksixinin, dioksixinin moddalarini hosil qiladi. Xinin molekulasidagi vinil guruhi oksidlanib, xinetin hosil bo'ladi. Xinuklidin qismi oksidlanishi hisobiga gemoxin kislotasi va ularning konyugatlari

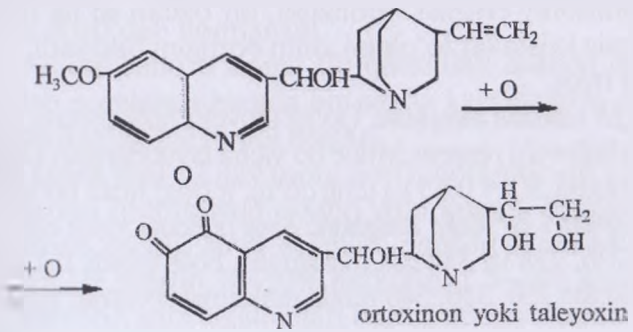
hosil bo'ladi. Metabolitlari va qisman bog'lanmagan xinin organizmdan peshob orqali ajraladi. Xinin ishqoriy muhitda (pH=9—10) organik erituvchi qatlamiga o'tadi.

Chinligini aniqlash: ***1. Xininni peshobdan dastlabki aniqlash usuli.*** Ajratkich voronkasida peshobga ammiak eritmasidan qo'shib ishqoriy muhit hosil qilingach xloroform bilan ekstraksiyalanadi. Xloroform qatlami ajratib olingach 10% sulfat kislotasi eritmasi bilan chayqatiladi va sulfat kislotali qatlam UB nur ta'sirida nurlantiriladi. Xinin bor bo'lsa, ko'kimtir toblanuvchi fluoressensiyalanish hosil bo'ladi.

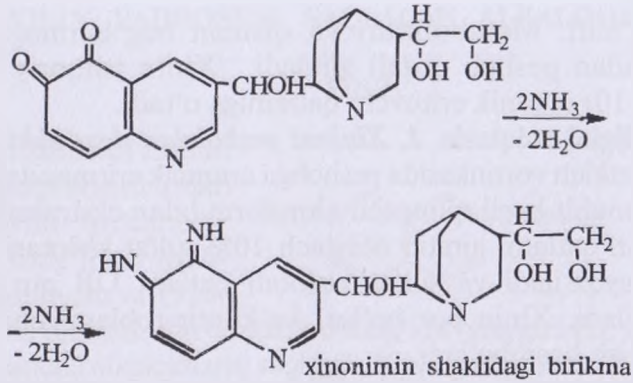
2. Fluoressensiya hosil bo'lish reaksiyasi. Qoldiqni suyultirilgan sulfat kislotada eritib, u orqali ultrabinafsha nur ta'sir ettirilsa zangori fluoressensiya ko'rinadi. Eritmaga ammiak eritmasi qo'shilganda (pH=9—10) zangori fluoressensiyalanish yo'qolib, binafsha rangli fluoressensiya hosil bo'ladi. Reaksiya sezgirligi 0,01 mkg xininga teng.

Xinin sulfat kislotadagi eritmasiga zangori fluoressensiya yo'qolguncha brom suvidan, so'ng konsentrlangan ammiak eritmasi qo'shilsa, sarg'ish -ko'k rangli fluoressensiya paydo bo'ladi (bu xininni oksidlangan mahsulotlaridan biridir).

3. Talleyoxin hosil qilish reaksiyasi. Tekshiriluvchi qoldiq bromli suv va ammiak ta'siridan yashil rangli talleyoxin moddasini hosil qiladi. Xloroform bilan ekstraksiyalansa organik qatlamga o'tadi. Reaksiya mahsulotiga kislota qo'shib neytral muhitga keltirilsa ko'k rang hosil bo'ladi, kislotali muhitda esa qizil yoki pushti rang hosil bo'ladi:

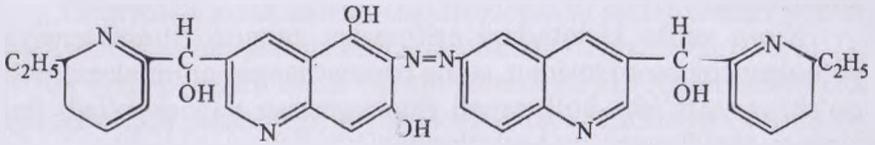


ortoxinon yoki taleyoxin



Reaksiyani borishiga ortiqcha brom, antipirin, amidopirin, kofein va boshqa moddalar xalaqit beradi.

1967-yil talleyoxin moddasini tuzilish IK- va UB- spektral tahlil usullarda o'rganilib, quyidagi kimyoviy formula taklif etilgan:



4. Eritroxin hosil qilish reaksiyasi. Tekshiriluvchi qoldiqqa brom suvi va sariq qon tuzi eritmalaridan va aralashma muhitini ammiak eritmasi qo'shib ishqoriy muhitga yetkazilsa, pushti rang hosil bo'ladi. Reaksiya sezgirligi 0,01 mkg.

5. Rodanid ammoniy bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi ishqoriy ajralmadan qolgan qoldiqqa 0,1 n xlorid kislotasi va 10% rodanid ammoniy eritmasi tomizilsa, bir ozdan so'ng mikroskop ostida rangsiz kristallar to'plami xinin borligini bildiradi. Reaksiya sezgirligi 3 mkg.

6. YuQX usulida aniqlash. Qo'zg'aluvchi faza metanol-butanol (60:40), tasdiqlovchi reagent Mune bo'yicha tayyorlangan Dragendorf reaktivi purkalsa $Rf = 0{,}65$ ga teng qo'ng'ir dog' hosil bo'ladi.

7. UB spektri bo'yicha aniqlash. Asos holidagi xinin etil spirtidagi eritmasida 236, 278 va 332 nm maksimum hosil qiladi. 0,1 M H_2SO_4 dagi eritmasi esa 250, 316, 346 nmda maksimal spektrlar hosil qiladi.

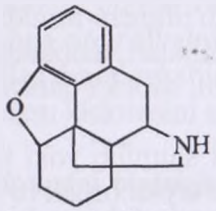
8. IQ spektrlari: 1030, 1235, 1510, va 1619 sm^{-1} ga teng.

Miqdorini aniqlash. Miqdori ekstraksion fotometrik va UB spektri asosida spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

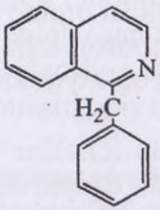
28-§. IZOXINOLIN GETEROSIKLIK HOSILASI SAQLOVCHI ALKALOIDLAR

Sud kimyosida toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan alkaloidlarning bu guruhiga asosan opiy alkaloidlari kiradi. Ular o'z molekulalarida izoxinolin yadrosini saqlaydi. Izoxinolin hosilalari ikki guruhchaga bo'linadi:

1) fenantrenizoxinolin hosilalari;
2) benzilizoxinolin hosilalari:



fenantrenizoxinolin



benzilizoxinolin

Fenantrenizoxinolin hosilalariga morfin, kodein, tebain, benzilizoxinolin hosilalariga esa, papaverin va narkotin alkaloidlari kiradi.

Izoxinolin alkaloidlari ko'knori o'simligi pishmagan mevasining po'stloq suyuqligidan olinadi. Buning uchun ko'knori gul boshog'i po'sti o'tkir tig'li keskich bilan tilinadi. Shu yerdan silqib chiqqan suyuqlik havoda qotgandan so'ng, qirib yig'ib olib quritiladi va opiy (qora dori) deb nomlanadi.

Abu Ali ibn Sino o'zining tib qonunlari asarida qora dorini «afyun» deb nomlagan hamda bir necha kasalliklarni davolashda qo'llanilishi haqida ma'lumot bergan.

Opiy (qora dori). Opiy (qora dori), qoramtir-qo'ng'ir rangga ega, o'ziga xos hidli quyuq qoldiq yoki kukun. Mazasi achchiq. Suvda qisman eriydi, suvli eritmasi nordon muhitga ega. Opiy tarkibida 11,1% morfin, 8—10% narkotin, 1,5—3% kodein hamda tebain, papaverin kabi alkaloidlari borligi adabiyotlarda keltiriladi.

Opiyning tarkibi alkaloidlarga juda boy bo'lib, ularning soni 50 dan oshadi. Ularning opiyga nisbatan umumiy miqdori esa 15—20% gacha boradi. Bu alkaloidlar opiy tarkibida mekon kislotasi bilan birikkan tuzlari holida uchraydi. Shuning uchun ham opiy bilan zaharlanish yuz bergan taqdirda sud kimyogarlari ashyoviy dalillar tarkibida morfin, narkotin alkaloidlaridan tashqari mekon kislotasini ham aniqlashlari talab qilinadi. Opiy tarkibida yana oqsil moddalar, karbon suvlar, tuzlar, organik kislotalar va mekonin bo'lishi mumkin.

Tibbiyotda opiy quritilib, maydalangan kukuni, quruq ekstrakti, spirtli eritma, tabletka holida qo'llanilgan. Shuningdek quruq ekstrakti omnopon (pantopan) esa opiy alkaloidlari morfin, kodein o'rnida qo'llaniladi.

Opiy hamda opiy asosida olinadigan barcha dori vositalari narkotik ta'sirga ega va «morfinizm» xastaligini keltirib chiqaradi.

Opiy saqlovchi va undan ajratib olingan moddalar tibbiyotda turli og'riqli — oshqozon-ichak xastaliklari, halokatga uchrash kabi noxush holatlarda og'riq qoldiruvchi, shokka qarshi vosita sifatida qo'llaniladi.

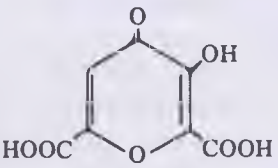
Opiy oshqozon-ichaklar orqali shimilib yoki parenteral yo'l bilan qonga tushadi. Opiyni chekilsa o'pka orqali to'g'ridan-to'g'ri birikmagan holda qonga so'riladi.

Morfin, kodein, narkotin va mekon kislotasini aniqlanishi tekshiriluvchi namunada opiy borligini isbotlaydi. Ammo mekon kislotasini aniqlash reaksiyasini sezgirligi kamligi hamda biologik obyektda tez parchalanishi sababli tekshiriluvchi na'munada kamida 0,05 g opiy bo'lsa aniqlanishi mumkin. Shuning uchun qo'shimcha mekonin moddasini aniqlash tavsiya etiladi. Mekon kislotasini aniqlanishi toksikologik kimyo tahlillarida opiy va omnoponni farqlash uchun ham ahamiyatli.

Omnopon. Omnopon — tarkibi opiy tarkibidagi alkaloidlarni gidroxlorid tuzlari aralashmasidan iborat. Uning tarkibi 50% morfin va 32—35% boshqa alkaloidlardan iborat bo'lib, qizg'ish-sariq rangli kukun. U suvda (1:15), etil spirtida (1:50) eriydi. Suvli eritmasini chayqatilsa kuchli ko'piradi. Omnopon tibbiyot maqsadlari uchun kukun va ampulalar holida ishlab chiqariladi. Ampuladagi 1 % eritmasi 6,7 mg morfin, 2,7 mg narkotin, 0,72 mg kodein, 0,36 mg papaverin va 0,05 mg tebain saqlaydi.

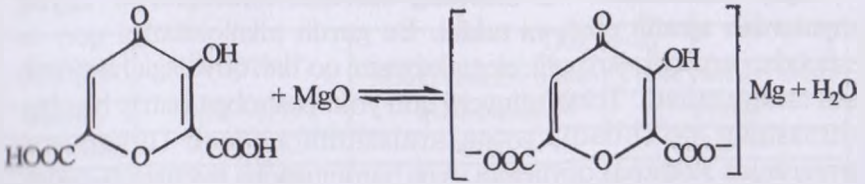
Kimyo toksikologik tahlil natijasida biologik obyektda morfin, kodein va narkotinlar borligi aniqlansa omnopon bilan zaharlangan degan xulosaga kelinadi. Omnopon tarkibida mekon kislotasi va mekonin bo'lmaydi.

Mekon kislotasi. Mekon kislotasi opiy tarkibida, undagi alkaloidlar bilan birikkan holda uchraydi. Eritmasini uzoq qaynatilsa uglerod (IV)-oksidiga va komen kislotasigacha parchalanadi, so'ng fenol xossasini beruvchi γ-oksipironga aylanadi. Mekon kislotasi sovuq suv, etil spirti, dietil efirida yomon eriydi, issiq suv va qaynoq etil spirtida yaxshi eriydi. Kislotali muhitdan organik erituvchilar bilan ekstratsiyalanadi.



Biologik obyektni kimyo toksikologik tahlilida morfin, kodein, narkotin va boshqa opiy alkaloidlari aniqlangan taqdirda, albatta, mekon kislotasiga ham tekshiriladi. Asosiy opiy alkaloidlari va qo'shimcha mekon kislotasini aniqlanilishi opiy iste'mol qilinganligini isbotlaydi.

Mekon kislotasini biologik obyektdan ajratib olish. Biologik obyekt xlorid kislotasi bilan nordonlashtiriladi va etil spirti bilan bo'ktiriladi, so'ng filtrlab ajratiladi. Filtratni suv hammomida quriguncha bug'latiladi. Quruq qoldiq suvda eritilgach, qaynaguncha qizdiriladi, so'ng unga magniy oksidi qo'shilib chayqatiladi, hamda issiq holda filtrlanadi. Filtratni kam hajm qolgunga qadar bug'latilib xlorid kislota eritmasi qo'shib, so'ng mekon kislotasi uchun tekshirish olib boriladi:

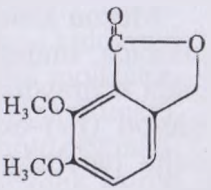


Chinligini aniqlash. **1.Temir (III) xloridi bilan reaksiyasi.** Yuqoridagi tartibda ajratib olingan eritmaga temir (III) xloridi eritmasidan tomizilsa, qizil-qon rangi hosil bo'ladi. Rang qizdirilsa o'zgarmaydi.

2. UB-spektri bo'yicha aniqlash. Mekon kislotasi suvli eritmasida 210, 284 va 303 nm ga teng spektral maksimumlar hosil qiladi.

Tavsiya etilgan usulda mekon kislotasini ovqat qoldiqlari, peshob, qusuq massalaridan ham ajratib aniqlash mumkin.

Mekonin. Mekonin ko'knori o'simligidan olingan opiy tarkibida va ayrim o'simliklarda ham uchraydi. Sof holda 102°C da suyuqlanadigan oq kukun, ishqor eritmalarida erib, tuz hosil qiladi, u suvli eritmalarda tez gidrolizlanadi.



Narkotin va gidrostinga kuchsiz qaytaruvchilar ta'sir ettirilsa, mekoninga aylanadi, shuningdek uni narkotin eritmasini qaynatib ham hosil qilish mumkin.

Mekonin sovuq suvda (1:700) yomon, issiq suvda (1:22), etil spirti, dietil efiri, benzol va xloroformda yaxshi eriydi. Mekonin kislotali muhitda organik erituvchilar bilan yaxshi ekstraksiyalanadi.

Mekonin tibbiyotda qo'llanilmaydi, toksikologik ahamiyatga ega emas, ammo uni aniqlanishi opiy iste'mol qilinganlikni tasdiqlaydi.

Biologik obyektdan ajratib olish. Maydalangan obyekt etil spirti bilan bo'ktiriladi va sulfat kislotasi bilan nordonlashtiriladi, suyuqlik filtrlab ajratiladi, kam hajm qolgunga qadar bug'latiladi so'ng benzol yordamida ekstraksiyalanadi. Benzol qatlamini ajratib bug'latiladi va qoldiq mekonin uchun tekshiriladi.

Chinligini aniqlash. Qoldiqqa konsentrlangan sulfat kislotasi qo'shilsa, yashil rang hosil bo'ladi. Uni ikki sutka saqlansa, qizil rangga o'tadi. Sekin-asta isitilsa, yashil-zumrad rang, so'ng pushti va oxirida yana qizil rang hosil bo'ladi.

Opiy alkaloidlari va ularning sintetik analoglarini suyuq ashyolardan ajratib olish va tahlili. Bu guruh alkaloidlarini qon va peshobdan suyuqlik-suyuqlik ekstraksiyasini qo'llab quyidagicha ajratib olish tavsiya etiladi. Tekshiriluvchi qon yoki peshobga natriy bisulfat eritmasidan qo'shiladi, so'ng aralashma qaynab turgan suv hammomida 30 daqiqa qizdiriladi va uy haroratigacha sovitilgach, ustiga uchxlorsirka kislotasi qo'shiladi. Cho'kmaga tushgan oqsil moddalarni filtrlab ajratilgach, filtratni ajratgich varonkasiga o'tkazilib, pH-muhiti 6,5—7,0 bo'lgunga qadar 25 % ammiak eritmasi qo'shiladi. Aralashma ustiga natriy bikarbonat tuzidan qo'shib butanol-xloroform (1:9)

aralashmasi bilan ekstraksiyalanadi. Butanol-xloroformli ajralma birlashtirilib, suvsiz natriy sulfat saqlagan filtrdan o'tkaziladi. Filtrat ikkita idishga teng bo'lib quriguncha bug'latiladi. Bir qismi yupqa qatlamli xromatografik tahlil qilinadi va xromatografik tekshiruv natijalariga tayanib ikkinchi qismini qo'shimcha mikrokristalloskopik va rangli reaksiyalar yordamida tekshiriladi.

Yupqa qatlamli xromatografik usul. Qoldiq 0,5 ml butanol-xloroform (1:9) aralashmasida eritilib, xromatografik plastinkani start chizig'idagi nuqtaga kapillar yordamida o'tkaziladi, 2 sm dan masofa qoldirilib guvoh sifatida morfin, kodein va boshqa eritmalardan tomiziladi, quritilgach etilatsetat-metanol-25% ammiak (17:2:1) saqlovchi sistemasi bug'i bilan to'yintirilgan kamerada xromatografik jarayon amalga oshiriladi. Qo'zg'aluvchi faza 10 sm masofaga ko'tarilgach plastinkani olib erituvchilar hidi yo'qolguncha quritiladi va startdan finish tomon nuqtalardan boshlab kapillar tomchilar yordamida Marki yoki Frede reaktivi tomiziladi. Olingan tahlil natijalari 7.9- jadvalda keltirilgan.

Aniqlash chegarasi morfin uchun 10—15 mkg. Tavsiya etilgan usul bilan morfinni qondan 83%, peshobdan 71% gacha ajratib aniqlash mumkinligi tasdiqlangan.

Mikrokristallik reaksiyalar. Bajarish tartibi: buyum oynachasiga ikkinchi qism ajralmani 0,1n xlorid kislotasidagi eritmasidan bir tomchi olib ustiga reaktiv tomiziladi, 10—15 daqiqadan so'ng mikroskopda tekshiriladi.

7.9-jadval

Opiy alkaloidlari va ularning sintetik analoglarini xromatografik taqsimlanishi

Birikma	Rf qiymati	Dog' rangi	
		Marki reaktivi bilan	Frede reaktivi bilan
Morfin	0,32—0,39	qizil-pushti	pushti
Kodein	0,39—0,52	pushti	och-yashil
Dionin	0,41—0,46	ko'k-pushti	ko'k-yashil
Geroin	0,52—0,66	qizil-pushti	pushti
Narkotin	0,66—0,75	pushti	ko'k-yashil
Papaverin	0,79—0,83	pushti	ko'k-yashil

sorbent - silikagel, sistema: etilatsetat-metanol-25% ammiak 17:2:1

Morfin. 1. Kadmiy yodidning 15% eritmasi bilan oq cho'kma, so'ng ninasimon kristallar to'plami hosil qiladi. Aniqlash chegarasi 2,5 mkg ga teng.

2. Reyneke tuzi eritmasi bilan pushti rangli ninasimon kristallar to'plami hosil qiladi. Aniqlash chegarasi 2 mkg ni tashkil qiladi.

Kodein. 1. Pikrolon kislotasining to'yingan eritmasi bilan avval sariq amorf cho'kma, so'ng ikki xil: sariq sferoidlar va oq-sariq plastinkalar to'plami ko'rinishida kristallar hosil bo'ladi. Aniqlash chegarasi 1 mkg ga teng.

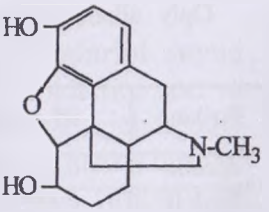
2. Tekshiriluvchi eritmaga 5% simob (II) xloridi eritmasidan tomizilib, so'ngra buyum oynachasini chinni tayoqcha bilan asta ishqalansa, ninasimon va plastinkasimon kristallar to'plami hosil bo'ladi. Aniqlash chegarasi 13 mkg ga teng.

Dionin bu holda ninasimon va prizmasimon kristallar to'plamini hosil qiladi. Aniqlash chegarasi 14 mkg ga teng.

Opiy alkaloidlari saqlovchi ajralmalarni maxsus usullarda tozalangach gaz-suyuqlik xromatografik usulda, ushlanish parametrlariga asoslanib sifatini va miqdorini, shuningdek SF-, Mass- va IQ-spektrometrik usullarda spektral xarakteristikalariga asoslanib tahlil qilish mumkin.

FENANTRENIZOXINOLIN ALKALOIDLARI

29-§. MORFIN

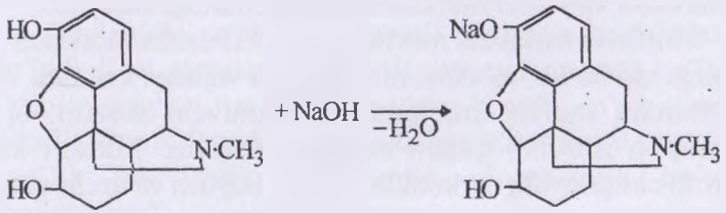


Morfin — opiyning asosiy alkaloidi. Uni 1806-yilda ko'knori mevasidan ajratib olingan. Kimyoviy tuzilishi esa 1925-yilda aniqlangan. Hozir morfinni sintezlab olish usuli ham ma'lum, lekin ko'knoridan olinadigan opiy hamon morfinning asosiy xomashyosi bo'lib qolmoqda.

Bu alkaloidni uxlatuvchi ta'sirga ega ekanligi sababli «uyqu xudosi» (Morfeya) nomi bilan bog'lab «morfin» deb ataganlar.

Asos holidagi morfin mayda romb shaklidagi kristall kukundan iborat, uning suyuqlanish harorati 253—254 °C. Morfin asosi

sovuq suv (1:5000), qaynoq suv (1:500), dietil efiri (1:10600), benzol (1:1600), xloroformda (1:1500) yomon eriydi. Sovuq etil spirtida (1:250), qaynoq etil spirtida (1:13) biroz yaxshi eriydi. Morfinning suvli eritmasi ishqoriy xossaga ega, u kislotalar bilan oson eruvchi tuzlarni hosil qiladi. Ishqor eritmalarida ham morfin yaxshi eriydi, bunda morfolyat moddasi hosil bo'ladi:



Tibbiyotda uning quyidagi tuzlari ishlatiladi.

Morfin atsetat — spirt (1:100) va suvda (1:2,5) yaxshi eriydi.

Morfin gidroxlorid — etil spirti (1:100) va suvda (1:23) yaxshi eriydi.

Morfin sulfat — suvda yaxshi (1:21), etil spirtida (1:1000) kuchsiz eriydi.

Morfin tartarat — suvda (1:10), etil spirtida (1:1000) yomon eriydi.

Barcha tuzlari dietil efiri va xloroformda deyarli erimaydi.

Morfin alkaloidi oqsil moddalar bilan birikib, juda tez murakkab konyugatlar hosil qiladi. Bu birikmalar nordonlashtirilgan spirt yoki nordonlashtirilgan suv usullari yordamida biologik obyekt tarkibidan to'liq suyuqlik qavatiga o'tmaydi. Natijada sud kimyogari morfinning asosiy qismini yo'qotadi. Tahlil vaqtida morfinning ko'p qismini yo'qolishiga sabab birinchidan, uning biologik obyektlar tarkibi bilan barqaror komplekslar hosil qilishi bo'lsa, ikkinchidan sud kimyosida ishlatiladigan xloroform va efir kabi organik erituvchilarda yomon erishi bilan izohlanadi.

Toksikologik ahamiyati. Tibbiyotda morfin asosan gidroxlorid tuzi holida qo'llaniladi, u narkotik analgetiklarning asosiy vakili hisoblanadi.

Ayrim davlatlarda ko'knori ekish va undan opiy olish foyda olishning bir turi bo'lib, uni mast bo'lish va narkotik modda sifatida ishlatiladi. U yerlarda opiy va morfin moddalari aholiga ochiqdan-

ochiq sotiladi. Rossiya va MDH mamlakatlarida esa opiy va morfinni xalq o'rtasida sotish qat'iy taqiqlangan.

Morfin kuchli og'riq qoldiruvchi ta'sirga ega, bosh miya og'riq sezish markazlarining sezuvchanligini pasaytiradi, og'ir jarohatlarda shokni yo'qotish va boshqa maqsadlarda qo'llaniladi. Morfin ta'siridan og'riqni sezuvchi markazlari falajlanib, uyqu bosadi, nafas olish va yo'tal markazlari sezuvchanligi susayadi.

Morfin va tarkibida morfin saqlovchi barcha moddalar narkotik ta'sirga ega bo'lib, morfinizm xastaligini vujudga keltiradi. Ashyoviy dalillardan morfin aniqlansa, jabrlanuvchi morfin, opiy yoki omnopon iste'mol qilgan bo'lishi mumkin. Mazkur xastalikni keltirib chiqaruvchi narkotiklarga opiy (afyun) va uning preparatlari pantopan, omnopon, peregorik, laudonon, pektol, opionon, 20 ga yaqin alkaloidlar va morfin, kodein, tebain, geroin, laudonin, opiy hosilalari, morfinga o'xshash ta'sir etadigan fenadon, promedol kabi sintetik moddalar kiradi.

Morfinizm narkomaniyasi ko'knor ekib o'stiriladigan mintaqalarda uchraydi. Aksari tibbiyot maqsadlarida ishlatiladigan dori vositalardan noto'g'ri foydalanish natijasida hamda axmoqona ibrat olib narkoman bo'lib qoladigan holatlari ko'p uchraydi.

Morfin tipidagi preparatlarga o'rganish nisbatan tez yuzaga keladi. Opiyni ichish, teri osti va venaga yuborish, kukunlarni burun orqali nafas bilan tortish yoki chekish orqali qabul qilinadi. Narkomanlar tomonidan kodein ichiladi, morfin va promedol teri ostiga yoki venaga ukol qilinadi.

Sof holdagi moddalar topilmagan holda narkomanlar tarkibida opiy saqlagan turli preparatlar va tomchi dorilardan foydalanadi.

Narkotiklarni sterillanmagan shpritslarda ukol qilishadi, preparatlarni oddiy suvda eritib to'g'ri kelgan joyga nina sanchib yuborishadi va turli infeksion kasalliklarni yuqishiga sababchi bo'ladi. Opiatlarni o'limga olib keladigan dozasi sof morfin moddasi hisobiga 0,3—0,5 g.

Narkomanlarda tezda morfinga moyillik va preparatlarga tolerentlik kuchayib borishi yuzaga keladi. Buning natijasida normadan 10 barobar va undan ham ortiq dozada qabul qilish hollarini uchratish mumkin.

O‘tkir zaharlanish g‘oyat kuchli ifodalangan quvnoqliklarni yuzaga keltiradigan eyforiyalar (kayfi chog‘lik) bilan xarakterlanadi. Ayni vaqtda og‘iz qurib, tanaga issiq yugurgandek bo‘ladi, odam bo‘shashib tushadi, quloq shang‘illaydi, boshda og‘riq turadi, terlash sodir bo‘ladi. Ko‘p peshob ajraladi, yurak, qon-tomir va nafas olish ritmi buziladi. Es-xushini yo‘qotish holati yuzaga keladi. Og‘ir holatlarda sianoz (ko‘karish), qonli ich ketishi, nafas olish markazini falajlanishi oqibatida talvasali tutqanoq kabi holatlar paydo bo‘ladi. Teri qichishadi va turli toshmalar paydo bo‘ladi. Yuz ko‘kimtir-qizg‘ish tus oladi, mudroq bosadi, so‘ng chuqur uyquga ketadi. Surunkali narkotik qabul qilinganda eyforiya (mastlik), kayfichog‘lik, beg‘amlik, xotirjamlik, mamnunlik, ba’zan illuziyalar kuzatiladi.

Narkotik qabul qilgan narkoman shirin xayollar og‘ushida bo‘lib, ajib hissiyotlarga beriladi, huzur-xalovat girdobida bo‘ladi. 30—40 daqiqadan keyin eyforiya fazasi o‘rnini mudroq egallaydi va bo‘shashib tushadi.

Morfin narkomaniyasidagi xumorlik sindromi narkotikning oxirgi miqdorini qabul qilingandan bir necha soat o‘tgach boshlanadi va 5—7 kun davom etadi. Bunda somato-vegetativ, psixonevrologik simptomlar: kerishish, terlash, ko‘zdan yosh oqish, burundan suv oqishi, qaltirash, ko‘z qorachig‘ini keskin torayishi yoki kengayishi, ko‘ngil aynishi, qusish, tana haroratini ko‘tarilishi, nafas olishni tezlashishi, qorin va boshqa muskullar guruhida falajlanish, muskullarda og‘riq, organizmni suvsizlanishi, o‘lish holatlari qayd qilinadi. Psixik vahimalar, bezovtalanish va oqibatda o‘zidan-o‘zi o‘lib qolayotgan hayolida bo‘lish holatlari kuzatiladi. Uyqu buziladi, dahshatli tushlar ko‘radi. Kayfiyat o‘zgarib turadi, goho yengil eyforiya, o‘z shaxsini ulug‘lash, imkoniyatlarini yuqori baholash, goho kayfiyat buzilib depressiya holida, ta’sirlanuvchi, g‘azabkor, loqayd, tajavvuzkor bo‘lib turadi. Es-xush o‘zgarib qisqa muddatli psixozlar, amnestik sindrom, talvasali tutqanoqlar sodir bo‘lishi ham mumkin.

Morfin oshqozondan qonga sekin so‘riladi, shuning uchun inyeksiya orqali yuboriladi, so‘ng asta-sekin qonda maksimal miqdorga yetadi.

Narkomanlar ko'proq iste'mol qiladigan ayrim opiy saqlovchi preparatlar haqidagi ma'lumotlar 7.10-jadvalda keltirilgan.

7.10-jadval

Narkomanlar tomonidan ko'p iste'mol qilinadigan opiy preparatlari

№	*Narkotik yoki dori vositalarining farmakologik guruhi*	*Psixofaol moddalar*
1.	Opiatlar	opiy — alkaloidlar aralashmasi va mekon kislota
2.	Yarim sintetik opiatlar	morfin, geroin, kodein, gidromorfin,
3.	Sintetik opiatlar	meperidin, proksifen (darvon), metadon
4.	Agonist va antagonist saqlovchi aralash opiatlar	pentazatsin (talvin), buterfanol, buprenorfin
5.	Dori vositasi sifatida ishlatiluvchi narkotik analgetiklar	morfin, omnopon, kodein, promedol, fentanil, estotsin, tilidin, pentazotsin, piridramin, pentazatsin

Morfinning odamni halok qiluvchi eng kam dozasi 0,1—0,5 g atrofidadir. Ba'zida bu doza juda ham kam bo'lishi mumkin (0,06 g). Bolalarning organizmi morfinga juda sezgir bo'ladi, shuning uchun ham O'rta Osiyo xalqlari o'rtasida qo'llaniladigan yosh murg'akka tinch uxlash uchun ko'knori boshoqlarini damlab ichirish nihoyatda xavflidir. Opiy nastoykasinint 1—2 tomchisi yosh murg'akni o'ldiradi.

Morfin yoki uning preparatlari bilan zaharlanganda, murda patologoanatomik tekshirish hech qanday xarakterli alomatlar borligini ko'rsatmaydi. Agar odam opiydan zaharlanib o'lgan bo'lsa, ba'zan murda oshqozonidan opiy hidi kelib turishi mumkin, patologo-anatom bunda qo'ng'ir rangli qoldiqlarni aniqlaydi, miya va yurakda qon quyilishi alomatlari ham bo'lishi mumkin.

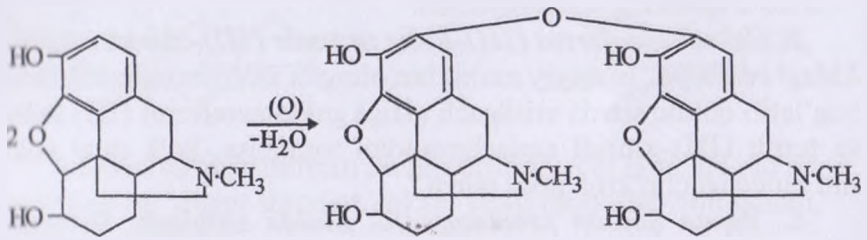
Organizmga kiritilgan morfin qonga shimilib, murakkab o'zgarishlarga uchraydi, morfinning bir qismi esa ichak sistemasi orqali tashqariga chiqariladi. Morfinning taxminan 30% jigar, buyrak, o'pkalarga boradi. Morfin jigarda zaharli xususiyatini yo'qotadi.

Metabolizmi. Organizmga tushgan morfin glukron kislotasi bilan birikib glukuronidlar hosil qiladi. Avvalgi 8 soat davomida

30% morfin, 24 soatdan so'ng taxminan 90% morfin glukuronidlar holida peshob bilan chiqariladi. Organizmda qisman N-demetillanib normorfin, O-metillanib kodeinga aylanadi.

Murda a'zolarida asta-sekin o'zgarishlarga uchrab psevdomorfin, digidromorfin hosil qiladi.

Morfin organizmga kiritilganda va uning eritmalari uzoq vaqt ochiq idishda saqlanganda tez oksidlanib yanada kuchli zaharli modda oksidimorfinni hosil qiladi:



Oksidimorfin barqaror modda, uni qaytarib morfin alkaloidini hosil qilish mumkin emas.

Kimyo toksikologik tahlil uchun yuborilgan ashyoviy dalilni morfin uchun tekshirish olib borish shart hisoblanadi.

Morfin nordonlashtirilgan spirt va sulfat kislotasi bilan nordonlashtirilgan suv yordamida, ishqoriy muhitda pH=8,6—10,2 organik erituvchi bilan ekstraksiyalab ajratiladi.

Chinligini aniqlash. ***1. Rang hosil qiluvchi reaktivlar bilan reaksiyasi.*** Kichik chinni idishlarda ishqoriy muhitda olingan xloroformli ajralma bug'latilib, qoldiq ustiga Marki, Frede, Mandelin va Erdman reaktivlari tomizilsa, morfin yoki boshqa opiy alkaloidlari bo'lgan holda binafsha rang hosil qiladi.

2. Temir (III)-xloridi bilan reaksiyasi. Temir (III) -xloridning eritmasi morfin tarkibidagi fenol gidroksili bilan reaksiyaga kirishib zangori rang hosil qiladi. Bu reaksiya sezgirligi yuqoridagi reaksiyalar sezgirligidan kam, lekin, u morfinni boshqa opiy alkaloidlardan farq qilishda ahamiyatli. Kodein, geroin, dionin kabi moddalarda fenol gidroksili turli radikallar bilan band bo'lganliklari uchun temir (III)- xlorid bilan reaksiyaga kirishmaydi

3. Vagner reaktivi bilan reaksiyasi. Yodning kaliy yodiddagi eritmasi (Vagner reaktivi) morfin bilan kristall cho'kma hosil qiladi. Cho'kmani mikroskop ostida qaralsa, xarakterli to'g'ri to'rtburchakli plastinkalardan iborat kristallar ko'rinadi. Reaksiyaning sezgirligi 0,03 mg morfinga teng. Atropin, brutsin, kofein, skopolamin va boshqa alkaloidlar bu shakldagi mikrokristallarni hosil qilmaydi.

4. Morfinga farmakologik tekshirish ham olib borish mumkin — u ko'z qorachig'ini toraytiradi.

5. Geksatsianoferrat (III)-kaliy va temir (III)-xloridi ishtirokidagi reaksiya. Ishqoriy muhitdan olingan xloroformli ajralmani bug'latib qoldiq suvda eritilgach ustiga geksatsianferrat (III) kaliy va temir (III)-xloridi aralashmasidan tomizilsa, ko'k rang yoki shu rangdagi cho'kma hosil qiladi.

6. Yupqa qatlam xromatografik usulda aniqlash. Sistema: efir-atseton-25%-ammiakning 40:20:2 nisbatdagi aralashmasi, aniqlovchi reagent modifikatsiyalangan Dragendorf reaktivi, Rf=0,18 ga teng, qizg'ish-qo'ng'ir randagi dog' hosil qiladi.

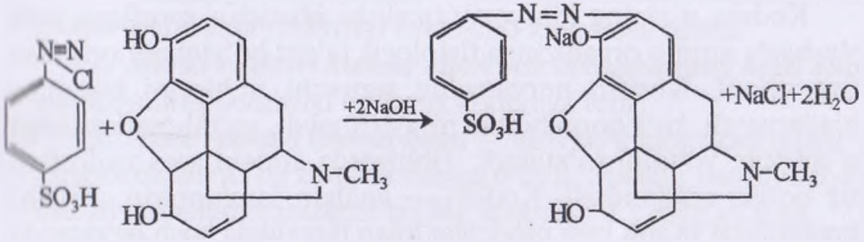
7. UB-spektri bo'yicha aniqlash. Morfin asos holida etil spirtidagi eritmasi 287 nm da, 0,1 M natriy ishqoridagi eritmasi 250 va 296 nm da, 0,1 M sulfat kislotasidagi eritmasi 284 nm da, morfin gidroxlorid va sulfat tuzlarini suvdagi eritmasi esa 285 nm da spektral maksimumlar hosil qiladi.

8. IQ-spektrlari 1448, 1243va 945,805 sm^{-1} ga teng.

Miqdorini aniqlash. 1. UB spektrlariga asoslanib spektrofotometrik usulda aniqlanishi mumkin.

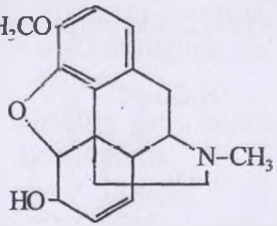
2. Morfin miqdorini kremniy molibdat kompleksi bilan fotokolorimetrik aniqlash. Bu usulni amalga oshirish kremniy kislotasi (suyuq shisha) eritmasi, xlorid kislotasi, ammoniy molibdatlar ishtirokida olib boriladi. So'ng ammiak eritmasi qo'shilsa ko'k rang hosil bo'ladi, rangli moddani nur yutish ko'rsatkichi fotoelektrokolorimetrik o'lchanadi hamda rang intensivligi avvaldan tayyorlangan kalibrlash chizmasiga solishtirib, morfin miqdori hisoblanadi. Usul yordamida 0,2 dan 4 mg gacha morfinni aniqlash mumkin.

3. Azobo'yoq hosil qilishga asoslangan fotokolorimetrik usulni qo'llash mumkin. Buning uchun sulfanil kislotadan diazobirikma olinib, so'ng unga morfin moddasi ta'sir ettirilsa, qizil rang hosil bo'ladi:



Ana shu tartibda olingan rangli tekshiriluvchi eritmani oldindan tayyorlab qo'yilgan standart shkala bilan taqqoslab aniqlanadi.

30-§. KODEIN



Kodein morfinni monometilli efiri hisoblanadi. Kodein 1832-yilda aniqlangan, uning miqdori opiy tarkibida 0,2—2% atrofida. Shu tufayli tibbiyotda ishlatiladigan kodein morfindan sintezlab olinadi.

Kodein kuchli asos xossasiga ega rangsiz, ta'mi achchiq kristall kukun modda bo'lib, sovuq suvda (1 : 120), qaynoq suvda (1:20), dietil efirida (1:50), spirtda va xloroformda (1:2) yaxshi eriydi. Suvli eritmalari ishqoriy xossaga ega. U suyultirilgan kislotalar bilan suvda eruvchan tuzlarni hosil qiladi. Kodein ishqor eritmalarida erimaydi, by xususiyati bilan u morfindan farq qiladi. Kodeinning suyuqlanish harorati 153—155°C.

Kodein gidroxlorid xloroformda (1:800) kam, etil spirtida (1:100) va suvda (1:30) yaxshi eriydi. Kodein fosfat etil spirtida (1:450) yomon, dietil efiri, xloroform va suvda (1:4) yaxshi eriydi. Kodein sulfat etil spirtida (1:1300), dietil efiri va xloroformda yomon, suvda (1:30) yaxshi eriydi. Organik erituvchilar bilan

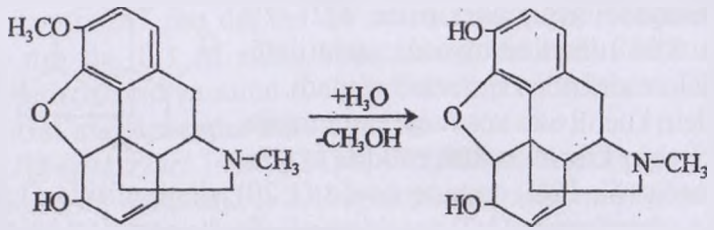
ishqoriy (pH=8—9,5) muhitda morfinga nisbatan yaxshi ekstraksiyalanadi.

Toksikologik ahamiyati. Kodein tibbiyotda keng miqyosda qo'llaniladi, narkotik ta'siri tufayli organizm bu moddaga o'rganib qolishi mumkin.

Kodein o'zining kimyoviy tuzilishi jihatidan morfinga juda o'xshash, ammo organizmga fiziologik ta'siri bo'yicha morfindan farq qiladi. Kodein nervlarning sezuvchi uchlarini butunlay falajlamaydi, ko'z qorachig'ini toraytirmaydi, yo'tal markazlariga ta'sir etib, yo'talni to'xtatadi. Tibbiyotda kodein asos va fosfatli tuz holida qo'llaniladi. Kodein — analgin, amidopirin, kofein, fenobarbital va shu kabi moddalar bilan birgalikda bosh og'riganda va nevralgiyani davolashda qo'llaniladi.

Kodeinni ko'p miqdorda qabul qilish organizmni zaharlaydi va bunda xuddi morfindan zaharlangandagi kabi alomatlar paydo bo'ladi. Kodeinning bir martali eng yuqori dozasi 0,05 g.

Metabolizmi. Ko'p miqdor kodein iste'mol qilinsa, morfin bilan zaharlangandagi kabi alomatlarni paydo qilishi uning organizmda parchalanib morfin hosil qilishidan darak beradi:



Kodein organizmda uch xil yo'l bilan metabolitlanadi. Bir qismi glukuron kislotasi bilan birikib, glukuronid holida peshob bilan ajralib chiqadi. Qisman O-demetillanib - morfin, N - demetillanib - norkodein hosil qiladi, ular ham glukuron kislotasi bilan kompleks hosil qilib peshob bilan chiqariladi. Juda oz qismi o'zgarmagan holda peshob bilan ajraladi. Organizmga tushgan kodein 24 soat davomida organizmdan to'liq yo'qotiladi.

Kimyo toksikologik tahlillarda kodeinga tekshirish olib borish shart. Uni biologik obyektdan ajratib olish uchun nordonlash-

tirilgan suv yoki spirt usullaridan foydalaniladi. Ishqoriy muhitda to'liq ekstraksiyalanadi.

Chinligini aniqlash. Sud kimyosi tahlillarida kodein uchun quyidagi reaksiyalardan foydalaniladi:

*1. **Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan*** — Dragendorf, Mayer va boshqa reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.

*2. **Marki reaktivi kodein bilan och binafsha rang hosil qiladi.*** Reaksiyaning sezgirligi 0,05 mg kodeinga teng.

*3. **Frede reaktivi kodein bilan*** — iflos ko'k rang hosil qiladi. Bu rang birozdan so'ng zangori rangga o'tadi. Mazkur reaksiya kodein uchun juda ham xarakterli bo'lib, sezgirligi 0,1 mkg ga teng.

*4. **Temir (III)-xlorid hamda geksatseanoferrat (III)-kaliy aralashmasi kodein bilan*** rang hosil qilmaydi, chunki kodeinda erkin fenol guruhi yo'q, u guruh metil radikali bilan bog'langan. Bu reaksiya ham kodeinni morfindan farqlash uchun qo'llaniladi.

*5. **Yupqa qatlamli xromatografik aniqlash.*** Sistema: xloroform-atseton-dietilamin 50:30:2, aniqlovchi reagent modifikatsiyalangan Dragendorf reaktivi purkalsa $Rf = 0,40$ oralig'ida qo'ng'ir-qizg'ish rangdagi dog' hosil qiladi.

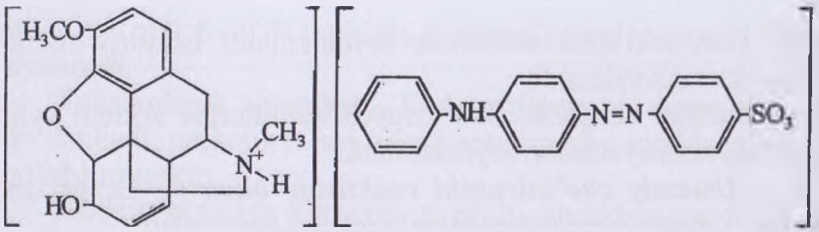
*6. **UB-spektri bo'yicha aniqlash.*** Kodeinning asos holidagi spirtli eritmasi 286 nm spektral maksimum hosil qiladi.

*7. **IQ- spektrlari*** — 1052, 1268, 1500 sm^{-1} ga teng.

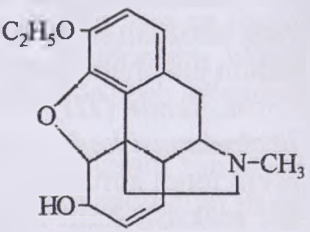
Kodein va morfinni bir-biridan ajratish. Buning uchun ishqoriy muhitda olingan xloroformli ajralma bug'latilib, qoldiqqa ishqor eritmasi qo'shiladi. Bunda morfindan morfolyat hosil bo'ladi va efir bilan ekstraksiyalanmaydi, efir qatlamiga kodein erib o'tadi. Organik qatlam ajratilib kodeinga, suvli qatlam esa morfinga tekshiriladi.

Miqdorini aniqlash. 1. Spektrofotometrik usul. Kodein asosini spirtli eritmasi UB-spektri bo'yicha spektrofotometrik aniqlanadi.

2. Ekstraksion-fotometrik usul. Kodeinni tropeolin OO bilan ion assotsiati hosil qilib, uni xloroform bilan quruq sharoitda ekstraksiyalangach, muhit o'zgartirilib kompleks buziladi va hosil bo'lgan rang fotokolorimetrik usulda aniqlanadi:



31-§. DIONIN



Dionin — etil morfin gidroxlorid opiy va omnopon tarkibida uchramaydi, uni yarim sintetik yo'l bilan, morfinga etil spirtini biriktirib olinadi.

Kimyoviy toza dionin prizma shakldagi rangsiz, hidsiz, achchiq ta'mli, tiniq kristallardan iborat. Uning suyuqlanish harorati 93°C. Suv (1:12), etil spirtida (1:25) yaxshi erib, organik erituvchilarda yomon eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Dionin ta'siri kodeinga o'xshash. U ham xuddi kodein singari yo'talni davolash va oftalmologiyada tomchi hamda surtma dorilari sifatida qo'llaniladi. Analgetik ta'siri jihatidan kodeinni eslatadi, narkotik ta'sirga ega emas. Dioninning organizmga zaharli ta'siri kodeinga qaraganda yuqori. Uning bir marotaba qabul qilinishi mumkin bo'lgan yuqori dozasi 0,03 g ga teng.

Metabolizmi kodeinga o'xshash. Dionin ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan yaxshi ekstraksiyalanadi.

Chinligini aniqlash. ***1. Dioninning cho'kma hosil qiluvchi reaktivlar bilan*** reaksiyalari kodeinning reaksiyalariga o'xshash.

2. Frede reaktivi bilan iflos ko'k rang hosil qiladi.

3. Temir (III) - xlorid bilan rang bermaydi.

4. Dionin Marki reaktivi bilan avval yashil, keyin ko'k va oxiri binafsha ranglar hosil qilishi bilan opiy alkaloidlaridan farq qiladi.

5. Simob (II) xloridi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasida ishqoriy muhitdan olingan xloroformli aralashmani bug'latilib, qolgan quruq qoldiqqa 0,1 n xlorid kislotasi va 5% simob (II)-xloridi eritmasidan tomizilib, biroz vaqt o'tgach mikroskop yorda-

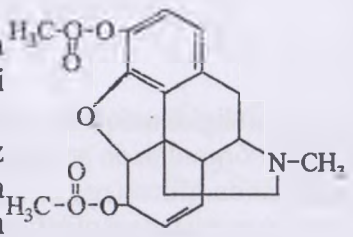
mida ko'rilsa, rangsiz yupqa prizmalar shaklidagi kristallar hosil qiladi.

6. UB-spektral aniqlash. Dioninning 0,2 n sulfat kislotasidagi eritmasi 289 nm da spektral cho'qqi va 277 nm da bo'rtiq hosil qiladi.

7. IQ- spektrlari — 1064, 1045, 1129, 1499, 1185, 1264 sm^{-1} ga teng.

Miqdorini aniqlash: UB spektri asosida 0,2 M sulfat kislotasidagi eritmasini spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

32-§. GEROIN



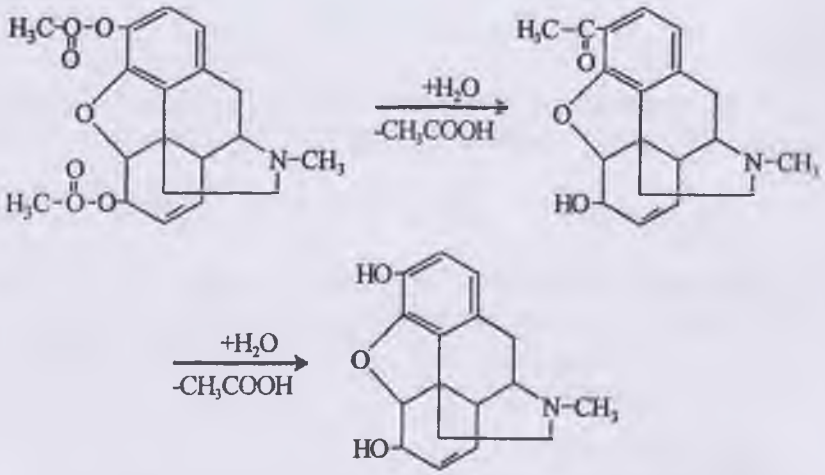
Geroin ham dionin singari, opiy va omnopon tarkibida uchramaydi. Uni yarim sintezlab morfindan olinadi.

Geroin prizma holidagi rangsiz kristallardan iborat kukun modda. U suvda erimaydi, lekin organik erituvchilardan spirt, efir va xloroformda yaxshi eriydi. Kislotalar bilan tegishli tuzlarni hosil qiladi. Asos holdagi geroinning suyuqlanish harorati 173°C.

Toksikologik ahamiyati. Geroin juda ham kuchli zaharli modda, u organizmga xuddi morfin singari, lekin undan kuchliroq ta'sir etadi. Geroinning nafas olish markazini va sezuvchi nerv uchlarini falajlash kuchi morfinga qaraganda besh marta kuchli. Geroinni tez-tez qabul qilish juda xavfli, chunki unga o'rganib qolib «morfinizm» kasalligiga duchor bo'lib qolish mumkin. Geroin narkomaniyasidan xalos qilish morfindan qaytarishga qaraganda ancha qiyin, og'riqli sindromi kuchli va qo'rqinchli asoratlarga ega.

Geroin yuqorida aytganimizdek, salbiy xossalarga ega bo'lgani uchun hozir tibbiyotda ishlatilmaydi.

Metabolizmi. Geroin ishqoriy sharoitda va organizmda juda tez gidrolizlanadi organizmga tushgach 3—7 daqiqadan so'ng aniqlab bo'lmaydi. Bunda tezda monoatsetil morfin va oxirida morfin hosil bo'ladi. Shuning uchun ham geroin bilan zaharlangan hollarda ashyoviy dalil tarkibidan asosan monoatsetilmorfin va morfinni aniqlash mumkin:



Chinligini aniqlash. Geroin kuchli narkotik modda. Organizm murda organlarida va ishqoriy eritmani xloroform bilan ekstraksiyalashda gidrolizga uchragani uchun uning barcha reaksiyalari morfinga nisbatan olib boriladigan reaksiyalar bilan bir xil bo'ladi.

Agarda ashyoviy dalil sifatida tahlil uchun kukun modda yoki geroin eritmalari yuborilgan bo'lsa, u holda quyidagi reaksiyalar yordamida aniqlash mumkin:

*1. **Marki reaktivi ta'sirida*** geroin shu ondayoq binafsha rang hosil qiladi.

*2. **Geroin Frede reaktivi bilan*** ham xuddi morfin singari binafsha rang beradi (shu bilan u kodeindan farq qiladi).

*3. **Temir(III)-xlorid geroin bilan*** hech qanday rang hosil qilmaydi.

*4. **Geksaxloroplatina kislota*** (H_2PtCl_6) ***geroin bilan*** sariq ignalardan iborat mikrokristallarni hosil qiladi. Reaksiyaning sezgirligi 0,05—0,07 mkg geroinga teng.

*5. **Geroin gidrolizlanganda hosil bo'lgan sirka kislotani aniqlash*** uchun etil spirti va konsentrlangan sulfat kislota bilan qizdiriladi va bunda xarakterli etil atsetat efiri hidi hosil bo'ladi.

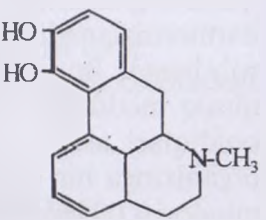
*6. **UB-spektri bo'yicha aniqlash:*** 0,1 M xlorid kislotadagi eritmasi 279 nm to'lqin uzunligida, 0,1 M ishqordagi eritmasi 299 nm to'lqin uzunligida maksimal nur yutadi.

7. IQ-spektrlari. Geroin 1245, 1764, 1178, 1215, 911, 1736 ... spektrlar hosil qiladi.

Hozirgi davrda geroinni gaz-suyuqlik xromatografik, xromato-... spektrometrik va immunobiologik aniqlash usullari yo'lga ...vilgan.

Miqdorini aniqlash. Miqdorini aniqlash fizik-kimyoviy usullar ...lamida amalga oshiriladi.

33-§. APOMORFIN



Apomorfin opiy va omnoponda uchra-...ydi, uni yuqori bosim ostida, xlorid kislota ...irokida morfinni qizdirish yo'li bilan ...adi.

Apomorfin suvda yomon, organik erituv-...larda esa oson eriydi. Uning suvli eritmasi ...qoriy muhitga ega. Kislotalar bilan suvda ...shi eruvchi tuzlarni hosil qiladi. Tibbiyotda apomorfin ...roxlorid tuzi qo'llaniladi. U oq yoki sarg'ish rangli kukun, ...da (1:50), etil spirtda (1:50) atrofida eriydi. Organik ...uvchilardan efir va xloroformda erimaydi.

Apomorfin molekulasi juda ham beqaror, ikkita fenol gidroksili ...uhini tutgani uchun tez oksidlanadi. Apomorfin havoda yoki ...rta oksidlovchi modda ta'sirida ko'kimtir qora rangga o'zgaradi ... farmakologik ta'sirini yo'qotadi. Bu hol biologik obyektni va ...morfin saqlovchi eritmani xloroform bilan ekstraksiyalash vaqtida ...yuz berishi mumkin. Shuning uchun ham sud kimyogarlari ...roform qavati ko'k qoramtir rangga bo'yalgan holda birinchi ...batda apomorfinga tekshirish olib borishi shart.

Apomorfinga tekshirish olib borish faqat sud organlarining ...satmalariga muvofiq bajariladi.

Apomorfin organik erituvchilar bilan kislotali va ishqoriy ...hitda ekstraksiyalanadi.

Toksikologik ahamiyati. Apomorfin ham kuchli zaharli ...ldalardan hisoblanadi. U organizmda qustirish markazini ...g'atgani uchun tibbiyotda qustiruvchi modda sifatida ko'pincha

organizm ovqat va turli moddalar bilan zaharlanganda, zaharni oshqozon yo'llaridan tezda chiqarib tashlash uchun (qustirish uchun) apomorfin eritmalari ukol qilinadi. U ayrim hollarda balg'am ko'chiruvchi dori sifatida ham ishlatiladi.

Xronik alkogolizmga duchor bo'lgan bemorlarni spirtli ichimliklardan ko'ngillarini qoldirish uchun ham apomorfin qo'llaniladi. Apomorfin analgetik va narkotik ta'sir ko'rsatmaydi.

Apomorfin zaharli, undan ko'proq qabul qilinsa, zaharlanishi mumkin. U bilan zaharlangan odam qusud qiladi, shuning uchun ham o'lim kam sodir bo'ladi, chunki qusuq bilan zaharning ko'p qismi organizmdan chiqib ketadi. Zaharlangan organizm tezda darmonsizlanadi, yurak faoliyati susayadi, aritmiya kabi hollar ro'y beradi. Bunday hollarda kimyo-toksikologik laboratoriyalariga qusuq moddalar, ichki organlar, kukun yoki ishlatilgan eritma qoldiqlari ashyoviy dalil sifatida yuboriladi. Apomorfinning organizmga bir marta qabul qilish mumkin bo'lgan eng yuqori miqdori 0,005 g ga teng.

Metabolizmi. Apomorfin organizmda glukuron kislotasi bilan birikib, asosan glukuronidlar holida, qisman o'zgarmagan holda peshob orqali chiqariladi.

Chinligini aniqlash. ***1. Alkaloidlarni cho'ktiruvchi reaktivlar bilan reaksiyasi.*** Apomorfin alkaloidlarga xos cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.

2. Natriy karbonat va yod eritmasi bilan reaksiyasi. Xloroformli ajralma porlatilgandan so'ng qoldiqni suvda eritib, 10% natriy karbonati va yodning spirtdagi eritmalari qo'shilsa, apomorfin bo'lgan holda ko'k rang hosil bo'ladi. Aralashmani efir bilan chayqatilsa, efir qatlamida qizil-alvon rang hosil bo'ladi.

3. Konsentrlangan nitrat kislotasi bilan reaksiyasi. Qoldiq ustiga konsentrlangan nitrat kislotasi tomizilsa, apomorfin avval pushti, keyin qizil-qo'ng'ir rang hosil qiladi.

4. Konsentrlangan sulfat kislotasi bilan reaksiyasi. Apomorfinli qoldiq konsentrlangan sulfat kislotasi bilan avval pushti, so'ng qizil-qon rangini hosil qiladi.

5. Frede reaktivi bilan reaksiyasi. Apomorfin Frede reaktivi bilan iflos-yashil rang hosil qiladi.

*6. **Marki reaktivi bilan reaksiyasi.*** Apomorfin — avval pushti rang, tezda iflos-yashil rangga o'tadi.

*7. **Temir(III)-xlorid eritmasi bilan reaksiyasi.*** Xloroform uchirilgach qolgan qoldiq suyultirilgan xlorid kislotasida eritilib, qurigunча bug'latiladi. So'ng suvda eritilib, 0,1% yangi tayyorlangan temir(III)-xloridi eritmasidan qo'shilsa ko'k rang hosil bo'ladi. Reaksiya davomida apomorfin miqdoriga qarab qizil-pushti, so'ng pushti va qora rang hosil bo'lishi mumkin.

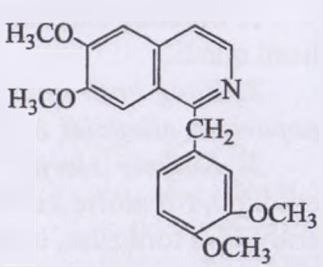
*8. **UB-spektri bo'yicha aniqlash.*** 0,1 M sulfat kislotadagi eritmasi 273 nm da maksimum va 305 nm bo'rtiqdan iborat spektr hosil qiladi.

*9. **IQ-spektri:*** 1265, 1460, 792 va 985 sm^{-1} ga teng.

Miqdorini aniqlash. UB-spektri asosida 0,1 n sulfat kislotadagi eritmasi spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

BENZILIZOXINOLIN ALKALOIDLARI

34-§. PAPAVERIN



1884-yilda opiy tarkibida papaverin alkaloidi borligi aniqlangan, u opiy tarkibida 0,1—1,5% atrofida uchraydi. Papaverin sintezlab olingan.

Papaverin asosi romb yoki igna shaklidagi rangsiz kristall modda. Uning suyuqlanish harorati 147°C. Suvda erimaydi, issiq spirt va xloroformda eriydi. Papaverin kuchsiz asos xossali modda bo'lgani tufayli ba'zan kislotali sharoitda ham xloroform qavatiga o'tadi.

Papaverin gidroxloridi tibbiyotda qo'llanadi. U oq kristall holidagi kukun modda, suvda (1:40) yaxshi, etil spirtida (1:120) yomonroq, dietil efirida deyarli erimaydi. Suyuqlanish harorati 225—226°C.

Papaverin sulfat suvda (1:2), etil spirtida (1:20), xloroformda (1:20) yaxshi erib, dietil efirida (1:5000) yomon eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Papaverin qon tomirlarini kengaytiruvchi va spazmolitik ta'sir etadi. Ko'proq miqdorda sedativ ta'sirga ega. Papaverindan ortiqcha iste'mol qilinsa, u organizmga zahar sifatida ta'sir etadi. Papaverin qon tomirlari va qorin bo'shlig'i silliq muskullarini bo'shashtirish xususiyatiga ega, shuning uchun ham u tibbiyotda keng qo'llaniladi. Zaharli ta'siri morfinga nisbatan kuchsiz, eng yuqori dozasi 0,1 g teng. Papaverin har xil spazmolitik kasalliklariga, chunonchi qon tomirlarining torayishi, stenokardiya, gipertoniya, xolitsistit, bronxial astma kasalliklarida keng miqyosda toza eritmalari va boshqa dori vositalari bilan birgalikda ishlatiladi. Narkotik ta'sirga ega emas.

Metabolizmi. Metabolitlanishi asosan metil radikallarini demetillanishi bilan bog'liq va bunda fenol birikmalari hosil bo'lib, glukuronidlar holida peshob bilan chiqariladi. Sud kimyosi tahlilida papaverin alkaloidini ashyoviy dalillardan ajratib olishda ham kislota, ham ishqoriy muhitda olinadigan xloroformli eritmalaridan qidirish kerak.

Chinligini aniqlash. Buning uchun quyidagi reaksiyalardan foydalaniladi:

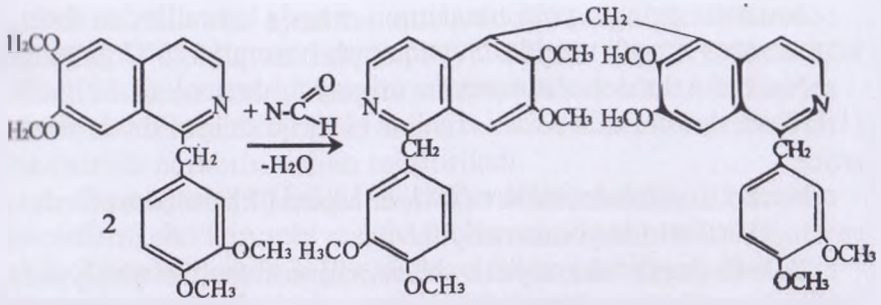
1. Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan papaverin cho'kma hosil qiladi.

2. Rang hosil qiluvchi Marki, Frede va Erdman reaktivlari papaverin alkaloidi bilan xarakterli qizil rang hosil qiladi.

3. Kadmiy xloridi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiq 0,1 n xlorid kislotasida eritilib yoniga 10% kadmiy xloridi eritmasini tomizilsa, tomchilar birlashganda rangsiz kub shaklidagi plastinkalar to'plamidan iborat kristallar hosil bo'ladi.

4. Yod eritmasi bilan reaksiyasi. Yod eritmasi bu alkaloid bilan qizil rang beradi. Reaksiyaning sezgirligi 0,1 mkg papaveringa teng.

5. Sobolev taklif etgan reaksiya. Marki reaktivi ta'sirida papaverindan — metilenbis-papaverin hosil bo'ladi. U brom suvi bilan oksidlansa va so'ng unga ammiak eritmasi qo'shilsa, barqaror binafsha rangga bo'yaladi. Reaksiya juda ham sezgir:



Mazkur reaksiya papaverin miqdorini ashyoviy dalillarda aniqlash uchun ham tavsiya etilgan.

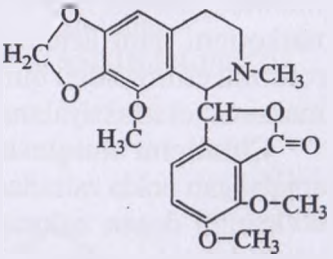
6. Yupqa qatlam xromatografik aniqlash. Kodeinda berilgan sistemada bajariladi, $Rf = 0{,}75$ ga teng dog‘ hosil bo‘ladi.

7. UB-spektral aniqlash. Papaverin asosini 0,1 M xlorid kislotasidagi eritmasi 250, 284 va 310 nm da spektral maksimumlar hosil qiladi.

8. IQ-spektrlari piki 1507, 1068 va 1273 sm^{-1} ga teng.

Miqdorini aniqlash: UB-spektri bo‘yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

35-§. NARKOTIN



Narkotin (gnoskapin, noskapin) alkaloidi 1817-yilda opiy tarkibidan ajratib olingan. Narkotin morfindan farqli holda, organik erituvchilarda yaxshi eriydi va shu xususiyatidan foydalanib, opiy tarkibidan oson ajratib olinadi. Opiy tarkibida 0,75 % dan 9 % gacha narkotin bo‘lishi mumkin.

Narkotin sirka kislota eritmasi bilan qaynatilsa, uning ratsemati gnoskapin hosil bo‘ladi. Tabiiy narkotin qutblangan nurni chapga buradi, u gigroskopik modda.

Tuz va asos holidagi eritmasiga natriy atsetati qo‘shilsa narkotin cho‘kmaga tushadi, lekin bu holda boshqa opiy alkaloidlari cho‘kmaga tushmaydi.

Narkotin prizma yoki ninasimon rangsiz kristallardan iborat kuchsiz asos xossali modda. Suyuqlanish harorati 176°C ga teng.

Narkotin asos holida suvda erimaydi, benzol (1:22), efir (1:170) va xloroformda yaxshi eriydi. Kislota qo'shilgan suvda yaxshi eriydi.

Narkotin gidroxloridi suv (1:4), etil spirti (1:8) va xloroformda yaxshi, dietil efirida yomon eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Narkotin sof holda tibbiyotda qo'llanilmaydi. Ammo narkotin opiy va omnopon tarkibiga kiradi. Narkotin farmatsevtika sanoatida boshqa dori-darmonlarni, chunonchi stiptitsin va gidrastinin preparatlarini olishda ham xomashyo bo'lib ishlatiladi. Narkotik ta'siri yo'q.

Metabolizmi. Eritmalarga narkotinni qaytaruvchi reaktivlar qo'shilsa mekonin hosil bo'ladi. Sovuq sharoitda ishqor eritmalarida erimaydi. Ammo isitilsa barqaror narkotatlar hosil bo'ladi. Narkotinga issiq suv qo'shilsa yoki bariy gidroksidi qo'shilsa tuzilishi buzilib gidrokatarnin hosil bo'ladi.

Organizmga tushgan narkotin qondan tez to'qimalarga o'tadi. Iste'mol qilingandan keyingi 6 soat davomida o'zgarmagan holda, undan so'ng esa konyugatlari holida peshob bilan chiqariladi. Kuchsiz asos xususiyatiga ega bo'lgani uchun ham (dissotsiatsiya konstantasi $K=10^{-7,83}$) uning tuzlari tez gidrolizlanadi va kislotali muhitda xloroform bilan ekstraksiyalanadi, shuning uchun ham narkotinni ham ishqoriy ham kislotali sharoitdan olingan xloroformli eritmasidan qidirish lozim. Narkotin pH=5—7 oralig'ida maksimal ekstraksiyalanadi.

Chinligini aniqlash. Ashyoviy dalillarda morfin borligi aniqlangan holda zaharlanish opiy yoki omnopon iste'mol qilishdan bo'lganmi degan xulosaga kelinadi va bu holda narkotin uchun tekshirish talab qilinadi.

Narkotinni aniqlashda qo'llaniladigan reaktivlari morfin bilan o'xshash mahsulotlar hosil qilgani uchun avval ajralma tarkibidan morfinni ajratib olish kerak. Buning uchun morfinni ishqor eritmalari bilan organik erituvchilarda erimaydigan modda morfolyat hosil qilishidan foydalaniladi.

Tekshiriluvchi ajralma qurigunchа organik erituvchi bug'latiladi. Qoldiq oz miqdor suyultirilgan xlorid kislotasida eritiladi va unga natriy ishqori eritmasidan qo'shib, ikki qayta xloroform bilan ekstraksiyalanadi. Xloroformli ajralmalar birlashtirilib narkotin uchun tekshiriladi.

1. Umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan reaksiyasi. Narkotin alkaloidlarni cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.

2. Konsentrlangan sulfat kislotasi bilan reaksiyasi. Qoldiqqa konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirilganda, narkotin mavjud bo'lsa, ko'k-sariq rang hosil bo'ladi, rang tezda sarg'ish-qizil va so'ng ko'p vaqt o'tgach qizil rangga o'tadi.

3. Frede reaktivi bilan reaksiyasi. Frede reaktivi narkotin bilan xarakterli zangori-ko'kimtir rang hosil qiladi. Qizdirish natijasida bu rang qizilga o'tadi.

4. Marki reaktivi bilan reaksiyasi. Marki reaktivi narkotin bilan binafsha rang beradi. Bu rang tezda ko'k va sariq rangga o'tadi.

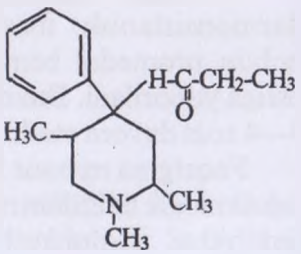
5. Yupqa qatlam xromatografik usulda aniqlash. Sistema: xloroform-atseton-25% ammiak 30:30:2 nisbatdagi aralashmasi, dog'ni aniqlash uchun modifikatsiyalangan Dragendorf reaktivi purkalsa, qizg'ish-qo'ng'ir rangli dog' hosil bo'ladi va standart narkotin dog'i bilan solishtiriladi.

6. UB-spektri bo'yicha aniqlash. Narkotin asos holida etil spirtida eritilsa 291 va 310 nm spektral maksimumlar hosil qiladi.

7. IQ-spektrlari 1745, 1276 va 1038 sm^{-1} ga teng.

Miqdorini aniqlash. UB - spektri bo'yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

36-§. PROMEDOL



Promedol (trimeperidin) kimyoviy tuzilishi bo'yicha piperidin hosilasini aniqlaydi. Promedolni 1948-yilda sintezlab olingan.

Tibbiyotda qo'llaniladigan kimyoviy toza promedol oq kristall holidagi kukun modda. Mazasi achchiq, deyarli hidsiz.

Promedol gidroxlorid tuzi suvda yaxshi eriydi. U etil spirti va xloroformda qisman eriydi. Dietil efirida erimaydi. Suyuqlanish harorati 107—108 °C ga teng.

Toksikologik ahamiyati. Morfin alkaloidining og'riqni qoldirish xususiyati jarrohlik amaliyotini rivojlanishida alohida ahamiyatga ega bo'lgan bo'lsa ham, lekin u shu davr ichida son-sanoqsiz kishilarni zaharlanishi, «morfinizm» xastaligiga mubtalo bo'lishiga sababchi bo'lgan. Ana shunday og'riqni qoldirish xususiyatiga ega bo'lgan, lekin narkotik ta'sir etmaydigan modda olish maqsadida butun dunyo kimyogarlari ko'pdan-ko'p ilmiy-tadqiqot ishlarini olib bordilar. Natijada 100 dan ortiq yangidan-yangi birikmalar sintezlandi. Ulardan tibbiyot amaliyoti uchun faqat promedol, izopromedol, lidol, fenadon kabilar taqdim etildi.

Promedol shokka qarshi birlamchi vosita hisoblanadi, miya qobig'iga ta'sir etib, uning og'riq sezuvchi markazlari ishini susaytiradi. Og'riqni qoldirish jihatidan promedol morfinga juda yaqin turadi, lekin uning organizmga nisbatan zaharli kuchi morfinga qaraganda kuchliroqdir. U shartli refleks va markaziy nerv tizimi ishini susaytiradi.

Bu preparat hozirgi vaqtda turli xastaliklarda og'riqni qoldirish uchun jarrohlik amaliyotidan oldin va keyingi holatlarda keng qo'llaniladi. U tug'ruqxonalarda homilani tug'ilishiga yordam beruvchi va og'riqni sezdirmaydigan modda sifatida ham ishlatiladi.

Oshqozon yarasi, stenokardiya, miokard infarkti va boshqa xastaliklarni davolashda boshqa dori vositalari bilan birga qo'llaniladi.

Tez-tez iste'mol qilinsa promedolga ham xuddi morfin singari «o'rganib» qolish mumkinligi va morfinizmga o'xshash ta'sir etishi, uning katta kamchiligi hisoblanadi.

Promedol bilan zaharlanganda ko'ngil aynish, bosh aylanish, darmonsizlanish, mastlik kabi holatlar sodir bo'ladi. Shuning uchun promedol bemorlarga faqat shifokor tavsiyasi bilan teri ostiga yuboriladi. Bunda ta'sir 10—20 daqiqadan so'ng seziladi va 3—4 soat davom etadi.

Faqatgina maxsus ko'rsatmalar bo'lganda promedolga kimyo toksikologik tahlillarini olib boriladi. Promedol biologik obyekt tarkibidan nordonlashtirilgan spirt yoki nordonlashtirilgan suv

yordamida ajratib olinadi. Xloroform bilan pH=6,9—8,5 sharoitida maksimal ekstraksiyalanadi.

Chinligini aniqlash. ***1. Promedol umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan*** turli rangdagi va agregat holatdagi cho'kmalarni hosil qiladi.

2. Marki reaktivi bilan reaksiyasi. Marki reaktivi promedol bilan to'q qizil rang hosil qiladi. Reaksiyaning sezgirligi 10 mkg promedolga teng.

3. Pikrin kislotasi bilan reaksiyasi. Promedol pikrin kislotasi bilan molekuladagi uchlamchi azot hisobiga sariq rangli qo'sh molekular birikma cho'kma hosil qilib cho'kadi.

4. Promedolni yupqa qatlam xromatografik usulda aniqlash. Unda metil spirti va muzlovchi sirka kislotaning (9:1) nisbatdan iborat sistemasidan hamda tasdiqlovchi reagent sifatida Dragendorf reaktivi purkalsa sarg'ish rangdagi dog' hosil bo'ladi va u standart promedol dog'iga solishtirib aniqlanadi.

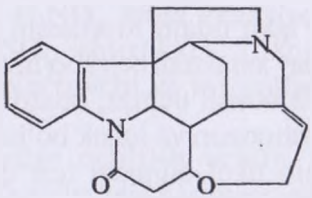
5. UB-spektri bo'yicha aniqlash: 0,1 M xlorid kislotadagi eritmasi 251, 257 va 263 nm to'lqin uzunligida maksimumlar hosil qiladi.

6. IQ-spektrlari. Promedol 186, 42, 201, 56, 57, 187, 202, 71 sm^{-1} ga teng spektrlar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash. UB-spektri yordamida spektrofotometrik aniqlanadi.

INDOL VA ASIKLIK ALKALOID HOSILALARI

37-§. STRIXNIN



Strixnin alkaloidi kuchala (chilibuxa) o'simligi va boshqa o'simliklarda brutsin alkaloidi bilan birgalikda uchraydi. Strixninni

1818-yilda fransuz olimlari ajratib olishgan. Kuchala o'simligida uning miqdori 2—3% ga yetadi. Hozir sintezlab olinadi.

Strixnin eng zaharli modda hisoblanadi. Strixnin asos holida xloroform (1:6) va etil spirtida (1:250) yaxshi, suv (1:7000) va dietil efirida (1:5500) kam eriydi. Strixnin nitrat tuzi suv, xloroform (1:110) va etil spirtida (1:150) yaxshi eriydi, efirda erimaydi. Strixnin sulfat tuzi suv (1:50) va etil spirtida (1:135) yaxshi eriydi, efir va xloroformda yomon eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Tibbiyotda strixnin nitrati va (chilibuxa) spirtli tindirmasi darmonsizlikda, qon bosimi pasayganda, yurak faoliyati susayganda, modda almashinuvi buzilganda va organizm darmonsizlanganda qo'llaniladi. Strixnin markaziy nerv to'qimalari faoliyatini qo'zg'atadi, reflekslar sezuvchanligini oshiradi.

Strixnin bilan zaharlanganda u organizmning markaziy asab faoliyatiga qo'zg'atuvchi ta'sir etadi va tez qaytariladigan tetanik tirishish alomatlari yuz beradi, nafas olish qiyinlashadi, badanda kuchli og'riq va ko'z qorachig'i kengayishi kabi belgilar xarakterli bo'ladi. Falajlanishdan o'lim sodir bo'ladi.

Terapevtik miqdorda strixnin sezish a'zolari ishini yaxshilaydi. Qon tomir va nafas olish markazini qo'zg'atadi, muskullar tonusini hamda modda almashuvini tezlashtiradi.

Strixnin alkaloidi ba'zi aralashmalar holida kalamush va bo'ri kabi yirtqich hayvonlarga qarshi qo'llanadi.

Strixnin bilan zaharlanganlarning 35 % halok bo'ladi. Inson organizmi uchun strixninning halokatga olib boruvchi eng kam miqdori — 0,03 g dan 0,1 g gacha. Strixnin bilan zaharlanish ayniqsa jigar, buyrak, yurak xastaligi va bolalar kasalliklarida xavfli hisoblanadi.

Strixnin ta'sirida o'lgan odam murdasini patologoanatomik tekshirilganda hech qanday xarakterli belgi bo'lmaydi. Sud kimyosida strixninga tekshirish olib borish uchun, odatda, murdaning ichki a'zolari: jigar, buyrak, oshqozon va ichak bo'lakchalari tahlil qilinadi. Ba'zan esa strixnin ukol qilingan teri qismlari ham tahlil natijasiga ijobiy ta'sir etishi mumkin.

Metabolizmi. Strixnin organizmda tez so'riladi, 80% ga yaqini metabolitik o'zgarishlarga uchraydi, qolgan qismi peshob orqali

o'zgarmagan holda chiqariladi. Metabolitlari hali yaxshi o'rganilmagan. Strixnin organizmdan juda sekin chiqariladi va organizmda yig'ilib qolishi mumkin, hamda eksgumatsiya qilingan murda organlarida bir necha yil saqlanishi mumkinligi haqida ma'lumotlar bor.

Strixninni biologik obyekt tarkibidan nordonlashtirilgan suv, nordonlashtirilgan spirt usulida ajratib olish mumkin.

Strixnin kuchsiz asos, uning dissotsiyalanish konstantasi $K=10^{-6}$ ga teng. Strixnin ham ishqoriy, ham kislotali sharoitda organik erituvchi tarkibiga erib o'tadi, lekin asosiy qismi ishqoriy sharoitda ekstraksiyalanadi.

Nordonlashtirilgan suv usulida 1 mg strixnin moddasini ajratib olish va aniqlash mumkin. Nordonlashtirilgan spirt usuli sezgirligi 2 marta kam.

Ashyoviy dalillardan strixninni ajratib olish uchun elektrodializ usulidan ham foydalaniladi.

Elektrodializ usulida strixninni ajratish quyidagicha bajariladi: biologik obyekt maydalangandan so'ng suv bilan aralashtiriladi. Aralashmani tagi olib tashlangan va o'rniga pergament qog'ozi qoplangan stakanga solinadi va stakan suvli katta kristalizatorga tushiriladi. Bioobyektli stakan ichiga anodli plastinka, kristalizator ichiga esa katodli plastinka tushirib qo'yiladi.

So'ngra plastinkalar doimiy elektr manbayiga ulanadi. Strixnin katod suyuqligi (katolitda) yig'iladi, so'ng uni ekstraksiyalab ajratiladi.

Garchi elektrodializ usuli sezgirligi yuqori bo'lmasa ham lekin toza strixnin ajratib olish mumkin.

Chinligini aniqlash. ***1. Alkaloidlarni umumiy cho'ktiruvchi reaktivlari bilan*** cho'kma hosil qiladi.

2. $K_2Cr_2O_7$ ***va*** H_2SO_4 ***bilan reaksiyasi.*** Bixromat kaliy va konsentrlangan H_2SO_4 ishtirokida strixnin ko'kimtir binafsha, so'ng qizil ranglarga o'tuvchi va tez yo'qolib ketuvchi mahsulot hosil qiladi.

Reaksiyani amalga oshirish uchun kichik chinni idishda xloroformli ajralma bug'latilgach, qolgan qoldiqqa konsentrlangan sulfat kislota va suv tomizilib shisha tayoqcha bilan aralashtirilgach, kaliy bixromat kristali tushiriladi va tayoqcha yordamida harakat-

ishlatiladi. Brutsin kuchala yoki undan olingan ekstrakt yoki tindirma preparatlar tarkibida bo'ladi va ular bilan zaharlanganda bioobyektdan aniqlanadi. Zaharlanish belgilari strixninni eslatadi. Zaharlanish kuchala mevasi orqali yuz berganda ashyoviy dalildan ajratib olingan meva qismlarini farmakognostik tekshirish to'g'ri natijalar beradi.

Metabolizmi. Organizmda brutsinning ko'p qismi metabolitlanadi. Asosiy metabolitlari metoksi-2-oksistrixnin va uning izomeri oksi-2-metoksi-3-strixnin holida hamda o'zgarmagan holda peshob bilan ajratiladi. Brutsin alkaloidi obyektdan nordonlashtirilgan spirt va suv yordamida ajratib olinadi, qisman kislotali, asosan ishqoriy (pH=7,5—12) sharoitda organik erituvchi bilan ekstraksiyalanadi.

Chinligini aniqlash. Alkaloidlarni umumiy cho'ktiruvchi reaktivlari bilan cho'kma hosil qiladi.

1. **$SnCl_2$** ***va*** **HNO_3** ***bilan reaksiyasi.*** Qalay (II)-xlorid va nitrat kislota bilan brutsin qizil rang beradi (strixnin bu reaksiyani bermaydi).

2. Zonnenshteyn reaktivi bilan reaksiyasi. Zonnenshteyn reaktivi bilan brutsin avval qizil, so'ng sariqqa o'tuvchi rang hosil qiladi.

3. Erdman reaktivi bilan reaksiyasi. Erdman reaktivi bilan qizil rang beradi (strixnin bermaydi). Reaksiya sezgirligi 20 mkg strixninga teng.

4. Bixromat ammoniy bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiqqa 0,1 M xlorid kislotasi va 1% bixromat ammoniy eritmasi tomizilsa och-sariq rangli prizmatik kristallar hosil qiladi. Reaksiya sezgirligi 1,5 mkg brutsinga teng.

5. YuQX bo'yicha. Sistemasi atropinda berilgan ($Rf = 0,21$).

6. UB-spektri bo'yicha aniqlash: spirtli eritmasi 267, 301 nm, 0,1 M sulfat kislotadagi eritmasi 265 va 300 nm da spektral maksimumlar hosil qiladi.

7. IQ-spektri: brutsin asos holida 1500, 1649, 1190, 1285, 1400 va 1450 sm^{-1} piklar hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash. UB spektri bo'yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

39-§. AKONITIN

Parpi o‘simligi alkaloidlari

Akonit o‘simligi alkaloidlarini professor M. D. Shvaykova to‘liq o‘rgangan. Olimning yozishicha, Aconitum avlodiga kiruvchi o‘simliklarning 50 dan ortiq turini yer yuzining deyarli barcha hududlarida uchratish mumkin. Hozirgi kunda 25 dan ortiq akonit o‘simligi turlarining tarkibidagi alkaloidlar o‘rganilgan.

Akonit oilasiga mansub o‘simliklardan — jungar akoniti, — qoraqo‘l akonitlarining ildizpoya qismi konussimon zanjir kabi bir-birlari bilan ulangan tuganaklardan iborat.

Akonit o‘simliklarida zaharli alkaloidlar mavjudligi 1820-yilda aniqlangan, 1838-yili alkaloidlar ajratib olingan. Keyinroq 1839—1850-yillar davomida akonitning kimyoviy formulasi o‘rganilgan. Akonit o‘simliklarida kristall holidagi uch xil alkaloid uchraydi. Bu alkaloidlar bir-birlariga nihoyatda o‘xshash, lekin o‘simliklar turlari tarkibidagi miqdori turlichadir.

Akonitin: $C_{19}H_{19}(NC_2H_5)(OH)_3(OCH_3)_4\left(OC\overset{O}{\diagdown}CH_3\right)\left(OC\overset{O}{\diagdown}C_6H_5\right)$

Mezakonitin: $C_{19}H_{19}(NCH_3)(OH)_3(OCH_3)_4\left(OC\overset{O}{\diagdown}CH_3\right)\left(OC\overset{O}{\diagdown}C_6H_5\right)$

Gipakonitin: $C_{19}H_{20}(NCH_3)(OH)_2(OCH_3)_4\left(OC\overset{O}{\diagdown}CH_3\right)\left(OC\overset{O}{\diagdown}C_6H_5\right)$

Akonit o‘simligi tarkibida akonitin (asos xossasiga ega) modda ham bo‘lib, u o‘simlikda turli kislotalar (sirka, benzoy, anis, veratr, yantar) bilan birikkan holda bo‘ladi.

Boshqa tuzilishdagi alkaloidlar saqlovchi akonit o‘simliklari ham aniqlangan.

Akonit o‘simliklarining ayrimlarida mutlaqo zaharsiz alkaloidlar saqlanadi.

Akonitin oddiy sharoitda prizma shaklidagi rangsiz kristall kukun moddadir. Uning suyuqlanish harorati 204°C. Suvda (1:1500) erimaydi, dietil efiri (1:70), spirt (1:40) va xloroformda (1:3) esa yaxshi eriydi. Kislotalar bilan suvda eruvchi tuzlar hosil qiladi.

Akonitin alkaloidi ishqorlarga nisbatan beqaror bo'lib, u ayniqsa, qizdirilganda tez gidrolizlanadi.

Mezakonitin kristall holidagi modda bo'lib, uning suyuqlanish harorati 208—209°C. Gipakonitin 197—198°C da suyuqlanadi.

Akonitin va uning spirtli tindirmasi ayrim mamlakatlarda surtma dorilar ko'rinishida nevralgiya, artrit va boshqa xastaliklarni davolashda qo'llaniladi.

Toksikologik ahamiyati. Akonitin alkaloidi juda ham kuchli zaharli moddalardan biri. Uning odamni halokatga olib boradigan letal miqdori 0,003—0,004 g ga teng. Akonit ildiz poyasi kukunining 1—2 g miqdori ham halok qilishi mumkin.

Xalq o'rtasida toza akonitin alkaloidi bilan zaharlanish uchramaydi, chunki u sof holda xalq xo'jaligida ishlatilmaydi. Zaharlanish akonit o'simliklari qismlarini boshqa dorivor o'simlik (masalan: jen-shen) o'rniga iste'mol qilish natijasida kelib chiqadi. Akonitin alkaloidi oshqozon orqali juda tez shimiladi va u organizmda ko'p vaqt o'tmay parchalanadi. Shuning uchun ham uni biologik obyektlardan aniqlash qiyin. Oshqozondan yoki qusuqdan olingan o'simlik qismlarini farmakognostik tekshirish tahlillarni to'g'ri natijalarga olib kelishi mumkin.

Akonitin bilan zaharlangan organizmda oldin markaziy nerv tizimi qo'zg'aladi, so'ng esa falajlanadi. Zaharlanishda avval yurakka, so'ng nafas olish markaziga reflektor ta'sir etib, ularni ishdan chiqaradi. Kuchli so'lak oqish, oshqozon qismida kuchli og'riq, ko'z qorachig'ining torayishi, titrash kabi alomatlar yuz beradi. Lekin bemor es-xushini yo'qotmaydi. Ko'p miqdorda iste'mol qilinsa, o'lim bir necha daqiqada sodir bo'ladi. Zaharlanish jarayoni 2—4 soat davom etadi va ko'pchilik zaharlanganlar halok bo'ladilar.

Metabolizmi. Akonitin bilan zaharlanganda u organizmda tez parchalanadi. Hosil bo'lgan metabolitlari peshob bilan chiqariladi. Akonitin alkaloidi yoki o'simligi bilan zaharlangan murdani patologoanatomik tekshirishda unga tegishli hech bir alomatlar

yo‘q, faqat jabrlanuvchi oshqozonida o‘simlik qismlari uchrashi mumkin.

Akonitinni bioobyekt tarkibidan ajratib olish uchun nordonlashtirilgan spirt yoki suv usullari qo‘llaniladi. Akonitin asosan ishqoriy muhitda (pH=8—10) ekstraksiyalanadi. Kimyo toksikologik tahlillar faqat sud organlari buyurgan vaqtdagina olib boriladi.



7.22-rasm. **Akonitin permanganat kristallari.**

Chinligini aniqlash. 1. Kaliy permanganat bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi qoldiqdan akonitinni tuz holiga o‘tkazilib, unga kaliy permanganat eritmasidan ta’sip ettiriladi. Qoldiqda alkaloid bo‘lgan taqdirda akonitinga xos xarakterli binafsha rangli prizmalardan iborat kristallar hosil bo‘ladi, ba’zan kristallar bir-biri bilan yopishib, sferoidlarni ham hosil qilishi mumkin (7.22-rasm). Reaksiyaning sezgirligi 0,02—0,04 mg akonitin alkaloidiga teng. Alkaloidlardan skopolamin, tropokokain, gidrostinlar bunday shakldagi kristallarni hosil qilmaydi.

*2. **Kobalt rodanidi bilan reaksiyasi.*** Ajratkich voronkasidagi tekshiriluvchi eritmaga 3—5 tomchi 20% natriy ishqori eritmasi va xloroform qo‘shib, 10 daqiqa davomida chayqatiladi. Xloroform qatlami ajratiladi va oksalat kislotasi kristallari hamda kobalt rodanididan qo‘shib chayqatiladi. Akonitin bo‘lsa xloroform qavati ko‘k rangga bo‘yaladi. Kokain, narkotin, brutsin va boshqa uchlamchi amin hosilali moddalar ham xuddi shunday rang hosil qiladi. Ushbu reaksiyani akonitinni o‘simliklar hamda dorilar tarkibidan aniqlashda qo‘llash mumkin.

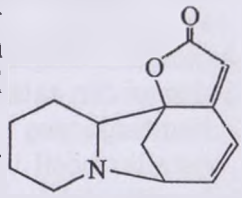
*3. **Rezorsin va sulfat kislotasi bilan reaksiyasi.*** Chinni tovoqchada organik erituvchi bug‘latilgach qolgan qoldiq ustiga 80% sulfat kislotasi eritmasi qo‘shib suv hammomida qizdiriladi. So‘ng rezorsin kristallaridan qo‘shib qizdirish davom ettiriladi. Qizil rang hosil bo‘lishi akonitin borligini bildiradi. Aniqlash chegarasi 0,1—0,5 mg akonitinga teng. Reaksiya sezgir emas va o‘simlik tarkibidagi hamda spirtli tindirmadan akonitinni aniqlashda qo‘llash mumkin.

4. UB spektral aniqlash usuli. Akonitinning suv va spirtning 1:1 nisbatli aralashmasidagi eritmasi 228 va 270 nm da, 0,1 n sulfat kislotasidagi eritmasi 234 va 275 nm da spektral maksimum hosil qiladi.

5. IQ spektri — 1092, 1273 va 1713 sm^{-1} da piklar beradi.

Miqdorini aniqlash. UB-spektri bo'yicha spektrofotometrik aniqlanadi.

40-§. SEKURENIN



Sekurenin — sekurenige butasimon o'simligidan olinadigan alkaloid. Tibbiyotda sekurenin nitrat tuzi qo'llaniladi. U suvda yaxshi, etil spirtida esa yomon eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Sekurenin markaziy nerv tarmog'iga qo'zg'atuvchi ta'sir etadi, orqa miyani reflektor qo'zg'aluvchanligini oshiradi. Ta'siri strixninga o'xshash, lekin undan 8—10 marta kuchsiz zaharli ta'sirga ega. Tibbiyotda mo'tadillashtiruvchi dori sifatida qo'llaniladi. Sekurenin nevrasteniya, tez charchash holatlari, yurak faoliyati susayganda va boshqa xastaliklarda qo'llaniladi.

Metabolizmi. Organizmda sekurenin konyugatlanish natijasida metabolitlarni hosil qilib, peshob orqali chiqariladi. Sekurenin ashyoviy dalillardan nordonlashtirilgan spirt yoki nordonlashtirilgan suv yordamida ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan ekstraksiyalab ajratib olinadi.

Chinligini aniqlash. *1. Alkaloidlarni cho'ktiruvchi reaktivlar bilan reaksiyasi.* Sekurenin alkaloidlarni cho'ktiruvchi reaktivlar bilan amorf cho'kma hosil qiladi.

2. Bushard reaktivi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiq ustiga 0,01 M xlorid kislotasi va Bushard reaktivi tomizilsa, sekurenin o'ziga xos mikrokristallar hosil qiladi. Kristall shakli sekurenin substansiya eritmasi bilan hosil bo'lgan mikrokristall bilan solishtirib taqqoslanadi.

3. Temir (III)-xlorid va kaliy yodid eritmasi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiqqa 0,01 M xlorid kislotasi eritmasi,

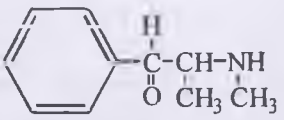
ko'ng temir (III)-xloridni kaliy yodiddagi eritmasi tomizilsa, sekurenin o'ziga xos mikrokristall hosil qiladi. Mikrokristall shakli sekurenin substansiyasi bilan hosil qilingan mikrokristall shakli bilan solishtirib taqqoslanadi.

4. Yupqa qatlam xromatografik usulda aniqlash. Sistema: xloroform-atseton (1:1) aralashmasi KSK sorbentli plastinkada obyektdan olingan ajralma va guvoh eritma yordamida tahlil qilinadi. Xromatografiya jarayoni o'tkazilgach, plastinkani UB nurda nurlantirilsa, $Rf = 0,70—0,75$ masofada to'q-novvot rangli fluoressensiyalanuvchi dog' ko'rinadi. Bushard reaktivi purkalsa qo'ng'ir dog' hosil bo'ladi.

5. UB-spektri bo'yicha aniqlash. Sekurenin xloroformdagi eritmasida 254—258 va 328 nm to'lqin uzunligi sohasida maksimal nur yutishni namoyon qiladi.

Miqdorini aniqlash. Xloroformli eritmasi UB spektral usulda spektrofotometrik aniqlanadi.

41-§. EFEDRIN



Efedrin (1-fenil-2-metilaminopropanol-1-gidroxlorid) asiklik alkaloidlarga mansub, chunki aminoguruh yonbosh bog'da joylashgan. Efedrin va uning izomeri psevdoefedrin efedra o'simligining har xil turlarida uchraydi. Efedrin 1887-yilda ajratib olingan, tuzilish strukturasi 1932—1934-yillarda o'rganilgan.

Efedrin sintetik usulda ham olinadi. Tabiiy efedrin qutblangan nurni chapga buradi, sintetik efedrin esa nurni o'ngga buradi. Sintetik usulda olingan efetonin moddasi efedrinning ratsemati hisoblanadi.

Efedrin asos holida etil spirti (1:1), suv (1:36), dietil efiri va xloroformda eriydi.

Efedrin gidroxlorid tuzi suv (1:4) va etil spirtida (1:17) yaxshi eriydi, ammo dietil efiri va xloroformda erimaydi.

Toksikologik ahamiyati. Efedrin farmakologik ta'siri bo'yicha adrenalinga o'xshaydi. Qon bosimini oshiradi, qon tomirlarni toraytiradi, ko'z qorachig'i va bronxlarni kengaytiradi, ichak

(perestaltika) to'lg'anishini kamaytiradi, markaziy nerv tolalarini qo'zg'atadi. Tibbiyotda bronxial astma, ko'z va boshqa xastaliklarni davolashda qo'llaniladi.

Efedrin va efedrin saqlovchi barcha dori vositalari hozirgi kunda prekursorlar ro'yxatiga kiritilgan, chunki narkotik modda sintezida qatnashadi.

Sanoatda efedrin gidroxlorid tuzi holida ishlab chiqariladi. Uni tabletka, eritma, tomchi dori ko'rinishida qo'llaniladi. Teofedrin tabletkasi tarkibiga kiradi. Tabletkalar tarkibiga efedrindan tashqari teofillin, teobromin, kofein, amidopirin, fenatsetin, fenobarbital, belladona ekstrakti va sitizin kiradi. «Efatin» aerozoli tarkibida ham efedrin bor. Bronxial astmani davolashda dimedrol va boshqa moddalar bilan birga qo'llanadi.

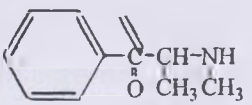
Hozirgi vaqtda efedrin quvvatlantiruvchi moddalar qatoriga kiradi.

Metabolizmi. Efedrin oshqozonda tez so'riladi, buyrak, jigar, o'pka va miya to'qimalarida to'planadi. 80% miqdori bir sutka ichida o'zgarmagan holda peshob orqali ajraladi.

Efedrin, asosiy ta'siridan tashqari organizmga asab sistemalarini bo'shashtiruvchi ta'sir berib, alahsirash va qisman kayf berish xususiyatlarini namoyon qiladi. Efedrinning bir qismi N-dimetillanib, fenilprapanol aminga o'tadi va oksidlanish mahsuloti — efedron bilan organizmdan peshob orqali ajralib chiqariladi, shuning uchun toksikologik kimyoda asosiy tekshiruv ashyosi sifatida peshob olinadi.

Organik erituvchilar yordamida asosan ishqoriy muhitda ekstraksiyalanadi.

Efedron. Efedron — kuchli kayf berish xususiyatiga ega, toksikologik kimyo tahlillari uchun ashyo sifatida giyohvand, toksikomanlarning peshobi va ular iste'mol qilgan suyuqliklar olinadi.



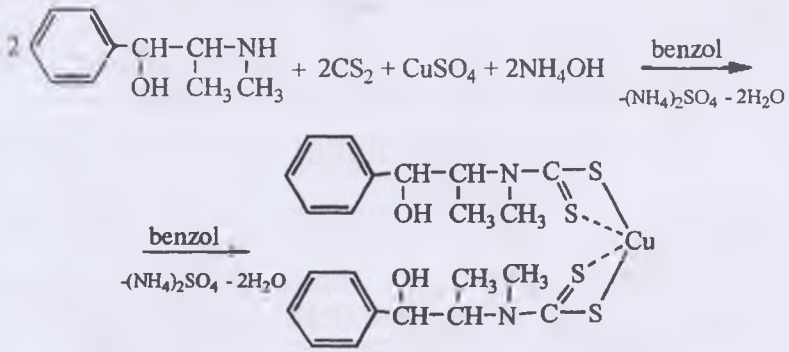
Efedronni giyohvandlar sun'iy ravishda, efedrindan kaliy permanganat va sirka kislotasi yordamida oksidlab hosil qiladilar va shu suyuqlikdan kayf chaqirish maqsadida iste'mol qiladilar.

Efedrin va efedronni peshobdan ajratib olish. Efedrin va efedron peshobdan 10% kaliy karbonat bilan pH = 10 gacha ishqoriy muhitga keltirib, xloroform bilan ekstraksiyalab ajratiladi va YUQX usulda aniqlanadi. **Chinligini aniqlash.** ***1. Alkaloidlarni cho'ktiruvchi reaktivlar bilan*** cho'kma hosil qiladi.

2. Dragendorf reaktivi bilan efedrin to'q qizil rangli ninasimon kristallar hosil qiladi, aniqlanish chegarasi 5 mkg efedronga teng.

3. Reyneke tuzi bilan efedrin to'g'ri qirrali ingichka kristallar to'plamini hosil qiladi.

4. Mis tuzlari va uglerod (IV)-sulfidi (CS_2) bilan reaksiyasi. Ajralmaga $CuSO_4$ ni ishqoriy eritmasi va CS_2 ni benzoldagi eritmasi ta'sir ettirilsa, ditiokarbamin kislota hosilasi hosil bo'lib va benzol qatlami sariq-qo'ng'ir rangga bo'yaladi. Reaksiya mahsulotini efedrin ham efedron ham hosil qiladi:



Ularni farqlash uchun benzol qatlamini ajratib olinadi va yupqa qatlamli xromatografik usulda tekshirilganda efedrin va efedron ditiokarbaminatlari bir-biridan ajralib, plastinka tabiiy qo'ng'ir dog' holida ko'rinadi. Dog'lar guvoh modda dog'i bilan solishtirilib xulosa chiqariladi.

5. YuQX — sistema: xloroform-atseton (9:1), aniqlovchi reaktiv ningidrinni atsetondagi eritmasi purkalsa, efedrin va efedron pushti siyoh rangli dog'lar beradi. Rf efedrin uchun 0,28, efedron uchun 0,71 ga teng.

6. UB spektri bo'yicha. 0,1 M H_2SO_4 dagi eritmasi λ_{max} = 252, 256, 262 nm maksimumlar hosil qiladi.

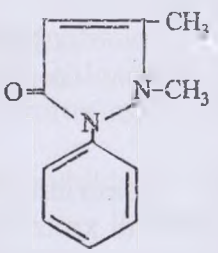
7. IQ-spektrlari — 703, 1455 va 745 sm^{-1} yutilish sohlari hosil bo'ladi.

Miqdorini aniqlash. Reaksiyalarga asoslanib SF yoki FEK usulda aniqlanadi.

Sintezlab olinadigan asos xossali zaharli moddalar. Zaharli, toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan moddalar qatoriga sintezlab olinadigan juda ko'p preparatlar, dorivor va alkaloidlar o'rnini bosa oladigan birikmalar kiradi. Ularning ko'pchiligi o'zlarining kimyoviy tuzilishlari jihatidan har xil azotli geterosiklik hosilalar bo'lib, asos xossasiga ega va alkaloidlar singari geterosikl halqasiga qarab sinflanadi. Biz darslikning bu qismida pirazolon hosilalaridan antipirin, amidopirin va analginni, paraaminobenzoy kislotalari hosilalaridan novokain va dikainni; fenotiazin hosilalaridan aminazin, diprazin, tizersinni; benzadiazepin hosilalaridan xlordiazepoksid, diazepam, oksizepam, nitrazepam va boshqa guruh moddalarni ko'rib chiqamiz.

SINTETIK PIRAZOL HOSILALARI

42-§. ANTIPIRIN



Antipirin — (1-fenil-2,3-dimetilpirazalon fenazon, azofen) preparati oq yoki rangsiz kristallardan iborat kukun modda. Hidsiz, achchiq mazaga ega. Suv (1:1), etil spirti (1:1), xloroform (1:1) va dietil efirida (1:50) yaxshi eriydi. Suyuqlanish harorati 113°C. Antipirin ochiq havoda va yorug'lik ta'sirida biroz sarg'ayib qoladi.

Toksikologik ahamiyati. Antipirin tibbiyotda ishlatiladigan preparatlardan hisoblanadi. U asosan og'riq qoldiruvchi ta'sir etadi, ko'pincha nevralgiya, revmatizm, shamollashga qarshi dori sifatida ishlatiladi. Antipirin mahalliy qo'llanishda qonni to'xtatish xususiyatiga ega. Antipirin kapillar tomirlar so'rilish xususiyatini kamaytirib, shamollash jarayonini rivojlantirmaydi.

Antipirin organizmga ba'zan oz miqdorda ham zaharli ta'sir etadi. Zaharlanish alomatlari: kishi organizmining harorati pasayadi,

ko'ngli ayniydi, qusadi, nafas olish qiyinlashadi, yurak urishi sekinlashadi, odamning uyqusi keladi, alahsiraydi va oxirida hushidan ketadi.

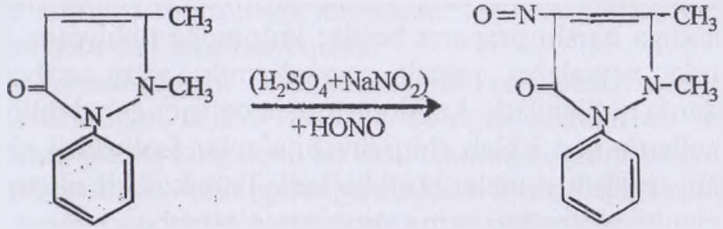
Metabolizmi. Antipirin hazm qilish organlaridan tez qonga so'rilib, 1—2 soat ichida qonda maksimal konsentratsiyasiga yetadi. U organizmda sekinlik bilan metabolizmga uchraydi. 30—40% antipirin organizmda glukuron kislotasi bilan birikib, glukuronid holida ajraladi. Bir qismi gidroksillanib, 4-gidrosi-antipirinni hosil qiladi. Taxminan 5% o'zgarmagan holda peshob bilan ajraladi.

Sud kimyosi tahlillarida antipiringa tekshirish sud organlarining talablariga binoan olib boriladi. Sud kimyosi obyektlaridan qutbli erituvchilar yordamida antipirinni ajratish vaqtida u ham kislotali, ham ishqoriy sharoitdan xloroform bilan ekstraksiyalanadi.

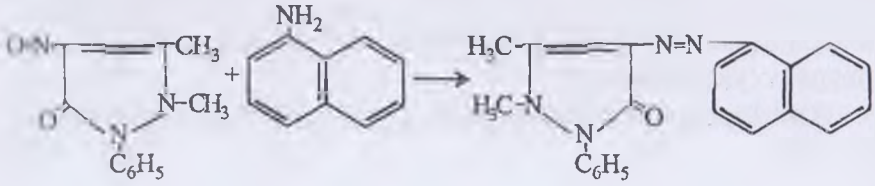
Chinligini aniqlash. ***1. Alkaloidlar kabi cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.***

2. Temir(III)-xlorid reaktivi bilan reaksiyasi: antipirin temir (III)-xlorid bilan qizil qon rangdagi modda — ferripirinni hosil qiladi.

3. Nitrozoantipirin hosil qilish reaksiyasi: natriy nitrit kislotali muhitda antipirin bilan to'q yashil rangli nitrozoantipirinni hosil qiladi. Antipirin ko'p bo'lgan taqdirda esa, to'q yashil cho'kma cho'kadi:



Hosil bo'lgan nitrozoantipiringa β-naftilamin ta'sir ettirilsa, qizil rangli pirazolon bo'yog'i hosil bo'ladi:



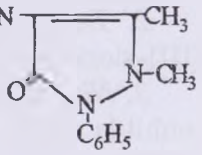
4. Yupqa qatlam xromatografik aniqlash: qo'zg'aluvchi faza metanol- 25% ammiak (100:1,5), xromatografik plastinka temir (III) xlorid eritmasi bilan purkalsa *Rf* = 0,65 ga teng qizil rangli dog' hosil qiladi.

5. UB spektr bo'yicha aniqlash: Antirpirinni 0,1 M sulfat kislotadagi eritmasi 230, 259, 269 nm to'lqin uzunligida maksimum nur yutadi.

6. IQ-spektri 1660, 770 va 1486 sm^{-1} da cho'qqilar beradi.

Miqdorini aniqlash. UB spektrofotometrik usulda; antipirinni suvli eritmasini λ_{max} = 257 nm (e=443) maksimal nur yutishiga asoslanib aniqlanadi.

43-§. AMIDOPIRIN

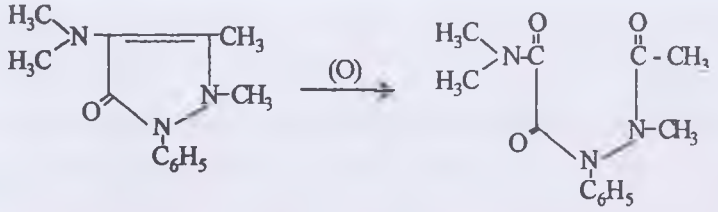


Amidopirin (piramidon, aminafenazol, aminopirin) 1-fenil-2-3 dimetil-4-dimetilamino-5-pirozalon — rangsiz kristall modda, kuchsiz achchiq ta'mga ega, suv (1:20), xloroform (1:1), etil spirti (1:2), dietil efirda (1:13) eriydi. Uning suyuqlanish harorati 108 °C ga teng.

Toksikologik ahamiyati. Amidopirin og'riq qoldiruvchi, shamollashga qarshi preparat bo'lib, ko'pincha tibbiyotda bosh og'riganda, nevralgiya, miozit, revmatizmda, artrit va boshqa kasalliklarda qo'llaniladi. Amidopirinni uzoq vaqt qabul qilinishi, ayrim hollarda qon ishlab chiqaruvchi a'zolar faoliyatini ishdan chiqaradi, terida toshmalar hosil bo'ladi. Toksikologik ahamiyati va zaharlanish alomatlari ham antipiringa o'xshash.

Metabolizmi. Amidopirin organizmda dimetillanish va atsetillanish orqali metabolizmga uchrab, qizil rangli rubazon, metilrubazon kislotalariga aylanishi mumkin, shuning uchun katta dozada amidopirin qabul qilgan bemorlar peshobi qizil-qo'ng'ir rangga bo'yalgan bo'ladi.

Amidopirin oksidlanib, qizg'ish rangli oksiamidopiringa aylanadi:



Amidopirin ham xuddi antipirin singari biologik obyektdan ajratish vaqtida ham kislota va ham ishqoriy muhitdan xloroform qavatiga o'tadi.

Chinligini aniqlash. Amidopirinni aniqlashda rang hosil qiluvchi, cho'ktiruvchi reaktivlar, xromatografik va spektral usullardan foydalaniladi.

1. Amidopirin ham alkaloidlar kabi umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.

2. Temir(III)-xlorid reaktivi bilan reaksiyasi: temir(III)-xlorid amidopirin bilan tez o'chib ketuvchi ko'kimtir binafsha rang hosil qiladi.

3. Nitrit kislotasi bilan reaksiyasi: amidopirin kislotali sharoitda natriy nitrit bilan ortiqcha reaktiv ta'siridan o'chib ketuvchi binafsha rang hosil qiladi.

4. Kumush nitrat reaktivi bilan reaksiyasi: amidopirin kumush nitrat eritmasi tarkibidagi kumushni qaytaradi, natijada pushti rang va qora cho'kma hosil qiladi.

5. Formaldegidga o'tkazib aniqlash reaksiyasi. Amidopiringa konsentrlangan sulfat kislotasi so'ngra xromatrop kislotasi qo'shilsa, pushti rang hosil bo'ladi. Chunki konsentrlangan sulfat kislotali muhitda, amidopirin parchalanib formaldegid hosil bo'ladi va u xromatrop kislotasi bilan pushti rang hosil qiladi.

6. YuQX usuli: sistema xloroform-atseton (9:1), Dragendorf reaktivi bilan purkalganda *Rf* = 0,15—0,17 ga teng qo'ng'ir rangli dog' hosil qiladi.

7. UB-spektr bo'yicha aniqlash: amidopirinning suvli eritmasi λ_{max} = 257 nm (e = 443) to'lqin uzunligida, ishqoriy eritmasi esa λ_{max} =264 nm (e = 353) to'lqin uzunligida maksimum nur yutadi.

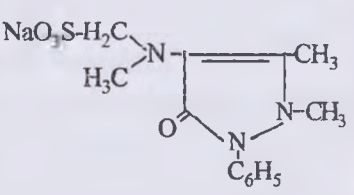
8. IQ-spektri bo'yicha aniqlash. IQ-spektrida (KBr disk yordamida) quyidagi yutilish chiziqlari 1660, 1620 1315, 1126, 750, 700 sm^{-1} namoyon bo'ladi.

Antipirin va amidopirin aralashmasini aniqlash. Bunday holatda nitrit tuzlari bilan bajariluvchi reaksiyadan foydalaniladi. Qoldiqqa kislota va nitrit tuzi qo'shilganda avval amidopirin hisobiga pushti rang hosil bo'ladi. Ortiqcha reaktiv qo'shilganda pushti rang o'chib, o'rniga yashil rang hosil bo'ladi.

Miqdorini aniqlash: 1. Ekstraksion fotometrik usul: amidopirinni bromfenol ko'ki bilan hosil bo'ladigan ion-assotsiatli kompleksi asosida ekstraksion fotometrik usulda aniqlanadi.

2. UB-spektrofotometrik usul. Amidopirinni suvli eritmasini λ_{max} = 257 nm (e=443) maksimum nur yutishiga asoslanib aniqlanadi.

44-§. ANALGIN



Analgin hidsiz, biroz taxir mazali, oq-sarg'imtir rangli ninasimon kristall kukun. Analgin suvda (1:1,5), etil spirtida (1:30) yaxshi, xloroform, dietil efiri, atsetonda qiyin eriydi. Uning suyuqlanish harorati 172°C ga teng.

Toksikologik ahamiyati. Analgin tibbiyotda antipirin va amidopirin kabi og'riq qoldiruvchi, yallig'lanishga qarshi va isitma tushiruvchi vosita sifatida ishlatiladi. Toksikologik ahamiyati noto'g'ri iste'mol qilinsa zaharlanishga olib kelishi bilan tushuntiriladi.

Metabolizmi. Analgin organizmda 4-metilaminofenazon, 4-aminofenazon, 4-formilaminofenazon va 4-atsetilaminofenazon kabi metabolitlarga parchalanadi. Uning 70% o'zgarmagan holda peshob orqali chiqariladi.

Biologik obyektdan qutbli erituvchilar bilan asosan kislotali, qisman ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan ekstratsiyalanadi.

Chinligini aniqlash: Analgin ham boshqa pirazol hosilalari kabi alkaloidlarni cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kmaga tushadi.

1. Benzoxinon bilan reaksiyasi. Benzoxinonning sirka kislotasidagi eritmasi analgin bilan qizil olcha rangli mahsulot hosil qiladi.

2. Temir(III-xloridi bilan reaksiyasi. Analgin temir(III)-xlorid eritmasi ta'sirida tez o'chib ketuvchi binafsha rangli mahsulot hosil qiladi.

3. Nessler reaktivi bilan reaksiyasi. Nessler reaktivi bilan qizil-sariq rangli cho'kma beradi.

4. KIO_3 bilan reaksiyasi. Analgin xlorid kislotasi ishtirokida kaliy yodat eritmasi bilan qizil rang hosil qiladi, ortiqcha reaktiv qo'shilsa to'q qizil rang va qo'ng'ir rangli cho'kma hosil qiladi.

5. Xloramin B ishtirokidagi reaksiyasi. Analginni suvdagi eritmasiga suyultirilgan xlorid kislotasi va xloramin B eritmasi qo'shilsa sariq rang hosil bo'ladi.

6. YuQX usuli: sistema: xloroform-atseton (9:1), Dragendorf reaktivi bilan purkalganda qo'ng'ir rangli dog' hosil qiladi. Dog'ni standart modda dog'i bilan solishtirib aniqlanadi.

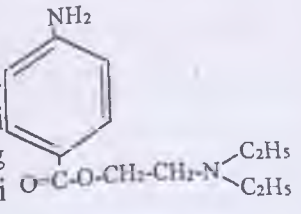
7. UB-spektr bo'yicha aniqlash: analginning 0,1 M xlorid kislotasidagi eritmasi λ_{max} = 258 nm (e=266) to'lqin uzunligida maksimal nur yutadi.

8. IQ-spektri bo'yicha aniqlash: IQ- spektrida quyidagi yutilish chiziqlari 1672, 1639, 1064, 1179, 1163, 1208 sm^{-1} namoyon bo'ladi.

Miqdorini aniqlash. 1. Fotoelektrokolorometrik usulda: benzoxinon bilan hosil qilgan rangi asosida fotoelektrokolorimetrik usulda aniqlanadi.

2. **UB-spektrofotometrik usulda:** analginni 0,1 n xlorid kislotasidagi eritmasi λ_{max} = 258 nm maksimum nur yutishiga asoslanib aniqlanadi.

45-§. NOVOKAIN



Novokain (prokain, allokain, sinkain) n-aminobenzoy kislotaning dietilaminoetanol bilan hosil qilgan efiri hisoblanadi. U o'zining fiziologik ta'siri jihatidan kokainni eslatadi. Kokainning inson organizmiga giyohvandlik ta'siri tufayli kokainizm xavfining oldini olish

maqsadida olib borilgan izlanishlar natijasida novokain, dikain, lidokain, sovkain kabi bir qator dori vositalari sintezlangan.

Novokain asosi oq yoki och-sariq rangli kristall kukun modda. Mazasi achchiqroq, til uchiga tekizilsa, bir ozdan so'ng tilni sezmaydigan qilib qo'yadi. Organik erituvchilardan etil spirti (1:15), efir va xloroformlarda juda yaxshi eriydi. Novokain asosi kislotalarda ham yaxshi eriydi. Suyuqlanish harorati 60—62°C ga teng. Tibbiyotda novokainning xlorid kislota bilan bergan tuzi ishlatiladi. Bu tuz ham oq kristall kukun modda, til uchiga tekizilsa sezuv nervlarini vaqtincha falajlaydi. Suv (1:1), etanolda (1:25) yaxshi, xloroformda qiyin eriydi, efirda erimaydi. Suyuqlanish harorati 154—156°C ga teng.

Toksikologik ahamiyati. Novokainning tibbiyotda keng qo'llanishining o'zi uning toksikologik ahamiyatini ko'rsatadi. Novokain asosan tibbiyotda jarrohlik operatsiyalarini olib borishda og'riq sezgisini yo'qotuvchi anestetik modda sifatida, antibiotik va boshqa dori moddalarni inyeksiya qilishda ular bilan birga ishlatiladi. Shuningdek, «novokainli terapiya»da atereoskleroz, gipertoniya kabi kasalliklarni davolashda ham qo'llanilmoqda. Novokainning anestetik ta'siri kokainga nisbatan kuchsiz. Novokain qonga so'rilib, periferik asab tolalarining xolinoreaktivlik faolligini susaytiradi, silliq muskullar spazmi, yurak mushaklari va bosh miya ayrim bo'limlari sezuvchanligini pasaytiradi.

Ba'zi bir bemorlar organizmi novokainga juda ham sezgir bo'ladi va novokain berilsa, zaharlanish alomatlari paydo bo'lishi mumkin. Novokain bilan zaharlanganda bosh aylanadi, umumiy darmonsizlik paydo bo'ladi, qon bosimi pasayadi, kollaps va shok holat vujudga keladi. Markaziy asab tizimiga avval qo'zg'atuvchi, so'ngra falajlovchi ta'sir ko'rsatadi.

Metabolizmi. Novokain ancha beqaror modda, organizmga kiritilgan novokainning asosiy qismi 24 soat ichida n-aminabenzoy kislotasiga va dietilaminoetanolga parchalanadi. Paraaminobenzoy kislotasi qisman glukuron kislotasi bilan konyugatlanib, glyukuronidlar hosil qiladi. Organizmdan metabolitlari hamda 2% atrofida o'zgarmagan holda peshob orqali chiqariladi.

Novokainni biologik obyektlardan polyar erituvchilar yordamida ajratib olinadi va ishqoriy muhitda organik erituvchi bilan ekstraksiyalanadi.

Chinligini aniqlash. Alkaloidlar kabi cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.

1. Azobo'yoq hosil qilish reaksiyasi. Novokain eritmasi natriy nitrit bilan β-naftol eritmalari ta'sirida qizil rangga bo'yaladi. Bu reaksiya novokainni peshobdan aniqlashda ham ishlatiladi. Bunda, tekshiriluvchi peshob xlorid kislotasi eritmasi bilan nordonlashtirilib, yodkraxmal indikator qog'ozi ko'k rang hosil qilgunga qadar natriy nitrit eritmasidan qo'shiladi. Aralashmaga 5—10 daqiqadan so'ng natriy gidroksidi qo'shib, ishqoriy muhitga keltiriladi va darhol β-naftolning ishqordagi eritmasidan qo'shiladi. Peshob tarkibida novokain bo'lsa qizil rang hosil bo'ladi.

2. Dragendorf reaktivi bilan reaksiyasi. Dragendorf reaktivi bilan novokain xarakterli to'g'ri to'rtburchak shakldagi plastinkalardan iborat qo'ng'ir rangli mikrokristallarni hosil qiladi.

3. Qo'rg'oshin yodning kaliy yodli eritmasi bilan reaksiyasi. $KPbI_3$ kompleksi novokain bilan o'ziga xos mikrokristallarni hosil qiladi.

4. YuQX usulida aniqlash: erituvchilar aralashmasi (siklogeksan-benzol-dietil efiri 75:15:10), Dragendorf reaktivi bilan qo'ng'ir rangli $Rf = 0{,}33—0{,}35$ ga teng dog' hosil qiladi.

5. UB-spektri bo'yicha aniqlash. UB spektrlari suvli eritmasida λ_{max} = 229 nm, 2 M H_2SO_4 dagi eritmasida λ_{max} = 228, 272, 279 nm to'lqin uzunligida maksimal nur yutadi.

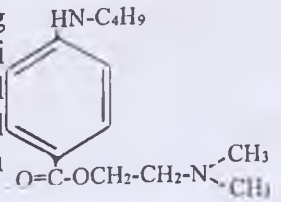
6. IQ- spektrida quyidagi yutilish chiziqlari 1690, 1605, 1274, 1174, 1116, 772 sm^{-1} namoyon bo'ladi.

Miqdorini aniqlash. 1. Azobo'yoq reaksiyasi asosida fotoelektrokolorometrik usulida aniqlanadi.

2. UB-spektrofotometrik usulda ham aniqlanadi.

46-§. DIKAIN

Dikain n-butilaminobenzoy kislotaning v-dimetilaminoetanol bilan hosil qilgan efiri bo'lib, oq yoki och sariq rangli kristall modda, suv (1:8), xloroform (1:22) va etil spirtida (1:40) yaxshi, etil efirida yomon eriydi.



Toksikologik ahamiyati. Dikain bronxoskopiya va oftalmologiyada anesteziya vositasi sifatida qo'llaniladi. Dikain sintezlab olinadigan anestetik moddalar ichida juda ham zaharlisi hisoblanadi. U kokainga qaraganda ikki marta va novokainga nisbatan o'n marta kuchliroq ta'sir qiladi. Dikain bilan zaharlanganda, xuddi kokain bilan zaharlangandagi singari alomatlar paydo bo'ladi. Narkotikli ta'siri yo'q.

Metabolizmi. Organizmda Metabolizmga uchrab n-aminobenzoy kislotasi va uning glukuronidini hosil qiladi. Metabolitlari va qisman dori vositasi o'zgarmagan holda peshob orqali ajraladi.

Sud kimyosi tahlillarida dikainni biologik obyektdan qutbli erituvchilar bilan ajratib olinadi va asosan ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanadi.

Chinligini aniqlash. Dikain chinligini aniqlashda quyidagi reaksiyalardan foydalaniladi:

Alkaloidlarga o'xshab umumiy cho'ktiruvchi reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi.

1. Vitali-Moren reaksiyasi. Dikainga nitrat kislotasidan qo'shib suv hammomida qizdirilsa sariq rang, so'ngra natriy ishqorining spirtdagi eritmasi va atseton ta'sirida qizg'ish rangni hosil qiladi.

2. Natriy nitrit eritmasi bilan reaksiyasi. Natriy nitritning konsentrlangan eritmasi dikain bilan xarakterli rangsiz kristall cho'kma hosil qiladi. Cho'kmani mikroskop yordamida qaralsa, ingichka ikki uchli prizmalar shaklidagi alohida-alohida kristallar ko'rinadi. Aniqlash chegarasi 10 mkg ga teng.

3. Natriy bromidning to'yingan eritmasi bilan reaksiyasi. Natriy bromidning to'yingan eritmasi dikain bilan xarakterli o'ziga xos kristall shakllarini hosil qiladi. Aniqlash chegarasi 7 mkg.

4. YuQX usulida aniqlash (novokainga qarang). $Rf = 0,60—0,63$ ga teng.

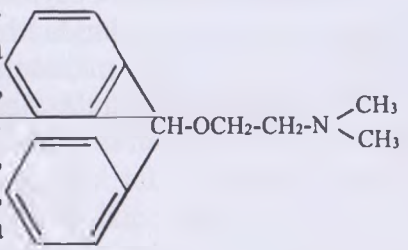
5. UB spektri bo'yicha aniqlash. 0,1 M sulfat kislotadagi eritmasi λ_{max} = 229, 281, 312 nm to'lqin uzunligida maksimum nur yutadi.

6. IQ- spektrida quyidagi yutilish chiziqlari 1598, 1270 va 1166 sm^{-1} namoyon bo'ladi.

Miqdorini aniqlash. UB spektrofotometrik usulda amalga oshiriladi.

47-§. DIMEDROL

Dimedrol β-dimetilaminoetil-benzgidrol efir tipidagi birikma bo'lib, mayda oq kristall kukun, taxir mazali, tilni jonsizlantiradi. Dimedrol suv, 95% etil spirti, xloroformda yaxshi eriydi, atsetonda kam eriydi, dietil efirida erimaydi.



Toksikologik ahamiyati. Tibbiyotda gistaminga qarshi dori vositasi sifatida inyeksion eritma va tabletka holida qo'llaniladi.

Dimedrol faol antigistamin ta'siridan tashqari mahalliy anestetik dori sifatida muskullarga bo'shashtiruvchi, spazmolitik hamda vegetativ asab tizimiga xolinoretseptorlarni bloklovchi, neyroleptik ta'sirga ega, uyqu chaqiruvchi, qusishga qarshi, qichimali lixoradka, qon zardobi bilan bog'liq xastaliklarda qo'llaniladi. Dimedrol efedrin va eufillin bilan birga astma xastaligida ham qo'llaniladi. Barbituratlar, narkotik va psixotrop moddalar ta'sirini kuchaytiruvchi xususiyati tufayli, narkoman va toksikomanlar dimedrolni ko'p iste'mol qiladilar.

Zaharlanganda og'iz qurishi, nafas olish qiyinlashishi, xushni, ta'm sezgisi yo'qolishi, bosh aylanishi va og'rishi, chanqash kabi patologik o'zgarishlar vujudga keladi. Tezda moyillik paydo bo'ladi.

Patologomorfologik ma'lumotlar aniq emas.

Metabolizmi. Organizmga tez so'rilib, qon plazmasi oqsillari bilan birikib metabolitlanadi. Organizmdan o'rtacha chiqish davri 3—10 soatni tashkil qiladi. Taxminan 2—4 % dimedrol o'zgarmagan holda peshob orqali chiqariladi.

Dimedrolni sud-tergov xodimlari talab etganda tekshiriladi.

Dimedrolni qon va peshob tarkibidan ajratib olish. Tekshiriluvchi qon yoki peshob ammiak eritmasi bilan pH=10 ga yetkaziladi va ikki marotaba xloroform bilan ajratkich voronkasida chayqatib ekstraksiyalanadi. Olingan organik erituvchi qavatlari umumlashtirilgach suvsiz natriy sulfat saqlovchi filtrdan o'tkaziladi va filtratdan xloroform 0,5 ml qolgunga qadar bug'latiladi.

Ushbu qoldiq bilan dimedrolga tahlil olib boriladi.

Dimedrolni biologik obyektlardan ajratib olish. Nordonlashtirilgan suv va spirt usullarida ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan ekstraksiyalangan ajratma dimedrol uchun tekshiriladi.

Chinligini aniqlash. ***1. Konsentrlangan sulfat kislotasi bilan reaksiyasi.*** Xloroformli ajralma bug'latilgach qolgan qoldiq ustiga konsentrlangan sulfat kislotasi tomizilsa sariq rang hosil bo'lib, biroz vaqtdan so'ng qizil-g'isht rangiga o'tadi. Hosil bo'lgan rangli mahsulotga bir necha tomchi suv qo'shilsa kompleks parchalanib rang yo'qoladi.

2. Konsentrlangan sulfat va nitrat kislotasi aralashmasi bilan reaksiyasi. Qoldiq ustiga konsentrlangan sulfat va nitrat kislotasi aralashmasi ta'sir ettirilsa qizil rang hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan rangli mahsulotga asta-sekin suv qo'shilsa, avval qo'ng'ir, so'ng sariq va to'q sariq rang hosil bo'ladi. Oxirgi mahsulotga xloroform qo'shib chayqatilsa xloroform qatlami binafsha rangga o'tadi.

3. Marki reaktivi bilan reaksiyasi. Chinni idishdagi qoldiq ustiga Marki reaktivi ta'sir ettirilsa sariq limon rang hosil bo'ladi.

4. Liberman reaktivi bilan reaksiyasi. Dimedrol Liberman reaktivi ta'sirida zarg'aldoq rang hosil qiladi.

5. Mandelin reaktivi bilan reaksiyasi. Qoldiqda dimedrol bo'lsa Mandelin reaktivi ta'sirida sariq rang hosil qiladi.

6. YuQX usulida aniqlash: xloroform-atseton-25% ammiak (12:24:1) aniqlovchi reaktiv — konsentrlangan H_2SO_4 tomizilsa dimedrol sariq rangli ($Rf = 0,58—0,60$), metaboliti benzgidrol esa $Rf = 0,76—0,80$ ga teng dog' hosil qiladi.

7. UB-spektri bo'yicha. 0,1 M sulfat kislotadagi eritmasi λ_{max} = 252, 257nm to'lqin uzunligida maksimum nur yutadi.

8. IQ-spektrida quyidagi yutilish chiziqlari 713, 754, 991, 1103, 1017, 1180, sm^{-1} namoyon bo'ladi.

Miqdorini aniqlash. 1. Fotoelektrokolorometrik usul: xrom qora indikatori ishtirokida ekstraksion-fotometrik usulida aniqlanadi.

2. Spektrofotometrik usulda maksimal nur yutish sohasida 0,1 n sulfat kislotali eritmasi yordamida amalga oshiriladi.

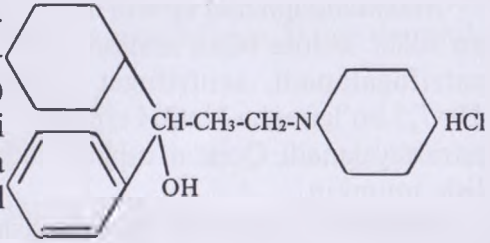
MARKAZIY NERV TIZIMI KASALLIKLARIDA QO'LLANUVCHI DORI VOSITALARI

Markaziy nerv tizimi korrektorlariga siklodol, artan, romparkin, parkan, narkopan kabi preparatlar kiradi.

Siklodol kayf beruvchi, mast qiluvchi va gallutsinogen ta'sir etgani tufayli toksikomanlar tomonidan iste'mol qilinadi.

48-§. SIKLODOL

Siklodol ([1-fenil-1-siklogeksil-3-(N-piperidino)]-propanol-1-gidroxlorid) piperid hosilasiga oid dori vositasi, suvda yomon, spirtda kam eriydigan oq kristall kukun.



Toksikologik ahamiyati. Siklodol xolinolitik ta'sirli farmatsevtik preparat. U tibbiyotda parkinson xastaligini shuningdek xronik alkogolizmni davolashda esa etaperazin bilan birga qo'llaniladi.

Siklodol bilan o'tkir zaharlanish to'rt bosqichda — eyforiya chaqirish, es-xushining yo'qolishi, gallutsinatsiyalar va undan chiqish ko'rinishida o'tadi.

Siklodol toksikomanlar tomonidan asosan birinchi (eyforiya) va uchinchi (gallutsinatsiya) fazalarini yuzaga keltirish uchun qo'llanadi. Siklodol gallutsinatsiyasi o'tkir sezgilar uyg'otadi, hamma narsa yoqimli multfilmlar kabi ko'rinadi. Es-xush toraygan vaqtda uchayotgandek hissiyot seziladi.

Ko'pincha siklodolni boshqa moddalar — nasha, barbituratlar, alkogol bilan tanishgandan so'ng qabul qilishga boshlaydilar.

Boshlang'ich — birinchi fazasi, odatda terapevtik dozani 2—3 barobar ortiq (4—8 tabletka) qabul qilinganda rivojlanadi. Siklodolga tez 1—1,5 oy mobaynida o'rganib qolinadi. Bu oraliqdan keyin avtomatlikda nuqsonlar qayd etiladi. G'oyat tez, birinchi bosqichdayoq MNS da ko'zga tashlanuvchi o'zgarishlar, xumorlik sindromi shakllanishi, organizm reaktivlik dinamikasini o'zgarishi, tolerantlik namoyon bo'ladi. Toksikomanlar bir sutkada 30—40 tabletkagacha siklodol qabul qilishi mumkin.

Psixik bog'lanish sindromi tez shakllanadi. Davolanmasa og'riqli xumorlik sindromi 7—12 kungacha cho'zilib, og'ir o'tadi. Avval qo'llar, so'ng badan muskullari qaltiraydi. Ruxiy va jismoniy nohushlik (diskomfort), zo'riqish, ta'sirchanlik, yovuzlik bilan kechadi. Dozalar ortib ketganda psixozlar bo'lishi mumkin.

Metabolizmi. Siklodol organizmda metabolitik o'zgarishlarga uchraydi va metabolitlari va qisman sof holda peshob bilan organizmdan chiqariladi.

Siklodolni qondan ajratib olish. Tekshiriluvchi qon suyultirilgan sulfat kislota bilan aralashtirilib, 2 soatga qoldiriladi. So'ng sentrifugalanadi, sentrifugat ajratib olingach, uning muhiti pH=7,5 bo'lguncha NaOH eritmasi qo'shiladi va xloroform bilan ekstraksiyalanadi. Qondan ushbu usulda 41—43 % siklodolni ajratib olish mumkin.

Siklodolni peshobdan ajratib olish. 250 ml hajmli idishga 50 ml peshob olib, muhiti pH=2 bo'lguncha 20% H_2SO_4 eritmasi bilan nordonlashtiriladi, so'ng xuddi yuqoridagi qondan ajratilgani kabi xloroform bilan ekstraksiyalanadi.

Chinligini aniqlash. ***1. p-dimetilaminobenzaldegid bilan reaksiyasi.*** Siklodol n-dimetilaminobenzaldegidni konsentrlangan sulfat kislotadagi eritmasi bilan qizil-pushti rang hosil qiladi.

2. Marki reaktivi bilan reaksiyasi. Marki reaktivi ta'sirida och binafsha rangli modda hosil bo'ladi.

3. Mandelin reaktivi bilan reaksiyasi. Siklodol Mandelin reaktivi ta'sirida och yashil rangli modda hosil qiladi.

4. Yupqa qatlam xromatografik aniqlash. KSK bilan qoplangan yoki «Silufol» plastinkasida tahlil o'tkaziladi. Plastinkadan siklodol dog'ini aniqlash uchun Dragendorf reaktiviga askorbin kislotasi qo'shib purkalsa, qizil-qo'ng'ir dog' hosil bo'ladi. Dog' standart modda bilan solishtirib aniqlanadi. Aniqlash chegarasi 5 mkg. Erituvchi sistemalari va Rf ko'rsatkichlari quyidagicha: a) dietilamin-dioksan (1:490) — Rf = 0,50—0,52; b) dietilamin-N-butanol (1:240) — Rf = 0,52—0,54.

5. Gaz suyuqlik-xromatografik aniqlash. Sorbent xromaton N — Super, 3% metilsilikon yog'i SP-2100, yoki 5% polimetil-

fenilsiloksan OV-17 shimdirilgan, ushlanish parametrlari bo'yicha eritmadagi 2 mkg dimedrolni aniqlash mumkin.

6. UB-spektri bo'yicha. Suvdagi va spirtdagi eritmasi 258 nm, 0,1 M HCl yoki 0,02 M H_2SO_4 dagi eritmalari 257 nm to'lqin sohasida yuqori nur yutish ko'rsatkichiga ega.

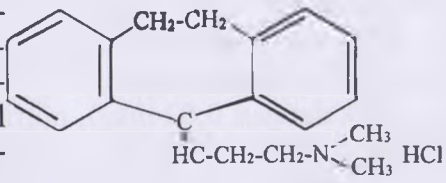
7. IQ-spektrida quyidagi yutilish chiziqlari 702, 756, 935, 973, 1196, 1206 sm^{-1} kuzatiladi.

Miqdorini aniqlash. 1. Fotoelektrokolorometrik usulda: bromtimol ko'ki bilan hosil qilgan assotsiati asosida ekstraksion fotokolorimetrik usulda kyuveta qatlam qalinligiga 20 mm sharoitda olib boriladi.

2. UB-spektrofotometrik usulda.

3. GSX usulda amalga oshiriladi.

49-§. AMITRIPTILIN



Amitriptilin — 10,11-digidro-5—3-dimetilamino-propilidon-5 N-dibenzo-L, d-siklogeptan. U xolinolitik faol modda, organizmda og'iz qurishi, ko'z qorachig'ini kengayishi, peshobni tutilishi kabi ta'sirlarni keltirib chiqarishi mumkin. Alkogolizm psixozlarini davolashda 200—300 mg gacha tavsiya etiladi.

Toksikologik ahamiyati: tibbiyotda qo'llanilishi hamda toksikomanlar tomonidan gangituvchi modda sifatida iste'mol qilinishi bilan tushuntiriladi. Amitriptilin narkotik, psixotrop va uyqu chaqiruvchi moddalar ta'sirini kuchaytiruvchi, ta'sir vaqtini uzaytiruvchi xususiyatga ega.

Ayrim hollarda uyquchanlik, bosh aylanishi, gangish, qo'l muskullarini tortilishi, allergiya, yurak ritmini buzilishi kabi nohushliklarga olib keladi.

Preparat amitriptilin va triptizol nomlari bilan tabletka, ampulalar ko'rinishida chiqariladi.

Metabolizmi. Amitriptilin metabolitlanib, nortriptilinga o'tadi, ular o'z o'rnida turli komplekslar hosil qiladi. Metabolitlari hamda qisman o'zgarmagan holda peshob bilan ajratiladi.

Amitriptilinni qon va peshobdan ajratib olish. 5 ml qon yoki 50 ml peshobga pH=9—10 bo'lguncha 30% natriy ishqori eritmasidan qo'shib ikki qayta 20 ml efir bilan ekstraksiyalanadi. Efirli ajralmalar 50 ml hajmli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va o'lchov chizig'igacha efir qo'shib to'ldiriladi. Ajralma 4 ta kichik idishchalarga 10,10,10 va 20 ml miqdorda taqsimlanadi va quriguncha bug'latiladi.

Chinligini aniqlash. *1. Konsentrlangan sulfat kislotasi bilan reaksiyasi.* Konsentrlangan sulfat kislotasi ta'sirida novvot rangli modda hosil bo'ladi (amitriptilin va nortriptilin).

2. Marki reaktivi bilan reaksiyasi. Marki reaktivi ta'sirida ham novvot rang hosil bo'ladi (amitriptilin va nortriptilin).

3. Frede reaktivi bilan reaksiyasi. Frede reaktivi ham novvot rang hosil qiladi (amitriptilin va nortriptilin).

4. Mandelin reaktivi bilan reaksiyasi. Mandelin reaktivi ta'sirida qo'ng'ir, so'ngra yashil rangli modda hosil bo'ladi.

5. Reyneke reaktivi bilan reaksiyasi. Qoldiq 0,1 % HCl va 1 tomchi 0,1 % Reyneke tuzi eritmasi ta'sirida ninasimon kristallar (sezgirlik darajasi 0,02 mkg), nortriptilin esa shohsimon kristallar (sezgirlik darajasi 0,01 mkg) hosil qiladi.

6. Xromatografik tozalash va aniqlash. Birinchi idishdagi qoldiq oz miqdor xloroformda eritilib kapillar yordamida xromatografik plastinkaning start chizig'iga nuqta va chiziq holida to'liq o'tkaziladi. Guvoh eritma sifatida 5—10 tomchi amitriptilin va nortriptilin asoslarini (0,5 mg/ml) eritmalari ayrim nuqtalarga tomiziladi, benzol-atseton 80:20 nisbatdagi aralashma saqlagan kameraga tushiriladi. Qo'zg'aluvchi faza 10 sm masofaga ko'tarilgach kameradan olib quritiladi. So'ng ikkinchi qayta benzol-dioksan-25% ammiak 60:35:5 sistemasiga tushirib, yana 10 smga ko'tarilish kuzatiladi, xromatogrammadagi dog'larni aniqlash uchun konsentrlangan sulfat kislotasi har bir nuqtadan fronti tomon kapillar naychalarda tomiziladi. Bunda amitriptilin Rf = 0,74—0,78 ga teng tiniq novvot rangli dog' hosil qiladi, nortriptilin esa Rf = 0,38—0,46 ga teng sariq dog' hosil qiladi. Aniqlash chegarasi 0,2 mkg moddalarga teng.

Xromatogrammada $Rf = 0,74—0,78$ ga teng dog‘ hosil bo‘lmasa amitriptilin yo‘q degan xulosa beriladi. Dog‘lar hosil bo‘lgan holda amitriptilin va nortriptilin uchun qo‘shimcha tekshirish olib boriladi.

Chiziq bilan tomizilib reaktiv qo‘shilmagan plastinka bo‘lagidagi amitriptilin va nortriptilin zonalari qirib ayrim idishlarga tushiriladi so‘ng xloroformda eritilgach spektral tahlillar o‘tkaziladi.

7. UB-spektrlari. Amitriptilin 0,1 % HCl eritmasida 197, 202, 207, 240 nm to‘lqin uzunliklarda yuqori nur yutish xususiyatiga ega.

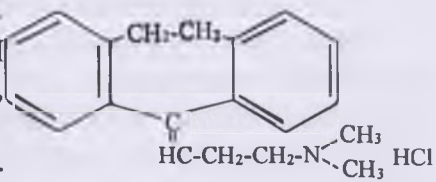
8. IQ- spektrida quyidagi yutilish chiziqlari 756, 746, 770, 969, 1014, 1258 sm^{-1} namoyon bo‘ladi.

Miqdorini aniqlash. 1. Fotoelektrokolorometrik usulda.

2. UB-spektrofotometrik usulda amalga oshiriladi.

50-§. IMIPRAMIN

Imipramin — N-(3-Demitilaminopropil)-iminodibenzol gidroxlorid, sinonimlari: depsonil, imizin, impramin, melipramin.



Sof holda oq kristall kukun. Suv va etil spirtida yaxshi eriydi. Suvli eritmasi muhiti pH = 3,7—4,5 ga teng. Suyuqlanish harorati 168—174 °C ga teng.

Trisiklik antidepressantlarning birinchi vakili. Yuqori samaradar ta’sirga ega, shuning uchun hozirgi kunlarda ham tibbiyotda qo‘llanilmoqda.

Toksikologik ahamiyati. Imizin xolinolitik faollikka ega. Turli depressiv kechinmali xastaliklarni davolashda qo‘llaniladi. Imizin zerikish-siqilishni yengillashtirib, tetiklik hosil qiladi, organizmni psixik va umumiy tonusini oshiradi. Ayrim hollarda bolalar peshob tutaolmaslik (enurez) xastaligini davolash uchun ham qo‘llaniladi. Imizin ko‘p iste’mol qilinsa, uyqusizlik holati sodir bo‘lishi mumkin. Shuning uchun imizin kunning birinchi yarmida qo‘llaniladi.

Zaharlanganda faol holat kuchayadi, so‘ngra gallutsinatsion ta’sir namoyon bo‘ladi. Bosh og‘riydi va aylanadi, kuchli terlash va yurak urish ritmi kuchayadi. Xolinolitik ta’siri tufayli og‘iz quriydi, ko‘rish qobiliyati buziladi, peshob chiqarish qiyinlashadi. Terida allergik reaksiya, leykotsitoz kabi holatlar namoyon bo‘ladi.

Metabolizmi. Organizmda imizin dezaminlanish, dezalkillanish, gidrolizlanish va konyugatlanish tufayli turli metabolitlarini hosil qiladi. Organizmdan metabolitlari va qisman o‘zgarmagan holda peshob va boshqa yo‘llar bilan ajratiladi.

Ashyoviy dalillardan qutbli erituvchilar yordamida olingan suvli eritmalardan ishqoriy muhitda ekstraksiyalab ajratiladi.

Chinligini aniqlash. ***1. Alkaloidlarni cho‘ktiruvchi ayrim reaktivlar bilan*** cho‘kma hosil qiladi.

2. Konsentrlangan nitrat kislotasi bilan reaksiyasi. Ishqoriy muhitda olingan ekstrakt bug‘latilgach, qoldiqqa konsentrlangan nitrat kislotasi ta’sir ettirilsa, ko‘k rang hosil bo‘ladi. Rangli mahsulot uy haroratida saqlansa xira yashil, so‘ng qo‘ng‘ir rangga o‘tadi (oksidlanish mahsulotlari).

3. Pikrin kislotasi bilan reaksiyasi. Ishqoriy muhitda olingan ekstrakt qurigunchа bug‘latilgach, qoldiq ustiga pikrin kislotasi eritmasidan tomizilsa, sariq rangli cho‘kma hosil bo‘ladi, cho‘kmani mikroskop ostida ko‘rilsa o‘ziga xos mikrokristallar aniqlanadi.

4. Yupqa qatlamli xromatografik usulda aniqlash. Qo‘zg‘aluvchi faza suv bilan to‘yintirilgan xloroformli sistemada, KSK sorbentli plastinkada aniqlanadi. Plastinkadagi dog‘ni aniqlash uchun Dragendorf reaktividan foydalanilsa, qo‘ng‘ir dog‘ hosil qiladi. Dog‘ Rf ko‘rsatkichi toza imizin dog‘i bilan solishtirib aniqlanadi.

5. UB-spektri bo‘yicha aniqlash. Imizinni 0,01 M xlorid kislotasidagi eritmasi 220—350 nm to‘lqin uzunligi sohasida maksimum nur yutishi 251 nm ga teng.

Miqdorini aniqlash. UB-spektriga asoslanib maksimum nur yutish sohasida spektrofotometrik aniqlanadi.

51-§. 1,4- BENZODIAZEPIN HOSILALARI

1,4-benzodiazepin hosilalari trankvilizatorlar qatoriga kiradi. 1960-yillarda xlordiazepoksid, keyinroq uning analoglari sintez qilindi.

Hozir bu guruh moddalarni 2 mingdan ortiq hosilalari mavjud bo'lib, ayrimlari tibbiyotda keng qo'llaniladi. Ulardan xlordiazepoksid, diazepam, oksazepam, nitrazepam, fenazepam moddalari toksikologik ahamiyatga ega.

Benzodiazepin hosilalarining qo'llanilishiga oid ayrim ma'lumotlar. Bu guruh preparatlari tinchlantiruvchi (trankvilizator) va uxlatuvchi ta'sirga ega. Ular qo'rqish, bezovtalik, hayajonlanish kabi depressiv o'zgarishlarni, vegetativ asab tizimi xastaliklari hamda bosh og'rig'ini davolashda ishlatiladi.

Bundan tashqari, benzodiazepinlar uxlatuvchi va miarelaksantlik xossasiga ega. Ular etil spirti, narkotik moddalar, narkotik analgetiklar, barbituratlar kabi ko'plab moddalar ta'sirini kuchaytiradi.

Polyak olimlari 1984-yilda benzodiazepin qatori trankvilizatorlari faolligini qiyosiy o'rganib, o'z xulosalarini e'lon qilishgan. Benzodiazepinlarning umuman olganda organizmga zararli ta'siri kam.

Xlordiazepoksid va fenazepam qabul qilinganda mushaklar tonusi susayishi kuzatiladi. Diazepam esa miorelaksantlar faolligini kuchaytiradi.

1,4-benzodiazepinlarni uzoq vaqt qabul qilinganda organizm to'qimalarida kumulatsiyalanadi hamda ularga o'rganib qolish mumkin. Bundan tashqari, psixik va fizik bog'liqlik kuzatiladi.

1,4-benzodiazepin hosilalari oshqozon ichak orqali tez so'riladi, qonda yarim parchalanish davri o'rtacha 1—2 sutkani tashkil etadi. Masalan, oksazepam qabul qilingandan so'ng, 4 soat ichida qon tarkibidagi miqdori maksimal konsentratsiyaga yetadi. Faqat ikkinchi sutka oxiriga borib qon plazmasi tarkibidan butunlay chiqib ketadi.

Zaharlanish. Benzodiazepin hosilalari oshqozon va ingichka ichak orqali so'riladi va qon plazmasi oqsillariga bog'lanadi. Ba'zan bexush yotgan bemorlar oshqozonida 2—3 sutkadan keyin aniqlanishi mumkin.

Ularning qondagi miqdor 5—20 mg/l ga yetsa zaharlanishga, 50 mg/l bo'lganda esa o'limga olib keladi.

Benzodiazepin hosilalari preparatlari bilan zaharlanishda uchta klinik bosqich kuzatiladi:

1 — mudrash, yengil uxlab qolish (apatik holat);

2 — bexush bo'lib qolish (yuzaki koma);

3 — hushdan ketish (to'liq koma).

Koma holati 12 soatdan ortiq vaqt davom etganda, bronxopnevmaniya, kollaps, jigar va buyrak faoliyatining ishdan chiqish hollari kuzatiladi.

O'lim sodir bo'lganda patologoanatomik tekshirishlar xarakterli emas.

Biomaterialdan ajratib olish. Biomaterial sifatida oshqozon, ingichka ichak, jigar, buyrak to'qimalari olinishi mumkin. Ko'rsatilgan obyektlardan benzodiazepinlarni B.N.Izotov tavsiya etgan usulda ajaratib aniqlanadi.

Usul mohiyati quyidagicha: gomogenizatsiyalab maydalangan obyektga xlorid kislotasi bilan nordonlashtirilgan suv (pH=2) qo'shib 1 soatga qoldiriladi. So'ng suvli ajralma quyib olinadi va xloroform bilan ekstraksiyalanadi. Xloroform qavati kislota xossali moddalar uchun tekshiriladi yoki to'kib tashlanadi, suvli qatlam muhiti pH=9—10 ga yetguncha ishqor qo'shiladi va efir bilan uch qayta ekstraksiyalanadi. Efirli ajralmalar birlashtirilib, bug'latiladi. Quruq qoldiq xloroformda eritiladi va benzodiazepinlar uchun tekshiriladi.

Chinligini aniqlash. ***1. Ningidrin bilan reaksiya.*** Tekshirilayotgan eritmaga ningidrin qo'shib, suv hammomida 3 daqiqa davomida qizdiriladi. So'ng 5 ml etil spirti qo'shilganda eritma ko'k rangga kiradi, 2 tomchi 1% mis sulfat eritmasi qo'shilsa, avval qizil, so'ng jigar rang hosil bo'ladi.

2. Vitali-Moren reaksiyasi. Barcha 1,4-benzodiazepin hosilalari uchun bu reaksiya xosdir (atropinda berilgan).

3. Cho'kma hosil qilish reaksiyalari. Benzodiazepin hosilalari alkaloidlarni cho'ktiruvchi reaktivlar bilan amorf yoki o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan kristall cho'kmalar hosil qiladi.

Bu reaksiyalarni bajarish uchun preparatning xloroformli eritmalari buyum oynachasiga tomizilib, erituvchi uchiriladi. Quruq qoldiqqa 0,1 M xlorid kislotasi eritmasidan 1 tomchi tomizilib, 5—10 daqiqaga qoldiriladi. So'ng bir tomchi reaktiv tomiziladi. So'ng ma'lum vaqt o'tgach reaksiya natijasi aniqlanadi.

Barcha benzodiazepinlar quyidagi reaktivlar bilan cho'kma hosil qiladi:

1. Dragendorf reaktivi bilan amorf cho'kma yoki qizil rangli kristallar hosil qiladi.

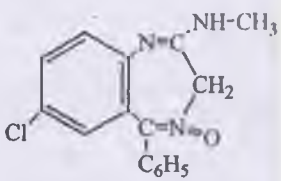
2. Temir yodid kompleksi bilan loyqa hosil qilib, 15 daqiqadan so'ng mayda to'q qo'ng'ir rangli tayoqcha shaklidagi kristallar hosil bo'ladi.

3. 0,8 % yodmonoxlorid eritmasi bilan 10—15 daqiqa ichida mayda ninasimon (sferoid shaklidagi) kristallar hosil bo'lib, 45—60 daqiqadan so'ng prizma shaklidagi kristall tuzilmalariga aylanadi.

4. Mis yodid kompleksi bilan (nam kamerada saqlaganda) bir soat ichida to'q qo'ng'ir rangli ninasimon kristallar hosil bo'ladi.

52-§. XLORDIAZEPOKSID

Sinonimlari: elenium, xlozepid, timazin, librium, dekadil, napoton, radedur va b. Sof holda oq-sarg'ish kristall kukun, suvda yaxshi eriydi. Ishqoriy muhitda organik erituvchilarda yaxshi eriydi.



Xlordiazepoksid trankvilizatorlik xususiyati bilan bir qatorda o'zining analoglariga xos bo'lmagan xususiyatlarni ham namoyon qiladi.

Toksikologik ahamiyati. Xlordiazepoksid trankvizatorlar guruhiga kirib markaziy asab tizimiga tinchlantiruvchi ta'sir etadi, kuchli tirishishni yo'qotadi, uyqu dorilari, analgetik dori vositalari va narkotik moddalar ta'sirini kuchaytiradi, kuchsiz uyqu chaqiruvchi ta'sirga ega. Xlordiazepoksid nevroz, miozit, shizofreniya, teri qichima xastaliklari kabi nevrotik holatlarda qo'llaniladi.

Uning ta'sirida mushaklar bo'shashadi, ishtaha ochiladi. Oshqozon va 12 barmoqli ichak yaralarini davolashda ishlatiladi.

Bir marta qabul qilingandan so'ng xlordiazepoksid 35—45 daqiqa ichida 0,015—0,025 g miqdorida qonga so'riladi. Qondagi yuqori konsentratsiyasi qabul qilingandan so'ng 1—8 soat ichida kuzatiladi.

Metabolizmi. Asosiy metabolitlari N-dimetilxlordiazepoksid va laktam 7-xlor-1,3-digidro-5-fenil-2N-1,4-benzodiazepin-2-ON-4-oksi hisoblanib, birinchisi 8—24 soatda maksimal konsentratsiyasi yetadi. Yarim parchalanish davri 6—8 soatni tashkil etadi. Qabul qilingan xlordiazepoksid organizmdan peshob bilan 35—60 %, najas bilan 20% miqdorida chiqariladi.

Preparatni qon plazmasidan 2—3 sutka davomida ham aniqlanishi mumkin. Xlordiazepoksid ishqoriy sharoitda organik erituvchilar yordamida ajratiladi. Uning metaboliti N-dimetilxlordiazepoksid neytral va kislotali sharoitda dietil efiri bilan ekstraksiyalanadi.

Biologik materialdan B.N.Izotov usulida ajratib olinadi.

Chinligini aniqlash. ***1. Vitali-Moren reaksiyasi.*** Bunda xlordiazepoksid sariq rang hosil qiladi.

2. Ningidrin bilan reaksiyasi. Xlordiazepoksid ningidrin bilan qizil yoki qizg'ish-qo'ng'ir rang hosil qiladi.

3. Marki reaktivi bilan esa sariq rang hosil qiladi.

4. Frede reaktivi bilan qizil olov rang hosil qiladi.

5. Yupqa qatlam xromatografiya usulida aniqlash mumkin. YuQX silufol plastinkasi va 25% ammiak eritmasi — metil spirti xloroformning atseton bilan (3:1) nisbatdagi aralashmasi (26:1,6:3,3) sistemasidan foydalaniladi. Aniqlovchi reaktiv sifatida Dragendorf reaktivi purkaladi. Dog' guvoh eritma dog'i bilan solishtirib aniqlanadi.

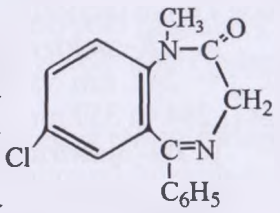
6. UB-spektral tahlili. Xlordiazepoksid 0,1 M natriy gidroksidi eritmasida 243 va 260 nm da, 0,1M sulfat kislotasidagi eritmasi 245 va 306 nm, 0,1n xlorid kislotasida esa 246 va 308 nm da maksimal spektrlar hosil qiladi.

7. IQ-spektrida 747, 1095, 1125, 1220, 1240, 1561 sm^{-1} ga teng yutilish chiziqlari hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash. 1. Xlordiazepoksid gidrolizlab hosil bo'lgan benzofenondan azobo'yoq hosil qilib, so'ng fotoelektrokolorimetrik usulda olib aniqlanadi.

2. UB-spektri bo'yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

53-§. DIAZEPAM



Sinonimlari: seduksen, relanium, eridan, sibazon, apaurin, valium va b. Diazepam oq yoki oq sarg'ish rangli kristall kukun, suvda erimaydi, etil spirtida qiyin, xloroformda yaxshi eriydi.

Ishqoriy muhitda organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Diazepam ham trankvilizator sifatida qo'llaniladi, uyquni yaxshilaydi. Nevroz xastaligini davolashda qo'llaniladi, qo'rquvni kamaytiradi, boshqa preparatlar bilan birgalikda epilepsiyani davolashda ishlatiladi.

Metabolizmi. Qabul qilingandan so'ng diazepam va uning metabolitlari qon tarkibida 2—6 soat ichida aniqlanadi va 18 soat ichida sekin kamayib boradi.

Surunkali qabul qilinganda qon tarkibida 4—6 sutkadan keyin o'zgarmas miqdor kuzatiladi, metaboliti N- dezmetildiazepam miqdori esa 5—8 sutkada o'zgarmas konsentratsiyaga yetadi. Og'iz orqali qabul qilingan diazepamning 60—70% peshob orqali, 9—10% najas orqali chiqariladi. Peshob orqali yarim chiqarilish davri 2—7 sutkaga teng.

B.N.Izotov usulida diazepam kislotali va ishqoriy sharoitda organik erituvchilar yordamida ajratib olinadi va quyidagi reaksiyalar bilan aniqlanadi:

Chinligini aniqlash. ***1. Ningidrin bilan reaksiyasi.*** Diazepam qizil yoki qizil-zarg'aldoq rang hosil qiladi.

2. Simob yodidning kaliy yodiddagi eritmasi bilan — amorf cho'kma hosil qiladi, nam kamerada 10—15 daqiqa ushlanganda olti burchakli plastinka va cho'zinchoq prizmalar shaklidagi mikrokristallar to'plami kuzatiladi.

3. Mis rodanid kompleksi bilan — avval mayda sferoid shakldagi kristallar hosil bo'ladi, nam kamerada 20—30 daqiqa ushlangandan so'ng, ular birlashib kristall to'plamlari hosil qiladi.

4. YuQX usulida aniqlash (erituvchilar aralashmasi: etilatsetat, 25% ammiak eritmasi va metil spirti 26:1,6:3,3 nisbatda

yoki xloroform va atseton (9:1) aralashmasi. Aniqlovchi sifatida Dragendorf reaktivi purkaladi. Dog‘ Rf qiymati guvoh eritma dog‘i bilan taqqoslab aniqlanadi.

5. UB-spektral aniqlash. 0,1 M xlorid kislotadagi eritmasi λ_{max} = 242 nm va 287 nm, 0,1 M sulfat kislotasidagi eritmasi 241, 284 va 359 nm da spektral maksimumga ega.

6. IQ- spektrida quyidagi yutilish chiziqlari 749, 1325, 1485, 1692 sm^{-1} namoyon bo‘ladi.

Miqdorini aniqlash. UB spektri bo‘yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

54-§. OKSAZEPAM



Sinonimlari: tazepam, adumbron, nozepam, praksiten, seraks, serenal va b. 1,4-benzodiazepin hosilasi bo‘lib, suvda yomon, spirt va xloroformda esa yaxshi eriydi. Ishqoriy muhitda organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Farmakologik xususiyati jihatidan xlordiazepoksid va diazepamga yaqin. Diazepamga nisbatan kam zaharli, kuchsiz tirishishga qarshi va miorelaksant ta’siriga ega. Tibbiyotda depressiya holatda, nevroz va nerv ta’siridagi uyqusizlikda qo‘llaniladi.

Metabolizmi. Oksazepam diazepamning metabolitlaridan biri bo‘lib, organizmga yuborilsa 4 soatdan keyin plazmada glukuronid holida yuqori konsentratsiyaga yetadi, 48 soat davomida qon plazmasidan yo‘qoladi. Peshob bilan glukuronid holida, najas bilan o‘zgarmagan holda ajraladi.

Oksazepam biologik obyektdan A.F.Fartushniy tavsiya etgan quyidagi usulda ajratiladi: maydalangan obyektga natriy gidrofosfat tuzining suvli eritmasidan qo‘shib, gomogenlashtiriladi. Gomegenat uch marta dietil efiri bilan ekstraksiya qilinadi. Filtrlab ajratib olingan efirli ajralma oksazapamni sifat va miqdorini aniqlash uchun ishlatiladi.

Chinligini aniqlash. *1. Gidroliz mahsuloti bo‘yicha:* azobo‘yoq hosil qilib aniqlash mumkin.

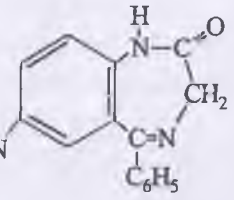
2. YuQX usulida aniqlash. Erituvchilar aralashmasi sifatida xloroform-propil spirti-atseton (9:0,4:1), aniqlovchi reaktivlar sifatida natriy tiosulfat eritmasi qo'llanganda sariq yoki zarg'aldog' rangli dog' hosil bo'ladi. Dog' Rf qiymati guvoh dog'i bilan taqqoslanib aniqlanadi.

3. UB spektr bo'yicha aniqlash. Oksazepamning etil spirtidagi eritmasida 230 va 305 nm da nur yutish maksimumi kuzatiladi.

4. IQ spektrda 1687,1706,693 va 830 sm^{-1}ga teng asosiy yutilish sohalari kuzatiladi.

Miqdorini aniqlash. UB-spektri bo'yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

55-§. NITRAZEPAM



Sinonimlari: eunoktin, radedorm, mogadon, neozepam va b. 1963-yilda sintezlangan. Oq-sarg'ish yoki sarg'ish-yashil rangli kristall kukun. Etil spirtida va xloroformda deyarli erimaydi. Organik erituvchilar bilan ishqoriy muhitda yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Trankvilizatorlik xususiyati barcha benzodiazepin guruhi preparatlaridan kuchsiz, lekin uxlatuvchilik xususiyati sezilarli darajada yuqori. Fiziologik darajada uyqu chaqiradi.

Nitrazepam organizmdan tez chiqariladi, qabul qilingach 48 soat oralig'ida preparatning 23% chiqarib yuboriladi.

Metabolizmi. Asosiy metabolitlari 7-aminonitrazepam va 7-atsetoamino nitrazepam erkin holda va oqsillar bilan birikkan holda konyugatlar hosil qiladi.

Peshob bilan faqat 5% miqdori o'zgarmagan holda, 95% esa metabolitlar holida chiqariladi.

Biologik obyektlardan ajratish uchun obyektni to'yintirilgan oksalat kislotasi eritmasi bilan (pH=1) bir soatdan uch qayta bo'ktiriladi. Har safar suvli ajratmani biomaterialdan sentrifugalab ajratib olinadi. Birlashtirilgan sentrifugatni yot qo'shimchalardan

tozalash maqsadida uch qayta 1:1 nisbatli xloroform-etilatsetat aralashmasi bilan ekstraksiyalanadi (20, 15 va 15 ml). So'ng sentrifugatga ishqor qo'shib pH=10 ga yetkazilib, uch marta xloroform va etilatsetat (1:1) aralashmasi bilan (20, 15 va 15 ml) ekstraksiyalab ajratma olinadi. Ishqoriy ajratmani quruq qoldiq qolguncha bug'latiladi va nitrazepam uchun tekshiriladi.

Chinligini aniqlash. Nitrazepamni quyidagi xususiy mikrokristalloskopik reaksiyalar yordamida aniqlash mumkin:

1. Yod eritmasi bilan reaksiyasi. Yodning 0,1 n eritmasi bilan 10—15 daqiqa ichida ninasimon to'q qo'ng'ir rangli kristallar hosil bo'ladi.

2. Simob yodidning kaliy yodiddagi eritmasi bilan reaksiyasi. Simob yodidning kaliy yodiddagi eritmasi bilan nitrazepam amorf cho'kma hosil qiladi.

3. Kaliy ferrisianidi bilan reaksiyasi. Kaliy ferrisianidning 5% eritmasi bilan prizma shaklidagi kristallar hosil bo'ladi. 1,4-benzodiazepinning boshqa hosilalari bu reaksiyani bermaydi.

4. Qo'rg'oshin yodidni kaliy yodiddagi eritmasi bilan reaksiyasi. Qo'rg'oshinning yodli kompleksi (PbI_2/KI) bilan nam kamerada 30 daqiqa saqlansa, to'q qizil rangli kristallar to'plami hosil bo'ladi.

5. Ningidrin bilan reaksiyasi. Nitrazepam sariq-qo'ng'ir rang hosil qiladi.

6. YuQX usulida aniqlash. Erituvchilar aralashmasi sifatida xloroform-atseton (80:20), aniqlovchi: Dragendrof reaktivi va sirka kislota aralashmasi qo'llanganda sariq rangli dog' kuzatiladi. Dog' Rf qiymati 0,72.

7. UB-spektr bo'yicha aniqlash. Nitrazepamning etil spirtidagi eritmasi 218 va 260 nm nur yutish maksimumi, 0,1 M sulfat kislotadagi eritmasining nur yutish maksimumi 277 va 340 nm ga teng.

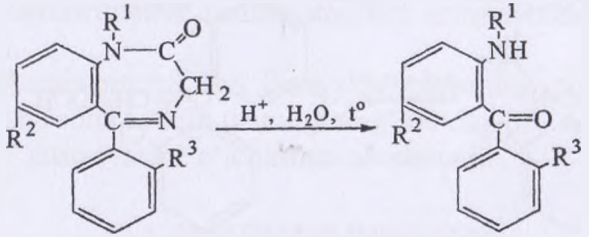
8. IQ-spektrlari 1692 1615 1352 va 702 sm^{-1} ga teng.

Miqdorini aniqlash. UB-spektri bo'yicha spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

56-§. BENZODIAZEPIN HOSILALARINI QON VA PESHOBDAN ANIQLASH

1,4-benzodiazepin hosilalarini inson a'zolarida tarqalishi va metabolitik o'zgarishlarga uchrashini hisobga olib qon va peshobdan ularni gidroliz mahsulotlariga asoslanib aniqlash tavsiya etilgan. Bunda qon va peshob tarkibidagi 1,4-benzodiazepin hosilalarini umumiy miqdorini (sof modda va metabolitlari yig'indisi) aniqlash mumkin bo'ladi.

Benzodiazepinlarning gidrolizlanish sxemasi quyidagicha kimyoviy tuzilishga ega:



Qon va peshob tarkibidagi benzodiazepinlarni gidrolizlash. Ayrim-ayrim olingan qon va peshob ustiga teng hajmda konsentrlangan xlorid kislotasi qo'shib, suv hammomida 1 soat davomida, qaytaruvchi sovutgich o'rnatilgan kolbada qaynatiladi. So'ng sovitilib natriy ishqorini kuchli eritmasidan qo'shib pH muhiti 8—10 ga keltiriladi, hamda uch qayta xloroform bilan ekstraksiyalanadi. Xloroformli ajralmalar birlashtirilib bug'latiladi va qoldiqdan benzafenonlar yupqa qatlam xromatografik usulda aniqlanadi.

Gidroliz natijasida quyidagi benzofenonlar hosil bo'ladi; xlordiazepoksid va oksazepamdan 2-amino-5-xlorbenzofenon (AXB), diazepamdan 2-metilamino-5-xlorbenzofenon (MXB), nitrazepamdan 2-amino-5-nitrabenzofenon (ANB), fenazepamdan 2-amino-5-brom-2-xlorbenzafenon (BXB) hosil bo'ladi.

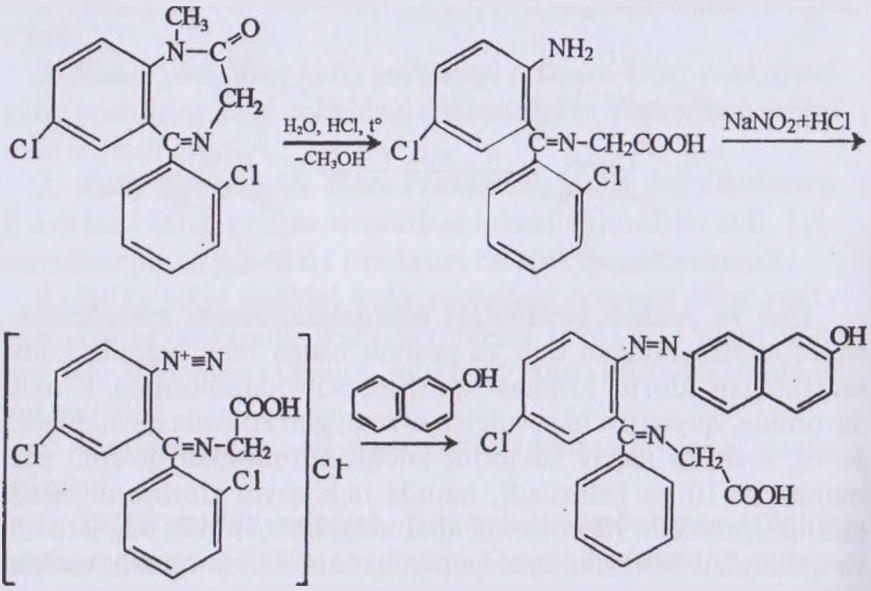
«Guvoh» eritmalari sifatida 1,4-benzodiazepin hosilalari aniqlagan preparatlarni gidrolizlab olinadi.

Sistema sifatida benzol ishlatiladi. Plastinka xromatografiya kamerasidan chiqarib ko'rilsa, unda turli intensivlikdagi har xil

R f qiymatiga ega sariq rangli dog'lar ko'rinadi (intensivlik konsentratsiyaga bog'liq bo'ladi).

So'ng plastinkada Brattan-Marshal reaksiyasi olib boriladi. Buning uchun 0,1% natriy nitrit, xlorid kislota, 0,5% ammoniy sulfaminati va N-1-naftil etilendiamin digidroxloridi yoki -naftol eritmalari ketma-ket purkaladi.

Kimyoviy reaksiyaning amalga oshirilishi diazepam dori vositasi misolida quyidagicha:



AXB dog'i qizil, BXB va ANB esa qizil zarg'aldoq rangga bo'yaladi. MXB dog'i sariqligicha o'zgarmasdan qoladi, ba'zan esa rang yo'qoladi. Rangdagi farqdan tashqari, mazkur sistemada Rf ko'rsatkichlari bo'yicha ham aniqlanadi.

Benzodiazepin hosilalarini yupqa qatlam xromatografiyasi usulida aniqlashda KSK silikagelli yoki «silufol» yupqa qatlamli plastinkalar yordamida, erituvchilar sistemasi sifatida etilatsetat, metil spirti va ammiakning 25% eritmasi (85:10:5) nisbatdagi aralashmasi ham ishlatiladi. Plastinkalardagi dog'larni Dragendorf

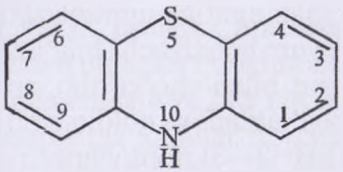
reaktivini purkab hosil bo'ladigan qo'ng'ir rang bo'yicha ham aniqlash mumkin.

Benzodiazepinlar miqdorini aniqlash. Miqdorini aniqlashda ikki xil usuldan foydalanish mumkin:

1. Fotokolorimetrik usul. Brattan-Marshal reaksiyasiga asoslangan, bunda qizil olcha rang hosil bo'ladi. Xlorid kislota yordamida gidrolizlangandan so'ng, sovutilgan suyuqlikka 10% natriy nitrit eritmasi qo'shib, uch daqiqaga qoldiriladi. Ko'rsatilgan vaqt o'tgach, 0,5% ammoniy sulfaminatdan 0,5 ml qo'shib, yana uch daqiqaga qoldiriladi. So'ng 0,1% N-1-naftiletilendiamin digidroxloriddan 0,5 ml qo'shib, qizil olcha rangli eritmaning optik zichligini fotoelektrokolorimetrik usulda standart eritma bilan solishtirib aniqlanadi.

2. Spektrofotometrik usul. Benzodiazepinlarning spirtli eritmalari ultrabinafsha soha to'lqin uzunligining 200 dan 300 nm oralig'ida nur yutish xususiyatini o'lchashga asoslanadi.

57-§. FENOTIAZIN HOSILALARI



Fenotiazin (tiodifenilamin) avvallari tibbiyotda antigelmint va antiseptik ta'sirli dori vositasi sifatida, keyinchalik u peshob yo'llarini shamollash xastaligini davolash uchun qo'llanilgan. Bu maqsadlar uchun faolligi yuqori, lekin zaharli ta'siri kam dori vositalari sintezlangani sababli, hozir u tibbiyotda ishlatilmaydi.

1945-yilga kelib fenotiazin yadrosidagi azotda joylashgan vodorodni alkilaminoalkil radikallariga almashtirish bilan kuchli biologik faollikka ega bo'lgan tibbiyot uchun zarur farmakologik xususiyatli birikmalar sintezlanadi. Ularning ko'plari neyroleptik ta'sirga ega.

Fenotiazin guruhi dori vositalari o'zlarining kimyoviy tuzilishiga qarab quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1.Alifatik hosilalari: aminazin, propazin, levomepromazin va boshqalar.

2.Piperazin hosilalari: meteperazin, etaperazin, triftazin, ftorfenazin va boshqalar.

3. Piperidin hosilalari: tioredazin, peritsiazin va boshqalar.

Birinchi guruh dori vositalari antipsixatik ta'siridan tashqari, markaziy asab tizimiga tormozlovchi ta'siri tufayli quvvatsizlik, passivlik, apatik, gipnosedativ ta'sirlarini vujudga keltiradi.

Ikkinchi guruh vakillari asosiy antipsixik ta'siridan tashqari, stimullovchi, aktiv giperkinetik va diskinetik holatlarni namoyon qiladi.

Uchinchi guruh kuchsizroq antipsixik faollikka ega bo'lgani holda gipnosedativ ta'sir namoyon qilmaydi.

Fenotiazin hosilalaridan ayrimlari narkotik va gangituvchi moddalar ta'sirini kuchaytirish xususiyatiga ega. Shu sababli fenotiazin hosilalariga kiruvchi moddalardan aminazin, diprazin, tizersin va boshqalar toksikologik ahamiyatga ega.

Fenotiazin hosilalarini ashyoviy dalillardan ajratib olish. Ular biologik obyektdan YE.M.Salomatin ishlab chiqqan nordonlashtirilgan spirt usulida ajratib olinadi. Obyekt 10% oksalat kislotasini spirtli eritmasi bilan 2 soat (3 marotaba) bo'ktiriladi. Spirtli ajralmalar ajratilib umumlashtiriladi va suv hammomida (40°C) quyuq qiyom holatigacha bug'latiladi. So'ng qoldiqdan yot moddalar 96% spirt bilan cho'ktirilib, spirtli ajralmalar quruq qoldiq qolguncha bug'latiladi va qoldiq issiq suvda eritilib, 5% oksalat kislotasi bilan (pH=2—3) nordonlashtiriladi va dietil efiri bilan ekstraksiyalanadi.

Efir qatlami barbituratlarni aniqlash uchun qo'llaniladi yoki tashlab yuboriladi.

Suvli eritmaning muhiti 50% NaOH eritmasi bilan pH=13 gacha keltiriladi va dietil efiri bilan 3 qayta ekstraksiyalanadi. Ishqoriy muhitdan olingan efirli ekstraktdan fenotiazin hosilalari 0,5 n H_2SO_4 eritmasi bilan (10, 10, 10, 5 ml) reekstraksiyalab ajratiladi va tahlil qilinadi.

Fenotiazin hosilalarini aniqlash uchun peshobni dastlabki tekshirish. *1-usul.* Bir ml peshobga (60 ml 10 % sulfat kislotasi va 20 ml 5% temir(III)-xloridi aralashmasidan tarkib topgan) reaktivdan 1ml qo'shiladi. Fenotiazin va uning hosilalariga kiruvchi moddalar bo'lsa to'q-qizil-pushti rang hosil bo'ladi.

2-usul. Bir ml peshobga, (5 ml 5%, $FeCl_3$, 45 ml 20 % HNO_3 aralashmasidan tarkib topgan) reaktivdan 1 ml qo'shilsa, fenotiazin va uning hosilalariga kiruvchi moddalar bo'lsa, och qizil pushti rang hosil bo'ladi.

Reaksiyalar chiqmasa fenotiazin hosilalari yo'q degan xulosa berish mumkin. Reaksiyalar fenotiazin hosilalari borligini tasdiqlasa, ularni aniqroq tahlil qilish uchun qon va peshobdan suyuqlik-suyuqlik ekstraksiyasi bilan ajratib olinadi va aniqlanadi.

Fenotiazin hosilalarini qon va peshobdan ajratib olish. O'n ml peshob va ikki ml qon ayrim-ayrim idishlarda 50% NaOH eritmasini qo'shib, pH muhiti 13 ga yetkazilgach, 10 daqiqa qaynayotgan suv hammomida qizdiriladi. Olingan gidrolizat uy haroratigacha sovitilib, ikki qayta (20 ml) 3% izoamil spirti saqlagan n-geptan aralashmasi bilan ekstraksiyalanadi. Ajralmalar birlashtirib geptan bilan to'yintirilgach, suv bilan yuviladi va teng ikki qismga bo'linadi. Bir qismi bilan Fenotiazin hosilalarini yupqa qatlamli xromatografik tahlil qilinadi. Xromatografik tahlil natijalaridan foydalanilgan holda ikkinchi qismdan chinligini aniqlash va miqdoriy tahlil o'tkaziladi.

Fenotiazin hosilalarini ajralmadan YuQX usulida tozalash va aniqlash. Ajralmaning bir qismi issiq havo oqimida quriguncha bug'latiladi. Qoldiq 0,2—0,5 ml xloroformda eritiladi va 2 ta YuQX plastinka start chizig'iga belgilangan nuqtalarga kapillar naycha yordamida o'tkaziladi. Tekshiruvchi namuna qatoriga albatta aminazin standart guvoh eritmasi yoki boshqa taxmin qilinayotgan fenotiazin hosilasi eritmasi tomiziladi. Xromatografik plastinkaning bittasi (1) benzol - dioksan - 25% NH_4OH ning 60:35:5 nisbatdagi sistemasini saqlagan to'yintirilgan kameraga, ikkinchisi esa (2) etilatsetat-atseton va 25% NH_4OH ni etil spirti bilan 1:1 aralashmasi — 50:45:4 nisbatdagi sistema saqlagan kameraga tushiriladi. Plastinkadagi dog'larni aniqlash uchun konsentrlangan sulfat kislotasi va etanol 1:9 aralashmasi purkaladi yoki Marki reaktividan kapillar naychi yordamida tomiziladi.

Yupqa qatlam xromatografiya usulida tahlil qilinganda olingan natijalar 7.11-jadvalda keltirilgan.

7.11-jadval

Ayrim fenotiazinlarni YuQX tahlil natijalari

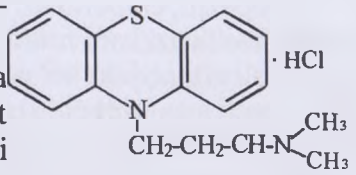
№	Moddalar	Rf_{st} aminazin bo'yicha		Dog'lar rangi	
		1-sistema	2-sistema	H_2SO_4 – etanol 9:1	Marki reaktivi
1	Aminazin	1	1	to'q qizil	to'q qizil
2	Diprazin	0,74	2,9	to'q qizil	to'q qizil
3	Denizin	2,1	2,9	qizil	qizil
4	Propazin	1,3	1,08	qizil	qizil
5	Levomepromazin	1,56	1,87	ko'k	ko'k
6	Mepazin	1,47	1,60	qizil	qizil
7	Triftazin	0,48	0,26	qizil	qizil
8	Etaperazin	0,34	0,48	to'q qizil	to'q qizil
9	Frenolon	1,71	3,21	qizil	qizil

Yupqa qalam xromatografik tahlil natijalarini baholashda, dog'lar Rf_{st} qiymatini aniqlashdan tashqari, boshqa dog'larni hosil bo'lishiga ham ahamiyat qilinadi. Xromatogrammada qo'shimcha dog'lar hosil bo'lsa, geptanli alikvotni ikkinchi qismini YuQX usulida tozalash shart. Qo'shimcha moddalar yo'q degan xulosaga kelinsa, ikkinchi qismni tozalamasdan bug'latib qoldiqdan qo'shimcha reaksiyalar va miqdoriy tahlil o'tkaziladi.

Xromatografik tozalash uchun qoldiq eritmasi xromatografik plastinka start chizig'iga chiziq bo'ylab tomiziladi, yoniga guvoh eritma tomiziladi va 1- yoki 2-sistemada xromatografik jarayon o'tkaziladi. Dog' va guvoh eritma zonasi plastinkaga reaktiv tomizish bilan aniqlanadi.

Reaktiv tomizilmagan qismdan sorbent skalpel yordamida qirib olingach etanol va 25% NH_4OH 1:1 nisbatdagi aralashmasida elyuatsiya qilinadi. Elyuat filtrlab quriguncha porlatiladi va sifat hamda miqdoriy tahlil o'tkaziladi.

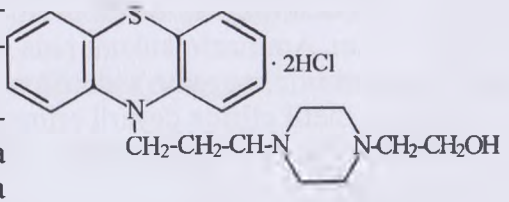
Propazin



10-(3-dimetilaminopropil)-fenotiazin gidroxlorid

Farmakalogik ta'siri aminazinga o'xshash sedativ ta'sirga ega, harakat faolligini susaytiradi, uyqu chaqiruvchi dorilar, barbituratlar, narkotik va mahalliy og'riqsizlantiruvchi (anestetik) moddalar ta'sirini kuchaytiradi, qusishga qarshi va gipotermik ta'sirga ega. Propazin aminazinga nisbatan kam zaharli ko'p neyroleptik dori vositalari bilan birgalikda qo'llaniladi. Masalan: propazin 2,5% eritmasi 1—2 ml + dimedrol 2% — 2 ml, propazin 2,5% 1—2 ml + promedol 2% 1—2 ml hamda uyqu chaqiruvchi dorilar bilan birga.

Etaperazin

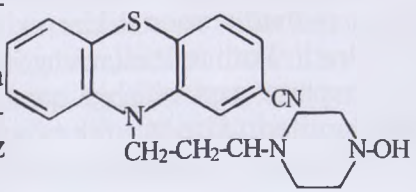


10- -[4'(-oksietil) piperazinil-1]-propil-2-xlorfenotazin, digidro-xlorid.

Etaperazin faol neyroleptik dori vositalariga mansub bo'lib aminazinga nisbatan ancha kuchli faollikka ega. Mushaklarni bo'shashtiruvchi, qusish va hiqichoqqa qarshi ta'sir ko'rsatadi.

Markaziy asab tizimiga bo'shashtiruvchi (holsizlantiruvchi) ta'sir etadi. Aminazin kabi uyqu dorilar, barbituratlar, narkotik va gangituvchi moddalar ta'sirini kuchaytiradi.

Peritsiazin



2- sian-10[-3-(4-oksipiperidin)-propil]-fenotiazin.

Farmakologik ta'siri boshqa fenotiazin guruh moddalar ta'siriga o'xshash. Preparat kuchsiz antipsixik aktivlikka ega.

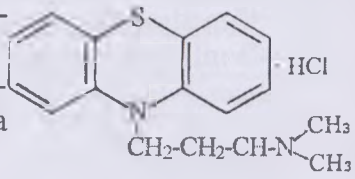
Peritsiazin ham uyqu chaqiruvchi dorilar, barbituratlar, narkotik moddalar va analetiklar ta'sirini kuchaytiradi.

Propazin, etaperazin, peritsiazin moddalari ham boshqa fenotiazin hosilalari kabi murakkab metabolitlanadi.

Biologik obyekt va peshobdan ajratib olish usullari ham bir xil. Chinligini aniqlashda qo'llaniladigan reaksiyalari ham bir-biriga o'xshash. Ularni farqlashda asosan yupqa qatlam, gaz suyuqlik va yuqori samarali suyuqlik xromatografik hamda spektral tahlil usullaridan foydalaniladi.

58-§. AMINAZIN

(2-xlor-10-(3-dimetilaminopropil)-fenotiazin gidroxloridi.



Aminazinning xlorpromazin, xlorazin, largaktil, plegomazin va boshqa juda ko'p nomli sinonimlari bor.

Oq yoki och qizg'ish rangli mayda kristall kukun. Aminazin kukuni juda gigroskopik va quyosh nuri ta'sirida qoramtir rangga o'tadi. Suv, etil spirti va xloroformda yaxshi erib, dietil efirida deyarli erimaydi.

Suvli eritmasi kislotali sharoitni beradi. Ishqoriy muhitda organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Aminazin neyroleptik ta'sirli moddalarni asosiy namoyondasi. Yangi neyroleptiklar ko'plab yaratilishiga qaramasdan aminazin tibbiyotda qo'llanib kelinmoqda.

Aminazin asosan markaziy nerv tizimi faoliyatiga kuchli sedativ ta'sir etadi. U avval qo'zg'alish - himoyalanish refleksiga ta'sir etib, skelet muskullarini bo'shashtiradi, ong sezgirligi esa saqlanib qoladi.

Aminazin uyqu dorilar, barbituratlar, narkotiklar, analgetiklar, mahalliy anestetiklar va psixotrop moddalar ta'sirini kuchaytiradi. Turli reflekslarning faolligini so'ndiradi.

Preparat qayt qilishga qarshi kuchli ta'sir etadi, hiqichoqni tinchlantiradi. Gipotermik ta'sirga ega bo'lib, organizmni sun'iy sovitish uchun qo'llaniladi. Aminazin uyqusizlikni davolashda,

qichimali dermatozda, psixoz, nevroz xastaliklarida qo'llaniladi. U qon tomirlari o'tkazuvchanligini kamaytiradi, qo'rquv va vahimani bo'shashtiradi.

Aminazin bilan davolash 3—4 haftadan 3—4 oygacha va undan ortiq muddatlar davom etishi mumkin. Sutkalik dozasi 0,075 g dan 0,6 g gacha yetadi. Davolash oxirida dori sekin-asta kamaytirib borilishi kerak.

Aminazinni barbituratlar iste'mol qiluvchi va boshqa gangituvchi moddalarga o'rganib qolgan toksikomanlar, giyohvandlar, alkogolizmga duchor bo'lganlarga tavsiya etiladi.

Metabolizmi. Aminazin sulfooksidlanish, demetillanish, N-oksidlanish, gidroksillanish kabi murakkab metabolitlanadi. Adabiyotlarda ko'rsatilishicha aminazinni 20 xildan ortiq metaboliti aniqlangan. Asosiy metabolitlari peshob bilan ajraladi, ba'zilari sulfat va glukuron kislotalari bilan konyugatlar hosil qilib ajraladi, oz qismi o'zgarmagan holda peshob orqali ajralgani uchun undan to'g'ridan-to'g'ri aminazinni aniqlash mumkin.

Chinligini aniqlash. *1. Konsentrlangan sulfat kislotasi bilan* qizil alvon rang hosil qiladi.

2. Konsentrlangan nitrat kislotasi bilan qizil pushti rang hosil qiladi.

3. Konsentrlangan xlorid kislotasi bilan avval pushti, turishi natijasida qizil rang hosil qiladi.

4. Marki reaktivi bilan avval yashil, turishi natijasida qizil pushti rang hosil qiladi.

5. Mandelin reaktivi bilan avval yashil, turishi natijasida alvon rang hosil qiladi.

6. Dragendorf reaktivi bilan avval amorf cho'kma so'ng to'rt burchakli qo'ng'ir rangli kristallar hosil bo'ladi.

7. YuQX bo'yicha aniqlash. Erituvchilarning yangi tayyorlangan benzol-dioksan-ammiak 70:20:5 tarkibli aralashmasi, aniqlovchi sifatida Marki reaktivi yoki konsentrlangan sulfat kislota va etil spirtining (1:9) aralashmasidan foydalaniladi. Aminazin bo'lgan taqdirda Rf=0,93 qiymat oralig'ida pushti-binafsha rang hosil bo'ladi.

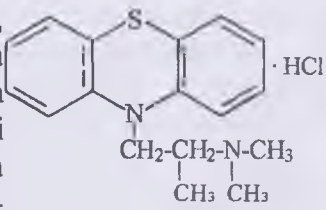
8. UB-spektral aniqlash. Aminazinni 0,1 M sulfat kislotasidagi eritmasi 255 va 307 nm teng spektral maksimumlar hosil qiladi.

Asosiy metaboliti sulfoksid esa xuddi shunday eritmada 239, 274, 300 va 341 nm spektr maksimumlari berishi bilan farqlanadi.

9. IQ-spektrlari 1561, 1455, 1402, 1240 va 747 sm^{-1} ga teng.

Miqdorini aniqlash. UB-spektri bo'yicha spektrofotometrik yoki konsentrlangan sulfat kislotasi bilan hosil qilgan qizil rangiga asoslanib fotoelektrokolorimetrik usulda aniqlanadi.

59-§. DIPRAZIN



Diprazin (pipolfen, prometazin, protazin...) oq kristall kukun, suvda (1:60), etil spirtida (1:9) va xloroformda (1:2) yaxshi eriydi, dietil efirida deyarli erimaydi. Preparat ishqoriy muhitda organik erituvchilar bilan ekstraksiyalanadi.

Toksikologik ahamiyati. Diprazin sedativ ta'sirli antigistamin faollik va tinchlantiruvchi xususiyatga ega bo'lib, narkotik, uyqu chaqiruvchi, psixotrop, neyroleptik hamda analgetik moddalar ta'sirini kuchaytiradi. Allergik kasalliklarda, qichimali dermatoz va ensefalitni davolashda qo'llaniladi.

Metabolizmi. Diprazinni asosiy metabolitlaridan biri uning sulfoksidi hisoblanib, peshob orqali chiqariladi. Uni hatto 14 kundan keyin ham peshobdan aniqlash mumkin. Diprazin bog'lanmagan holda ham peshob orqali ajraladi. Biologik obyektdan boshqa fenotiazin hosilalari kabi ajratib olinadi.

Chinligini aniqlash. 1. ***Konsentrlangan sulfat kislotasi bilan*** qizil purpur rang hosil qiladi.

2. ***Konsentrlangan nitrat kislotasi bilan*** avval och qizil, so'ng qizil alvon rang, turishi bilan sariq rangga o'tadi.

3. ***Konsentrlangan xlorid kislotasi bilan*** avval qizg'ish pushti rang, turishi bilan alvon-pushti rangga o'tadi.

4. ***Marki reaktivi bilan*** **alvon rang hosil qildi.**

5. ***Mandelin reaktivi bilan*** avval yashil, so'ng alvon rang hosil qildi.

6. Vitali-Moren reaksiyasini beradi.

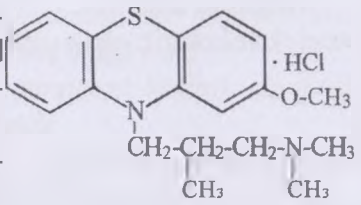
7. YuQX usuli bo'yicha (aminazinga o'xshash) $Rf = 0,72$.

8. UB-spektral aniqlash. Diprazinni suv va spirtning 1:1 nisbatli aralashmasidagi eritmasi 252 va 301 nm, 0,1 M sulfat kislotali eritmasi esa 249 va 300 nm to'lqin uzunliklarida yuqori nur yutish xususiyatiga ega.

9. IQ-spektrlari 1459, 1222 va 757 sm^{-1} yutilish sohalarini namoyon qiladi.

Miqdorni aniqlash. UB spektri bo'yicha spektrofotometrik yoki fotoelektrokolorimetrik usulda aniqlanadi.

60-§. TIZERSIN



Tizersin (levomepromazin, levopromazin, metatrimeprazin) oq kristall kukun, etil spirti, dietil efiri, xloroformda yaxshi, suvda yomon eriydi.

Preparat ishqoriy muhitda organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Tizersin adrenolitik, antigistamin, analgetik ta'sirga ega. U tez va kuchli sedativ ta'sir etadi va shuning uchun psixoz, alkogol psixozi, uyqusizlik hamda dermatoz xastaliklarida tinchlantiruvchi vosita sifatida qo'llaniladi.

Metabolizmi. Iste'mol qilinganda boshqa fenotazin hosilalari kabi oksidlanib, gidroksillanib, sulfoksidlanib, N-demetillanib metabolitlanadi. Metabolitlari sulfat va glukuron kislotalari bilan konyugatlar ham hosil qiladi.

Organizmdan tizersinning bir qismi o'zgarmagan holda taxminan 10% atrofida hamda sulfoksid yoki glukuronid xolida peshob orqali ajratiladi.

Tizersin biologik obyekt tarkibidan aminazin kabi ajratiladi.

Chinligini aniqlash. *1. Marki reaktivi bilan* ko'kish qizil rang hosil qildi.

2. Frede reaktivi bilan qizil ko'kish rang hosil qildi.

3. Mandelin reaktivi bilan reaktiv qo'shilgach sovitilib, so'ng konsentrlangan sulfat kislota qo'shilsa, qizil pushti rang hosil bo'ladi.

4. YuQX bo'yicha aniqlash: erituvchilar aralashmasi: ammiak va etil efiri spirti (1:1), yoki etil atsetat va atseton (4:90:45). Dog'ni aniqlash uchun 50% sulfat kislotasining spirtdagi eritmasi bilan purkaladi. So'ng plastinka 3—5 daqiqaga qurituvchi shkafda 100°C da isitiladi, bunda qizil rangli dog' hosil bo'ladi va guvoh eritma dog'i bilan solishtiriladi.

5. UB-spektral aniqlash. Tizersinning spirtdagi eritmasi 255 va 310 nm, 0,1 M xlorid kislotadagi eritmasi esa 251 va 302 nm to'lqin uzunliklarda yuqori nur yutish spektrlarini hosil qiladi.

IQ spektrlari 1587, 1460, 1269 va 1446 sm^{-1} ga teng.

Miqdorni aniqlash. UB spektri bo'yicha spektrofotometrik yoki fotoelektrokolorimetrik usulda aniqlanadi.

Nazorat savollari

1. Kimyo toksikologik tahlilda toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan moddalar qaysi maqsadga asosan sinflanadi?

2. Alkaloid va azot saqlovchi asos xossali moddalarni oqsillar bilan birikma hosil qilishida pH-muhiti qanday ahamiyatga ega?

3. Alkaloid va azot saqlovchi asos xossali moddalarning oqsillar bilan birikmalarini qaytadan ajralishida pH-muhiti ta'sirini qanday izohlaysiz?

4. Alkaloid va azot saqlovchi asos xossali moddalarni ajratib olishda organik erituvchi, suyuqlik pH-muhiti va kislota anionlarining ahamiyati qanday?

5. Suv va etil spirti kabi erituvchi suyuqliklar xarakteri va pH-muhiti biologik obyektlardan olinadigan ajralmalarni oqsil moddalar hamda ularning parchalinish mahsulotlari bilan ifloslanishiga qanday ta'sir etadi?

6. Zamonaviy kimyo toksikologik tahlilda biologik obyektdan olingan ajralmani yot moddalardan tozalash uchun qaysi usullardan foydalaniladi?

7. Organik erituvchi xarakteri va pH-muhit alkaloidlarni suvli eritma va ajralmalardan ekstraksiyalashga qanday ta'sir qiladi?

8. Alkaloid va boshqa zaharli moddalarning biologik obyektdan kam ajralib chiqishini qanday izohlash mumkin?

9. Alkaloid va azot saqlovchi organik moddalarni biologik obyektdan tartarat yoki sulfat kislotasi bilan nordonlashtirilgan suv yordamida hamda tartarat kislotasi bilan nordonlashtirilgan spirt yordamida ajratib olish qanday amalga oshiriladi?

10. Nima uchun alkaloidlarni biologik obyektdan ajratib olishda obyektni suv bilan aralashmaydigan organik erituvchi bilan bo'ktirish mumkin emas?

11. Biologik obyektni nordonlashtirilgan suv yoki nordonlashtirilgan etil spirti yordamida olingan ajralmadan kislotali muhitda organik erituvchi bilan qanday zaharli moddalar ekstraksiyalanadi?

12. Biologik obyektdan olingan ajralmadan pikrin kislotasini qaysi reaksiyalar yordamida aniqlanadi?

13. Biologik obyektdan olingan ajralmadan salitsil kislotasini aniqlash uchun qaysi reaksiyalar qo'llaniladi? Salitsilatlarning temir bilan reaksiyasi rangini pH-muhiti o'zgarishi bilan qanday bog'liqligi bor?

14. Kimyo toksikologik tahlilda barbituratlarni biologik obyektdan ajratib olish uchun qaysi usullar qo'llaniladi?

15. Biologik obyektdan ajratib olingan barbituratlarni aniqlashda qaysi umumiy reaksiyalardan foydalanadi?

16. Barbituratlarni aniqlashda qo'llaniladigan mikrokristall hosil qiluvchi reaksiyalarning kimyo toksikologik tahlildagi ahamiyati qanday?

17. Suv bug'i bilan aralashmaydigan organik erituvchilar yordamida ishqoriy muhitda qaysi toksikologik ahamiyatli moddalar ajratib olinadi?

18. Kimyo toksikologik tahlilda qanday reaktivlar alkaloidlar bilan cho'kma hosil qiladi?

19. Kimyo toksikologik tahlilda qaysi moddalar mureksid hosil qilish reaksiyasi bilan aniqlanadi?

20. Nikotin va anabazinni biologik obyektdan olingan ajralmalardan qaysi reaksiyalar bilan aniqlanadi?

21. Kimyo toksikologik tahlilda Vitali-Moren reaksiyasi qanday bajariladi va qaysi moddalarni aniqlash uchun qo'llaniladi?

22. Qora dori (opiy) nima? U bilan zaharlanganlikni qaysi moddalar tasdiqlaydi?

23. Qora dori va omnoponni qaysi moddalarga asoslanib farqlash mumkin?

24. Qaysi reaksiyalar yordamida morfin va kodeinni farqlash mumkin?

25. Kimyo toksikologik tahlillarda nima uchun ajralmalardan mekon kislotasi va mekonin aniqlanadi?

26. Apomorfin, dionin va geroin moddalari qaysi alkaloid asosida sintezlanadi hamda qaysi reaksiyalar bilan aniqlanadi?

27. Promedol kimyo toksikologik tahlilda qaysi reaksiyalar bilan aniqlanadi?

28. Narkotin va papaverin alkaloidlari qaysi reaksiyalar bilan aniqlanadi?

29. Strixnin va brutsin qaysi reaksiyalar bilan aniqlanadi hamda farqlanadi?

30. Kimyo toksikologik tahlilda efedrin va efedron moddalari qaysi reaksiyalar bilan aniqlanadi va bir-biridan farqlanadi?

31. Pirazol hosilasini saqlovchi qaysi moddalar kimyo toksikologik ahamiyatga ega va ular qanday aniqlanadi?

32. Biologik obyektdan olingan ajralmadan fenatsetin qanday aniqlanadi?

33. Novokain va dikain qaysi modda asosida sintezlangan va kimyo toksikologik tahlilda qanday aniqlanadi?

34. Amitriptilin, dimedrol va siklodol moddalarini biologik suyuqliklardan qanday ajratib olinadi va tahlil usullari?

35. 1,4-benzodiazepin hosilasini saqlovchi kimyo toksikologik ahamiyatli moddalar, ularni ajratib olish va tahlil usullari?

36. Fenotiazin hosilasi saqlovchi kimyo toksikologik ahamiyatli moddalar, ularni ajratib olish va tahlil usullari?

TEST SAVOLLARI

1. Papaverin alkaloidini biologik obyektdan ajratib olish qanday usulda amalga oshiriladi?

a) suv bug'i yordamida haydash usulida;
b) Valova usulida;
c) Vasileva usulida;
d) mineralizatsiya qilish usulida;
e) organik erituvchilar bilan bo'ktirish usulida.

2. Alkaloidlarni obyekt tarkibidan to'liq ajratib olishda qaysi usul qulay hisoblanadi?

a) Kramarenko usuli;
b) Stas-Otto usuli;
c) Shvaykova usuli;

d) Valov usuli;
e) Vasileva usuli.

3. Quyida keltirilgan moddalardan qaysi biri kislotali muhitda suvli eritmadan xloroform qavatiga to'liq o'tadi?

a) Dionin;
b) Anabazin;
c) Novokain;
d) Aminazin;
e) Barbital.

4. Obyektdan ajratib olingan barbitalni qaysi mikrokristalloskopik reaksiya yordamida aniqlanadi?

a) kumush nitratning ammiakli eritmasi bilan;
b) vanilinning sulfat kislotadagi eritmasi bilan;
c) kobalt nitratning ammiakli eritmasi bilan;
d) izonitrozo barbitur kislotasi hosil bo'lish reaksiyasi;
e) izopropilamin bilan hosil qilgan reaksiyasi.

5. Obyekt tarkibidan ajratib olingan etaminalning chinligini aniqlashda qaysi mikrokristalloskopik reaksiya xarakterli?

a) kobalt nitratning ammiakli eritmasi bilan;
b) izonitrozo barbitur kislota hosil qilish bilan;
c) vagner reaktivi bilan;
d) vanilin va sulfat kislota bilan;
e) temir - yod kompleksi bilan.

6. Obyektdan ajratib olingan anabazinni aniqlash uchun qaysi reaktivdan foydalanish mumkin?

a) dragendorf reaktividan;
b) konsentrlangan sulfat kislotasidan;
c) frede reaktividan;
d) Vitali-Moren reaksiyasidan;
e) marki reaktividan.

7. Kokainning sud kimyo ekspertizasida miqdorini aniqlash uchun qaysi usul qo'llaniladi?

a) argentometrik usul;
b) ekstraksion fotometrik usul;

c) nefelometrik usul;
d) suvsiz sharoitda titrlash usuli;
e) bromatometrik usul.

8. Morfin bilan zaharlangan hollarda qanday alomatlar sodir bo'ladi?

a) uyqu chaqiradi, ko'z qorachig'i torayadi;
b) o'ziga xos o'tirish holati ro'y beradi;
c) tetanik tirishish sodir bo'ladi;
d) ko'z qorachig'i kengayadi;
e) markaziy nerv tizimi qo'zg'aladi.

9. Obyektdan ajratib olingan kodeinni aniqlash uchun qaysi reaktivdan foydalaniladi?

a) o'yuvchi natriy;
b) brom suvi va ammiak;
c) reyneke tuzi;
d) marki reaktivi;
e) Vitali-Moren reaksiyasi.

10. Obyektdan ajratib olingan aminazinni qaysi reaksiya yordamida aniqlanadi?

a) konsentrlangan chumoli kislota bilan;
b) pikrin kislota bilan;
c) dragendorf reaktivi bilan;
d) marki reaktivi bilan;
e) konsentrlangan sirka kislota bilan.

VIII BOB

BIOLOGIK OBYEKT TARKIBIDAN ORGANIK ERITUVCHILAR YORDAMIDA AJRATIB OLINADIGAN MODDALAR GURUHI. PESTITSIDLAR

Qishloq xo'jaligida ishlatiladigan zaharli kimyoviy birikmalar «pestitsidlar» deb nomlanadi. Pestitsid lotin tilidan olingan so'z bo'lib, pestis — yuqumli, sido — o'ldiruvchi yoki o'ldiraman degan ikki ma'nodan kelib chiqadi.

Hozirgi vaqtda pestitsidlarga qishloq xo'jalik ekinlari zararkunandalariga qarshi kurashda hamda yig'im-terim oldidan o'simliklarning barglarini tushirishda, yuqumli kasalliklar tarqatuvchi hasharotlarga qarshi, o'simliklar o'sishiga ta'sir qiluvchi va boshqa turli maqsadlarda ishlatiladigan kimyoviy moddalar ham kiradi. Dunyo bo'yicha pestitsidlar turli maqsadlarda keng miqyosda qo'llaniladi.

Lekin o'simliklarni himoyalashda ulardan to'g'ri foydalanilmasa, pestitsid qoldiqlari atrof-muhitni (havo, tuproq, suv) zaharlaydi, oziq-ovqatlarga va yem-xashaklarga tushib zararli oqibatlarni keltirib chiqaradi. Shu sababli pestitsidlardan to'g'ri foydalanishga alohida e'tibor berish zarur.

Zamonaviy qishloq xo'jaligida kimyo sanoatining turli-tuman mahsulotlaridan foydalanilmoqda. Ular 1500 dan ortiq kimyoviy moddalar asosida sintezlangan bo'lib, pestitsidlar nomenklaturasi 100 000 ortib ketdi.

Statistik ma'lumotlarda ko'rsatilishicha, qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi kimyoviy moddalar qo'llanilmagan taqdirda, hosilning asosiy qismi yo'qotiladi.

Masalaning boshqa tomonidan qaralsa, zaharli ximikatlarning barchasi u yoki bu darajada inson organizmi uchun ham zaharli hisoblanadi.

Pestitsidlar ishlatilgandan so'ng o'simlik va qishloq xo'jalik hayvonlari mahsulotlarining sifatini nazorat qilish maqsadida «pestitsidlarning qoldiq miqdori» iborasi qo'llaniladi va u ruxsat etilgan miqdordan kam bo'lishi shart.

Pestitsidlarning sinflanishi. Pestitsidlar zaharlilik darajasi, qanday maqsad uchun ishlatilishi, ta'sir etish xarakteri, kimyoviy tuzilishi bo'yicha qaysi zararkunandaga qarshi qo'llanilishiga qarab, masalan: ***akaratsidlar*** — kanalarga qarshi, ***insektitsidlar*** — hasharotlarga, ***fumigantlar*** — viruslarga, ***gerbitsidlar*** — yovvoyi o'simliklarni yo'qotish uchun va boshqa talablar asosida sinflanishi mavjud. O'quv rejasida pestitsidlarning faqat kimyoviy tuzilishi bo'yicha o'rganish qabul qilingan.

Pestitsidlarni oshqozon-ichak orqali ta'siri bo'yicha zaharlilik darajasi 4 guruhga bo'linadi. Zaharlilik darajasiga tegishli ma'lumotlar 8.1-jadvalda keltirilgan.

8.1-jadval

Pestitsidlarning zaharlanish bo'yicha sinflanishi (kalamushlarda)

№	Zaharlilik darajasi	LD_{50}, mg/kg
1	Kuchli zaharli	50
2	Yuqori zaharli	50—200
3	O'rtacha zaharli	200—1000
4	Kam zaharli	1000 dan yuqori

Pestitsidlar o'zlarining kimyoviy tarkibi yoki kimyoviy tabiatiga qarab uchta katta sinfga bo'linadi:

1. Noorganik birikmalar — mis va mishyak saqlovchi tuz hamda kompleks moddalar.

2. Organik pestitsidlar — sintezlab olingan va tabiiy birikma.

3. Metallorganik pestitsidlar (simob va boshqa metall saqlovchi organik birikmalari).

Ko'p organik pestitsidlar sintezlab olingan moddalardan iborat va quyidagicha sinflanadi:

a) fosfororganik birikmalar (FOB): metafos, merkaptofos, karbofos, fozalon, xlorofos kabi qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan va benzotef, nibufen va imifos kabi dorivor moddalar;

b) sintetik piretroidlar: sipermetrin, detsis, danitol, karate, sumi-alfa va b.;

d) karbamin va tiokarbon kislota hosilalari: sevin, siram, sineb, TMTD va b.;

e) galogen saqlovchi uglevodorodlar: DDT, geksaxloran, geptaxlor va b.;

f) aminlar hosilalari: dikvat, parakvat va b.;

g) keton, spirt, nitrofenol va oddiy efirlar hosilalari dinitro-ortokezol va b.;

h) o'simliklardan olingan birikmalar: anabazin, nikotin va b.

1-§. FOSFORORGANIK ZAHARLI KIMYOVIY MODDALAR

Fosfor saqlovchi organik moddalarni birinchi bo'lib nemis olimlari tomonidan 1846-yilda sintez qilingan, lekin ular 100 yillar davomida xalq xo'jaligida qo'llanilmagan. Hozirgi kunda ular qishloq xo'jaligida keng miqyosda ishlatiladi.

Insektitsid sifatida fosfororganik birikmalar quyidagi afzalliklarga egaligi tufayli birinchi o'rinda turadi:

1) ular zararkunanda organizmiga tez ta'sir etadi;

2) ular o'simlik organizmiga tez so'riladi, bunda o'simliklarning o'zi hasharotlar uchun zaharli bo'lib qoladi;

3) fosfofrorganik moddalar tez parchalanuvchi birikmalar bo'lib, ma'lum vaqtdan keyin atrof-muhitda yo'qolib ketadi;

4) fosfororganik guruh preparatlari selektiv ta'sirga ega bo'lib, bir vaqtning o'zida ular insektitsid, akaritsid hamda defoliantlik va boshqa xossalarni namoyon etishi mumkin.

Deyarli barcha fosfororganik birikmalar toksikologik kimyo nuqtayi-nazaridan zaharli moddalar hisoblanadi. Ular orasida o'ta zaharli preparatlar bor. Ayrim fosfororganik moddalarning zaharlilik darajalari 8.2-jadvalda keltirilgan.

8.2-jadval

Ayrim fosfororganik pestitsidlarning zaharlilik ko‘rsatkichlari

№	Nomi	Qo‘llanilishi	LD_{50}, mg/kg
1	Dixlofos	Chorvachilikda hayvonlarni ichakdagi zararkunandalarni yo‘qotishda	80
2	Xlorofos	Insektitsid sifatida	560
3	Metafos	Sholi, dukkakli va qulupnay kabi o‘simliklarni himoyalovchi insektitsidlar	25—50
4	Metilnitrofos	Insektitsid sifatida	470—516
5	Karbofos	Insektitsid, akaritsid sifatida	1375
6	Fosfamid	Hasharotlar, o‘rgimchak kana va qo‘ng‘izlarga qarshi	250
7	Metilmerkaptofos	Daraxtlarni kemiruvchi hasharotlarga qarshi	34—50
8	Oktametil	Tut daraxtlarida so‘ruvchi hasharotlarga qarshi	10—22

Fosfororganik moddalar bilan zaharlanish barcha mamlakatlarda tez-tez uchrab turadi. Statistikaning ko‘rsatishicha, o‘lim bilan tugagan umumiy zaharlanishlarning 3,5% pestitsidlar hissasiga to‘g‘ri keladi, bu ko‘rsatkichning qariyb 80% fosfororganik birikmalar bilan zaharlanishni tashkil etadi.

Lekin shunday bo‘lishiga qaramasdan, ularning ko‘pchiligi sud kimyo nuqtayi nazardan yetarli o‘rganilmagan.

Fosfororganik birikmalarning toksikologik ahamiyati. Fosfororganik birikmalarining toksikologik ahamiyati, ularning zaharli modda ekanligi va xalq xo‘jaligida, ayniqsa, qishloq xo‘jaligida keng miqyosda hamda ko‘p miqdorda qo‘llanishi bilan izohlanadi.

Masalan, xlorofos asosan qishloq xo‘jalik o‘simliklarini parvarish qilishda faol ta’sir qiluvchi insektitsid va akaritsid sifatida ishlatiladi, shuningdek yuqumli kasalliklar tashuvchi pashsha hasharotlarga qarshi uy sharoitida ham ishlatiladi.

Bularning hammasi qishloq xo‘jaligi (dala)da ishlovchilardan alohida ehtiyotkorlikni talab qiladi.

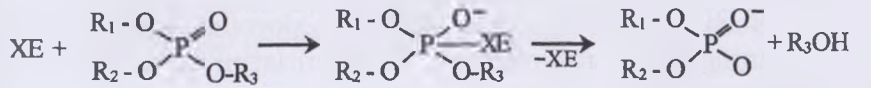
Toksikologiyaga oid adabiyotlarda fosfororganik birikmalar bilan zaharlangan ko‘p holatlar yozilgan. Adabiyotlarda yozilishicha, 1,5% karbafos eritmasini ichgan ayol halok bo‘lgan. Xuddi shu singari to‘rt yoshli bolani tiofos yuqi bo‘lgan stakandan suv ichganda o‘lim sodir bo‘lgan. Bunday zaharlanishlar to‘g‘risida ko‘plab ma’lumot bor.

Fosfororganik birikmalar inson terisi orqali ham so‘rilib halokatli hollarga olib kelishi mumkin. Ana shunday voqealardan biri bolaning qo‘lida tiofosdan bo‘shatilgan idishni o‘ynab 30 daqiqadan keyin uni o‘lganligi haqida ma’lumotlar keltirilgan. Bularning hammasi fosfororganik birikmalarni odamlar uchun nihoyatda xavfli moddalar ekanligidan darak beradi.

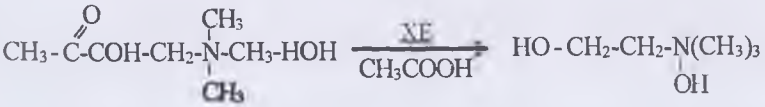
Fosfororganik birikmalar bilan zaharlanganda ular organizmda asab tizimlariga ta’sir etib, oqibatda asab faoliyatini tubdan buzilib ketishiga va natijada organizmni halok bo‘lishiga olib keladi.

Fosfororganik birikmalarning organizmga zaharli ta’siri ularning xolinesteraza fermenti faoliyatini bo‘g‘ib qo‘yish xususiyati bilan tushuntiriladi. Chunki fosfororganik birikmalar antixolinesteraz ta’sirida moddalari turkumiga kiradi.

Fosfororganik birikma organizmga tushganda tezda so‘rilib, xolinesteraza fermenti faoliyatini so‘ndiruvchi ta’sir etadi. FOB va xolinestrazani birikishi quyidagicha boradi:



natijada nerv impulslarini o‘tkazuvchi mediator vazifasini bajaruvchi atsetilxolinni gidrolizlanish jarayoni buziladi:



Bu gidroliz susayishi natijasida organizm nerv hujayralarida ortiqcha atsetilxolin yig‘ilib qoladi hamda neyrotoksik ta’sir etadi,

asab tizimidagi salbiy o'zgarish yuzaga kelishi oqibatida oshqozon-ichak, qon tomir va boshqa sohalar faoliyatini buzadi.

Shuning uchun, barcha fosfororganik birikmalar bilan zaharlanganda, bir xil intoksikatsiya holatlari kuzatiladi. Ular quyidagilar: bosh og'rig'i, ko'ngil aynishi, qusish, qorinda og'riq paydo bo'lishi, uzluksiz hamda ko'p so'lak ajralishi, terlash, ko'z qorachig'larini torayishi, qo'l va oyoq uchlari titrashi. Bemorda qo'rqish hissi paydo bo'lishi, qon bosimi avval ko'tarilib, keyin pasayishi va nihoyat nafas olishning to'xtashi tufayli o'lim sodir bo'ladi.

Patologoanatomik tekshirishda aniq belgilar ma'lum emas, faqat ichki a'zolarga qon quyilishi kuzatiladi. Shuning uchun ashyoviy dalillarni sud-kimyoviy tahlili zaharlanish sababini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi. FOB og'iz orqali qabul qilinganda murdani yorib ko'rish jarayonida oshqozon-ichak tizimida o'ziga xos qo'lansa merkaptan hidi sezilishi mumkin.

Kimyoviy jihatdan barcha fosfororganik birikmalar turli fosfat kislotalarning hosilalari hisoblanadi.

I. Fosfat kislota hosilalari: dimetildixlorvinilfosfot, benzotef, imifos.

II. Tiofosfat kislota hosilalari: metafos, metiletiltiofos, metilnitrofos, trixlormetofos-3, metilmerkaptofos.

III. Ditiofosfat kislota hosilalari: karbofos, fosfamid, ftalofos, fozalon.

IV. Pirafosfat kislota hosilalari: oktametil.

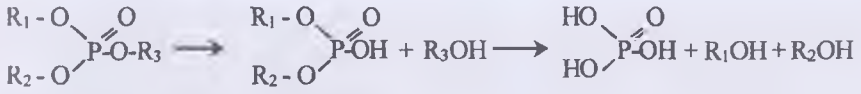
V. Boshqa fosfin kislotalar hosilalari: xlorofos, butifos.

Shuningdek, nitrobirikmalar, fenol efirlarini ham saqlovchi birikmalar ham ko'p uchraydi.

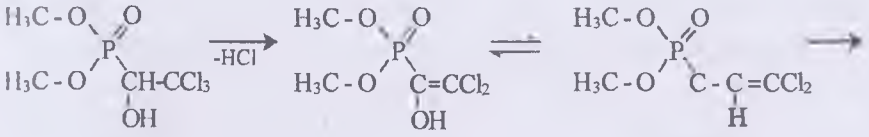
Fosfororganik birikmalarning fizik-kimyoviy xossalari va metabolizmi. Fosfor saqlovchi ko'p sonli birikmalar suyuq va qattiq kristall agregat holatdagi moddalar bo'lib, ular organik erituvchilarda yaxshi eriydi, suvda yomon eriydi.

Fosfororganik birikmalar efir tipida birikkan birikmalar bo'lgani uchun efirlar kabi oson gidrolizlanadi, ayniqsa, ishqoriy sharoit bu jarayonni tezlatadi. Organizm va o'simliklar tanasida bu jarayon fermentlar ishtirokida sodir bo'ladi.

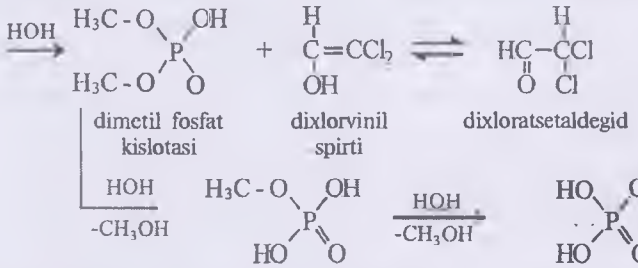
Gidroliz birinchi navbatda R_3 radikaldan boshlanadi. So'ng R_1 va R_2 radikallar ajraladi:



Masalan:

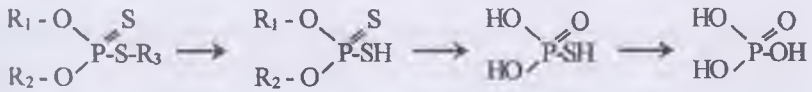


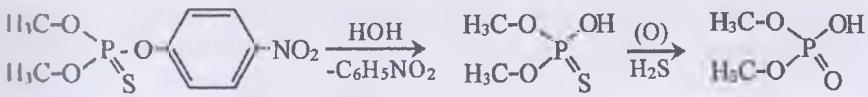
xlorofos dixlorofos



dimetil fosfat kislotasi dixlorvinil spirti dixloratsetaldegid

Organizmda fosfororganik birikmalar gidrolizlanishdan tashqari turli metabolitlanish jarayonlariga ham uchraydi. Masalan, xlorofos va dixlofos organizmda trixloretilglukuronid va dixloretilglukuronid, metil spirti, formaldegid va chumoli kislotasini hosil qilishi mumkin. Oltingugurt saqlovchi tiofosfat va ditiofosfat kislotasi hosilalari quyidagicha oksidlanadi:





metafos dimetil fosfat kislotasi

keyingi metabolitlanishi xlorofosga o'xshash.

Asosan fosfororganik moddalarning gidrolizi va metabolizmi natijasida zaharli bo'lmagan mahsulotlar hosil bo'ladi.

Yuqorida ta'kidlanganidek, fosfororganik moddalar beqaror birikmalar bo'lib, faqat tirik organizmda emas balki , bioobyektda ham turli fermentlar ta'siri, chirish jarayoni, konyugatlanish va boshqa ta'sirlar natijasida metabolitlanadi. Shuning uchun kimyo-toksikologik tahliliga kelgan obyektlar zudlik bilan tekshirilishi lozim.

Fosfororganik moddalar tahlilida obyektlar sifatida, oshqozon-ichak tizimi, qusiq massasi va boshqa zaharlanish bilan bog'liq ashyolar qodiqlari olinishi mumkin.

Fosfororganik birikmalar bilan olib borilgan ilmiy tadqiqotlarning ko'rsatishicha, ular organizmda (in vivo) tez o'zgarishga uchraydi. Avval ulardan tegishli metabolitlar hosil bo'ladi, so'ng ular ham sodda moddalarga aylanib organizmdan chiqib ketadi.

Ular yog'da eruvchi modda bo'lganliklari uchun ham tanadagi yog' to'qimalarida to'planishi mumkin. Bu fikr fosfororganik birikmalarining kumulyativ ta'sir ko'rsatishining birdan-bir isbotidir.

Toshkent farmatsevtika institutining toksikologik kimyo kafedrasida olib borilgan ilmiy izlanishlarning ko'rsatishiga ko'ra, fosfororganik birikmalar bilan zaharlangan hayvonlar organizmidan ular peshob bilan birga kam chiqariladi. Fosfororganik birikmalar ta'sirida zaharlanib o'lgan hayvon a'zolarini tahlil qilish esa zaharning ko'p qismi me'da-ichak vo'llarida. oz bo'lsa ham parenxima (jigar, buyrak, o'pka kabi) organlarida to'planishini tasdiqlaydi.

Fosfororganik birikmalarni biologik obyektlardan ajratib olish. Fosfororganik birikmalarni biologik obyektlardan turli usullar bilan ajratib olinishi mumkin.

Fosfororganik birikmalar biologik obyektlardan ajratib olishda obyektni organik erituvchilar yordamida bo'ktirish usuli maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Toshkent farmatsevtika institutining toksikologik kimyo kafedrasi xodimlari tomonidan bu usul 20 dan ortiq pestitsidlarga nisbatan tatbiq etilgan. Ajratib olish usulini tanlashda organik erituvchi tabiati va eritma pH sharoiti, elektrolitlar ta'siri va qayta

ekstraksiyalash sharoitlari o'rganilgan. Ajratib olishga oid ayrim ma'lumotlar 1.1-jadvalda keltirilgan.

Fosfororganik birikmalarni ajratib olish uchun obyekt mayda qiymalangach zarur muhit yuzaga kelguncha, xlorid (yoki sulfat) kislotasi eritmasi qo'shiladi, obyektni organik erituvchi bilan bo'ktiriladi va bir soatga uy haroratida qoldiriladi. So'ng organik erituvchi quruq filtr orqali chinni idishga o'tkaziladi. Obyektni organik erituvchi bilan bo'ktirish yana 2—3 qayta takrorlanadi. Umumlashtirilgan organik erituvchilar vakuum-nasos yordamida (yoki suv hammomida) bug'latiladi. Qoldiqning ko'z bilan ko'rib tekshirilgach, zarur bo'lsa, yot moddalardan tozalanadi va oxirida aniq hajm spirtda eritilib, avval chinligi, so'ngra miqdori aniqlanadi.

Fosfororganik birikmalarni obyektdan yuqorida ko'rsatilgan tartibda ajratib olishda organik erituvchi qatlamiga yog' va yog'simon moddalar ham o'tadi. Ayniqsa, bu hol oshqozon-ichak, buyrak, jigar va boshqa a'zolardan iborat obyekt bilan ishlaganda kuzatiladi.

Bunday hollarda organik erituvchi uchirilib yuborilgandan so'ng, qoldiqni oz miqdor atseton bilan aralashtirib muzlatkichda sovitish lozim.

Yog' qavati qotib eritma yuzasiga chiqadi, fosfororganik birikmalar esa atseton qavatiga erib o'tadi. Atseton qavati quyib olinadi, yog' qavatini eritib, yana atseton bilan yuviladi. Yog'ni sovutib qotirish va atseton bilan ishlash bir necha marta takrorlanadi. Atsetonli ajratmalar birlashtirilib bug'latiladi va fosfororganik birikmalar umumiy va o'ziga xos usullarda tekshiriladi.

Qo'shimcha tozalash maqsadida sorbent saqlovchi kolonkadan o'tkazish va yupqa qatlam xromatografik usullarni qo'llash mumkin.

Fosfororganik birikmalarni sud-kimyoviy obyektlardan ajratib olish uchun suvsiz sulfat natriy ishtirokida geksan bilan ekstraksiyalash usuli ham qo'llanilishi mumkin.

Fosfororganik birikmalar chinligini aniqlashda qo'llaniladigan umumiy reaksiyalar. Ajralmalardan fosfororganik birikmalarni aniqlashda avval juda sezgir bo'lgan, umumiy ahamiyatli reaksiyalardan foydalaniladi. Ular quyidagilar:

1. Fosformolibden ko'ki hosil bo'lish reaksivasi. Buning uchun obyektdan olingan ajralmaning bir qismi quriguncha bug'latilib,

qoldiq sulfat va nitrat kislotalari ishtirokida mineralizatsiya qilinadi. Mineralizatga ammoniy molibdati bilan sariq rang hosil qiladi:

$$H_3PO_4 + 12(NH_4)_2MoO_4 + 21HNO_3 \rightarrow (NH_4)_3PO_4 \cdot 12MoO_3 + 21NH_4NO_3$$

sariq rang

$(NH_4)_3PO_4 \cdot 12MoO_3$ fosformolibdat geteropolikislota $H_7[P(Mo_2O_7)_6]$ hosilasi bo'lib, molibden kislotasiga nisbatan kuchli oksidlanish xususiyatiga ega. Benzidin, askorbin kislotasi yoki boshqa qaytaruvchi modda ta'sirida tezda barqaror ko'k rangli molibden kompleksini $MoO_3 \cdot Mo_2O_5 \cdot nH_2O$ hosil qiladi.

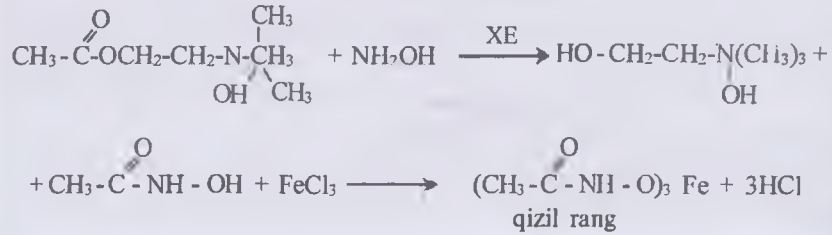
Usul yuqori sezgir bo'lib, manfiy kimyo toksikologik ahamiyatga ega. Chunki fosfor saqlovchi barcha moddalar bu reaksiyani beradi.

2. Fosfororganik moddalarning antixolinesteraza fermentini bloklashi bo'yicha aniqlash. Fosfororganik birikmalar xolinesteraza fermenti ta'sirini susaytirishi turli usullar yordamida aniqlanishi mumkin.

Ular xolinesteraza fermentini fosfororganik birikmalar ta'sirida bloklanishi sababli gidrolizlanmagan atsetilxolinni aniqlashga asoslangan. Gidrolizlanmasdan yig'ilib qolgan atsetilxolin miqdori FOB miqdoriga to'g'ri proporsional.

a) Atsetilxolinni qizil rangli gidroksam kislotasining temirli kompleksi hosil bo'lishi reaksiyasi bilan aniqlash. Atsetilxolinni aniqlash uchun tekshiriluvchi suyuqlikka xolinesteraza fermenti manbayi sifatida qon zardobi, gidroksilamin va temir (III)-xlorid eritmalari qo'shiladi.

Gidrolizlanmagan atsetilxolin bo'lgan taqdirda qizil rangli atsetgidroksam kislotasining temirli kompleksi hosil bo'ladi. Bu esa fosfororganik birikma (yoki boshqa xolinoblokatorlar) bilan zaharlanish natijasi deb hisoblanadi:



b) indikatorlar rangini o'zgarishi bo'yicha (enzim-ekspozitsion, agar-diffuzion va boshqa usullar). Bu usullar asosida ortiqcha yig'ilgan atsetilxolinni gidrolizlanish natijasida ajralib chiqadigan sirka kislotasi ta'sirida indikatorlar rangini o'zgarishini aniqlashga asoslangan. Eritma pH muhiti o'zgarishi sirka kislotasi hosil bo'lishi bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Ko'pincha indikator sifatida bromtimol ko'kining kuchsiz ishqordagi eritmasidan foydalaniladi. Xolinesteraza fermenti manbayi sifatida ot qonini zardobi qo'llaniladi. Indikator ko'k rangdan, sariq rangga o'zgaradi:

$$CH_3COOH + NaOH \xrightarrow{ind} CH_3COONa + H_2O$$

Rang o'zgarishlari davomiyligi 13 daqiqani tashkil etishi kerak.

Xolinesteraza fermenti faolligining 10% ga kamayishi fosfororganik birikmalar borligini ko'rsatadi. Bu usulda FOBlarni aniqlashga antixolinesteraza ta'siriga ega bo'lgan moddalar (sevin, prozerin, galantamin, alkogol, oqsillarning parchalanish mahsulotlari) xalaqit beradi. Shuning uchun bu reaksiya ham manfiy kimyo toksikologik ahamiyatli hisoblanadi.

Fosfor saqlovchi zaharli moddalar miqdorini aniqlashda qo'llaniladigan umumiy usullar.

a) fosformolibden ko'ki hosil bo'lishi reaksiyasi asosida,

b) atsetgidroksam kislotasining temirli tuzi hosil bo'lishi asosida fotometrik usullar yordamida aniqlanadi.

d) agar fosfororganik birikma spektral faollikka ega bo'lsa, u holda UB-spektrofotometrik usul qo'llaniladi.

Fosfororganik birikma tabiatini aniqlash uchun tavsiya etilgan YuQX tahlil usuli. Sog'liqni saqlash vazirligining 551-sonli buyrug'iga asosan, kimyo toksikologik amaliyotida tahlil qilinishi shart bo'lgan fosfororganik birikmalar 10 ta bo'lib, ular quyidagilarni o'z ichiga olgan: karbofos, metafos, metiletiltiofos, metilnitrofos, trixlormetafos-3, fosfamid, metilmerkaptofos, ftalofos, fozalon va butifos.

Biologik obyektda fosfor saqlovchi organik moddalar borligini umumiy reaksiyalar yordamida aniqlangandan so'ng antixolinesteraza samarasini beruvchi alohida fosfororganik birikmani

aniqlanadi. Buning uchun avval moddaning kimyoviy tabiati, ya'ni qaysi fosfat kislotasining hosilasi ekanligini aniqlanishi lozim. Shu maqsadda yupqa qatlamli xromatografik usuldan foydalanish mumkin. Xromatografik plastinkaning start chizig'iga tekshiriliyotgan eritma (ajralma)dan 4 ta nuqtaga tomiziladi. So'ng suv bilan to'yintirilgan xloroform sistemasini saqlagan kamerada xromatogramma qilinadi. Birinchi nuqta zonasi bromfenol ko'ki reaktivi va sirka kislotasi bilan, ikkinchi nuqta zonasi natriy ishqori eritmasi bilan, uchinchisi Dragendorf reaktivi bilan va to'rtinchisi rezorsinning ishqordagi eritmasi bilan purkaladi va natijalar o'rganiladi. Ayrim fosfororganik birikmalarni turli reaktivlar yordamida yupqa qatlam xromatografik aniqlash natijalari 8.3-javalda keltirilgan.

Bromfenol reaktivi va sirka kislotasi bilan purkalgan zonada FOB bo'lsa, sariq fonda ko'k rangli dog' hosil bo'ladi. Bu holda fosfororganik birikma tio va ditifosfat kislota hosilalari ekanligi isbotlanadi.

Agar sariq rangli fonda ko'k rangli dog' hosil bo'lsa, Rf qiymati aniqlanib, jadvalda keltirilgan fosfororganik birikmalar Rf qiymatlari bilan solishtiriladi. Shunday qilib, aniqlangan fosfororganik birikmalar uchun qo'shimcha tahlillar o'tkaziladi. Bunda oltingugurt saqlovchi fosfororganik birikmalar xromatografik usulda yana qo'shimcha sistemalar yordamida tekshiriladi.

8.3-jadval

Fosfororganik birikmalarning turli reaktivlar bilan bergan reaksiyalari natijalari

№	FOB nomi	Reaktivlar				Rf ko'rsatkichi
		bromfenol reaktivi	ishqorlar	Dragendorf reaktivi	rezorsin eritmasi	
1	Butifos	+	-	-	-	0,92
2	Karbofos	+	-	-	-	0,25
3	Metafos	+	+	-	-	0,75
4	Metiletiltiofos	+	+	-	-	0,59
5	Metilnitrofos	+	+	-	-	0,45
6	Trixlormetafos	+	-	-	-	0,61

8.3-jadvalning davomi

7	Metilmerkaptafos	+	-	-	-	0,68
8	Fosfamid	+	-	+	-	0,48
9	Fozalon	+	-	+	-	0,75
10	Ftalofos	+	-	+	-	0,45
11	Oktametil	+	-	+	-	0,57
12	Xlorofos	+	-	-	+	0,21
13	DDVF	-	+	-	+	0,55
14	Bazudin	+	-	-	-	0,42
15	Sayfos	+	-	+	-	0,36

Oltingugurt saqlovchi fosfororganik birikmalar borligiga ishonch hosil qilingach, ishqor yordamida aniqlangan FOB ga ahamiyat beriladi. Bunda o'z tarkibida paranitrofenol qoldig'i bo'lgan oltingugurt saqlovchi preparatlar (metafos, metilnitrofos, metiletiltiofos) sariq rang hosil qiladi. Bu FOBlar ishqor eritmalari bilan ham bromfenol reaktivi bilan ham aniqlanadi.

Bu reaktivlar bilan oktametil va xlorofos aniqlanmaydi. Ularni aniqlash uchun uchinchi nuqta zonasi Dragendorf reaktivi bilan va to'rtinchi nuqta esa rezorsinning ishqordagi eritmasi bilan purkalganda xromatografik plastinkalardagi hosil bo'ladigan dog'larni nazarda tutish kerak. Dragendorf reaktivi oktametil va ba'zi tarkibida azot saqlovchi moddalar (fozalon, ftalofos, fosfamid) bilan mos Rf qiymatlarga ega bo'lgan qo'ng'ir rangdagi dog'lar hosil qiladi.

Xlorofos rezorsin bilan qizil rangli dog' hosil qiladi.

Xromatografik palastinkani to'rt xil reaktiv bilan tekshirib, dog'lar rangi va Rf qiymatlari aniqlangach, tahlillari aniq moddaga nisbatan yo'naltirilishi lozim. Buning uchun 100 g obyekt, tahlil natijasida aniqlangan preparatga muvofiq usulda obyektdan ajratib olinadi va qo'shimcha tahlil o'tkaziladi.

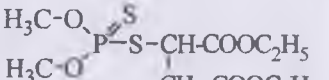
Alohida fosfororganik birikmalarni identifikatsiyalash uchun taklif etilgan reaksiyalar. Oltingugurt saqlovchi fosfororganik birikmalar yodmonoxlorid reaktivi bilan to'q qo'ng'ir rangli

ninasimon mikrokristallar hosil qiladi. Biroz vaqtdan so‘ng ular yo‘qoladi.

Paranitrofenol hosilalari saqlovchi fosfororganik birikmalar ishqorlar bilan sariq rang hosil qiladi.

2-§. KARBOFOS

O,O-Dimetil-S-[1,2-dikarbetoksietil]-ditiofosfor, sinonimlari: kipfos, malation, malaton, fosfotion, FOG-Z va b.



Toza holdagi karbofos rangsiz yog‘simon suyuqlik, qaynash harorati 156°C. O‘ziga xos yoqimsiz hidga ega, zichligi 25°C da 1,23 g/sm^3. Suvda erimaydi, organik erituvchilarda esa yaxshi eriydi.

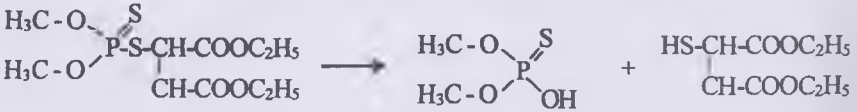
Toksikologik ahamiyati. Qishloq xo‘jaligida uning 35% emulsiyalanuvchi konsentrati ishlatiladi. Bunday karbofos suyuq, sarg‘ish ba’zan qo‘ng‘ir rangli, o‘tkir yoqimsiz hidga ega modda. Qishloq xo‘jaligida insektitsid va akaritsid sifatida qo‘llanadi.

Uning havodagi ruxsat etilgan eng yuqori konsentratsiyasi 0,0005 mg/l ga teng.

Karbofos harorat ta’sirida izomerlanadi va tiol holatiga o‘tadi:



Suvli eritmasi asta-sekin gidrolizlanadi. Kislota va ishqorlar gidrolizni kuchaytiradi, metabolitlari dimetilfosfat kislota va merkapto qaxrabo kislotasi efiridan iborat:



Oksidlovchilar ta’sirida oksidlanib, sulfat kislotasi efirini hosil qiladi. Temir idishda uzoq vaqt saqlanganda ham metabolitlanadi va insektitsid ta’sirini yo‘qotadi.

Chinligini aniqlash: 1. Mis sulfatni spirtli eritmasi bilan reaksiyasi. Mis sulfatni spirtli eritmasi bilan qaynatib, xloroform bilan chayqatilsa xloroform qatlamida dimetoksiditiofosfat kislotaning sariq limon rangli misli kompleksi hosil bo'ladi.

2. Yodmonoxlorid bilan reaksiyasi. Yodmonoxlorid bilan tez yo'qoluvchi qo'ng'ir rangli mikrokristallar hosil qiladi.

3. Texnik preparatlari quyidagi reaktivlar bilan mikrokristallar hosil qiladi:

a) vismut yodidning spirtli eritmasi bilan to'q qizil rangli ninasimon mikrokristallar;

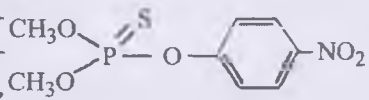
b) simob xloridning spirtli yoki simob bromidining spirtli eritmasi bilan sarg'ish yulduzchalar shaklidagi mikrokristallar.

4. YuQX — sistema: n-geksan - atseton (2:1), plastinkani brom fenol ko'ki va kumush nitrat eritmasini purkab quritilgach, limon (askarbin, sirka) kislotasi bilan purkalsa, ko'kimtir pushti rangli $Rf = 0,6—0,65$ dog'lar hosil qiladi.

5. Gaz-suyuqlik xromatografik usulda aniqlash mumkin.

3-§. METAFOS

O,O-dimetil-O-[4-nitrofenil]-tiofosfor, sinonimlari: vofatoks vofatoks-OM, delf, dimetilparation, metatsid, metilparation, metilfolidol va b.



Toza metafos oq kristall modda, suyuqlanish harorati 35—36,5°C, qishloq xo'jaligida ishlatiladigan metafos quyuq, sariq yoki qo'ng'ir rangli, yoqimsiz hidli emulsion suyuqlik. Metafos suv va kerosinda yomon eriydi, spirt, murakkab efir va ketonlarda yaxshi erish xususiyatiga ega.

Toksikologik ahamiyati. Qishloq xo'jaligida turli hasharotlarga qarshi oshqozon-ichak tizimi orqali ta'sir etuvchi zararli o'simliklar hasharotlariga nisbatan zaharli ta'sir etuvchi xususiyatni keltirib chiqaruvchi insektitsid. Issiq qonli hayvonlar uchun LD_{50} = 3—12 mg/kg ga teng.

Preparat suv, kislota yoki ishqor ta'sirida tez gidrolizlanadi. Quyosh nuri ta'sirida parchalanadi. Gidrolizlanib n-nitrofenol va dimetiltiofosfat kislotasini hosil qiladi.

Uning havodagi ruxsat etilgan eng yuqori konsentratsiyasi 0,0001 mg/l ga teng. Oziq-ovqat mahsulotlarida mutlaqo bo'lmasligi kerak.

Chinligini aniqlash: ***1. Yodmonoxlorid bilan reaksiyasi.*** Yodmonoxlorid bilan tez o'chib ketuvchi kristallar hosil qiladi.

2. Palladiy xlorid bilan reaksiyasi. Palladiy xlorid bilan to'q-qo'ng'ir rang hosil qiladi.

3. Mis(II)-sulfatni ammiakli eritmasi bilan reaksiyasi. Mis(II)-sulfatni ammiakli eritmasi bilan sariq-yashil rang hosil qiladi.

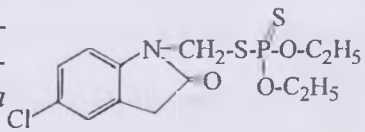
4. Ishqor eritmasi bilan reaksiyasi. Ishqor eritmasi bilan sariq rang hosil qiladi.

5. YuQX — sistema: xloroform (suv bilan to'yintirilgan), reaktiv kumush nitratli brom fenol ko'ki va sirka kislotasi, $Rf = 0,75$ ga teng.

6. Gaz-suyuqlik xromatografik usulda aniqlash, ushlanish vaqti 8 daqiqa.

4-§. FOZALON

O,O-dimetil-(6-xlorbenzoksazalonil-2-il-3-metil) ditiofosfat, sinonimlari: — zolon, benzofosfor, kvark va b.



Sof holda spirt va organik erituvchilarda eruvchan, sarimsoq-piyoz hidli, kristall modda. Suyuqlanish harorati 47—48°C.

Toksikologik ahamiyati. 35% emulsion konsentratlar va 80% kukun holida qo'llaniladi. Konsentratlarini suv bilan aralashtirib, tinitib qo'yilsa oq kristall cho'kma holida ajraladi. Kalamushlar uchun LD_{50}-108 mg/kg teng. Havodagi ruxsat etilgan miqdori 0,5 mg/m^3 ni tashkil qiladi.

Fozalon uchuvchan emas. Kislotali muhitda chidamli, ishqoriy muhitda tez gidrolizlanib 6-xlorbenzgeksazolan, dietiltiofosfat kislotasi va formaldegid hosil qiladi. Oksidlansa oltingugurt ajralib chiqadi.

Qishloq xo'jaligida o'rgimchak kanaga, kolorada qo'ng'iziga, mevali daraxtlar qurtlariga qarshi qo'llaniladi. Terini qichishtiruvchi ta'sir etadi va teri orqali qonga o'tadi.

Chinligini aniqlash. ***1. Kumush nitratining spirtli eritmasi bilan reaksiyasi.*** Kumush nitratining spirtli eritmasi bilan uzun ninasimon yoki ularning to'planishidan iborat, rangsiz kristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 0,5mkg ga teng.

2. Mis nitratning spirtli eritmasi bilan reaksiyasi. Mis nitratning spirtli eritmasi bilan ko'kimtir rangli ninasimon kristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 2mkg fozalonga teng.

3. Yodmonoxlorid bilan reaksiyasi. Yodmonoxlorid bilan avval rangsiz, so'ngra qo'ng'ir rangli ninasimon mikrokristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 2mkg fozalonga teng.

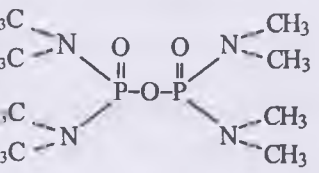
4. Simob (II)-xloridi yoki simob (II)-bromidi bilan reaksiyasi. Simob (II)-xloridi yoki simob (II)-bromidi bilan sferitlar ko'rinishidagi mikrokristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 4 mkg fozalonga teng.

5. YuQX usulda aniqlash. Sistema — xloroform (suv bilan to'yintirilgan), ochuvchi reaktiv- brom fenol ko'ki, $Rf = 0,65—0,67$ teng sariq fondagi ko'k dog' hosil qiladi.

6. UB-spektrofotometrik usulda aniqlanadi.

5-§. OKTAMETIL

Oktametiltetraamidopirofosfat, sinonimlari: OMPA, pestoks, sistam, sitam, tetreks, shradan.



Oktametil — tiniq, biroz sariq rangli suyuqlik, qaynash harorati 142°C. Qishloq xo'jaligida qo'llanadigan preparat yoqimsiz hidli qopamtir-qo'ng'ir rangli emulsiyalanuvchi suyuqlikdir. U suv bilan yaxshi aralashadi. Suvdagi eritmalari sovutilsa kristallanib cho'kma ajraladi. Kristallari 20°C da eriydi. Kislota va ishqorlarga nisbatan barqaror modda. Uning havodagi ruxsat etilgan yuqori konsentratsiyasi 0,02 mg/m^3 ga teng, oziq-ovqat uchun ishlatiladigan mahsulotlarda esa, u mutlaqo bo'lmasligi kerak. Oktametilning letal dozasi 10—13,5 mg/kg ga teng.

Toksikologik ahamiyati. Oktametil 60% emulsion konsentrat

holida ishlab chiqariladi. Asosan o'simlik orqali ta'sir etuvchi (sistematik) insektitsid sifatida tut daraxtlari hasharotlariga qarshi qo'llaniladi.

Teri orqali qitiqlovchi ta'sir etadi, inson a'zolarida yig'iladi, o'simlik tanasiga shimilib, zaharli ta'siri kuchli metabolitik fosforaminoksid hosil bo'ladi.

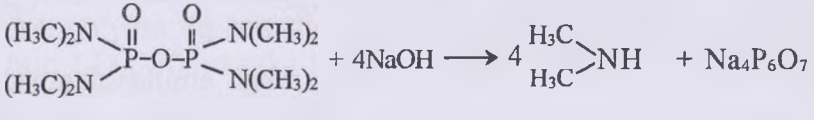
Odamlar organizmiga me'da-ichak, nafas yo'li va teri orqali ta'sir etib kuchli va surunkali zaharlanishni keltirib chiqaradi.

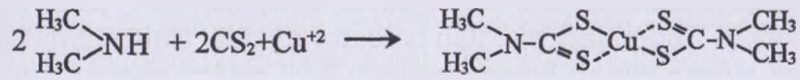
Chinligini aniqlash. 1. Xlorruxyod reaktivi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi eritma ustiga xlorruxyod reaktivi tomizilib ho'l kamerada 20 daqiqaga saqlansa, qizil-qo'ng'ir rangli tayoqchasimon mikrokristallar hosil bo'ladi. Aniqlash chegarasi 2,4mkg fozalonga teng.

2. Vagner reaktivi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi eritma ustiga Vagner reaktivi tomizilib, ho'l kamerada 20 daqiqaga saqlansa, qizil-qo'ng'ir rangli tayoqchasimon mikrokristallarni hosil qiladi. Aniqlash chegarasi 2,4 mkg.

3. Dragendorf reaktivi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi eritma ustiga Dragendorf reaktivi tomizilsa och-qizg'ish rangli plastinlalar ko'rinishidagi mikrokristallar hosil qiladi. Aniqlash chegarasi 1 mkg ga teng.

4. Dietilditiokarbaminat mis hosil qilish reaksiyasi. Ishqorning to'yintrilgan eritmasi, mis ammiakati, oltingugurt (IV)-uglerod qo'shib xloroform bilan chayqatilsa, xloroform qavatida sariq rangli mis dietilditiokarbamati hosil bo'ladi:

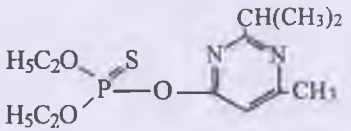




5. YuQX usulida aniqlash. Sistema atseton-etanol-suv (1:1:2). Dragendorf reaktivi purkalganda $Rf = 0{,}82$ ga teng qo'ng'ir dog' hosil bo'ladi.

6-§. BAZUDIN

Sinonimlari: diazinon, ektamin, neoatsidol va b.



Toza modda rangsiz yog'simon suyuqlik, qaynash harorati 89°C, suvda yomon, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Bazudin 60% emulsion konsentrat, 40% ho'llanuvchi kukun va 5—10% granula holida ishlab chiqariladi. U asosan o'rgimchak kanasi va boshqa qishloq xo'jalik zararkunandalariga tez ta'sir qiluvchi xususiyatga ega bo'lib, LD_{50} sichqonlar uchun 250—600 mg/kg, kalamushlarga nisbatan 85—135 mg/kg ni tashkil etadi.

Chinligini aniqlash. ***1. Palladiy xlorid eritmasi bilan reaksiyasi.*** Palladiy xlorid eritmasi bilan prizmasimon mikrokritallarni hosil qiladi (aniqlanish chegarasi 5 mkg).

2. Fosfor volframat kislotasi bilan reaksiyasi. Fosfor volframat kislotasi bilan tayoqcha shaklidagi kristallarning yig'indisini hosil qiladi (aniqlanish chegarasi 8 mkg).

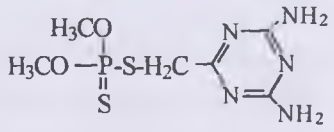
3. Yodmonoxlorid reaktivi bilan reaksiyasi. Yodmonoxlorid reaktivi bilan uzun qirrali mikrokristallar hosil qiladi (aniqlanish chegarasi 8 mkg).

4. Pikrolon kislotasi bilan reaksiyasi. Pikrolon kislotasi bilan romb shaklidagi kristallarning yig'indisini hosil qiladi (aniqlanish chegarasi 12 mkg).

5. YuQX usulida aniqlash. Xloroformning suvdagi to'yingan eritmasidan tashkil topgan xromatografik sistemada, ochuvchi reaktiv — bromfenol ko'ki hamda kumush nitratni atseton va suvning 3:1 nisbatli aralashmasidagi eritmasi so'ng sirka kislotasi eritmasi purkalsa, $Rf = 0{,}42$ qiymatli ko'kimtir rangli dog' hosil qiladi.

6. GSX usulida aniqlash. Alanga ionlanuvchi detektor, ushlanish vaqti 2,13 daqiqa.

O,O-Dimetil-S-(4,6-diamino-1,3,5-tiazinil-2-metil) ditiofosfat.



Boshqa nomlari: menazon, azidotion, afeks, safizon, safikol va b. Toza sayfos oq kristall kukun bo'lib, kuchsiz merkaptan hidiga ega. Suyuqlanish harorati 160—162°C. Suvda yomon, xloroform, dixloretan, benzol, dietil efiri va boshqa organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Sayfos 70% ho'llanuvchi kukun yoki granulalar holida ishlab chiqariladi. Kontakt va o'simlik orqali shimilib uzoq vaqt davomida ta'sir etadi. Kartoshka va boshqa o'simliklarni virusli kasalliklariga qarshi qo'llanadi. Kam zaharli, havodagi ruxsat etilgan miqdori 1 mg/m³ ga teng. Kuchli mineral kislotalar ta'sirida tez parchalanadi.

Chinligini aniqlash. ***1. Kumush nitrat bilan reaksiyasi.*** Buyum oynachasidagi eritmaga kumush nitrat eritmasidan qo'shib 20 daqiqadan so'ng mikroskop yordamida tekshirilsa, dendridlar shaklidagi rangsiz mikrokristallar hosil bo'ladi (aniqlash chegarasi 0,5 mkg).

2. Pikrin kislota bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi eritmaga pikrin kislotasidan qo'shib 20 daqiqadan so'ng mikroskop ostida tekshirilsa, sariq rangli dendridlar ko'rinishiga ega mikrokristallar hosil bo'ladi (aniqlash chegarasi 0,5 mkg).

3. Pikrolon kislotasi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi eritmaga pikrolon kislotasidan qo'shib 20 daqiqadan so'ng tekshirilsa, sarg'ish ninasimon kristallar hosil bo'ladi (aniqlash chegarasi 4,5 mkg).

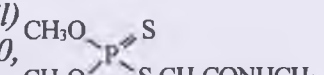
4. Yodmonoxlorid bilan reaksiyasi. Bunda esa yo'qolib ketuvchi qo'ng'ir kristallar hosil bo'ladi (aniqlash chegarasi 24 mkg).

5. YuQH usulida aniqlash. A). Sistema: n-butanol-suv (6:1), aniqlovchi reaktiv diazotirlangan sulfanil kislotasi purkalsa, tez o'chib ketuvchi qizil-pushti rangli $Rf = 0{,}36$ ga teng dog' hosil bo'ladi.

B). Sistema: atseton-n-geksan-25% ammiak(15:5:3), aniqlovchi reaktiv kumush nitrati saqlovchi bromfenol ko'kini atseton-suvli eritmasi purkab quritilgach, sirka kislota eritmasidan purkalsa, sariq fonda ko'k rangli $Rf = 0,44$ ga teng dog' hosil bo'ladi.

6. Spektral xarakteristikasi bo' yicha aniqlash mumkin.

8-§. FOSFAMID

O,O-dimetil-S-(N-metilkarbamilmetil)  *ditiofosfat. Sinonimlari: BI-58, YEF-590, dimetoat, ditrol, perfektion, rogor, roksion, toksion va b.*

Suvda 3%, yog'lar va organik erituvchilarda yaxshi eruvchi, spetsifik qo'lansa hidga ega, 49—50°C da suyuqlikka aylanuvchi kristall modda.

Suvli eritmalari barqaror bo'lsada, ishqor ta'sirida tez gidrolizga uchraydi. Qishloq xo'jaligida 0,03—0,05% eritmalari ishlatiladi. Uning havodagi ruxsat etilgan konsentratsiyasi 0,0005 mg/l ga teng. Issiq qonli hayvonlarni halokatga olib keluvchi dozasi 150—250 mg/kg ga teng.

Texnik fosfamid qo'ng'ir rangli yoqimsiz hidli suyuqlik. Suvda yomon, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Fosfamid 40% emulsiyalanuvchi konsentrat va granulalangan holatda ishlab chiqariladi. Granulalarda superfosfor geksaxloran (gamma-izomeri) va boshqa qo'shimchalar ham bo'ladi.

Qishloq xo'jaligida mevali va limon daraxtlarini hamda g'o'zani himoya vositasi sifatida qo'llaniladi.

Texnik fosfamidning tozasiga nisbatan ta'siri kuchli bo'lib, tarkibidagi zaharli qo'shimchalar mavjudligi bilan isbotlanadi. Zaharlangan mahsulotlarda 60—70 kungacha saqlanishi mumkin.

Chinligini aniqlash. ***1. Yodomonoxlorid bilan reaksiyasi.*** Fosfamid yodmonoxlorid bilan 15—20 daqiqadan so'ng yo'qolib ketuvchi qo'ng'ir kristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 0,25mkg.

2. Bromli suv bilan reaksiyasi. Fosfamid bromning suvdagi to'yingan eritmasi bilan yo'qolib ketuvchi qo'ng'ir kristallar hosil qiladi. Aniqlash chegarasi 1, 25 mkg.

3. Marki va Millon reaktivlari bilan reaksiyasi. Fosfamid Marki yoki Millon reaktivlari bilan qizil pushti rang hosil qiladi. Aniqlash chegarasi Marki reaktivi bilan 10 mkg, Millon reaktivi bilan 8 mkg ga teng.

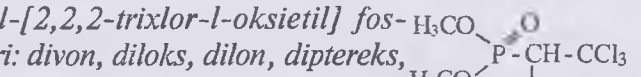
4. Frede reaktivi bilan reaksiyasi. Fosfamid Frede reaktivi bilan avval ko'k-yashil, turishi natijasida yashil-sariq rangga o'tuvchi mahsulot hosil qiladi. Aniqlash chegarasi 12 mkg.

5. Yupqa qatlamli xromatografik usulda aniqlash. Sistema geksan va dioksanning (1:1) aralashmasi. Plastinkani bromfenol ko'ki va kumush nitratni atseton-suv aralashmasidagi eritmasi, so'ng sirka kislotasi eritmasi bilan purkalsa $R_f = 0{,}39$ atrofida sariq fonda ko'k dog' hosil bo'ladi.

6. Gaz suyuqlik xromatografik usulda aniqlash mukin. Ushlanish vaqti 2,3 daqiqa.

9-§. XLOROFOS

O,O-dimetil-[2,2,2-trixlor-1-oksietil] fosfonat, sinonimlari: divon, diloks, dilon, diptereks, neguvon, soldep, trixlorfon, tugon, fosxlor, fenbol-YE, formitoks va b.



Toza xlorofos hidsiz, oq kristallardan iborat gigroskopik modda. Suyuqlanish harorati 83—8°C. Uy haroratida suvda 15% atrofida eriydi. Benzol, xloroform va boshqa erituvchilarda ham oson eriydi.

Xalq xo'jaligida ishlatiladigan preparat quyuq, asal hidini eslatuvchi xarakterli hidga ega.

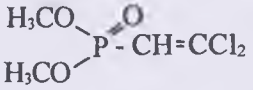
Toksikologik ahamiyati. Xlorofos 80% ho'llanuvchi kukun yoki 7% granulalar holida ishlab chiqariladi. Hasharotlarga kontakt va ichak tizimi orqali ta'sir etadi. Bog'dorchilik, donli, poliz va boshqa qishloq xo'jalik o'simliklarini himoya vositasi sifatida qo'llanadi. Uning 0,1—0,3% eritmasi odamlar va hayvonlarni pashsha, chivinlardan himoyalash uchun xonalarga sepiladi.

Xlorofos o'rtacha zaharli ximikat. Teriga tushsa qichishtiradi. Ovqatga o'tib zaharlanganda boshqa fosfororganik birikmalar kabi ta'sir etadi. Surunkali zaharlanish natijasida jigar faoliyatini buzadi, yurak va qon tomir xastaliklariga sabab bo'ladi.

Ish joyida havodagi ruxsat etilgan miqdori 0,5 mg/m^3, aholi yashaydigan joylarda esa 0,04 mg/m^{3}ga teng.

Texnik xlorofos—pasta yoki qisman kristallangan massadan iborat. Uning tarkibida 80% xlorofos bo'lib, turishi natijasida kristallanadi.

Xlorofos kislotali muhitda sekin, ishqoriy muhitda esa tez metabolitlanadi. Suyultirilgan eritmalari quyosh nuri ta'sirida tez parchaladi. Parchalanish natijasida (ayniqsa ishqoriy muhitda) metil spirti va yana kuchliroq zaharli ta'sir etuvchi modda o,o-dimetil-o-(2,2-dixlorvinil) fosfat DDVF hosil bo'ladi:



Metabolitlanish oksidlovchilar va temir ishtirokida tezlashadi va xloralgidratgacha parchalanadi. Shuning uchun temir idishlarda saqlab bo'lmaydi.

Xlorofosni aniqlashda uning metabolitlari analitik ahamiyatga ega: dixlorofos va dixlorsirka aldegidi yupqa qatlam xromatografik usulida aniqlanadi va bir-biridan farqlanadi.

Chinligini aniqlash: ***1. O-tolidinni atsetondagi eritmasi bilan reaksiyasi.*** O-tolidinni atsetondagi eritmasi bilan natriy ishqori va vodorod peroksidi ishtirokida sariq olov rang hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 10 mkg. DDVF, metafos va boshqa moddalar xalaqit beradi.

2. Atseton va ishqorning spirtli eritmasi bilan reaksiyasi. Atseton va ishqorning spirtli eritmasi bilan pushti rang hosil qiladi, bu rang qizil rangga, undan keyin olov rangiga o'tadi. Aniqlash chegarasi 30 mkg. Bu reaksiyani DDVF ham hosil qiladi.

3. 2,4-dinitrofenilgidrazinning suvdagi eritmasi bilan reaksiyasi. 2,4-dinitrofenilgidrazinning suvdagi eritmasi bilan ko'k rang yoki ko'k-siyoh rang hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 6,7mkg ga teng. DDVF va metafos to'q rang hosil qiladi.

4. YuQX usulda aniqlash. Xlorofosni aniqlashda uning metabolitlari analitik ahamiyatga ega, dixlorofos va dixlorsirka aldegidi yupqa qavatli xromatografiya usulida aniqlanadi. Sistema sifatida xloroform - dietil efiri — vazelin moyi (17:2:1) qo'llaniladi. Vazelin moyi saqlovchi KSK sorbentli 20×20 o'lchamli xromatografik plastinkaga 5 ta nuqta belgilanib, birinchisi guvoh modda toza xlorofos, keyingi to'rtta nuqtasiga esa tekshirilayotgan obyektdan olingan ajratmadan kapillar naycha yordamida tomiziladi. Plastinkani avval benzol saqlovchi kamerada, qo'zg'aluvchi faza front chizig'igacha ko'tarilgandan keyin plastinka kameradan chiqarilib, uy haroratida quritiladi, so'ngra n-geksan, atseton (1:1) sistemali kamerada sistema front chizig'igacha yetguncha ushlanadi. Plastinka yana quritilgach guvoh va birinchi nuqta qismini rezorsinni ishqordagi eritmasi bilan purkaladi, ikkinchi nuqta qismi fenilgidrazin bilan, uchinchi nuqta qismi o-tolidinni atsetondagi eritmasi bilan purkaladi. Oxirgi nuqta qismidan xlorofos elyuatsilanib olinadi va qo'shimcha reaksiyalar bilan aniqlanadi.

Xlorofosni YuQX tahlil natijalari 8.4-jadvalda keltirilgan. Reaksiya natijasiga qarab, xlorofosni metabolitlarga o'zgarish mahsulotlari haqida ham ma'lumot olish mumkin.

8.4- jadval

Xlorofos va uning metabolitlarini YuQX tahlil qilish natijalari

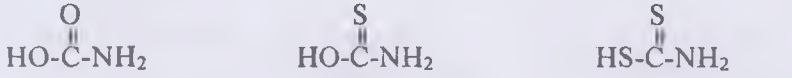
Modda	Rf	Hosil bo'lgan rang		
		rezorsinni ishqordagi eritmasi	fenilgidrazin	o-tolidin va atseton bilan
Xlorofos	0,75	qizil	—	sariq olov rang
DDVF	0,4—0,7	qizil	qo'ng'ir g'isht rang	sariq olov rang
Dixlor-sirka aldegidi	0,4—0,6	qizil	qo'ng'ir g'isht rang	—

So'nggi vaqtlarda sud kimyo obyektlarida fosfororganik birikmalarni tahlil qilish uchun GSX, YuSSX, IQ-, UB-spek-

rofotometrik va boshqa zamonaviy fizik kimyoviy usullardan ham foydalanilmoqda.

KARBAMIN VA TIOKARBAMIN KISLOTALARI HOSILASIGA MANSUB ZAHARLI KIMYOVIY MODDALAR

Bu guruhga kiruvchi pestitsidlar karbamin, tiokarbamin va ditiokarbamin kislotalar hosilalari bo'lishi mumkin:

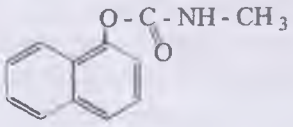


Ularni sintezlab olishda kislota tarkibidagi vodorodni turli radikallarga almashtiriladi. Karbamin kislotasi va uning ba'zi efirlarining fiziologik roli 1929-yilda aniqlangan. Xalq xo'jaligining turli sohalarida 1950-yillardan buyon qo'llanilib kelinadi.

Ular gerbitsid, insektitsid sifatida ba'zan esa tibbiyotda dori modda sifatida (masalan: antabus) ishlatiladi.

Karbamin kislotasiga oid preparatlaridan biri *sevin* — -naftil-N-metil karbamat hisoblanadi.

10-§. SEVIN

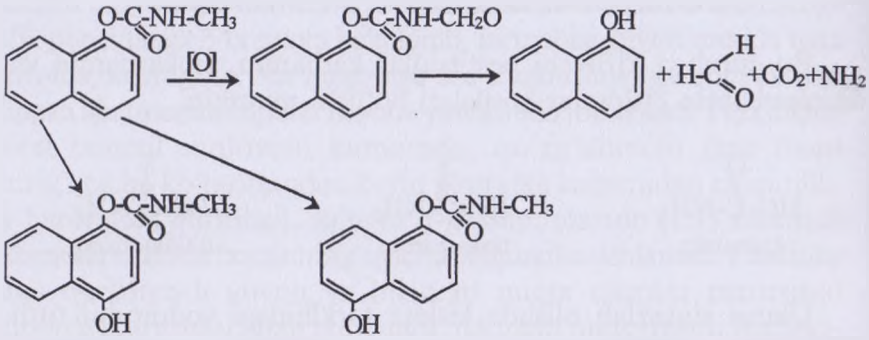


Sinonimlari: arapsin, arilat, vetoks, denapon, karbamat, karbaril, mervin, pantrin, sevinoks, trikarnam va b.

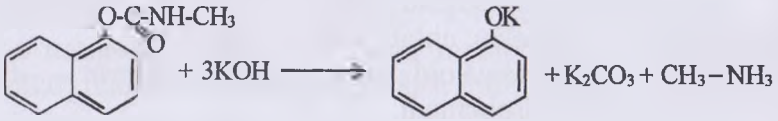
Sevin karbamin kislotasidagi vodorodni — naftol radikaliga almashtirilgan mahsuloti. Toza sevin oq kristall kukun. Suyuqlanish harorati 142°C. Suvda yomon, organik erituvchilarda esa yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Preparat insektitsid sifatida ishlatiladi. LD_{50} = 560 mg/kg (tajriba hayvonlarning tirik vazniga nisbatan), demak u o'rta darajadagi zaharli preparat. Fosfororganik birikmalar kabi xolinesteraza fermentini bloklovchi ta'sirga ega. Shuning uchun zaharlanishda fosfororganik moddalar bilan zaharlanishga o'xshash belgilar hosil qiladi.

Metabolizmi. Organizmda sevin oksidlanish, gidroliz va boshqa turli metabolitik o'zgarishlarga uchraydi. Sevinning metabolitlanish sxemasi quyidagicha bo'lishi mumkin:



Oddiy sharoitda barqaror. Ishqoriy sharoitda tez parchalanadi:



Bioobyektdan ajratib olish. Bioobyektdan ajratish uchun obyektni maydalab, uch qayta 1 soatdan benzol bilan bo'ktiriladi. Benzol qatlamlari ajratilib olinib, birlashtiriladi va benzol uchirib yuborilgach, qoldiqni yot moddalardan tozalanadi. Buning uchun qoldiq $NH_4Cl+H_3PO_4$+atseton aralashmasi bilan ekstraksiyalanadi. So'ng atseton uchirilib, qoldiq suyuqlik xloroform bilan ekstraksiyalanadi. Bunda sevin bilan birga xloroform qatlamiga uning metaboliti — naftol ham erib o'tadi.

Sevin nativ ko'rinishi va metaboliti — naftol yordamida aniqlanadi. Buning uchun birinchi navbatda xloroform-benzol-atseton (7:2:1) sistemasida yupqa qatlam xromatografik tekshiriladi. Plastinkadagi moddalar dog'lari natriy kuprobromid bilan purkalib aniqlanadi. Bunda — naftol $Rf = 0,45$ bo'lgan siyoh rangli dog' hosil qiladi. So'ng diazotirlangan sulfanil kislotasi purkalsa, sevin Rf=0,8 teng bo'lgan qizil dog' hosil qiladi.

Xromatografik plastinkadan mos qismlar qirib olinib, metanol bilan elyuatsiyalanadi va undan sevin hamda naftol ayrim-ayrim reaksiyalar bilan aniqlanadi.

Bu ikki modda aralashgan eritmalaridan turli pH muhitida ekstraksiyalash yo'li bilan ham ajratiladi.

Chinligini aniqlash: 1. Pikrin kislotasi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiqqa pikrin kislota eritmasi tomizilsa sariq rangli qalamchalar shaklida mikrokristallar hosil qiladi. Aniqlash chegarasi 5 mkg.

2. Simob xloridi bilan reaksiyasi. Buyum oynachasidagi qoldiq simob xloridi eritmasi bilan oltiburchak yoki prizma shaklidagi rangsiz mikrokristallar hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 10 mkg sevinga teng.

3. Sevin kristallarini aniqlash. Buyum oynachasida xloroformli eritmasi uchirib yuborilganda bir-biri bilan kesishgan prizmatik (+) shaklidagi kristallar hosil bo'ladi (toza sevin). Aniqlanish chegarasi 5 mkg sevinga teng.

4. Natriy nitritning konsentrlangan sulfat kislotadagi 1% eritmasi bilan reaksiyasi. Natriy nitritning konsentrlangan sulfat kislotadagi 1% eritmasi sevin bilan yashil rang hosil qiladi.

Sevinni gidrolizlab olingan -naftolni aniqlash uchun quyidagi reaksiyalar bajariladi:

1. Natriy kuprobromid bilan reaksiyasi. Qoldiqning spirtdagi eritmasiga ishqor eritmasidan qo'shib 55—60°C gacha qizdirib, so'ng ustiga yangi tayyorlangan $CuCl_2$ va NaBr saqlovchi aralashma qo'shib qizdirilish davom ettirilsa qizil pushti rang hosil bo'ladi. Aralashma xloroform bilan chayqatilsa, xloroform qatlami ko'k binafsha rangga bo'yaladi. Aniqlanish chegarasi 1 mkg sevinga teng.

2. Natriy nitritning konsentrlangan sulfat kislotadagi eritmasi bilan reaksiyasi. Natriy nitritning konsentrlangan sulfat kislotadagi eritmasi bilan sariq rang hosil qiladi. Unga ishqor eritmasi qo'shilsa novvot rangga o'zgaradi. Aniqlanish chegarasi 5 mkg sevinga teng.

3. Temir(III)-xlorid bilan reaksiyasi. Temir(III)-xlorid bilan qizil pushti rang hosil qiladi. Aniqlanish chegarasi 10 mkg sevinga teng.

4. Aminoantipirin bilan reaksiyasi. Amidopirin yoki 4-aminoantipirin va kaliy ferrotsianid ishtirokida 60°C gacha qizdirilsa

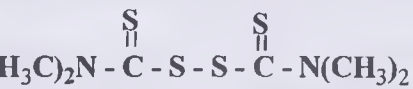
qizil olov rang hosil qiladi. Aralashmaga xloroform qo'shib chayqatilsa, xloroform qatlami qizil olov rangga o'tadi. Reaksiya sezgirligi 0,5 mkg/ml.

5. Yupqa qatlam xromatografik aniqlash. Sistema: xloroform, dog'ni aniqlash uchun UB-lampada nurlantirilsa, sevin va uning metaboliti β-naftol fluoressensiyalanadi. So'ng plastinkaga diazatirlangan sulfanil kislotasi eritmasi purkalsa, qizil dog' hosil qiladi. Sevin dog'i $R_f = 0,5$, β-naftolning esa $R_f = 0,12$ ga teng.

Miqdorini aniqlash. 1. Fotokolorimetrik usulda ishqoriy gidroliz mahsuloti bo'lgan β-naftolni natriy kuprobromidi bilan hosil qilgan rang asosida yoki azobo'yoq hosil bo'lishi reaksiyasiga asoslanib aniqlanadi.

2. UB-spektrofotometrik (λ-520 nm) usulda aniqlanadi.

11-§. TETRAMETILTIURAMDISULFID



Tetrametiltiuramdisulfid (TMTD) oq yoki oq-sarg'ish rangli kukun modda bo'lib, suyuqlanish harorati 155°C, suvda erimaydi, atseton va xloroformda yaxshi, etil spirtida yomon eriydi.

Toksikologik ahamiyati. TMTD 50—80% modda saqlovchi ho'llanuvchi kukun holida toza hamda boshqa xlororganik ximikatlar bilan aralash holda ishlab chiqariladi. Uzoq vaqt o'zgarmasdan saqlanadi. TMTD va havodagi chang aralashmasi portlovchi aralashma hosil qilishi mumkin. Qishloq xo'jaligida urug'larni kimyoviy himoyalashda va o'simliklarda zamburug' kasalliklariga qarshi kurash vositasi sifatida qo'llaniladi. Shuningdek, vulkanizatsiya sexlarida uni tezlatish uchun ham ishlatiladi, kam zaharli modda $LD_{50} = 758$ mg/kg. Organizmda kumulatsiyalanadi. Alkogolga nisbatan sezgirlikni oshiradi. TMTD nerv tomirlar, jigar, oshqozon-ichak sohasiga, qon ishlovchi a'zolarga, qalqonsimon bez faoliyatiga salbiy ta'sir etadi. Zaharlanish belgilari bosh og'rig'i, ko'ngil aynishi, qusish, ko'z shilliq pardasining qizarishi, aksirish, qon bosimining pasayib ketishi, nafas olish va yurak ritmini

buzilishi bilan kuzatiladi. Zaharlanganda 2 soatdan so'ng qon va to'qimalardan o'zgarmagan holda, 2 kundan so'ng metabolitlari aniqlanishi mumkin. O'limga olib keluvchi miqdori 50 mg/kg ga yaqin. Obyektda, ayniqsa kislotali muhitda, qisqa muddat (7 kungacha) saqlanadi. Neytral sharoitda uzoqroq (50 kun) saqlanishi mumkin.

Obyektdan ajratib olish uchun turli usullar tavsiya etilgan.

1. Obyekt osh tuzi bilan aralashirilib, xloroform bilan bo'ktirib, ajratma olinadi. Ajratma bug'latilib, qoldiq 50% spirtda eritiladi va aluminiy oksidi saqlovchi kolonka orqali yuvilib tozalanadi. Spirtli elyuatdan xloroform bilan ekstraksiyalanib, ajratma olinadi hamda TMTD ning sifati va miqdori aniqlaniladi.

2. Bioobyektni neytral muhitda 2 marta xloroform yordamida bo'ktirib, ajratma olinadi, uni aluminiy oksidi va natriy sulfat saqlovchi kolonkadan o'tkaziladi. Elyuat bug'latilib, TMTD yupqa qatlam xromatografik usulda qo'shimcha tozalanadi. Silikagel tarkibidan atseton yordamida elyuatlab ajratilgach, sifat va miqdoriy tekshirish o'tkaziladi.

Chinligini aniqlash. ***1. Yod monoxloridi bilan reaksiyasi.*** 0,2 n ICl bilan olov rangli yulduzcha shaklli mikrokristallarni hosil qiladi.

2. Kumush nitratning spirtli eritmasi bilan reaksiyasi. Kumush nitratning spirtli eritmasi bilan prizmasimon mikrokristallarni hosil qiladi.

3. Mis nitratning spirtli eritmasi bilan reaksiyasi. Mis nitratning spirtli eritmasi bilan prizmasimon mikrokristallarni hosil qiladi.

4. Mis xloridining spirtli eritmasi bilan reaksiyasi. Mis xloridining spirtli eritmasi bilan ninachalar va ularning to'plamidan iborat mikrokristallarni hosil qiladi.

5. Simob xloridning spirtli eritmasi bilan reaksiyasi. Simob xloridning spirtli eritmasi bilan butsimon mikrokristallarni hosil qiladi.

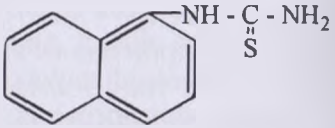
6. Xususiy mikrokristallariga asoslanib aniqlash. Xususiy mikrokristallari — rozetka yoki chechevitsa shaklida mikrokristallarni hosil qiladi.

7. Yupqa qatlam xromatografik tahlili. Sistema: toluol-atseton-geksan (1:1:1). Plastinka bromfenol ko'ki reaktivi bilan

purkalganda $R_f = 0{,}68$ ga teng sariq fonda ko'k rangli dog' hosil qiladi.

Miqdorini aniqlash. Fotokolorimetrik usulda mis dimetilditiokarbaminati hosil bo'lishiga asoslanib aniqlanadi.

12-§. KRISID



Sinonimlari: ANTU, 1-naftiltiokarbamid, diraks, muritanil va b.

Oq kristall kukun, suyuqlanish harorati 198°C. Suvda yomon, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Toksikologik ahamiyati. Zootsid, uyda uchraydigan kalamush va sichqonlarga qarshi 0,5—1% ta'sir etuvchi modda saqlovchi aldama vosita sifatida qo'llaniladi.

Krisid jonivorlar organizmiga tushgach birinchi kundayoq ularni o'ldiradi. Uzoq vaqt ta'sir etsa qalqonsimon bez faoliyatini ishdan chiqaradi.

Ashyoviy dalildan spirt yordamida ajratib olinadi.

Chinligini aniqlash. ***1. Benzofenonxlorid bilan reaksiyasi.*** Krisid saqlovchi qoldiqqa benzofenon xlorid qo'shib alangada qizdirilsa ko'k rang hosil bo'ladi. Rang ustiga xloroform yoki benzol qo'shib eritilsa rang yo'qoladi.

2. Konsentrlangan nitrat kislotasi bilan reaksiyasi. Eritmaga konsentrlangan nitrat kislota eritmasi qo'shilsa avval to'q-qizil rang hosil bo'lib, so'ng to'q sariq rangga o'tadi.

3. Ishqor eritmasi bilan reaksiyasi. Krisid saqlovchi eritmaga ishqor qo'shib qizdirilsa, o'ziga xos yoqimsiz spetsefik hidli 1-naftilamin hosil bo'ladi.

4. Brom suvi va ishqor bilan reaksiyasi. Krisid saqlovchi xloroformli eritmaga brom suvi qo'shib chayqatilgach, ustiga ishqor eritmasi qo'shilsa avval ko'k, so'ng pushti rang hosil bo'ladi.

Miqdor tahlili. Fotokolorimetrik usul: Ishqoriy gidroliz mahsuloti bo'lgan — naftolni natriy kuprobromidi bilan siyoh rang berishiga asoslangan yoki azobo'yoq hosil bo'lish reaksiyasiga yordamida aniqlash mumkin.

13-§. XLORORGANIK ZAHARLI KIMYOVIY MODDALAR

Bulardan DDT, geksaxloran va polixlorsiklodiyen hosilalari amaliy hamda toksikologik ahamiyatga ega.

DDT guruhiga DDT (dixlordifeniltrixlormetil metan), metoksixlor, pertan, DDD (dixlordifenildixlormetilmetan) moddalari kiradi.

Geksaxloran guruhiga: geksaxlorsiklogeksan.

Polixlorsiklodiyenlar guruhiga: geptaxlor, aldrin kabi moddalar kiradi.

Toksikologik ahamiyati. Xlororganik zaharli kimyoviy moddalarning toksikologik ahamiyati ularning qishloq xo'jaligida insektitsid sifatida va boshqa zararkunandalarga qarshi keng qo'llanilishi bilan tushuntiriladi. Bu maqsadlarda ular dust yoki yog'dagi eritmalari holida ishlatiladi. Yog'dagi eritmalari ayniqsa zaharlidir, chunki bunday eritmalar organizmga juda tez shimiladi va o'zining salbiy ta'sirini ko'rsatadi. Ayniqsa buyrak, yog' to'qimalari va suyak iligi juda yaxshi o'zlashtiradi hamda organizmdan juda sekin chiqariladi.

Xlororganik zaharli kimyoviy moddalar organizmda sekin metabolitik o'zgarishlarga uchraydi va chiqariladi. Masalan: DDT dan kam zaharli dixlordifenilsirka kislotasi hosil bo'ladi.

Geptaxlordan esa oksidlanish mahsuli geptaxlor epoksidi, yana ham kuchli zaharli modda hosil bo'ladi.

Xlororganik zaharli kimyoviy moddalar juda barqaror birikmalar va tabiiy sharoitda, obyektlarda juda uzoq vaqt o'zgarishsiz saqlanadi. Oqibatda o'simliklarni har yili bir xil kimyoviy moddalar bilan dorilash sababli tuproqda, yer ostki suvlarida yig'ila boshlaydi va bora-bora katta suv havzalarini ham zaharlaydi.

Ehtiyotsizlik va xavfsizlik chora-tadbirlari ko'rilmasligi oqibatida ular bilan ko'pdan-ko'p zaharlanish hollari sodir bo'ladi.

Zaharlanish alomatlari: bosh og'rishi, quvvatsizlik, qo'l va oyoq uchlarini qaltirashi, so'lak oqishi va yorug'likdan seskanish kabi o'zgarishlardan iborat.

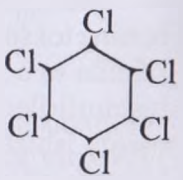
Markaziy nerv va yurak-qon tomir tizimini ishdan chiqishi oqibatida o'lim sodir bo'ladi. Patologo-anatomik tekshirishda ichki a'zolar shilliq pardalarida yallig'lanishdan bo'lak hech qanday belgi aniqlanmaydi.

Kimyo toksikologik tekshiruv olib borish uchun murda ichki a'zolari, hayvonlar, oziq-ovqat mahsulotlari olinadi.

Kimyoviy tekshirish sud-tergov organlarining ko'rsatmasi asosida bajariladi.

Xlororganik zaharli kimyoviy moddalarining tahlil usullari nihoyatda kam o'rganilgan.

Geksaxlorsiklogeksan (GXSG)



Benzolni fitokimyoviy usulda xlorlanib sintezlanadi. Bu birikma 8 xil stereoizomerlar aralashmasidan iborat murakkab kristall kukun aralashmasidan iborat ko'kimtir rangli, mo'g'or hidini eslatuvchi bo'g'uvchi hidli modda. Bu modda aralashmasi 90—309°C orasida suyuqlanadi. 99—100% γ-GXSG izomerini saqlovchi insektitsid «Lindan» deb nomlanadi. Bu modda suvda yomon, spirt va efirda yaxshi eriydi. Qizdirilganda sublimatsiyalanadi, suv bug'i bilan birgalikda haydaladi, γ-izomerining suyuqlanish harorati 112,8°C.

Toksikologik ahamiyati. γ- GXSG kontakt va oshqozon-ichak orqali insektitsid va fumigant sifatida tasir etadi. Ekish uchun ajratilgan don urug'larni dorilash uchun γ- GXSG va etilmerkurxlorid aralashmasi holida merkuzan; γ- GXSG va geksaxlorbenzol aralashmasi- geksagamma; γ- GXSG, Geksametiltiuramdisulfid va trixlorfenolyat mis aralashmasi — fentiuram nomi bilan qo'llaniladi.

GXSG insektitsid sifatida ta'sirdan tashqari o'simliklarni o'sishiga ham ijobiy tasir etadi.

GXSG kalamushlarga nisbatan LD_{50} ko'rsatkichi 400 mg/kg bo'lgani holda γ-izomeri 200 mg/kg ga teng.

Qishloq xo'jaligida va uyda uchrovchi, kasallik tarqatuvchi, ko'plab hasharotlarga qarshi qo'llaniladi.

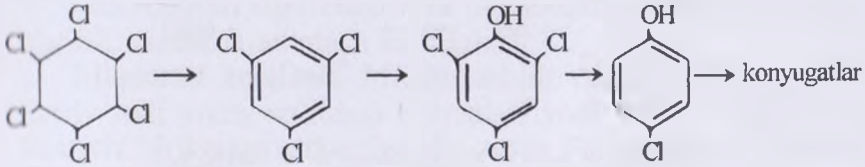
Issiq qonli hayvonlar va insonlarni zaharlaydi.

Zaharlanganda hayajonlanish, nafas olishni sekinlashishi, harakatni buzilishi, oyoqlarda tortishish, qaltirash holatlari kuzatiladi. Garmonlar faoliyatini buzadi.

Zaharlangan odamda kuchli bosh og'rig'i, bosh aylanishi, umumiy holsizlik, chanqash, og'ir holatlarda harakatni boshqaruvchi nervlar sezuvchanligi yo'qoladi. O'lim markaziy nerv faoliyatini va yurak qon tomir tizimini ishdan chiqishi sababli, nafas olishni to'xtashi bilan sodir bo'ladi.

Surunkali zaharlanishda kumulatsiyalanadi.

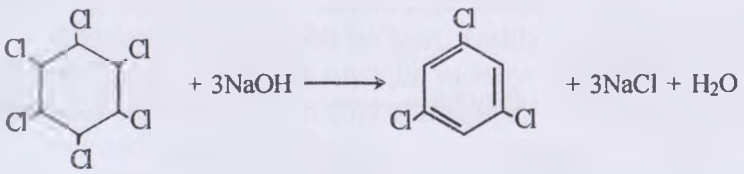
Organizmdan sekin chiqariladi. Biotransformatsiyasi asosan oksidlanish mahsulotlarini konyugatlanishi hisobiga sodir bo'ladi:



Biologik obyektdan ajratib olish: 1. A.F.Rubsov taklif etgan usulda biologik materialdan suv bug'i yordamida haydab 300 ml distillyat olinadi. Asbob sovutkichi efir bilan yuviladi va distillyat uch qayta efir bilan ekstraksiyalanadi. Efirli ajralma ajratilib bug'latiladi va qoldiq tekshiriladi.

2. Biologik obyekt maydalab qiymalangach organik erituvchi (efir) bilan bo'ktirilib, efirli ajratmani aktivlangan ko'mir saqlovchi kolonka orqali o'tkazib yot moddalardan tozalangach, quruq qoldiq qolguncha bug'latiladi va tahlil qilinadi.

Chinligini aniqlash. ***1. Ishqorni spirtli eritmasi bilan reaksiyasi.*** Geksaxloran sifatini aniqlash uchun ishqorning spirtli eritmasi yordamida qoldiqdagi xlor elementini dissotsiatsiyalanuvchi xlor anioniga o'tkaziladi va uni nitrat kislotasi eritmasi bilan nordonlashtirilgach kumush nitrat yordamida aniqlaniladi:

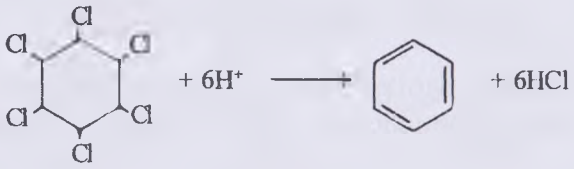


$$3NaCl + 3AgNO_3 \xrightarrow{HNO_3} \downarrow 3AgCl + 3NaNO_3$$

Bunda reaksiya natijasida faqatgina uch molekula HCl hosil bo'ladi, xolos.

2. Spirt va metall holidagi natriy bilan reaksiyasi. Bunda spirt va ishqor o'rniga alkogolyatlar olinsa geksoxloranning tarkibidagi barcha xlor ajralib chiqadi:

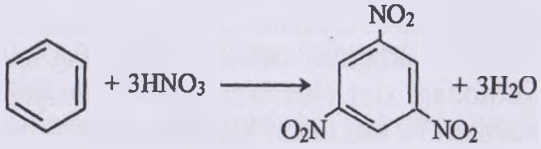
$$Na + C_2H_5OH \rightarrow C_2H_5ONa + H^+$$

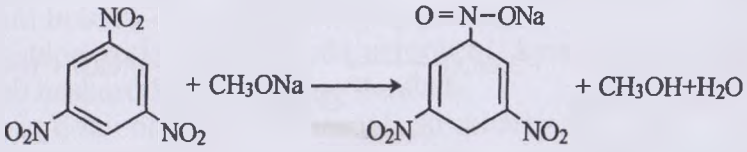


$$6HCl + 6AgNO_3 \rightarrow \downarrow 6AgCl + 6HNO_3$$

Birinchi va ikkinchi reaksiyalar natijasida hosil bo'lgan oq cho'kmalar miqdori solishtirilsa, ular taxminan bir-biridan 1:2 nisbatda farq qilmog'i kerak.

3. Nitrobirikmaga o'tkazib aniqlash reaksiyasi. Ikkinchi reaksiya natijasida ajralgan benzolni nitrolanadi, hosil bo'lgan trinitrobenzolni ajratib olingach, spirtli muhitda metil spirtining alkogolyati ta'sir ettiriladi. Bunda zangori-binafsha rang hosil bo'ladi:





Reaksiyaning sezgirligi geksaxloranga nisbatan 0,05 mg ga teng.

4. Geksaxlorsiklogeksanni qondan yupqa qatlamli xromatografik usulda aniqlash. Qon efir bilan ekstraksiyalanadi, efirni suvsizlantiriladi va n-geksan sistemasida silikagel yoki oksid aluminiyli plastinkada yupqa qatlam xromatografik usulda aniqlanadi. Plastinkaga kumush ammiakatini suv va atseton aralashmasidagi eritmasini purkab, 10—15 daqiqa ultrabinafsha nurga tutilsa, qoramtir kul rangli, silikagelli plastinkada $Rf = 0,19$ va aluminiy oksidli plastinkada esa 0,34 ko'rsatkichli dog' hosil bo'ladi.

Geksaxloran izomerlarini va metabolitlarini GSX, GX-MS, YuSSX usullarda aniqlash mumkin.

Miqdorini aniqlash. Miqdor tahlili uchun tarkibidagi xlor natriy yoki uning spirtdagi eritmalari yordamida dissotsiatsiyalanuvchi birikmaga o'tkazilgandan so'ng Folgard usuli yordamida aniqlaniladi.

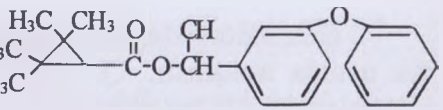
Hozirgi kunda GSX, YuSSX yoki GX-MS usullarda aniqlanadi.

14-§. SINTETIK PIRETROIDLARGA OID PESTITSIDLAR

Kimyo-toksikologik nuqtayi-nazaridan yetarli darajada o'rganilmagan pestitsidlar qatoriga «Navoiy elektrokimyo zavodi» da ishlab chiqariladigan sintetik piretroid guruhiga oid pestitsidlar ham kiradi. Bu guruh pestitsidlari yuqori samaradorligi, kam miqdorda qo'llanilishi, zararli hasharotlarni xilma-xil turlariga keng ko'lamli ta'siri bilan ajralib turadi. Ular uy hayvonlari zararkunandalariga qarshi kurashda va tibbiyot muassalarida dezinfeksiyalovchi vositalar sifatida ham qo'llaniladi.

Mazkur guruh pestitsidlarining yuqori zaharliligi (LD_{50} = 50—400 mg/kg) va keng ko'lamda ishlatilishi odamlar va hayvonlarning zaharlanishlariga sabab bo'lgan. Tashhis qo'yish usullarining hamda pestitsidlarni biologik suyuqlik va ashyolarda tahlil qilishning tasdiqlangan uslublarining yo'qligi o'limga olib keluvchi sabablardan biri hisoblanadi. Bu guruhga danitol, sipermetrin, detsis, karate, sumi-alfa va boshqa sintetik piretroidlarning vakillari kiradi. Quyida ularning ayrimlarining tuzilish formulalari va tahlil usullari haqidagi ma'lumotlarni keltiramiz:

Danitol. Danitol (fenpropatrin) - 2.2.3.3.-tetrametil-siklopropankarbon kislota va -siano-3-fenoksibenzil spirtining murakkab efiridir. Danitol oq kristall kukun, suyuqlanish harorati 45—50°C, suvda amalda erimaydi (20°C da 0,34 mg/l), metanol, geksan, atseton, xloroform, dimetilformamidda eriydi. Yorug'lik va qizdirishga chidamli.

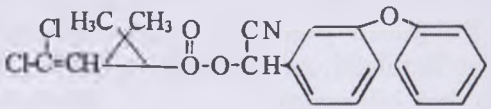


Toksikologik ahamiyati. Horijda 10% konsentrat emulsiya va 10% konsentrat suspenziya shaklida chiqariladi. O'zbekistonda «Uzfen» nomi bilan 20% konsentrat emulsiya shaklida chiqariladi.

Danitol kuchli zaharli modda, og'iz orqali berilganda LD_{50} kalamushlarga 49—54, sichqonlarga — 58—67, o'rdaklarga — 1089 mg/kg ni tashkil etadi. Danitol suv hayvonlariga o'ta kuchli zaharli ta'sir etadi. Baliqlar uchun SK_{50} 2,2—9,6 mkg/l (24 soat ichida) tashkil qiladi.

Danitol g'o'za maydonlarida g'o'za tunlamlariga, kanalar va kuyalarga qarshi 1,0—2,0l ga miqdorida ishlatiladi. O'simliklar o'sish davrida ishlanadi. O'simliklarga to'rt marotabagacha ishlov berish mumkin. Kemiruvchi va so'ruvchi zararkunandalar va qurtlarga bir necha soat davomida ta'sir etib, ularni halok etadi. Ayniqsa, qattiq qanotli hasharotlarga qarshi samarali ta'sir etadi.

Sipermetrin. Sipermetrin (ripkord, arrivo, simbush) — [S,R]- -siano-fenoksibenzil-(1R,1S, sis, trans) -2,2-dimetil-3-(2,2-dixlorvinil)-siklopropankarboksilat. Sis (40 %) va trans (60 %) izomerlar aralashmasidan iborat kuchsiz hidli sarg'imtir rangli moysimon suyuqlik.



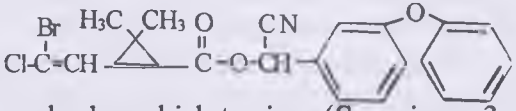
Toksikologik ahamiyati. Texnik mahsulot (90% asosiy modda saqlaydi) — moysimon qora-qo'ng'ir rangli suyuqlik, uchmaydi. Spirt, keton, xlororganik va aromatik uglevodorodlar bilan yaxshi aralashadi. Suvda amalda erimaydi (0,03 mg/l). Kuchli ishqoriy sharoitda gidrolizga uchraydi. Yuqori haroratga chidamli. Zichligi 25°C da 1,23 g/sm^3 tashkil qiladi. Suvli muhitda (pH=5—7) barqaror. Atseton, ksilol, xloroform, siklogeksanda yaxshi eriydi.

Sipermetrin — kuchli zaharli modda, og'iz orqali berilganda LD_{50} kalamushlar uchun 200—415, sichqonlarga 63 mg/kg tashkil etadi. Sipermetrin qushlar uchun zaharli emas. Ammo asalarilarga kuchli ta'sir etadi. Baliqlar uchun LD_{50} 0,0012 mg/l (96 soat ichida) tashkil qiladi. Sipermetrinning taxminiy ta'sir ko'rsatadigan darajasi, suvli muhit uchun 0,006 mg/l, tuproq uchun 0,02 mg/kg tashkil qiladi. Oziq-ovqat mahsulotlaridagi ruxsat etilgan miqdori 2,0—0,1 mg/kg ga teng.

Sipermetrin ham g'o'za maydonlarida g'o'za tunlami, oq qanot, burga, kuya, makkajo'xori va o'tloq parvonasi, kolarado qo'ng'izi, fitonomus, shilliq qurtlar, tripslar, bargxo'r, mevaxo'r, turli pashshalar va boshqalarga qarshi 0,1—1,0 l/Ga hajmda ishlatiladi.

Pestitsid issiqxonada yetishtiriladigan qalampirlar, bodring, pomidor, sabzi, makkajo'xori va boshqa ekinlarni himoya qilishda ishlatiladi.

Sipermetrin boshqa insektitsid va fungitsidlar bilan birgalikda qo'llaniladi. Poliz, sabzovot ekinlarida va bog'larda qo'llaniladi.

Detsis. Detsis (deltametrin, butoks, K-otrin) — 
(1R)-sis-3-(2,2-dibromvinil)-2,2-dimetilsiklopropankarbon kislotaning (S - siano-3-fenoksibenzil murakka efiri. Deltametrin oq kristall modda bo'lib, suyuqlanish harorati 98—101°C ga teng. Suvda amalda erimaydi (20°C da 0,002 mg/l). Organik erituvchilar: atseton, benzol, dimetilsulfoksid, siklogeksanon va dioksanda eriydi. Kislotali sharoitda barqaror.

Toksikologik ahamiyati. 2,5% konsentrat emulsiya, dust, granula, 0,5% UMO eritmalari shaklida ishlab chiqariladi.

Detsis issiqqonli hayvonlar uchun kuchli zaharli hisoblanadi, uning kalamushlar uchun LD_{50} 128,5—138,7 mg/kg ni, itlar uchun esa 300 mg/kg ni tashkil qiladi. Detsis teri va shilliq qavatlarga qitiqlovchi ta'sir etadi. Kam miqdorda organizmda to'planadi. Havo orqali kalamushlar uchun LK_{50} 60 mg/l, yovvoyi o'rdak uchun esa 4640 mg/kg tashkil qiladi. Asalari va baliqlar uchun kuchli zaharli. Detsisning maishiy suv havzalaridagi ruxsat etilgan miqdori 0,006 mg/l, tuproqda esa 0,01 mg/kg ni tashkil qiladi.

Detsis g'o'za maydonlarida g'o'za tunlami, oq qanot, burga, kuya, makkajo'xori va o'tloq parvonasi, kolarado qo'ng'izi, fitonomus, shilliq qurtlar, tripslar, bargxo'r, mevaxo'r, turli pashshalar va boshqalarga qarshi 0,1—3,0 l/Ga hajmda ishlatiladi.

Detsis FLO vositasi raps, karam, bug'doy, g'o'za, kungaboqar, qand lavlagi, no'xat, pomidor kabi ekinlarni himoya qilishda ishlatiladi.

Sintetik piretroidlarni biologik suyuqlik va obyektlardan ajratib olish. ***Qondan ajratib olish.*** 5 ml qon namunasi konussimon kolbalarga o'tkaziladi. Qon namunasining pH muhitini natriy gidroksid bilan 8—9 ga unversal indikator qog'ozi yordamida yetkaziladi. So'ngra 2 ml natriy xloridning to'yingan eritmasidan qo'shiladi. Aralashma yaxshilab aralashtiriladi va unga 10 ml organik erituvchi qo'shiladi. Aralashma 5 daqiqa davomida sentrifugalanadi va sentrifugat ajratish voronkasiga o'tkaziladi. Undan organik qatlam ajratib olinadi. Bu jarayon yana ikki marotaba qaytariladi. Ajratib olingan organik ajralmalar birlashtiriladi va filtrlanadi. Filtratdan organik erituvchi uchiriladi. Quruq qoldiq YuQX, YuSSX, UB-spektrometrik usullari yordamida tekshiriladi.

Peshobdan ajratib olish. Peshob namunasi (25 ml) ajratkich voronkaga o'tkaziladi va 3 g natriy xlorid tuzidan qo'shiladi va yaxshilab aralashtiriladi. So'ngra aralashmaning pH muhiti 0,1 molarli natriy gidroksid eritmasi bilan 8—9 ga keltiriladi. Aralashma uch marotaba (30, 20, 20 ml) organik erituvchi bilan ekstraksiya qilinadi. Hosil bo'lgan ekstraktlar organik erituvchi bilan ho'llangan natriy sulfat tuzi saqlagan filtrdan o'tkaziladi. Filtr 5 ml organik erituvchi bilan yuviladi. Chayindi asosiy ekstraktga qo'shiladi. Filtratdan organik erituvchi 0.5 ml qolguncha rotor-vakuum uskunasida haydab olinadi. Qoldiq chinni idishga o'tkaziladi. Kolba ikki marta 3 ml organik erituvchi bilan yuviladi va ajralmaga qo'shiladi. Chinni idishdagi organik erituvchi havo oqimida bug'latiladi. Quruq qoldiq YuQX, YuSSX, UB-spektrometrik usulida tekshiriladi.

Biologik obyektdan ajratib olish. 10 gr biologik obyekt yaxshilab maydalaniladi va 1—3 ml hajmdagi tozalangan suv bilan aralashtiriladi. Aralashmaning pH muhiti 0,1 molarli natriy gidroksidi

bilan 9—9,5 ga keltiriladi. Aralashma yaxshilab chayqatiladi va oz vaqtga qoldiriladi. So'ngra unga 15 ml organik erituvchi va natriy xloridning to'yingan eritmasidan 5 ml qo'shiladi va aralashtiriladi. Chayqatuvchi asbobda 1 soatga qoldiriladi. Keyin organik erituvchi qatlami quyib olinadi va qolgan biologik obyekt pH muhiti tekshirilib, yana 15 ml organik erituvchi bilan aralashtiriladi. Yuqoridagidek ekstraksiya qilinadi, bu jarayon yana bir marotaba qaytariladi. Organik ajratmalar birlashtiriladi va avvaldan organik erituvchi bilan namlangan suvsizlantirilgan natriy sulfat tuzi saqlagan filtrdan o'tkaziladi. Filtr organik erituvchi bilan yuviladi va chayindi asosiy ekstraktga qo'shiladi. Birlashgan ekstraktdan organik erituvchi rotor-vakuum asbobida haydab olinadi.

Qolgan qoldiq quritiladi va YuQX, UB-spektrometrik yoki YuSSX usulida tekshiriladi.

Sintetik piretroidlarni YuQX, GSX, YuSSX, GX-MS va UB-spektrofotometrik usullarida tahlil qilish uslublari ishlab chiqilgan. Danitolni aniqlashda «Silufol» plastinkasi (Silpearl sorbenti), sipermetrinni aniqlashda esa laboratoriyada tayyorlangan silikagelli plastinka (LS 5/40 μ silikageli), sumi-alfa, detsis va karateni aniqlashda «Silufol» va «Sorbfil» plastinkalaridan (STX-1VE, zarrachalar o'lchami 8—12 mkm; STX-1A, zarrachalar o'lchami 5—17 mkm) foydalaniladi.

Danitolni aniqlashda Marki reaktivi, sipermetrinni aniqlashda xlorruxyod va Munye bo'yicha modifikatsiyalangan Dragendorf reaktivlari, sumi-alfa, detsis va karateni aniqlashda natriy eozinatning 1% suvli eritmasi va modifikatsiyalangan bromfenol ko'ki reaktivlari qo'llaniladi.

Sipermetrinni YuQX usulida aniqlashda geksan-atseton (5:1), xloroform-metanol (7:1), geksan-etilatsetat (3:1) (Rf qiymati mos ravishda 0,44; 0,58; 0,61); danitolni aniqlashda geksan-atseton (2:1) va geksan-etilatsetat (3:1) (Rf qiymati mos ravishda 0,55 va 0,47); sumi-alfani aniqlashda geksan- xloroform (2:1) (Rf qiymati 0,68); karateni aniqlashda xloroform-geksan (2:1) (Rf qiymati 0,57); detsisni aniqlashda xloroform-geksan (3:2) (Rf qiymati 0,6) tavsiya etiladi.

8.5 - jadval

Biologik suyuqlik va ashyolardan sintetik piretroidlarni ajratib olish natijalari

Piretroid	Biologik ashyo	Ekstragent	Ekstraksiya darajasi, %
Sipermetrin	peshob	xloroform	79,50
	qon		75,66
	biologik ashyo		50,54
Danitol	peshob	etilatsetat	78,30
	qon	geksan-etilatsetat 1:1	67,20
	biologik ashyo	etilatsetat	50,00
Detsis	peshob	xloroform	78,56
	qon		77,60
	biologik ashyo		51,46

Sipermetrin tahlilida Munye bo'yicha modifikatsiyalangan Dragendorf reaktivining aniqlash chegarasi 2 mkg va xlorruxyod reaktivi bilan aniqlash chegarasi 1,5 mkg; danitolni Marki reaktivi bilan aniqlash chegarasi 2 mkg; sumi-alfa, detsis va karateni natriy eozinatning 1% suvli eritmasi bilan aniqlash chegarasi 2 mkg, bromfenol ko'kining 0,5% suvli eritmasi bilan aniqlash chegarasi 2,5 mkg tashkil etadi.

Sintetik piretroidlar GSX usulda quyidagi sharoitlarda tahlil qilinadi:

Yuzasiga 5% miqdorda SE-30 shimdirilgan xromaton N-AW-DMCS sorbenti bilan to'ldirilgan 130 × 0,2 sm o'lchamli shisha kolonka, qo'zg'aluvchi faza azot, oqim tezligi 30 ml/daq, vodorod va havo oqim tezliklari, mos ravishda 30 ml/daq va 350 ml/daq, kolonka termostati harorati: 180 dan 220°C gacha 10°C/daq tezlikda dasturlanadi, so'ngra 245°C gacha 3°C/daq tezlikda ko'tariladi. Detektor harorati 260°C, injektor harorati 250°C tashkil etadi (pestitsidlarning ushlanish vaqtlari 8.6-jadvalda keltirilgan).

8.6- jadval

GSX uslubida pestitsidlarni xromatografik aniqlash natijalari

Pestitsidlar	Ushlanish vaqti, daq
Danitol	10,2
Sipermetrin	14,1
Sumi-alfa	15,3

Sintetik piretroidlarni tahlil qilishda Agilent Technologies firmasining «Agilent 1100 series» rusumli xromatografidan foydalanish mumkin. Asbob «Chemstation A.09.03» dasturi orqali boshqariladi. Asbob to'rt kanalli gradiyent nasos, gazsizlantiruvchi qurilma, 190—600 nm to'lqin uzunligida ishlaydigan UV/VIS turdagi spektrofotometrik detektordan tashkil topgan. Tahlil 150 × 3 mm o'lchamli, zarrachalari 3,5 mkm bo'lgan Zorbax Eclipse XDB S-18 turdagi sorbent bilan to'ldirilgan kolonkada olib boriladi.

Qo'zg'aluvchi fazaning optimal tarkibi — pH=3,0 ga teng bo'lgan fosfor buferi (A eritma) va atsetonitril (B eritma) aralashmasi chiziqli-gradiyent elyuirlash sharoitida qo'zg'aluvchi fazaning tarkibi quyidagi tartibda o'zgarib boradi: gradiyent: 0 daq: A — 80%, B — 20%; 7—20 daq: A — 25%, B — 75%; 24 daq: A — 80%, B — 20%.

8.7- jadval

Ishlab chiqilgan YuSSX uslubining selektivligini o'rganish natijalari

Tekshiriluvchi pestitsid	Ushlanish vaqti, daq
Sevin	7,3
Lindan	9,65
Fozolon	10,3
Geksaxloran	11,3
Atrazin	12,74
Xlorpirifos	14,4
Danitol	17,4
Sipermetrin	18,7—19,7
Detsis	20,1
Sumi-alfa	20,9
Karate	21,9

Qo‘zg‘aluvchi fazaning oqim tezligi 0,5 ml/daq tashkil etadi. Tadqiq qilinayotgan sintetik piretroidlar 278—280 nm to‘lqin uzunligida tahlil qilinadi. Tahlil davomiyligi 24 daqiqani va danitolning ushlanish vaqti 17,4; sipermetrin va uning izomerlari — 18,7 va 19,7; detsisning ushlanish vaqti 20,1; sumi-alfaning ushlanish vaqti 20,9; karatening ushlanish vaqti 21,9 daqiqani tashkil etadi(8.7- adval).

UB-spektrofotometriya usuli 10 mm qatlam qalinligida 200—400 nm to‘lqin uzunligi sohasida aniqlanadi. Solishtiruvchi eritma sifatida mos organik erituvchilardan foydalaniladi. Pestitsidlar 260—280 nm to‘lqin uzunligi sohasida bittadan maksimum nur yutish xususiyatiga ega.

Sipermetrin, danitol detsisning detsisning solishtirma hamda molar nur yutish ko‘rsatkichlari mos ravishda 82,0-91,0 va 3195,0—4405,1 oraliqda joylashgan. Tadqiq qilinayotgan pestitsidlar 10—100 mkg/ml konsentratsiyalar oralig‘ida Buger-Lambert-Ber umumiy qonuniga bo‘ysunadi.

Nazorat savollari

1. Zaharli ximikatlar bilan zaharlanishni asosiy manbalari qanday?

2. Kimyoviy tarkibi, qo‘llanilishi, organizmga tushish yo‘llari va ta’sir etish xususiyatlariga qarab zaharli ximikatlar qanday sinflarga bo‘linadi?

3. Fosfororganik zaharli ximikatlarni qo‘llanishdagi qulay tomonlari va kamchiliklari nimalardan iborat?

4. Fosfororganik ximikatlari xolinesteraza fermentiga qanday ta’sir ko‘rsatadi va uni qanday aniqlash mumkin?

5. Fosfororganik ximikatlar bilan zaharlanganda ular obyektlardan qanday ajratib olinadi?

6. Ajralmalardan fosfororganik zaharli ximikatlarni aniqlashda qaysi umumiy reaksiyalardan foydalanish mumkin?

7. Karbofos, fozalon, sayfos, bazudin, metafos, xlorofos va boshqa fosfororganik birikmalarni qaysi xususiy reaksiyalar bilan aniqlash mumkin?

8. Fosfororganik birikmalar miqdorini qanday aniqlanadi?

9. Xlororganik zaharli ximikatlar qanday asosiy kamchiliklarga ega?

10. Geksaxlorsiklogeksanni obyektdan qanday ajratib olinadi va aniqlanadi?

11. Karbamin kislotasi hosilalarini saqlovchi ximikatlar obyektdan qanday ajratib olinadi va aniqlanadi?

12. Piretroid hosilasini saqlovchi zaharli ximikatlar obyektdan qanday ajratib olinadi va tahlil qilinadi?

TEST SAVOLLARI

1. Pestitsidlar sinflanishi bo'yicha quyidagilardan qaysi guruh to'g'ri nomlangan?

a) Hasharotlarni rivojlantiruvchi guruh;
b) Hosildorlikni oshiruvchi moddalar guruhi;
c) Zaharlik darajasiga qarab guruhlanish;
d) Arzon-qimmatligiga qarab guruhlanish;
e) Suvda erish yoki erimasligiga qarab guruhlanish.

2. Fosfor saqlovchi pestitsidlar ta'sirida xolinesteraza fermenti bog'lansa organizm qanday modda bilan zaharlanadi?

a) atsetilxolin bilan;
b) adrenalin bilan;
c) mochevina bilan;
d) xlorid kislota bilan;
e) bilirubin bilan.

3. Oz miqdorda bo'lgan fosfor saqlovchi pestitsidlarni miqdor tahlil qilish uchun qanday usul qo'llaniladi?

a) gravimetrik usul;
b) hajmiy usul;
c) fotometrik usul;
d) permanganometrik usul;
e) og'irlik usul.

4. Fosfor saqlovchi pestitsidlarni fosfor-molibden zangorisi ko'rinishida aniqlash qanday reaktivlar ta'sirida olib boriladi?

a) pestitsidga ammoniy molibdati ta'sir etib;

b) pestitsidga ammoniy molibdati va birorta qaytaruvchi modda ta'sir etib;

c) pestitsiddan olingan mineralizatga ammoniy molibdat ta'sir etib;

d) pestitsiddan olingan mineralizatga ammoniy molibdat va birorta qaytaruvchi modda ta'sir etib;

e) mineralizatga fosfat kislota va ammoniy molibdat ta'sir etib.

5. Oltingugurt (2) saqlovchi pestitsidlarni yupqa qavatli xromatografiya usuli bilan aniqlashda qanday reaktivdan foydalaniladi?

a) yodxlor reaktivi bilan;
b) yod eritmasi bilan;
c) bromfenol reaktivi bilan;
d) ditizon bilan;
e) rezorsin bilan.

6. Geksaxloran va xlorofos xalq xo'jaligida qanday maqsadlar uchun ishlatiladi?

a) hasharotlarni yo'qotish uchun;
b) begona zararkunanda hayvonlarni yo'qotish uchun;
c) yovvoyi o'simliklarni yo'qotish uchun;
d) defolatsiya uchun;
e) desikatsiya uchun.

7. Pestitsidlarni bioobyekt tarkibidan ajratib olishda qanday umumiy usul qo'llaniladi?

a) suv bug'i yordamida haydab olish usuli;
b) nordonlashtirilgan suv yordamida ajratib olish usuli;
c) dializ usuli yordamida ajratib olish usuli;
d) organik erituvchilar yordamida ajratib olish usuli;
e) mineralizatsiya qilib ajratib olish usuli.

8. Xlorofosni aniqlashda quyidagi reaktivlardan qaysilari qo'llaniladi?

a) kumush nitrat eritmasi;
b) rezorsin eritmasi;
c) atseton;
d) ishqor eritmasi;
e) kislotalar.

9. Karbofos qanday fosfor kislotasining hosilasi?

a) o‘rta fosfor kislotaning;
b) fosfit kislotaning;
c) tiofosfor kislotaning;
d) ditiofosfor kislotaning;
e) gidrofosfor kislotaning.

10. TMTD biologik obyektdan qanday usulda ajratib olinadi?

a) nordonlashtirilgan spirt;
b) suv bug‘i yordamida;
c) organik erituvchilar bilan tuzlar ishtirokida;
d) nordonlashtrilgan suv;
e) dializ.

IX BOB

BIOLOGIK OBYEKT TARKIBIDAN SUV YORDAMIDA AJRATIB OLINADIGAN ZAHARLI MODDALAR GURUHI

Obyektdan suv yordamida ajratib olinadigan zaharli moddalarga asosan suvda yaxshi eruvchi kislotalar, ishqorlar va tuzlar kiradi. Kimyo toksikologik amaliyotda sulfat, nitrat, xlorid kislotalari; asoslardan esa natriy, kaliy, kalsiy ishqorlari va ammiakning suvdagi eritmasi; tuzlardan nitrat va nitrit kislotalarning har xil ishqorlar bilan bergan birikmalari va kaliy xlorat tuzi uchrab turadi.

Bu moddalar bilan zaharlanganlikni kimyo toksikologik tekshirish faqatgina sud muassasalari tomonidan so'ralganda yoki ekspert bu haqda voqeaning borishi, kasallik tarixida keltirilgan ma'lumotdan qandaydir asos topganda olib boriladi.

Sud kimyogari obyektni kislotalar va ishqorlar uchun tekshirganda zaharlangan organizmda ularni yo'qotilishi mumkinligini yoddan chiqarmasligi kerak. Ayrim moddalar bilan neytrallanishi zaharlanishdan so'ng oradan ko'p vaqt o'tib halok bo'lgan jabrlanuvchi murdasidan olingan ichki organlarda bu moddalar aniqlanmay qolishi mumkin.

Sud kimyo laboratoriyalariga ashyoviy dalillar sifatida murdaning ichki a'zolari, o'limdan avval qayt qilingan qusiq, ovqat qoldiqlari, ichilgan suyuqlikning qolgan qismlari yuborilishi mumkin.

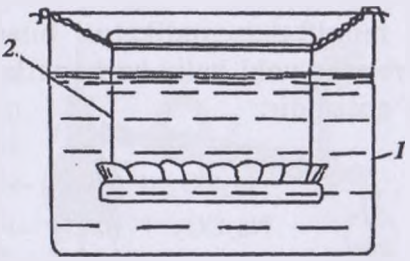
1-§. MINERAL KISLOTALAR, ISHQORLAR VA TUZLARNI OBYEKTLARDAN AJRATIB OLISH

Suvda yaxshi eruvchi zaharli moddalarni ajratish uchun tekshiriluvchi biologik obyekt yaxshilab ko'zdan kechirilgach, maydalanadi va tozalangan suv bilan bo'tqa holigacha aralashtirib, vaqti-vaqti bilan chayqatib 1-2 soatga qoldiriladi. So'ng suv qavatini

filtrlab ajratiladi va filtratdan yuqorida ko‘rsatilgan moddalar tekshiriladi. Bu usulni qo‘llash hamma vaqt ham yaxshi natijaga olib kelavermaydi. Biologik obyekt turib qolib, chirish jarayoni boshlangan bo‘lsa eritma juda iflos va kolloid holida bo‘lib, u filtr qog‘ozdan o‘tmasligi mumkin.

Shuning uchun ifloslangan kolloid eritmadagi zaharli moddalarni tozalash uchun dializator yordamida dializatsiyalash usulidan foydalaniladi. Bu quyidagicha bajariladi. 2—3 litr hajmli idish kristallizator olinadi va unga ma’lum miqdorda tozalangan suv solinadi, suvning ichiga tagi qirqib tashlangan va uning o‘rniga pergament qog‘ozi yoki kollodiy pardasi o‘rnatilgan uzun bo‘yli shisha stakan tushiriladi (9.1-rasm). Stakan ichiga maydalangan biologik obyekt bilan tozalangan suv aralashmasi quyiladi. Bunda har ikkala idishdagi suyuqliklar sathi teng bo‘lishi kerak. Ana shunday qilinganda stakandagi suyuqlik bilan kristallizatordagi suv o‘rtasida moddalarning konsentratsiyalari har xil bo‘lganligi tufayli diffuziya hodisasi ro‘y beradi, natijada yarim o‘tkazgichning g‘ovaklaridan (ularning diametri 20—300 mkm) zaharli kislota, ishqor va tuzlarning molekulalari va ionlari har ikki tomonga o‘taoladilar, lekin kolloid eritmadan iborat yirik organik molekulalar yirik zarrachalari biologik obyekt solingan stakandan kristallizatorga o‘tmaydi.

Oradan 4—6 soat vaqt o‘tgandan so‘ng kristallizatordagi suvni boshqa bir stakanga quyib, o‘rniga yangi tozalangan suvdan quyiladi. Bu esa kolloid eritma tarkibidagi eruvchi moddalarni kristallizatordagi suvga ko‘proq o‘tishiga yordam beradi, chunki dializ jarayoni ikki suyuqlik ichidagi eruvchi moddalarning konsentratsiyalari baravarlashganda to‘xtaydi.



9.1-rasm. **Dializator.** *1*— kristallizator; *2*— maxsus parda qoplangan, tagi olib tashlangan stakan.

Kristallizatordagi suvni almashtirish bir necha marta takrorlangandan so‘ng olingan dializatlarni bir idishga yig‘iladi va zaharli moddalarga tekshirish olib boriladi. Buning uchun filtrlash yoki dializlash usuli bilan olingan suyuqlikni kam hajm qolgungacha suv hammomida bug‘latiladi, so‘ngra yuqorida ko‘rsatilgan moddalarga tahlil qilinadi. Ana shu usulda olingan dializatni pH muhiti asosida unda kuchli mineral kislota yoki ishqorlar tekshirib ko‘riladi. Olingan dializat muhiti qizil kongo qog‘ozi, tropeolin, dimetilaminoazobenzol va metilviolet yoki universal indikatorlar yordamida tekshiriladi. Bunda qizil kongo qog‘ozining zangori rangga o‘tishi, tropeolin va dimetilaminoazobenzolning qizarishi va metilviolet bo‘yog‘ining ko‘karishi, universal indikatorning qizil va sariq rangga o‘tishi eritmada kuchli mineral kislotalar borligidan darak beradi va ularga tekshirish olib borish kerakligini ko‘rsatadi (9.1-jadval).

Aksincha, dializatning bir qismiga fenolftalein indikatoridan qo‘shilganda eritma qizg‘ish rangga, universal indikatori yashil va ko‘k rangga bo‘yalsa, eritmada ishqorlar yoki ishqoriy xossaga ega bo‘lgan karbonat tuzlari borligidan darak beradi. Agarda fenolftaleinning qizil rangli eritmasiga bariyning suvda eruvchi birorta tuzlaridan qo‘shilganda rang o‘chmasa tekshiriluvchi suyuqlikda erkin ishqor borligini ko‘rsatadi. Bariy tuzlarini qo‘shishdan maqsad, eritmada bo‘lishi mumkin bo‘lgan va fenolftalein indikatori bilan rang hosil qiladigan natriy karbonat yoki kaliy karbonatlarining gidroliz mahsulotlarini yo‘qotishdir:

$$Na_2CO_3 + HOH \rightarrow NaOH + NaHCO_3$$
$$Na_2CO_3 + BaCl_2 \rightarrow \downarrow BaCO_3 + 2NaCl$$

Fenolftalein rangi yo‘qolsa dializatni zaharli tuzlarga tekshirish tavsiya etiladi.

9.1-jadval

Dializat muhitini aniqlashda qo‘llaniladigan indikatorlar

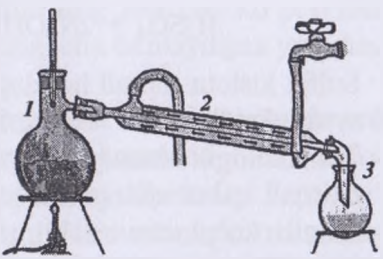
Indikatorning nomi	Rang o‘zgarishi pH ko‘rsatkichi	Kislotali muhitdagi rangi	Ishqoriy muhitdagi rangi
Tropeolin 00	1,3—3,2	qizil	sariq
Metilviolet	1,5—3,2	ko‘k	binafsha
Kongo	3,0—5,2	zangori binafsha	qizil
Metiloranj	3,1—4,4	qizil	sariq
Fenolftalein	8,0—10,0	rangsiz	qizil
Lakmus	5,0—8,0	qizil	ko‘k
Universal indikatori	1,0—14,0	qizil-sariq	yashil-ko‘k

Ashyoviy dalil sifatida jabrlanuvchi ustidagi kiyimlar kabi obyektlardan kislota, ishqor va turlarni aniqlash uchun ularni suv bilan bo‘ktirib olingan ajralmadan foydalanish mumkin.

2-§ . DIALIZATDAN ZAHARLI MODDALARNI TEKSHIRISH

Dializatdan mineral kislotalarni aniqlash

Indikatorlar yordamida dializat tarkibida mineral kislotalar borligi aniqlangach, uning qaysi kislota ekanligini bilish uchun tekshirish olib boriladi. Buning uchun dializatni SO_4^{2-}, Cl^- yoki NO^{3-} anionlariga to‘g‘ridan-to‘g‘ri tekshirish mumkin emas, chunki bu anionlar doimo inson hayotida organizmga ovqat moddalari bilan tushib turadi va ba’zilari esa modda almashinishi



9.2-rasm. **Kislotalarni haydash uchun asbob:**
1-yumaloq kolba; 2-sovutkich; 3-qabul qiluvchi kolba.

natijasida organizmda hosil bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham, mineral kislotalar doimo ularni dializat tarkibidan haydab olingandan so'ng tekshiriladi.

Biologik obyekt tarkibida erkin sulfat kislota bo'lgan taqdirda haydalgan suyuqlikda xlorid va nitrat kislotalarini ham aniqlanishi mumkin, chunki ular kuchli kislota ta'sirida tuzlardan hosil bo'ladi. Masalan:

$$NaCl + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HCl$$
$$NaNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HNO_3$$

Shuning uchun ham kimyogar dializatdan kislotalar tahlilni avval sulfat kislotaga tekshirishdan boshlamog'i lozim.

3-§. SULFAT KISLOTA, H_2SO_4

Toza sulfat kislota rangsiz, quyuq, og'ir suyuqlik, solishtirma og'irligi 1,859, 30—40°C da o'zidan SO_3 gazini chiqara boshlaydi, qaynash harorati 290°C. Konsentrlangan sulfat kislota o'ziga suv bug'larini shimish xususiyatiga ega. Uning ana shu xususiyatidan foydalanib, qish vaqtlarida xonadagi namlikni kamaytirish maqsadida ochiq idishlarga solib deraza romlari orasiga qo'yiladi. Suv bilan istalgancha aralashadi, eritmalari nihoyatda kuchli kislotali muhitga ega. Ishqorlar bilan birikib tegishli tuzlarni hosil qiladi.

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

Sulfat kislota metall holidagi mis bilan reaksiyaga kirishganda uni avval oksidlaydi va so'ng eritadi.

Toksikologik ahamiyati. Sulfat kislota bilan zaharlanish faqat og'iz orqali qabul qilinganda sodir bo'ladi. Ma'lum bo'lishicha, zaharlanish ko'pincha uni bilmasdan ichib yuborish orqali boshqa shaxsni yoki o'z-o'zini o'ldirish maqsadida qo'llanilganda kelib chiqadi. Masalan, oila buzilayotganda aliment to'lamaslik maqsadida ota bolani sulfat kislota ichirib o'ldirgan, dushmanlik qilib bir-biriga sulfat kislota sepgan hollar adabiyotlardan ma'lum.

Sulfat kislota bilan zaharlanish alomatlari uning konsentratsiyasiga bog'liq. Agarda ma'lum miqdor konsentrlangan sulfat kislota ichilgan bo'lsa, shu ondayoq og'ir holatlar: me'da yo'lida qattiq og'riq, qon qusish yuz beradi, jabrlanuvchida tirishish holatlari paydo bo'ladi, o'lim talvasasi boshlanadi. Qon qusishning birdan to'xtashi bemor ahvolini yanada yomonlashganidan darak beradi, chunki bu vaqtga kelib qorin kuyib teshilgan bo'ladi. So'ng og'riq butun qorin bo'shlig'iga tarqaladi, tinmasdan yo'talish paydo bo'ladi, nafas olish qiyinlashadi va shu holatda bemor tezda halok bo'ladi. Zaharlanib o'lmay qolgan taqdirda unda yana qonli ich ketish, peshob bilan oqsil va qonda metgemoglabin hosil bo'lishi aniqlanadi.

10—20% sulfat kislota eritmasi ichilgandagi zaharlanish biroz yengil bo'ladi, baribir u kishini halok bo'lishiga olib keladi. Sulfat kislotaning o'limga olib boradigan eng kam (letal) dozasi 5—10 g atrofidadir.

Murdani patologo-anatomik tekshirish ko'p xarakterli alomatlar borligini aniqlashga olib keladi. Birinchi alomat, murdaning badanida sulfat kislota ta'siridan kuyish natijasida — qoramtir dog' hosil bo'ladi. Lablar esa kulrang, qattiq quruq bo'lib qoladi, hatto qayirganda sinadi. Murdani yorganda hazm yo'li a'zolari tortishib kichraygan, ichida esa qoramtir suyuqlik bo'lib, u kuchli kislotali muhitga ega bo'ladi. Me'da devorlari ham qattiq, qora sinadigan bo'lib qoladi. Xuddi ana shunday alomatlar o'n ikki barmoqli ichak sohasida ham uchrashi mumkin.

Sulfat kislota bilan zaharlanganlarning 50% dan ko'pi o'ladi.

Tirik qolganlar tanasida uzoq vaqtgacha bitmaydigan yara hosil qiladi.

Sulfat kislota xalq xo'jaligida, ayniqsa, kimyo sanoatida juda ko'plab ishlatiladi. Ana shu korxonalar havosida sulfat kislota bug'ining konsentratsiyasi 0,002 mg/l dan oshmasligi kerak.

Chinligini aniqlash. Sulfat kislotani tekshirish uchun dializatni 9.2-rasmda ko'rsatilgan qurilma yordamida haydaladi. Sulfat kislota juda yuqori haroratda qaynovchi modda bo'lgani uchun uni mis kukuni bilan oson uchuvchi SO_2 moddasini hosil qilish xususiyatidan foydalaniladi. Buning uchun qurilma kolbasiga

bug'latib hajmi kamaytirilgan dializatni solib, unga mis kukuni qo'shiladi. Qabul qiluvchi kolbaga yodning kaliy yodiddagi eritmasidan quyib qo'yiladi. Qurilma qismlarini rasmda ko'rsatilganidek qilib yig'ilgach, reaksion kolbani qizdiriladi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan sulfit angidridi tez va oson uchib sovitkichda sovitilgach, yod eritmasi solingan kolbaga o'tadi. Natijada kolbada yana sulfat kislotasi hosil bo'ladi:

$$2H_2SO_4 + Cu \rightarrow CuSO_4 + H_2SO_3 + H_2O$$
$$H_2SO_3 \rightarrow SO_2 + H_2O$$
$$SO_2 + I_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HI$$
$$I_2 + H_2O \rightarrow HI + HIO$$
$$H_2SO_3 + HIO \rightarrow H_2SO_4 + HI$$

Haydash jarayonida yod eritmasining rangi o'chsa, kolbadagi yod tugaganini ko'rsatadi va yod eritmasidan yana qo'shish kerak. Ana shunday qilib olingan suyuqlikka xlorid kislota qo'shib, yod to'liq uchib ketgunga qadar qizdiriladi, hosil bo'lgan rangsiz eritma bilan reaksiyalar bajariladi.

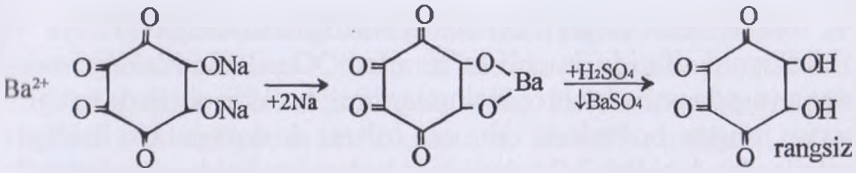
1. $BaCl_2$ bilan reaksiyasi. Haydalmani bir qismiga $BaCl_2$ eritmasidan qo'shiladi. Kislota va ishqorlarda erimaydigan oq cho'kmaning hosil bo'lishi biologik obyektda sulfat kislota borligidan darak beradi.

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow \downarrow BaSO_4 + 2HCl$$

2. Qo'rg'oshin atsetati bilan reaksiyasi. Haydalmani bir qismiga qo'rg'oshin atsetat eritmasidan qo'shilsa, oq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma nitrat kislotada erimaydi, ishqor eritmasi va qaynoq ammoniy atsetat eritmasida eriydi:

$$H_2SO_4 + Pb(CH_3COO)_2 \rightarrow PbSO_4 + 2CH_3COOH$$
$$PbSO_4 + 4NaOH \rightarrow Na_2PbO_2 + Na_2SO_4 + 2H_2O$$
$$PbSO_4 + 2CH_3COONH_4 \rightarrow Pb(CH_3COO)_2 + (NH_4)SO_4$$

3. Natriy rodizonati bilan reaksiyasi. Natriy rodizonati bariy bilan qizil rangli birikma hosil qiladi. Bu rang sulfat kislota ta'sirida rangsizlanadi:



Miqdorini aniqlash uchun obyekt tarkibidan filtrlab yoki dializlab olingan suyuqlikning bir qismini metiloranj indikatori ishtirokida ishqor bilan titrlanadi.

4-§. NITRAT KISLOTA, NNO_3

Kimyoviy toza nitrat kislota rangsiz tiniq suyuqlik. Solishtirma og'irligi 15°Cda 1,526 ga teng. Suvda yaxshi eriydi, eritmalari kuchli kislotali muhitga ega. Qaynash harorati 86°C. Nitrat kislota saqlagan idish og'zini ochganda azot oksidlari qizg'ish tutun holida ajralib chiqadi.

Konsentrlangan nitrat kislotada 68% HNO_3 bo'ladi va tarkibida xlorid, sulfat kislota anionlarini ham saqlaydi. Tozalanmagan texnik nitrat kislota — Acidum nitricum crudum 50—60% bo'lib, u ham o'zidan tutun holidagi azot oksidlarini chiqarib turadi. Zar suv — Aqua regia — 2 qism xlorid kislota va 1 qism nitrat kislotadan tashkil topgan bo'ladi.

Nitrat kislota organik moddalarga kislota sifatida ta'sir etishidan tashqari, yana oksidlovchi sifatida ham reaksiyaga kirishadi. Bu esa natijada organik moddani tez erishiga, parchalanishiga sabab bo'ladi.

Toksikologik ahamiyati. Nitrat kislota ham sulfat va xlorid kislotalar kabi xalq xo'jaligida keng qo'llaniladigan kuchli mineral kislotalardan hisoblanadi. Nitrat kislota yordamida o'z-o'zini zaharlash yoki qasddan birovni zaharlash hollari ham uchrab turadi.

Nitrat kislota kimyo sanoatida reaktiv sifatida, ko'p miqdorda o'g'it olish uchun, portlovchi nitrotselluloza, trinitrotoluol kabi harbiy ahamiyatga ega bo'lgan birikmalarni olishda, dorishunoslikda esa ko'p dorivor moddalarni sintezlashda kerakli xomashyo hisoblanadi. Nitrat kislota zargarlikda ham ishlatiladi, zargarlar uni «tezop» nomi bilan yuritadilar.

Nitrat kislota hayvon va o'simlik a'zolariga kislota va oksidlovchi sifatida kuchli ta'sir etadi. Oqsil moddalarga ta'sir etgan vaqtda unda ksantoprotinatlar hosil bo'ladi, natijada to'qima sariq rangga bo'yaladi. Bu esa nitrat kislotaga xos bo'lgan belgilardan biridir. Zaharlanish ro'y bergan holda, jabrlanuvchi lablarida, og'iz bo'shlig'i, hazm yo'llarida hosil bo'lgan sariq rangni ko'rish mumkin. Konsentrlangan nitrat kislota ichib halok bo'lgan odam murdasini yorib ko'rilganda ichki a'zolardan azot oksidlarining hidi kelib turadi. Oshqozon ichida sariq rangdan tashqari yana qon tomirlarini yemirilishi natijasida hosil bo'lgan, gematin moddasi hisobiga qora joylar ham aniqlanadi. Nitrat ionlarining ta'sirida qonda metgemoglobin, buyrakda esa yallig'lanish va to'qimalarning nekrozi, parenximatoz organlar — jigar, yurak, buyraklarda yog' moddalarining to'planishi aniqlanadi. Nitrat kislotadan tinmay ajralib chiqayotgan azot oksidlari nafas yo'llariga ta'sir etib ularni ishdan chiqaradi.

Nitrat kislota konsentratsiyasi 30% kam bo'lgan taqdirda sariq rangli mahsulotlar hosil bo'lmasligi mumkin.

Zaharlanishda xuddi sulfat va xlorid kislotalar bilan zaharlanishdagi kabi alomatlar bo'ladi, qusuqdan ham azot oksidlarining hidi kelib turadi.

Nitrat kislotaning organizmga nisbatan letal dozasi 8—10 ml atrofidadir. Nitrat kislota bilan zaharlanganda ham o'lim ko'p bo'ladi. Korxona havosidagi uning konsentratsiyasi 0,005 mg/l dan oshmasligi kerak.

Chinligini aniqlash. Kimyo toksikologik tahlilda nitrat kislotani tekshirish uchun bug'latib hajmi kamaytirigan dializat, xuddi sulfat kislotani aniqlashdagi kabi mis kukuni ishtirokida haydash qurilmasi yordamida haydaladi va haydalma toza idishga yig'ib olinadi:

$$3Cu + 2HNO_3 \rightarrow 3CuO + 2NO + H_2O$$
$$CuO + 2HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O$$
$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2\downarrow$$
$$2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_2 + HNO_3$$

Qabul qiluvchi kolbada yig'ilgan nitrat va nitrit kislotalar aralashmasini tegishli reaksiyalar yordamida aniqlaniladi.

1. Difenilaminning konsentrlangan sulfat kislotasidagi eritmasi bilan reaksiyasi. Oq chinni idishda olingan haydalma ustiga difenilaminning konsentrlangan sulfat kislotasidagi eritmasidan tomizilganda nitrat va nitrit kislota bo'lsa ko'k rang hosil bo'ladi. Reaksiyaning kimyoviy tenglamasi avvalgi boblarda berilgan.

2. Azobo'yoq hosil qilish reaksiyasi. Olingan haydalmaga sulfanil kislotasi va β-naftolni ishqoriy eritmasi qo'shilsa qizil rang — azobo'yoq sulfanil kislota bilan β-naftol ta'sirida qizil rang hosil qiladi. Bu reaksiya nitrat kislotasi hosil bo'lganini tasdiqlaydi.

3. Jun matolari bilan reaksiyasi. Dializatda nitrat kislota konsentratsiyasi ancha yuqori bo'lgan taqdirda, u oq jundan qilingan matoni sariq rangga bo'yaydi. Agarda bo'yalgan materialni ammiak bug'iga tutib turilsa qo'ng'ir rang paydo bo'ladi.

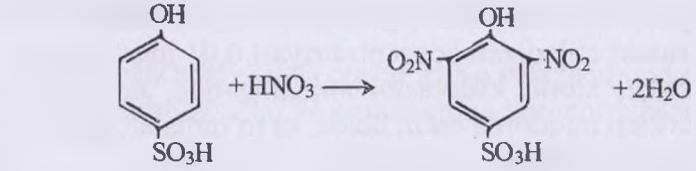
Miqdorini aniqlash:

1. Bioobyektdan olingan dializatdagi nitrat kislota miqdori neytrallash usulidan foydalanib aniqlanadi.

2. Nitrat kislota bug'larini korxona havosida aniqlash uchun havoning aniq hajmi suv yoki ishqor eritmasidan o'tkaziladi va so'ng hosil bo'lgan NO_3^-, NO_2^- anionlariga reaksiyalar qilinadi:

$$2NO_2 + 2NaOH \rightarrow NaNO_3 + NaNO_2 + H_2O$$

Havodagi nitrat kislota bug'larini aniqlashda azobo'yoq yoki dinitrofenolsulfokislotaning diammoniyli tuzini (sariq rangli) hosil qilishga asoslangan kolorometrik usul qo'llaniladi:



sariq rang

5-§. XLORID KISLOTA, HCl

Kimyoviy toza HCl rangsiz, o'tkir hidli gaz holidagi modda. Gaz holidagi HCl suvda juda ham yaxshi eriydi — (1 hajm suvda 500 hajm), efirda ham biroz (0°Cda 38%) eriydi. Suvdagi to'yingan eritmasi kuchli kislotalardan hisoblanadi.

Konsentrlangan xlorid kislotani qizdirganda undan gaz holdagi HCl ajralib chiqadi. Agarda xlorid kislotaning suyuq eritmasi qizdirilsa, avval eritma tarkibidagi suv ajrala boshlaydi, uning konsentratsiyasi 20,3% yetganda esa u suv bilan birga haydaladi. Bunday suyuqlik 108,6°C da qaynaydi.

Xlorid kislota ishqorlar bilan tegishli tuz hosil qiladi:

$$HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$$

Toksikologik ahamiyati. Xlorid kislota ham sulfat kislotasi kabi xalq xo'jaligida va kimyo sanoatida juda keng qo'llanadi. Bundan tashqari, u tibbiyotda ham me'da shirasida xlorid kislotaning miqdori kamayib ketganda ishlatiladi — bularning hammasi uning toksikologik kimyodagi ahamiyatini ko'rsatadi.

Xlorid kislota bilan zaharlanganda xuddi sulfat kislota bilan zaharlanganda yuz beradigan alomatlar qaytariladi.

Xlorid kislotaning halok qiladigan miqdori 10—20 g atrofidadir. Kimyoviy toza bo'lmagan xlorid kislota tozasiga qaraganda organizmga kuchliroq ta'sir etadi.

Xlorid kislota birmuncha uchuvchan modda bo'lgani uchun uning bug'lari korxona havosiga ham o'tishi mumkin. Uning havodagi ruxsat etiladigan konsentratsiyasi 0,01 mg/l ga teng.

Obyektdan xlorid kislotasini aniqlanganda, uni oshqozon suyuqligida kam miqdorda erkin holda va to'qimalarda esa tuzlari holida uchrashini unutmaslik kerak.

Chinligini aniqlash. Xlorid kislotaga tekshirish olib borish uchun biologik obyektdan olingan va parlatib hajmi kamaytirilgan dializat yoki filtrat deyarli quruq qoldiq qolguncha haydash asbobi yordamida mis kukuni qo'shmasdan haydaladi va qabul qiluvchi kolbaga o'tgan suyuqlik bevosita xlorid kislota uchun tekshiriladi.

1. Kumush nitrat bilan reaksiyasi. Xlorid kislotali distillyat kumush nitrat ta'sirida oq cho'kma hosil qiladi.Cho'kma ammiak eritmasida eriydi:

$$HCl + AgNO_3 \xrightarrow{HNO_3} AgCl + HNO_3$$

$$AgCl + 2NH_4OH \rightarrow \downarrow Ag(NH_3)_2]Cl + 2H_2O$$

2. Xlorat kaliy tuzi bilan reaksiyasi. Xlorid kislota eritmalari xlorat kaliy tuzi ta'sirida ko'kimtir rangli bo'g'uvchi gaz — erkin xlorni ajratib chiqaradi:

$$6HCl + KClO_3 \rightarrow 3Cl_2 + KCl + 3H_2O$$

chiqayotgan xlorni yod kraxmal qog'ozi yordamida aniqlash mumkin, qog'oz ko'k rangga bo'yaladi:

$$Cl_2 + 2KI \rightarrow I_2 + 2KCl$$

Miqdorini aniqlash. 1. Neytrallash usuli bilan aniqlaniladi.

2. Xlorid kislota miqdorini yana Folgard usuli (indikator achchiq tosh) yordamida ham aniqlash mumkin.

Havodagi xlorid kislota miqdorini aniqlash uchun havo suvdan o'tkaziladi va so'ng eritmadan uni aniqlaniladi. Erkin xlor va sulfit angidrid birga uchragan havo tarkibida xlor anioni ko'payib ketadi:

$$Cl_2 + HOH \rightarrow HCl + HClO$$

$$HClO + SO_2 + H_2O \rightarrow HCl + H_2SO_4$$

DIALIZATDAN O'YUVCHI ISHQORLARNI ANIQLASH

Toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan o'yuvchi ishqorlarga natriy, kaliy, kalsiy gidrooksidlar va ammiakning konsentrlangan eritmasi kiradi. Kimyo toksikologik tahlilda bu zaharli moddalarni aniqlash uchun ularni biologik obyekt tarkibidan dializlab ajratib olinadi.

O'yuvchi ishqorlarni aniqlashda ham tahlilni kuchli natriy, kaliy va kalsiy ishqorlaridan boshlab, so'ng ammiak tekshiriladi. Aks holda xatolikka olib kelishi mumkin, chunki bioobyekt tarkibida kuchli ishqorlar bo'lgan taqdirda ammiak doim tuzlari hisobiga hosil bo'lishi mumkin:

$$NaOH + NH_4Cl \rightarrow \uparrow NH_3 + NaCl + H_2O$$

6-§. NATRIY GIDROKSID, NaOH

Kimyoviy toza natriy gidroksid rangsiz kristall modda. Solishtirma og'irligi 2,02 ga teng. U og'zi ochiq idishlarda saqlanganda havodan CO_2 gazini o'ziga tez shimib, natriy karbonatni hosil qiladi:

$$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

Natriy gidroksid 327,6°C da suyuqlanadi. Suvda juda oson eriydi, spirt bilan ham yaxshi aralashadi. Efirda esa mutlaqo erimaydi. Natriy gidroksidning suvli eritmalari juda kuchli ishqoriy muhitga ega va ammoniy tuzlaridan gaz holidagi ammiakni ham ajrata oladi.

Toksikologik ahamiyati. O'yuvchi natriy va kaliy ishqorlar ham kimyo laboratoriyalarida, xalq xo'jaligida, to'qimachilik va kimyo sanoatida, sovun tayyorlashda ko'plab ishlatiladigan moddalardan hisoblanadi. Kaustik soda deb ataluvchi tozalanmagan modda o'z tarkibida o'yuvchi ishqorlardan tashqari yana karbonatlarni ham saqlaydi.

Ishqor bilan o'z-o'zini zaharlash yoki go'daklarni o'ldirish hodisalari adabiyotlardan ma'lum.

O'yuvchi ishqorlar bilan zaharlangandagi alomatlar ham kislotalar bilan zaharlanishdagi kabi qorinda, hazm yo'llarida qattiq og'riq paydo bo'ladi, bemor qusadi, qusuq ko'pincha qon aralash bo'lishi bilan bir qatorda uning muhiti kuchli ishqoriy bo'ladi, qusuqda ba'zan oshqozonning shilliq qavatlari ham uchrashi mumkin, chunki o'yuvchi ishqorlar o'zlarining gidroksil anionlari bilan oqsil moddalarni tez parchalash xususiyatiga ega. Zaharlanish davom etishi natijasida markaziy asab tizimi ishdan chiqadi, tirishish, gap-so'zdan adashish alomatlari ro'y beradi, peshobda ishqoriy muhit paydo bo'ladi, u bilan birga oqsil moddalar va fosfatlar ajrala boshlaydi.

O'yuvchi ishqorlar bilan zaharlanganlarning ko'pchiligi (50%) halok bo'ladi, o'lim, odatda, bir sutkadan so'ng sodir bo'ladi.

O'yuvchi ishqorlarning odam organizmiga nisbatan letal miqdori 10—15 g atrofidadir.

Murdani yorganda uning og'iz bo'shlig'ida kulrang shish borligi, oshqozon juda ham bo'shashib va shilimshiqlanib ketgani hamda qora, qonli suyuqlik borligi ko'rinadi. O'yuvchi ishqorlar neytrallanmaguncha xuddi kislotalar singari, jabrlanuvchi o'lgandan keyin ham organlariga ta'sir etishni davom ettiraberadi.

O'yuvchi ishqorlar abort qilish maqsadida ishlatilganida ham zaharlanishga olib kelishi mumkin (sovun va ishqoriy eritmalar bachadonni qisqartirish xususiyatiga ega). Bunda bachadon devorlari ham chuqur o'zgarishga uchraydi.

O'yuvchi ishqorlarning gidroksil ionlari kislota kationlariga qaraganda to'qimalarga tez shimilish xususiyatiga ega, shuning uchun ham u bioobyektni tez eritadi. Kimyoviy usul patologoanatomik tekshirish natijalarini mustahkamlashga katta yordam beradi.

Chinlini aniqlash. Natriy gidroksidni aniqlash uchun tekshiriluvchi dializat xlorid kislota bilan neytrallanadi va Na^+ kationiga quyidagi reaksiyalar bilan aniqlanadi.

1. Natriy kationi alangani sariq rangga bo'yaydi.

2. Rux-uranilatsetat bilan reaksiyasi. Tekshiriluvchi eritma sirka kislotali muhitda va sovuq sharoitda uranil atsetat bilan sariq rangli cho'kma hosil qiladi:

$$CH_3COONa + UO_2(CH_3COO)_2 \rightarrow \downarrow NaUO_2(CH_3COO)_3$$

Reaksiya sezgirligi rux yoki magniy ishtirokida ortadi. Shuning uchun reaksiyani bajarishda rux uranil atsetati $Zn(UO)_3(CH_3COO)_8$ foydalaniladi. Unda $NaZn(UO)_3(CH_3COO)_9$ tarkibli, tetraedr va oktaedr shaklli kristallar hosil bo'ladi.

3. Kaliy gidroksostibiat bilan reaksiya. Natriy kationi gidroksostibiat kaliyning nordon tuzi bilan ham sovuq sharoitda oq rangdagi cho'kmani hosil qiladi. Cho'kma mineral kislotalarda erib ketadi va pirostibiat kislota cho'kmaga tushadi:

$$2NaCl + K_2H_2Sb_2O_2 \rightarrow \downarrow Na_2H_2Sb_2O_7 + 2KCl$$
$$Na_2H_2Sb_2O_7 + 2HCl \rightarrow \downarrow H_4Sb_2O_7 + 2NaCl$$

Miqdorini aniqlash uchun neytrallash usulidan foydalaniladi.

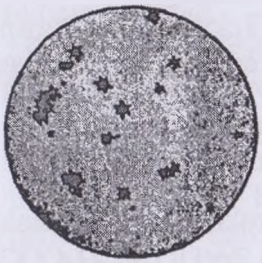
7-§. KALIY GIDROKSID, KON

KOH — oq tiniq kristall modda. Solishtirma og'irligi 2,04, suyuqlanish harorati 360,4°C. Havodagi CO_2 gazini o'ziga shimib, potash moddasini hosil qiladi:

$$2KOH + CO_2 \rightarrow K_2CO_3 + H_2O$$

Suvda juda yaxshi eriydi, eritmalari kuchli ishqoriy muhitga ega. Organik erituvchilarda erimaydi. Kaliy gidroksid ammoniy tuzlardan sof ammiakni siqib chiqaradi.

Toksikologik ahamiyati. Kaliy gidroksid ham xalq xo'jaligida natriy gidroksid ishlatiladigan maqsadlarning barchasida ishlatilishi mumkin. Dorishunoslik sanoatida suyuq sovunlarni olishda ishlatiladi. Zaharlanish alomatlari esa xuddi natriy ishqori bilan zaharlanishdagi holatlarni eslatadi. Odam organizmi uchun kaliy gidroksidning letal dozasi 10—15 g ga teng.



9.3-rasm. **$K_3[So(NO_2)_6]$ kristallari.**

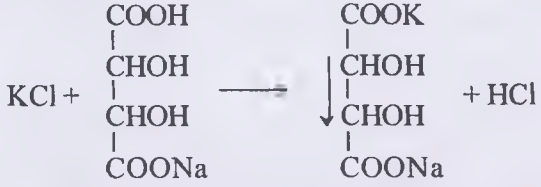
Chinligini aniqlash. Dializlab olingan eritmadan kaliy gidroksidni aniqlash uchun, xuddi natriy ishqorini tekshirishdagi kabi, oldin dializat indikatorlar bilan tekshirib ko'riladi va neytrallangandan so'ng, quyidagi kimyoviy reaksiyalar yordamida kaliy kationi aniqlanadi:

1. Natriy kobaltonitrat bilan reaksiyasi. Reaksiya sirka kislotali muhitda natriy nitrit bilan kobalt sulfat ishtirokidagi boradi.

Bunda eritmada kaliy kationi bo'lgan taqdirda sariq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kmani mikroskop tagida ko'rilsa, xarakterli bo'lgan 9.3-rasmda ko'rsatilganidek sariq rangli yulduzchalar ko'rinishidagi kristallar aniqlanadi:

$$Na_3Co(NO_2)_6] + 2KCl \rightarrow K_2NaCo(NO_2)_6] + 2NaCl$$

*2. **Natriy gidrotartarat bilan reaksiyasi.*** Kaliy tartaratini hosil qilish uchun sovuq sharoitda, tekshiriluvchi eritmaga tartarat kislota natriyli tuzidan qo'shiladi. Bunda agar kaliy kationi bo'lsa oq cho'kma $KHC_4H_4O_6$ hosil bo'ladi:



Cho'kma isitilsa yoki kislota va ishqorlar ta'sirida eriydi.

Miqdorini aniqlash. Kaliy gidroksidning dializatdagi miqdori neytrallash usulida aniqlanadi.

8-§. KALSIY GIDROKSID, $Ca(OH)_2$

Kalsiy gidroksid, so'ndirilmagan ohakni suvda eritib olinadi. CaO— oq kukun modda, havodan o'ziga CO_2 gazini tez biriktirib bo'rga aylanadi:

$$CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$$

suvda erib ishqoriy muhit hosil qiladi:

$$CaO + HOH \rightarrow Ca(OH)_2$$

Kalsiy gidroksid kuchli ishqorlardan hisoblanadi, u ammiak tuzlaridan ammiakni oson siqib chiqaradi:

$$CaO + 2NH_4Cl \rightarrow CaCl_2 + 2NH_3 + H_2O$$

Toksikologik ahamiyati. Kalsiy gidroksid bilan zaharlanish juda ham kam uchrasa ham uning zaharli xususiyati toksikologlar va sud kimyogarlarini ancha qiziqtiradi.

Kalsiy gidroksid va uni tayyorlash uchun kerak bo'ladigan so'ndirilmagan ohak xalq xo'jaligida qurilish materiallari sifatida

ishlatiladi, dorishunoslik sanoatida esa ba'zi bir farmatsevtik preparatlarni tayyorlashda xomashyo bo'lib hisoblanadi.

Chinligini aniqlash. Kalsiy elementini dializat tarkibida aniqlash uchun uni neytrallanadi va oksalat kislotaning ammoniy tuzi qo'shiladi. Bunda oq cho'kma CaC_2O_4 hosil bo'ladi. Cho'kmani mikroskop tagida ko'rilsa, pochta konvertiga o'xshagan shakldagi kristallar ko'rinadi:

$$CaCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4 \rightarrow \downarrow CaC_2O_4 + 2NH_4Cl$$

Tekshiriluvchi eritma fosfat kislotaning natriyli tuzi bilan oq cho'kma — $CaHPO_4$ hosil qiladi:

$$CaCl_2 + Na_2HPO_4 \rightarrow \downarrow CaHPO_4 + 2NaCl$$

Miqdorini aniqlash. Kalsiy gidrooksid miqdori neytrallash usulidan foydalanib kislota bilan titrlab aniqlanadi.

9-§. AMMONIY GIDROKSID, NH_4OH

Ammiak — NH_3 rangsiz gaz, o'ziga xos xarakterli bo'g'uvchi hidga ega. Suvda nihoyatda yaxshi eriydi (1 hajm suvda 0 °Cda 1176 hajm ammiak gazi eriydi), NH_3 spirtda ham eriydi.

Ammoniy gidroksid ammiak gazini suvda eritib hosil qilinadi:

$$NH_3 + HOH \rightarrow NH_4OH$$

Ammoniy gidroksid rangsiz, suvdan yengil, xarakterli hidga ega suyuqlik. Kuchli ishqoriy muhitga ega. Ammoniy, gidroksidning dissotsiatsiyalanish konstanti $K = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$ ga teng. Kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tegishli tuzlarni hosil qiladi:

$$NH_4OH + HCl \rightarrow NH_4Cl + H_2O$$

Toksikologik ahamiyati. Ammoniy gidroksid va ammiak gazi sud hamda toksikologik kimyoda ahamiyatli moddalardan hisoblanadi. Ammiak va uning preparatlari (Ammonium causticum

concentratum, ammonium causticum solutum) tibbiyotda, kimyo sanoatida o'g'itlar ishlab chiqarishda va texnikada keng qo'llaniladi. Ammoniy gidroksid bilan o'z-o'zini va qasddan o'ldirish voqealari ma'lum emas, lekin uning eritmalarini boshqa suyuqliklar, dorilar bilan almashtirib yuborish hollari tez-tez uchrab turadi. Ana shunday baxtsiz hodisalar yuz berganda u tana a'zolariga avval mahalliy ta'sir etadi, so'ng organizmga umumiy ta'sir eta boshlaydi. Ammoniy gidroksid organizmda yallig'lanish vujudga keltiradi, natijada kuchli shish hosil bo'ladi. Ammiak ta'siridan oshqozon devorlariga yaralar hosil bo'lib, nekroz holatlar paydo bo'ladi. Ammoniy gidroksid qonga so'rilib, markaziy asab tizimiga ta'sir etadi, natijada asab to'qimalari falajlanadi, bemor nafas ololmay o'ladi.

Ammoniy gidroksid bilan zaharlanganda jigarni yog' moddalari qoplaydi, peshobda qon va oqsil moddalar paydo bo'ladi. Zaharlangan bemorda xuddi o'yuvchi ishqorlar bilan zaharlangandagi kabi oshqozonda kuchli og'riq, qusish ro'y beradi. Qusuqdan ammiak hidi kelib turadi. Qusuqda qon ham bo'lishi mumkin. Burun bitishi, ko'zdan yosh oqishi, kuchli yo'tal, so'lak oqish hollari sodir bo'ladi. Konsentrlangan ammoniy gidroksid eritmasidan ichilganda odam halok bo'lishi mumkin.

Ko'p mualliflarning ko'rsatishlaricha, ammoniy gidroksidni konsentrlangan eritmasini 10—15 ml miqdori halok etuvchi letal doza hisoblanadi. Zaharlanish ko'pincha o'lim bilan tugaydi. Uning havodagi ruxsat etilgan miqdori 0,02 mg/l ga teng.

Patologoanatomik tekshirish natijasida ovqat-hazm yo'llarining ichki yuzasi qizil rangli bo'lishi va bu qavat osonlik bilan ko'chib tushishi kuzatiladi. Qonning rangi ham o'zgaradi, buyrak yallig'lanadi. Ichki organlardan, ayniqsa, oshqozondan ammiakning hidi kelib turishi xarakterli belgidir. Ammiakning hidi uning miqdori ko'p bo'lgan taqdirda murda organlarida 2—3 kungacha ham saqlanadi, ammo kam bo'lgan taqdirda u tez uchib ketishi yoki obyekt bilan batamom reaksiyaga kirishib yo'qolishi ham mumkin. Ana shuning uchun ham ammiak bilan zaharlanganda tahlilni birinchi navbatda boshlash kerak.

Chinligini aniqlash. *1. Mis sulfati va lakmus indikatori yordamida aniqlash.* Biologik obyektlardan ammoniy gidroksidni aniqlash uchun dializlab olingan suyuqlikni kolbaga solinadi, uni qizil lakmus, qo'rg'oshin atsetat va mis sulfat eritmalari bilan ho'llangan qog'ozlarni osib qo'yilgan tiqin bilan zich berkitiladi. Kolbani xona haroratida 1—2 soat saqlangach, osib qo'yilgan indikator va reaktivlar shimdirilgan qog'ozlari birin-ketin tekshiriladi. Bunda lakmus va mis sulfat saqlovchi qog'ozlarning zangori rangga bo'yalishi va qo'rg'oshin atsetatli qog'ozning o'zgarmasligi eritmada ammiak borligidan darak beradi:

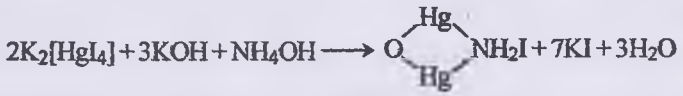
$$CuSO_4 + 4NH_4OH \rightarrow [Cu(NH_3)_4]\,SO_4 + 4H_2O$$

2. Chirish natijasida hosil bo'ladigan vodorod sulfidini aniqlash. Tahlil jarayonida lakmus qog'ozining o'zgarmasligi, qolgan ikki qog'ozning (mis va qo'rg'oshin tuzlari) qorayishi dializatda bioobyektning irish-chirishi natijasida hosil bo'lgan vodorod sulfidi borligini bildiradi:

$$CuSO_4 + H_2S \rightarrow 2CuS + H_2SO_4$$
$$Pb(CH_3COO)_2 + H_2S \rightarrow PbS + 2CH_3COOH$$

Ba'zan lakmus qog'ozi obyektdan ajralib chiqqan ammiak hisobiga o'z rangini o'zgartirishi mumkin. Havodagi ammiak gazini aniqlash uchun korxona havosiga qizil lakmus va mis sulfat eritmasi shimdirilgan qog'ozlar osib qo'yiladi va ular rangining o'zgarishi kuzatib turiladi.

3. Nessler reaktivi bilan aniqlash. Dializatga Nessler reaktivi $[NH_2(HgI)_4]$ tomizilganda ammiak bo'lsa loyqa hosil bo'ladi:



Miqdorini aniqlash. Ammoniy gidroksidni miqdoriy aniqlash uchun neytrallash reaksiyasidan foydalaniladi.

Havodagi ammiak miqdorini yoki neytrallash usuli bilan yoki Nessler reaktivi ta'sir etganda hosil bo'ladigan loyqani nefelometrik o'lchash usuli bilan aniqlaniladi.

Ashyoviy dalillardan ishqorlarni aniqlaganda xulosa qilib, sud kimyo tahlillarida ishqorlarni tekshirish natijasida sud tibbiyoti, sud muassasalariga ishqor moddani obyekt tarkibida bor-yo'qligini aytib berishlik masalani yechimi hisoblanadi.

Biologik obyektdan iborat ashyoviy dalillarda ishqorlarni, ayniqsa ularni o'yuvchi natriy yoki kaliy ekanligini reaksiyalar bilan aniqlash, birmuncha xatolikka olib kelishi mumkin, chunki natriy, kaliy va kalsiy kationlari organizmda normal hayot sharoitda ham doimo mavjud kationlardir.

ZAHARLI TOKSIKOLOGIK AHAMIYATGA EGA BO'LGAN TUZLAR

Inson organizmiga kuchli zahar sifatida ta'sir etadigan, toksikologik ahamiyatga ega bo'lgan moddalarning bu guruhiga nitrit, oksalat va xlorat kislota tuzlari hamda bura kiradi. Sud kimyo tahlillari yordamida ushbu zaharli tuzlarni biologik obyektdan ajratib olishda ham ularni suvda yaxshi eruvchanligidan foydalaniladi.

10-§. KALIY XLORAT $KClO_3$

Kaliy xlorat (Bertole tuzi) rangsiz yaltiroq 4 va 6 qirrali yupqa plastinkachalardan iborat kristall modda, suvda eriydi, organik erituvchilardan efir va xloroformda erimaydi.

Toksikologik ahamiyati. Bertole tuzi o'zining farmakologik ta'siri jihatidan qon gemoglobinidan metgemoglobin moddasini hosil qiluvchi birikmalar guruhiga kiradi. Shuning uchun ham uning ta'siridan zaharlangan bemor asfiksiya (nafas yetishmasligi) natijasida o'ladi. Kaliy xlorat zaharli ta'sirga egaligi va xalq xo'jaligida ishlatiladigan modda bo'lganligi uchun ham uning toksikologik kimyodagi ahamiyati katta.

Kaliy xlorat eritmasi sog'liqni saqlash amaliyotida og'izni chayqatib- dezinfeksiya qilishda qo'llaniladi. Xalq xo'jaligida va kimyo laboratoriyalarida, u kuchli oksidlovchi modda sifatida, undan tashqari gugurt yasashda foydalaniladi.

Letal dozasi 10—20 g atrofida. Bolalar organizmi bu tuzga juda ham sezgirdir. Organizmda kaliy xlorat moddasi juda ham tez qonga so'riladi.

Kaliy xlorat bilan zaharlanish belgilari quyidagicha: u ko'p miqdorda qabul qilinganda nafas yetishmaydi, tana ko'kimtir rangga bo'yaladi (bularning hammasi qonda gemoglobinning metgemoglobinga o'tishi tufayli kelib chiqadi) qorinda kuchli og'riq paydo bo'ladi, qusadi va tinmay suv ichadi. Zaharlanish jarayoni birmuncha cho'zilgan taqdirda qonda chuqur o'zgarishlar yuz beradi, metgemoglobin peshob bilan birga ajrala boshlaydi, jigar va buyraklar shishadi, anemiya (qon kamayishi) bemorligi kelib chiqadi. Buyrakda nefrit belgilari paydo bo'ladi — bularning hammasi o'z navbatida zaharlangan bemorni o'limga olib boradi.

Kaliy xlorat bilan zaharlanganda uning peshobi qoramtir rangga yaqin bo'ladi, qonning rangi esa qo'ng'ir bo'lib qoladi. Uni abort qilish maqsadida ishlatilganda, bu tuzni osh tuzi o'rniga yanglishib ishlatilganda sodir bo'lgan baxtsiz hodisalar adabiyotlarda yozilgan.

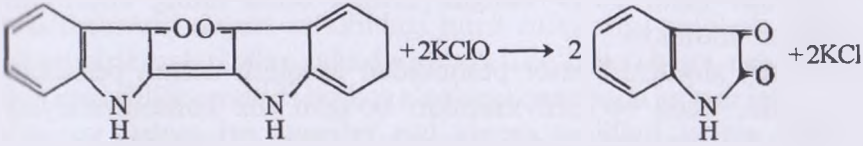
Masalan: bir zaharlanish voqeasi shunday bo'lgan: nemis firmasidan olingan Kaliy xlorat idishdagi nemis tilida yorliqdagi Calium chlorat yozuvi hamshira tomonidan osh tuzi deb tushunilib, osh tuzi o'rniga berib yuborilgan va natijada obyekt sud jarayonining boshlanishiga sabab bo'lgan.

Chinligini aniqlash. Dializni sud kimyo tahlillarida tekshirish uchun quyidagi reaksiyalar qo'llaniladi:

1. Indigoni oksidlash reaksiyasi. Indigo yoki indigokarmin bo'yoqlari sulfit kislota ishtirokida kaliy xlorat bilan reaksiyaga kirishib o'z rangini o'zgartiradi. Bunda reaksiya quyidagicha boradi: avval kaliy xloratdan kaliy gipoxlorit hosil bo'ladi, so'ng u bo'yoq moddalarni oksidlab rangsizlantiradi:

$$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_3 + H_2SO_3 \begin{matrix} \nearrow SO_2 \\ \searrow H_2O \end{matrix}$$

$$KClO_3 + 2SO_2 \rightarrow KClO + 2SO_3$$



2. Xlorni aniqlash reaksiyasi. Tekshiriluvchi dializatga kumush nitrat eritmasi qo'shilganda erkin xloridlar cho'kadi. Hosil bo'lgan kumush xlorat esa eritmada bo'ladi:

$$AgNO_3 + KClO_3 \rightarrow AgClO_3 + KNO_3$$

Suvda eruvchi kumush xloratni kumush xlorid cho'kmasidan filtrlab ajratib olingandan so'ng filtratga qaytaruvchi xususiyatga ega bo'lgan sulfit kislota eritmasi tomiziladi, bunda oq cho'kmaning hosil bo'lishi dializatda Kaliy xlorat borligini ko'rsatadi:

$$AgClO_3 + 3H_2SO_3 \rightarrow AgCl + 3H_2SO_4$$

Cho'kma ammoniy gidroksid ta'sirida eriydi.

3. Erkin xlor hosil qilish reaksiyasi. Kaliy xloratning eritmalari xlorid kislota bilan reaksiyaga kirishib erkin xlor gazini ajratadi. Xlor esa ko'kimtir bo'g'uvchi hidga ega bo'lgan moddadir. Uni yod kraxmal qog'oziga tomizilsa, u yerdagi KI dan yod ajralishi hisobiga indikator qog'ozi ko'k rangga o'tadi:

$$KClO_3 + 6HCl \rightarrow 3Cl_2 + KCl + 3H_2O$$
$$Cl_2 + 2KI \rightarrow I_2 + 2KCl$$

Miqdorini aniqlash. Kaliy xloratni kimyo toksikologik obyektlaridan miqdorini aniqlash uchun olingan dializatni teng ikki qismga bo'linadi. Bir qismidan Folgard usuli bo'yicha xloridlar miqdori aniqlaniladi. Ikkinchi qismidan esa xlorat ioni sulfit kislota qo'shib xloridga o'tkaziladi so'ng yana Folgard usuli yordamida tekshiriladi. Ikkinchi titrlash bilan birinchi titrlashning orasidagi farq esa tuzning dializatdagi miqdoriga ekvivalent bo'ladi.

Korxona havosidagi kaliy xloratni aniqlash uchun havodagi aerozollardan iborat changni yaltiroq qog'oz ustiga o'tkaziladi va so'ng suv bilan yuvib olingan eritma bilan uning chinligini aniqlash mumkin.

Kaliy xloratni bemor peshobidan aniqlash uchun peshobni bug'latib, unda bo'lishi mumkin bo'lgan tuz konsentratsiyasi oshiriladi, so'ng uni, xuddi ashyoviy dalillar dializatidan aniqlanilgan tartibda chinligi va miqdori aniqlanadi.

11-§. NITRIT KISLOTA TUZLARI

Natriy nitrit rangsiz yoki och sariq rangli, suvda tez eruvchi kristall modda, spirtda yomon eriydi, kuchli oksidlovchi.

Kaliy nitrit tuzi esa oq yoki biroz sarg'ish tolasimon kristall holidagi modda, o'ta gigroskopik va suv bug'larini shimib olishi natijasida tez suyuqlanib ketadi. Suvda juda ham yaxshi eriydi, 0°C dagi eruvchanligi 73% teng.

Suvli eritmasi ishqoriy muhitga ega. Zaharlanish uchrab turadi.

Toksikologik ahamiyati. Nitritlar kimyo sanoatida anilin bo'yoqlarini sintezlashda va farmatsevtika sanoatida qo'llanishi, natriy nitritning tibbiyotda qon tomirlarini kengaytirish uchun ishlatilishi, go'shtdan kolbasa mahsulotlari tayyorlashda konservant sifatida ishlatilishi, nitritlar bilan zaharlanishga sabab bo'ladi. Ularni osh tuzi o'rniga bilmasdan ishlatib yuborish esa zaharlanishga olib keladi.

Nitritlar bilan zaharlanish asosan qondagi gemoglobinni metgemoglobinga o'tkazish orqali sodir bo'ladi. Nitritlar bilan zaharlanganda qattiq bosh og'rig'i paydo bo'ladi, qon gemoglobindan metgemoglobin hosil bo'lishi hisobiga shokolod rangiga bo'yaladi, qon tomirlari kengayishi natijasida, tana qizaradi, ko'ngil aynish, qusish alomatlari sodir bo'ladi, kuchli bosh aylanish yuz beradi. Nitritlar bilan zaharlanganda metgemoglobinning miqdori qon tarkibida 70% dan oshsa bemor bo'g'ilib kislorod yetishmaslikdan o'ladi.

Biologik obyektni kimyo toksikologik laboratoriyalarida nitritlarga tekshirilayotganda hayvonlar, odamlar va o'simlik

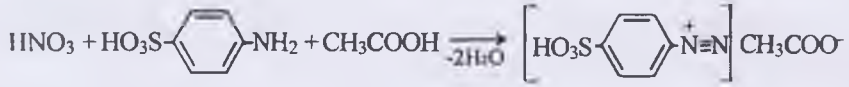
organlarida ana shu moddalarni qisman uchrashi mumkinligini e'tiborga olish kerak. Bundan tashqari ba'zi bir mikroorganizmlar nitratlarni nitritlarga aylantirish xususiyatiga ega. Shuning uchun tekshiriluvchi obyekt tarkibidagi nitrit miqdorini aniqlash shart. Nitrit birikmalari bilan zaharlanganda u og'iz bo'shlig'i, oshqozon devorlari shilliq qavatida boshqa a'zolarga qaraganda ko'p aniqlanadi, shuning uchun bu organlar sud kimyo tahlillari uchun asosiy obyektlar bo'lib xizmat qiladi.

Chinligini aniqlash. Obyektdan dializlab olingan suyuqlikni oldin nitrit anioniga tekshirib ko'riladi. Nitritlar aniqlangan taqdirda qaysi kation saqlashi aniqlaniladi. Buning uchun kationlarga tegishli bo'lgan analitik reaksiyalar olib boriladi (kaliy va natriy ishqorlar reaksiyalariga qarang).

Nitrit anionlarining borligini aniqlash:

1. Azobo'yoq hosil qilish reaksiyasi. Dializat xlorid kislotasi bilan nordonlashtirilib, anilin (yoki uning hosilasi) hamda — naftol qo'shilsa, nitritlar bo'lgan holda qizil rang hosil bo'ladi. Qizil rangni hosil bo'lishi nitritlar borligidan darak beradi. Rang intensivligi nitritlar miqdoriga bog'liq.

2. Griss reaktivi bilan reaksiyasi. Bu reaktiv sulfanil kislotasi va β-naftilamin aralashmasidan iborat. Dializat sirka kislotasi qo'shib neytrallangach Gress reaktividan tomiziladi. Nitritlar bo'lgan holda birdaniga yoki biroz vaqt o'tgach qizil rang hosil bo'ladi:



Rang intensivligi nitritlar miqdoriga bog'liq.

3. Nitritlarni yodkraxmal qog'ozi yordamida aniqlash. Yodkraxmal qog'oziga xlorid kislotasi bilan neytrallangan dializat tomizilganda, nitritlar bo'lsa, ko'k rang hosil bo'ladi.

Tekshirish natijasida azobo'yoq hosil qilish reaksiyasi va yod-kraxmal qog'ozini ko'karish reaksiyalari chiqsa, tekshiriluvchi ashyoviy dalilda nitritlar borligini ko'rsatadi.

Yuqorida keltirilgan reaksiya nitritlarga nisbatan nihoyatda sezgir, ular bu moddalar bilan zaharlanish yuz bermagan taqdirda ham chiqishi mumkin. Shuning uchun quyidagi usulda dializatdagi qo'shimcha tekshirish talab etiladi.

Tekshiriluvchi dializat kolbaga solinadi, sirka kislota bilan eritmaning muhiti kislotali sharoitgacha yetkaziladi, so'ng unga CO_2 gazi yuboriladi. Bunda CO_2 gazi yordamida nitrit kislota angidridi haydalib, ishqor eritmasi orqali o'tkaziladi va shu eritma nitrit anioniga tekshiriladi:

$$NaNO_2 + CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa + HNO_2$$
$$2HNO_2 \rightarrow N_2O_3 + H_2O$$
$$N_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaNO_2 + H_2O$$

So'ng reaksiyalar qaytarilib ko'riladi. Bundan tashqari, eritmaga natriy yodid va sulfat kislotadan qo'shilsa, erkin yod ajralib chiqadi:

$$2NaI + H_2SO_4 \rightarrow 2HI + Na_2SO_4$$
$$2HI + 2HNO_2 \rightarrow I_2 + 2NO + 2H_2O$$

Miqdorini aniqlash. Azobo'yoq hosil qilish reaksiyasi asosida fotokolorimetrik usul qo'llaniladi.

12-§. OKSALAT KISLOTA TUZLARI

Sud kimyo tahlillarida faqat oksalat kislota tuzlarigina emas, balki oksalat kislotaning o'zi ham zaharlanish sababchisi bo'la olishi mumkin.

$H_2C_2O_4$ — oksalat kislota rangsiz, prizma holidagi kristall modda, suvda juda yaxshi, spirtda 19% miqdorda eriydi. Organik erituvchilarda ham yaxshi eriydi. Oksalat kislota tuzlaridan natriy oksalat, kaliy oksalat, ammoniy oksalatni ko'rsatish mumkin.

Bu moddalarning hammasi kristall moddalar bo'lib suvda yaxshi eriydi, natriy oksalat biroz yomonroq eriydi. Uning tuzlari kislota ta'sirida oksalat kislotani hosil qiladi:

$$Na_2C_2O_4 + 2HCl \rightarrow H_2C_2O_4 + 2NaCl$$

Oksalat kislota va uning tuzlarining toksikologik ahamiyati. Oksalat kislota va uning tuzlari o'zlarining farmakologik ta'sirlari jihatidan zaharli moddalarga yaqin turadi. Ular bilan zaharlanganda, ko'pincha, bemor halok bo'ladi. Adabiyotda oksalat kislotani odamlar o'z-o'zini zaharlash maqsadida ishlatganlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Oksalat kislota va uning tuzlari to'qimachilik sanoatida materiallarni rangsizlantirishda ko'p ishlatiladi, bu esa zaharli modda bilan odamlarni aloqador bo'lishiga olib keladi va baxtsiz hodisalar sodir bo'lishi mumkin.

Oksalat kislota va uning hosilalari bilan kuchli zaharlanganda bemorning og'zi achishadi, qorin atrofida qattiq og'riq paydo bo'ladi, qusug'i va axlati qon aralash bo'ladi, peshobida tezda oqsil moddalari paydo bo'ladi, nafas olishi va yurak urishi sekinlashadi.

Toksikologik kimyo tahlilini olib borishda ko'p o'simlik mahsulotlari, masalan, bodring, dukkakli o'simliklar o'z tarkibida oksalat kislota saqlashini e'tiborga olish zarur. Bu esa obyektdagi oksalat kislota yoki uning tuzlari miqdorini, albatta, aniqlash kerakligini ko'rsatadi.

A.V. Stepanovning ko'rsatishicha, bir sutka davomida odamlardan peshob bilan ajralib chiqishi mumkin bo'lgan oksalat tuzlari miqdori 0,01 g ga teng.

Chinligini aniqlash. Sud kimyo amaliyotida bu maqsad uchun olingan dializatni sulfat kislota bilan nordonlashtirib, uning tarkibidan oksalat kislotani efir bilan ekstraksiyalab ajratiladi. Efir uchirilgandan so'ng qolgan kristall qoldiqni $H_2C_2O_2$ ga tekshiriladi. Bu kristallarni ashyoviy dalil sifatida sud muassasalariga yuborish ham mumkin.

1. Kalsiy oksalat hosil qilish reaksiyasi. Tekshiriluvchi eritma ammiak bilan neytrallanadi va kalsiy tuzlaridan qo'shilganda oq cho'kma hosil bo'lishi $C_2O_4^{2-}$ anionini borligidan darak beradi:

$$(NH_4)_2C_2O_4 + CaCl_2 \rightarrow CaC_2O_4 + 2NH_4Cl$$

CaC_2O_4 kristall modda bo'lib, mikroskop ostida qaralganda konvert shaklidagi mikrokristallar ko'rinadi. U mineral kislotalarda eriydi:

$$CaC_2O_4 + 2HCl \rightarrow H_2C_2O_4 + CaCl_2$$

2. Oksalatlarni parchalab aniqlash reaksiyasi. Tekshiriluvchi kristall modda konsentrlangan sulfat kislota ta'sirida is gazini ajratadi va u zangori alanga hosil qilib yonadi:

$$(NH_4)_2C_2O_4 + H_2SO_4 \rightarrow H_2C_2O_4 + (NH_4)SO_4$$

$$H_2C_2O_4 \xrightarrow[H_2SO_4]{t^\circ} H_2O + CO_2 + CO$$

3. Kaliy permanganat bilan reaksiyasi. Oksalat kislota va uning tuzlari kislotali muhitda kaliy permanganat eritmasi rangini tez va oson rangsizlanadi:

$$5H_2C_2O_4 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$$

Miqdorini aniqlash. Oksalat kislota va uning hosilalarini miqdoriy aniqlash uchun tekshiriluvchi eritmadan CaC_2O_4 moddasi cho'ktiriladi. Cho'kma sulfat kislotada eritilgach, kaliy permanganat bilan titrlanadi.

Nazorat savollari

1. Mineral kislotalar, ishqorlar va tuzlar biologik obyektdan qanday ajratiladi?

2. Kimyo toksikologik tahlilda dializ usuli qaysi maqsadlar uchun qo'llaniladi?

3. Dializatda mineral kislota va ishqorlar borligiga qanday tekshirishlar natijasida xulosa chiqariladi?

4. Nima uchun mineral kislotalarni aniqlashda ularni dializatdan haydab ajratiladi?

5. Tekshiriluvchi murda a'zolari va kiyimlaridan sulfat kislotasi qanday aniqlanadi?

6. Dializatdan sulfat va nitrat kislotalarini haydab ajratib olishda nima uchun mis kukuni qo'shiladi?

7. Dializatdan sulfat va nitrat kislotalari qanday aniqlanadi?

8. Nima uchun dializatdan haydab olingan ajralmani nitrat kislotasiga tekshirishda nitrit kislotasi ham aniqlanadi?

9. Nima uchun dializatni xlorid kislotasini aniqlashdan oldin sulfat kislotasiga tekshiriladi?

10. Dializatda ishqorlar borligi qanday isbotlanadi? Kaliy va natriy kationlarini qanday aniqlanadi?

11. Nima uchun ammiakni aniqlashda avval vodorod sulfidi uchun tekshirish o'tkaziladi?

12. Xlorat kaliyni dializatdan qaysi reaksiyalar bilan aniqlanadi?

13. Dializatdan nitrat va nitrit tuzlari qanday aniqlanadi?

TEST SAVOLLARI

1. Mineral kislota va ishqorlar bilan zaharlanganda murdaning qaysi a'zolari olinadi?

a) peshob, qon;
b) oshqozon va ichak ichidagi massalar bilan, ovqat qoldiqlari;
c) qusuq moddalar, teri parchalari;
d) mushaklar, miya, o'pka;
e) soch tolalari, tirnoqlar, mushaklar.

2. Dializ usuli bilan ajratib olinadigan zaharli moddalar guruhini ko'rsating.

a) sianid kislota, formaldegid, xloroform, metil va etil spirti;
b) barbamil, barbital, etaminal natriy, siklobarbital, geksobarbital;
c) morfin, kodein, geroin, dionin, papaverin, kokain, xinin;
d) karbofos, xlorofos, geksaxloran, DDT;
e) mineral kislotalar, ishqorlar va zaharli tuzlar.

3. Dializat tarkibidagi sulfat kislotani aniqlash tartibini ko'rsating.

a) dializatning pH muhiti indikator yordamida aniqlanadi;
b) dializatdagi sulfat kislota sulfat anioniga tekshirish bilan aniqlanadi;

c) dializatdagi sulfat kislota cho'kmaga tushadi;
d) dializatdagi sulfat kislota haydab olinadi va distillatdan aniqlanadi;
e) dializatdagi sulfat kislota tezda uchib ketadi.

4. Nitrat kislota biologik obyektdan qaysi usul bilan ajratib tahlil qilinadi?

a) biologik obyekt suv bilan bo'ktiriladi, ajratma dializ qilinadi va nitrat kislota haydab olinadi;
b) biologik obyekt suv bilan bo'ktiriladi, ajratma dializ qilinadi va dializatdagi nitrat kislota aniqlanadi;
c) biologik obyekt suv bilan bo'ktiriladi, ajratma dializ qilinadi, nitrat kislota dializatda qaynatib cho'kma tushiriladi va tahlil qilinadi.
d) biologik obyekt suv bilan bo'ktiriladi, ajratma dializ qilinadi va dializatdagi nitrat kislota bug'latiladi;
e) biologik obyekt suv bilan bo'ktiriladi, ajratma dializ qilinadi va dializatdagi nitrat kislota filtrlab tahlil qilinadi.

5. Nima uchun ammiakni tekshirishdan oldin vodorod sulfid aniqlanadi?

a) obyekt chirigan bo'lsa unda ammiak va vodorod sulfid hosil bo'ladi;
b) vodorod sulfid ammiakni aniqlashga xalaqit beradi;
c) vodorod sulfid ammiak bilan cho'kma hosil qiladi;
d) vodorod sulfid ammiak bilan rangli eritma hosil qiladi;
e) vodorod sulfid va ammiak birgalikda dializatdan uchib ketadi.

X BOB

BIOLOGIK OBYEKT TARKIBIDAN ALOHIDA USULLAR YORDAMIDA ANIQLANUVCHI MODDALAR

Bu guruhga mansub zaharli moddalarni biologik obyekt tarkibidan ajratishda shu modda uchun o'ziga xos bo'lgan usullar qo'llaniladi, boshqacha qilib aytganda, bu zaharli moddalarni biologik obyekt tarkibidan ajratib olish maqsadida yuqorida bayon qilib o'tilgan, ayrim guruh moddalari uchun tavsiya etilgan umumiy usullar yoki butunlay to'g'ri kelmaydi, yoki ularni qo'llash yaxshi natijalarga olib kelmaydi. Ana shunday moddalarga misol qilib, is gazi, tetraetilqo'rg'oshin, ftor, fosfor, yod, xlor, brom moddalari va ayrim zaharli preparatlarni ko'rsatish mumkin.

Sud kimyo amaliyotida bu guruh moddalariga faqatgina sud muassasalari tomonidan alohida ko'rsatma bo'lganda yoki sud kimyogari kelgan ma'lumotlarga asoslanib, ularda shu moddalarga tegishli ba'zi alomatlarni aniqlaganda tekshirish olib borishi mumkin.

1-§. UGLEROD (II)-OKSID, CO

Uglerod (II)-oksidi (is gazi) rangsiz, hidsiz, mazasiz, tez ta'sir etuvchi zaharli modda. Suvda juda yomon eriydi, zangori alanga hosil qilib yonadi:

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$$

Is gazini 16 dan 73% gacha miqdordagi havo bilan aralashmasi portlashi mumkin.

Toksikologik ahamiyati. Uy sharoitida is gazi bilan zaharlanish juda ham tez-tez uchrab turadigan hodisadir.

Organik moddalar, ko‘mir, gaz va boshqa yoqilg‘i mahsulotlari to‘liq yonmaganda is gazi hosil bo‘ladi. Shuning uchun ham pechka, o‘choqlar, gaz plitasi yonida uzoq turish ko‘ngilsiz hodisalarga olib kelishi mumkin. Is gazi bilan zaharlanish ko‘proq domna pechlarini noto‘g‘ri ishlashidan, uy pechkalari ichidagi olov batamom yonib bo‘lmasidan uning eshikchalarini yopib qo‘yishdan va sandalga ko‘mir solishdan kelib chiqadi. Ko‘chalarda avtomobil nosozligi tufayli ajralib chiqayotgan gaz tarkibidagi is gazi bilan zaharlanish ham uchraydi.

Adabiyotlarda is gazi bilan o‘z-o‘zini o‘ldirish va boshqa odamlarni o‘ldirish hodisalari ham ko‘p yozilgan. Xalq xo‘jaligida ishlatiladigan tabiiy gaz — yoqilg‘isi o‘z tarkibida 4—30% is gazini saqlashi mumkin, bu esa o‘z navbatida gazning turiga va uning olinish yo‘liga bog‘liqdir. Demak gazdan to‘g‘ri foydalana bilish ham zaharlanishning oldini olish choralaridan biri hisoblanadi.

Korxonalarda yuqori harorat olish uchun cho‘g‘lanib turgan ko‘mirga suv bug‘ini yuborib «suv gazi» deb ataluvchi gaz aralashmasi hosil qilinadi:

$$C + H_2O \xrightarrow{t^\circ} CO + H_2$$

Uning tarkibida 40—50% is gazi bo‘ladi.

Ma’lum bo‘lishicha, urush davrlarida ham artilleriya qurollaridan snaryadlar otilganda, mina portlagan paytlarda ko‘pchilik is gazidan zaharlangan — portlash natijasida 30% ga yaqin is gazi hosil bo‘ladi.

Bularning hammasi is gazining toksikologik ahamiyatini ko‘rsatadi. Is gazining hidi bo‘lmagani uchun ham u bilan zaharlanish tez va to‘satdan ro‘y beradi.

Inson is gazi bilan zaharlanganda unda birinchi navbatda kuchli bosh og‘rig‘i paydo bo‘ladi, o‘zini darmonsizlanganday sezadi, ko‘ngil aynish va qusish alomatlari ro‘y beradi, quloqda g‘uvullash paydo bo‘ladi, yurak qattiq uradi, bemor holdan ketib boradi, jag‘lar bir-biriga tortishib og‘iz ochilmaydi, natijada zaharlanish va kislorod yetishmasligi tufayli xushdan ketadi. Yurak faoliyati susayadi, nafas olish sekinlashadi — bularning hammasi jabrlanuv-

chini o'limga olib keladi. Ba'zan is gazi organizmga nihoyatda tez ta'sir etib jabrlanuvchini tirishtirib qo'yishi ham mumkin.

Halok bo'lganlarni patologoanatomik tekshirish murda dog'lari to'q qizil rangli, qon ham karbosigemoglobin hisobiga to'q qizil rangli, jigar, buyrak, o'pkalar ham qizargan, miya to'qimalarida qon quyilish alomatlari bo'ladi.

Inson is gazi bilan zaharlanganda CO gemoglobin bilan juda oson birikadi va barqaror karboksigemoglobin birikmasini hosil qiladi.

$$HbO_2 + CO \rightarrow HbCO + O_2$$

Gemoglobin organizmda kislorodni tashib berishlik xususiyatini yo'qotadi va natijada bemor kislorod yetishmasligidan halok bo'ladi.

Is gazining gemoglobin bilan birikish tezligi, kislorodning gemoglobin bilan birikishiga nisbatan 300 marta kuchli. Oksigemoglobindan kislorodning ajralishiga nisbatan, karboksigemoglobindan is gazining ajralish tezligi esa 3600 barobar sekinroq yuzaga keladi.

Qon tarkibidagi karboksigemoglobin miqdori 20—30% ni tashkil etsa kuchsiz zaharlanish sodir bo'ladi; 30—35% — o'rtacha zaharlanish; 35—50% og'ir zaharlanish; 50—60% — kuchli zaharlanish, tirishish, hushdan ketish; uning miqdori 70—80% ga yetganda esa o'lim sodir bo'ladi. Bunday zaharlanish oqibatida tanada sodir bo'ladigan o'zgarishlar 10.1-jadvalda keltirilgan.

Is gazi bilan zaharlangan odam qonida kislorod hamda is gazi bilan birikmagan gemoglobin — ya'ni dezoksigemoglobin (Hb), kislorod bilan birikkan gemoglobin — oksigemoglobin (OHb), is gazi bilan birikkan gemoglobin — karboksigemoglobin (COHb), shuningdek qisman metgemoglobin (MtHb) bo'lishi mumkin. MtHb is gazi bilan birikmaydi.

Zaharlangan odam mushak to'qimasida (go'shti) dezoksimioglobin (MHb), oksimioglobin (OMHb) va karboksimioglobin (COMHb) moddalari bo'ladi.

Qonda karboksigemoglobin moddasi aniqlansa bemorning is gazi bilan zaharlanganligini isbotlaydi.

XII MA'RUZA.
SURTMALAR TARIXI, TA'RIFI, TAVSIFI, VA TASNIFI. ULARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Reja:

1. YUDSHning ta'rifi, tavsifi va tasnifi.
2. YUDSH korxona sharoitida ishlab chiqarish.
2.1. Tayyorlash jarayonlari
2.2. Asbob-uskunalar
3. YUDSHning sifatini baholash

Tayanch so'z va iboralar: surtma, liniment, krem, pasta, gel, asos, valli mazetyorka, aralashtirgich.

Ma'ruzaning maqsadi: Talabalarni YUDSHning ta'rifi, tavsifi va tasnifi bilan tanishtirish. YUDSH korxona sharoitida ishlab chiqarish texnologiyasi. Tayyorlash jarayonlari va ishlatiladigan asbob-uskunalar.

Ajratilgan vaqt - 2 soat.

Surtmalar. Bu dori turlari boshqa mahalliy ishlatiladigan dori vositalariga nisbatan yuqori qulaylik va imkoniyatlarga ega bo'lib, ular o'z navbatida gidrofob, adsorbsion va gidrofil surtmalarga bo'linadi.

Gidrofob surtmalar. Bu surtmalar uglevodorodli asoslar (vazelin, vazelin moyi, parafin) yordamida tayyorlanib, tarkibida boshqa turdagi lipofil xossali yordamchi moddalarni ham saqlashi mumkin (o'simlik va hayvon moylari, mumlar, sintetik glitseridlar va suyuq polialkilsiloksanlar). Shuningdek, ularni tarkibida juda kam miqdorda suv yoki dori moddalarining suvli eritmalari ham bo'lishi mumkin. Gidrofob surtmalar ishlatilish davrida yutilish (havo bilan muloqotni to'xtatish), suv bilan qiyin yuvilish, eksudatlar bilan qiyin aralashish va terini bo'shashtirish xossalariga egadir.

Absorbsion surtmalar. Bu surtmalar ham gidrofob xossali bo'lib, teriga surtilish davomida eksudatni o'ziga absorbsiyalash (emulgirlash)xossasiga ega bo'ladi.

Gidrofil surtmalar. Bu surtmalar giperosmolyar xossali bo'lib, ular katta miqdordagi eksudatlarni absorbsiya qilish imkoniyatiga egadir.

Pastalar (Pastes) - bu dori turlari mahalliy ishlatish uchun mo'ljallangan yumshoq dori shakllari bo'lib, ular o'z tarkibida suspenziyalarni saqlagan (umumiy og'irlikka nisbatan 20 % dan ko'p), asos tarkibida teng taqsimlangan qattiq dispers fazadan iborat. Pastalarni tayyorlashda surtmalar, gellar va kremlarni tayyorlashda ishlatilgan asoslardan to'laligicha foydalanish mumkin.

Kremlar (Creams) - bu mahalliy ishlatish uchun mo'ljallangan yumshoq dori turi bo'lib, o'z tarkibida ikki yoki undan ortiq dispers tizimlarni saqlaydi. Tanlangan dispers tizimlar belgilangan saqlanish haroratida ma'lum bir cho'kish tezligiga va past reologik ko'rsatkichlarga ega.

Gellar (Gels) - bu dori shakllari mahalliy ishlatish uchun mo'ljallangan yumshoq dori shakllari bo'lib, ular o'z tarkibida suyuq dispers muhitida bir, ikki yoki ko'p fazali dispers tizimlarni saqlaydi. Ularning reologik xossalari nisbatan kam konsentratsiyadagi gel hosil qiluvchilar yordamida me'yoriga etkaziladi. Bu dori shakllaridagi gel hosil qiluvchilar qo'shimcha tarzda dispers tizimdagi suspenziyalar yoki emulsiyalarda turg'unlashtiruvchilar vazifasini ham o'taydi. Shuning uchun ham ular suspenzion gellar yoki emulsion gellar deb ataladi.

Linimentlar (Liniments) - bu dori shakllari ham mahalliy ishlatish uchun mo'ljallangan yumshoq dori shakllari bo'lib, ular tana haroratida erish xossasiga ega. Bu dori shakllariga surtmalar, kremlar, gellar va pastalarning xossalarini nomoyon etgan dori vositalari kirishi mumkin.

Surtmalarni farmatsevtik ishlab chiqarish korxonalarida tayyorlash texnologiyasi

Farmatsevtik ishlab chiqarishda suvda yoki asosda eriydigan yoki erimaydigan aralash holatdagi surtmalarni ishlab chiqarishda ishlab chiqarish texnologiyasi va ishlatiladigan asbob-uskunalarni to'g'ri tanlash lozim. Surtmalarni korxona sharoitida ishlab chiqarishning o'ziga xos tomonlari, me'yoriy hujjatlar tomonidan belgilangan, kamida 2 yillik saqlanish muddatidagi turg'unligini ta'minlash imkoniyatini beradigan

sexlarda, murakkab texnologik jarayon va asbob-uskunalarni to‘g‘ri tanlash asosida amalga oshirish lozim.

Surtmalarni ishlab chiqarish texnologiyasida quyidagilar asosiy omil bo‘lib xizmat qiladi:

- ❖ dori moddasinnig disperslik darajasi,
- ❖ dori moddasini asos tarkibiga kiritish usuli,
- ❖ tarkibga kirgan komponentlar va aralashtirish tartibi va tezligi,
- ❖ haroat rejimi va boshqalar.

Bu omillar surtmalarning konsistensiyasi, reologik xossalari, bir xilligi, saqlanish davomidagi turg‘unligi va farmakoterapevtik samaradoriligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Kimyo-farmatsevtika korxonalarida surtmalarni ishlab chiqarish quyidagi asosiy jarayonlardan iborat bo‘ladi:

- ❖ ishlab chiqarishni sanitar holatini ta’minlash,
- ❖ xomashyo va materiallarni tayyorlash (dori modda, asos, qadoqlovchi material, idishlar va boshq),
- ❖ dori moddasini asos tarkibiga kiritish,
- ❖ surtmani gomogenizatsiyalash,
- ❖ tayyor mahsulotni standartlash,
- ❖ tayyor mahsulotni qadoqlash, o‘rash va jihozlash.

Bu jarayonlardan tashqari surtmalarni murakkab tarkibli texnologiyalarida yana boshqa qo‘shimcha jarayonlardan ham foydalanish mumkin. Lekin shunga qaramay butun sodir bo‘ladigan texnologik jarayon boshidan-oxirigacha qattiq nazoratga olinadi. “Ishlab chiqarishni qayta ishlash” jarayoni xodimlarni sog‘liqlarini saqlash, samarali mehnat qilish shart-sharoitini yaratish, tayyor mahsulotni saqlash, tashish davomida mikroblarga nisbatan turg‘unligini ta’minlashga qaratligan.

Asosni tayyorlash jarayoni asosni eritish va mexanik aralashmalardan tozalash uchun filtrlashdan iborat. Asosning tarkibiy qismlari (vazelin, lanolin, mum, emulgator [1], 2, emulsion mum, polietilenoksid 1500 va boshqalar). EK-40, EK-60, EK–125, EK-250 markali yoki PK-125, va PK–250 par ko‘ylakli elektr qozonlarida eritiladi. Ular tuzilishiga ko‘ra silindr yoki sferik o‘rinishda bo‘lishi mumkin. Erigan asoslar qozonning

po'mragi orqali quyib olinadi. Elektr qozonlar misdan yoki po'latdan tayyorlanib ichki yuzasi qalay yoki emal bilan qoplangan bo'ladi. Bu qozonlar ishlab chiqarish uchun yordamchi asbob-uskunalar hisoblanadi. Eritilgan asos issiq holatda o'tkazuvchi trubalar orqali surtma tayyorlovchi reaktorlarga o'tkaziladi. Bu reaktorlarda asos va dori moddasinnig yaxshi aralashini ta'minlash uchun turli xildagi nasos qurilmalardan foydalaniladi. Yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan eritmalarni aralashtirishda maxsus nasoslardan foydalaniladi.

Dori moddasini asos tarkibiga kiritish, agar dori moddasi surtma tarkibiga suspenziya holida kiritiladigan bo'lsa, dori moddasini maydalash va elash, agar emulsiya holatida kiritiladigan bo'lsa, dori moddasini suvda eritish yoki surtma asosining komponentlarida eritish orqali amalga oshiriladi. Agar surtma aralash holatdagi surtama tayyorlash texnologiyasi bilan tayyorlansa yuqoridagi har ikki jarayon ham amalga oshiriladi.

Dori moddasi bilan asosni o'zaro bir-biri bilan aralashtirishda yakorli, grabelli yoki planyetarli yaralashtirgichlardan foydalaniladi.

Angliyaning "A.Djonsoni K" firmasi "Yunitron" nomi bilan universal aralashtirgichni taklif etgan. Bu aralashtirgichlar yordamida har doim bir xil taqsimlangan surtmalarni olish imkoniyati yo'q. Shuning uchun ham, surtma tayyorlashda dori va yordamchi moddalar oldinda diskli, valli va toshli surtma ezadiganlardan foydalaniladi.

Diskli surtma ezadiganlardan ikkita diskdan tashkil topgan bo'lib, ular bir-bir bilan o'zaro ustma-ust ko'rinishda, gorizontal tarzda joylashgan. Pastki diskni aylanuvchan, yuqorigi disk esa surtmani uzatib teruvchi voronkaga mahkamlangan bo'lib harakatlanmaydi. Varonkaga aralashtirgich yoki qistirgich o'rnatilgan bo'lib, ular surtmani disk yuzasiga surtilish davomiyligini ta'minlaydi. Diskli surtma ezadiganlardan ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 50-60 kg ga teng.

Valli mazotyorka ikkita yoki uchta parallel yoki gorizontal joylashgan aylanuvchi yupqa yuzali valdan iborat. Ular forfor, vulqonlardan chiqqan qattiq shishasimon tog' jinsi, yoki metalldan tashkil topgan. Surtmalarga optimal haroratni yaratish uchun valning ichki qismiga trubalar orqali issiq suv yuboriladi. Vallar har xil aylanish tezligida harakat qiladi (6,5 – 16 va

38 ay/daq.) Val jarayon nixoyasida tebranma harakat qiladi. Vallarning aylanish tezliklari maxsus shesterna orqali boshqarib turiladi.
Maydalash jarayon uchta asosiy jarayondan iborat:

- ❖ qattiq zarrachalarni vallar orasida urilish yoki siqilish jarayoni,
- ❖ yanchish orqali doimiy kuch davomiyligida, valni katta aylanish tezligida ezib maydalash jarayoni,
- ❖ uchinchi valni o‘z o‘qi atrofida aylanishi hisobiga vallar orasidagi bo‘shliqni kengayib torayishini ta’minlash jarayoni .

Bu mazotyorka himoya qurilmasiga ega bo‘lib, vallar orasiga biron bir jism tashqaridan tushganda u avtomatik tarzda to‘xtaydi. Uning ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 50 kg ni tashkil qiladi. Amorf moddalardan surtmalar tayyorlashda (oltingugut, rux oksidi, kraxmal va boshq.) RPA qurilmasidan foydalaniladi. Bunda yuqoridagi dori moddasini oldindan maydalash jarayoni bajarilmaydi. Mustahkam kristall panjaradan tashkil topgan dori moddalardan surtmalar tayyorlashda (borat kislotasi, streptotsid) ularni oldindan qisman maydalanib so‘ng, RPA qurilmasiga solinadi. Har ikki holatda ham bu qurilma orqali surtmalarni tayyorlashda vaqt, elektr energiyasi sezilarli tarzda tejaladi. Shuningdek, surtmalarni an’anaviy usul bo‘yicha tayyorlashga nisbatan yordamchi moddalar miqdori ancha kamayadi.
Surtmalarni tayyorlash jarayoni davriy yoki uzluksiz bo‘lishi mumkin. Davriy jarayon ko‘p bosqichli bo‘lib, u asbob-uskunalarning soni va ishlash ketma ketligiga bog‘liq.

Surtmalarni standartlash

Ishlab chiqarish korxonalarida, surtmalarni ishlab chiqarish sexlarining o‘zida har bir bosqich va jarayon qattiq nazoratga olinadi. Ayniqsa qadoqlashdan oldin tayyor mahsulot sifatiga to‘la ishonch hosil qilish lozim. Tayyor mahsulot sifatiga oxirigi xulosani ishlab chiqarish korxonasining texnik nazorat bo‘limi beradi.
Surtmalar dori moddasining sifat va miqdor tahlili bo‘yicha standartlanadi. Shuningdek, tashqi ko‘rinishi organoleptik tahlil orqali, uning tarkibiga

kirgan dori moddalariga nisbatan chinlik reaksiyalarini o‘tkazish orqali belgilanadi.

Surtmaning tarkibiga kirgan dori moddalarning sifat va miqdoriy tahlil usullari DF, FM, VFM, DST, TSH va boshqa MX larda keltirilgan usullar yordamida bajariladi. Surtmalarni og‘irliklaridagi farqi qadoqlangan 10 qadoq surtma og‘irligini tortish orqali aniqlanadi. Emulsion surtmalarda disperslik darajasi disper fazani o‘lchash orqali, okulyari mkm li bo‘lgan elektron mikroskopi orqali aniqlaniladi. Buning uchun 1000 tomchi emulsion surtmaning diamteri aniqlanilib, xar xil o‘lchamli tomchilarning % miqdori topiladi. Bu usul oson bajariladi, biroq bironta ham farmakopeyada emulsion surtmalar uchun aniq me’yor keltirilmagan.
Alohida nomdagi yoki turdagi surtmalar tegishli MH lar bo‘yicha standartlanadi. MH talabiga ko‘ra surtmalarning pH ko‘rsatkichi ham aniqlash talab etiladi. Buning uchun tortib olingan surtma tortmasi 50 ml tozalangan suv bilan aralashtirilib, 50-60 °C harorat, 30 daqiqa davomida chayqatiladi. Olingan ajratma filtrlanadi va potensiometrik usulda pH qiymati aniqlaniladi.

XI DF surtmalar uchun yana mikrobiologik tozaligini aniqlashni ham talab etadi. Shuningdek, ba’zi hollarda surtmalarning mexanik tuzilish xossalari, surtma tarkibidan dori moddasining ajralib chiqish tezligi, ularni saqlanish sharoitlaridagi turg‘unligini ham aniqlashga to‘g‘ri keladi. Asosan bu ko‘rsatkichlar yangi surtmalarning texnologiyasini kashf etilishida yoki texnologiyasi takomillashtirilganda aniqlaniladi.

Surtmalarni o‘rash va qodoqlash

Tarkibida suv va uchuvchan komponentlar saqlaydigan surtmalar ularni parlanishini oldini oladigan idishlarga qadoqlanadi. Surtmalarni qadoqlashda shisha, chinni, polimer (polistirol) bankalardan (hajmi 10, 20, 30, 50 yoki 100 ml bo‘lgan, og‘zi burama qopqoq bilan yopiladigan) foydalaniladi.

Angro surtmalarni qadoqlashda hajmi 50-100 kg bo‘lgan yog‘och buchoklardan, hajmi 5, 10 va 20 kg bo‘lgan tunuka yoki shisha ballonlarga qadoqlanadi. Surtmalar shnekli yoki porshenli dozalarga bo‘luvchi

mashinalar orqali qadoqlanadi. Hozirgi zamon farmatsevtik ishlab chiqarish texnologiyasida surtmalarni tyubiklarga qadoqlash urf bo'lgan. Tyubiklar boshqa qadoqlovchi idishlarga nisbatan qulay va gigiyenik talablarga to'liq javob beradi. Surtmalar plasmassalardan tayyorlangan tyubiklar yoki A6 va A7 markali alyuminili metall tyubiklarga qadoqlaniladi. Tyubiklarning ichki tomoni FL-559 markali lak bilan qoplangan bo'ladi. Tashqi tomoni esa jihozlash uchun qulay bo'lgan emal bo'yoq bilan bo'yaladi.

Tyubiklarni tayyorlash uchun polimer mahsulot sifatida past va yuqori zichlikka ega bo'lgan polietilen, polipropilen, polivinilxloridlardan foydalaniladi. Qadoqning germetikligini ta'minlash uchun tyubikning og'zi yupqa alyuminiyli qatlam bilan qoplanadi.

Tyubiklarni surtmalar bilan to'ldirishda chiziqli va aylanma tipidagi avtomatlardan foydalaniladi. Masalan, Colibri "GA-40", "GA-85" (Italiya), A-85, shuningdek, Germaniyaning Ivka firmasi tomonidan ishlab chiqilgan TI-23, TF-24, TF-51, "Gofliger – Karg" firmasining tuboto'ldiruvchi "Rossi" markali mashinasi, metall, polietilen va polivinilxloridli tubalarga surtmalarni qadoqlovchi Shvetsiyaning "Arenko" firmasining "Arencomatic-1000" va "Arencomatic-2000" shular jumlasidandir.

Surtmalarning saqlanishi

Surtmalar turi, tayyorlash texnologiyasi va qadoqlash turidan qat'iy nazar yorug'lik nuridan himoya qilingan holda, salqin joyda saqlanadi. Oshlovchi moddalar, yod va simob saqlagan surtmalar metall buyumlardan uzoqda saqlanishi lozim. Emulsion surtmalar va emulsion asoslarda tayyorlangan surtmalar idishlarga to'la holda qadoqlanib saqlanadi (suvni parlanishini oldini olish maqsadida). Shuningdek, harorat °C dan pasayishi yoki 30-40 °C haroratdan ortishi mumkin emas. Moyli asoslarda tayyorlangan surtmalar imkon darajasida past haroratda saqlanadi. Shuningdek, termolabil moddalardan tayyorlangan surtmalar ham xuddi shudday sharoitda saqlanishi lozim.

Korxona sharoitida surtmalarni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish.

Surtmalar ishlab chiqarishni hozirgi zamon talablari darajasida rivojlantirish, surtmalarni tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish, yangi texnik asbob-uskuna va apparatlarni farmatsevtik ishlab chiqarish amaliyotiga olib kirishni taqozo etadi. XX asr oxirlariga kelib surtmalar nomenklaturasi 20-30 % ga ortdi.

Endilikda, steroid gormonal preparatlar, antibiotiklar va qsimlik ekstraktlaridan surtmalar ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish borasida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Virusli infeksiyalar, rak kasalliklari va yurak qon tomir kasalliklarini, shuningdek markaziy nerv sistemasi va boshqa kasalliklarni davolash va oldini olishga qaratilgan surtmalarning yangi-yangi tarkiblari va mavjud texnologiyalarni takomillashtirish borasida tadqiqotlar davom etmoqda.

Surtmalarning maksimal darajada terapevtik samaradorligini saqlab qola oladigan yordamchi moddalarni sintez qilish ishlari olib borilmoqda. Bu borada birinchi o'rinda yuqori molekulyar birikmalar, shuningdek monomer sintetik moddalar ustida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Yordamchi moddalarni to'g'ri tanlanishi surtmalar, linimentlar va pastalarni –50 °C dan +40 °C gacha bo'lgan haroratga chidamli bo'lishini ta'minlamoqda. Surtmalarning farmakokinetik faolligiga dori moddasining disperli darajasi, tanlangan asosning tabiati, tarkibidagi sirt faol moddaning miqdori va ko'pik hosil qiluvchilarning (penetratov) to'g'ri ta'sir qilishi tajribalar orqali isbotlangan.

Transdermal tizimlar saqlovchi surtmalar texnolgiyasini ishlab chiqish, hozirgacha surtmalar texnologiyasida dolzarb muammo bo'lib kelmoqda. Shuningdek, quruq asoslar yordamida quruq surtmalar texnologiyasini ishlab chiqarish ham surtmalar ishlab chiqarishning asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Yana kasb kasalliklarida allergenlar faoliyatini to'xtatadigan yoki yo'q qiladigan selektiv moddalardan surtmalar texnologiyasini ishlab chiqish masalasi ham dolzarb bo'lib turibdi.

Surtmalardan foydalanib organizmni vaksinatsiya qilish ham mumkin (diagnostik surtmalar). Fransiyada ospaga qarshi surtma dori orqali vaksinatsiya qilish patentlangan bo'lib, u o'z tarkibida liofilizatsiyalangan virusni, yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan silikonli moydagi dispersiyasini saqlaydi. Tuberkulin surtmasi yordamida kasalni perkussiya qilib (barmoq bilan urib) tashxis qo'yish mumkin bo'ladi. Ana shunda surtma surtilgan maydonda uch xil darajadagi reaksiyani kuzatish orqali tuberkulyozga tashxis qo'yiladi. Surtma ko'rinishidagi dori shakllari, boshqa turdagi dori shakllariga nisbatan samaraliroq ta'sir ko'rsatadi. Masalan rektal surtma ko'rinishida organizmga kiritilgan teturam, kukun holida, og'iz orqali qabul qilingan teturamga nisbatan 2 marta tez qonga so'riladi. Shuningdek, ko'zning ichki bosimini oshirishda ishlatiladigan 1 % li fetanol-pilokarpin surtmasi uning 3-5 % li eritmalariga nisbatan samaraliroq.

Shunday bo'lsada, surtmalarni bir qator fizik-kimyoviy va biologik tizimlar hamda mikroorganizmlar bilan mos kelmasligi yechimini topmagan masala bo'lib qolmoqda. Yiringli yaralar, jarrohlik infeksiyalari, autodermoplastik kasalliklarda ishlatiladigan surtmali bog'lamlarni ishlab chiqarish surtmalar texnologiyasida dolzarb masalalardan biridir. Bunday bog'lamlar gigiyenik bo'lib, yaralardagi eksudatlarni tez va to'liq bartaraf yetishga yordam beradi.

"Krasnaya zvezda" nomidagi Xarkov kimyo farmatsevtika ishlab chiqarish korxonasida, etilenglikolnnig polimerizatsiya hosilalari – suyuq va qattiq polietilenoksidlar sintez qilingan bo'lib, ular surtmalar, suspeziyalar, shamchalar va pastalar texnologiyasida keng ko'lamda ishlatish mumkin bo'lgan gidrofil asos komponentlari suvsiz eritmalar va solyubilizatorlardan iborat. Ukraina ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirish va to'g'ri tashkil qilish uchun, polidietil va polidimetilsiloksanli eritmalar, kremniyning organik birikmalari, ftal kislotasi va yuqori molekulali yog' spirtlari, shuningdek oksietillangan hosilalaridan, surtmalar texnologiyasida, gidrofob asos sifatida foydalanishga ruxsat etilgan.

Asosiy adabiyotlar

1. Меншутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. - Т.1. - М .: Издательство БИНОМ. 2012. - 328 с.
2. Меншутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В., Гордиенко М.Г., Гусева Е.В., Троянкин А.Ю. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. - Т.2. - М .: Издательство БИНОМ. 2013. - 480 с.
3. Промышленная технология лекарств / Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 2. Харьков. 2002. 715 с.
4. Промышленная технология лекарств / Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 1. Харьков. 2002. 327 с.
5. Технология лекарственной формы. Том 1. Под ред. Т.С. Кондратьевой. Москва. "Медицина". 1991. 496 с.
6. Технология лекарственной формы. Том 2. Под ред. Л.А. Ивановой. Москва. "Медицина". 1991. 544 с.
7. Loyd V. A. Howard C. A., Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems10th Edition. – Philadelphia.: LWW, 2013. – 794 r.

XIII MA'RUZA.
SHAMCHALAR TARIXI, TA'RIFI, TAVSIFI, VA TASNIFI. ULARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Reja:

1. Rektal dori shakllari va ularni TDV orasida tutgan o'rni.
2. Rektal dori shakllarini ta'rifi, tarixi, tavsifi va tasnifi.
3. Shamchalarni tayyorlashda ishlatiladigan asoslar.
3.1. Gidrofob asoslar.
3.2. Gidrofil asoslar.
4. Korxona sharoitida shamchalarni tayyorlash usullari.
4.1. Quyish usulida tayyorlash.
4.2. Presslash usulida tayyorlash.
5. Shamchalarni sifatini baholash.
6. Shamchalarni qadoqlash, o'rash va saqlash.

Tayanch so'z va iboralar: shamcha, asos, yordamchi modda, jo'valash, quyish, taxtakachlash.

Ma'ruzaning maqsadi: Talabalarga rektal dori shakllari va ularni TDV orasida tutgan o'rni, rektal dori shakllarini ta'rifi, tarixi, tavsifi va tasnifini tushuntirish. Shamchalarni tayyorlashda ishlatiladigan asoslar. Korxona sharoitida shamchalarni tayyorlash usullari.

Ajratilgan vaqt - 2 soat.

Farmatsevtika sanoatida ishlab chiqariladigan shamchalar va ularning texnologiyasi, shamchalarni tayyorlashda ishlatiladigan boshlang'ich materiallar (dori moddalari va asoslar), presslash va quyish usuli bo'yicha shamchalar tayyorlash. Shamchalar texnologiyasida ishlatiladigan asbob-uskunalar. Shamchalarni standartlash va ularni ishlab chiqarishni rivojlantirish istiqbollari borasidagi ma'lumotlarni tinglovchilarga yetkazish.

Shamchalar (lotincha – suppositoria so'zidan olingan bo'lib, podstavlyat, podkladivat degan ma'nolarni) dori moddasi va shamcha asosidan tashkil topgan qattiq dori shakli bo'lib, eramizdan oldingi 2600 - yildan boshlab, Misr va Messopatamya xalqlari tomonidan o'simlik va hayvon yog'laridan shuningdek, asal, o'simlik, sharbatlari va mumlardan

shamcha sifatida foydalanib kelinganligi haqidagi ma'lumotlar qadimiy yozuvlarda o'z aksini topgan[1]. Shamchalar xona haroratida qattiq, tana haroratida suyuqlanuvchi yoki eruvchi, tarkibida bir yoki ikki, ba'zan undan ko'p dori moddasi va yordamchi moddalar saqlagan, dozalarga bo'lingan dori shakli bo'lib, asosan tananing bo'shliqlariga qo'llash uchun mo'ljallangan.

Ta'sir qilish mexanizmiga ko'ra shamchalar mahalliy (lokal) va rezorbtiv (tizimli) ta'sirga ega bo'lgan shamchalarga bo'linadi. Keyingi yillarda shamchalarni korxona sharoitida ishlab chiqarilish ko'lami boshqa dori shakllariga qaraganda bir muncha ortdi. Sababi bu dori shaklini og'iz orqali qabul qilinadigan dori shakllariga qaraganda farmakologik ta'sirini tezroq yuzaga chiqishi ya'ni to'g'ri ichak orqali dori shakli tarkibidan dori moddasini tezroq so'rilish va qon tarkibiga o'tishidadir. Bu dori shaklining ta'sir qilish tezligi in'eksion dori shaklining so'rishi tezligiga yaqinlashmoqda. Shuningdek, og'iz orqali qabul qilinadigan dori shakllariga o'xshab, oshqozon ichak traktida va jigarda hech qanday fermentativ ta'sirlarga uchramasligi bu dori shaklining asosiy yutug'idir.

Rektal dori shakllarining diametri 1,5 sm gacha bo'lib, shakli konus, silindr, torpedo yoki sigaretsimon, bitta shamchaning o'rtacha og'irligi 1,1 g dan 4 g gacha bo'ladi. Uzunligi esa 2,5 sm dan 4 sm gacha, shuningdek bolalar uchun mo'ljallangan shamchalarning o'rtacha og'iriligi 0,5-1,5 g oralig'ida bo'ladi. Vaginal shamchalar sferik (globuli), tuxumsimon (ovula) va tilsimon (pessaria) bo'lib, bitta vaginal shamchalarning o'rtacha og'irligi 1,5-6 g oralig'ida bo'ladi. Tayoqchalar o'tkir uchli, silindrsimon shaklli bo'lib, uning diametir 2-5 mm, uzunligi esa 10 sm gacha bo'lishi mumkin.

Shamchalar fizik-kimyoviy tuzilishi jihatidan dispers tizimli bo'lib, disper muhit (asos) va dispers faza (dori moddasi) dan iborat. Dori moddasining fizik-kimyoviy xususiyatlariga ko'ra shamchalar har xil dispers tizimlarni hosil qilishi mumkin.

Agar dori moddasi asosda erisa gomogen tizimli, agar erimasa geterogen tizimli (emulsion yoki suspenzion) shamchalar hosil bo'ladi.

Lipofil asoslar. XI DF bo'yicha lipofil asos sifatida kakao moyi, uning parafin bilan birgalikdagi qotishmalari va gidrogenizatsiya qilingan moylar, qattiq moy, lanol, gidrogenizatsiya qilingan moylarni mumlar bilan birgalikdagi qotishmalari, shuningdek qattiq parafindan foydalanish mumkin. Kakao moyi triglitseridlar aralashmasidan iborat bo'lib, tarkibida tristearin, tripalmetin, triolein, trilaurin, triaraxin saqlaydi. Suyuqlanish harorati 36 ^{C} 10 ^{C} dan yuqori haroratda saqlanishi natijasida 23-24 ^{C} da suyuqlanish haroratiga ega bo'lgan modifikatsiyaga aylanadi. Shuningdek unnig tarkibidagi olein kislotasining miqdorini ortishi bilan (30 % va undan yuqori) uning eritmalarni emulgirlash xossasi pasayadi. Kakao moyining tuzilish-mexanik xossalarini yaxshilash va o'z tarkibidan dori moddasini oson ajralishini ta'minlash uchun uning tarkibiga letsitin, oq mum, kraxmal, mikrokristallik sellyuloza, aerosil va palma moyi qo'shiladi.

Gidrogenlangan moylar. Bu moylar xossalari bilan kakao moyiga yaqin tursada bir qancha kamchiliklarga ega. 1934-yilda A.G.Bosin gidrogenlangan moylarni parafin bilan birgalikdagi qotishmasi – butirolni shamcha asosi sifatida foydalanishni taklif etdi. Shuningdek bugungi kunda kakao moyining o'rnini bosuvchi gidrogenlangan moylarni har xil moysimon moddalar bilan hosil qilgan qotishmalari, emulgatorlar yoki uglevodorod mahsulotlaridan shamchalarni korxona sharoitida ishlab chiqarishda keng ko'lamda foydalanilmoqda. Misol tariqasida Nijniynovgorod kimyo farmatsevtika ishlab chiqarish korxonasida shamcha tayyorlashda ishlatilayotgan bir nechta asosni keltirishimiz mumkin.

Birinchi asos. Tarkibida 30 % kakao moyi, 49-60 % gidrogenlangan kungaboqar moyi va 10-21 % parafin.

Ikkinchi asos. Tarkibida 60-80 % lanol (ftal kislotasining yuqori molekulali spirtlar bilan hosil qilgan murakkab efiri), 10-20 % kulnariya moyi va 10-20 % parafin.

Korxona sharoitida shamchalarni ishlab chiqarishda asosiy e'tibor palmayadrosi yoki plastifikatsiyalangan salomas asosidagi qattiq qandolatchilik moylaridan foydalanishga qaratilgan. Bu asoslar mayda

kristallik tuzilishga ega bo‘lib, ular kakao moyi va boshqa shamcha asoslariga qaraganda erish haroratida qisqa intervalga ega. Bunday qotishmalarning suyuqlanish haroratini oshirish maqsadida ularga mum, parafin, ozokerit va spermatsetlar qo‘shiladi. Lanolin, letsitin, xolesterinlar esa eritmalarni emulgirlash uchun qo‘shiladi. Yog‘li va yog‘ga o‘xshash asoslar o‘ziga xos qovushqoqlik va plastiklikka ega bo‘lganligi uchun ulardan foydalanishga qarab shamchalarnng turi va tayyorlanish texnologiyasi tanlanadi.

Vitepsol – (imxauzen. Germatniya) chet ellarda ishlab chiqarilayotgan asos bo‘lib, u o‘z tarkibida laurin va stearin kislotalarining triglitseridlarini, emulgator sifatida esa laurin kislotasining monoglitseridli efirini saqlaydi. Suyuqlanish harorati 33,5-35,5 ^{C} . Asosni deformatsiya vaqti 15 daqiqa. Vitepsolni fizik-kimyoviy xossalari bo‘yicha ffarqlanuvchi H, V, S va E turlari mavjud.

Estarinum – chet ellarda ishlab chiqarilayotgan asos bo‘lib, fizik-kimyoviy jihati bo‘yicha farq qiluvchi bir nechta modifikatsiyalardan iborat. Kimyoviy jihatdan bu asos to‘yingan yog‘ kislotalarining mono-, di- va triglitseridlaridir.

Lazupol – bu ham chet ellarda ishlab chiqarilayotgan asos. Tarkibida yuqori molekulali spirtlarni ftal kislotasi bilan hosil qilgan efirilarini saqlaydi (masalan, setil yoki stearil). Lazupolni suyuqlanish harorati bir biridan farq qiladigan bir qancha modifikatsiyalari ham mavjud bo‘lib, ular suvli eritmalarni yaxshi emulgirlash xossasiga ega.

Gidrofil asoslarning aksariyatini etilenoksid va suvning polimer kondensatlari - polietilenglikollar tashkil etadi. Bugungi kunda polietilenglikollarning molekulyar massasiga qarab quyidagi turlari mavjud: PEG-400, 1500, 2000, 4000 va 6000. Cet ellarda polietilenglikol asosida sintez qilingan quyidagi asoslar shamchalar texnolgiyasida keng ko‘lamda ishlatilib kelinmoqda: “Karbovaks” (AQSh), “Skurol” (Fransiya), “Postonal”, “Suppofarm” (Germaniya). Jelatin glitserinli va sovun glitserinli asoslar. Bu asoslar garchand DF tarkibiga kiritilgan bo‘lsada, ular shamchalarni korxona sharoitida ishlab chiqarishda kamdan-kam holatlarda ishlatiladi. Shamcha asoslari yetarli tuzilish-mexanik

xossalarga ega bo'lishi uchun ularning tarkibiga alyuminiy stearat, magniy stearat va boshqa yog' kislotalarining tuzlari, shuningdek tvinlar, T-2, emulgatorlar, bentonit, glyukoza, kraxmal va aerosil qo'shiladi.

Korxona sharoitida shamchalar kerakli tuzilish va o'lchamga ega bo'lgan qoliplarga quyish va presslash usullari orqali tayyorlanadi (ko'proq quyish usulida). Buning uchun quyish usulida shamcha tayyorlash uchun zarur bo'lgan bino, asbob-uskuna va personallar sanitariya gigiyenik qoidalarga rioya qilingan holda tozalanadi va qayta ishlanadi. Asos 60-70 °C haroratda 40 daqiqa davomida rektorda yaxshilab aralashtirilib, latun to'r yoki beltingdan iborat druk filtr orqali filtrlanadi. So'ng suyuqlanish harorati va to'liq deformatsiya vaqti aniqlanib, siqilgan havo yordamida reaktorga o'tkaziladi. Suvda eriydigan dori moddalaridan shamcha tayyorlashda dori moddasi suvli eritma ko'rinishida, yog'da eriydigan dori moddalaridan shamchalar tayyorlashda dori moddalarinng yog'dagi eritmalari, suvda ham yog'da ham erimaydigan dori moddalaridan shamchalar tayyorlashda esa dori moddalari suspenziya ko'rinishida asos tarkibiga kiritiladi. Bu suvli, yog'li eritmalar yoki suspenziyalar shartli ravishda konsentratlar deb ataladi. Suvda eriydigan moddalardan shamchalar tayyorlashda 45 °C haroratgacha qizdirilgan suvda dori moddasi eritilsa, yog'da eriydigan moddalardan shamchalar tayyorlashda esa suyuq holatgacha suyultirilgan yog'larda dori moddalari eritiladi. Hosil bo'lgan konsentratlar byaz filtri orqali filtrlanadi va asos bilan aralashtiriladi.

Suvda ham, yog'da ham erimaydigan dori moddalaridan shamchalar tayyorlashda oldindan maydalangan dori moddasi reaktorda 1:1 nisbatdagi, 40-50 °C haroratgacha qizdirilgan asos bilan yaxshilab aralashtiriladi va kolloid tegirmonda tuyuladi.

Termolyabil moddalardan shamcha tayyorlashda esa uchvalli mazaterkadan foydalaniladi. Shuningdek, sifatli suspenziya olish uchun rotorli-pulsatsion apparat yoki tishli-rotatsion nasosdan foydalaniladi. Bu jarayon 2-4 soat davom etishi mumkin. Tayyor bo'lgan kotsentrat nasos yordamida, kapron setkali shlang orqali yakorli aralashtirgichga ega reaktorga o'tkaziladi va asos bilan yaxshilab aralashtiriladi. Shamcha massasini tayyorlash jarayoni doimiy ravishda aralashtirilgan holda, 45-50

haroratda olib boriladi. Tayyor massaning sifat ko‘rsatkichlari ya’ni tarkibdagi komponentlarning bir xilda aralashganligi, qotish va suyuqlanish harorati va to‘liq deformatsiya vaqtlari o‘rganilib, ijobiy natijalarga erishilgandan so‘ng, shamcha massasi qoliplarga quyish uchun o‘tkaziladi.

Shamchalarni korxona sharoitida, quyish usuli bo‘yicha tayyorlashda, “Sarong 200 S” liniyasidan foydalaniladi. Bu liniya bir vaqtning o‘zida polivinilxlorid plenkasidan iborat yacheykaga shamchalarni qadoqlaydi va o‘ramlarga joylashtiradi. Polivinilxlorid plenkasidan iborat yacheykaning tashqi tomoni polipropilen plenkasi bilan qoplangan bo‘lib, qalinligi 40 mkm, uzunligi 12,5 mkm dan iborat. Liniyaning ishlab chiqarish samaradorligi soatiga 16000-20000 donagacha. Shuningdek, quyish usuli bo‘yicha shamcha tayyorlashda Italiyaning “Farmo Dui FD 22/U” liniyasidan ham foydalaniladi. Bu liniyaning ham tarkibiy qismlari vaishlash mexanizmi yuqoridagi “Sarong 200 S” liniyanikiga o‘xshash bo‘lib, ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 22000-25000 dona shamchani tashkil qiladi. Ba’zi hollarda shamchalarni quyish hamda qadoqlash va o‘rash jarayonlari alohida-alohida liniyali apparatlar yordamida amalga oshiriladi. Masalan “Franko-Krespi” yarim avtomati yordamida shamchalar quyilib, so‘ng boshqa qurilma yordamida qadoqlanadi va o‘ramlarga o‘raladi. “Franko-Krespi” qurilmasi quyidagi ishchi qismlardan iborat:

- shamcha massasini issiq par yordamida uzatib turuvchi, soatiga 70-600 marta aylanish tezligiga ega ko‘rakchali aralashtirgichi bo‘lgan ikkita bunker,
- qabul qiluvchi – dozator,
- dozalarga bo‘luvchi nasos,
- uchta sinxron tarzda aylanuvchi disklar,
- shakl beruvchi metall yulduzchalar (36 ta shakl aylanuvchi diskning ikki qirrasida joylashgan),
- sovutish qurilmasi,
- qoldiq massani qirib oluvchi issiq pichoq,

❖ shamchalarni juvalab tekkizlaydigan va qabul qilgichga uzatib beradigan qurilma.

Shakl berilgan shamchalar tashqi ko'rinishi bo'yicha organoleptik tahlildan o'tkazilib, boshqa ko'rsatkichlari ham aniqlaniladi va 10-15 °C haroratda 2-3 soat davomida qo'shimcha ravishda havo yordamida moylovchi va sovituvchi komponentlardan tozalanadi. Tayyor shamchalar yarim avtomat yordamida qadoqlash va o'rash uchun o'tkaziladi. Shamchalar 5 donadan qadoqlanadi va 2 qadoq ya'ni 10 tadan qilib qutilarga joylashtiriladi. Qutining ichiga qo'llashga doir ko'rsatma solinadi, etiketkasiga esa seriya nomeri va yaroqlilik muddati ko'rsatiladi. Tayyor mahsulot quruq va salqin joyda, yorug'likdan himoya qilingan holda, 20 °C dan yuqori bo'lmagan haroratda saqlanadi.

Quyish usuli bo'yicha shamchalar tayyorlashda, dori moddasi shamcha asosining hajmini oshirish ko'rsatkichi inobatga olinadi. Agar dori moddasi asosning umumiy hajmini 5 %dan kam qismini tashkil etsa yoki dori moddasi asosda yaxshi erisa, bu ko'rsatkichni inobatga olmasa ham bo'ladi. Aks holda "o'rin olish koeffitsienti" yoki "teskari o'rin olish koeffitsienti" orqali dori moddasi va asosning aniq miqdorini hisoblab topish zarur. O'rin olish koeffitsienti (E_j) bir qism shamcha asosiga to'g'ri keladigan dori moddasining gramm miqdori bo'lib, u 0,95 ga teng. Teskari o'rin olish koeffitsienti esa ($1/E_j$), bir qism dori moddasiga to'g'ri keladigan shamcha asosining gramm miqdori bo'lib, bu ko'rsatkich tajriba orqali topiladi. Dori moddalarining o'rin olish va teskari o'rin olish koeffitsientlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Shamchalar texnologiyasini takomillishtirishda issiqlik jarayonlarisiz shamchalar tayyorlash muhim o'rin tutadi. Shu jumladan, korxona sharoitida presslash usulida shamchalar tayyorlash alohida e'tiborga molikdir. Buning uchun ekssentrik tipda ishlaydigan tabletka mashinalaridan foydalaniladi. Mashinaning puanson va qoliplari sovutiladi, shamcha massasi ham 3-5 °C haroratgacha sovutgich kamerasida sovutilib, maydalaniladi va elanadi. Granulyat tarkibiga laktoza, saxaroza, aerosil va kraxmal texnologik jarayonni

korrektirovkalash uchun kiritiladi. Tayyor massa tabletka mashinalari yordamida presslanadi.

Bu usul bo'yicha shamchalar tayyorlash termolabil va gormonal preparatlardan, biogen stimulyatorlardan, shuningdek yurak glikozidlaridan shamchalar tayyorlashda qo'l keladi, shuningdek plastik xususiyatga ega bo'lgan asoslar yordamida shamchalar tayyorlashda ham. Bu usulning samaradorligi soatiga 40000-100000 dona shamcha tayyorlashga teng. XI DF shamchalarni quyidagi sifat ko'rsatkichlarini aniqlashni talab qiladi: shamchalar bir xil massani tashkil etishi lozim, bir xildaga shaklga ega bo'lishi kerak, yetarli qattiqlik va ishlatish uchun qulaylikka ega bo'lmog'i lozim. Shamchalarning bir xilligi vizual – ko'z orqali ko'rish bilan, shamcha ko'ndalang kesimida dori va yordamchi moddalarning bir xil taqsimlanganligi kuzatiladi. Shamchalarning o'rtacha massasi va undan chetlanishi XI Bo'yicha tabletkalarning o'rtacha og'irligi va undan farqini aniqlashga o'xshab aniqlaniladi.

Lipofil asoslarda tayyorlangan shamchalarning suyuqlanish harorati aniqlaniladi, u 37 °C dan oshmasligi kerak. Agar shamchalarning suyuqlanish haroratini aniqlash qiyinchilik tug'dirsa, shamchalarning to'liq deformatsiya vaqti aniqlaniladi. Bu ko'rsatkich 15 daqiqadan ortmasligi kerak. Gidrofil asoslarda tayyorlangan shamchalar uchun erish vaqti aniqlaniladi. Bu ko'rsatkich 1 soatdan ortmaligi lozim. Shuningdek, shamchalarda shamcha tarkibidagi asosiy ta'sir etuvchi modda miqdori va dozalar bir xilligi ham DF ning talabi bo'yicha aniqlaniladi.

Rektal dori shakllarini quyidagi bir necha yo'nalishlar bo'yicha rivojlantirish mumkin:

Liofilizatsiyalangan shamchalar. Bunday shamchalar katta tashqi yuzaga va yuqori g'ovaklikka ega bo'lganligi sababli to'g'ri ichak shilliq qavatidagi juda kam miqdordagi sekretsiya hisobiga ham oson parchalanadi va eriydi. Natijada shamcha tarkibidagi asosiy ta'sir etuvchi modda shuncha tez va ko'p miqdorda qonga so'riladi. Qolaversa, bunday shamchalar tayyorlashda dori va yordamchi moddalardan tayyorlangan suvli suspenziyalar va emulsiyalar qoliplarga quyilgandan so'ng, chuqur muzlatish uchun qoldiriladi (liofilizatsiya).

G‘ovak shamchalar. Shamchalar bilan to‘g‘i ichak shilliq qavatini muloqotini yaxshilash va buning natijasida shamcha tarkibidagi dori moddasini shamcha tarkibidan ajralib chiqishini osonlashtirish uchun g‘ovak shamchalar taklif qilindi, bunda 600 mm.s.u. ga teng bosim ostida suyultirilgan shamcha massasi qoliplarga quyiladi.

Kovak yoki ichi bo‘sh shamchalar. Shamcha tarkibidagi asosiy ta’sir etuvchi moddani shamcha tarkibidan tezroq va to‘liqroq ajralib chiqishi uchun kovak yoki ichi bo‘sh shamalarga dori moddasining eritmasi, suspenziyasi yoki emulsiyasini quyish orqali kovak yoki ichi bo‘sh shamchalarni olish mumkin.

Ko‘p qavatli shamchalar. Bir qancha davlatlarda ikki yoki ko‘p qavatli shamchalar texnologiyasi bo‘yicha patentlar olingan bo‘lib, bu shamchalarning qobiqlari past suyuqlanish haroratiga ega bo‘lgan, o‘z tarkibida mahalliy ta’sir etish xossasiga ega bo‘lgan dori moddasini saqlagan (anestezin, belladonna ekstrakti) asoslardan tayyorlanadi. O‘zagiga esa organizmga rezorbtiv ta’sir ko‘rsatadigan dori moddasi kiritiladi. O‘zak sifatida esa yuqori suyuqlanish haroratiga ega bo‘lgan asoslardan foydalaniladi.

Plyonka bilan qoplangan shamchalar. Dori moddasini rektal yo‘l bilan organizmga kiritishda uni kerakli organ va to‘qimalarga etkazib berilishini ta’minlash va nazorat qilish uchun, shamchalarni yupqa plenka bilan qoplash mumkin bo‘ladi. Natijada faol komponent diffuziyasi birmuncha sekinlashsada, kerakli organ va to‘qimaga to‘laroq yetib boradi. Shamchalarni kapsulaga o‘rash orqali ham xuddi shunday natijalarga erishish mumkin.

Bo‘yalgan shamchalar. Har xil farmakologik guruhlarga mansub bo‘lgan dori moddalarini alohida-alohida ranglarga bo‘yash orqali ularni oksidlanishiga, shuningdek tarkibdagi komponentlarni strukturasini buzilishiga (destruksiya) sabab bo‘ladigan yorug‘lik nurlarining ma’lum bir spektrlaridan saqlash imkoniyati paydo bo‘ladi.

Rektal surtmalar, kapsulalar, aerozollar, tamponlar va rektiolalar ishlab chiqarish

Rektal surtmalar. Bu dori shakllari gidrofob va gidrofil asosli rektal surtmalarga bo'linadi, ular keyingi paytlarda tibbiyot amaliyotida keng ko'lamda ishlatilmoqda. Gidrofil asos sifatida birinchi turkum gidrofil asoslar PEG va metilsellyuloza hosilalari ishlatilmoqda. Bu dori shakllari dozalarga bo'lingan bo'lib, shprits-tyubiklarda, maxsus aplikatorlrda chiqarilmoqda.

Rektal jelatina kapsulalari. Bu dori shakllari istiqboli bor bo'lgan dori shakllaridan biri hisoblanadi. Ular birinchi marta 1937-yilda "Sherer" firmasi tomonidan surgi vositasi sifatida qo'llaniladigan shamchalarni kapsula bilan qoplashni taklif etganlar. 1980-yilga kelib esa bu dori shakllari Britaniya farmakopeyasining tarkibiga alohida farmakopeya maqolasi sifatida "Rektal kapsulalar" nomi bilan kiritildi. Unga ko'ra rektal dori shakllari torpedo shaklida bo'lishi lozim. Bugungi kunga kelib, rektal kapsulalarni terapevtik ta'siriga ko'ra quyidagi turlari ishlab chiqarilmoqda: yallig'lanishga qarshi, yaralarga qarshi, silga qarshi, garmonal va boshqalar. Olib borilgan ilmiy izlaish natijalari jelatin kapsulasi asosida yaratilgan rektal kapsulalar boshqa turdagi rektal dori turlariga qaraganda nisbatan texnologik, biofarmatsevtik va iqtisodiy nuqtai nazaridan maqsadga muvofiq ekanligi ko'rsatgan. Rektal kapsulalar "cho'zilgan" tomchi shaklida bo'lib, 0,6 ml dan 1,8 ml gacha bo'lishi mumkin. Ular tashqi tomonidan suv bilan muloqotda oson sir-anadigan yupqa jelatin qavati bilan qoplangan bo'ladi. Bu rektal kapsulalarini qabul qilish va bir xil dozalarga bo'lish imkon yaratadi. Rektal kapsulalar boshqa turdagi rektal dori shakllariga qaraganda yuqori haroratga chidamliligi (45-50), to'g'i ichak shilliq qavatini qitiqlamasligi va tarkibidagi asosiy ta'sir etuvchi moddani tez va oson ajratib chiqarishi bilan, qolaversa jelatin qobig'i bilan qoplanganligi uning dori moddasini tashqi omillar ta'siridan saqlashi bilan boshqa rektal dori shakllariga nisbatan ustunlikka ega ekanligini ko'rsatadi. Rektal kapsulalarda hatto linimentlarni, surtmalarni, suspenziya va eritmalarni ham kapsulalash mumkin. Rektal kapsulalar tarkibidagi asosiy ta'sir etuvchi moddaning ajralib chiqishi, boshqa rektal

dori turlarinikiga qarganda tezroq. Bunda to‘g‘ri ichak devoridagi kuchsiz ishqoriy muhit (rN 7,3-7,6) ta’sirida jelatin qavati bo‘kib, ichak silliq qavatining kuchsiz qisqarishi natijasida qobiqnnig yorilishi va dori moddasining tashqariga chiqishi kuzatiladi. Rektal jelatin kapsulalari ham shamchalarga qo‘yilgan barcha talablarga javob berishi lozim, ular tibbiyotda asosan proktologik kasalliklarni davolashda qo‘llaniladi. Olimlarning izlanishlari shuni ko‘rsatdiki, rektal kapsula tarkibidagi terapevtik samaradorlik boshqa turdagi rektal dori shakllariga nisbatan ikki baravariga yuqori ekan. Shuningdek, bu dori shakllarini ishlab chiqarish, qimmatbaho biologik faol moddalar va ingredientlarni tejab qolish hisobiga, ko‘pgina dori preparatlarini tan narxini kamayishiga olib kelmoqda. Rektal jelatin kapsulalarini ishlab chiqarish to‘laligicha avtomatlashtirilgan, qolaversa chet ellardan import hisobiga olib kelinadigan, shamcha asosi sifatida ishlatiladigan kakao moyni jelatin massasiga almashtirilishi yuqori iqtisodiy samaradorlikka ega ekanligini ko‘rsatmoqda. Bu dori shakllarini ishlab chiqarish, presslash asosida ishlaydigan, yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga ega bo‘lgan avtomatik liniyalarda olib boriladi.

Rektiolalar. Ma’lumki, suvli eritmalarni to‘g‘ri ichak tarkibiga xuqna (klizma) qilish tarzida kiritilishi, dori moddasini to‘g‘ri ichak orqali juda tez va oson so‘rilishiga olib keladi, birgina eritmaning bir qismi faqat tashqi maqsad uchun sarflanadi. Bunday holatlarda dori moddasinng eritmasini elastik ballon va uning uchiga o‘rnatilgan naychadan iborat rektal pipetkalar – rektiolalar yordamida kritish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Elastik ballonning hajmi 1,5-5 ml bo‘lib, u buklamalangan konteynerdan iborat. Naycha esa unga mahkamlangan bo‘lib, asosan polietilendan tashkil topgan bo‘ladi. Rektiolalar nafaqat suvli eritmalar, balki oleogellar, linimentlar va surtmalar bilan ham to‘ldiriligshi va qo‘llanilishi mumkin. Ularning bunday qo‘llanish usullari proktologik dori shakllarining assortimentini ko‘payishiga sabab bo‘lmoqda.

Rektal tamponlar. Bu dori shakllari dori moddasi shimdirilgan paxta o‘ralgan o‘qdan iborat bo‘lib, paxta yupqa qavat alginat bilan qoplangan. Ishlatishdan avval tampon bir necha vaqtga suvga botirib qo‘yiladi, sababi

tupqa qavat alginat suvga bo'kadi natijada, dori moddasining diffuziyalanishiga halaqit bermaydi. Tampon to'g'ri ichakka, 2 soat mobaynida qo'yiladi. Asosan bavosilni (gemmoroy) davolash uchun ishlatiladi.

Asosiy adabiyotlar

1. Меншутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. - Т.1. - М .: Издательство БИНОМ. 2012. - 328 с.
2. Меншутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В., Гордиенко М.Г., Гусева Е.В., Троянкин А.Ю. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. - Т.2. - М .: Издательство БИНОМ. 2013. - 480 с.
3. Промышленная технология лекарств / Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 2. Харьков. 2002. 715 с.
4. Промышленная технология лекарств / Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 1. Харьков. 2002. 327 с.
5. Технология лекарственной формы. Том 1. Под ред. Т.С. Кондратьевой. Москва. "Медицина". 1991. 496 с.
6. Технология лекарственной формы. Том 2. Под ред. Л.А. Ивановой. Москва. "Медицина". 1991. 544 с.Loyd V. A. Howard C. A., Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems 10th Edition. – Philadelphia.: LWW, 2013. – 794 r.

XIV MA'RUZA.
YUMSHOQ DORI SHAKLLARINI SIFATINI BAHOLASH QADOQLASH VA O'RASH

Reja:

1. Surtmalarni tarmoq standarti bo'yicha o'rganiladigan ko'rsatkichlar.
2. Surtmalarni qadoqlash, yorliqlash, tashish.
3. Surtmalarni sifatini oshirish istiqbollari.

Tayanch ibora va so'zlar: surtma, sifatini aniqlash, suvli ajratmani pHi, zarrachalar o'lchamlari.

Ajratilgan vaqt - 2 soat

Ma'ruzaning maqsad: Talabalarga surtmalarni (kremlar, pastalar, gellar va linimentlar) dori vositalari orasida tutgan o'rni. Surtmalarni tarmoq standarti bo'yicha o'rganiladigan son ko'rsatkichlari bilan tanishtirish.

Ishlab chiqarish korxonalarida, surtmalarni ishlab chiqarish sexlarining o'zida har bir bosqich va jarayon qattiq nazoratga olinadi. Ayniqsa qadoqlashdan oldin tayyor mahsulot sifatiga to'la ishonch hosil qilish lozim. Tayyor mahsulot sifatiga oxirgi xulosani ishlab chiqarish korxonasining texnik nazorat bo'limi beradi Surtmalar, kremlar, gellar, linimentlar va pastalarda "Dori vositalari sifatini standartlari. Asosiy qoidalar" tarmoq standarti TSt 42 - 01 : 2002 rasmiy nashrda keltirilgan quyidagi sifat ko'rsatkichlari o'rganilishi kerak:

1. Dori vositasining lotin, davlat va rus tillaridagi nomlari.
2. Xalqaro patentlanmagan nomi.
3. Tarkibi.
4. Tasnifi.
5. Chinligi.
6. O'ram ichidagi massa.
7. Suvli ajratma pHi.
8. Zarrachalar o'lchamlari.
9. Bir xilligi.
10. Yot aralashmalar (o'xshash birikmalar).
11. Mikrobiologik tozaligi yoki sterilligi.

12. Miqdoriy tahlili.
13. O'rami.
14. Yorliqlash.
15. Tashish.
16. Saqlash.
17. Yaroqlilik muddati.
18. Asosiy farmakoterapevtik guruhi.

Diklofenak natriy surtmasini son ko'rsatkichlarini aniqlash

Tarkibi

Diklofenak natriy	
(100 % quruq moddaga nisbat, BF)	- 3.0 g
Glitserin	
(FS 42-Uz-0035-2007, GOST 6824-96)	- 8.0g
Propilenglikol	
(VFS 42-1594-86, BF)	- 7,5g
96 % rektifikatlangan etil spirti	
(GOST 5962-67,FS 42 Uz -0171-2010)	- 8,0g
Karbomer 934 R,974 R	
karbopol 934 R, 974 R, eF	- 1,0g
Mentol yoki ratsemik mentol	
(GF X,387 b.FS 42-1866-90,AQSH F,EF)	- 0.5g
Ammiakning 15 % li eritmasi	
(GOST 3760-79)	- 0.6g
Formaldegid eritmasi	
(GF CH, 628 b)	- 0.1g
Tozalangan suv	
(FM 42 Uz -0511-2007)	-100,0g

gacha

Izoh: ammiakning 15 % li eritmasi ammiakning konsentrlangan eritmasidan tayyorlanadi.(GOST 3760-79)

Tashqi ko'rinishi. Spetsifik hidli, bir xil konsistensiyali, oq rangdagi surtma.

Chinligi. Diklofenak natriyni miqdor jihatdan aniqlash uchun tayyorlangan eritmani ultrabinafsha nur yutish spektori 220 nm dan 300 nm gacha bo'lganda, to'lqin uzunligi 276 + 2nm holatida maksimum nur yutish ko'rsatkichiga ega bo'lishi kerak.

Yot moddalarni aniqlash. Buning uchun, standart eritma xromatogrammasida asosiy dog', diklofenak natriy guvoh moddasi standart namunasining A eritmadagi (SOVS) dog' bilan bir sathda ko'rinishi kerak.

0,5 g preparatni chinni idishga solib, ketma-ket ravishda 0,1 ml peridol eritmasi va 0,15 ml konsentratlangan sulfat kislotasi qo'shib, aralashtirganda yo'qolib ketuvchi binafsha rang hosil bo'ladi (diklofenak natriy).

Sig'imi 25 ml bo'lgan chinni idishga 2,0 g preparat solib, sulfat kislotasidagi 1 ml vanilin (0,1 g vanilin 10 ml sulfat kislotasida) eritmasi qo'shiladi. Natijada malina tusli qizil rang hosil bo'ladi (mentol) .

Mentol, etil spirti, propilenglikol va glitserinni miqdoriy aniqlash uchun tayyorlangan standart eritma xromatogrammasida mentol (taxminan 0,15), etil spirtini (taxminan 0,15), propilenglikolni (taxminan 0,42) va glitserinni (taxminan 1,46) ushlab turilish nisbiy vaqtlarini piklari mentolni, etil spirtini, propilenglikolni va glitserinni SO eritmasidagi etil spirti, propilenglikol va glitserin xromatogrammasidagi ushlab turish nisbiy vaqtlari piklari bilan farqi 0,2 % aniqlikda bir xil bo'lishi kerak. Butandiolni pikni ushlab turish vaqti -1,4 birlik deb qabul qilingan (XI DF, 1 nashr, 105 bet) (mentol, etil spirti, propilenglikol, glitserin).

pH ko'rsatkichi. Bu ko'rsatkich 6,0 dan 7,5 gacha (potensiometrik XI DF,1 nashr, 113 bet) bo'lishi kerak.

Sig'imi 50 ml bo'lgan shisha kimyoviy stakanga 2,0 g preparat solib, 20 ml yangi qaynatib sovutilgan suv qo'shiladi va 10 daqiqa davomida aralashtiriladi. Hosil bo'lgan bir turdagi aralashmani XI DF 1 nashr, 113 betga asosan potensiometrik usulda rN aniqlanadi.

Qadoq ichidagi massa. Qadoq massasini tarkibi OST 64-492-85 ga asosan aniqlanadi. Uchta tuba yoki banka, ichidagi bilan har biri torozida alohida-alohida tortiladi, mayda qadoq uchun 0,01 g aniqlikda va 1 g gacha aniqlikda - yirik qadoq uchun. Tubani uzinasiga qaychi bilan kesiladi, so'ngra tuba yoki bankani ichidagidan massa ajratiladi. Preparat qoldiqlarini qaynoq suv bilan yuvib, namlikni filtrlovchi qog'oz bilan tozalanadi. Tuba (bankani) yana torozida tortiladi. Qadoq ichidagi massani, dorivor moddani qodoqdagi massasi va ichidagidan tozalangan qadoq massasini nisbati aniqlanadi.

10 g dan 50 g gacha bo'lgan qadoq uchun ruxsat etilgan aniqlik ± 4 %, 100g lik qadoq uchun ± 2,5 % tashkil etadi.

Qoniqarsiz natija olinganda sinov, preparat miqdorini ikki barobar oshirib bajariladi.

Yot qo'shimchalar. 0,67 g preparatni 6 ml sovuq metil spirti-uksus kislotasi bilan aralashmasi (9:1) yordamida 10 ml sig'imli o'lchov kolbasiga solinib, 10 daqiqa davomida aralashtiriladi, berilgan erituvchilar aralashmasi bilan eritmani hajmini belgisigacha yetkazilib, aralashtiriladi va tarkibida suv bo'lmagan qog'oz filtr yordamida filtrlanadi. Tarkibida suvsiz 1,0 g natriy sulfati bo'lgan o'lchamlari 7,5x15 sm bo'lgan Kizelgel 60 F 254 (Merk firmasi) xromatografik plastinka start chizig'iga 100 mkg(200 mkg diklofenak natriy) olingan eritma surtiladi. 100mkg (0,5 mkg) diklofenak natriyining A (SOVS) yordamchi moddasini eritmasini standart namunasi va 100 mkg (0,4 mkg) diklofenak natriy B (SOVS) eritmasi.

Plastinka havoda 5 daqiqa davomida quritiladi va xloroform-atseton muhumoli kislotasi (80:1:3) erituvchilar aralashmasi bilan kameraga joylashtirib, oshib boruvchi usul bilan xromatrografiyalanadi.

Erituvchilar fronti start chizig'idan 10 sm o'tganda, plastinkani kameradan olib, 10 daqiqa havoda quritiladi va ultra binafsha nurini to'lqin uzunligi 254 nm da ko'riladi yoki oltingugurt kislotasidagi kaliy bromati eritmasi purkaladi, qo'ng'ir-binafsha dog'lar ko'rinadi.

Tekshirilayotgan eritma xromatogrammasida asosiy dog'dan tashqari qo'shimcha dog'larni borligiga ruxsat etiladi, lekin bu dog'larni har

birining kattaligi va rangining intensivligi natriy diklofenakni A (SOVS) eritmasini xromatogrammasidagi dog‘dan katta bo‘lmasligi kerak (0,25 % dan ko‘p emas).

Qo‘shimchalarni yig‘indi miqdori 10 % dan oshmasligi kerak. “Xromatografik jadvalni yaroqligini tekshirish” testini talablari bo‘yicha bajarilgan analiz natijalari to‘g‘ri hisoblanadi.

Eslatma:

1. Diklofenak natriy A eritmasi va B SOVS eritmalarini tayyorlanishi. 0,063 g diklofenak natriy (Br 2004) 25 ml sig‘imli o‘lchov kolbasiga solinib, sovuq 15 ml metil spirti–sirka kislotasi (9:1) aralashmasida eritilib, eritmani hajmini shu erituvchilar yordamida belgisigacha olib boriladi va aralashtiriladi (asosiy eritma).

Asosiy eritmani qorong‘i erda saqlanganda saqlash muddati 10 kun.

0,1 ml asosiy eritmani 50 ml sig‘imlik o‘lchov kolbasiga solib, eritma hajmini metil spirti-sirka kislotasi (9:1) sovuq aralashmasi yordamida belgisigacha suyultiriladi va aralashtiriladi (A eritma).

0,08 ml asosiy eritmani 50 ml sig‘imlik o‘lchov kolbasiga solib, metil spirti–sovuq sirka kislota aralashmasi yordamida eritmaning hajmini belgisigacha etkazilib aralashtiriladi (B eritma).

Diklofenak natriyning A va B SOVS eritmalari yangi tayyorlangan holda ishlatiladi.

Xromatografik jadvalni yaroqligini tekshirish.

Xromatografik jadval yaroqli deb hisoblananishi uchun:

- diklofenak natriy B SOVS eritmasini xromatogrammasida dog‘ aniq ko‘rinishi kerak,

- diklofenak natriy B SOVS eritmasini xromatogrammasida Rf dog‘lar 0,6 qismini tashkil etishi kerak.

Zarrachalarini o‘lchamlari. Buning uchun 0,02 g bo‘lgan preparatni predmet shishasiga joylashtirib, 15x15 mm lik yopuvchi shisha bilan berkitiladi, preparat zarrachalarini yopuvchi shisha tagida bir xil joylashtirish uchun yopuvchi shishani preparat ignasini to‘mtoq uchi bilan bosiladi (TU 64-1-464-74) va okulyari 16 x, obektivi 10x marta kattalashtirilgan mikroskopda ko‘riladi.

Mikroskopni 10 ta ko‘rish maydonida zarrachalarning asosiy massasini o‘lchamlari 60 mkm dan katta bo‘lmasligi kerak; 10 tadan ko‘p bo‘lmagan zarrachalarni o‘lchamlari 60 dan 90 mkm gacha bo‘lishi ruxsat etiladi.

Aniqlash o‘rtacha beshta probada bajariladi.

Bir xillik. Surtma bir turli bo‘lishi kerak. Preparatni 0,02 g massalik 4 ta namunasini 2 tadan predmet shishasiga qo‘yiladi. Ikkinchi predmet shishasi bilan yopilib, diametri 2 sm atrofidagi dog‘lar hosil bo‘lguncha ishqalashtiriladi va ko‘zdan 30 sm uzoqlikdan ko‘riladi; namunalarni to‘rtadan uchtasida zarrachalar ko‘rinmasligi kerak.

Agar zarrachalar ko‘p sonli dog‘larda ko‘rinsa, aniqlash sakkiztalik tekshiruvda qayta bajariladi, zarrachalarni mavjudligi ikkita sinovda aniqlash ruxsat etiladi. Bunda 12 talik sinovlarda zarrachalarni mavjudligi 1 ta sinovdan ko‘p bo‘lmagan holda aniqlash ruxsat etiladi.

Mikrobiologik tozalik. Preparat XI DF, 2 nashr, 193 betda keltirilgan usul bo‘yicha, shuningdek N 2 ot 12.10.2005 y, kategoriya 2 o‘zgartirish bo‘yicha ko‘rsatilgan talablarga javob berishi kerak. 1 g preparatda aerobik bakteriyalar va zamburug‘lar umumiy soni 102 dan oshmasligi ruxsat etiladi, 10 tadan ko‘p bo‘lmagan ekterobakteriyalar va boshqa grammusbat bakteriyalar, Psendomonas aeruginosa, staphylococcus aureus bo‘lmasligi kerak. Preparat tajribalar o‘tkazish sharoitida mikroblarga qarshi xossaga ega emas (suyultirish 1:10).

Diklofenak natriy surtmasini miqdoriy ko‘rsatkichlarini aniqlash.

Diklofenak natriyni miqdorini aniqlash. Eritmalar ishlatilish oldidan tayyorlanadi. Taxminan 0,5 (aniq o‘lchov) preparat 50 ml li kolbaga solinadi, uglerod dioksididan ozod bo‘lgan 20 ml suv qo‘shilib, bir turdagi aralashma hosil bo‘lgunicha magnit aralashtiruvchi kajavada aralashtiriladi, uglerod dioksididan holi bo‘lgan 20 ml suv yordamida 50 ml sig‘imlik o‘lchov kolbasiga o‘tkaziladi. 3 ml 0,1 m natriy gidroksid eritmasi qo‘shiladi, shu erituvchi yordamida eritmaning hajmi belgisigacha etkaziladi, aralashtiriladi va aylanish tezligi 8000 ob\min bo‘lgan sentrifugada 10 daqiqa davomida sentrifugalanadi. 2 ml hosil bo‘lgan eritmani 25 ml sig‘imli o‘lchov kolbasiga solinib, uglerod dioksididan

ozod qilingan suv yordamida eritmaning hajmini belgisigacha etkaziladi va aralashtiriladi. Tekshirilayotgan eritmani va standart eritmalarning nur yutish ko'rsatkichi spektrofotometrda, to'lqin uzinligi 276 nm da 10 mm li qatlam qalinligidagi kyuvetada optik zichligi o'lchanadi, solishtiriluvchi eritma sifatida uglerod dioksididan ozod bo'lgan suv solishtirish uchun eritma sifatida ishlatiladi.

Diklofenak natriyni 1 g preparatdagi gramm miqdori quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi

$$X_1 = \frac{D_1 \bullet m_0 \bullet 1 \bullet 50 \bullet 25 \bullet P}{D_0 \bullet 100 \bullet 25 \bullet m_1 \bullet 2 \bullet 100} = \frac{D_1 \bullet m_0 \bullet P}{D_0 \bullet m_1 \bullet 4 \bullet 100},$$

D_1 - tekshirilayotgan eritmaning optik zichligi.

D_0- standart eritmaning optik zichligi.

m_0 – diklofenak natriy SO o'lchov massasi, g

m_1 - preparat massasini aniq tortmasi, g

R - diklofinak natriy SO sidagi asosiy moddani miqdori, %

1 g preparatda $S_{14}N_{10}$ S_{12} N NaO_2 (diklofenak natriy) miqdori 0,027 dan 0,033 g gacha bo'lishi kerak.

Eslatma! Standart eritmani tayyorlash. Taxminan 0,05 g (aniq tortma) diklofenak natriy SO si yoki evr.f SRS 100 ml sig'imlik o'lchov kolbasiga solinadi, unga oldindan 3 ml 0,1 m natriy gidroksidi eritmasi solingan, uglerod dioksididan ozod etilgan 60 ml suvda eritiladi. O'sha erituvchi yordamida belgigacha yetkaziladi va aralashtiriladi. Hosil qilingan eritmani 1,0 ml ni 25 ml sig'imlik o'lchov kolbasiga solinadi, uglerod dioksididan ozod qilingan suv yordamida eritmani hajmini belgisigacha olib boriladi va aralashtiriladi.

Mentol, 96 % etil spirti, propilenglyukol, glitserin. Aniqlash gaz xromatografiya usuli bilan bajariladi, ichki standartlar sifatida kamfora va butanoldan foydalaniladi. Eritmalar ishlatilishidan bir oz oldin tayyorlanadi.

Taxminan 1,0 g (aniq tortma) preparat 100 ml sig'imlik zich yopiladigan tiqinli kolbaga solinib, unga 30 ml metanol qo'shiladi, tiqin yopiladi, 15 daqiqa davomida magnitli aralashtirgichda aralashtiriladi, 15 ml metanol yordamida eritmani 50 ml sig'imli o'lchov kolbasiga miqdoran o'tkaziladi, ishchi standart eritmasidan 10 ml qo'shilib, eritmaning hajmi

o'sha erituvchi yordamida belgisigacha olib boriladi, aralashtirib, 15 daqiqa davomida 8000 ayl/daqiqa tezlik bilan sentrifugalanadi.

Solishtiriluvchi va tekshiriluvchi eritmalardan 1 mkl dan galma-gal olovli ionizatsia detektorli gazli xromatografda xromatografiyalanadi, quyidagi sharoitlarda 6 tadan kam bo'lmagan xromatogrammalar olinadi.

-2 mkm lik harakatlanmaydigan fazali tarkib qatlami bilan qoplangan kolonka- SR-WAX 57 CB, olovli kvarsdan tayyorlangan, o'lchamlari 25 m x 0,53 mm, firma spgomrask, Varian (CSHA);

- Yuqori polyar polietilenglikol yoki anologi xromatografik sistemani yaroqligini tekshirish testi talablariga javob beruvchi;

- kolonka harorati -40 °C - 4 daqiqa davomida, 8 grad/daqiqa tezlik bilan 220 °C gacha ko'tarish, 15 daqiqa davomida 220 °Cda ushlab turish;

- bug'lantiruvchi va detektor haroratlari 220 °C va 240°C

- gaz tezligi (azot yoki geliy xromatografiya R uchun) -30 ml/daqiqa

- kolonkadan o'tgan gaz tezligi -10 ml/daqiqa

Aytilgan sharoitda xromatografiyalanganda piklarni chiqish ketma-ketligi quyidagicha bo'lishi kerak: metanol (erituvchi), 96 % etil spirti, butanol (ichki standart), kamfora (ichki standart), propimenglekol, metanol, glitserin.

Quyidagi shartlar bajarilsa, xromatografik sistema yaroqli hisoblanadi:

- metanol va 96 % etil spirti, standart eritma xromatogrammasidan hisoblangan, piklarni bo'linish koeffitsenti 1,0 dan kam bo'lmasligi kerak;

- propilenglikol va metanollarni, standart eritma xromatogrammasidan hisoblangan, piklarni bo'linish koeffitsentlari 1,5 dan kam bo'lmasligi kerak;

-96 % etil spirti va glitserin, standart eritma xromatogrammasidan, piklaridan hisoblangan xromatografik kolonkani unumdorligi 10000 nazariy tarelkalaridan kam bo'lmasligi kerak;

- Metanol piklarini maydonlari va kamfora (ichki standart) piklari maydonlari nisbati uchun hisoblangan, standart eritma xromatogrammasidan, nisbiy standart chekinish 2 % dan oshmasligi kerak.

ozod qilingan suv yordamida eritmaning hajmini belgisigacha etkaziladi va aralashtiriladi. Tekshirilayotgan eritmani va standart eritmalarning nur yutish ko'rsatkichi spektrofotometrda, to'lqin uzinligi 276 nm da 10 mm li qatlam qalinligidagi kyuvetada optik zichligi o'lchanadi, solishtiriluvchi eritma sifatida uglerod dioksididan ozod bo'lgan suv solishtirish uchun eritma sifatida ishlatiladi.

Diklofenak natriyni 1 g preparatdagi gramm miqdori quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi

$$X_1 = \frac{D_1 \bullet m_0 \bullet 1 \bullet 50 \bullet 25 \bullet P}{D_0 \bullet 100 \bullet 25 \bullet m_1 \bullet 2 \bullet 100} = \frac{D_1 \bullet m_0 \bullet P}{D_0 \bullet m_1 \bullet 4 \bullet 100}$$

D_1 - tekshirilayotgan eritmaning optik zichligi.

D_o- standart eritmaning optik zichligi.

m_0 – diklofenak natriy SO o'lchov massasi, g

m_1 - preparat massasini aniq tortmasi, g

R - diklofinak natriy SO sidagi asosiy moddani miqdori, %

1 g preparatda $S_{14}N_{10}$ S_{12} N NaO_2 (diklofenak natriy) miqdori 0,027 dan 0,033 g gacha bo'lishi kerak.

Eslatma! Standart eritmani tayyorlash. Taxminan 0,05 g (aniq tortma) diklofenak natriy SO si yoki evr.f SRS 100 ml sig'imlik o'lchov kolbasiga solinadi, unga oldindan 3 ml 0,1 m natriy gidroksidi eritmasi solingan, uglerod dioksididan ozod etilgan 60 ml suvda eritiladi. O'sha erituvchi yordamida belgigacha yetkaziladi va aralashtiriladi. Hosil qilingan eritmani 1,0 ml ni 25 ml sig'imlik o'lchov kolbasiga solinadi, uglerod dioksididan ozod qilingan suv yordamida eritmani hajmini belgisigacha olib boriladi va aralashtiriladi.

Mentol, 96 % etil spirti, propilenglyukol, glitserin. Aniqlash gaz xromatografiya usuli bilan bajariladi, ichki standartlar sifatida kamfora va butanoldan foydalaniladi. Eritmalar ishlatilishidan bir oz oldin tayyorlanadi.

Taxminan 1,0 g (aniq tortma) preparat 100 ml sig'imlik zich yopiladigan tiqinli kolbaga solinib, unga 30 ml metanol qo'shiladi, tiqin yopiladi, 15 daqiqa davomida magnitli aralashtirgichda aralashtiriladi, 15 ml metanol yordamida eritmani 50 ml sig'imli o'lchov kolbasiga miqdoran o'tkaziladi, ishchi standart eritmasidan 10 ml qo'shilib, eritmaning hajmi

o'sha erituvchi yordamida belgisigacha olib boriladi, aralashtirib, 15 daqiqa davomida 8000 ayl/daqiqa tezlik bilan sentrifugalanadi.

Solishtiriluvchi va tekshiriluvchi eritmalardan 1 mkl dan galma-gal olovli ionizatsia detektorli gazli xromatografda xromatografiyalanadi, quyidagi sharoitlarda 6 tadan kam bo'lmagan xromatogrammalar olinadi.

– 2 mkm lik harakatlanmaydigan fazali tarkib qatlami bilan qoplangan kolonka- SR-WAX 57 CB, olovli kvarsdan tayyorlangan, o'lchamlari 25 sm x 0,53 mm, firma spgomrask, Varian (CSHA);

– Yuqori polyar polietilenglikol yoki anologi xromatografik sistemani yaroqligini tekshirish testi talablariga javob beruvchi;

– kolonka harorati -40 °C - 4 daqiqa davomida, 8 grad/daqiqa tezlik bilan 220 °C gacha ko'tarish, 15 daqiqa davomida 220 °Cda ushlab turish;

– bug'lantiruvchi va detektor haroratlari 220 °C va 240°C

– gaz tezligi (azot yoki geliy xromatografiya R uchun) -30 ml/daqiqa kolonkadan o'tgan gaz tezligi -10 ml/daqiqa

Aytilgan sharoitda xromatografiyalanganda piklarni chiqish ketma-ketligi quyidagicha bo'lishi kerak: metanol (erituvchi), 96 % etil spirti, butanol (ichki standart), kamfora (ichki standart), propimenglekol, metanol, glitserin.

Quyidagi shartlar bajarilsa, xromatografik sistema yaroqli hisoblanadi:

– metanol va 96 % etil spirti, standart eritma xromatogrammasidan hisoblangan, piklarni bo'linish koeffitsenti 1,0 dan kam bo'lmasligi kerak;

– propilenglikol va metanollarni, standart eritma xromatogrammasidan hisoblangan, piklarni bo'linish koeffitsentlari 1,5 dan kam bo'lmasligi kerak;

–96 % etil spirti va glitserin, standart eritma xromatogrammasidan, piklaridan hisoblangan xromatografik kolonkani unumdorligi 10000 nazariy tarelkalaridan kam bo'lmasligi kerak;

–Metanol piklarini maydonlari va kamfora (ichki standart) piklari maydonlari nisbati uchun hisoblangan, standart eritma xromatogrammasidan, nisbiy standart chekinish 2 % dan oshmasligi kerak.

Metanolni (X_2) 96 % etil spirtini (X_3), propilenglikolni (X_4), glitserinni (X_5) miqdorlari 1 g preparatda grammmiqdorida quyidagi tenglamadan hisoblanadi:

$$X_{2,3,4,5} = \frac{B_{2,3,4,5} \cdot m_{ot} \cdot 50 \cdot 1,0}{B_{ot} \cdot 50 \cdot 50} = \frac{B_{3,4,5} \cdot m_{ot}}{B_{ot} \cdot m_1 \cdot 50},$$

Bu yerda:

V_2 – tekshiriluvchi eritma xromatogrammasidan hisoblangan, mentolni piklari maydonlarini kamfora (ichki standart) piklari maydonlariga nisbatini o'rtacha qiymatlari;

$V_{3,4,5}$ – tekshiriluvchi eritma xromatogrammasidan hisoblangan, 96 % etil spirti yoki propilenglikol yoki glitserinni piklarini maydonini butanol R (ichki standart) piklar maydoniga nisbatini o'rtacha qiymati;

m_{0i} -standart eritma xromatogrammasidan hisoblangan, metanol piklari maydonlarini kamfora (ichki standart) piklari maydonlariga nisbatini o'rtacha qiymati yoki 96 % etil spirtini, yoki propilenglikolni, yoki glitserinni piklarini maydonini butanol R (ichki standart) ni piklar maydoniga nisbatini o'rtacha qiymati;

m_1 -preparat massasini o'lchovi, grammda

m_1 - mentol 96 % etil spirit yoki propilenglikol yoki glitserinni massalarini o'lchovi grammda.

$S_{10}N_{20}O$ (mentol) nimiqdori 1 gpreparatda 0,0045 gdan 0,0055 g gacha bo'lishi kerak.

S_2N_5ON (etil spirti) ni miqdori 1 g preparatda 0,072 g dan 0,088 g gacha bo'lishi kerak.

$S_3N_8O_2$ (propilenglikol) ni miqdori 1 g preparatda 0,068 g dan 0,083 g gacha bo'lishi kerak

$S_3N_8O_3$ (glitserin)ni miqdori 1 g preparatda 0,072 g dan 0,088 g gacha bo'lishi kerak.

Eslatma

1. Standart eritmani tayyorlash. Taxminan 0,25 g (aniq tortma) metanol (GF X, s. 387, FS 42-1866-90, F. SSHA, evr. F), 4,0 g (aniq tortma) 96 % etil spirti (GOST 5962- 67; FS 42 Uz-0171-2005; O'z DSt 958:2000), 3,75 g (aniq tortma) propilenglikol (VFS 42-1594-86, Brit.F), 4,0 (aniq tortma) glitserinlar (FS 42-2202- 84, GOST 6824-96) sig'imi 50

ml bo‘lgan o‘lchov kolbasiga solinadi, 30 ml metanolda eritilib, eritmaning hajmini o‘sha erituvchi yordamida belgisigacha yetkaziladi va aralashtiriladi .

1,0 ml olingan eritmani 50 ml sig‘imlik o‘lchov kolbasiga solinadi, ishchi standart eritmasidan 1,0 ml qo‘shiladi, eritmaning hajmini metanol yordamida belgisigacha olib borib, aralashtiriladi.

Ishchi standart eritmasini tayyorlash. Taxminan 0,25 g kamfora va 4,0 g butanol 50 ml lik o‘lchov kolbasiga solinadi, 30 ml metanolda eritiladi, eritmaning hajmini shu erituvchi yordamida belgisigacha olib boriladi va aralashtiriladi.

Taklif qilingan yangi tarkibli diklofenak natriy surtmasining sifat ko‘rsatkichlarini o‘rganish natijalari

t/r	O‘rganilgan ko‘rsatkichlar va o‘lchov birliklari	Usullar va me‘yorlar	Olingan natijalar
1.	Tashqi ko‘rinishi	Organoleptik, vizual	Oq rangli, bir xil konsistensiyali, o‘ziga xos hidli surtma
2.	Chinligi	SF, 276 nm	220-300 nm to‘lqin uzunligi oralig‘ida 276+2 nm to‘lqin uzunligida maksimum nur yutadi
3.	Kislotali yoki ishqoriyligi	XI DF, 1 nashr, 113 b (potensiometrik)	6,0-7,5
4.	Qadoq ichidagi massa	Gravimetrik, OST 64-492-85 bo‘yicha	+ 4 % gacha
5.	Yot aralashmalar	Xromatografik	1 % gacha
6.	Zarrachalar o‘lchami	Mikroskopik okulyar 16x, ob’ektiv 10x	10 tagacha 60-90 mkm li zarrachalar bo‘lishi mumkin

7.	Bir xilligi (gomogennost, odnorodnost)	Organoleptik, vizual	Zarrachalar umuman ko'zga ko'rinmasligi kerak
8.	Mikrobiologik tozaligi	XI DF, 2 nashr, 193 b va №2 o'zgartirish: 12.10.2005 y, kategoriya 2.	1 g surtmada 100 tadan ortiq umumiy aerob bakteriyalar va zamburug'lar (yig'indisi), 10 tadan ortiq enterobakteriyalar va grammanfiy bakteriyalar, umuman Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus bo'lmasligi kerak
9.	Miqdoriy tahlili: -Diklofenak - natriy -mentol -etil spirti -propilenglikol -glitserin	SF, 276 nm Gaz xromatografik	0,0270 - 0,0330 g 0,0045 - 0,0055 g 0,0720 - 0,0880 g 0,0680 - 0,0830 g 0,0720 - 0,0880 g

Diklofenak natriy surtmasini qadoqlash, yorliqlash, tashish va saqlash

Qadoqlash. 15 g, 40 g li alyumin tubalarga mo'ljalangan yoki tibbiy surtmalar uchun laminarlangan polipropilen plyonkali folgadan tayyorlangan TU 64-7-678-90 bo'yicha, GOST 16337-85E bo'yicha past bosimli polietilendan, TU 5-05-1105-78 bo'yicha polipropilendan, GOST 20282-86 e bo'yicha polistirol PSS dan yoki OST 6-05-406-90 bo'yicha zarbaga chidamli polistiroldan, yoki 25, 30 g li TU 64-2-281-84 bo'yicha drotdan tayyorlangan bankalarda, yoki TU 64-2-239-79 bo'yicha BDS bankalarda, yoki TSH 64- 17490735-01:2001 OST 64-2-281-84 bo'yicha zichlovchi polietilen qopqoqli bankalarda yoki TU Uz-64-1696647-01-98, yoki TSH 64-15390981-02:2003, yoki TU 64-203636735>02-2007 OzDSt 936:20004 bo'yicha plasmass bankalar, yoki TSH 64 -22956650-01:2009 bo'yicha dorivor moddalar uchun polimerlar markalaridan

tayyorlangan qopqoqli plastik bankalarda yoki TSH 64 - 15390981-02:2003 bo'yicha №1 o'zgartirish har bir banka yoki tubalarni ishlatilish bo'yicha yo'riqnomasi bilan karton penallarga joylashtiriladi GOST 7933-80 bo'yicha. Banka va tubalarni, bir-biridan ajratish uchun orasiga karton qo'yib GOST 7376-89 bo'yicha gofrirlangan kartondan tayyorlangan qutilarga joylashtiriladi, yoki GOST 7933-89E bo'yicha qutilar uchun kartondan tayyorlangan, yoki steklomass yoki drotlardan tayyolangan to'plashlarni o'rov qo'g'ozi, GOST 8273-75 bo'yicha o'raladi, GOST 2228-81E bo'yicha karton tagli qog'ozlarga, yoki GOST 25951-83 bo'yicha termokirishuvchan polietilen plyonkalardan tayyorlangan paketlar ichiga etiketkalar solinib joylashtiriladi.

Quti yoki to'plamlarni GOST 8273-75 bo'yicha o'ram qog'oz bilan o'raladi, yoki qog'oz qop bilan GOST 2228-81E bo'yicha, yoki GOST 18251-87 bo'yicha yopishqoq yelimli etiketkalar bilan, yoki GOST 17308-88 bo'yicha kanop bilan bog'lanadi, yoki TU 17-05- 009-80 bo'yicha propilen ip bilan bog'lanib, ularni uchiga o'zi yopishuvchi etiketka yopishtiriladi, yoki GOST 7625-86E bo'yicha etiketka qog'ozidan, yoki GOST 18510-87E bo'yicha yozuv qog'ozidan.

Konteynerda tashilganda korobka, to'plamlar yoki paketlarni yashiklarga joylash ruxsat etilmaydi.

Gruhlab transport qodoqlash GOST 17768-90E bo'yicha.

Yorliqlash. Tubada, pachkada yoki bankani etiketkasida ishlab chiqaruvchi korxonani nomi, tovar belgisi, manzili, preparat nomi lotin, o'zbek va rus tillarida, 100g preparatda tasir etuvchi modda miqdori, preparat miqdori grammda, "Vrach tavsiyasi bilan ishlatilsin", saqlash sharoitlari, ro'yxatga olish guvoxnomasini tartib raqami, seriya raqami, saqlash muddati, shtrix-kodi, seriya raqami va ishlatish muddati tubani dumiga o'yib tushiriladi. Tubani penalga joylashtirishda grafik bezashni qo'qartirishgan matnini, ishlab chiqaruvchi korxona nomi bilan, savdo belgisi, manzili, preparat nomi lotin, o'zbek va rus tillarida, 100 g preparatda tasir etuvchi moddani miqdorini preparat miqdori grammda, ro yxatdan o'tkazish guvoxnomasini raqami, seriya raqami, ishlatish muddatini ko'rsatish ruxsat etiladi.

XV MA'RUZA.
ETIL SPIRTI. UNI QUVVATINI ANIQLASH, SUYULTIRISH USULLARI VA ISHLATILGAN SPIRTNI HISOBGA OLISH

Reja:

1. Etil spirtini olish usullari.
2. Etil spirtini konsentratsiyasini ifodalanishi.
3. Etil spirtini quvvatini aniqlash usullari.
3.1. Shisha spirtomer yordamida;
3.2. Metall spirtomer yordamida;
3.3. Zichligi bo'yicha;
3.4. Refraktometrik usulda.
4. Etil spirtini suyultirish usullari.
5. Massa bo'yicha suyultirish.
5.1. XI DF 2-jadvali yordamida
5.2. Tenglama yordamida.
5.3. Kafedra taklif etgan jadval yordamida.
6. Hajm bo'yicha suyultirish.
6.1. XI DF 3-jadvali yordamida;
6.2. XI DF 4-jadvali yordamida;
6.3. XI DF 5-jadvali yordamida;
6.4. Tenglama yordamida.
7. Korxonalarda ishlatilgan spirtning hisobi
7.1. GOSTning 5- jadvali yordamida;
7.2. GOSTning 6- jadvali yordamida;
8. Dori xonalarda ishlatilgan spirtning hisobi.
8.1. XI DF 2-jadvali yordamida;
8.2. Kafedra taklif etgan jadval yordamida (7-ilova)
9. Spirtli eritmalar tavsifi va tasnifi.
10. 1,2,5 va 10 % li yodning spirtli eritmalarini tayyorlash.

Tayanch so'z va iboralar: etil spirti, spirtli eritma, metall spirtomer, shisha spirtomer, areometr, piknometr, refraktometr, jadval.

Ma'ruzaning maqsadi: Talabalarni etil spirtini olish va quvvatini aniqlash usullari bilan tanishtirish. Shisha spirtomer, metall spirtomer

yordamida; zichligi bo'yicha; refraktometrik usullar. Etil spirtini suyultirish usullari. Korxonada ishlatilgan spirtning hisobi.

Ajratilgan vaqt - 2 soat.

Etil spirti farmatsiyada dori turlarini tayyorlashda konservant sifatida, o'ta sof galen va organopreparatlarni olishda ajratuvchi sifatida va ajratmalarni yot moddalardan tozalashda ishlatiladi. Ba'zan oshqozon yallig'langanda ichishga beriladi. Etil spirtining 33 % li efitmasi qon zaharlanganda venaga yuboriladi. XI DF bo'yicha etil spirtini 95 %, 90 %, 70 %, 40 % li eritmalari rasmiy preparatlar hisoblanadi. Etil spirtining sifati XI DF bo'yicha tekshiriladi. Bu uchuvchan, ko'zg'aluvchan, achishtiradigan mazali suyuqlikdir. Etil spirti suv, efir, atseton, glitserinlar bilan xohlagan nisbatda aralashadi. Zichligi r=0,8060—0,8054 bo'lib, bu 96,2- 96,5 % S_2N_5ON ga to'g'ri keladi. Suvsiz spirtning zichligi (absolyut spirtning) r=0,78927 bo'lib, 100 % etil spirtiga to'g'ri keladi, Dorixonalarda asosan 96,2 0,7 % li spirt bo'ladi. Etil spirti +78,3 °C harorat qaynaydi va -144 °C harorat muzlaydi. Etil spirtining quvvati og'irlik va hajmiy birliklarda ifodalanadi.

Massada ifodalangan quvvat bo'lsa, 100 g spirt-suvli aralashmadagi absolyut (suvsiz) spirtning gramm miqdori tushuniladi. Masalan: 70 % (massa bo'yicha) spirt yozilgan bo'lsa, 100 g aralaishada 70 g absolyut spirt bor deb tushuniladi.

Hajm bilan ifodalangan quvvati bo'lsa. 100 ml spirt-suvli aralashmadagi absolyut (suvsiz) spirtning ml miqdori tushuniladi. Misol: 96,5 % (foiz belgisidan keyin hech narsa yozilmaydi) spirt deyilsa, 100 ml aralashmada 96,5 ml absolyut spirt borligi tushuniladi.

Etil spitini quvvatini aniqlash usullari

Etil spirtining quvvati spirtomerlar yordamida, zichligi bo'yicha va refraktometrik usullarda aniqlanadi.

Etil spirtiniig quvvatini spirtomerlar yordamida aniqlash

Spirtomerlar shisha va metalldan yasalgan bo'ladi. Ular aniqlik darajasiga qarab 4 sinfga bo'linadi. Bulardan eng ko'p ishlatiladigani 1 ga 0,1 sinflaridir. Shisha spirtomerlar 2 k nem dan tashkil topgan. Yuqoridagi

naycha diomiy darajalarga bo‘lingan (inppsha qog‘oz bo‘lakchasiga darajalar yozib, naycha ichiga joylashtirilgan) va pastki kengaygan (tana) qismi bo‘lib, uning tubiga aniq miqdordagi qo‘rg‘oshin zo‘ldirchalari solingan bo‘lib, usti rangli organik yelim bilan mustahkamlanib qo‘yiladi, bu yuk spirtomerga ma’lum og‘irlik beradi va uni tik holatda ushlab turadi. Spirtomerlar to‘plam holida chiqariladi.

1. 0—60 % va 60—100 % gacha pastki qismida termometr ham bo‘ladi.
2. 0-70 % va 70-100 %.
3. 0-40 %, 40—70 % va 70—100 %.

Bular «Sinf 1» to‘plamiga kiradi.

«Sinf 0,1» to‘plamiga 11 spirtomer kiradi: 0-10 %, 10-20 %,. 20-30 % 30-40 %, 40-50 %, 50-60 %, 60-70 %, 70-80 %, 80-90 %, 90-100 %, 95-105 % oxirgisi eng yengilidir.

Eng og‘ir spirtomer 0-10 % gacha, chunki spirtnning quvvati qancha yuqoryza bo‘lsa, zichligi shuncha kam bo‘ladi.

Quruq silindrga tekishriladigan spirt solinadi. Keyin spirtomer tushiriladi. Agar spirtning quvvati no‘malum bo‘lsa, eng engil ya’ni 95-105 % ko‘rsatkichli spirtomer tushiriladi. Agar quvvati taxminan ma’lum bo‘lsa, tegishli spirtomer tushiriladi. Spirtomer silindrning tubi va devoriga tegmasligi kerak. 3—4 daqikadan so‘ng spirtomer kursatgichi pastki menisk buyicha kurnladi. Shisha spirtomerlarni 20 °C haroratgi ko‘rsatgichi hajmiy foizga to‘g‘ri keladi. Masalan: shisha spirtomer 20 °C 96,4 ko‘rsatdi, demak, bu 96,40 % spirtdir. Agar aniqlash vaqtida spirtning, harorati 20 °C dan farq qilsa, DST (GOST) standartlash va o‘lchov asboblari Davlat qo‘mitasi chop etgan Spirt-suvli aralashmalardagi etil spirti miqdorini aniqlash» degan jadvallar to‘plamining 3-jadvali yordamida 200 S dagi ko‘rsatgich topiladi. 3-jadvalning chap va o‘ng tomonidagi tik ustunchalarda harorat +40 °C dan -25 °C gacha berilgan. Gorizontal ustunchada esa sirtomerning ko‘rsatgichi keltirilgan. Harorat bilan spirtomer ko‘rsatgichi kesishgan joyidagi son spirtning 20 °C quvvatini ko‘rsatadi. Misol: shisha spirtomerning ko‘rsatgichi 84, harorat 35 °C. Jadval bo‘yicha bu 20 °C da 79,54 % li spirtga to‘g‘ri keladi.

Spirtning quvvati (konsentratsiyasi)ni metall spirtomer yordamida aniqlash

Bu spirtomer ancha ixcham, mustahkam, ko‘rsatgichi aniqdir. Spirtomer latundan tayyorlanib, yuqorigi va pastki o‘simta (sterjen) hamda tanadan tashkil topgan bo‘lib, ustiga oltin yugurtirilgan. Yuqorigi o‘simta 10 ta darajaga, o‘z navbatida har bir daraja 10 ga bo‘lingan bo‘ladi.

Pastki sterjen yuqoridan pastga yo‘g‘onlashib boradi va yuqorigi ingichka qismidan toshlar osiladi. Toshlarning raqami raqamlari: 00, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90. Agar metall spirtomer toshsiz eritmaga botmasa, tosh osiladi. Bunda tosh raqamiga daraja kursatkichini qo‘shib, keyin jadvaldan hajmiy foizi topiladi. Spirtomer spirt-suvli aralashmaga toshsiz botsa, daraja kursatkichiga 100 raqami qo‘shilaji. Masalan:

1) toshning raqami 90, daraja ko‘rsatkichi 8, zarorat 20 °C bo‘lsa spirning $20^{\circ}C$ dagi quvvati GOST ning 4-jalvaliga binoan 94,2 % ga teng.

2) metall spirtomer toshsiz 20 °C ko‘rsatgichi harorat daraja ko‘rsatkichi 5 raqamgacha botdi. Bunda spirtning ko‘rsatgichi 105 (100+5,0) ga, $20^{\circ}C$ dagi quvvati esa GOST ning 4 - jadvaliga binoan 97,1 % ga teng buladi

Metall spirtomerlarning $20^{0}S$ dagi ko‘rsatgichi ham hajmiy foizga to‘g‘ri kelmaydi, u faqat shartli quvvatdir.

Hajmiy foiz GOST ning 4-jadvali yordamida topiladi. Bu jadvalning tuzilishi ham 3-jadvalga o‘xshashdir.

Spirtning quvvatini zichligi bo‘yicha aniqlash

$$\rho_{20} = \frac{m}{V} \text{ кг/м}^3;$$

Zichlik piknometr va areometrlar yordamida aniqlanadi. Piknometr yordamida spirtning quvvatini aniq o‘lchash mumkin. Bunda zichlik kuyidagi tenglama bilan aniqanadi:

$$\rho = \frac{(m_2 - m_1)\ 0{,}997032}{m_1 - m} + 0{,}0012$$

bu yerda: m – bo‘sh piknometr massasi, g

m_1 – piknometrning suv bilan massasi, g

m_2 – piknometrning spirt bilan massasi, g.

0,997032 – 20 ^{C} dagi suvning zichligi (havo zichligini hisobga olganda)

0,0012 – mo'tadil sharoitdagi havoning zichligi ($1 m^3$)

Agar spirtning zichligi ma'lum bo'lsa, massa buyicha yoki hajmiy foizda XI DF ning 1-jadvalidan foydalannib topiladi.

Zichlikni areometr yordamida aniqlash. Areometrlar yakka yoki to'plam holda chiqariladi. To'plamda 19 ta areometr bo'lib, eng yengilining darajasi 0,700, eng og'iriniki 1,8400 bilan tugallanadi. Aniqlashni 20 °C harorat spirtga eng engilini tushirishdan boshlash kerak. Agar harorat 20 °C dan farq qilsa, 20 °C dagi spirtning quvvatini GOST ning 1-jadvali (massa buyicha) yoki 2-jadvali (hajm buyicha) asosida topish ham mumkin.

Refraktometrik usulda spirtniig quvvatini aniqlash. Toza suvning nur sindirish ko'rsatgichi 1,3330 ga teng, absolyut spirtpiki esa 1,36242 ga teng. Shu ko'rsatgichlar asosida tuzilgan jadvaldan foydalanib, spirtning hajmiy quvvati topiladi.

Etil spirtini suyultirish. Spirtni massa va buyicha suyultirish mumkin. Massa buyicha suyultirilganda suv va spirt haroratining ahamiyati yo'q, chunki spirt va suv tarozida tortib olinadi.

Spirtni massa buyicha suyultirishda hisoblash usullari:

1. XI DF ning 2-jadvali.

Bu jadval da 1 kg kerakli quvvatdagi spirt tayyorlash uchun qancha gramm suyultiriladigan spirt va suv kerakligi ko'rsatilgan. Buning kamchiligi shuki, dorikonalarga 96,2 - 96,7 % spirt keladi, bu jadvalda esa eng yuqori quvvatli suyultiriladigan spirt - 96 %.

Misol: 1000 g 30 % spirt tayyorlash uchun 96 % spirt va suvdan qanchadan olish kerak.

XI DF 2 jadvaliga muvofiq: 262 g 96 % spirt va 738 g suv olinadi.

2. Biz taklif qilgan 4-jadval. Bu jadval XI DF ning 2-jadvaliga o'xshash, lekin kasrli sonlar hisobga olingan.

3. Tenglama yoki «yulduzcha» usuli. Bu maqsadda quyidagi tenglamalardan fondalanish mumkin:

$$X = P \frac{b}{a}$$

bu yerda: X - suyultiriladigan spirtning og'irlik, g;

R — kerakli quvvatdagi spirtning og'irlik miqdori, g;

a — suyultiriladigan spirtning og'irlik foizi;

b — suyultirilgan spirtning og'irlik foizi;

s — suyultiruvchining (past kuvvatli spirtning) og'irlik foizi.

Misol: 1000 g 70 % spirt tayyorlash uchun 96,5 % li spirt va suvdan qanchadan olish kerak. Bu masalani har xil usullar bilan yechish mumkin.

1. 4-jadvalga binoan, 659.80 g 96,5 % li spirt va 340,20 g suv olinadi.

2. Yuqorida keltirilgan tenglama bilan yechiladi, lekin bunda o'lchov birliklariga e'tibor berish kerak. Bizning misolimizdagi 70 % va 96,5 % hajmiy foizlarni XI DF ning 1-jadvali yordamida og'irlik (massa) foizga o'tkazsak:

70 %-62,4 % (m); 96,5 %-94,5 % (m) larga to'g'ri keladi.

Etil spirtini hajm bo'yicha suyultirish

Spirt suv bilan aralashtirilganda, aralashma isiydi va eritmaning hajmi nazariy hisobga qaraganda kamayadi. Shuning uchun spirtni hajm bo'yicha suyultirishda doimo 20 °C da suv bilan kerakli hajmgacha yetkaziladi. Birinchi marta D. I. Mendeleev aniqlagan bu hodisa kontraksiya deb ataladi. Bunda spirt bilan suv molekulalarining bir-biriga shimilishi hisobiga hajm kamayadi, molekulalar orasidagi ishqalanish hisobiga esa issiqlik ajralib chiqadi. Spirtni hajm bo'yicha suyultirishda quyidagi hisoblash usullari mavjud:

1. XI DF 3-jadvali.

Bu jadvalda 20 °C harorat kerakli quvvatdagi spirt tayyorlash uchun suyultiriladigan 1 l spirtga qo'shiladigan suvning hajmiy miqdori keltirilgan. Bu jadvalda kontraksiya hodisasi hisobga olingan. *Misol.* 1000 ml 95 % li spirtga qancha suv qo'shilsa, 40 %, spirt hosil buladi?

XI DF 3-jadvaliga binoan, 1000 ml 95 % li spirtga 1443 ml suv qo'shilsa, 40 % spirt hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan spirtning hajmi bizni qiziqtirmaydi.

2. XI DF 4-jadvali.

Jadvalda 1 l kerakli quvvatdagi spirt tayyorlash uchun suyultiriladigan spirt va suvning ml miqdori keltirilgan. Bu jadvalda ham kontraksiya hodisasi hisobga olingan.

Misol: 1000 ml 90 % li spirt tayyorlash uchun kancha 95 % spirt va suv olish lozim?

XI DF 4-jadvaliga muvofiq 947 ml 95 % spirt va 61 ml suv olish kerak?

3. XI DF 5-jadvali.

Bu ham 4-jadvalga o'xshash, lekin bunda kasrli sonlar hisobga olingan.

4. Tenglama yordamida

$$X = P\frac{b}{a} \quad \text{yoki} \quad X = P\frac{b-c}{a-c}$$

bu yerda: X — suyultiriladigan spirtning og'irlik, g;

R — kerakli quvvatdagi spirtning og'irlik miqdori, g;

a — suyultiriladigan spirtning og'irlik foizi;

b — suyultirilgan spirtning og'irlik foizi;

s — suyultiruvchining (past kuvvatli spirtning) og'irlik foizi.

Misol: 96,4 % li spirtdan 5 l 70 % li spirt tayyorlash. masalani turli usullar bilan yechish mumkin:

1. XI DF 5-jadvaliga binoan, 3,6 l 96,4 % li spirt va 1,5 suv olinadi.
2. Tenglama yordamida 3,6 l 96,4 % li spirt olinadi.
3. Yulduzcha usulida.

Ba'zan korxona sharoitida yuqori va past quvvatli spirtlarni aralashtirib, kerakli quvvatdagi spirt tayyorlashga to'g'ri keladi. Masalan, 96,2 % li va 10 % li spirtlardan 4 l 60 % li spirt tayyorlash.

1. Bu masalani quyidagi tenglama bilan yechish mumkin:

$$X = P\frac{b-c}{a-c}$$

2,32 l 96,2 % li spirt olib, 20 $^{\circ}$ harorat 10 % li spirt bilan 4 l ga yetkazladi

2. Yulduzcha usulida.

Ishlatilgan spirtning hisobi

Korxona sharoitida ishlatilagan spirtning hisobi absolyut spirt bo'yicha hajm (litr yoki dekalitr) da olib boriladi. Bunda agar harorat 20 °C dan farq qilsa va spirt litrlar bilan o'lchansa absolyut spirtga GOST ning 5-jadvali yordamida o'tkaziladi. Jadvalda chap va o'ngdagi tik ustunlarda harorat +40 °C dan -25 °C oralig'ida, gorizantal ustunda esa spirtning quvvati belgilandi. Ikkalasi kesishgan joyda 20 °C harorat l l ishlatilgan spirtning absolyut spirtning litr miqdori keltirilgan. Misol: 35 °C harorat 100 litr 80 % li spirt ishlatilgan. Bunda 20 °C da qancha litr absolyut spirt bor?

1 l 80 % li spirtda – 0,7879 l absolyut bor.

100 l 80 % li da – x- 78,79 l absolyut spirt bor ekan.

Agar korxona spirtni kg bilan ishlatsa, uning hisobi GOST ning 6-jadvali yordamida olib boriladi. Bunda harorat 20 °C bo'lishi kerak. Bu jadvalning tik ustunchasida ishlatilgan spirtning butun sonlar bilan ifodalangan hajmiy foizi, gorizontal ustunchasida esa, shu spirtning kasrli ulushlari berilgan. Butun sonlar bilan kasrli sonlar kesishgan nuqtada 1 kg ishlatilgan spirtdagi absolyut spirtning hajmiy (l) miqdori keltirilgan.

Misol: 100 kg 96,2 % li spirt ishlatildi. Bunda qancha l absolyut spirt bor.

GOST ning 6-jadvali bo'yicha:

1 kg 96,2 % spirtda - 1,1942 l 100 % li spirt bor.

100 kg spirtda - x = 119,42 l 100 % li spirt bor.

Dorixonalarda spirtning hisobi

Dorixonalarda ishlatilgan spirt hisobi Sog'liqni Saqlash vazirligining 16.09.69 yil 675- va 23.05.72 yil 412-son buyruqlariga muvofiq olib boriladi. 675-son buyruqqa muvofiq sarflangan spirtning miqdori 95 % li spirtga o'tkaziladi va massa bo'yicha hisobi olib boriladi. Misol: 1000 g 70 % li spirt ishlatildi, unda qancha g 95 % li spirt bor. XI DF ning 2-jadvaliga muvofiq 675 g 95 % li spirt bor. Bu jadvalda eng yuqori quvvatli spirt 96 % li bo'lganligi uchun hisobni mazkur darslikning 4-jadvali bo'yicha olib borish maqsadga muvofiqdir, chunki bu jadvalda kasrli sonlar hisobga olingan. 412-son buyruqqa muvofiq dorixonada spirt

hajmda ishlatiladi, hisobi esa massa bilan 95-96,7 % li spirtlar bo'yicha olib boriladi. Bu maqsadda bizning kafedramiz taklif qilgan 5-jadvaldan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Mazkur jadvalning tik ustunchasida dorixonalarga keladigan spirtning quvvati (95-96,7 %) gorizontal ustunchasida esa ishlatilgan spirtning quvvati keltirilgan. Ular kesishgan joyda 100 ml ishlatilgan spirtdagi yuqori quvvatli spirtning g miqdori keltirilgan. Masalan:100 ml 70 % li spirt ishlatildi, unda qancha gramm 96,7 % li spirt bor 5-jadvalga muvofiq, 100 ml 70 % li spirtda 58,24 g 96,7 % spirt bo'ladi.

Spirtli eritmalar

Dori moddalarning har xil quvvatli spirtdagi eritmalari spirtli eritmalar deyiladi. Farmatsevtika sanoatida har xil spirtli eritmalar ishlab chiqarilib, ular ichish uchun va tashqi maqsadlarda ishlatishgga mo'ljallangan bo'ladi. Spirtli eritmalarni tayyorlash oddiy jarayon bo'lib, maxsus asbob-uskuna talab qilmaydi.

Ichishga mo'ljallangan spirtli eritmalarga yodning 5 va 10 % li eritmlari, novshadil, arpadiyon tomchisi, nitroglitserinning eritmalari va hakozolar kiradi.

Yodning 5 % li spirtli eritmasi.

(Sol. Jodi spirutuosasa 5 %)

Jodi	50 q.
Kalii yodidi	20 q.
Spiritus aethylici 95 %	
Aquae destillatae aa ad	1 l.

Reaktorga kaliy yodid o'ziga nisbatan 2 barobar ko'p miqdordagi suv yoki spirt suv aralashmasida eritiladi, hosil bo'lgan kaliy yodidning kuchli eritmasiga yod solinadi va to'la erib ketguncha aralashtiriladi. So'ng eritma spirt suv aralashmasi bilan kerakli hajmga etkaziladi. Bunda kaliy yodidning kuchli (konsentrlangan) eritmasi yod erishini tezlashtiradi va preparat turg'unligini ta'minlaydi.

Yodning 10 % li spirtli eritmasi

(Sol. Jodi spirutuosasa 10 %)

Jodi	100 q

Spiritus aethylici 95 % ad 1 l

Reaktorga hisoblangan erituvchini taxminan 80 %i solinadi va unga qopchiqqa joylashtirilgan yod botirib osib qo'yiladi. Bunda yodning erish jarayoni zichliklar farqi o'z-o'zidan aralashish sodir bo'lishi natijasida yuzaga keladi. Yod eritmasi zichligi yuqori bo'lganligidan pastga, spirt esa yuqoriga harakatlanadi. Yodning erishi oxiriga yetgach, qopchiq olinib, qolgan spirt bilan yod yuvib, eritma kerakli hajmga yetkaziladi. Yod eritmalari qizil qo'ng'ir rangli, yodga hos hidga ega bo'lgan suyuqliklardir. Ateroskleroz kasalligida tomchilab ichish uchun va antiseptik vosita sifatida surtiladi. Agar yod eritmasining konsentratsiyasi ko'rsatilmagan bo'lsa, 5 % li yod eritmasi nazarda tutiladi. Amalda 1 va 2 % li yod eritmalari ham ishlatilib, ular toza yod va 96 % li spirtda tayyorlanadi. Yodning spirtli eritmalaridan 5 % li si turg'un hisoblanadi, chunki uning tarkibida yod KJ_3 holida bo'ladi. Yodning 10 % li spirtli eritmasida yod kuchli oksidlovchi bo'lganligi uchun spirt va suv bilan reaksiyaga kirishib sirka aldegidi va kislotasi, sirka kislotasining etil spirti bilan efiri, yodid , gipoyodit, yodat kislotasi va yodoformlar hosil qiladi. Shuning uchun 10 % li spirtli eritmasi qisqa muddatga tayyorlanadi. Yodning spirtli eritmalari tashqi ko'rinishi bo'yicha deyarli farq qilmaydi. Ularni bir biridan ajratish uchun ikkita probirkaga barobar miqdorda eritmalardan solib, suv tomiziladi. Bunda qaysi probirkada oldin cho'kma hosil bo'lsa, shu yodning 10 % li eritmasi hisoblanadi.

Novshadil arpabadiyon tomchisi
(liquor Ammonii anistatus)

Olei Anisi	- 2,81 g.
Sol. Ammonii caustici	- 15 ml.
Spiritus aethylici ad	- 100 ml

Reaktorga anis moyi 1 qism spirt bilan aralashtirib eritiladi, so'ng ammiak eritmasi qo'shiladi va spirt bilan kerakli hajmgacha eritiladi. Bu yerda ammiak anis moyi tarkibidagi anis kislotasi bilan tuz hosil qiladi. Bu tuz emulgator vazifasini bajarib, anis moyini suvda erishini yaxshilaydi. Bu aniq rangsiz yoki och sariq rangli kuchli anis moyi va ammiak hidiga ega bo'lgan suyuqlikdir. Tayyor mahsulot zichligi 0,875. anis moyi 2,7-3,0

%, ammiak 1,42-1,58 % bo'lishi lozim. Xona haroratida saqlanadi. Sovuqda anetol ignasimon kristall holida cho'kmaga aylanadi. Bronxit kasalligida balg'am ko'chiruvchi vosita sifatida ishlatiladi. Yuqorida aytib o'tilgan spirtli eritmalardan tashqari farmatsevtika korxonalari tomonidan quyidagi spirtli eritmalar ishlatiladi [5-8].

Spiritus camphorates 10 %
Spiritus acidi formici 1,25 %
Spiritus Sinapis 2 %
Spiritus Lavandulae 1 %
Spiritus Salycilici 1-2 %
Spiritus Mentholi 1-2 %
Spiritus Acidi borici 3 %

Asosiy adabiyotlar

1. Mahkamov S.M., Mahmudjonova K.S. Tayyor dori turlari texnologiyasi. Toshkent. 2010. B. 367. (darslik)

2. Mahkamov S.M., Mahmudjonova K.S. Tayyor dori turlari texnologiyasi. Toshkent. 2007. B. 213. (amaliy mashg'ulotlar uchun qo'llanma)

3. Меншутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. - Т.1. - М : Издательство БИНОМ. 2012. - 328 с.

4. Меншутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В., Гордиенко М.Г., Гусева Е.В., Троянкин А.Ю. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. - Т.2. - М : Издательство БИНОМ. 2013. - 480 с.

5. Промышленная технология медицины / Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 2. Харьков. 2002. 715 с.

6. Промышленная технология лекарств / Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 1. Харьков. 2002. 327 с.

7. Технология лекарственной формы. Том 1. Под ред. Т.С. Кондратьевой. Москва. "Медицина". 1991. 496 с.

8. Технология лекарственной формы. Том 2. Под ред. Л.А. Ивановой. Москва. "Медицина". 1991. 544 с.

XVI MA'RUZA.
FARMATSEVTIK ERITMALAR TARIXI, TARIFI TAVSIFI VA TASNIFI. ULARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Reja:

1. Korxona sharoitida ishlab chiqariladigan farmatsevtik eritmalar tavsifi va tasnifi.
2. Eritmalarni tayyorlashdagi texnologik bosqichlar.
3. Qiyomlar tavsifi va tasnifi.
4. Qiyomlarni tayyorlashdagi texnologik bosqichlar.
5. Oddiy qand qiyomi texnologiyasi, standartizatsiyasi va ishlatilishi.
6. Xushbo'y suvlar tavsifi va tasnifi.
7. Efir moylarini suvda eritib tayyorlanadigan xushbo'y suvlar.

Tayanch iboralar: farmatsevtik eritma, qiyom, xushbo'y suv, erituvchi, reaktor, aralashtirgich.

Ma'ruzaning maqsadi: Talabalarni korxona sharoitida ishlab chiqariladigan farmatsevtik eritmalar tavsifi va tasnifi bilan tanishtirish. Eritmalarni tayyorlashdagi texnologik bosqichlar. Qiyomlar va xushbo'y suvlarni tayyorlash texnologiyasi.

Ajratilgan vaqt - 2 soat.

Farmatsevtika korxonalarida suvli va suvi bo'lmagan (spirtli va moyli) suyuq dori shakllari ishlab chiqariladi.

Qiyomlar (Sirupi) qandning suvdagi eritmalari yoki ularning dori moddalar bilan aralashmasiga qiyomlar deb ataladi. Qiyomlar quyuq va tiniq suyuqlik, o'ziga shirin ta'mli va ichish uchun mo'ljallangan bo'ladi. Asosan dori moddalarning yoqimsiz hidi va mazasini yaxshilash uchun va shuningdek dori modda sifatida ham ishlatiladi. Odatda qiyomlar qand eritmasida tayyorlanadi. Oddiy qand qiyomi ekstraktlar, nastoykalar meva shirbatlari bilan aralashtirib, kerak bo'lsa, tayyorlanadi. Tayyor qiyom qalin material mato yoki filtr qog'ozi orqali suziladi. Isitib tayyorlangan qiyomlar esa issiq holda suziladi. Ba'zi hollarda qiyomlarga konservant sifatida etil spirti qo'shiladi. Qiyomlar zichligi, sofligi va dorivor moddaning miqdori bo'yicha baholanadi. Qiyomlar ishlatilishiga binoan ta'm beruvchilarga va dorivorlarga bo'linadi. Ta'm beruvchi qiyomlarga:

qand, olcha va maymunjon (malina) qiyomlari kiradi. Qiyomlar tibbiyotda katta ahamiyatga ega. Ayniqsa, bolalar va qariyalar uchun tayyorlanadigan dorilarning ta'mini yaxshilaydi, dorilarning tanada ko'rsatadigan noxush ta'sirini susaytiradi yoki yuqotadi. Lenin biofarmatsiyaga amal qilinadigan bo'lsa, ularni ko'r-ko'rona ishlatish maqsadga muvofiq bo'lmaydi. Biofarmatsiya ta'limotiga ko'ra, eritmalarning ta'mini qiyomlar yordamida yaxshilab berilishi ularning terapevtik faolligiga ta'sir etadi. Masalan: kalsiy xlorid, tetratsiklin, amidopirin, izoniazid eritmalarining ta'mini yaxshilash uchun qo'shilgan qand olcha, arag'at qiyomi, ularning so'rilish tezligi va terapevtik faolligini pasaytiradi. Shuning uchun dori turlarining noxush ta'm va hidini o'zgartirishda texnologiya, fiziologiya va biofarmatsiya nuqtai nazaridan yondashish lozim.

Qand qiyomi. Oddiy qiyom (sirupus sacchari, sirupus simplex)

Oddiy qiyom tayyorlashda yuqori navli tozalangan (rafinad) qand ishlatiladi. Qiyom ikki qavat devorli va aralashtirgichi bo'lgan maxsus qozonlarda tayyorlanadi. Qozonga 64 qism qand va 36 qism suv solib, 60-70 °C haroratgacha isitiladi. So'ngra haroratni qaynaguncha ko'tarib, 20-25 daqiqa davomida ikki marta qaynatiladi. Qaynash vaqtida hosil bo'layotgan ko'pik cho'mich yordamida olib turiladi. Qaynash muddati va harorat ortiqcha (110 °C) bo'lsa, qiyom sarg'ayib ketadi. Bu qandning karamelga aylanganini (polimerlanganini) ko'rsatadi. Bu hodisa 180 °C dan yuqori harorat tezroq, 110-120 °C da sekinroq ro'y beradi.

Tayyor qiyom issiq holda qalin mato orqali suziladi. Tayyor qiyom rangsiz, hidsiz, quyuqroq, suyuqlik bo'lib, shirin mazaga va betaraf reaksiyaga ega. Nur sindirish ko'satkichi 1,451 - 1,454 bo'lib, zichligi 1,308 - 1,315 ga teng. Bu ko'rsatkichlar qiyomda qandning 64 % ga to'g'ri kelishini bildirad. Shisha idishlarda chiqariladi.

Ishlatilishi. Suyuq dorilarning ta'mini yaxshilash va boshqa qiyomlar tayyorlashda asos bo'lib xizmat qiladi.

Olcha qiyomi. (Sirupus Cerasi).

Maymunjon qiyomi. (Sirupus Rubi idaei). Bu qiyomlar 62 qism qand va 38 qism achitib tindirilgan meva sharbatlaridan tayyorlanadi.

Bu usulda tayyorlash mavsumiy xususiyatga ega bo'lganligi uchun amaliyotda oziq-ovqatda ishlatiladigan ekstraktlardan tayyorlash yo'lga qo'yilgan. Buning uchun 4 qism olchaning yoki maymunjonning quyuq ekstrakti 96 qismi qand qiyomi bilan aralashtirib tayyorlanadi.

Dorivor qiyomlar. Bularga gulxayri, rovoch, chuchukmiya, solosas, na'matak, pertussin, peritol, aloyining temirli qiyomi va boshqalar kiradi. Ular dorivor modda va ta'm beruvchi sifatida ishlatiladi.

Gulxayri qiyomi (Sirupus Altheae). Bu qiyom gulxayrining quyuq yoki quruq ekstraktidan tayyorlanadi:

Extracti Altheae sicci	2 qism;
Sirupi Simplicis	98 qism.

Gulxayrining quruq ekstrakti qand qiyomida qizdirib va aralashtirib eritiladi, so'ngra suziladi. Bu qiyom tiniq, quyuqroq sarg'ish rangli, shirin mazali, o'ziga xos hidga ega bo'lgan suyuqlik. 200 ml dan shisha idishlarda chiqariladi. Balg'am ko'chiruvchi sifatida suyuq dorilar bilan birgalikda (miksturalarda) ishlatiladi.

Rovoch qiyomi (Sirupus Rhei)

Extracti Rhei sicci	1,25 qism
Spiritus aethilici	2 ml
Aquae Foeniculi	3 ml
Sirupi Simplicis	95 qism

Rovochning quruq ekstrakti spirt va ukrop suvi aralashmasida eritilib suziladi va qiyomga qo'shib, qaynaguncha qizdiriladi. Tayyor qiyom issiq holda kichik shisha idishlarga solinib, berkitiladi va ustidan parafin quyiladi. Bu qo'ng'ir-qizil rangli suyuqlik bo'lib, o'ziga xos maza va hidga ega. Spirt bilan tiniq eritma hosil qiladi. Zichligi 1,310-1,344. Ammiak eritmasi bilan antraglyukozidlar guruhiga xos reaksiyani beradi. Yengil yurgi dori sifatida ishlatiladi.

Chuchukmiya qiyomi (Sirupus Glycyrrhizae)

Extracti glycyrrhizae sicci	4 qism
Sirupi Simplicis	86 qism
Spiritus aethilici	10 qism

Chuchukmiya quyuq ekstrakti isitilgan qand qiyomi bilan aralashtirib eritiladi. Aralashma sovugach, etil spirti qo'shiladi. Sarg'ish qo'ng'ir rangli, o'ziga xos hidga ta'mga ega bo'lgan suyuqlik. Balg'am ko'chiruvchi va yengil surgi dori sifatida bolalarga beriladi.

Pertussin (Pertussinum)

Extracti Thumi fluidi	12 qism
Kalii Bromidi	1 qism
Spiritus aethilici	5 qism
Sirupi Simplicis	82 qism

Sirlangan qiyom pishirish qozonida qand qiyomida kaliy bromid eritilib, unga tog'jambul suyuq ekstrakti va spirt qo'shib aralashtiriladi va 24 soatga qoldiriladi. Tindirilgan qiyom uch qavatli doka orqali suzilib, 100 g dan shisha idishlarga qadoqlanadi. Xushbo'y hidli, shirin mazali, to'q-qo'ng'ir suyuqlik. Zichligi 1,22-1,24. Bronxit va ko'kyutalga chalingan bolalarga beriladi.

Na'matak qiyomi (Sirupus fructuum Rosae). Na'matak mevasidan olingan suvli ajratma va qisman invertirlangan qand qiyomida tayyorlanadi. Invertirlangan qand na'matak qiyomi tarkibidagi askorbin kislotasining barqarorligini ta'minlaydi. Qizgish-jigar rangli, shirin mazali suyuqlik. Tayyor mahsulotda quruq moddalar 71 - 73 %, askorbin kislotasi 0,4 %, qand 50 %, zichligi 1,37. Bolalarga vitamin S yetishmaganda beriladi.

Xushbo'y suvlar (Aquae aromaticae). Tarkibida suv yoki spirt suvda - erigan efir moyi bo'lgan eritmalar xushbo'y suvlar deb ataladi. Ular asosan tiniq yoki ba'zan xiraroq bo'lib, tarkibiga kiruvchi moddalarning hidini beradi. Xushbo'y suvlar tarkibida efir moyi bo'lgan o'simlik xom - ashyosidan suv bug'i yordamida haydash, efir moylarini suv yoki spirtda eritish va tarkibida efir moyi bo'lgan eritmalarni (konsentratlarni) suyultirish yo'li bilan olinadi. Ular ishlatilishi buyicha davolovchi hamda dori moddalarning hidi va mazasini yaxshilovchilarga bo'linadi.

Xushbo'y suvlarni suv bug'i bilan haydab olish. Odatda efir moyini suv bug'i bilan haydashdan oldin, xomashyo suv yoki spirt-suvli arlashma bilan 12 soat davomida ivitib qo'yiladi. Bunda hujayra bo'shliqlarida

«birlamchi» sharbat hosil bo'lib, diffuziya jarayoni tezlashadi va kerakli konsentratsiyadagi xushbo'y suv olinadi. Agar xomashyo suv bilan ivitilib, suv bug'i bilan haydalsa suvli xushbo'y suv (Aquae aromatica aquosa), spirt bilan ivitilib suv bug'i bilan haydalsa, spirtli xushbo'y suv (Aquae aromatica spirutuosa) hosil bo'ladi.

Achchiq bodom xushbo'y suvi (Aquae Amygdalarum amararum). Achchiq bodom xushbo'y suvi sovuq usulda moysizlantirilgan achchiq bodom magizi kunjarasidan olinadi:

Semenum Amygdalarum amararum grosso modo pulveratorum sine oleo	12 g
Aquae destillatae	20 g
Spiritus aethilici	3 g

12 g xomashyo jips berkitiladigan idishga solinadi, ustiga 20 qism xona haroratidagi suv quyib, aralashtirib, 12 soatga qoldiriladi. Bunda magizdagi emulsin fermenti amigdalin glikozidini benzaldegidsiangidrin va glyukozaga parchalaydi. 12 soatdan keyin massa suv bug'i bilan haydash asbobiga o'tkaziladi. Bunda bug' bilan uchuvchan moddalar ajralib chiqadi va sovutgich orqali o'tib, uch qism etil spirti solingan qabul qilish idishida 12 qism bo'lguncha yig'iladi. Ikkinchi idishga yana 3 qism mahsulot haydab olinadi. Keyin ikkala idishdagi mahsulot tarkibidagi vodorod sianid miqdori aniqlanadi. Tayyor mahsulotda sianid kislotasi 0/1 %, etil spirti 20-22 % bo'lishi kerak. Agar mahsulotda ular me'yoridan ko'p bo'lsa, quyidagi tenglama yordamida 20 % li spirt bilan suyultiriladi:

$$X = \frac{A(C - B)}{B};$$

bu yerda: X - me'yoridan ortiqcha vodorod sianid saqlagan mahsulotni suyultirish uchun qo'shiladigan 20 % li spirt miqdori, ml,

A - haydab olingai mahsulot mikdori, ml,

V - DF buyicha tayyor mahsulotdagi vodorod sianid miqdori, %,

S - haydab olingan mahsulotdagi vodorod sianid miqdori, %.

Xomashyo sifatida sovuq, usulda yog'sizlantirilgan achchiq bodom magizi kunjarasi olinishidan maqsad, uning tarkibida emulsi fermenti bo'lib, u xomashyo tarkibidagi amigdalinning benzaldegidsiangidrin va

glyukozaga parchalanishini ta'minlaydi. Xomashyo issiq usulda yog'sizlantirilganda esa bu ferment parchalanib ketadi.

Yig'ish idishidagi etil spirti benzaldegidsiangidrin va erkin vodorod sianidni gidrolizdan saqlaydi. Issiq usulda yog'sizlantirilgan achchiq bodom magizidan ham preparat tayyorlash mumknn. Buning uchun issiq usul bilan olingan kunjaradan 2 qism olib, unga 1 qism sovuq usulda olingani qo'shiladi va yuqoridagidek tayyorlanadi. Achchiq bodom xushbo'y suvi o'rniga taflon o'simligi bargidan olingan taflon suvi (Aqua Laurocerasi) ishlatiladi. Xuddi shu maqsadda danakli mevalar (shaftoli, olcha va hokazolar) magizidan ham foydalanish mumkin. Bu usulda sanoat miqyosida olib, mamlakat ehtiyojini qondirish katta kiyinchiliklar tug'diradi. 99,9 % suvdan iborat bo'lgan mahsulotni uzoq masofalarga tashish maqsadga muvofiq emas. Undan tashqari tayyorlash jarayonida haydash asbobidagi sovutgichdan to'plagichga o'tish joylari kumush bilan qoplangan bo'lishi kerak, aks holda erkin vodorod sianid hisobiga noxushliklar (asbob qismlarining yemirilish) ro'y beradi.
Achchiq bodom suvining uning konsentratidan tayyorlash maqbulroqdir. Achchiq bodom efir moyining 95 % li spirtdagi eritmasi (1,6 % qodorod sianiddan iborat) dorixona sharoitida 45 % li etil spirti bilan 1:16 nisbatda suyultirib ishlatiladi. Bu rangsiz, deyarli tiniq, achchiq bodom hidi kelib turadigan, biroz nordon reaksiyaga (metiloranj bo'yicha) ega bo'lgan suyuqlikdir. Tarkibida vodorod sianid miqdori 0,09-0,11 % bo'lib, shu jumladan erkin holdagisi 0,02 % dan ortiq bo'lmasligi kerak. Ehtiyotlik bilan «B» ro'yxatidagi og'zi yaxshi berkitilgan shisha idishlarda, salqin joyda saqlanadi. Ogriq qoldiruvchi va asabni tinchlantiruvchi dori sifatida ishlatiladi. Preparatni saqlash shartiga rioya qilinmasa yoki ko'rsatilgan muddatini o'tagan bo'lsa, benzaldegidsiangidrin gidrolizga uchrashi mumkin. Hosil bo'lgan benzaldegid oksidlanib, polimerlanishi natijasida benzoin hosil qilishi mumkin. Bunda suyuqlik loyqalanib, yot hid paydo bo'ladi va benzoin kristall holida cho'kmaga tushishi mumkmn.

Kashnich spirtli xushbo'y suvi (Aqua Coriandri spiutuosa).

Fructuum Coriandri grosso modo pulveratorum 1 qism
Aquae destillatae 10 qism

Spiritus aethilici 1 qism

Yirik maydalangan kashnich urug'i og'zi zich berkitiladigan idishda spirt va suv solib aralashtiriladi va 12 soatdan keyin haydash asbobiga o'tkaziladi va suv bug'i bilan 10 qism preparat hosil bo'lguncha haydaladi. Tayyor mahsulot deyarli tiniq, kashnich hidi kelib turadigan suyuqlikdir. Zichligi 0,960-0,980.

Dori moddalarning hidi va mazasini yaxshilovchi vosita sifatida foydalaniladi. Bu xushbo'y suvni kashnich efir moyini spirt-suvda eritib tayyorlash ham mumkin.

Efir moylarini suvda eritib tayyorlanadigan xushbo'y suvlar

Efir moylarini suvda eritish dispergirlash, emulsiya hosil qilish va G. A. Vaysman usullari orqali amalga oshiriladi. Kuchli hidga ega bo'lgan efir moylari (atir gul, pomerans moyi) dan 1:4000, qolganlaridan esa 1:1000 nisbatda tayyorlanadi.

UKROP XUSHBO'Y SUVI (AQUA FOENICULI)

Olei foeniculi 1 qism

Talci 10 qism

Aquae tepidae ad 1000 ml

Upa darajasigacha maydalangan talk ukrop moyi bilan aralashtirib oziladi. Bunda moy mayda zarrachalarga bo'linib, talk zarrachalari yuzasini yupqa qatlam bilan qoplaydi, ya'ni dpspergirlanadi. So'ng 50-60 °C haroratgacha isitilgan suv qo'yilib, 15 daqiqa chayqatilada, namlangan qogoz suzgich orqali suziladi. Qogoz suzgich namlanib ishlatilmasa, suv qatlamiga o'tmagan efir moyi zarralalari o'tib ketadi.

Boshqa efir moylaridan ham xushbo'y suvlar shu tarzda tayyorlanadi.

Professor G.A.Vaysman efir moylarini qand yordamida dispergirlashni taklif etgan. Bu usul dorixona sharoitida oldindan konsentrat tayyorlab qo'yish imkoniyatini beradi. Buning uchun hovonchada 9 qism yirik shakar olinib, ustiga 1 qism efir moyi qo'shiladi. So'ng dastak bilan bir xil massa hosil bo'lguncha maydalab aralashtiriladi. Aralashma zich berkitiladigan jigar rang shisha idishlarga solib qo'yiladi, 1 oy davomida

ishlatish mumkin. Aralashmadan xushbo‘y suv tayyorlash uchun 1:100 nisbatda foydalaniladi.

Asosiy adabiyotlar

1. Mahkamov S.M., Mahmudjonova K.S. Tayyor dori turlari texnologiyasi. Toshkent. 2010. B. 367. (darslik)
2. Haydarov V.R., Usubbaev M.U., Jalilov H.K., Yunusova X.M. Tayyor dori turlari texnologiyasi fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarish bo‘yicha o‘quv-uslubiy qo‘llanma. Toshkent. 2011. 132 b.
3. Mahkamov S.M., Mahmudjonova K.S. Tayyor dori turlari texnologiyasi. Toshkent. 2007. B. 213. (amaliy mashg‘ulotlar uchun qo‘llanma)
4. Меншутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. - Т.1. - М .: Издательство БИНОМ. 2012. - 328 с.
5. Меншутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В., Гордиенко М.Г., Гусева Е.В., Троянкин А.Ю. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. - Т.2. - М .: Издательство БИНОМ. 2013. - 480 с.
6. Промышленная технология лекарств / Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 2. Харьков. 2002. 715 с.
7. Промышленная технология лекарств / Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 1. Харьков. 2002. 327 с.
8. Технология лечебной формы. Том 1. Под ред. Т.С. Кондратьевой. Москва. “Медицина”. 1991. 496 с.
9. Технология лекарственной формы. Том 2. Под ред. Л.А. Ивановой. Москва. "Медицина". 1991. 544 с.

XVII MAVZU.
XUSHBO‘Y SUVLAR VA QIYOMLAR. TARIXI, TA’RIFI, TAVSIFI VA TASNIFI. ULARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI.

Reja:

1. Qiyomlar tavsifi va tasnifi.
2. Qiyomlarni tayyorlashdagi texnologik bosqichlar.
3. Oddiy qand qiyomi texnologiyasi, standartizatsiyasi va ishlatilishi.
4. Xushbo‘y suvlar tavsifi va tasnifi.
5. Efir moylarini suvda eritib tayyorlanadigan xushbo‘y suvlar.

Tayanch iboralar: farmatsevtik eritma, qiyom, xushbo‘y suv, erituvchi, reaktor, aralashtirgich.

Ma’ruzaning maqsadi: Talabalarni korxona sharoitida ishlab chiqariladigan farmatsevtik eritmalar tavsifi va tasnifi bilan tanishtirish. Eritmalarni tayyorlashdagi texnologik bosqichlar. Qiyomlar va xushbo‘y suvlarni tayyorlash texnologiyasi.

Ajratilgan vaqt - 2 soat.

Farmatsevtika korxonalarida suvli va suvi bo‘lmagan (spirtli va moyli) suyuq dori shakllari ishlab chiqariladi.

Qiyomlar (Sirupi) qandning suvdagi eritmalari yoki ularning dori moddalar bilan aralashmasiga qiyomlar deb ataladi. Qiyomlar quyuq va tiniq suyuqlik, o‘ziga shirin ta’mli va ichish uchun mo‘ljallangan bo‘ladi. Asosan dori moddalarning yoqimsiz hidi va mazasini yaxshilash uchun va shuningdek dori modda sifatida ham ishlatiladi. Odatda qiyomlar qand eritmasida tayyorlanadi. Oddiy qand qiyomi ekstraktlar, nastoykalar meva sharbatlari bilan aralashtirib, kerak bo‘lsa, tayyorlanadi. Tayyor qiyom qalin material mato yoki filtr qog‘ozi orqali suziladi. Isitib tayyorlangan qiyomlar esa issiq holda suziladi. Ba’zi hollarda qiyomlarga konservant sifatida etil spirti qo‘shiladi. Qiyomlar zichligi, sofligi va dorivor moddaning miqdori bo‘yicha baholanadi. Qiyomlar ishlatilishiga binoan ta’m beruvchilarga va dorivorlarga bo‘linadi. Ta’m beruvchi qiyomlarga: qand, olcha va maymunjon (malina) qiyomlari kiradi. Qiyomlar

tibbiyotda katta ahamiyatga ega. Ayniqsa, bolalar va qariyalar uchun tayyorlanadigan dorilarning ta'mini yaxshilaydi, dorilarning tanada ko'rsatadigan noxush ta'sirini susaytiradi yoki yuqotadi. Lenin biofarmatsiyaga amal qilinadigan bo'lsa, ularni ko'r-ko'rona ishlatish maqsadga muvofiq bo'lmaydi. Biofarmatsiya ta'limotiga ko'ra, eritmalarning ta'mini qiyomlar yordamida yaxshilab berilishi ularning terapevtik faolligiga ta'sir etadi. Masalan: kalsiy xlorid, tetratsiklin, amidopirin, izoniazid eritmalarining ta'mini yaxshilash uchun qo'shilgan qand olcha, qarag'at qiyomi, ularning so'rilish tezligi va terapevtik faolligini pasaytiradi. Shuning uchun dori turlarining noxush ta'm va hidini o'zgartirishda texnologiya, fiziologiya va biofarmatsiya nuqtai nazaridan yondashish lozim.

Qand qiyomi. Oddiy qiyom (sirupus sacchari, sirupus simplex)

Oddiy qiyomin tayyorlashda yuqori navli tozalangan (rafinad) qand ishlatiladi. Qiyom ikki qavat devorli va aralashtirgichi bo'lgan maxsus qozonlarda tayyorlanadi. Qozonga 64 qism qand va 36 qism suv solib, 60- 70 °C haroratgacha isitiladi. So'ngra haroratni qaynaguncha ko'tarib, 20-25 daqiqa davomida ikki marta qaynatiladi. Qaynash vaqtida hosil bo'layotgan ko'pik cho'mich yordamida olib turiladi. Qaynash muddati va harorat ortiqcha (110 °C) bo'lsa, qiyom sarg'ayib ketadi. Bu qandning karamelga aylanganini (polimerlanganini) ko'rsatadi. Bu hodisa 180 °C dan yuqori harorat tezroq, 110-120 °C da sekinroq ruy beradi.

Tayyor qiyom issiq holda qalin mato orqali suziladi. Tayyor qiyom rangsiz, hidsiz, quyuqroq, suyuqlik bo'lib, shirin mazaga va betaraf reaksiyaga ega. Nur sindirish ko'rsatkichi 1,451 - 1,454 bo'lib, zichligi 1,308 - 1,315 ga teng. Bu ko'rsatkichlar qiyomda qandning 64 % ga to'g'ri kelishini bildiradi. Shisha idishlarda chiqariladi.

Ishlatilishi. Suyuq dorilarning ta'mini yaxshilash va boshqa qiyomlar tayyorlashda asos bo'lib xizmat qiladi.

Olcha qiyomi. (Sirupus Cerasi).

Maymunjon qiyomi. (Sirupus Rubi idaei). Bu qiyomlarni 62 qism qand va 38 qism achitib tindirilgan meva sharbatlaridan tayyorlanadi. Bu usulda tayyorlash mavsumiy xususiyatga ega bo'lganligi uchun,

hamda oziq-ovqatda ishlatiladigan ekstraktlardan tayyorlash yo'lga qo'yilgan. Buning uchun 4 qism olchaning yoki maymunjonning quyuq ekstrakt 96 qism qand qiyomi bilan aralashtirib tayyorlanadi.

Dorivor qiyomlar. Bularga gulxayri, rovoch, chuchukmiya, xolosas, na'matak, pertussin, peritol, aloyining temirli qiyomi va boshqalar kiradi. Ular dorivor modda va ta'm beruvchi sifatida ishlatiladi.

Gulxayri qiyomi (Sirupus Altheae). Bu qiyom gulxayrining quyuq yoki quruq ekstraktidan tayyorlanadi:

Extracti Altheae sicci2 qism;

Sirupi Simplicis 98 qism.

Gulxayrining quruq ekstrakti qand qiyomida qizdirib va aralashtirib eritiladi, so'ngra suziladi. Bu qiyom tiniq, quyuqroq sarg'ish rangli, shirin mazali, o'ziga hos hidga ega bo'lgan suyuqlik. 200 ml dan shisha idishlarda chiqariladi. Balg'am ko'chiruvchi sifatida suyuq dorilar bilan birgalikda (miksturalarda) ishlatiladi.

Rovoch qiyomi (Sirupus Rhei)

Extracti Rhei sicci 1,25 qism

Spiritus aethilici 2 ml

Aquae Foeniculi 3 ml

Sirupi Simplicis 95 qism

Rovochning quruq ekstrakti spirt va ukrop suvi aralashmasida eritilib suziladi va qiyomga qo'shib, qaynaguncha qizdiriladi. Tayyor qiyom issiq holda kichik shisha idishlarga solinib, berkitiladi va ustidan parafin quyiladi. Bu qo'ng'ir-qizil rangli suyuqlik bo'lib, o'ziga xos maza va hidga ega. Spirt bilan tiniq eritma hosil qiladi. Zichligi 1,310-1,344. Ammiak eritmasi bilan antraglyukozidlar guruhiga xos reaksiyani beradi. Yengil surgi dori sifatida ishlatiladi.

Chuchukmiya qiyomi (Sirupus Glycyrrhizae)

Extracti glycyrrhizae sicci 4 qism

Sirupi Simplicis 86 qism

Spiritus aethilici 10 qism

Chuchukmiya quyuq ekstrakti isitilgan qand qiyomi bilan aralashtirib eritiladi. Aralashma sovugach, etil spirti qo'shiladi. Sarg'ish qo'ng'ir rangli, o'ziga xos hidga ta'mga ega bo'lgan suyuqlik. Balg'am ko'chiruvchi va yengil surgi dori sifatida bolalarga beriladi.

Pertussin (Pertussinum)

Extracti Thumi fluidi	12 qism
Kalii Bromidi	1 qism
Spiritus aethilici	5 qism
Sirupi Simplicis	82 qism

Sirlangan qiyom pishirish qozonida qand qiyomida kaliy bromid eritilib, unga tog'jambul suyuq ekstrakti va spirt qo'shib aralashtiriladi va 24 soatga qoldiriladi. Tindirilgan qiyom uch qavatli doka orqali suzilib, 100 g dan shisha idishlarga qadoqlanadi. Xushbo'y hidli, shirin mazali, to'q-qo'ng'ir suyuqlik. Zichligi 1,22—1,24. Bronxit va ko'kyutalga chalingan bolalarga beriladi.

Na'matak qiyomi (Sirupus fructuum Rosae). Na'matak mevasidan olingan suvli ajratma va qisman invertirlangan qand qiyomida tayyorlanadi. Invertirlangan qand na'matak qiyomi tarkibidagi askorbin kislotasining barqarorligini ta'minlaydi. Qizgish-jigar rangli, shirin mazali suyuqlik. Tayyor mahsulotda quruq moddalar 71 — 73 %, askorbin kislotasi 0,4 %, qand 50 %, zichligi 1,37. Bolalarga vitamin S yetishmaganda beriladi.

Xushbo'y suvlar (Aquae aromaticae). Tarkibida suv yoki spirt-suvda erigan efir moyi bo'lgan eritmalar xushbo'y suvlar deb ataladi. Ular asosan tiniq yoki ba'zan xiraroq bo'lib, tarkibiga kiruvchi moddalarning hidini beradi. Xushbo'y suvlar tarkibida efir moyi bo'lgan o'simlik xom - ashyosidan suv bug'i yordamida haydash, efir moylarini suv yoki spirtda eritish va tarkibida efir moyi bo'lgan eritmalarni (konsentratlarni) suyultirish yo'li bilan olinadi. Ular ishlatilishi buyicha davolovchi hamda dori moddalarning hidi va mazasini yaxshilovchilarga bo'linadi.

Xushbo'y suvlarni suv bug'i bilan haydab olish. Odatda efir moyini suv bug'i bilan haydashdan oldin, xomashyo suv yoki spirt-suvli arlashma bilan 12 soat davomida ivitib qo'yiladi. Bunda hujayra bo'shliqlarida

shirlamchi» sharbat hosil bo‘lib, diffuziya jarayoni tezlashadi va kerakli konsentratsiyadagi xushbo‘y suv olinadi. Agar xomashyo suv bilan ivitilib, suv bug‘i bilan haydalsa suvli xushbo‘y suv (Aquae aromatica aquosa), spirt bilan ivitilib suv bug‘i bilan haydalsa, spirtli xushbo‘y suv (Aquae aromatica spirutuosa) hosil bo‘ladi.

Achchiq bodom xushbo‘y suvi (Aquae Amygdalarum amararum). Achchiq bodom xushbo‘y suvi sovuq usulda moysizlantirilgan achchiq bodom magizi kunjarasidan olinadi:

Semenum Amygdalarum amararum grosso modo pulveratorum sine oleo	12 g
Aquae destillatae	20 g
Spiritus aethilici	3 g

12 g xomashyo jips berkitiladigan idishga solinadi, ustiga 20 qism xona haroratidagi suv quyib, aralashtirib, 12 soatga qoldiriladi. Bunda magizdagi emulsin fermenti amigdalin glikozidini benzaldegidsiangidrin va glyukozaga parchalaydi. 12 soatdan keyin massa suv bug‘i bilan haydash qobobiga o‘tkaziladi. Bunda bug‘ bilan uchuvchan moddalar ajralib chiqadi va sovutgich orqali o‘tib, uch qism etil spirti solingan qabul qilish idishida 12 qism bo‘lguncha yig‘iladi. Ikkinchi idishga yana 3 qism mahsulot haydab olinadi. Keyin ikkala idishdagi mahsulot tarkibidagi vodorod sianid miqdori aniqlanadi. Tayyor mahsulotda sianid kislotasi 0/1 %, etil spirti 20-22 % bo‘lishi kerak. Agar mahsulotda ular me’yoridan ko‘p bo‘lsa, quyidagi tenglama yordamida 20 % li spirt bilan suyultiriladi:

$$X = \frac{A(C - B)}{B};$$

bu yerda: X - me’yoridan ortiqcha vodorod sianid saqlagan mahsulotni suyultirish uchun qo‘shiladigan 20 % li spirt miqdori, ml,

A - haydab olingai mahsulot miqdori, ml,

V - DF buyicha tayyor mahsulotdagi vodorod sianid miqdori, %,

S - haydab olingan mahsulotdagi vodorod sianid miqdori, %.

Xomashyo sifatida sovuq, usulda yog‘sizlantirilgan achchiq bodom magizi kunjarasi olinishidan maqsad, uning tarkibida emulsii fermenti bo‘lib u xomashyo tarkibidagi amigdalinning benzaldegidsiangidrin va

glyukozaga parchalanishini ta'minlaydi. Xomashyo issiq usulda yog'sizlantirilganda esa bu ferment parchalanib ketadi.

Yig'ish idishidagi etil spirti benzaldegidsiangidrin va erkin vodorod sianidni gidrolizdan saqlaydi. Issiq usulda yog'sizlantirilgan achchiq bodom magizidan ham preparat tayyorlash mumkin. Buning uchun issiq usul bilan olingan kunjaradan 2 qism olib, unga 1 qism sovuq usulda olingani qo'shiladi va yuqoridagidek tayyorlanadi. Achchiq bodom xushbo'y suvi o'rniga taflon o'simligi bargidan olingan taflon suvi (Aqua Laurocerasi) ishlatiladi. Xuddi shu maqsadda danakli mevalar (shaftoli, olcha va hokazolar) magizidan ham foydalanish mumkin. Bu usulda sanoat miqyosida olib, mamlakat ehtiyojini qondirish katta qiyinchiliklar tug'diradi. 99,9 % suvdan iborat bo'lgan mahsulotni uzoq masofalarga tashish maqsadga muvofiq emas. Undan tashqari tayyorlash jarayonida haydash asbobidagi sovutgichdan to'plagichga o'tish joylari kumush bilan qoplangan bo'lishi kerak, aks holda erkin vodorod sianid hisobiga noxushliklar (asbob qismlarining yemirilish) ro'y beradi.

Achchiq bodom suvining uning konsentratidan tayyorlash maqbulroqdir. Achchiq bodom efir moyining 95 % li spirtdagi eritmasi (1,6 % vodorod sianiddan iborat) dorixona sharoitida 45 % li etil spirti bilan 1:16 nisbatda suyultirib ishlatiladi. Bu rangsiz, deyarli tiniq, achchiq bodom hidi kelib turadigan, biroz nordon reaksiyaga (metiloranj bo'yicha) ega bo'lgan suyuqlikdir. Tarkibida vodorod sianid miqdori 0,09-0,11 % bo'lib, shu jumladan erkin holdagisi 0,02 % dan ortiq bo'lmasligi kerak. Ehtiyotlik bilan «B» ro'yxatidagi og'zi yaxshi berkitilgan shisha idishlarda, salqin joyda saqlanadi. Og'riq qoldiruvchi va asabni tinchlantiruvchi dori sifatida ishlatiladi. Preparatni saqlash shartiga rioya qilinmasa yoki ko'rsatilgan muddatini o'tagan bo'lsa, benzaldegidsiangidrin gidrolizga uchrashi mumkin. Hosil bo'lgan benzaldegid oksidlanib, polimerlanishi natijasida benzoin hosil qilishi mumkin. Bunda suyuqlik loyqalanib, yot hid paydo bo'ladi va benzoin kristall holida cho'kmaga tushishi mumkin.

Kashnich spirtli xushbo'y suvi (Aqua Coriandri spiutuosa).

Fructuum Coriandri grosso modo pulveratorum	1 qism
Aquae destillatae	10 qism

Spiritus aethilici 1 qism

Yirik maydalangan kashnich urug'i og'zi zich berkitiladigan idishda [illegible] va suv solib aralashtiriladi va 12 soatdan keyin haydash asbobiga o'tkaziladi va suv bug'i bilan 10 qism preparat hosil bo'lguncha haydaladi. Tayyor mahsulot deyarli tiniq, kashnich hidi kelib turadigan suyuqlikdir. Zichligi 0,960-0,980.

Dori moddalarning hidi va mazasini yaxshilovchi vosita sifatida foydalaniladi. Bu xushbo'y suvni kashnich efir moyini spirt-suvda eritib tayyorlash ham mumkin.

Efir moylarini suvda eritib tayyorlanadigan xushbo'y suvlar

Efir moylarini suvda eritish dispergirlash, emulsiya hosil qilish va G. A. Vaysman usullari orqali amalga oshiriladi. Kuchli hidga ega bo'lgan efir moylari (atir gul, pomerans moyi) dan 1:4000, qolganlaridan esa 1:1000 nisbatda tayyorlanadi.

Ukrop xushbo'y suvi (Aqua foeniculi)

Olei foeniculi	1 qism
Talci	10 qism
Aquae tepidae ad	1000 ml

Upa darajasigacha maydalangan talk ukrop moyi bilan aralashtirib eziladi. Bunda moy mayda zarrachalarga bo'linib, talk zarrachalari yuzasini yupqa qatlam bilan qoplaydi, ya'ni dispergirlanadi. So'ng 50 - 60 °C haroratgacha isitilgan suv qo'yilib, 15 daqiqa chayqatilada, namlangan qogoz suzgich orqali suziladi. Qogoz suzgich namlanib ishlatilmasa, suv qatlamiga o'tmagan efir moyi zarralalari o'tib ketadi.

Boshqa efir moylaridan ham xushbo'y suvlar shu tarzda tayyorlanadi.

Professor G.A.Vaysman efir moylarini qand yordamida dispergirlashni taklif etgan. Bu usul dorixona sharoitida oldindan konsentrat tayyorlab qo'yish imkoniyatini beradi. Buning uchun farfordan 9 qism yirik shakar olinib, ustiga 1 qism efir moyi qo'shiladi. So'ng dastak bilan bir xil massa hosil bo'lguncha maydalab aralashtiriladi. Aralashma zich berkitiladigan jigar rang shisha idishlarga

solib qo‘yiladi, 1 oy davomida ishlatish mumkin. Aralashmadan xushbo‘y suv tayyorlash uchun 1:100 nisbatda foydalaniladi.

Asosiy adabiyotlar

1. Mahkamov S.M., Mahmudjonova K.S. Tayyor dori turlari texnologiyasi. Toshkent. 2010. B. 367. (darslik)
2. Haydarov V.R., Usubbaev M.U., Jalilov H.K., Yunusova X.M. Tayyor dori turlari texnologiyasi fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarish bo‘yicha o‘quv-uslubiy qo‘llanma. Toshkent. 2011. 132 b.
3. Mahkamov S.M., Mahmudjonova K.S. Tayyor dori turlari texnologiyasi. Toshkent. 2007. B. 213. (amaliy mashg‘ulotlar uchun qo‘llanma)
4. Меншутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. - Т.1. - М.: Издательство БИНОМ. 2012. - 328 с.
5. Меншутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В., Гордиенко М.Г., Гусева Е.В., Троянкин А.Ю. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. - Т.2. - М .: Издательство БИНОМ. 2013. - 480 с.
6. Промышленная технология медицины / Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 2. Харьков. 2002. 715 с.
7. Промышленная технология медицины / Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 1. Харьков. 2002. 327 с.
8. Технология лекарственных форм. Том 1. Под ред. Т.С. Кондратьевой. Москва. “Медицина”. 1991. 496 с.
9. Технология лечебной формы. Том 2. Под ред. Л.А. Ивановой. Москва. “Медицина”. 1991. 544 с.

XVIII MAVZU.
SUYUQ DORI SHAKLLARINI SIFATINI BAHOLASH QADOQLASH O'RASH

Reja:

1. Suyuq dori turlarini tayyor dori vositalari orasida tutgan o'rni.
1.1. Farmatsevtik eritmalar
1.2. Eritmalar, ta'rifi, tasnifi
2. Suyuq dori turlarini sifatini baholash.
2.1. Farmatsevtik eritmalarda o'rganiladigan sifat ko'rsatkichlar.
3. Suyuq dori turlarini qadoqlash va o'rash.

Tayanch ibora va so'zlar: Suvli, Sotutoiones oquosae seu Liquores, zichligi, qovushqoqligi, qadoqni to'ldirish hajmi, suspenziy, farmakoterapevtik guruhi,

Ajratilgan vaqt-2 soat

Maruzaning maqsad: Talabalarni ichish va tashqi maqsadlar uchun mo'ljallangan eritmalarda (eritmalar, suspenziyalar, emulsiyalar, granulalar va kukunlar) "Dori vositalari sifatini standartlari, asosiy qoidalar" tarmoq standarti TSt 42 - 01 : 2002 rasmiy nashrda keltirilgan quyidagi sifat ko'rsatkichlari bilan tanishtirish.

Ichish va tashqi maqsadlar uchun mo'ljallangan eritmalarda (eritmalar, suspenziyalar, emulsiyalar, granulalar va kukunlar) "Dori vositalari sifatini standartlari. Asosiy qoidalar" tarmoq standarti TSt 42 - 01 : 2002 rasmiy nashrda keltirilgan quyidagi sifat ko'rsatkichlari o'rganilishi kerak:

1. Dori vositasining lotin, davlat va rus tillaridagi nomlari.
2. Xalqaro patentlanmagan nomi.
3. Tarkibi.
4. Tavsifi.
5. Chinligi
6. pH yoki kislotalilik yoki ishqoriylik.
7. Zichligi.
8. Qovushqoqligi.

9. Yot aralashmalar (o'xshash birikmalar).
10. Zarrachalar o'lchami (suspenziyalar uchun).
11. Qadoqni to'ldirish hajmi.
12. Mikrobiologik tozaligi.
13. Miqdoriy tahlili.
14. O'rami.
15. Yorliqlash.
16. Tashish .
17. Saqlash.
18. Yaroqlilik muddati.
19. Asosiy farmakoterapevtik guruhi.

eritmalar, ta'rifi, tasnifi.

Eritmalar deb, bir yoki bir nechta dori moddasining erituvchida ion yoki molekula holida tarqalgan suyuq gomogen sistemasiga aytiladi.

Erituvchisining tabiatiga ko'ra eritmalar:

Suvli, Sotutoiones oquosae seu Liquores

Spirtli, Solutiones spirituosae,

Glitserinli, Solutiones glycerinatae

Moyli, Solutiones oleosae seu Olea medicata

eritmalarga bo'linadi.

Eritilagan moddaning agregat holatiga ko'ra eritmalar:

1. Qattiq moddalar eritmalari.
2. Suyuq moddalar eritmalari.
3. Gazsimon modda eritmalari.

Ishlatilishiga ko'ra suyuk dori shakllari:

1) ichish uchun qo'llaniladigan;
2) sirtga qo'llash uchun ishlatiladigan;
3) in'eksiya uchun ishlatiladigan ;

Suyuq dori shakllari dispers fazaning maydalik darajasi hamda dispers muhit bilan bog'lanish jihatiga ko'ra:

1. Haqiqiy eritma, yoki chin eritma.
2. Yuqori molekulali moddalar eritmasi.
3. Kolloid eritma.

4. Suspenziyalar.

5. Emulsiyalar.

6. Aralash turdagi eritmalar bo‘lishi mumkin.

Suvli eritmalar saqlanish jarayonida gidrolizga uchrashi, oksidlanishi, mikroorganizmlar bilan zararlanishi mumkin. Shu sababli ularni korxona sharoitida ishlab chiqarish keng yo‘lga qo‘yilmagan. Faqat uzoq muddat saqlashga loyiq preparatlargina korxona sharoitida tayyorlanadi. Farmakopeya maqolalarida ularning mikroorganizmlar bilan zararlanish normasi belgilab qo‘yilgan (1 ml eritmada):

- mikroorganizmlar soni 1000 tagacha;
- zamburug‘lar soni 100 tagacha;
- patogen mikroorganizmlar saqlamasligi kerak.

Spirtli eritmalar nomenklaturasi anchagina, yod, kamfora, mentol, brilliant yashili, metilen ko‘ki; chumoli, salitsil, bor kislotasi spirtli eritmalari; novshadil-arpabodiyon tomchisi va h.k.

Toza etil spirti oson chayqaladigan, tiniq, rangsiz, achchiq kuydiruvchi mazaga ega bo‘lgan, o‘ziga xos hidli suyuqlik. Uchuvchan xususiyatga ega, oson alangalanadi. Etil spirti ko‘pchilik dori moddalar uchun yaxshi erituvchi hisoblanadi. Ya’ni organik kislotalar, efir moylari, smolalar, yod va boshqalar spirtda yaxshi eriydi. Spirt boshqa erituvchilar bilan, chunonchi suv, glitserin, xloroform, efir bilan yaxshi aralashadi.

Qadoqni to‘ldirish hajmi.

Quruq qoldiq. Oldindan tortib olingan chinni kosachaga 30 ml preparat solib, 100-105 °C haroratda 1 soat davomida quritiladi. Qoldiq miqdori 0,05 % dan oshmasligi kerak.

Zichligi, nur sindirish ko‘rsatkichi, Phi aniqlanadi.

Asosiy adabiyotlar

1. Mahkamov S.M., Mahmudjonova K.S. Tayyor dori turlari texnologiyasi. Toshkent. 2010. B. 367. (darslik)

2. Haydarov V.R., Usubbaev M.U., Jalilov H.K., Yunusova X.M. Tayyor dori turlari texnologiyasi fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarish bo‘yicha o‘quv-uslubiy qo‘llanma. Toshkent. 2011. 132 b.

3. Mahkamov S.M., Mahmudjonova K.S. Tayyor dori turlari texnologiyasi. Toshkent. 2007. B. 213. (amaliy mashg'ulotlar uchun qo'llanma)
4. Меншутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. - Т.1. - М .: Издательство БИНОМ. 2012. - 328 с.
5. Меншутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В., Гордиенко М.Г., Гусева Е.В., Троянкин А.Ю. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. - Т.2. - М .: Издательство БИНОМ. 2013. - 480 с.
6. Промышленная технология медицины / Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 2. Харьков. 2002. 715 с.
7. Промышленная технология медицины / Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 1. Харьков. 2002. 327 с.
8. Технология лекарственных форм. Том 1. Под ред. Т.С. Кондратьевой. Москва. "Медицина." 1991. 496 с.
9. Технология лечебной формы. Том 2. Под ред. L.A. Ивановой. Москва. "Медицина." 1991. 544 с.

1-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.
MAVZU. TDTT FANIGA KIRISH. ME'YORIY HUJJATLAR

Maqsad. O'zbekiston Respublikasida dori darmon ishlab chiqarish tizimi va tegishli me'yoriy hujjatlar bilan tanishish.

Mavzuning ahamiyati: O'zbekiston Respublikasida tayyor dori vositalarini ishlab chiqarish tizimi bilan tanishish, bo'lajak dorishunoslar uchun katta ahamiyatga ega. Tayyor dorilar ishlab chiqarish uchun kerakli bo'lgan me'yoriy texnik hujjatlarni tuzish, yosh mutaxassislar uchun dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Laboratoriya mashg'ulot mavzusini yoritishda talabalarga vaziyatli masalalar dan foydalanamiz.

Vaziyatli masalalar.

1. O'zbekiston Respublikasida tayyor dori vositalarini ishlab chiqarish qaysi vazirlik tasarrufida?
2. O'zbekistonda dori vositalarni (DV) ishlab chiqaradigan korxonalar, dori vositasi va tibbiyot texnika sifatini nazorat qilish Bosh boshqarmasi tasarrufidami.
3. DV lari uchun TST,VFM, FM, DF va ishlab chiqarish reglamenti kabi standartlar qabul qilinganmi.
4. Nazorat bo'limi ishlab chiqarishda qaysi mahsulotlarni nazorat qiladi.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar va topshiriqlar

1. O'zbekiston Respublikasida DVlarini ishlab chiqarish tizimi.
2. Respublikada DVlari ishlab chiqaradigan korxonalarning turlari.
3. Dori vositalarini ishlab chiqaradigan korxonalar tasarrufi.
4. Korxonadagi mexanik va energetik sexlarning vazifalari.
5. Korxonadagi texnik nazorat bo'limi va uning vazifalari.
6. Korxonadagi yordamchi sexlarning faoliyati.
7. DVlarine ishlab chiqarishga tadbiq etish uchun tayyorlanadigan

MTHlar.
8. Reglament turlari.
9. Ishlab chiqarish reglamenti va uning bo'limlari.
10. Labaratoriya reglamenti qanday tuziladi va tasdiqlanadi?
11. DV lari uchun belgilangan standartlar.
12. FMni reglamentdan farqi.
13. DF va FM larining mazmuni.
14. FM loyihasini kim tuzadi va tasdiqlaydi.
15. Ishlab chiqarish reglamentini kim tuzadi va tasdiqlaydi?

O'zbekiston Respublikasida dori vositalarini ishlab chiqarish tizimi va me'yoriy texnik hujjatlar.

Vazifa

1. O'zbekiston Respublikasida dori vositalarini ishlab chiqarish tizimini o'rganish.
2. DV ishlab chiqaradigan korxona turlari va ularni tasarrufi bilan tanishish.
3. DV ishlab chiqarish uchun tuziladiagan MTHlar.

Kerakli materiallar

1. X, XI Davlat farmakopeyalari.
2. Laboratoriya va ishlab chiqarish reglamentlari.
3. VFM va FMlaridan namunalar.
4. DVni saqlanish muddatini "tezlashtirilgan" usulda belgilash yo'riqnomasi.
5.Tayyor dori turlari texnologiyasidan darsliklar.

Mashg'ulotlarni bayon qilish tartibi

1. O'zbekiston Respublikasida dori vositalarini ishlab chiqarish tizmi.
Dori vositalarini ishlab chiqradigan korxonalar ikki turga bo'linadi:
*a)*Substansiyalarni ishlab chiqaradigan korxonalar. Bular o'z navbatida antibiotik, gormon, ferment, vitamin, endokrin preparatlari va sintezga ixtisoslashgan korxonalar.

DVlarini ishlab chiqarishga ixtisoslashgan korxonalar.

Odatda bu korxonalarda, birinchi turdagi korxonalarda ishlab chiqarilgan substansiyalardan DVlari ishlab chiqariladi. Farmatsevtika korxonalari xoh xususiy, xoh qo'shma korxona yoki OTAJ bo'lsin ular ishlab chiqarish prinsipida tuzilgan bo'ladi. Katta farmatsevtikakorxonlarida ampula, tabletka, galen sexlari, tayyor mahsulotni qadoqlaydigan sexlar mavjud bo'ladi. Ayrim xususiy yoki qo'shma korxonalarda bitta sex bo'lishi ham mumkin. Bulardan tashqari, asosiy sexlar ishini bir me'yorda ishlashishini ta'minlaydigan sexlari ham bo'ladi.

Farmasevtik korxonalar ishini bir me'yorda tashkil qilish uchun nazorat bo'limi (NB), uni ixtiyorida analitik va bak laboratoriyalari faoliyat ko'rsatadi. Nazorat bo'limining xodimlari xom - ashyodan boshlab, tayyor mahsulot chiqqunga qadar bo'lgan jarayonlarni bosqichma-bosqich tekshirib boradi. Qaysi bosqichda texnologik jarayon buzilsa, uni to'g'rilab yo'lga qo'yadi. Natijada yaroqsiz mahsulot chiqishi deyarli kuzatilmaydi. Nazorat bo'limi boshlig'i mustaqil shaxs bo'lib, faqat korxona direktoriga itoat etadi. NBning muhri bosilgandagina mahsulotni omborxonaga berish mumkin.

Keying bo'lim texnika bo'limi. Bu yerda asosan muxandislar faoliyat ko'rsatadi. Ular korxonani bosh muhandisiga itoat qilib, sexlarda ishlab chiqarishni to'g'ri tashkil qilishga yordam beradi. Ba'zi firmalarda esa ularni ishlab chiqarish bo'limi deb ham yuritiladi.

Keyingi bo'lim korxonaning markaziy laboratoriyasi. Bu yerda sexga qabul etiladigan mahsulot texnologiyasi kichik dastgohlarda sinab ko'riladi va uning sifati hamda miqdoriy tahlil usullari tekshiriladi yoki korxonada ishlab chiqariladigan mahsulotning texnologiyasi takomillashtiriladi. Markaziy korxona laboratoriyasida kichik gabaritli dastgohlar bo'lib ularda texnologik jarayon amalga oshiriladi. Farmasevtik korxonalarni bosh direktor boshqaradi. Shu bilan birga kadrlar va ishlab chiqarish bo'yicha muovinlari ham faoliyat olib boradi. DVlari ishlab chiqarishga ixtisoslashgan korxona yoki firmalarda 1,2 yoki undan ko'p sexlar bo'lishi mumkin. DVlari ishlab chiqariladigan korxonalar " O'zfarmsanoat" konserniga itodat qiladi. O'z navbatida konsern Vazirlar

mahkamasi qaramog‘ida bo‘ladi.

2. Hozir O‘zbekiston hududiga DV ishlab chiqaradigan 192 dan ortiq korxona mavjud bo‘lib, ular quyidagilarga bo‘linadi:

a)Ochiq turdagi aksionerlik jamiayati: “O‘zkimyofarm”.

b)Qo‘shma korxona: masalan “Samsun”, “Nobelpharm” ishlab chiqaruvchi qo‘shma korxonalar va boshqalar.

v)Xususiy korxona: masalan “Jo‘rabek”, “Ìerrimed”, “Samo” va boshqalar.

O‘zbekiston hududiga ishlab chiqariladigan va chet ellardan keltirilgan dori vositalarini sifatini nazoart qilish O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi “Dori vositalari va tibbiyot texnikasi sifatini nazorat qilish Bosh Boshqarmasi” tomonidan amalga oshiriladi.

Boshqarma qoshida quyidagi bo‘limlar mavjud

1.Farmakologik qo‘mita. Tibbiyotda tadbiq etilishi lozim bo‘lgan DV larni farmakologik tekshirib, o‘zining xulosasini bergandagina ishlab chiqarishga ruxsat etiladi. Bu qo‘mida ixtiyorida farmakologik, mikrobiologik va toksikologik laboratoriyalar faoliyat ko‘rsatadi.

2.Farmakopeya qo‘mitasi. Bu qo‘mita taklif etilayotgan dori vositasining hujjatlari farmakologik qo‘mita farmakologik laboratoriya tomonidan har tomonlama tekshirib bo‘lingandan so‘ng farmakopeya qo‘mitasiga DVning hujjatlarini farmakologik va analitik laboratoriya tomonidan qayta tekshirib, natijalar asosida yangi taklif etilgan dori turi uchun vaqtinchalik farmakopeya maqolasini (VFM) tasdiqlaydi.

3.Analitik laboratoriya. Bu yerda taklif etilayotgan DVning sifat va miqdoriy tahlil usullari har tomonlama tekshiriladi. Laboratoriyadan olingan natijalar VFM ga kiritilgan natijalarga mos kelishi kerak.

Qaysi korxonada ishlab chiqarilishiga qaramasdan DVlarini korxona sharoitida ishlab chiqarish uchun quyidagi MTHlar kerak bo‘ladi:

1. DF, FM vaVFM.
2. Ishalab chiqarish reglamenti.

DVlar uchun quyidagi standartlar qabul qilingan:

1. DV.
2. FM.

I VTM

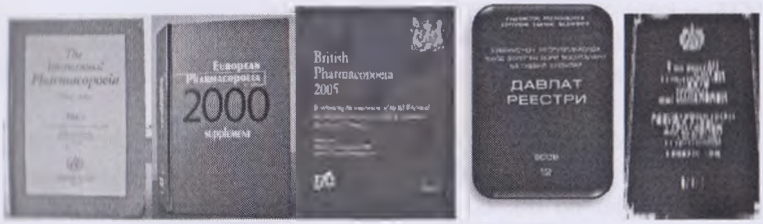
Bu standartlar taklif etilayotgan DVning mualliflari, laboratoriya va korxonaning texnik bo'limi xodimlari ishtirokida tuziladi. Standartlarda DVning tashqi ko'rinishi, sifat ko'rsatkichlari, chinligi, tozaligi, miqdoriy tahlil usuli, qadoqlanishi,saqlanishi,va farmakologik ta'siri keltirilgan bo'ladi. DVning tarkibi va texnologiyasi yozilmaydi. Standart dori ishlash va tibbiyot texnikasi sifatini nazorat qilish Bosh boshqarmasi tomonidan tasdiqlanadi. Ular qonun maqomiga ega bo'lib, unga korxonalar, iste'molchilar rioya qilish shart.

Reglamentda esa korxona sharoitida DVni ishlab chiqarish texnologiyasi yozilgan bo'lib, u 14 bo'limdan iborat.

Reglament o'z navbatida manfaatdor shaxslar, kafedra, laboratoriya yoki texnik bo'lim xodimlari tomonidan tuziladi. Bugungi kunga kelib laboratoriya, tajriba, sanoat va ishlab chiqarish reglamenti turlari mavjud.

Laboratoriya reglamentini laboratoriya mudiri, ishlab chiqarish reglamentini esa korxonaning bosh muxandisi tasdiqlaydi.

Reglament tuzishda korxonadi asbob uskunalar va mahalliy sharoit hisobga olinadi. Har bir korxonani, har bir preparat uchun reglamenti bo'ladi, uni boshqa korxona tan olmasligi mumkin. Reglament shu korxona uchungina majburiy hujjat hisoblanadi.



TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Reglament nima?

A. Reglament (cheklama) – ishlab chiqarishning asosiy qonunlari bo'lib, farmatsevtik korxonaning xom - ashyodan boshlab, tayyor dori shaklini yaratishgacha bo'lgan jarayonlarni o'z ichiga oladi.

B. Tayyor dori sifatini baholash standarti.

C. Xom - ashyoning sifatini baholash standarti.

D. Texnologik tarkib va bosqichlarni saqlovchi.

2. Standartni reglamentdan farqi...

A.Standart mahsulot sifatini belgilaydi, reglament esa texnologik jarayon ketma-ketligini belgilaydi.

B.Farqi yo'q.

C.Reglament hamma uchun qonun.

D. Reglament tayyor mahsulot sifatini belgilaydi, standart esa texnologik jarayonni belgilaydi.

3. Davlat farmakopeyasi...

A. FIZIK – kimyoviy, kimyoviy va biologik tahlil usullari, qo'llaniladigan reaktivlar, indikatorlar hamda boshqa materiallar haqida ma'lumotlar, dori preparatlariga qo'yilgan umumiy talablar va normalarni o'z ichiga oladi.

B. Umumiy qoidalar, talablar, umumiy prinsiplar va xarakteristikalar uchun o'rnatilgan me'yoriy texnik hujjat.

C. Me'yoriy hujjat bo'lib, dori moddasiga qo'yilgan talablar, qadoqlash, saqlash, saqlash muddati vasifatini nazorat qilish usullari ko'rsatilgan.

D. Seriyali ishlab chiqarishga mo'ljallangan va sanoat miqiyosida tajriba sifatida ishlab chiqarilgan yangi dori vositalariga tasdiqlanadi.

4. Standart nima?

A. Umumiy qoidalar, talablar, umumiy prinsiplar va xarakteristikalar uchun o'rnatilgan me'yoriy texnik hujjat.

B. Me'yoriy hujjat bo'lib, dori moddasiga qo'yilgan talablar, qadoqlash, saqlash, saqlash muddati va sifatini nazorat qilish usullari ko'rsatilgan

C. Seriyali ishlab chiqarishga mo'ljallangan va sanoat miqiyosida tajriba sifatida ishlab chiqarilgan yangi dori vositalariga tasdiqlanadi.

D. Fizik – kimyoviy, kimyoviy va biologik tahlil usullari, qo'llaniladigan reaktivlar, indikatorlar hamda boshqa materiallar haqida ma'lumotlar, dori preparatlariga qo'yilgan umumiy talablar va normalarni o'zichiga oladi.

5. DSTni TSTdan farqini ko'rsating.

A. DST xalq xo'jaligining turli sohalarida qo'llaniladigan mahsulotlar uchun, TSTesa ma'lum bir sohaga tegishli mahsulotlar uchun beriladi.

B. Farqi yo'q.

C. DST mahsulot sifatini belgilamaydi.

D. Tuzilishi bo'yicha .

6. Korxonalarda dori ishlab chiqarish hajmi bo'yicha qanday tasniflanadi?

A. Yirik seriyali, o'rta seriyali va kam seriyali.

B. Yirik tonnali, o'rta tonnali va kam tonnali.

C. Rentabel va norentabel.

D. Ambulator va statsionar.

7. Ingredientlar – bu

A. Dastlabki moddalar bo'lib, dori shakli tarkibiga kam o'zgargan yoki o'zgarmagan holda kiritiladi.

B. Dastlabki moddalar bo'lib, qayta ishlash uchun qo'llaniladi.

C. Texnologik bosqichlarning oxirgi mahsuloti.

D. Bir yoki bir necha texnologik bosqichlardan o'tgan yarim tayyor mahsulot.

8. Tayyor mahsulot nima?

A. Texnologik bosqichlarning oxirgi mahsuloti.

B. Dastlabki moddalar bo'lib, qayta ishlash uchun qo'llaniladi.

C. Dastlabki moddalar bo'lib, dori shakli tarkibiga kam o'zgargan yoki o'zgarmagan holda kiritiladi.

D. Bir yoki bir necha texnologik bosqichlardan o'tgan yarim tayyor mahsulot

9. Generik preparatlar bu...

A. Tarkibi va texnologiyasi ma'lum bo'lgan dori vositalarini mahalliy sharoitda ishlab chiqarishga moslashtirilgan dori turidir.

B. Patentlangan dori turi.

C. Patentlanmagan dori turi.

D. Standart dori turi bo'lib, boshqa ishlab chiqaruvchilar tomonidan ham ishlab chiqariladi.

10. Original preparatlar bu –

A. Shu davlat olimlari tomonidan sintez qilingan dori moddasidan ma'lum bir tarkib va texnologiya bo'yicha mahalliy farmatsevtik ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqarilgan dori vositasidir.

B. Patentlanmagan dori turi.

C.Standart dori turi bo'lib, boshqa ishlab chiqaruvchilar tomonidan ham ishlab chiqariladi.

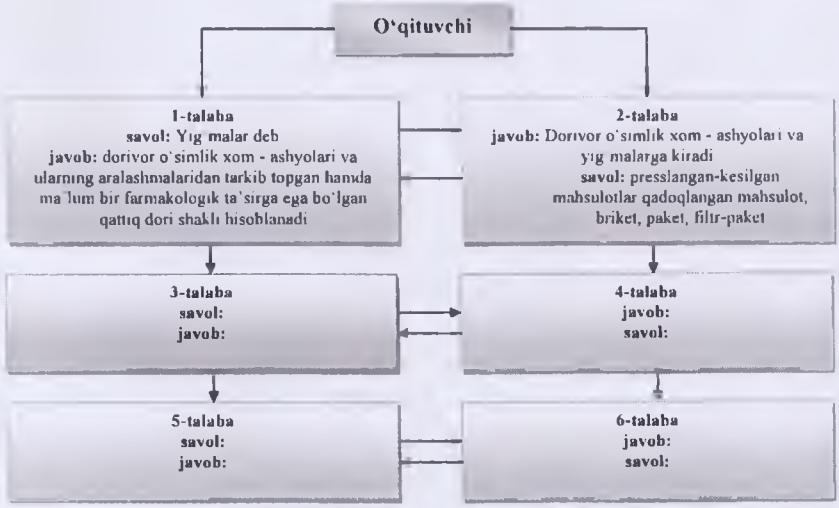
D. Tarkibi va texnologiyasi ma'lum bo'lgan dori vositalarini mahalliy sharoitda ishlab chiqarishga moslashtirilgan dori turidir.

2-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI.
MAVZU.ANTIDIABETIK TA’SIRLI YIG‘MANI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Maqsad: Korxona sharoitida ishlab chiqariladigan yig‘malar haqida umumiy tushunchalarga ega bo‘lish, ularni ishlab chiqarishda ishlatiladigan yordamchi moddalar va tayyorlashda sodir bo‘ladigan jarayonlar bilan tanishish. Korxona sharoitida yig‘malarni ishlab chiqarish texnologiyasini o‘zlashtirish.

Mavzuning ahamiyati: Yig‘malar korxona sharoitida ishlab chiqariladigan TDVning bir qismini tashkil qiladi. Dori va yordamchi moddalarni maydalash, elash va aralashtirish jarayonlarisiz korxona sharoitida yig‘ma dori turlarini ishlab chiqarishning iloji yo‘q. Shunday ekan, bu har uchchala jarayonni ham amalga oshirish uchun zarur bo‘lgan shart-sharoitlarni to‘g‘ri belgilay olish texnologlardan chuqur bilim va amaliy ko‘nikmani talab qiladi.

Laboratoriya mashg‘ulot mavzusini yoritishda **“Sen menga, men senga”** pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi



Vaziyatli masalalar

1. Bir korxonaning ishlab chiqarishida sarflanish koeffitsienti 1,030 ga, ikkichisida esa 1,060 ga teng. Qaysi korxonada ishlab chiqarish to‘g‘ri yo‘lga qo‘yilgan?

2. 20 daqiqa davomida 15 kg mahsulotni maydalaydigan zoldirli tegirmonni ish unumdorligini hisoblang.

3. 100 kg magniy sulfat kukunini laboratoriya sharoitida zoldirli tegirmonda maydalash natijasida 98,0 kg maydalangan magniy sulfat hosil bo‘ldi. Elanganda so‘ng 78,0 kg maydalangan magniy sulfat elakdan o‘tdi, 16,6 kg maydalanmagan magniy sulfat esa elakni ustida qoldi. Maydalash, elash va umumiy jarayon uchun kirim-chiqim nisbatini tuzing. Tayyor mahsulot, yo‘qotish va sarflanish koeffitsientlarini hisoblang.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar va topshiriqlar



1. Standartlar Davlat standartini (DST) tarmoq standartidan (TST) farqi
2. Reglament va uning tuzilmasi
3. Farmakopeya maqolasi va uning tuzilmasi
4. Dori moddasining ta’rifi, tavsifi va tasnifi
5. Yordamchi moddalar ta’rifi, tavsifi va tasnifi
6. Maydalash va maydalashda ishlatiladigan asbob-uskunalar
7. Yig‘malar ta’rifi, tavsifi va tasnifi.
8. Yig‘malarni ishlab chiqarish jarayonlari
9. Antidiabetik ta’sirli yig‘mani tarkibi

Antidiabetik yig‘ma

Vazifa.

1. 20,0 g yig‘mani tayyorlang.
2. Tayyorlash jarayoni tasvirini chizing.
3. Tayyor mahsulotning sifatini tekshiring.

Tarkibi.

Qoqio‘t ildizi	- 25 g.
Pushti rodiola ildizi va ildizpoyasi	- 25 g.
Yong‘oq bargi	- 10 g.
Dala qirqbog‘imi yer ustki qismi	-10 g
Na’matak mevasi	-30 g

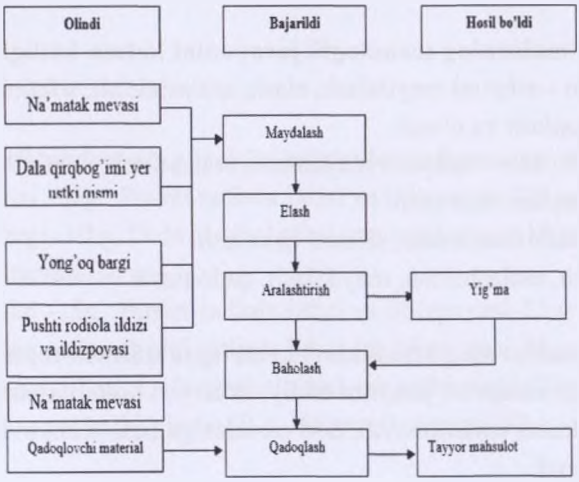
Kerakli asbob uskunalar va yordamchi materiallar

1. Maydalash asbobi
2. Qopqog‘i zich berkiladigan shisha idish.
3. Pergament qog‘ozi, slyuda, tosh va tarozilar.
4. Paxta, qog‘oz quticha yoki sellofan xaltacha.

Ishni bajarish tartibi

Kerakli mikdorda tortib olingan xomashyo qismlari qahva maydalagich asbobiga solinib, 12 soniya davomida maydalanadi. Teshigi diametri 3 mm li elakda elanadi va aralashtiriladi. Tayyor mahsulot asosiy ta’sir etuvchi moddalari bilan standartlanib, qadoqlanadi.

Tayyorlash jarayoni tasviri.



TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Yig‘maga ta’rif bering ?

A. Kesilgan yoki maydalangan dorivor o‘simlik xom - ashyolari va ularning aralashmalaridan tashkil topgan qattiq dori shakli bo‘lib, ba’zida uning tarkibiga tuzlar yoki efir moylari qo‘shiladi.

B. Kesilgan yoki maydalangan dorivor o‘simlik xom - ashyolari va ularning aralashmalaridan tashkil topgan yarim qattiq dori shakli bo‘lib, ba’zida uning tarkibiga tuzlar yoki efir moylari qo‘shiladi.

C. Kesilgan yoki maydalangan dorivor o‘simlik xom - ashyolari va ularning aralashmalaridan tashkil topgan yumshoq dori shakli hisoblanadi

D. To‘g‘rijavob berilmagan

2. Yig‘malar qanday dori shakliga kiradi?

A. Qattiq.

B. Yarim yumshoq.

C. Suyuq.

D. Yumshoq.

3. Yig‘malarning texnologik jarayonini ketma-ketligini ko‘rsating?

A. Xom - ashyoni maydalash, elash, aralashtirish, sifatini baholash, qadoqlash va o‘rash.

B. Elash, xom - ashyoni maydalash, aralshtirish, sifatini baholash, qadoqlash va o‘rash.

C. Aralashtirish, elash, sifatini baholash.

D. Elash, aralashtirish, maydalash, qadoqlash.

4. Yig‘malarning afzalliklari keltirilgan qatorni toping

A. Ishlab chiqarish jarayoni oddiy, aksariyat hollarda yordamchi moddalar ishlatilmaydi, dori moddasiga fizik-kimyoviy omillar ta’sir etmaydi.

B. Ishlab chiqarish jarayoni murakkabligi, yordamchi moddalar ishlatilmasligi, aniq dozalarga bo'lingan.
C. Yordamchi moddalar qo'llanilmaydi, jarayon oddiy, ishlab chiqarish jarayonida changlanadi.
D. Jarayon murakkab, yordamchi moddalar ko'p qo'llaniladi.

5. Yig'malarning kamchililari keltirilgan qatorni toping
A. Hamma dorivor o'simlikdan ishlab chiqarish mumkin emas, aniq dozalarga bo'linmaganligi, sirt yuzasi kattaligi sababli saqlanish miqdori kamligi.
B. Ishlab chiqarish jarayoni murakkabligi, yordamchi moddalar ishlatilmasligi, aniq dozalarga bo'lingan.
C. Yordamchi moddalar qo'llanilmaydi, jarayon oddiy, ishlab chiqarish jarayonida changlanadi.
D. Ishlab chiqarish jarayoni oddiy, aksariyat hollarda yordamchi moddalar ishlatilmaydi, dori moddasiga fizik-kimyoviy omillar ta'sir etmaydi.

6. Yig'malar tarkibi bo'yicha nechi guruhga bo'linadi?
A. 2 guruhga
B. 3 guruhga
C. 4 guruhga
D. 5 guruhga

7. Antidiabetik yig'maning tarkibi to'g'ri keltirilgan qatorni toping
A. Qoqio't ildizi -25g, Pushti radiola ildizi va ildizpoyasi-25 g, Yong'oq bargi- 10 g, Dala qirqbo'g'imi yer ustki qismi-10 g, Na'matak mevasi-30 g
B. Qoqio't ildizi -25g, Pushti radiola ildizi va ildizpoyasi-25 g
C. Qoqio't ildizi -25g, Pushti radiola ildizi va ildizpoyasi-25 g, Yong'oq bargi- 10 g, Dala qirqbo'g'imi yer ustki qismi-10 g
D. Qirqbo'g'imi yer ustki qismi-10 g, Na'matak mevasi-30 g

8. Antidiabetik yig‘maning texnologik bosqichi to‘g‘ri keltirilgan qatorni toping

A. Maydalash, elash, aralashtirish, baholash, qadoqlash
B. Maydalash, elash, donadorlash, aralashtirish, baholash, qadoqlash
C. Maydalash, donadorlash, elash, aralashtirish, baholash, qadoqlash
D. Maydalash, elash, aralashtirish, sifatini baholash

9. Dori moddalarini juda mayda holatgacha maydalashda qanday tegirmonlardan foydalaniladi:

A. Barabanli, vibratsion tegirmonlar.
B. Jo‘vali maydalagichlar.
C. Dismembrator.
D. O‘t – va ildiz qirqgichlar.

10.Yig‘ma tarkibiga efir moylarini kiritish kerak bo‘lsa qanday qilib bu amalga oshiriladi?

A. 1:10 nisbatda spirtda eritiladi va bir tekis yoyilgan yig‘ma ustiga purkaladi.
B. Juda oz miqdorda suvda eritiladi va bir tekis yoyilgan yig‘maga purkaladi.
C. Juda oz miqdorda etil spirtida eritiladi va yig‘maga pulverizator yordamoda pirkab chiqiladi.
D. Efirning spirtdagi eritmasida yig‘ma ivitib qoyiladi, so‘ng xona haroratida quritiladi.

3-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.
MAVZU. YIG'MALARNI SIFATINI BAHOLASH QADOQLASH VA O'RASH

Mavzuning maqsadi: Talabalarga dorivor o'simlik xom - ashyolaridan olinadigan dori preparatlari haqida umumiy tushunchaga ega bo'lishi. Dorivor o'simlik xom - ashyolarini sifatini baholash boraidagi masalalarni hal etish.

Mavzuning ahamiyati: Yig'malar korxona sharoitida ishlab chiqariladigan TDVning asosiy qismini tashkil qiladi. Dori va yordamchi moddalarni maydalash, elash va aralashtirish jarayonlarisiz korxona sharoitida yig'ma dori turlarini ishlab chiqarishning iloji yo'q. Shunday ekan, bu har uchchala jarayonni ham amalga oshirish uchun zarur bo'lgan shart-sharoitlarni to'g'ri belgilay olish texnologlardan chuqur bilim va amaliy ko'nikmani talab qiladi.

Dorivor o'simlik xom - ashyolari va yig'malarda (qadoqlangan mahsulot, briket, paket, filtr-paket, presslangan-kesilgan) "Dori vositalari sifati standartlari. Asosiy qoidalar" tarmoq standarti TSt 42 -01:2002 rasmiy nashrda keltirilgan quyidagi sifat ko'rsatkichlari o'rganilishi kerak:

1. Dori vositasining lotin, davlat va rus tillaridagi nomlari
2. O'simlik va uning oilasini ruscha va lotincha nomlanishi
3. Butun va maydalangan xom - ashyoning chinligi
3.1. Tashqi belgilari
3.2. Mikroskopiyasi (rasmi bilan)
3.3. Sifat yoki gistoximik reaksiyalar, xromatografik reaksiyalar
4. Butun va maydalangan xomashyo uchun son ko'rsatkichlari
5. Chinligi
6. Kapsula ichidagi massaning o'rtacha og'irligi va massaning bir xilligi
7. Erishi
8. Parchalanashi
9. Begona aralashmalar (o'xshash birikmalar)
10. Mikrobiologik tozaligi

11. Dozalarning bir hilligi
12. Miqdoriy tahlili
13. O'rami
14. Yorliqlash
15. Tashish
16. Saqlash
17. Yaroqlilik muddati
18. Asosiy farmakoterapevtik guruhi

Vaziyatli masalalar

1. Dorivor o'simlik xomashyoombor zararkunandalari bilan zararlangan.
2. Dorivor o'simlik xomashyotarkibida yot aralashmalar uchraydi.
3. Dorivor o'simlik xom - ashyosining yirik maydalanmagan qismlari ko'p.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar va topshiriqlar

1. Dorivor o'simliklar, ta'rifi, tavsifi va tasnifi.
2. Dorivor o'simlik xomashyonima?
3. Dorivor o'simlik xom - ashyosini qabul qilish tartibi.
4. Qanday holatlarda dorivor o'simlik xomashyoqabul qilinmaydi?
5. Tovaraved tahlil nima?
6. Dorivor o'simlik xom - ashyosini qanday sifat ko'rsatkichlari aniqlaniladi?
7. Qabul qilingan dorivor o'simlik xom - ashyosiga dalolatnoma qanday tuziladi?
8. Dorivor o'simlik xom - ashyolarini o'rash, yorliqlash va qadoqlash.
9. Dorivor o'simlik xom - ashyosini maydalash.
10. Dorivor o'simlik xomashyotarkibida ekstraktiv moddalar miqdorinianiqlash.

Dorivor o‘simlik xomashyosining mayda qismlarini aniqlash

Dorivor o‘simlik xomashyo butun, qirqilgan, yanchilgan, kukun, qirqib presslangan holda, sigaret va briket shaklida bo‘ladi. Xomashyo qanday holda yoki qanday shaklda bo‘lishidan qat’iy nazar u quritish, idishlarga joylash, yuklash, tashish, saqlash, qayta ishlash, qadoqlash kabi jarayonlarda tabiiyki, qisman bo‘lsada maydalanadi. Masalan: quritish jarayonida xomashyo tez qurishi, qoraymasligi, chirimasligi va mog‘orlamasligi uchun u bir necha marotaba aylantirib turiladi. Ana shu vaqtda xomashyo qisman bo‘lsada maydalanadi.

Xomashyoning mayda qismi qanchalik ko‘p bo‘lsa, uning havo (kislorod, namlik va boshqalar) bilan tutashgan yuzasi shuncha ko‘p bo‘ladi, natijada oksidlanish – qaytarilish, parchalanish kabi jarayonlar tezlashib, ta’sir qiluvchi moddalarning miqdori kamayadi va dorivor o‘simlikning sifati buziladi.Dorivor o‘simlikning mayda qismini aniqlashda, shu maqsad uchun olingan namuna me’yoriy texnik hujjatda ko‘rsatilgan elakka solinib, asta sekinlik bilan aylanma harakat qilib elanadi. Elash jarayoni elakda 1 % dan kam miqdorda xomashyo qolgandan so‘ng to‘xtatiladi va uning % miqdori boshlang‘ich namunaga nisbatan hisobalanadi.

Olingan namuna 100,0 g dan ko‘p bo‘lsa, tortishdagi xatolik 0,1 g, agar 100,0 g va undan kam bo‘lsa, xatolik 0,05 g bo‘lishi mumkin.

Yot aralashmalar miqdorini aniqlash

Aralashmalarni aniqlash uchun pinset yordamida begona, mexanik aralashmalar ajratiladi.

Aralashmalarga quyidagilar kiradi:

1. O‘z rangini yo‘qotgan xomashyo.
2. Dorivor o‘simlikni xomashyo bo‘lmagan qismlari.
3. Organik aralashmalar (zaharli bo‘lmagan boshqa o‘simlik organlari).
4. Mineral aralashmalar (tuproq, tosh, qum va boshqalar).

Aralashmalarning har bir turi alohida-alohida tortilib, ularning miqdori foizlarda quyidagi tenglama bo'yicha hisoblanadi:

$$X = \frac{M_1 \cdot 100}{M_2},$$

M_1 – aralashmaning miqdori, g; M_2– analitik namunaning miqdori, g.

Ajratilgan aralashmalardagi analitik namuna 100,0 g dan ko'p bo'lsa 0,1 g aniqlikda, undan kam bo'lsa 0,05 g aniqlikda tortilishi kerak.

Dorivor o'simlik xomashyosini ombor zararkunandalari bilan shikastlanganlik darajasini aniqlash.

Dorivor o'simliklar zararkunandalar bilan kasallangan o'simliklardan ularni yig'ish, ombor zararkunandalari bor joyda saqlash oqibatida yaroqsiz holga kelishi mumkin.

Xomashyoni tashqi ko'rinishi, mayda qismlari va aralashmalarni aniqlayotgan vaqtda, qurollanmagan ko'z va kattalashtiruvchi oyna (5x10) yordamida o'lik va tirik zararkunandalarning borligi tekshiriladi. Bunda ombor zararkunandalari bilan shikastlangan xom - ashyoning qismlariga ham e'tibor beriladi. Bundan tashqari xomashyo joylangan idish materialning choklari, burmalari, yashiklarning tirqishlari qunt bilan qaraladi. Xomashyoda ombor zurarkunandalari topilgan taqdirda uning shikastlanish darajasi, shu maqsad uchun ajratilgan maxsus analitik namuna orqali aniqlanadi.

Analitik namuna teshigining diametri 0,5 mm bo'lgan elakdan o'tkaziladi. Elakdan o'tgan xom - ashyodan kanalarni, elakda qolgan xom - ashyodan esa kuya, qayroqchi va ularning lichinkalari va boshqa tirik va o'lik zararkunandalarning borligi aniqlanadi. Kanalar, kuya, ularning lichinkalari va boshqa zararkunandalar qurorlanmagan ko'z yoki kattalashtiruvchi oyna yordamida sanaladi. Topilgan zararkunandalarning miqdori 1 kg xomashyoga nisbatan ifodalanib, uning shikastlanish darajasi aniqlanadi.

1 kg xomashyoda kanalarning soni 20 dan oshmasa 1-daraja, 20 dan ko'p bo'lib, xom - ashyoning yuzasida erkin harakatlansa 2-daraja, agarda

kanalar ko‘p bo‘lib, ularning harakati qiyinlashgan bo‘lsa, 3-darajali ifloslanish hisoblanadi.

1 kg xomashyoda ombor kuyasi va uning lichinkalari hamda don qaroqchi va boshqa zararkunandalarning soni 5 tadan oshmasa 1-daraja, 5-10 ta bo‘lsa 2-daraja va nihoyat 10 tadan ko‘p bo‘lsa 3-darajali ifloslanish hisoblanadi.

Dorivor o‘simlik xomashyo ombor zararkunandalari bilan ifloslangan taqdirda u dezinseksiya qilinadi. Agar kanalar bo‘lsa, 0,5 mm li, boshqa zararkunandalar bo‘lsa 3 mm li elakdan o‘tkaziladi. Ombor zararkunandalari zararsizlantirilgandan so‘ng xom - ashyoning ifloslanish darajasiga qarab, turli xil maqsadlar uchun ishlatiladi. Agar xomashyo 1-darajali zararlangan bo‘lsa, uni tibbiyotda ishlatish mumkin, 2-darajali bo‘lsa toza moddalar olish uchun ishlatish mumkin bo‘ladi.

Dorivor o‘simlik xomashyosining qoldiq namligini aniqlash

Dorivor o‘simlik xomashyosida ma’lum miqdor qoldiq namlik bo‘lishi katta ahamiyatga ega, lekin uning miqdori me’yoriy texnik hujjatda ko‘rsatilgan miqdordan ko‘p bo‘lishi mumkin emas. Agar qoldiq namlik me’yoridan ko‘p bo‘lsa, o‘simlikdagi fermentlar ta’sir qiluvchi moddalarni parchalab, gidrolizga uchratish kabi xomashyoning sifatini pasaytiruvchi yoki to‘la yo‘qatuvchi hollarni keltirib chiqaradi. Bundan tashqari ortiqcha qoldiq namlik xomashyoni chirishiga va mog‘or bosishiga sabab bo‘ladi. Shuning uchun ham dorivor o‘simliklardan tayyorlangan xomashyoni qurigandan so‘ng idishlarga joylash, nam, zax bo‘lmagan va shamollatib turish imkoniyati bor joylarda saqlash maqsadga muvofiqdir. Shu bilan bir qatorda xomashyoning juda ham qurib ketishiga yo‘l qo‘yib bo‘lmaydi. Aks holda xomashyo idishlarga joylash va qayta ishlash vaqtida maydalanib, sifati buziladi.

Har bir xomashyoning qoldiq namligi shu o‘simlik uchun belgilangan MTH da keltirilgan bo‘ladi.

Xomashyoning qoldiq namligi deganda uni doimiy og‘irlikkacha quritish jarayonidagi yo‘qotilgan gigroskopik namlik va uchuvchan moddalar miqdori tushuniladi.

Xomashyoning analitik namunasi taxminan 10 mm qilib maydalanadi va 0,01 g aniqlikda ikkita tortma (3 g dan 5 g gacha) tortib olinadi.

Olingan xomashyo oldindan quritilgan va qopqog'i bilan tortilgan byuksga solinadi va 100-105 °C gacha qizdirilgan quritish javoniga qo'yiladi. Quritish javonining harorati yana 100-105 °C ga etgandan so'ng quritish vaqti boshlangan hisoblanadi. Birinchitortish ishlari barglar, o'tlar, gullar uchun 2 soatdan so'ng, ildizlar, ildizpoyalar, mevalar, urug'lar va po'stloq uchun esa 3 soatdan so'ng bajariladi. Quritish doimiy og'irlikkacha olib boriladi. Oxirigi ikkita tortish natijalari 30 daqiqa quritib, 30 daqiqa eksikatorda sovutilgandan so'ng tortishdagi farq 0,01 g dan oshmasa, doimiy og'irlikka erishilgan deb hisoblanadi. Ta'sir qiluvchi moddalar yig'indisi va kul miqdorini absolyut quruq xomashyoga nisbatan hisoblash uchun, namlik ta'sir qiluvchi moddalar va kul miqdorini aniqlash maqsadida tortib olingan analitik namunadan 1-2 g (aniq tortma) olib, yuqorida ko'rsatilgan usul bilan bajariladi. Bunda oxirigi ikki tortishdagi farq o'zaro 0,0005 g dan oshmasligi lozim.

Xom - ashyoning namligi (X) foizlarda quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{(M - M_1)}{M} \cdot$$

M- xomashyoni quritishgacha bo'lganmiqdori g;

M_1-xomashyoni quritgandan keyingi miqdori g.

Oxirigi natija qilib, ikki parallel tajribaning noldan keyingi ikkinchi xonagacha bo'lgan aniqlik bilan hisoblangan o'rtacha arifmetik birligi olinadi. Ikki parallel tajriba ostidagi ruxsat etilgan farq 0,5 % dan oshmasligi kerak.

Dorivor o'simlik xomashyosidagi kul miqdorini aniqlash

3-5 g kattalikda maydalangan dorivor o'simlik xomashyo (aniq tortma) oldidan qizdirilgan va aniq tortilgan chinni, kvars yoki platina tigeliga solinadi. So'ngra tigel asta–sekinlik bilan (xomashyoni alanga olib ketishiga yo'l qo'ymasdan) past haroratda qizdiriladi. Qolgan ko'mir

bo'lakchalarini yoqish iloji boricha pastroq haroratda olib boriladi. Ko'mir deyarli to'liq yonib bo'lgandan so'ng harorat ko'tariladi.

Ko'mir bo'lakchalari to'liq yonmasa, qoldiq sovutiladi va suv yoki ammoniy nitratning to'yingan eritmasi bilan ho'llanib, suv hammomida quritiladi va mufel pechida kuydiriladi. Kerak bo'lgan taqdirda bu jarayon bir necha marta qaytariladi.

Kuydirish kuchsiz qizil cho'g'lanishda (taxminan 500 °C), kulni erib ketishi va tigel devoriga yopishib qolishiga yo'l qo'ymasdan doimiy og'irlikka kelgunga qadar olib boriladi. Kuydirish tugagandan keyin tigel eksikatorda sovutiladi va tortiladi. Kul miqdori olingan dorivor o'simlik xom - ashyosiga nisbatan hisoblanadi.

Xlorid kislotada erimaydigan kulni aniqlash

Dorivor o'simlik xom - ashyosini yoqish va kuydirish natijasida olgan qoldiqqa 15 ml 10 % li xlorid kislotasi qo'shiladi. So'ngra tigel soat oynachasi bilan yopilib, 10 daqiqa suv hammomida qizdiriladi. Keyin tigelga soat oynachasini yuvgan holda 5 ml suv quyiladi. Suyuqlik kulsiz filtr orqali filtrlanadi. Qoldiq bir necha marta issiq suv bilan yuviladi toki xloridlarga reaksiya bermay qolguncha. So'ng filtrat tigelga qaytib solinib, quritiladi va yuqorida ko'rsatilgandek kuydiriladi va tortiladi.

Dorivor o'simlik xomashyotarkibidagi ekstraktiv moddalar miqdorini aniqlash

Teshigining diametri1 mm li elakdan o'tkazilgan 1 g atrofidagi maydalangan xomashyo (aniq tortma) 200-250 ml li konussimon kolbaga solinib, unga shu xom - ashyoning MTH da ko'rsatilgan erituvchisidan 50 ml qo'shiladi. Kolba probka bilan yopilib tortiladi (aniqlik 0,01 g) va 1 soatga qo'yib qo'yiladi. So'ngra kolbani tik holatdagi sovutgich bilan birlashtirib, 2 soat davomida asta-sekin qaynatiladi. Kolba sovugandan keyin uni yana avvalgi probka bilan yopib tortiladi va 1 soatga qo'yib qo'yiladi. So'ngra kolba tik holatdagi sovutgich bilan birlashtirilib, 2 soat davomida asta sekinlik bilan qaynatiladi. Kolba sovugandan keyin uni yana avvalgi probka bilan yopib tortiladi va yo'qotilgan og'irlik erituvchi bilan to'ldiriladi. Kolbadagi xomashyo va erituvchi yaxshilab aralashtiriladi. Aralashma 150-200 ml li quruq kolbaga quruq filtr qog'oz

orqali filtrlanadi. 25 ml filtratni diametri 7-9 sm li, avvaldan 100-105 °C haroratdaquritib, doimiy og'irlikka keltirilgan chinni kosachaga solinadi va suv hamomida qurigunchа bug'latiladi. Chinni kosacha qoldiq bilan birga 100-105 °C haroratda doimiy og'irlikkacha quritiladi. So'ngra 30 daqiqa davomida tagiga suvsiz kalsiy xlorid solingan eksikatorda sovutib tez tortiladi.

Ekstraktiv moddalarning miqdori foizlarda (X) absolyut quruq xom - ashyoga nisbatan quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{M \cdot 200 \cdot 100}{M_1(100 - W)}$$

Bu yerda: M-quruq qoldiqning miqdori, g;

M_1- xom - ashyoning miqdori, g;

W-xom - ashyoning foizlarda ifodalangan namlik miqdori, %.

Ko'krak yig'masini qadoqlash va o'rash

Tarkibi.

Qizilmiya ildizi (RadXI Glycyrrhizae)
(FM 42 Uz-0280-2007) - 3 qism

Katta zubturum barglari (Folia Plantaginis majoris)
(KFM 42 Uz-20900059-1444-2010) - 3 qism

Oqqaldirmoq barglari (Folia Tussilaginis farfarae)
(FM 42 Uz-0285-2005) - 3 qism

Kerakli asbob-uskunalar va reaktivlar: 7 mm li bo'lgan elak7 mm li bo'lgan elak, taroz, teshiklar o'lchami 0,25 mm elak, hajmi 50 ml kolba, suv hammomi, hajmi 50 ml kolba, qog'ozli filtr (DST 12026-76), 80 % sulfat kislota, 96 % spirt, maydalangan qizilmiya ildizini, katta zubturum barglari va oqqaldirmoq barglari.

Yig'mani tayyorlash usuli. Yig'ma tarkibiga kirgan xomashyoni har birini alohida zarrachalar o'lchami bo'yicha maydalab, diametri 7 mm li bo'lgan elakdan o'tkaziladi. Maydalangan katta zubturum barglari va oqqaldirmoq barglarining changini teshikning o'lchami 0.18 mm bo'lgan elakdan o'tkaziladi. Yo'riqnoma bo'yicha ma'lum miqdorda maydalangan qizilmiya ildizini, katta zubturum barglari va oqqaldirmoq barglari bilan,

keng hajmli idishga joylashtiriladi, bir xil aralashma hosil bo'lguncha aralashtirilib, qadoqlanadi va o'raladi.

Tavsifi. Diametri 7 mm bo'lgan elakdan o'tkazilgan, barg bo'laklari va turli xil shakldagi ildizlar aralashmasidan tashkil topgan.

Sarig' dog'lar bilan kulrang-yashil rangli, kuchsiz hidli. Ko'ngilni aynituvchi, shirin ma'zaga ega.

Yig'ma qismlarning tarkibini aniqlash. O'rtacha namunadan 10 g yig'madan tortma olinadi. Tortmani tekis yuzaga sochib, yig'ma komponentlari tarkibiy qismlarga (ildiz va barglar) tashqi ko'rinish (lupa yordamida) bo'yicha ajratiladi. Qiyin aniqlanadigan qismni yig'ma tarkibiga kirgan xomashyoni tuzilishiga mos bo'lishini solishtirilib, mikroskopik tahlil qilinadi.

Yig'ma komponentlarini qurollanmagan ko'z orqali yoki lupa bilan (10x) yig'ma qismining tarkibiga xarakterli quyidagi elementlar ko'riladi:

turli xil shakldagi ildiz bo'laklari;

ildizning tashqi ko'rinishida uncha ko'p bo'lmagan po'kak qoldiqlari mavjud,

ildiz och sariq yoki qo'ng'ir-sariq rangli;

hidsiz, shirin, ko'ngilni aynatadigan, sal qitiqlaydigan ma'zaga ega. (qizilmiya ildizi)

Turli xil shakldagi barg bo'laklari. Barg cheti bir xil bo'lmagan o'yiq va mayda tishli, yuqoridan tekis, pastdan uzun sochlarning qo'shilib ketgan oqishroq izlari bor. Barglarning rangi yuqori tomonidan yashil, pastki tomondan oq kulrangli; hidsiz; shillimshiqli, kuchsiz achchiq ma'zaga ega. (oqqaldirmoq bargi).

Turli xil shakldagi barg bo'laklari ham uchraydi. Bargning cheti butun yoki bir oz tishli. ikki tomonlama tekis. Barglarning rangi yashil yoki to'q-u yashil, kuchsiz hidli; kuchsiz achchiq ma'zaga ega. (katta yalpiz bargi).

Mikroskopiya. Tashqi ko'rinishi bo'yicha chinligini aniqlashda ildiz va barglar turli xil bo'laklarga bo'linib, ulardan mikropreparatlar tayyorlanadi. Bu mikropreparatlarni mikroskop ostida (×70 - 280) ko'rilganda, quyidagi elementlar aniqlanadi:

-ildiz ko‘ndalang kesim yuzasidan qaralganda, birlamchi qobiq va po‘kak yo‘qligi ma’lum bo‘ladi;

-keng ikkilamchi qobig‘i kuchli rivojlangan;

-ikkilamchi qobig‘da keng;

- o‘zak nur hujayralari tashqariga kengaygani yaxshi ko‘ringan bo‘lib, elaksimon naylardan tashkil topgan labcha tolalari va parenxim hujayralari bilan ketma ket joylashagan;

-elaksimon naylar kambiyga yopishishdan tashqari ingichka qatlamdan iborat bo‘lib, qisilgan va shakli buzilgan labchadan iborat;

Labchalar konusi uzunlashgan, keng asosi tomoni kambiyga qaratilib, uzaygan yuqori qismi labcha tolalari guruhining orasidan qiyshayib o‘tadi. Labcha tolalari kuchli qalinlashgan devor va kichkina guruhga bo‘lib yig‘ilgan kichkina nuqtali bo‘shliq va kristalar bilan o‘ralgan. Qobig‘ning parenxima hujayralari va o‘zak nur hujayralari oddiy, dumaloq yoki tuxumsimon shakldagi kraxmal donachalarini saqlaydi. Yog‘ochlashgan po‘stloq qismi turli xil ingichka va keng diametrdagi tomirlardan iborat bo‘lib, kraxmal saqlaydigan paranxima va kristall qoplamli sklerenxim guruh hujayralardan iborat. O‘zak nur va parenxima yod eritmasi bilan bo‘yalganda ko‘k rang hosil bo‘ladi, shakli buzilgan labcha bo‘yalmaydi va kul rangli, tomirlari sariq, qobig‘ tolalari guruhi va yog‘ochlashgan qismi to‘q sariq rangda qoladi. Uzunasiga – radial bo‘ylab kesilganda po‘stloq va yog‘ochlashgan qismida uzun, kuchli qalinlashgan sklerinxim tolalari kristalsimon qobig‘ bilan o‘ralgani ko‘rinadi. Yog‘ochlashgan qismining ingichka tomirlari – to‘rsimon, o‘rtacha kovak poralari va keng – bochkasimon qisqa bo‘g‘imlarga va qiyshiq qatorlarda joylashgan rombsimon hoshiyalangan poralardan iborat.(1 rasm, qizilmiya ildizi)

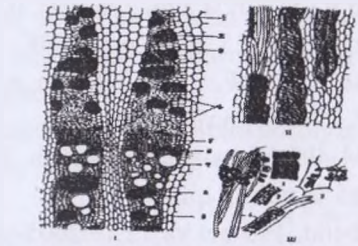
Barg yuqori tomondan qaralganda tepa qismida epidermis qatlami ko‘p burchakli to‘g‘ri, kamdan-kam aniq, qalin yon devorli hujayralardan iborat. Epidermis hujayralarning tomiri cho‘zilgan – qolganlari izodiametrik. Kutikula qismi qalin, bujmaygan qatlamli, uzunasiga tomirlari qatlamli.

Hujayraning pastki qismidagi epidermisi mayda, kuchli egri bugri devorli. Kutikula qismi yupqa, bujmaygan qatlamli, uzunasiga qatlamli

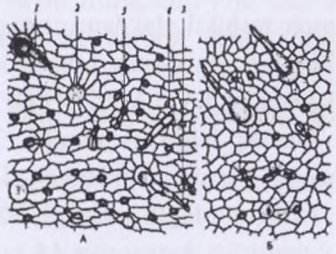
tomirlardan iborat. Epidermis havoli bo'shliqlar ustida ko'tarilgan bo'lib, unda 1-2 og'izchalar joylashgan. Og'izchalar yirik, oval. Bargning yuqori qismida og'izchalar kam uchraydi, 4-5 og'izsimon hujayralar joylashgan; pastki qismda ko'p sonli 7-9 og'izsimon hujayralar radial bo'ylab joylashgan. Bargning ikkala tomonidan kutikula qismining atrofi radial bo'o'ylab og'izchalar qatlam hosil qiladi.

Bargning yuqori tomoni yarim yalang'och, pastki qismi ko'p sonli oddiy sochsimon tolalar bilan o'ralgan. Ular qisqa asosli, 3-6 hujayradan paydo bo'lgan, oxirgi qismi uzun, ipsimon, egri bugri hujayralardan iborat bo'lib o'zaro bog'lanib ketadi (oqqaldirmoq bargi).

Boshqa barglarini yuqori qismini tepadan qaraganda epidermis qatlami hujayralari ko'p burchakli, to'g'ri yoki oz egri bugri devorlardan iboratligi ko'rinadi. Kutikula qismining ayrim joylari qatlamlarni hosil qiladi. Og'izchalar dumaloq, 3-4 epidermis hujayrasi bilan o'ralgan. Sochlari oddiy va boshchali. Oddiy sochlari asos qismiga qarab kengaygan, ko'p hujayrali, silliq. Boshchali sochlari ikki turdagi: bir hujayrali oyog'i uzaygan, ikki hujayrali boshchadan, kamdan kam hollarda boshchali hujayralar ko'p hujayrali oyog'li dumaloqsimon yoki ovalsimon bir hujayrali boshchadan iborat. Hujayrani epidermis qismiga sochlarning biriktirilgan qismi rozetkani hosil qiladi.



35-расм. Кутикула илдизнинг макроскопик остида кўриниши.



5- расм. Кятта зубтурум баргининг устки кўриниши.

Sifat reaksiya. Yig'madan ildizlarni 2 g miqdorda ajratib olinadi. Ildizlar maydalaniladi va teshiklar o'lchami 0,25 mm elakdan o'tkaziladi, hajmi 50 ml kolbaga solinib, 20 ml suv qo'shiladi va suv hammomida 5

daqiqa davomida qizdiriladi. Ajratmani hajmi 50 ml kolbaga qog'ozli filtr orqali filtrlanadi (DST 12026-76).

5 ml probirkadagi ajratmani kuchli qo'zg'atilganda turg'un ko'pik hosil bo'ladi (saponinlar).

5 ml probirkadagi ajratmaga 2-3 tomchi 80 % sulfat kislota qo'shiladi. Sariq va to'q sariq rang hosil bo'ladi (glitserrizin).

10 ml eritmagaA ("Miqdoriy tahlil" bo'limiga qarang) 30 96 % spirt qo'shib, aralashtiriladi; paxtasimon quyqalar hosil bo'lib,turgan holatida cho'kmaga tushadi (polisaxaridlar).

Eritmani shisha filtr orqali cho'kmani filtrlab, 2 ml suyultirilgan xlorid kislota qo'shiladi, bir necha daqiqa qizdiriladi, 10 ml Feling reaktivi qo'shib va yana qizdiriladi; to'q sariq-qizil rangli cho'kma hosil bo'ladi (qaytarilagan shakar).

Sonli ko'rsatkichlar. Polisaxaridlar 6 % kam, suv bilan ajratib olingan, ekstraktiv moddalar 3 % ko'p (XI DF, 1 jild, 295 bet), namligi 14 % (XI DF, 1 jild, 285 bet), umumiy zollar soni 20 % ko'p (XI DF, 2 jild, 24 bet), 10 % xlorid kislotada erimagan zollar soni 10 % dan ko'p (XI DF, 2 jild, 25 bet), qoraygan va qo'ng'ir barglarni va zanglagan qo'ng'ir rangli dog'lar 5 % dan ko'p (XI DF, 1 jild, 276 bet), ildiz qisminig qoraygan yuzasi 5 % dan ko'p (XI DF, 1 jild, 276 bet), 7 mm diametr teshikli elakdan o'tmagan zarrachalar 15 % ko'p (XI DF, 1 jild, 275 bet), 0,5 mm diametr teshikli elakdan o'tmagan zarrachalar 15 % ko'p (XI DF, 1 jild, 275 bet), organik aralashmalar 1,5 % ko'p (XI DF, 1 jild, 276 bet); mineral aralashmalar 1,5 % ko'p (XI DF, 1 jild, 276 bet) bo'lmasligi kerak.

Qadoq ichidagi massa. TST 64-492-85 talablariga javob berishi kerak. 50 g qadoq ichidagi chetlanish ±5 % tashkil qiladi.

Mikrobiologik tozaligi. XI DF, 2 jild, 193 bet va 12.10.2005-yildagi 12 o'zgartirish, kategoriya 4A talablariga mos tekshirishlar o'tkaziladi.

1 g dori moddasida 10^7 ko'p bo'lmagan umumiy aerob bakteriyalar soni va 10^5 ko'p bo'lmagan umumiy zamburug'lar soni va 10^2 ko'p bo'lmagan Escherichia coli bo'lishi ruxsat etiladi.

Miqdoriy tahlil.

Polisaxaridlarni aniqlash. Yig'maning tahlili uchun olingan namunasini teshik diametri 2 mm bo'lgan elakdan o'tadigan zarracha o'lchamigacha maydalaniladi, 15 g (aniq tortma) maydalangan yig'mani 250 ml hajmga ega bo'lgan kolbaga solinadi, ustiga 250 ml suv qo'shib, teskari muzlatgichga ulab, 30 daqiqa davomida elektr plita ustida aralashtirilib, qizdiriladi. Ekstraksiyani 2 marta birinchi gal 200 ml, ikkinchi gal 100 ml suv qo'shib, qaytariladi. Suvli ajratmalar birlashtirilib 10 daqiqa mobaynida 5000 aylanish/daqiqasida sentrofugalanadi va 500 ml hajmli o'lchov kolbasini oldindan suv bilan yuvilgan va diametri 55 mm bo'lgan shisha voronkasi orqali, 5 qatlamli doka orqali suzib olinadi. Filtrni suv bilan yuvib, eritma hajmi belgigacha suv bilan to'ldiriladi (A eritma).

25 ml A eritmadan sentrofuga probirkasiga solib, 75 ml 96 % spirt qo'shilib aralashtiriladi va suv hammomida 30 °C haroratda 5 daqiqa davomida qizdiriladi. Bir soatdan so'ng 30 daqiqa davomida 5000 aylanish/daqiqasida sentrofugalanadi. Cho'kma usti suyuqligini 13-16 KPA qoldiq bosimli vakuum ostida porasi 16 diametri 40 mm 100-105 °C harorat ostida doimiy massagacha quritilgan shisha filtr orqali filtrlanadi. Qoldiqni filtrga o'tqazib, 15 ml 96 % spirt va suv (3:1) aralashmasi, 10 ml atseton, 10 ml etil atsetat ketma ketlikda yuvib filtrlanadi. Filtr cho'kma bilan birga havoda quritib, so'ng 100-105 °C harorat ostida doimiy massagacha quritiladi.

Polisaxaridlar tarkibini absolyut quruq xom - ashyoga nisbatan % (X) formula orqali topiladi:

$$X = \frac{(m_2 - m_1) * 500 * 100 * 100}{m * 25 * (100 - W)}$$

bu yerda:

m_1 –filtrat massa, g;

m_2 –cho'kma bilan filtr massasi, g;

m – yig'ma massasining tortmasi, g;

W – yig'maning massasini quritish davridagi yo'qotilishi, %

Ekstraktiv moddalarni aniqlash. Xom - ashyoning tahlil uchun olingan namunasini teshigining diametri 2mm bo'lgan elakdan o'tadigan

zarracha o‘lchamigacha maydalaniladi. 1g (aniq tortma) maydalangan yig‘ma 200-250 ml hajmga ega bo‘lgan kolbaga solinadi, ustiga 50 ml suv qo‘shib, ekstraktiv moddalar aniqlanadi. (XI DF, 1 jild, 295 bet.)

Qadoqlash. Yig‘ma 50 g dan karton qutilarga TST 64-026-87 bo‘yicha qadoqlanadi, karton qutilarga marka A yoki DST7933-89E bo‘yicha, yoki importli, yoki qog‘ozli paketlarga TST 64-026-87 bo‘yicha, choyni qadoqlash uchun tayyorlangan qog‘oz DST11-61-75, yoki yorliq qog‘ozi DST76-25-86E, yoki tabiiy rangli polietilen plyonkasidan DST103-54-82, tayyorlangan polietilen paketlariga TST 64-026-87, keyinchalik polietilen qadoqlarni karton qutilarga marka A yoki DST7933-89E bo‘yicha, yoki importli, karton qutilarga TST 64-026-87 qadoqlanadi.

Quti va qog‘ozli paketlarlarni yopishtirish uchun dispersli polivinil atsetat DST18992-80, dekstrin kislotasidan DST6034-74, kartoshka kraxmalidan DST7699-78, yoki karboksimetilsellyulozadan TST 6-05-386-80 tayyorlangan bo‘ladi.

Polietilen paketlar termik qizdirish usuli orqali yoki bosh qismini kanop ipi bilan DST17308-88 yoki ip gazlamali DST6309-87 dan tayyorlanishi kerak.

Quti qopqog‘ining tanasiga o‘zi yopishuvchan stiker orqali yopishtirish yoki paketning boshiga o‘zi yopishuvchan stiker yopishtirish ruxsat etiladi.

Qutilarni sellofanlarga o‘rash ruxsat etiladi.

Qutilar va qog‘ozli paketlar gofrirlangan DST15629-83 yoki importli karton qutilarga joylashtiriladi.

Gofrirlangan karton qutilar o‘rov qog‘ozidan DST8273-75 banderol bilan yoki qopli DST2228-81E, yoki qog‘ozli belbog‘lar bilan markasi M-70 DST2228-81E bo‘yicha, yoki qog‘oz asosidagi yelimli belbog‘lar orqali DST18257-72, yoki importli skotch belbog‘idan, yoki ip gazlamali DST6309-87, yoki kanop ipi bilan DST17308-88, propilen ipi TU 17-05-009-80 bilan o‘raladi.

Yorliqlash. DST6077-80, DST17768-90E, DST14192-96 va XI DF, 2 jild, 384 betga mos kelishi kerak.

Qutida, yorliqda va qog‘ozli paketlarda ishlab chiqaruvchi korxona, mahsulot belgisi va manzili, yig‘maning lotin, davlat va rus tillardagi nomi, yig‘ma komponentlarning tarkibi, yig‘ma og‘irligi, ishlatish usuli, saqlash sharoiti, registratsiya raqami, seriya raqami, yaroqlilik muddati, shtrix kodi ko‘rsatiladi.

Yorliqlash vaqtida yig‘maning asosiy farmakologik ta’sir etuvchisini ko‘rsatilishiga ruxsat etiladi. (“Balg‘am ko‘chiruvchi”).

Transport tarani yorliqlash DST14192-96 bo‘yicha mos bo‘lishi kerak.

Maxsus ko‘rsatma: O‘simliklar dori moddasining yig‘masini O‘zbekiston Respublikasining tashqarisida sotishda qadoqlashni ishlab chiqarishda va ko‘rsatilgan yorliq matnini shartnomada ko‘rsatib qo‘yilgan talablarga mos bo‘lishiga ruxsat etiladi.

Tashish. DST14192-96, DST17768-90 va XI DF, 2 jild, 384 betga mos kelishi kerak.

Saqlash. DST6077-80 va XI DF, 1 jild, 296 betga ga mos kelishi kerak. Quti va qog‘ozli paketlarda “Quruq va yorug‘likdan saqlangan joyda saqlansin” yozuvi bo‘lishi kerak.

Yaroqlilik muddati. 3 yil.

Asosiy farmakoterapevtik guruhi: Balg‘am ko‘chiruvchi vosita.

TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Dorivor o‘simlik xomashyo qanday shaklda bo‘ladi?

A. Qirqilgan, yanchilgan, kukun.

B. Qirqib presslangan holda, sigaret va briket shaklida.

S. Oval, turtburchak, konussimon shaklda.

D. A va B javoblar to‘g‘ri.

2. Quritish jarayonida xomashyo tez qurishi, qoraymasligi, chirimasligi va mog‘orlamasligi uchun qanday jarayon bajarilishi lozim.

A. Aylantirib turiladi.

B. Sakratib turiladi.
S. Sovtib turiladi.
D. Saralab turiladi.

3. Yot aralashmalarga nimalar kiradi?
A. Aralashmalarga quyidagilar kiradi: mineral aralashmalar (tuproq, tosh, qum va boshqalar).
B. Dorivor o‘simlikni xomashyo bo‘lmagan qismlari.
S. Organik aralashmalar (zaharli bo‘lmagan boshqa o‘simlik qismlari).
D. Hamma javoblar to‘g‘ri.

4. Analitik namuna teshigining diametri necha mm bo‘lgan elakdan o‘tkaziladi?
A. 0,5
B. 0,2
S. 0,1
D. 0,7

5. 1 kg xomashyodakanalarning soni 20 dan oshsa va xomashyoning yuzasida erkin harakatlansa nechanchi darajali shikastlanish bo‘ladi?
A. 1-darajali
B. 2-darajali
S. 3-darajali
D. 4-darajali

6. Dorivor o‘simlik xomashyo ombor zararkunandalari bilan shikastlangan taqdirda u nima qilinadi?
A. Tashlab yuboriladi.
B. Qayta tozalanadi.
S. Spirt bilan yuviladi.
D. Dizinfeksiya qilinadi.

7. Har bir xomashyoning qoldiq namligi qaysi hujjatga asoslanib o'lchanadi?

A. Shu o'simlik uchun belgilangan MTH da keltirilgan bo'ladi.

B. Shu o'simlik uchun belgilangan reglamentda keltirilgan bo'ladi.

S. Shu o'simlik uchun belgilangan VFMda keltirilgan bo'ladi.

D. Hamma javoblar to'g'ri

8. Xomashyoning analitik namunasi taxminan necha mm qilib maydalanadi?

A. 10 mm

B. 5 mm

S. 7 mm

D. 8 mm

9.Aralashmalarni miqdorini aniqlash to'g'i berilgan tenglamani toping.

A. X=M/N

B. X=M1*100/M2

S. X=M2/M1*100

D. X=M-N/100.

10. Xomashyoning namligini aniqlash uchun to'gri beilgan tenglamani toping.

A. X=(M-M1)/M

B. X=(M*M1)/M

S. X=(M+M1)/M

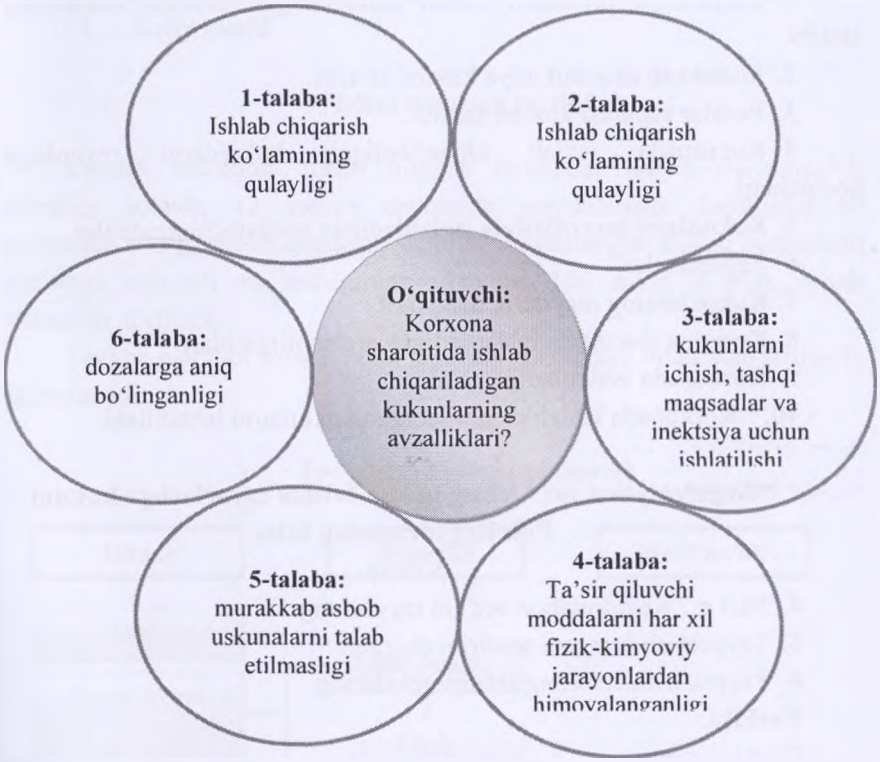
D. X=(M:M1)/M2

4-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI.
MAVZU.“REGIDRATATION TUZ” ICHISH UCHUN ERITMA TAYYORLASHGA KUKUN

Maqsad: Korxona sharoitida ishlab chiqariladigan kukunlar haqida umumiy tushunchalarga ega bo‘lish, ularni ishlab chiqarishda ishlatiladigan yordamchi moddalar va tayyorlashda sodir bo‘ladigan jarayonlar bilan tanishish. Korxona sharoitida kukunlarni ishlab chiqarish texnologiyasini o‘zlashtirish.

Mavzuning ahamiyati: Kukunlar korxona sharoitida ishlab chiqariladigan TDVning asosiy qismini tashkil qiladi. Dori va yordamchi moddalarni maydalash, elash va aralashtirish jarayonlarisiz korxona sharoitida kukun dori turlarini ishlab chiqarishning iloji yo‘q. Shunday ekan, bu har uchchala jarayonni ham amalga oshirish uchun zarur bo‘lgan shart-sharoitlarni to‘g‘ri belgilay olish texnologlardan chuqur bilim va amaliy ko‘nikmani talab qiladi.

Laboratoriya mashg'ulot mavzusini yoritishda **"Aylana stol"** pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi.



Vaziyatli masalalar

1. Zo'ldirli tegirmon me'yorida to'ldirilgan bo'lishiga qaramay, uning foydali ish koeffitsienti me'yorida emas.

2. Kerakli darajada maydalangan kukunni elakdan o'tishi qoniqarsiz.

3. "Regidratation tuz" ni saqlash jarayonida bo'lakchalar hosil bo'ldi.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar va topshiriqlar

1. Suspenziya tayorlash uchun ishlatiladigan Smekta kukunining tarkibi.
2. Murakkab chuchukmiya kukuni tarkibi.
3. Bolalar sepmasi kukuni tarkibi.
4. Korxonada ishlab chiqariladigan kukunlarni texnologik bosqichlari.
5. Kukunlarni tayyorlashda ishlatiladigan yordamchi moddalar.
6. Tegirmonlar.
7. Kukunlarning maydalik darajalari
8. Korxona sharoitida ishlatiladigan aralashtirgichlar.
9. Korxonada ishlatiladigan elaklar.
10. Korxonada ishlab chiqariladigan kukunlarni ishlatilishi.

"Regidratation tuz" ichisg uchun eritma tayorlashga kukuni.
Pul. Regydratasion salts.
Vazifa.

4. 50,0 g "Regidratation tuz" ni tayyorlang.
5. Tayyorlash jarayoni tasvirini chizing.
6. Tayyor mahsulotning sifatini tekshiring.

Tarkibi.

Glukoza suvsiz	- 10 g.
Natriy xlorid	- 1,75 g.
Natriy titrat	- 1,45 g.
Kaliy xlorid	- 0,75 g.

Kerakli asbob uskunalar va yordamchi materiallar.

5. Qahva maydalagich asbobi.
6. Chinni kosacha.
7. Teshigining diametri 100 mkm bo'lgan elak.
8. Qopqog'i zich berkiladigan shisha idish, polietilen xaltacha.
9. Pergament qog'ozi, slyuda, tosh va tarozilar.
10. Paxta, sellofan xaltacha.

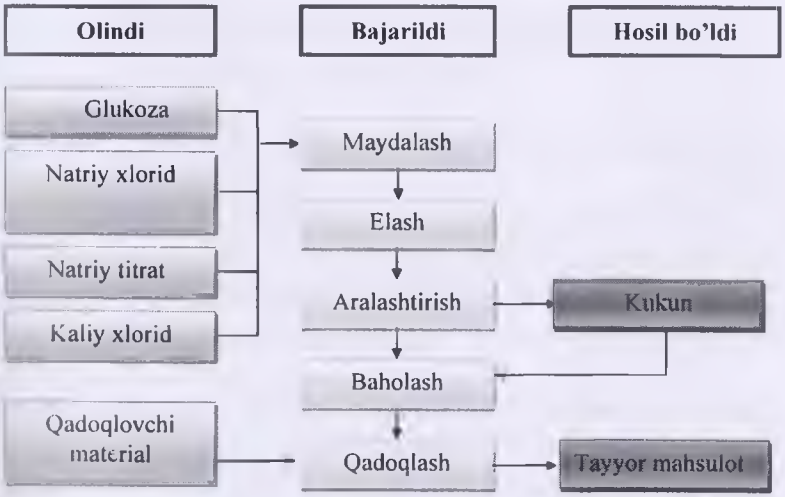
11. Glukoza suvsiz.
12. Natriy xlorid.
13. Natriy titrat.
14. Kaliy xlorid

Ishni bajarish tartibi

Kerakli mikdorda tortib olingan moddalar qahva maydalagich asbobiga solinib, 12 soniya davomida maydalanadi. Taxminan 40 soniyadan so‘ng, asbob qopqog‘i ochilib, maydalangan kukun pergament qog‘ozga solinadi va teshigining diametri 100 mkm li elak orqali o‘tkazilib, tortiladi.

Tayyor mahulot asosiy ta’sir eituvchi moddalari bilan standartlanib, qadoqlanadi.

Tayyorlash jarayoni tasviri



Tayyor mahsulotning sifatini tekshirish

Tayyor mahsulot tavsifi. Oq yoki och och sariq rangli, o'ziga xos hidli kukun.

Chinligi. Kaliy xlorid va natriy xlorid atom atiorbtion spektrofotometr usulda (AAS) , Glukoza suvsiz, kaliy xlorid, natriy xloridlar kimiyoviy usulda, natriy xloridni natriy ioni bo'yicha baholanadi.

Miqdorini aniqlash. Kaliy xlorid va natriy xloridni miqdori atom atiorbtion spektrofotometr usulda (AAS) ularning miqdori 1,44-1,79 va 1,85-2,3 mos ravishda bo'lishi, glukoza polyrometr usulida aniqlanadi va uning miqdori 1,8-2,2 % bo'lshi kerak.

Qadoqlash. 13,95 g dan sashe paketga yoki qopqog'i zich berkiladigan shisha idishda chiqariladi.

Saqlanishi. Quruq va salqin joyda saqlanadi. Eritma tayorlangandan so'ng 24 saot sovitgishda saqlash lozim.

Ishlatilishi. Suv tuz muvozanatini muvofiqlashtirishda ishlatiladi.

TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

"Regidratation tuz" tarkibida ishlatiladigan xom - ashyolarni aniqlang .

A. Glukoza suvsiz, natriy xlorid, natriy titrat, kaliy xlorid.
B. Natriy sulfat, natriy gidrokarbonat, natriy xlorid, kaliy sulfat
C. Natriy sulfat, natriy gidrokarbonat, natriy xlorid.
D. Glukoza suvsiz, natriy xlorid, natriy gidrokarbonat

1. Korxonada ishlab chiqariladigan kukunlar tayyorlash qanday texnologik bosqichlardan iborat?

A. Maydalash, elash, aralashtirish, baholash, qadoqlash.
B. Maydalash, aralashtirish, baholash, qadoqlash.
C. Elash, aralashtirish, baholash, qadoqlash.
D. Maydalash, elash, baholash, qadoqlash.

2. Korxonalarda ishlab chiqariladigan kukunlar qatorini ko‘rsating. 1) uradan, 2) galmanin, 3) ferveks 4) in’eksiya uchun ishlatiladigan antibiotiklar, 5) insti, 6) sun’iy korlavar tuzi, 7) bolalar sepmasi.

A. 2, 4, 6, 7
B. 2, 3, 4, 5
C. 1, 4, 6, 7
D. 1, 3, 4, 7

3. Kukunlar tarkibiy qismi bo‘yicha tasniflanishi

A. Oddiy va murakkab.
B. Ichish uchun, tashqi maqsadlar uchun, in’eksiya qilish uchun.
C. Oddiy, murakkab va o‘ta murakkab.
D. Oddiy va ichish uchun.

4. Kukunlar tayyor dori shakli bo‘yicha qaysi guruhga kiradi?

A. Qattiq dori shakli.
B. Suyuq dori shakli.
C. Yumshoq dori shakli.
D. Aerozol dori shakli.

5. Kukunlarni ishlatilishi

A. Tayyor dori vositasi sifatida, tashqi maqsadda va ichish uchun ishlatiladi.
B. Suspenziya tayyorlashda.
C. Faqat tabletka ishlab chiqarishda.
D. Tayyor dori vositasi sifatida.

6. Kukunlarning afzalliklari:

A. Ishlab chiqarish jarayoni oddiy, qulay, aksariyat hollarda yordamchi moddalar ishlatilmaydi, dori moddasiga fizik-kimyoviy omillar ta’sir etmaydi, ishlab chiqarish to‘liq avtomatlashtirilgan.

B. Ishlab chiqarish jarayonida changlanadi ishlab chiqarish jarayoni oddiy, sodda va qulay aksariyat hollarda yordamchi moddalar ishlatilmaydi, dori moddasiga fizik-kimyoviy omillar ta'sir etmaydi .

C. Ishlab chiqarish jarayoni oddiy, sodda va qulay aksariyat hollarda yordamchi moddalar ishlatilmaydi, dori moddasiga fizik-kimyoviy omillar ta'sir etmaydi.

D. Hamma dori turidan kukun ishlab chiqarish mumkin emas, dori moddasiga fizik-kimyoviy omillar ta'sir etmaydi, ishlab chiqarish to'liq avtomatlashtirilgan.

7. Kukunlarning kamchiliklari:

A. Oshqozon-ichak traktida parchalanishi mumkin, hamma dori turidan kukun ishlab chiqarish mumkin emas, sirt yuzasining kattaligi sababli saqlanish muddati kam, ishlab chiqarish jarayonida changlanadi .

B. Oshqozon-ichak traktida parchalanishi mumkin, hamma dori turidan kukun ishlab chiqarish mumkin emas, sirt yuzasining kattaligi sababli saqlanish muddati kam.

C. Ishlab chiqarish jarayoni oddiy, qulay, hamma dori turidan kukun ishlab chiqarish mumkin emas, sirt yuzasining kattaligi sababli saqlanish muddati kam, ishlab chiqarish jarayonida changlanadi.

D. Ishlab chiqarish jarayonida changlanadi ishlab chiqarish jarayoni oddiy va qulay aksariyat hollarda yordamchi moddalar ishlatilmaydi, dori moddasiga fizik-kimyoviy omillar ta'sir etmaydi.

8. Kukunlarga ta'rif bering

A. Dori moddasi yoki uning yordamchi moddalar bilan hosil qilgan aralashmasi bo'lib, sochiluvchan yoki to'zg'uvchan xossali, namligi aksariyat hollarda 5 %dan ortmagan qattiq dori shakliga aytiladi.

B. Dir nechta dori moddalardan iborat bo'lib, sochiluvchan yoki to'zg'uvchan xossali, namligi aksariyat hollarda 5 %dan ortmagan qattiq dori shakliga aytiladi.

C. Dori moddasi yoki uning yordamchi moddalar bilan hosil qilgan aralashmasi bo‘lib, sochiluvchan yoki to‘zg‘uvchan xossali, namligi aksariyat hollarda 95 %dan ortmagan qattiq dori shakliga aytiladi.

D. Faqat yordamchi moddalar bilan hosil qilgan aralashma bo‘lib, sochiluvchan yoki to‘zg‘uvchan xossali, namligi aksariyat hollarda 5 %dan ortmagan qattiq dori shakliga aytiladi.

5-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI.
MAVZU. SUN’IY KARLOVAR TUZI KUKUNINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Maqsad: Korxona sharoitida ishlab chiqariladigan kukunlar haqida umumiy tushunchalarga ega bo‘lish, ularni ishlab chiqarishda ishlatiladigan yordamchi moddalar va tayyorlashda sodir bo‘ladigan jarayonlar bilan tanishish. Korxona sharoitida kukunlarni ishlab chiqarish texnologiyasini o‘zlashtirish.

Mavzuning ahamiyati: Kukunlar korxona sharoitida ishlab chiqariladigan TDVning asosiy qismini tashkil qiladi. Dori va yordamchi moddalarni maydalash, elash va aralashtirish jarayonlarisiz korxona sharoitida kukun dori turlarini ishlab chiqarishning iloji yo‘q. Shunday ekan, bu har uchchala jarayonni ham amalga oshirish uchun zarur bo‘lgan shart-sharoitlarni to‘g‘ri belgilay olish texnologlardan chuqur bilim va amaliy ko‘nikmani talab qiladi.

Laboratoriya mashg‘ulot mavzusini yoritishda quyidagi pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi.

*« BILAMAN * BILISHNI XOHLAYMAN *. BILIB OLDIM» TRENINGI*

“BILAMAN * BILISHNI XOHLAYMAN * BILIB OLDIM” treninggi bo’yicha yakka tartibda mavzuni o’zlashtirish jarayonida quyidagi jadvalni to’ldiring*:

MAVZUNING AHAMIYATI		
BILAMAN	*BILISHNI XOHLAYMAN*	*BILIB OLDIM*

Vaziyatli masalalar

1. Jo'vali tegirmon me'yorida to'ldirilgan bo'lishiga qaramay, uning foydali ish koeffitsienti me'yorida emas.

2. Kerakli darajada maydalangan kukunni elakdan o'tishi qoniqarsiz.

3.Sun'iy karlovar tuzi kununini saqlash jarayonida bo'lakchalar hosil bo'ldi.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar va topshiriqlar

1. Sun'iy karlovar tuzi kukunining tarkibi.
2. Murakkab chuchukmiya kukuni tarkibi.
3. Galmanin kukuni tarkibi.
4. Korxonada ishlab chiqariladigan kukunlarni texnologik bosqichlari.
5. Kukunlarni tayyorlashda ishlatiladigan yordamchi moddalar.
6. Tegirmonlar.
7. Kukunlarning maydalik darajalari
8. Korxona sharoitida ishlatiladigan aralashtirgichlar.
9. Korxonada ishlatiladigan elaklar.
10. Korxonada ishlab chiqariladigan kukunlarni ishlatilishi.

Sun'iy karlovar tuzi kukuni.
Pul. Sal Carolinum Factitium.
Vazifa.

1. 8 g sun'iy karlovar tuzini tayyorlang.
2. Tayyorlash jarayoni tasvirini chizing.
3. Tayyor mahsulotning sifatini tekshiring.

Tarkibi.

Natriy sulfat (quritilgani)	- 44 g.
Natriy gidrokarbonat	- 36 g.
Natriy xlorid	- 18 g.
Kaliy sulfat	- 2 g.

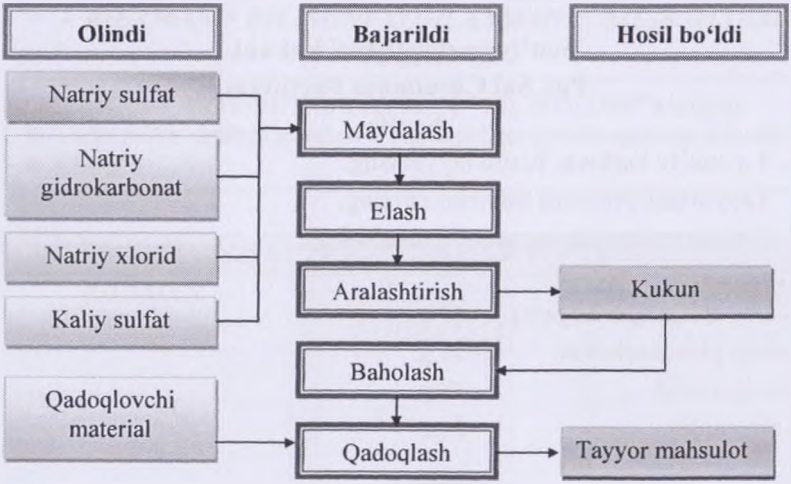
Kerakli asbob-uskunalar va yordamchi materiallar

1. Qahva maydalagich asbobi.
2. Chinni kosacha.
3. Teshigining diametri 200 mkm bo‘lgan elak.
4. Qopqog‘i zich berkiladigan shisha idish, polietilen xaltacha.
5. Pergament qog‘oz, slyuda, tosh va tarozilar.
6. Paxta, qog‘oz quticha yoki sellofan xaltacha.
7. Natriy sulfat, natriy gidrokarbonat, natriy xlorid va kaliy sulfat.

Ishni bajarish tartibi

Kerakli mikdorda tortib olingan moddalar qahva maydalagich asbobiga solinib, 12 soniya davomida maydalanadi. Taxminan 40 soniyadan so‘ng, asbob qopqog‘i ochilib, maydalangan kukun pergament qog‘ozga solinadi va teshigining diametri 200 mkm li elak orqali o‘tkazilib, tortiladi. Tayyor mahsulot baholanib, qadoqlanadi.

Tayyorlash jarayoni tasviri



Tayyor mahsulotning sifatini tekshirish

Quyidagi ma'lumotlar foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidagi 6 va [illegible]-bet) 8 (11-bet) adabiyotlardan olindi.

Tayyor mahsulot tavsifi. Oq rangli, 10 qism suvda eriydigan kukun.

Chinligi. Gidrokarbonatlarga suyultirilgan kislota qo'shilganda karbonat angidrid gazi ajralib chiqadi.

Sulfatlar bariy xlorid eritmasi yordamida oq cho'kma hosil qilishi bilan aniqlanadi.

Xloridlar kislotali muhitda kumush nitrat eritmasi bilan oq cho'kma hosil qiladi.

Kaliy ioni natriy kobalta nitrit eritmasi bilan sariq-tillarang cho'kma beradi.

Natriy ioni rangsiz alangani sariq rangga bo'yaydi.

Tozaligi. Og'ir metallar 0,0005 % dan, mishyak 0,0002 % dan oshmasligi kerak.

Miqdorini aniqlash. Natriy gidrokarbonat neytrallanish usuli bilan aniqlanadi. Uning miqdori 35-37 % bo'lishi kerak. Natriy xlorid argentometrik usulda aniqlanadi, uning miqdori 17-19 % bo'lishi kerak.

Sulfatlarni aniqlash uchun preparat eritmasi kationit kalonkasidan o'tkaziladi va neytrallanadi. Sulfatlarning miqdori sulfat va xlorid kislotalarini neytrallanish uchun sarflangan natriy gidroksid miqdoridan, natriy xloridni aniqlashda sarflangan kumush nitrat eritmasi miqdorining farqini ayirish bilan aniqlanadi. Tayyor mahsulotda sulfatlar mikdori 16,3-17,6 % (quruq moddaga nisbatan hisoblanganda) bo'lishi kerak.

Qadoqlash. Shisha idishlarda yoki polietilen haltachalarda 125 g dan, tabiiy tuzi esa 100 g dan chiqariladi.

Saqlanishi. Salqin va quruq joyda, yaxshi berkitilgan shisha idishda yoki polietilen xaltachalarda saqlanadi.

Ishlatilishi. Surgi va o't suyuqligini haydovchi dori vositasi sifatida ishlatiladi.

"Magniy sulfat" kukuni 10,0; 12,5; 25,0
Pulvis "Magniy sulfat" 10,0; 12,5; 25,0

Vazifa

1. 10 g "Magniy sulfat" kukunini tayyorlang.
2. Tayyorlash jarayoni tasvirini chizing.
3. Tayyor mahsulotning sifatini tekshiring.

Tarkibi.

Magniy sulfat - 10,0; 12,5; 25,0

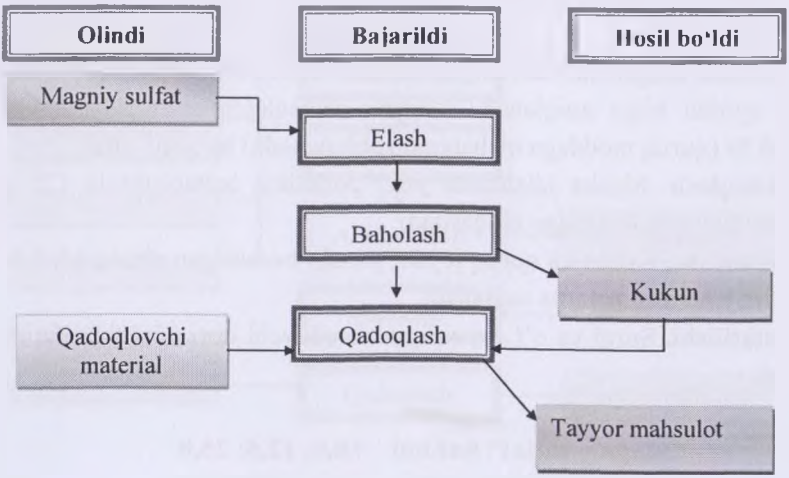
Kerakli asbob-uskunalar va yordamchi materiallar

1. Teshigining diametri 200 mkm bo'lgan elak.
2. Qopqog'i zich berkiladigan shisha idish, polietilen xaltacha.
3. Pergament qog'oz, slyuda, tosh va tarozilar.
4. Paxta yoki sellofan xaltacha.
5. Magniy sulfat

Ishni bajarish tartibi:

Kerakli miqdorda tortib olingan biofaol modda teshigining diametri 200 mkm li elak orqali o'tkazilib, tortiladi. Tayyor mahsulot sifati baholanib, qadoqlanadi.

Tayyorlash jarayoni tasviri



Tayyor mahsulotning sifatini tekshirish

Tayyor mahsulot tavsifi. Oq rangli kristal kukun.

Chinligi. Sulfatlar bariy xlorid eritmasi yordamida oq cho'kma hosil qilishi bilan aniqlanadi.

Magniy ioniga xos sifat reaktiyasi bo'yicha aniqlanadi.

Miqdorini aniqlash. Titrlash orqali tekshiriladi. Uning miqdori 99-102 % bo'lishi kerak.

Qadoqlash. Shisha idishlarda yoki polietilen haltachalarda 10,0; 12,5; 25,0 g dan chiqariladi.

Saqlanishi. Salqin va quruq joyda, yaxshi berkitilgan shisha idishda yoki polietilen xaltachalarda bolalardan ehtiyot qilib saqlanadi.

Ishlatilishi. Surgi va o't suyuqligini haydovchi dori vositasi sifatida ishlatiladi.

TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Sun'iy karlovar tuzi kukunini tayyorlash texnologik bosqichlar ketma ketligini toping

A. Maydalash, elash, aralashtirish, baholash, qadoqlash;

B. Maydalash, elash, ezib maydalash, aralashtirish, baholash, qadoqlash;

C. Maydalash, elash, donadorlash, elash, quritish, baholash, qadoqlash;

D. Maydalash, elash, aralashtirish, qadoqlash, baholash;

2. Sun'iy karlovar tuzi tibbiyotda nima maqsadda ishlatiladi?

A. Surgi va o't suyuqligi haydovchi dori vosita.

B. Oyoq terlaganda antiseptic vosita.

C. Bolalar amaliyoti uchun.

D. Burushtiruvchi vosita.

3. Kukunlarda maydalik darajasini aniqlash qaysi formula orqali ifodalanadi?

A. i=d_boshi/d_oxiri
B. i=d_boshi/d_oxiri *1.25
C. d=d_boshi*d_oxiri
D. i=d_boshi/d_oxiri -1,25

4. Qayishqoq va zich jismlar uchun qanday turdagi tegirmonlar tanlab olinadi?

A. Jo‘vali, tishli-jo‘vali, diskli, bolg‘ali.
B. Tishli-jo‘vali, diskli, bolg‘ali, ildizqirqqich.
C. Zoldirli, tebranma harakat qiluvchi.
D. Jo‘vali, diskli, bolg‘ali, zoldirli.

5. Quyidagi gap qaysi maydalagichga tegishli? .....ikkita pichoqdan iborat. Yuqoridagi pichog‘i eksentrikka mustahkamlangan bo‘lib, yuqoriga va pastga harakat qiladi. Pastki pichog‘i qimirlamay turadi.

A. Ildizqirgich.
B. Diskli tegirmonlar.
C. Tishli-jo‘vali tegirmonlar.
D. Bolg‘achali tegirmon.

6. Quyidagi gap qaysi maydalagichga tegishli? ..... ichki devori zirhlangan qalin metalldan tayyorlangan tana, markaziy o‘qqa o‘rnatilgan diskdan iborat bo‘lib, uning markazidan devorga qarab bir nechta bolg‘acha o‘z o‘qi atrofida qimirlaydigan qilib o‘rnatilgan bo‘ladi.

A. Bolg‘achali tegirmon.
B. Diskli tegirmonlar.
C. Tishli-jo‘vali tegirmonlar.
D. Ildizqirgich.

7. Zoldirli tegirmonlarga tegishli bo‘lgan ta’rifni ko‘rsating?

A. Do‘mbira va uning ichiga joylashtirilgan har xil kattalikdagi (50-150 mm gacha) po‘lat yoki chinnidan tayyorlangan zoldirlardan iborat bo‘ladi.

B. Do‘mbira va uning ichiga joylashtirilgan har xil kattalikdagi (150-500 mm gacha) po‘latdan tayyorlangan zoldirlardan iborat bo‘ladi.

C. Do‘mbira va uning ichiga joylashtirilgan har xil kattalikdagi (150-3000 mm gacha) po‘latdan tayyorlangan zoldirlardan iborat bo‘ladi.

D. Do‘mbira va uning ichiga joylashtirilgan har xil kattalikdagi (150-5000 mm gacha) po‘latdan tayyorlangan zoldirlardan iborat bo‘ladi.

8. Mo‘rt jismlarni maydalashda (bo‘r, oxaktosh) qanday turdagi maydalagichlardan foydalaniladi?

A. Dismembrator, dizintergrator.

B. O‘tqiqgich, ildizqirqqich.

C. Vibro va kolloid tegirmon.

D. Bolg‘achali tegirmon.

9. Agar kukunning maydalik darajasi ko‘rsatilmagan bo‘lsa o‘lchami qanchadan oshmasligi kerak?

A. 0.150mm

B. 0.05 mm

C. 0,500 mm

D. 0.250 mm

10.Elash deb nimaga aytiladi?

A. Har xil o‘lchovdagi zarrachalarni elaklar yordamida ikki yoki undan ortiq qismlarga ajratish.

B. Kukunlarni kislarodga boyitish.

C. Kukunlarning mexanik bosim yordamida parchalash.

D. Kukunlarning elaklar yordamida 5 yoki undan ortiq qismlarga ajratish

6-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI.
MAVZU. KUKUNLARNI SIFATINI BAHOLASH QADOQLASH VA O‘RASH

Mavzuning maqsadi: Farmatsevtik ishlab chiqarish korxonalarida ishlab chiqarilayotgan kukunlarning sifat ko‘rsatkichlarini o‘rganish. O‘rganish davomida kuzatilgan kamchiliklarni keltirib chiqargan omillarni aniqlash va bu kamchiliklarni bartaraf etish choralarini ko‘rish. Shuningdek, tashqi maqsadlar uchun mo‘ljallangan bolalar sepmasi kukuni uchun tanlangan qadoq turi va materialini to‘g‘ri tanlanganligiga baho berish.

Mavzuning ahamiyati: Har qanday kukunlarning xoh u ichish uchun mo‘ljallangan bo‘lsin, xoh tashqi maqsadlar uchun, ularning yuqori sifat darajasida bo‘lishi alohida ahamiyat kasb etadi. Sababi yuqori sifat darajasiga ega bo‘lgan kukunlar yuqori farmakoterapevtik ta’sirni namoyon qila oladi.

Vaziyatli masalalar

4. Dorivor o‘simlik xomashyoombor zararkunandalari bilan zararlangan.
5. Dorivor o‘simlik xomashyotarkibida yot aralashmalar uchraydi.
6. Dorivor o‘simlik xom - ashyosining yirik maydalanmagan qismlari ko‘p.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar va topshiriqlar

11. Dorivor o‘simliklar, ta’rifi, tavsifi va tasnifi.
12. Dorivor o‘simlik xomashyonima?
13. Dorivor o‘simlik xomashyosini qabul qilish tartibi.
14. Qanday holatlarda dorivor o‘simlik xomashyoqabul qilinmaydi?
15. Tovaraved tahlil nima?
16. Dorivor o‘simlik xomashyosini qanday sifat ko‘rsatkichlari aniqlaniladi?
17. Qabul qilingan dorivor o‘simlik xomashyosiga dalolatnoma qanday tuziladi?
18. Dorivor o‘simlik xomashyolarini o‘rash, yorliqlash va qadoqlash.

19. Dorivor o‘simlik xom ashyosini maydalash.

20. Dorivor o‘simlik xomashyo tarkibida ekstraktiv moddalar miqdorini aniqlash.

Kukunlar sochiluvchan xossa va har xil darajadagi maydalikka ega bolgan quruq dori shakli bolib, tarkibida ta’sir qiluvchi modda yoki ta’sir qiluvchi modda bilan tibbiyot amaliyotida qo‘llashga ruxsat etilgan yordamchi moddalar (to‘liruvchi, ta’m beruvchi, rang beruvchi va boshq.) aralashmasidan iborat bolgan dori turidir.

Kukun dori turlari, asosan, qollanilishi bo‘yicha ikkiga bo‘linadi:

— tashqi maqsadda *(Pulveres ad usum dermicum)* teri kasalliklari va ochiq yaralarni davolashda ishlatish uchun kukun;

— *ichish* (Pulveres ad usum peroralia*) uchun kukun.*

Shu bilan birga kukunlar o‘pka kasalliklarida ingalyatorlar bilan birgalikda ishlatiladi.

Tashqi maqsadda ishlatiladigan kukunlar agar ochiq yaralar va qattiq jarohatlangan teriga qollaniladigan bo‘lsa, ular steril bolishi kerak. Ular bir dozali va ko‘p dozali konteynerlarda qadoqlanishi mumkin. Bosim ostidagi konteynerlarda qadoqlangan tashqi maqsadda ishlatiladigan kukunlar «Bosim ostidagi dori vositalar» maqolasi talabiga javob berishi kerak.

Kukunlarni qadoqlashda ishlatiladigan konteynerlar «Konteynerlar ishlab chiqarish uchun ishlatilagan materiallar» va «Konteynerlar» maqolalari talablariga javob berishi (muvofiq bo‘ lishi) kerak.

Tashqi maqsadda ishlatilgan kukunlarni ishlab chiqarish, qadoqlash, saqlashda va realizatsiya qilishda «Dori vositalarining mikrobiologik tozaligi» maqolasi talablariga muvofiq mikrobilogik tozalikni ta’minlash choralari ko‘rilishi kerak.

Tashqi maqsadda ishlatiladigan steril kukunlar «Steril mahsulotlarni tayyorlash usullari» maqolasi talablariga muvofiq sterillikni ta’minlovchi va dori vositalarining ifloslanishini hamda mikroorganizmlaming o‘sishini bartaraf etuvchi materiallar va usullar yordamida ishlab chiqarilishi kerak.

Inyeksiya uchun mo'ljallangan kukunlarda (eritmalar, suspen ziyalar va emulsiyalar) «Dori vositalari sifatining standartlari. Asosiy qoidalar» tarmoq standarti TSt 42-01:2002 rasmiy nashrda keltirilgan quyidagi sifat ko'rsatkichlari o'rganilishi kerak.

1. Dori vositasining lotin, davlat va rus tillaridagi nomlari
2. Xalqaro patentlanmagan nomi
3. Tarkibi
4. Tavsifi
5. Chinligi
6. O'rtacha og'irligi va massaning bir xilligi
7. Erishi
8. Parchalanashi
10. Begona aralashmalar (o'xshash birikmalar)
12. Mikrobiologik tozaligi
13. Dozalarning bir xilligi
14. Quritishdagi massa yo'qotish
15. Miqdoriy tahlili
16. O'rami
17. Yorliqlash
18. Tashish
19. Saqlash
20. Yaroqlilik muddati
21. Asosiy farmakoterapevtik guruhi

Kukunlarning sochiluvchanligini aniqlash.

Sochiluvchanlik VP-12 asbobida aniqlanadi. Kukundan 100 g tortib olib, xampaga solinadi. 20 soniya davomida zichlanadi, so'ng pastki teshik ochiladi va massaning oqib tushish tezligi sekundomer orqali nazorat qilinadi. Sochiluvchanlik quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi:

$$V_{soch} = \frac{m}{t - 20}$$

V_{soch} - massaning sochiluvchanligi, g/s 10^{-3};

m - voronkaga solingan massaning og'irligi, g;

t - massani oqib o'tishi uchun safrlangan vaqt, sekund;

20 - massani zichlash uchun ketgan vaqt, sekund.

Aniqlash 5 marta qaytariladi va o'rtacha natija olinadi.

Sochiluvchan zichlikni aniqlash

Sochiluvchan zichlik - modda massasini egallagan hajmiga bo'lgan nisbati bo'lib, uni aniklash uchun silindr, qolip yoki 545 AK-3 asbobidan foydalaniladi. Teshigining diametri 25 mm li qolipda aniqlash uchun pergament qog'oz ustiga qolip qo'yiladi va massa bilan to'ldiriladi, qolip ustidagi ortiqcha qism massa chizg'ich yordamida surib tashlanib, qolip ichidagi massa tortiladi va qolip hajmiga bo'linadi va quyidagi tenglama yordamida sochiluvchan zichlik hisoblanadi.

$$\rho_{soch} = \frac{m}{V}$$

bu yerda,

s_{soch}- sochiluvchan zichlik, kg/m^3;

m - qolip ichidagi massaning og'irligi, g;

V - qolipning hajmi (rr^2h).

Bolalar sepmasi kukunini qadoqlash va o'rash

Kerakli asbob- qurilmalar: kolba, probirka,VP-12 asbobi, elaklar to'plami, suv hammomi, quritkich shkafi.

Tarkib

Talk - 80,0 g

(VFS 42 - 2550 - 95, BP, USP, Eurrn)

Rux oksidi - 10,0 g

(DST10262 - 73, BP, USP, Eurrn)

Kartoshka kraxmali - 10,0 g

(DST7699 –78," oliy " yoki "ekstra" navlar)

Tavsifi. Oq rangli yoki kulrang – oq rangli kukun, paypaslaganda – yog'li. Kaftlar orasida ishqalanganda zarrachalar va qumoqchalar aniqlanmasligi kerak. Preparat ¹ 38 ipak elakdan to'liq o'tishi kerak (DST4403 - 77)

Chinligi. 0,2 g preparat 10 ml suvda qaynaguncha istiladi. Sovutilgan eritmaga 1 tomchi 0,1 mol/l yod eritmasidan qo'shilsa, suyuqlik intensivi ko'k rangga bo'yaladi (kraxmal).

0,5 g preparatni 5 ml suyultirilgan oltingugurt kislotasi bilan 1 daqiqa davomida aralashtirilib, qog'oz filtr yordamida filtrlanadi (DST12026 – 76). Hosil bo'lgan filtratni 2 ml ruxni aniqlash uchun xarakterli A reaksiyasi beriladi. (GFXI,nashr.1,159 b)

Probirkaga 0,1 ml suyultirilgan xlorid kislotasi, 0,02 g preparat,0,05 ml ammoniy molibdat eritmasi solinib qizdiriladi (40–50 °C). Hosil bo'lgan aralashma 0,05 ml filtr qog'oziga tomiziladi. Dog'ga 0,05 ml benzidin eritmasi solinib, qog'ozni ammiak bug'iga tutilsa, dog' ko'k rangga bo'yaladi (talk).

Eslatma: Ammoniy molibdat eritmasini tayyorlash. 0,5 g ammoniy molibdat 10 ml suvda qizdirilmagan holda eritiladi (eritma loyqa bo'lishi mumkin). Hosil bo'lgan eritmani tomchilab doimiy aralashtirish davomida 3,5 ml azot kislotasiga (zichligi 1,2 g / sm ^{3}) qo'shiladi, eritma tiniq bo'lishi kerak. Benzidin eritmasini tyyorlash. 0,1 g benzidin 2 ml muzlatilgan sirka kislotasida eritiladi va suv yordamida suyultirilib 10 ml gacha etkaziladi. Eritmani saqlash muddati jigarrang rangli shisha idishlarda 14 kun.

Mikrobiologik tozaligi. Preparat GFXI, 2 nashr, 193 bet va o'zgartirishlar ¹ 2 12.10.2005 -yilda keltirilgan 2-talabga mos kelishi kerak. 1,0 g preparatda aerob bakteriyalar va zambrug'larning umumiy soni (summar) 10^2 dan ko'p bo'lmasligiga ruxsat etiladi, entero bakteriyalar va ayrim boshqa gramomanfiy bakteriyalarning miqdori 10^1 dan ortiq bo'lmasligi kerak 1,0 g preparatda Peudomonas aeruginos, Starnylococcus aureus mavjud bo'lmasligi kerak.

Kislotaliligi va ishqoriyligi. 1,0 g preparat bir daqiqa davomida 20 ml yangi qaynatib sovitilgan suv bilan silkitib aralashtiriladi va qog'oz filtrda filtrlanadi (DST12026 - 76). 10 ml filtratga 0,05 ml qizil metil eritmasi qo'shiladi. Eritma sariq rangga bo'yalib, 0,05 ml 0,1 mol/l xlorid kislota eritmasi qo'shilishi bilan pushti rangga o'zgarishi kerak.

Quritishdagi massa yo'qolishi. Taxminan 1,0 g (aniq tortma) preparat quritish shkafida (100-105 °C) quritiladi yoki taxminan 2,0 g (aniq tortma) preparat infra qizil nurlanish lampasi yordamida 2 daqiqa davomida 110 –120 °C gacha doimiy massada quritiladi. Massadagi yo'qotish 2 % dan oshmasligi kerak (GFXI,1 nashr 176 bet)

Temir. 0,2 g preparat 50 ml hajimli kolbaga solinib, unga 20 ml suyultirilgan xlorid kislotasi qo'shiladi va qaytuvchan havo sovutkichiga ulanib, 30 daqiqa davomida qaynatiladi. Sovutilgan aralashma 25 ml o'lchamli kolbaga solinadi va suv yordamida hajimi belgigacha yetkaziladi, aralashtirib kulsiz filtr bilan quruq kolbaga filtrlanadi.

1 ml filtrat, suv yordamida hajmi 10 ml gacha olib borilgan, temirga sinalishga dosh berishi kerak (preparatda 0,38 % dan oshmasligi kerak, GFXI, 1 nashr, 165 bet)

Qadoqdagi massa miqdori.TST64–492–85 talablariga mos kelishi kerak.

Qadoqlash uchun 15,0 g dan 100,0 g gacha bo'lgan iste'mol tarasidagi ruxsat etilgan

massadagi chetlanish ± 3 % ,120,0; 150,0 g va 200,0 g taralarda ruxsat etilgan massadagi chetlanish ± 2 % .

Miqdoriy tahlil. Taxminiy 0,25 g preparat (aniq tortma) 50 ml hajimili kolbaga solinib, 20 ml amiakli bufer eritmani (rn = 10,0) qo'shib 3 daqiqa davomida silkitib aralashtiriladi va 0,2 g ammoniy ftorid qo'shib yana aralashtiriladi va 250 ml hajmlik kolbaga suv bilan namlangan filtr orqali filtrlab qo'yiladi. Kolba va filtr 30 ml suv bilan yuvilib filtratga 50 ml suv 6 tomchi maxsus kislotali qora xrom qo'shilib, 0,05 mol/l trilon B eritmasi yordamida filtrlanadi. Filtratni rangi qizg'ish siyohrangdan ko'k–binafsha ranga o'tgunicha filtrlanadi.

Rux oksidini % dagi miqdori x quydagi formuladan aniqlanadi.

$$X = \frac{V * T * K * 100}{A},$$

bu yerda:

V – sinaliyotgan eritmani hajmiy miqdorda

K - aniqlov koeffitsienti

T - 0,05 mol/l tirilon B eritmasidagi rux oksidini miqdori

A - kukunni grammdagi o'lchovi

1 ml 0,05 mol/l tirilon B eritmasiga 0,004069 rux oksidiga mos keladi, u preparatda 9,0 % dan 11,0 % gacha bo'lishi kerak.

Qadoqlash. Yuqori bosimli polietilendan tayyorlangan 15, 20, 40, 50, 60, 100, 120, 150, 200 g bankalar TØ 64 -3127 -76 bo'yicha

Zichligi past markadagi 15803-020, 17703-010 DST16337-77 bo'yicha shu markali polietilendan tayyorlangan qopqoqli yoki TSH 64-16965647-01-98 bo'yicha yuqori bosimda polietilendan TSH 64-16016581-01-99 bo'yicha tayyorlangan flakonlarda. Bankalarga DST7625-86 E yorliqlash qog'ozidan yoki DST18510 - 87 E yozuv qog'ozidan tayyorlangan yorliqlar yopishtiriladi flakon va bankalar qo'llanish yo'riqnomasi va qadoqlash varaqalari (INO 64-7-382-84) bilan, karton quti (DST7933-89 E) dan tayyorlangan qutilarga yoki o'rov qog'ozi (DST8273-75) dan tayyorlangan to'plamlarga yoki qop qog'ozdan (DST2228-81 E) tayyorlangan qopchalarga joylashtiriladi.

Quti va to'plamlarni o'rov qog'ozi (DST8273-75 bo'yicha) bilan banderol qilib yelimlab chiqiladi va paxta-qog'ozdan (DST6309-87) tayyorlangan ip bilan yoki kanop tolalaridan DST17308-88 tayyorlangan ip bilan bog'lanib, uchlariga yorliq qog'ozi DST18510-87 E dan tayyorlangan yorliqlar yopishtiriladi.

Qutilarni bargli daraxt materiallardan DST5959-86 E tayyorlangan yashiklar yoki taxtali DST2991-85 yashiklarga yoki gofirlangan kartonTST64-064-88 dan tayyorlangan yashiklarga solinadi.

Guruh qadog'i va transport tarasi DST17768-90 E bo'yicha

Yorliqlash. Etiketkada ishlab chiqaruvchi korxona nomi, manzili va tovar belgisi, lotin o'zbek va rus tillarida preparatning nomi, preparatni 100,0 g tarkibi, preparat massasi grammda, saqlash sharoiti: "Quruq joyda, 25 °C dan yuqori bo'lmagan haroratda saqlansin ", " Shifokor ko'rsatmasi bo'yicha qo'llanilsin", dorixonalarda berish tartibi: "Shifokor retseptisiz beriladi" degan yozuv, qayd qilish raqami, seriya raqami, yaroqlilik

muddati, shtrix-kod (mavjud bo'lganda) 100 g, 120 g, 150 g, 200 g hajimli uiketkalarda qo'llash bo'yicha yo'riqnomalar ishlatiladi.
Qadoq ustidagi yorliq DST17768-90 E ga asosan.
Transport tarasini yorliqlash DST14192-96 ga asosan.
Eslatma. Mahsulotni O'zbekiston Respublikasi xududidan tashqariga chiqarilganda markirovkaga matinni import qilinayotgan davlat va kontrakt talablariga asosan ko'rsatishga ruxsat etiladi.
Tashish. DST17768-90 E ga asosan.
Saqlash. Quruq joyda 25 °C haroratda saqlansin.
Yaroqlilik muddati. 5 yil
Asosiy farmokologik ta'siri. Sirtga qo'llash uchun antiseptik, qurituvchi vosita.

TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Bolalar sepmasi 15 g dan 100 g gacha qadoqlanganda ruxsat etilgan chetlanish
A. ± 3 %,
B. ± 7 %,
S. ± 5 %,
D. ± 6 %,

2. Zaharli va kuchli ta'sir etuvchi moddalardan tayyorlangan kukunlar qanday qadoqlanadi?
A. Qo'ng'ir idishlarga.
B. Pergament kapsulalarga.
C. Mumli kapsulalarga qadoqlanadi.
D. Oddiy kapsulalarga.

3. Rux oksidini miqdori nechi foizni tashkil etadi
A. 1 % dan 10 % gacha
B. 7 % dan 10 % gacha

S. 4 % dan 14 % gacha
D.9 % dan 11 % gacha

4. Zaharli moddalar saqlagan kukunlar yorlig'iga nima yoziladi?
A. Ehtiyotlik bilan ishlatilsin va bolalardan ehtiyot qiling.
B. Ichishdan oldin chayqatilsin.
C. Shifokor maslahati bilan qabul qilinsin.
D.Bolalar uchun ishlatish mumkin emas.

5. Bolalar sepmasi ishlatilishi bo'yicha qanday kukun hisoblanadi ?
A. Ichish uchun.
B. Yordamchi modda.
C. Tashqi maqsadga sepish uchun.
D. Eritma tayyorlash uchun.

6. Quritilganda maassaning yoqotilishi
A. 2 % ko'p emas
B. 3 % kam emas
C. 4 % ko'p emas
D. 5 % kam emas

7. DF da kukunlar uchun keltirilgan maydalik darajasini ko'rsating.
A. Yirik, o'rta yirik, o'rta mayda, mayda, juda mayda, upa holida (kolloid)

B. Yirik, o'rtayirik.
C. Yirik, o'rta yirik, kolloid.
D. Yirik, mayda, juda mayda.

8. Sochiluvchan zichlik kukunning qanday xossalariga misol bo'ladi?
A. Fizik.
B.Kimyoviy.
C. Texnologik.
D.Biologik.

9. Bolalar sepmasida chinligini aniqlash uchun olib boriladigan sifat reaksiyalar

A. SIRS, titan, laktoza

B. Kraxmal, rux, talk

C. Fruktoza, saxaroza, kraxmal

D. Rux, talk, laktoza

10. Bolalar sepmasining yaroqlilik muddati

A. 5 yil

B. 7 yil

C. 8 yil

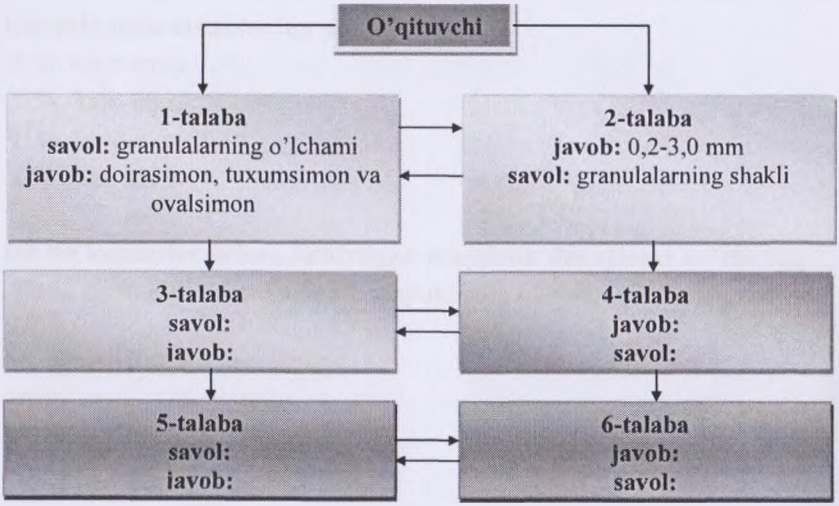
D. 6 yil

7-LABORATORIYA MASHG'ULOTI
MAVZU. INSTI GRANULASINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Maqsad: Granulalar ta'rifi tavsifi va tasnifi, shuningdek granulalarini tayyorlash texnologiyasi va sifatini baholash yuzasidan umumiy ko'nikmalarga ega bo'lish. Bu dori turining ishlab chiqarish ko'lamini, terapevtik samaradorligini, sifatini va turg'unligini ta'minlash.

Mavzuning ahamiyati: Granulalar nafaqat TDV sifatida balki tabletka tayyorlash texnologiyasida ham oraliq mahsulot sifatida keng ko'lamda ishlatiladi. Shunday ekan, granulalarni olish usullarini o'zlashtirish katta amaliy ahamiyatga egadir.

Laboratoriya mashg'ulot mavzusini yoritishda **"Sen menga, men senga"** pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi



Vaziyatli masalalar

1. Granulaning sifati tekshirilganda, uning tarkibidagi mayda fraktsiyalar belgilangan mikdordan ortiq ekanligi aniqlandi.

2. Insti granulasini tayyorlash jarayonida massa yopishqoq bo'lib

qoldi.

3. Tayyor granuladagi biofaol modda miqdorining chetlanishi ±15 % tashkil etdi.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar

1. Granula dori shakliga ta'rif
2. Yolg'on qaynok yuzada granula olish usulining mohiyati.
3. Insti granulasining tarkibi, texnologiyasi va ishlatilishi.
4. 150 kg insti granulasi uchun ishchi tarkib tuzing (K sarf 1,02).
5. Granulalarni ishlatilishi.
6. Briketlash yuli bilan donadorlash mohiyati.
7. Granulalarning sifatini baholash.
8. Suyultirib donadorlash mohiyati.

Insti granulasi. Granulae Insti.

Vazifa

1. 20 g insti granulasini tayyorlang.
2. Tayyorlash jarayoni tasvirini chizing.
3. Tayyor mahsulotning sifatini tekshiring.

Tarkibi.

Quyuq suvli ekstrakt	- 0,4
Mentol	- 0,1
Saxarosa	-4,6
Makkajoxori kraxmali	-0,5
	5,6

Kerakli asbob-uskunalar va yordamchi materiallar

1. Qahva maydalagich asbobi.
2. Quritgich javoni.
3. 200, 1000 va 3000 mkm li elaklar.
4. Tarozi va toshlar, chinni kosacha, xovoncha, slyuda va pergament qog'ozi.
5. 5 % li kraxmal shiligi.
6. 1, 2 va 5 mm li pipetkalar, 100 ml li tagi yassi kolba.

7. Tarkibda keltirilgan dori moddalar.

8. Tozalangan suv, paxta va doka, tayyor mahsulotni qadoqlash uchun idish.

Ishni bajarish tartibi

Alohida-alohida maydalangan va teshigining diametri 200 mkm li elakdan o'tkazilgan insti granulasi tarkibidagi dori va yordamchi moddalar qahva maydalagich asbobida 12 soniya davomida maydalanadi va aralashtiriladi. So'ng aralashma chinni kosachaga o'tkazilib, 5 % li kraxmal shiligi bilan mo''tadil nam massa hosil bo'lguncha namlanadi. Nam massa teshigining diametri 3000 mkm bo'lgan elakdan o'tkaziladi. Hosil bo'lgan granula pergament qog'ozga, bir xil qalinlikda yoyilib, 40-50°Cda mo''tadil qoldiq namlik qolguncha quritiladi. Quritilgan granula 200 mkm li elak orqali elanib, mayda fraktsiyalardan ajratilade.

Tayyor mahsulotning sifatini tekshirish

Quyidagi ma'lumotlar foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidagi 6 va (25-bet) 8 (24-bet) adabiyotlardan olindi.

Chinligi. Mahsulot tarkibidagi gliserizin kislota ishtirokida gidroliz qilinib, xromatografiya usulida aniqlanadi. Mahsulot eritmasiga ammoniy oksalat ta'sir ettirilganda oq cho'kma hosil bo'ladi (salisilatlar).

Tayyor mahsulotning tavsifi. To'q kul rangli, shirin mazali, suvda loyqa eritma hosil qiluvchi granulalar.

Qadoqlash. Burama plastmassa qopqoqli shisha idishda, 5,6 grammdan sahe paketlarda chiqariladi.

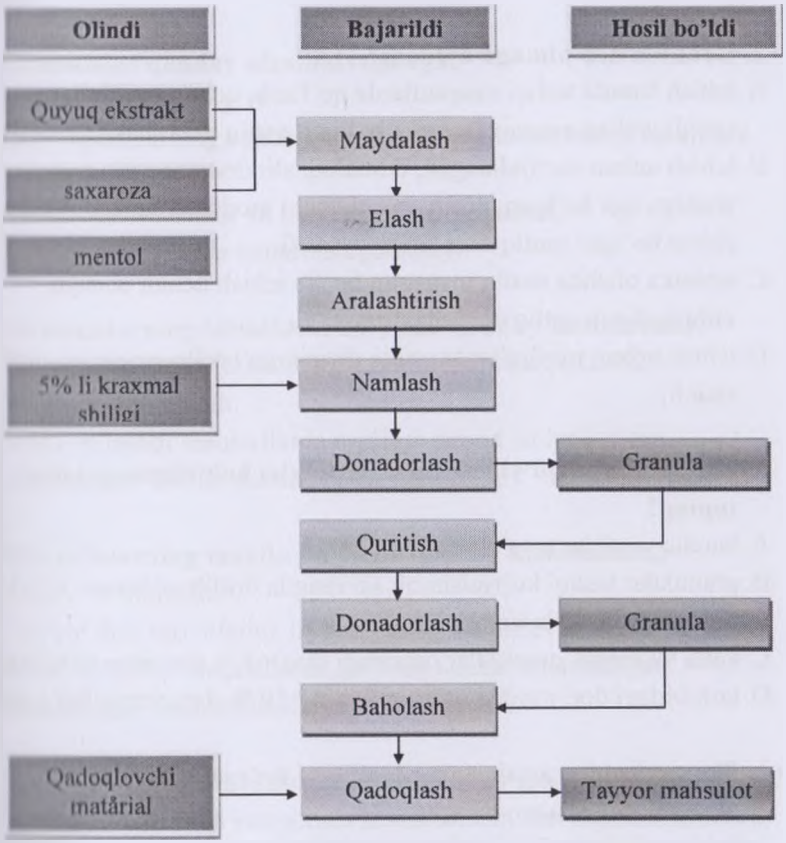
Saqlanishi. Yaxshi berkitilgan shisha idishlarda, quruq joyda saklanadi.

Ishlatilishi. Kombinatsiyalangan granula. U ekspektoran. mukolitik. yallig'lanishga qarshi, antipiretik va diuretik ta'sirga ega.

Granulalar sifatini tekshirish. Tayyor mahsulot tashqi ko'rinishi, suvda parchalanishi va ta'sir etuvchi moddasining mikdori bo'yicha tekshiriladi. Granula XI DF talabiga javob berishi kerak.



Tayyorlash jarayoni tasviri



TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Granula so‘zining ma’nosi nima?

A. lotincha so‘zdan olingan bo‘lib donacha degan ma’noni bildiradi;
B. grekcha so‘zdan olingan bo‘lib quticha degan ma’noni bildiradi;
C. grekcha so‘zdan olingan bo‘lib quticha degan ma’noni bildiradi;
D. inglizcha so‘zdan olingan bo‘lib donacha degan ma’noni bildiradi ;

2. Granula deb nimaga aytiladi?

A. ichish hamda tashqi maqsadlarda qo‘llash uchun mo‘ljallangan, sochiluvchan xususiyatga ega bo‘lgan qattiq dori shakli;
B. ichish uchun mo‘ljallangan, dumaloq, slindrsimon yoki noaniq shaklga ega bo‘lgan, dori va yordamchi moddalar aralashmasidan iborat bo‘lgan qattiq dori turiga aytiladi;
C. tabletka olishda oraliq mahsulot bo‘lib ichish uchun tavsiya etilmaydigan qattiq dori shakli;
D. ichish uchun mo‘ljallangan aniq dozalarga bo‘lingan suyuq dori shakli;

3. Granulalarga qo‘yilgan talablar to‘g‘ri keltirilgan qatorni toping?

A. barcha javoblar to‘g‘ri;
B. granulalar tashqi ko‘rinishi bir xil rangda bo‘lib, o‘lchami 0.2-3 mm oralig‘ida bo‘lishi kerak;
C. katta va kichik granulalar orasidagi farq +5 % dan ortmasligi kerak;
D. tarkibidagi dori modda orasidagi farq +10 % dan ortmasligi kerak.

4. Plantaglusid granulasining tarkibini ko‘rsating?

A. plantaglusid, shakar etil spirti;
B. kalsiy gliserofosfat, natriy gliserofosfat, shakar;
C. piperazin, shakar, etil spirti;

D. Quyuq suvli ekstrakt, Mentol, Saxarosa, Makkajoxori kraxmali .

5. Isti granulasining tibbiyotda ishlatilishi?
A. poliartrit, podagra kasalliklarida;
B. oshqozon-ichak kasalliklarida;
C. siydik yo'li kasalliklarida;
D. Kombinatsiyalangan granula. U ekspektoran, mukolitik, yallig'lanishga qarshi, antipiretik va diuretik ta'sirga ega.

6. Granulalar qanday afzalliklarga ega?
A. Barcha javoblar to'g'ri.
B. Dori moddalarning achchiq maza yoki yoqimsiz hidini berkitishi mumkin.
C. Yaxshi parchalanadi va biosamaradorligi yuqori.
D. Bolalar amaliyotida ishlatilishiga qulay.

7. Granulalarning ishlatilishi bo'yicha qanday tasniflanadi?
A. Tayyor dori turi sifatida hamda oraliq mahsulot sifatida.
B. Oddiy va murakkab.
C. Ichki va tashqi maqsadlarda qo'llash uchun ishlatiladigan.
D. Dozalangan hamda dozalarga bo'linmagan.

8. Granulalarning tarkibi bo'yicha qanday tasniflanadi?
A. Oddiy va murakkab.
B. Tayyor dori turi sifatida hamda oraliq mahsulot sifatida.
C. Ichki va tashqi maqsadlarda qo'llash uchun ishlatiladigan.
D. Dozalangan hamda dozalarga bo'linmagan .

9. Granula oraliq mahsulot sifatida qanday maqsadda ishlatiladi?
A. tabletka tayyorlash jarayonida taxtakachlanishni osonlashtirish va sifatli tabletka olish uchun qo'llaniladi;
B. Sifatini baholashda ishlatiladigan reaktiv sifatida;

8-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.
MAVZU. FLACARBIN GRANULASINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Maqsad: Granulalar ta'rifi tavsifi va tasnifi, shuningdek granulalarini tayyorlash texnologiyasi va sifatini baholash yuzasidan umumiy ko'nikmalarga ega bo'lish. Bu dori turining ishlab chiqarish ko'lamini, terapevtik samaradorligini, sifatini va turg'unligini ta'minlash.

Mavzuning ahamiyati: Granulalar nafaqat TDV sifatida balki tabletka tayyorlash texnologiyasida ham oraliq mahsulot sifatida keng ko'lamda ishlatiladi. Shunday ekan, granulalarni olish usullarini o'zlashtirish katta amaliy ahamiyatga egadir.

Laboratoriya mashg'ulot mavzusini yoritishda quyidagi pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi

KEYS. Flacarbin dori vositasini tayyorlash kerak. Yechimini aniq misollar bilan izohlang.

Muammo turi	Kelib chiqish sabablari	Hal etish yo'llari

C. tabletka tayyorlash jarayonida taxtakachlashni qiyinlashtirish va sifatli tabletka olish uchun qo'llaniladi;
D. tabletka tayyorlash jarayonida yordamchi modda sifatida;

10. Donadorlash nima?

A. kukunsimon (dori va yordamchi) moddalarni ma'lum kattalikdagi donacha shakliga keltirish tushuniladi;
B. qattiq tabletkalarni ezib donacha shakliga keltirish tushuniladi;
C. kukunsimon (dori va yordamchi) moddalarni ma'lum kattalikdagi kubik shakliga keltirish tushuniladi;
D. kukunsimon (dori va yordamchi) moddalarni ma'lum kattalikdagi quticha shakliga keltirish tushuniladi.

8-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI.
MAVZU. FLACARBIN GRANULASINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Maqsad: Granulalar ta’rifi tavsifi va tasnifi, shuningdek granulalarini tayyorlash texnologiyasi va sifatini baholash yuzasidan umumiy ko‘nikmalarga ega bo‘lish. Bu dori turining ishlab chiqarish samaradorligini, terapevtik samaradorligini, sifatini va turg‘unligini ta’minlash.

Mavzuning ahamiyati: Granulalar nafaqat TDV sifatida balki tabletka tayyorlash texnologiyasida ham oraliq mahsulot sifatida keng miqyosda ishlatiladi. Shunday ekan, granulalarni olish usullarini takomillashtirish katta amaliy ahamiyatga egadir.

Laboratoriya mashg‘ulot mavzusini yoritishda quyidagi pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi

KEYS. Flacarbin dori vositasini tayyorlash kerak. Yechimini aniq faktlar bilan izohlang.

Muammo turi	Kelib chiqish sabablari	Hal etish yo‘llari

Flacarbin granulasi.

Granulae Flacarbinum

Vazifa.

1. 50 gr flacarbin granulasini tayyorlang.
2. Tayyorlash jarayoni tasvirini chizing.
3. Tayyor mahsulotning sifatini tekshiring.

Tarkibi.

Liko'razida	- 2,0g.
Kversetin	- 2,0g.
Natriy karbosi metil selliloza	- 10,0g.
Pektin	- 10,0g.
Gluocoza	- 74,0g.

Kerakli asbob-uskunalar va yordamchi materiallar

1. Qahva maydalagich asbobi.
2. Quritgich javoni.
3. 200, 1000 va 3000 mkm li elaklar.
4. Tarozi va toshlar.
5. Chinni kosacha, xovoncha va slyuda.
6. Pergament qog'ozi.
7. 1 % li Na KMS geli.
8. 1, 2 va 5 mm li pipetkalar.
9. 100 ml li tagi yassi kolba.
10. Tarkibda keltirilgan dori moddalar.
11. Tozalangan suv.
12. Paxta va doka.
13. Tayyor mahsulotni qadoqlash uchun idish.

Ishni bajarish tartibi

Alohida-alohida maydalangan va teshigining diametri 200 mkm li elakdan o'tkazilgan **flacarbin** granulasi tarkibidagi dori va yordamchi moddalar qahva maydalagich asbobida 12 soniya davomida maydalanadi va aralashtiriladi. So'ng aralashma chinni kosachaga o'tkazilib, 1 % li Na KMS geli bilan mo''tadil nam massa hosil bo'lguncha namlanadi. Nam massa teshigining diametri 3000 mkm bo'lgan elakdan o'tkaziladi. Hosil

bo'lgan granula pergament qog'ozga, bir xil qalinlikda yoyilib, 30-40°C da 3 % qoldiq namlik qolguncha quritiladi. Quritilgan granula 200 mkm li elak orqali elanib, mayda fraktsiyalardan ajratiladi.

Tayyor mahsulotning sifatini tekshirish

Quyidagi ma'lumotlar foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidagi 6 va (24-bet) 8 (23-bet) adabiyotlardan olindi.

Tayyor mahsulotning tavsifi. Oq-sargish rangli, shirin mazali, suvda yaxsh eriydigan granulalar.

Chinligi. Mahsulot tarkibidagi polisaxaridlar kislota ishtirokida gidroliz qilinib, xromatografiya usulida aniqlanadi. Mahsulot eritmasiga ammoniy oksalat ta'sir ettirilganda oq cho'kma hosil bo'ladi (kaltsiy).

Miqdorini aniqlash. Glyokoza – polyarametrik usulda aniklanadi. Uning mikdori 7,2-8,8 % bo'lishi kerak.

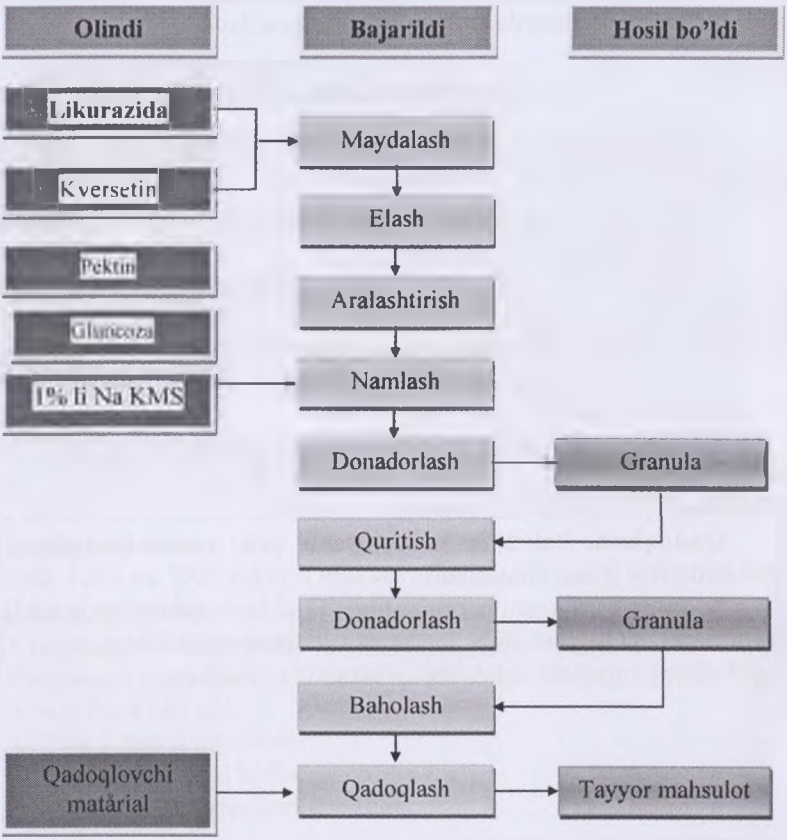
Granula sifatini tekshirish. Tayyor mahsulot tashqi ko'rinishi, suvda parchalanishi va ta'sir etuvchi moddalar miqdori bo'yicha tekshiriladi (XI DF, 2-juz, 139 b).

Qadoqlash. Polietilen xaltachalarda yoki yaxshi berkitilgan shisha idishlarda 100 g dan chiqariladi.

Saqlanishi. Yaxshi berkitiladigan idishlarda quruq joyda saklanadi.

Ishlatilishi. Yallig'lanishga qarshi va antispazmodik ta'sirga ega, kapillyarlarni mustahkamlovchi va laksatif ta'sirga ega.

Tayyorlash jarayoni tasviri



TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Donadorlashdan maqsad nima?

A. barcha javoblar to'g'ri;

B. murakkab tarkibli presslanadigan massalarning qavatlanib qolishini oldini olish uchun;

C presslanadigan massaning bir me'yorda xampadan qolipga tushishini ta'minlash uchun;
D. asosiy ta'sir etuvchi dori moddalarning bir xilda tarqalishi va doza aniqligini ta'minlash uchun.

2. **Strukturalab donadorlash usullari keltirilgan qatorni toping?**
A. yolg'on qaynoq yuza, obakilash qozonida, purkagich orqali purkab donadorlash;
B. g'alvirdan o'tkazib, suyultirib donadorlash;
C. yolg'on qaynoq yuza, obakilash qozonida;
D. obakilash qozonida, purkagich orqali purkab donadorlash.

3. **Yolg'on qaynoq yuzada donadorlashni kim aniqlagan?**
A. 1958 yil AQShda Vurster;
B. 1958 yil Aqshda Franklen;
C. 1965 -yilda Germaniyada Franklen ;
D. 1958 yil Germaniyada Vurster.

4. **Donadorlashning qaysi usuli namlash orqali donadorlash deb ham ataladi?**
A. G'alvirdan o'tkazib donadorlash;
B. Strukturalab donadorlash;
C. Quruq holda donadorlash;
D. Suyultirib donadorlash.

5. **Donadorlashning qaysi usuli 2 bosqichdan iborat?**
A. g'alvirdan o'tkazib donadorlash;
B. strukturalab donadorlash;
C. briketlab donadorlash;
D. suyultirib donadorlash.

6. G'alvirdan o'tkazib donadorlashning 2 bosqichda amalga oshirilishdan maqsad nima?

A. donadorlangan massaning kattaligi nisbatan bir xilligiga erishish uning tez va bir me'yorda quritilishini ta'minlash;

B. mahsulotni ezish, donadorlashdagi namlikni yuqori haroratda chiqarib yuborish maqsadida;

C. sifatli tabletka olish uchun granulalarning ta'sir etuvchi moddalarining bir xilda tarqalishini ta'minlash uchun;

D. granulalarning suvda eruvchanligini oshirish hamda parchalanuvchanligini yaxshilash maqsadida.

7. G'alvirdan o'tkazib donadorlashda bog'lovchi moddalar aralashmaga qancha miqdorda qo'shiladi?

A. 10-30 %

B. 10-20 %

C. 1-5 %

D. 50 %

8. Urodan granulasinining tibbiyotda ishlatilishi?

A. poliartrit, podagra kasalliklarida;

B. oshqozon-ichak kasalliklarida;

C. siydik yo'li kasalliklarida;

D. bosh miya cxalqashi bilan bog'liq kasalliklarda asoratlarni olini olishda;

9. Granulyator qanday qismlardan iborat?

A. elektryurgich, devorlari ma'lum teshikli slindr, ko'rakcha va qabul qiluvchi idishdan iborat;

B. xampa va matritsadan;

C. purkagich, slinr, havo filtri, ko'rakcha;

D. matritsa, puanson, ko'rakcha, qabul qiluvchi idish.

10. **Qaysi usul bilan donadorlashda granulalar fizik-kimyoviy o'zgarishlarga uchramaydi?**

1. briketlab donadorlash;
2. g'alvirdan o'tkazib donadorlash;
3. strukturalab donadorlash;
4. suyultirib donadorlash.

9-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI.
MAVZU. GRANULALARNI SIFATINI BAHOLASH QADOQLASH VA O‘RASH

Mavzuning maqsadi: Tibbiyot amaliyotida ishlatishga ruxsat etilgan granulalarning sifat ko‘rsatkichlarini o‘rganish. O‘rganish davomida kuzatilgan kamchiliklarni keltirib chiqargan omillarni aniqlash va bu kamchiliklarni bartaraf etish choralarini ko‘rish. Shuningdek, insti granulasi uchun tanlangan qadoq turi va materialni to‘g‘ri tanlanganligiga baho berish.

Mavzuning ahamiyati: Farmatsevtika ishlab chiqarish korxonalarida granulalar, ayniqsa, dorivor o‘simlik xom - ashyolaridan granula dori turlarini tayyorlash, ularining sifati, turg‘unligi va biosamaradorligini ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Granulalarning ta’rifi, tavsifi va tasnifi “Dori vositalari sifatini standartlari. Asosiy qoidalar” tarmoq standarti TSt 42 - 01 : 2002 rasmiy nashrda keltirilgan quyidagi sifat ko‘rsatkichlari o‘rganilishi kerak:

1. Dori vositasining lotin, davlat va rus tillaridagi nomlari
2. Xalkaro patentlanmagan nomi
3. Tarkibi
4. Tavsifi
5. CHinligi
6. O‘rtacha og‘irligi va massaning bir xilligi
7. Erishi
9. Parchalanashi
10. Begona aralashmalar (o‘xshash birikmalar)
12. Mikrobiologik tozaligi
13. Dozalarning bir hilligi
14. Quritishdagi massa yo‘qotish
15. Miqdoriy tahlili
16. O‘rami
17. Yorliqlash
18. Tashish

19. Saqlash
20. Yaroklilik muddati
21. Asosiy farmakoterapevtik guruhi

Tashqi ko'rishini aniqlash. Tashqi ko'rinishi qurollanmagan ko'z bilan kuzatib bajariladi. Bunda granulalar dumaloq, tuxumsimon, sferasimon yoki boshqa shaklga ega bo'lishi kerak. Agar xususiy maqolalarda boshqa ko'rsatmalar bo'lmasa bir jinsli, bo'lishi kerak. Diametri 0,2-3 mm bo'lishi kerak

Granulaning fraksion tarkibini aniqlash. Buning uchun 100 g granula har xil diametrli (2000, 1000, 500, 250, 150, 125 va 80 mkm) elaklar to'plamiga solinib, elanadi. Buning uchun massa eng yuqoridagi elakka solinib, tebranma asbobga 5 daqiqa, 36 rad/soniya tezlikka qo'yiladi. Bir daqiqadan so'ng elaklar ochilib, elakdagi massa alohida-alohida 0,01g aniqlikda tortiladi va olingan natijalar jadval ko'rinishida yoziladi. Elak ustida qolgani (+), elakdan o'tgani (-) ishorasi bilan belgilanadi. Fraksion tarkib mkm, % bilan ifodalanadi.

Parchalanuvchanlikni aniqlash. XI DF ko'rsatmasiga binoan, bu ko'rsatkich maxsus asbob – identifikator yordamida aniqlanadi. Parchalanish vaqti XI DF ning xususiy maqolalarida ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Agar bunday ko'rsatma bo'lmasa, u holda granulalar 15 daqiqagacha parchalanishi kerak.

Asbobning tuzilishi. Aniqlash asbobi yig'ma korzinka, suyuqlik uchun idish, issiqlikni bir me'yorda (37+20S) bo'lishini ta'minlovchi qurilmalardan iborat bo'lib, korzinkani tik holda 5-6 sm chuqurga va pastga qarab, bir daqiqasiga 28-32 marta ko'tarib tushiruvchi elektromexanik qurilmaga ulangan bo'ladi. Yig'ma korzinka uzunligi 77,5 mm, ichki diametri 21,5 mm, devor qalinligi 2 mm bo'lgan 6 ta shisha naychalardan tashkil topgan. Naychalar vertikal holatda diametri 90 mm va qalinligi 6 mm bo'lgan, bir-biri va disk markazidan bir xil masofada joylashgan diametri 24 mm bo'lgan 6 ta teshikli, 2 ta plastmassa disklar yordamida ushlab turiladi. Pastki diskning ostki yuzasiga zanglamaydigan to'rdan tayyorlangan, teshiklarining o'lchami 2 mm bo'lgan sim to'r o'rnatiladi (agar xususiy maqolalarda boshqa ko'rsatmalar bo'lmasa).

Korzinka 6 ta yo‘naltiruvchi plastmassa disklar bilan ta’minlangan bo‘lib, ular shisha naychalar ichiga qo‘yiladi. Diskning umumiy massasi 1,8-2,1 g, diametri 20 mm, balandligi 10 mm. Disklarning qo‘llanilishi xususiy maqolalarda aytib o‘tiladi.

Aniqlash uchun 18 ta, 0,5 g dan granula namunasi olinadi. Xar bir naychaga 1 tadan namuna joylashtiriladi. Bunda tekshirishga olingan 6 ta namuna granulaning hammasi to‘la parchalanishi va to‘rdan o‘tib ketishi kerak. Agar 1-2 ta namuna talabga javob bermasa tekshiruv qolgan 12 ta namunada qaytariladi. Olingan 18 ta namunadan eng kamida 16 tasi to‘liq parchalanib, to‘rdan o‘tib ketishi kerak. Namunalarning suvda parchalanish muddati asboblarning tuzilishiga, ishlash jarayoniga, suyuqlik miqdoriga, haroratga, tebranish tezligiga bog‘liq bo‘ladi.

Granulalarning erishini aniqlash. Muayyan sharoitda, ma’lum vaqt ichida qattiq dori turidan ta’sir qiluvchi moddaning eritmaga o‘tgan miqdori erish deyiladi. Granulalar erishini aniqlash uchun XI DF da keltirilgan «Aylanadigan kajava» asbobidan foydalaniladi. Asbobning asosiy ishchi qismi silindr shaklidagi diametri 0,2 mm lito‘r kajava bo‘lib, unga tekshiriladigan granuladan 0,5 g solinadi, u hajmi 1 l gacha bo‘lgan suyuqlikda, tezligi xar daqiqada 50-200 marta aylanadi va $37+1^0$S harorat ta’minlab turiladi. Bunda asbobning xech qaysi qismi tebranmasligi shart. Erituvchi muhit sifatida suv yoki xususiy maqolalarda ko‘rsatilgan boshqa erituvchilar (xlorid kislota, rn ko‘rsatkichi turlicha bo‘lgan bufer eritmalar va h.k.) olinishi mumkin. Tekshiriladigan bitta namuna kajavaga solinadi va u suyuqlikka tushiriladi. Bunda kajava idish tubidan 20+2 mm balandroq bo‘lishi kerak. Idish qopqog‘ini yopib, kajava xususiy maqolada ko‘rsatilgan tezlikda yoki daqiqasiga 100 marta tezlikda aylantiriladi. Xususiy maqolada ko‘rsatilgan vaqtdan yoki 45 daqiqadan so‘ng, eritma namunasi olinib, filtr qog‘ozi orqali suziladi va ko‘rsatilgan usul bilan ta’sir qiluvchi modda miqdori aniqlaniladi.

Qo‘llaniladigan analitik usul aniq bo‘lishi kerak, lekin dori turidagi ta’sir qiluvchi moddaning miqdori aniqlanadigan usuldan boshqacha bo‘lishi mumkin. Dori turining xar bir seriyasi uchun 5 ta namunadan eritmaga o‘tgan modda miqdori aniqlanadi. Bunda granula tarkibidagi

modda 100 % deb qabul qilinadi. Agar xususiy maqolalarda boshqacha talab qilinmagan bo'lsa, 45 daqiqa davomida, suvda aylanish tezligi daqiqasiga 100 marta bo'lganda ta'sir qiluvchi moddaning erigan miqdori dori turidagiga nisbatan 75 % dan kam bo'lmasa seriya qoniqali hisoblanadi.



Dori modda miqdorini aniqlash. Granula tarkibidagi ta'sir qiluvchi moddaning miqdorini aniqlash uchun 0,5 g aniq tortma olinadi. Xususiy maqolalarda maxsus ko'rsatmalar bo'lmasa, granulalardagi dori moddalarning miqdoridagi chetlanish +10 % ga ruxsat etiladi.

1-LABORATORIYA ISHI
INSTI GRANULASINING SIFATINI BAHOLASH, QADOQLASH VA O'RASH

Tarkibi:

Xar bir sashe ekstraktlardan iborat:

Faol komponentlar	Miqdori(mg)	Standart
Oq tol (majnun)	750,0	AO 2004
Adxadota	300,0	Xindiston o'simliklar farmakopeyasi
Gunafsha hidli	100,0	Britaniya o'simliklar farmakopeyasm
Qizil miya	550,0	ÁÔ 2004
Xitoy choyi (choy barglari)	125,0	Britaniya farmakologik kodeksi
Fenxel oddiy	75,0	AO 2004
Evkalipt sharsimon	35,0	ÁÔ 2004
Valeriana dorivor	100,0	ÁÔ 2004

Yordamchi moddalar

Jo'xori kraxmali	5,0	ÁO 2004
Metanol	20,0	AO 2004
Saxaroza talab etilgan miqdorda	5,6	ÁO 2004

Kerakli asbob-uskunalarvareaktivlar: filtr qog'ozi, tarozi, probirka, 50 ml kolba, yassitubli 50 ml kolbaga, 96 % etil spirti, suv hammomi.

Tavsifi. Jigarrangli granulalar, ishqalanganda mentolt hidli.

Aniqlash usuli organoleptik olib boriladi.

pH: Aniqlash GFXI, nashr 1, 113 b. Talablariga mos ravishda potensiometrik usulda olib boriladi.

Tekshirilayotgan eritma: Preparatni suvdagi 2 % eritmasi tayyorlanadi, kulsizlantirilgan filtr qog'ozi yordamida filtrlanadi.

Hosil bo'lgan eritmani rn= 4.1 – 5.9 ga teng bo'lishi kerak.

Sashe massasining miqdori. Sashe massasini o'rtacha miqdori 5.6g + 10 %

Identifikatsiya. 5ml eritma probirkaga solinib, ("Miqdoriy tahlil" bo limiga qaralsin) 15 soniya davomida silkitib aralashtiriladi, turg'un ko'pik hosil bo'ladi – (saponinlar).

Taxminan 1 g granula yassitubli 50 ml kolbaga solinadi, 10 ml 96 % etil spirti qo'shilib, kolba qaytar muzlatkichga ulanadi va 10 daqiqa davomida qaynayotgan suv bug'li hammomda qizdiriladi. Sovutilgandan keyin ekstrakt kulsizlantirilgan filtr qog'ozi orqali filtrlanadi (A eritma).

1ml A eritmaga 5ml 96 % etil spirti va 3 tomchi 3 % temir xloridi qo'shiladi (dubil moddalar)

1mlA eritmaga 0,1 % natriy ishqoriy eritmasi 2,6 – dixlofenolindofenolyat tomchilab qo'shiladi, ko'k rang pushti rangga o'zgaradi (askorbin kislota)

Eslatma. 0,1 % natriy spirtli eritmasi 2,6 – dixlorfenolindofenolyatni tayyorlanishi.

10 ml o'lcham kolbaga 10 mg natriy 2,6 – diklofenolikdofenolyat solinadi va 10 ml 96 % etil spirti qo'shilib, eriguncha aralashtiriladi. Eritmani yaroqli muddati-10 kun.

Miqdoriy tahlil: Fenol birikmalapni hammasi gall kislotasi hisobida 0,020 g/sashe dan kam bo'lishi kerak emas.

Aniqlash spektrofotometrik usul bilan olib boriladi.

Sinalayotgan eritma 1: 5 ta sashe ichidagisi yaxshilab aralashtiriladi. Shu aralashmani 1 g yassi tubli 50 ml kolbaga solinadi, 10 ml suv qo'shilib, kolba qaytar muzlatgichga ulanib, 10 daqiqa davomida qaynayotgan suv bug'li hammomda isitiladi.

Xona haroratigacha sovutilib, kulsiz filtr qog'ozi yordamidaa filtrlanadi.

Sinalayotgan eritma 2: Sinalayotgan eritma 1 dan 1 ml olib 100 ml o'lchamli kolbaga solinadi va rn 9,0 bo'lgan bufer eritma qo'shiladi. 10 daqiqadan so'ng spektrofotometrda maksimal yutish zonasida to'lqin uzunligi 277 nm 10 mm qalinlikdagi kyuvetda o'lchanadi.

Eritmani optik zichligi o'lchanadi. Solishtirish uchun eritma sifatida rn 9,0 bo'lgan bufer eritmadan foydalaniladi.

Fenol birikmalarini summar miqdorini gall kislotasi hisobida aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$x = \frac{D * 10 * 100 * 10 * M}{1 * W * 1000 * 508} = \frac{D * 10 * M}{W * 508}$$

bu yerda:

D – sinaluvchi eritma 2 optik zichligi

508 – gall kislotaning yutish solishtirma indeksi

W – preparat massasi, g da

M – sasheni massasi,g da

Mikrobiologik tozaligi. Aniqlash EF tom IV 2012g (2.6.12,2.6.13,5.1.4) bo'yicha olib boriladi.

1 g preparat uchun ruxsat etilgan tarkib

Aerob bakteriyalar – 10^3 dan ko'p emas

Gramomanfiy bakteriyalar - 10^2 dan ko'p emas

Zardobga bardoshli

Salmonella – mavjud emas

E.coli – mavjud emas

Starn.aureus – mavjud emas

Qadoqlash. Sasheda 5.6g + 10 % (uch qavatlik folga) 5/10 sashe qadoqda qo'llanish yo'riqnomasi bilan.

Yorliqlash. Sasheda rus va ingliz tillarda preparatni savdo nomi, (ingliz tilida) kompaniya logotipi, dori shakli, seriya raqami, ishlab chiqarilgan sana, yaroqlik muddati.

"O'simlik", "Gripp va shamollashga qarshi", "ORVI ni simptomatik davolashda" "Tumov" , "Harorat va tamoqdagi og'riq", "Yo'tal"Karton qutida rus tilida preparatni savdo nomi, ishlab chiqaruvchi firma nomi, uni logotipi (ingliz tilida) kelib chiqish davlati, dori shakli, qadoqdagi sashelar soni, ko'rsatmalar tarkibi, dozasi, ishlatish uchun yo'riqnoma, saqlash sharoiti, dorixonada sotish sharti, seriya raqami, ishlab chiqarish sanasi, yaroqlilik muddati, shtrix-kod. "O'simlik" "Gripp va shamollashga qarshi", "ORVI ni simptomatik davolashda" "Tumov", "Harorat va tamoqdagi og'riq", "Yo'tal" "O'simlik formulasi" "Tezda eruvchi". Preparatni savdo nomi, va frazalar "O'simlik" "Gripp va shamollashga

qarshi", "ORVI ni simptomatik davolashda" "Tumov", "Harorat va tomoqdagi og'riq", "Yo'tal","O'simlik formulasi" "Tezda eruvchi"lar ingliz tilida takrorlanadi.

Saqlash sharoiti: 25 °C dan yuqori bo'lmagan haroratda.

Yaroqlilik muddati 3 yil

Farmokologik guruhi. Virusga va grippga qarshi vosita.

TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Granula,kukun va plastrlarni joylashda ishlatiladigan paketlar nimadan tayyorlanadi?

A. Polimerdan
B. Qog'ozdan
C. Shishadan
D. Tyubikdan

2. Insti granulasida olib boriladigan sifat reksiyasi.

A. Flavonoid, organic kislota, oshlovchi modda;
B. Saponinlar, flavonoid, oshlovchi modda;
S. Saponinlar, oshlovchi modda, askorbin kislotasi ;
D. Askorbin kislotasi, uglevodlar.

3. Instiy granulasining rn.

A. 4,1-5,9
B. 5,9-6,7
S. 6,7-7,7
D. 7,7-8,8

4. Instiy granulasining miqdoriy tahlili qaysi usulda aniqlanadi?

A. Potensiometrik
B. ÀÆÕ
S. Spektometrik

D. Titrlash orqali

5.Yaroqlilik muddati
A. 3 yil
B. 4 yil
S. 5 yil
D. 6 yil

6. Sashe massaning o‘rtacha miqdori
A.3.6g+ 10 %
B.4.6g+ 10 %
S. 5.6g + 10 %
D.6.6g+ 10 %

7. Granulalaêöing eruvchanligi qaysi asbobda aniqlanadi?
A. Aylanadigan kajava;
B. Idintifikator;
S. rn metr;
D. ĀÏ-12A.

8. Granulalarning parchalanishi qaysi asbobda aniqlanadi?
A. Aylanadigan kajava;
B. Idintifikator;
S. rn metr;
D. ĀÏ-12A.

9. Instiy granulasining tavsifi
A. Jigarrang granulalar, ishqalaganda mentol hidli;
B. Sariq rangli granulalar, ishqalaganda mentol hidli;
S. Pushti granulalar ,o‘tkir hidli;
D. Sariq granulalar,mentol hidli.

10. Granulalarning sochluvchanligi qaysi asbobda aniqlanadi?

A. ÂÏ-7

B. ÂÏ-18

S. Idintifikaror

D. ÂÏ-12A

10-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI.
MAVZU. TABLETKA MASHINALARINI ISHGA TAYYORLASH

Maqsad: Tabletkalar nafaqat qattiq dori shakllari balki korxona sharoitida ishlab chiqarishda mavjud bo‘lgan TDVlari orasida ishlab chiqarish ko‘lamining kengligi bilan yetakchi hisoblanadi. Ularni ishlab chiqarishda ishlatiladigan tabletka mashinalarining tuzilishi, ishlash jarayoni mohiyati, qolip hajmi va bosim kuchini belgilashni o‘rganish.

Mavzuning ahamiyati: Tabletkalar ishlab chiqarishda tabletka mashinalarini ishlash mexanizmini tushunish, ulardagi qolip hajmi va bosim kuchini to‘g‘ri belgilash, tabletka mashinalarini uzoq va samarali ishlashini ta’minlaydi. Bu jihatdan qolip hajmi va bosim kuchini to‘g‘ri belgilash katta amaliy ahamiyatga ega.

Laboratoriya mashg‘ulot mavzusini yoritishda **“Bumerang”** pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi



Vaziyatli masalalar

1. Tabletkalarda darz ketish va sinish hodisasi kuzatildi, presslash jarayoni qiyinchilik bilan kechdi.
2. Presslash jarayonida kerakli hajmdagi tabletka olinmadi.

3. Massaning sochiluvchanligi qoniqarsiz.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar

1. Tabletka shakllari va ularning tavsifi.
2. Tabletka tayyorlashda ishlatiladigan mashina turlari.
3. RTM va KTM - mashinasining ishlash mohiyati, afzalligi va kamchiligi.
4. Qaysi hollarda yordamchi moddalarsiz tabletka tayyorlash mumkin.
5. Tabletka tayyorlaydigan mashinalarning unumdorligini oshirish usullari.
6. Matritsasi 3 ta teshikli zarb bilan ishlaydigan mashinaning 1 soatli ish unumdorligini hisoblang.
7. Daqiqasiga 50 marta aylanadigan RTM-41-2V mashinasining 8 soatli ish unumdorligini hisoblang.
8. Presslash bosimi 1200 kg/sm^2 bo'lganda, dq11 mm li tabletka olish uchun manometr ko'rsatgichi qancha bo'ladi?

Zarb bilan ishlaydigan tabletka mashinasining tuzilishi va ishlash mexanizmi. Presslash jarayoni parametrlarini moslashtirish.

Vazifa

1. Zarb bilan ishlaydigan tabletka mashinasining tuzilishi va ishlash mexanizmi bilan tanishing.
2. Presslash jarayoni parametrlarini belgilang.

Kerakli asbob-uskunalar va yordamchi materiallar

1. Gidropress.
2. Zarb bilan ishlaydigan tabletka mashinasi.
3. Qolip, quyi va yuqori puansonlar (9 va 12 mm li).
4. Konusssimon silindr (tabletkani itarib chiqarish uchun).
5. Natriy xlorid.

6. Kaliy bromid.
7. Teshigining diametri 1000 mkm li elak.
8. Mikrometr.
9. Tarozi va toshlar, slyuda.
10. Qog‘oz kapsulalar.

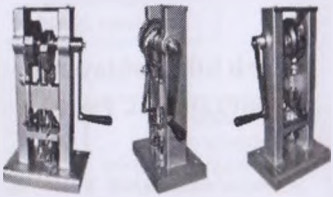
Ishni bajarish tartibi

Mashinaning tuzilishi. Tabletka tayyorlaydigan mashinalar quyidagi asosiy qismlardan iborat:

1. Harakatlantiruvchi.
2. Uzatuvchi.
3. Ish bajaruvchi.

Zarb bilan ishlaydigan mashinaning ish bajaruvchi sozlamasi qolip, ostki va ustki puansonlar va xampadan iborat.

Qolip. U maxsus po‘latdan tayyorlangan silindrsimon shaklli bo‘lib, unda bitta yoki bir nechta o‘ta silliqlangan teshikchalar bo‘ladi. Qolip presslanishi lozim bo‘lgan moddalarni o‘lchashga va shakl berishga mo‘ljallangan. Qolip tabletka tayyorlaydigan mashinaning stoliga maxsus o‘rama mixlar yordamida mahkamlab qo‘yiladi. Bunda qolip yuzasi stol yuzasiga mos bo‘lishi va xampa harakatiga halaqit bermasligi kerak.



Quyi puanson. U bir yoki bir nechta silindr shaklidagi o‘ta silliqlangan yassi yoki botiq yuzaga ega bo‘lib, qolipning tubini tashkil qiladi. Ish jarayonida pastki puanson qolip ichida yuqoriga va pastga harakat qiladi. Qolip hajmi puansonning tushish darajasini moslash bilan belgilanadi. Puanson qolip ichidagi teshikcha bo‘yicha stol yuzasigacha ko‘tarilib, presslangan tabletkani itarib chiqaradi. So‘ng boshmoq yoki sirpang‘ich tabletkani turtib tushiradi va qolipni presslaydigan massa bilan to‘ldiradi.

Yuqori puanson. U bir yoki bir nechta silindr shaklidagi o‘ta silliqlangan yassi yoki botiq yuzaga ega bo‘lib, mashinaning ekstsentrik

moslamasiga ulangan bo'ladi. Yuqori puanson ish jarayonida yuqoriga va pastga harakat qiladi. Pastga harakat qilish vaqtida qolip ichiga kirib, massani presslaydi.

Tabletka tayyorlaydigan mashinaning bosim kuchi, yuqori puansonni pastga qanchalik chuqur tushish darajasi bilan belgilanadi. Bu kuch ekssentrik markaz yordamida amalga oshiriladi. Qolip va puansonlar XVG (DST 5950-73) va X 12 M (DST 5950-3) navli po'lat va boshqa qattiq qotishmalardan tayyorlanadi. Puanson yuza qismining qattiqligi NRS 54-58, qolipniki esa NRS 58-62 bo'lishi kerak.

Xampa. U tabletka tayyorlash uchun mo'ljallangan massa joylashtiriladigan idish. Mashinalarda xampa mashina tanasiga o'rnatilgan bo'lib, u 2 qismdan iborat bo'ladi: harakatsiz (massa saqlovchi) va harakatli (massani qolipga uzatuvchi) qism.

Qolip hajmini belgilash. Kerakli miqdorda tortib olingan massa qolip teshigiga solinadi. Bunda puanson qolip tubini tashkil qilib, u eng pastki nuqtada joylashgan bo'ladi. So'ng massa qolipning yuzasi bilan teng bo'lguncha quyi puanson ko'tariladi va shu nuqtada mahkamlab qo'yiladi.

Yuqori puansonni moslashtirish. Qolip hajmini moslashtirib bo'lgach, yuqori puanson asta-sekinlik bilan qolip ichidagi quyi puanson ustiga tushiriladi, natijada massa presslanadi. Presslangan tabletka quyi puanson yordamida itarib chiqariladi va tabletka tashqi ko'rinishi, hamda emirishga bo'lgan qattiqligi bo'yicha baholanadi.

Agar tabletka tez uqalanuvchan bo'lib, yetarli qattiqlikka ega bo'lmasa, bosimni oshirish maqsadida yuqori puanson yanada pastroqqa tushiriladi. Agar tabletka qattiqligi ortib ketib, uning suvda parchalanishi qiyin bo'lsa, bu bosim kuchini ortib ketganidan dalolat beradi. Bu holda yuqori puanson bir oz yuqoriga ko'tariladi. Shu tarzda olingan tabletka DF talabiga javob beradigan bo'lguncha yuqori puanson moslanadi va shu holda mahkamlanadi.

Presslash jarayoni parametrlarini belgilash. Sanoatda ishlab chiqariladigan tabletka mashinalarida, bu jarayonni nazorat qiladigan asbobning yo'qligi tufayli parametrlarni belgilash, gidropress asbobi yordamida amalga oshiriladi.

Presslash bosimini belgilash. Buning uchun quyi puansonni qolipga asos qilgan holda 0,3-0,5 g massa solinadi. Keyin yuqori puanson kiygizilib, gidropress asbobining plunjeriga joylashtiriladi. So'ng ushlagich yordamida asta-sekin ma'lum bosim hosil qilinadi. Bosimning katta-kichikligi olingan moddalarning fizik-kimyoviy xususiyatlariga bog'liq bo'lib, 80-300 MPa ni tashkil qiladi. Ko'pincha bosim 200 MPa atrofida bo'ladi. Masalan, kaliy bromidning og'irligi 0,5 g diametri 9 mm bo'lgan tabletkasini tayyorlash uchun 160 MPa (1600 kg/sm^2) bosim yetarli bo'ladi. U quyidagi tenglama bo'yicha hisoblanadi:

$$P_{\text{bosim}} = \frac{P_{man} \cdot 26{,}4}{S_{tab}},$$

bu yerda, R_{man} -manometr ko'rsatkichi, atm;

26,4 - gidropress plunjerining yuzasi, sm^2;

S_{tab} - tabletkaning yuzasi, sm^2.

Demak, og'irligi 0,5 g, diametri 9 mm bo'lgan kaliy bromid tabletkasi TST 64-7-170-75 talabiga javob berish uchun 40 atmosfera bosimda presslanishi lozim. Bu esa, 160 MPa ga (1600 kg/sm^2) to'g'ri keladi. Bunda olingan tabletka balandligi diametrining 30-40 % ni tashkil etadi.

Qolip teshigidagi tabletkani itarib chiqarish uchun sarflangan kuchni aniklash. Buning uchun quyidagi tenglamadan foydalaniladi:

$$P_{\text{itarish}} = \frac{P_{man} \cdot 26{,}4}{S_{yon}},$$

bu yerda, 26,4 - gidropress plunjerining yuzasi, sm^2;

S_{yon} - tabletkaning yon sathi, sm^2.



TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. **Tabletka mashinalarini turlari?**
A. Zarb bilan ishlaydigan mashinalari.
B. Rotasion tabletka mashinalari.
C. Rotasion tabletka mashinalari, Zarb bilan ishlaydigan mashinalari.
D. Zarb bilan ishlaydigan mashinalari, KTM.

2. **Tabletka tayyorlaydigan mashinalar necha qismdan iborat?**
A. Harakatlantiruvchi, Uzatuvchi, Ish bajaruvchi.
B. Xampa, Qolip, Ostki va Ustki puansonlar.
C. Xampa, Qolip, Harakatlantiruvchi.
D. Uzatuvchi, Ish bajaruvchi va Xampa.

3. **Taxtakachlash jarayonida qolip nima vazifani bajaradi?**
A. Presslanadigan massaga bosim beradi.
B. Qolipni hajmini belgilaydi.
C. Presslanishi lozim bo'lgan moddalarni o'lchaydi va shakl beradi.
D. Massa joylashtiriladigan idish.

4. **Xampa nima vazifani bajaradi?**
A. Massa joylashtiriladigan idish.
B. Presslanadigan massaga bosim beradi.
C. Presslanishi lozim bo'lgan moddalarni o'lchaydi va shakl beradi.
D. Qolipni hajmini belgilaydi.

5. **Zarb bilan ishlaydigan mashinaning ish bajaruvchi sozlamasi necha qismdan iborat?**
A. Harakatlantiruvchi, Uzatuvchi, Ish bajaruvchi.
B. Xampa, Qolip, Ostki va Ustki puansonlar.
C. Xampa, Qolip, Harakatlantiruvchi.
D. Uzatuvchi, Ish bajaruvchi va Xampa.

6. Rotasion tabletka mashinalarining kamchiliklari?

A. Yuqori shovqin bilan ishlashi.
B. Bosim bir tomonlama berilishi.
C. Ishlab chiqarish unumdorligi yuqori emasligi.
D. Mashinalarning murakkabligi, uni sozlash ishchi qismlarini almashtirish uchun mutaxassis talab qilinishi.

7. Zarb bilanishlaydigan mashinalarining kamchiliklari?

A. Yuqori shovqin bilan ishlashi, Bosim bir tomonlama berilishi va ishlab chiqarish unumdorligi yuqori emasligi.
B. Ishlab chiqarish unumdorligi yuqoriligi.
C. Bosimning ikki tomonlama berilishi.
D. Mashinalarning murakkabligi, uni sozlash ishchi qismlarini almashtirish uchun mutaxassis talab qilinishi.

8. Rotasion tabletka mashinalarining afzalliklari?

A. Ishlab chiqarish unumdorligi yuqoriligi.
B. Bosimning ikki tomonlama berilishi.
C. Mashinalarning murakkabligi, uni sozlash ishchi qismlarini almashtirish uchun mutaxassis talab qilinishi.
D. Ishlab chiqarish unumdorligi yuqoriligi, Bosimning ikki tomonlama berilishi,Shovqinsiz ishlashi.

9. Xampaning ish jarayoniga qarab zarb bilan ishlaydigan mashinalar necha hil bo‘ladi?

A. Boshmoqli.
B. Sirpang‘ichli.
C. Boshmoqli, sirpang‘ichli.
D. RTM li.

10. RTM 41M-2V rusumli tabletka mashinasi daqiqasiga 30 marta aylansa, uni 7 soatli ish unumdorligi qancha bo‘ladi?

A. 1 033 200 dona
B. 9 885 290 dona
C. 11 885 290 dona
D. 2 885 290 dona

11-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.
MAVZU. PRESSLANADIGAN MASSANING FRAKSION TARKIBI, SOCHILUVCHANLIGI VA SOCHILUVCHAN ZICHLIGINI ANIQLASH

Maqsad: Presslanadigan massaning texnologik xossalariga qarab maqsadga muvofiq texnologik usul va yordamchi moddalar turi va miqdorini tanlash. Presslanadigan massaning texnologik xossalarini aniqlash, qoniqarsiz texnologik xossalarni namoyon etgan massalarning texnologik xossalarini yaxshilash chora tadbirlarini ishlab chiqish.

Mavzuning ahamiyati: Tabletkalar texnologiyasida presslanadigan massaning texnologik xossalarini o'rganish, bu massadan sifatli tabletka olish mumkin yoki mumkin emasligi to'g'risida oldindan xulosa berishga imkon beradi. Ijobiy ko'rsatkichlarni namoyon etgan presslanadigan massalardan sifatli tabletka olish imkoniyati katta bo'ladi. Shunday ekan, presslanadigan massaning texnologik xossalarini aniqlashda qoniqarli natijalarga erishish tabletkalar texnologiyasi va nomenklaturasida muhim ahamiyat kasb etadi.

Vaziyatli masalalar

1. Massaning sochiluvchanligi yaxshi, lekin olingan tabletkaning qattiqligi qoniqarsiz.
2. Massaning sochiluvchanligi qoniqarsiz.
3. Massaning sochiluvchan zichligi talabga javob bermaydi.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar

1. Presslanadigan massada o'rganiladigan ko'rsatkichlar.
2. Massaning fraksion tarkibi va uni aniqlash.
3. Massaning sochiluvchanligi va uni aniqlash.
4. Massaning sochiluvchan zichligi va uni aniqlash.

Massaning texnologik xossalarini aniqlash

Vazifa

1. Massaning saralanishini aniqlang.
2. Massaning sochiluvchanligini aniqlang.

3. Massaning sochiluvchan zichligini aniqlang.

Kerakli asbob-uskunalar va yordamchi materiallar

1. VP-12A va 545-AK-Z asboblari.
2. Qo‘l gidropressi.
3. Elaklar to‘plami (2000, 1000, 500, 250, 150,125 va 80 mkm li).
4. Teshigining diametri 25 mm li qolip.
5. Teshigining diametri 11 mm li qolip va puansonlar.
6. Konussimon silindr.
7. “Erveka” firmasining tebratgich asbobi.
8. Tarozi va toshlar.
9. Pergament qog‘ozi.
10. Mikrometr, chizg‘ich va slyuda.
11. Presslanadigan massa.

Ishni bajarish tartibi

1. Massaning fraktsion tarkibini aniqlash. Buning uchun 100 g massa har xil diametrli (2000, 1000, 500, 250, 150, 125 va 80 mkm) elaklar to‘plamiga solinib, elanadi. Buning uchun massa eng yuqoridagi elakka solinib, tebranma asbobga 5 daqiqa, 36 radG‘soniya tezlikka qo‘yiladi. Bir daqiqadan so‘ng elaklar ochilib, elakdagi massa alohida-alohida 0,01g aniqlikda tortiladi va olingan natijalar jadval ko‘rinishida yoziladi. Elak ustida qolgani (Q), elakdan o‘tgani (-) ishorasi bilan belgilanadi. Fraktsion tarkib mkm, % bilan ifodalanadi.



2. Massaning sochiluvchanligini aniqlash. Sochiluvchanlik VP-12 asbobida aniqlanadi. Massadan 50 g tortib olib, xampaga solinadi. 20 soniya davomida zichlanadi, so‘ng pastki teshik ochiladi va massaning

oqib tushish tezligi sekundomer orqali nazorat qilinadi. Sochiluvchanlik quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi:

$$V_{soch} = \frac{m}{t-20},$$

bu yerda, V_{soch} - massaning sochiluvchanligi, g/s 10^{-3};
m - voronkaga solingan massaning og'irligi, g;
t - massani oqib o'tishi uchun safrlangan vaqt, sekund;
20 - massani zichlash uchun ketgan vaqt, sekund.

Aniqlash 5 marta qaytariladi va o'rtacha natija olinadi.

3. Sochiluvchan zichlikni aniqlash. Sochiluvchan zichlik - modda massasini egallagan hajmiga bo'lgan nisbati bo'lib, uni aniklash uchun silindr, qolip yoki 545 AK-3 asbobidan foydalaniladi. Teshigining diametri 25 mm li qolipda aniqlash uchun pergament qog'oz ustiga qolip qo'yiladi va massa bilan to'ldiriladi, qolip ustidagi ortiqcha qism massa chizg'ich yordamida surib tashlanib, qolip ichidagi massa tortiladi va qolip hajmiga bo'linadi. Jarayon 3 marta qaytariladi va o'rtachasi olinib, quyidagi tenglama yordamida sochiluvchan zichlik hisoblanadi.

$$\rho_{soch} = \frac{m}{V},$$

bu yerda, s_{soch} - sochiluvchan zichlik, kg/m^3;
m - qolip ichidagi massaning og'irligi, g;
V - qolipning hajmi.

TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Massaning fraksion tarkibi qanday aniqlanadi?

A. Shu modda massasining egallagan hajm birligiga nisbati bilan aniqlanadi.
B. Har xil diametrli teshiklarga ega bo'lgan bir nechta ketme-ket qo'yilgan elaklar to'plami orqali aniqlanadi.
C. "Erveka" yoki BP – 12A asbobida aniqlanadi.
D. Kett aparatida.

2. Massaning sochiluvchanligi qanday aniqlanadi?

A Shu modda massasining egallagan hajm birligiga nisbati bilan aniqlanadi.

B Har xil diametrli teshiklarga ega bo'lgan bir nechta ketme-ket qo'yilgan elaklar to'plami orqali aniqlanadi.

C. Kett aparatida.

D. Bu shisha yoki metal voronkada "Erveka" yoki BP – 12A asbobida aniqlanadi.

3. Massaning sochiluvchan zichligi qanday aniqlanadi?

A. Shu modda massasining egallagan hajm birligiga nisbati bilan aniqlanadi.

B. Har xil diametrli teshiklarga ega bo'lgan bir nechta ketme-ket qo'yilgan elaklar to'plami orqali aniqlanadi.

C. Bu shisha yoki metal voronkada "Erveka" yoki BP – 12A asbobida aniqlanadi .

D. Kitt aparati yordamida.

4. Sochiluvchanlik bu nima?

A. Modda zarrachalarining tashqi kuch ta'sirida bir-biriga birikib, kerakli shaklga ega bo'lishidir.

B. Namlanish xossasi bo'lganligi uchun suvni yaxshi shimishidir.

C. Vaqt birligida xampadan kukunlarning oqib tushush tezligidir.

D. Suvni yomon ko'rganligi uchun kapilyarlarga suv kirmaydigan moddalardir.

5. Presslanuvchanlik bu nima?

A. Modda zarrachalarining tashqi kuch ta'sirida bir-biriga birikib , kerakli shaklga ega bo'lishidir.

B Namlanish xossasi bo'lganligi uchun suvni yaxshi shimishidir.

C Vaqt birligida xampadan kukunlarning oqib tushush tezligidir.

D. Suvni yomon ko‘rganligi uchun kapilyarlarga suv kirmaydigan moddalardir.

6. Kukunlarning sochiluvchan zichligi nimalarga bog‘liq emas?

A. zarrachalarning shakliga;
B. zarrachalarning o‘lchamiga;
C. qoldiq namlikka;
D. suv shimish xossasiga;

7. Presslanadigan massaning fraksiyalar farqi qanday bo‘lishi talab darajasida buladi?

A. Fraksiyalar farqi katta bo‘lish kerak;
B. fraksiyalar farqi muhim emas;
C. Fraksiyalarning kata kichikligi bir hil yoki bir-biriga yaqin bo‘lish kerak;
D. Namlik kata bo‘lish kerak.

8. Fraksiya orasidagi farq katta bo‘lsa nima bo‘ladi?

A. Massa bir tekisda taqsimlanmaydi, og‘irlik o‘zgarib turadi;
B. Massa bir tekisda taqsimlanadi, og‘irlik o‘zgarmaydi;
C. Massa bir tekisda taqsimlanadi, og‘irlik o‘zgarib turadi;
D. Massa bir tekisda taqsimlanmaydi, og‘irlik o‘zgarmaydi.

9. Massaning sochiluvchanligi yomon bo‘lsa, yahshilash usullari?

A. Massa bir tekisda taqsimlanmaydi, og‘irlik o‘zgarib turadi.
B. Massa bir tekisda taqsimlanadi, og‘irlik o‘zgarmaydi.
C. Granula tayyorlash jarayoni qayta ko‘riladi yoki antifraksion moddalar qo‘shiladi.
D. Massani qayta quritish kerak yoki govaklovchi qushiladi.

10. Sochiluvchan zichlikni aniqlashda qaysi asbobda olb boriladi?

A. Kett apparatida.

B RTM-12 apparatida.
C BP 12A asbobida.
D 545 AK 3 asbobida.

12- LABORATORIYA MASHG‘ULOTI.
MAVZU. PRESSLANADIGAN MASSANING ZICHLANISH KO‘RSATKICHI, PRESSLANUVCHANLIK VA QOLDIQ NAMLIGINI ANIQLASH

Maqsad: Presslanadigan massaning texnologik xossalariga qarab maqsadga muvofiq texnologik usul va yordamchi moddalar turi va miqdorini tanlash. Presslanadigan massaning texnologik xossalarini aniqlash, qoniqarsiz texnologik xossalarni namoyon etgan massalarning texnologik xossalarini yaxshilash chora tadbirlarini ishlab chiqish.

Mavzuning ahamiyati: Tabletkalar texnologiyasida presslanadigan massaning texnologik xossalarini o‘rganish, bu massadan sifatli tabletka olish mumkin yoki mumkin emasligi to‘g‘risida oldindan xulosa berishga imkon beradi. Ijobiy ko‘rsatkichlarni namoyon etgan presslanadigan massalardan sifatli tabletka olish imkoniyati katta bo‘ladi. Shunday ekan, presslanadigan massaning texnologik xossalarini aniqlashda qoniqarli natijalarga erishish tabletkalar texnologiyasi va nomenklaturasida muhim ahamiyat kasb etadi.

Laboratoriya mashg‘ulot mavzusini yoritishda **“Bumerang”** pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi



Vaziyatli masalalar

1. Massaning sochiluvchanligi yaxshi, lekin olingan tabletkaning qattiqligi qoniqarsiz.
2. Massaning qoldiq namligi qoniqarsiz.
3. Tabletka massasi zichlanish koeffitsienti bo'yicha talabga javob bermadi.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar va topshiriqlar

1. Presslanadigan massada o'rganiladigan ko'rsatkichlar.
2. Massaning presslanuvchanligi qanday aniqlanadi.
3. Zichlanish koeffitsienti va uni aniqlashdan maqsad.
4. Presslanadigan massaning texnologik xossalarini yaxshilash usullari.
5. Qoldiq namlikni aniqlash usullari va uning ahamiyati

Massaning texnologik xossalarini aniqlash

Vazifa

1. Massaning preslanuvchanligini aniqlang.
2. Massaning zichlanish ko'rsatkichini aniqlang.
3. Massaning qoldiq namliginianiqlang.

Massaning presslanuvchanligini aniqlash. Bu ko'rsatkich gidropress asbobi yordamida, 120,0 MPa bosimda, 0,5g massani, teshigining diametri 11 mm bo'lgan qolipda presslab aniqlanadi. So'ng tabletkaning sinishga bo'lgan qattiqligi aniqlanadi va Nyu'ton (N) bilan ifodalanadi.

Zichlanish koeffitsientini aniqlash. Buning uchun 0,5 g massa diametri 11 mm, balandligi 22,3 mm bo'lgan qolipda, 1200kgG'sm2 bosimda presslanadi. Zichlanish koeffitsienti, olingan massaning qolipdagi presslanguncha bo'lgan balandligini tabletka balandligi nisbatiga teng bo'lib, u quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:

$$K = \frac{h_1}{h_2}$$

bu yerda, K - zichlanish koeffitsienti;

h_1 - massani qolipda presslangungacha bo'lgan balandligi, mm;

h_2 -tabletkaning balandligi, mm

Misol tariqasida amidopirinni zichlanish koeffitsientini aniqlashni ko'rib chiqamiz. Qolip balandligi 22,3 mm, shu hajmdagi modda mikdori 1,24 g. ni tashkil etgan bo'lsa,

22,3 mm - 1,24 g

X - 0,5 g

$$X = \frac{22,5 * 0,51}{24} = 9\,\text{mm}$$

Demak, 0,5 g massa qolipda 9 mm balandlikni egallaydi (h_1h9 mm). Olingan tabletkaning balanddigi mikrometr bilan o'lchanganda h_2h4,45 mm ni tashkil qiladi. Amidopirinni zichlanish koeffitsienti 2,02 ga teng.

Qoldiq namlikni aniqlash. Yaponiyadagi "Kett" firmasi chiqargan namlik o'lchagichi yordamida aniqlash . Bu usul og'irliklar farqini aniqlashga asoslangan bo'lib, sezgir tarozi asosida qurilgan. 500 vt li infraqizil nur tarqatuvchi bir, ikki yoki uchta lampa issiqlik manbai bo'lib xizmat qiladi. Tarozning o'ng pallasiga 5 g quritiladigan modda bir tekisda yoyib solinadi. CHap tomoniga 5 g li tosh qo'yiladi. Namlik yo'qolishi bilan tarozi darajasiga o'rnatilgan strelka "0" nuqtadan yuqoriga ko'tariladi. U reyter yordamida muvozanat holatiga keltiriladi. Quritish muvozanat holatiga keltirilgan strelka o'zgarmay volguncha davom ettiriladi. SHkala 20 darajaga bo'lingan bo'lib, reyter to'xtagan son qoldiq namlikning foiz miqdorini ko'rsatadi. Bu jarayon infraqizil nurlar ta'sirida bo'lganligi tufayli juda tez bajariladi.



1-jadval

Presslanadigan massaning texnologik xossalarini aniqlash natijalari

t/r	O'rganilgan ko'rsatkichlar	O'lchov birliklari	Olingan natijalar
1	Fraktsion tarkib, - 2000 + 2000 - 1000 + 1000 - 500 + 500 - 250 + 250 - 150 + 150 - 125 + 125 - 80 + 80	mkm, %	
2	Sochiluvchanlik	10^{-3} g/s	
3	Sochiluvchan zillik	kg/sm^3	
4	Presslanuvchanlik	N	
5	Zichlanish ko'rsatkichi	K	
6	Qoldiq namlik	%	

TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Presslanuvchanlik bu nima?

A. Modda zarrachalarining tashqi kuch ta'sirida bir-biriga birikib , kerakli shaklga ega bo'lishidir.

B. Namlanish xossasi bo'lganligi uchun suvni yaxshi shimishidir.

C. Vaqt birligida xampadan kukunlarning oqib tushush tezligidir.

D. Suvni yomon ko'rganligi uchun kapilyarlarga suv kirmaydigan moddalardir.

2. Massaning qoldiq namligi qanday apparatda aniqlanadi?

A. Kett apparatida.

B. RTM-12 apparatida.

C. BP12A asbobida.

13-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI.
MAVZU. NATRIY XLORID TABLETKASINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Maqsad: Tabletkalar texnologiyasida bugungi kunda ikki xil texnologiya mavjud bo‘lib, ular to‘g‘ridan-to‘g‘ri presslash va nam donadorlash usullarida tabletka olish hisoblanadi. To‘g‘ridan-to‘g‘ri va nam donadorlash usullari orqali tayyorlanadigan tabletkalar texnologiyasidagi o‘ziga xos tomonlar, shuningdek bu usullar bo‘yicha tabletka tayyorlashda ishlatiladigan yordamchi moddalar turi va miqdorini to‘g‘ri tanlash yuzasidan umumiy tushunchalarga ega bo‘lish.

Mavzuning ahamiyati: Presslanadigan massaning texnologik xossalari va undan olingan andoza tabletkaning qattiqligi va parchalanishi qoniqarli bo‘lgan hollarda to‘g‘ridan-to‘g‘ri presslab tabletka olish imkoniyati yaratiladi. Bu usul bo‘yicha olingan tabletka ham iqtisodiy nuqtai nazaridan, ham biologik samaradorligi jihatidan boshqa usul bo‘yicha olingan tabletkalardan bir qator ustunliklarga ega bo‘ladi. Biroq aksariyat hollarda tabletkalar nam donadorlash usuli yordamida tayyorlanadi. Shunday ekan, nam donadorlash usuli bo‘yicha tabletka tayyorlashda ishlatiladigan yordamchi moddalar va texnologik jarayonlar, tabletka ishlab chiqarish texnologiyasida muhim ahamiyat kasb etadi.

Vaziyatli masalalar:

1. Massa qolipga yopishib, tabletkaning sathi va chetlari silliq chiqmayotganligi kuzatildi.
2. Tabletkaning o‘rtacha og‘irligi va undan farqi talab darajasida emas.
3. Tabletkaning sirtida oq dog‘lar borligi kuzatildi.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar

1. Yordamchi moddalarni ishlatishdan kuzatilgan Maqsad:
2. Yordamchi moddalar qanday guruhlarga bo‘linadi.

3. Nam massani quritish usullari.

4. Bog‘lovchi moddalar va ularning turlari.

5. Sirpantiruvchi va parchalantiruvchi moddalarga misollar keltiring.



6. Parchalantiruvchi moddalar samaradorligi, ularga misollar keltiring.

7. Antifriktsion moddalar, ularga misollar keltiring.

8. Qaysi hollarda kraxmal parchalantiruvchi sifatida samara bermaydi?

9. Gaz hosil qiluvchi yordamchi moddalarning ta’siri nimaga asoslangan?

10. Quyidagi tabletka uchun yordamchi moddalar mikdorini tanlang: analgin 0,5 g (tabletkaning o‘rtacha massasi 0,55 g)

Natriy xloridning 0,9 g li tabletkalari.
Tabulettae Natrii chloridi 0,9 g.
Vazifa

1. 50 dona natriy xlorid tabletkasini to‘g‘ridan-to‘g‘ri presslash usuli orqali tayyorlang.

2. Tayyorlash jarayoni tasvirini chizing.

3. Tayyor mahsulotning sifatini tekshiring

Tarkibi.

Natriy xlorid - 0,9 g

Kerakli asbob-uskunalar va yordamchi materiallar:

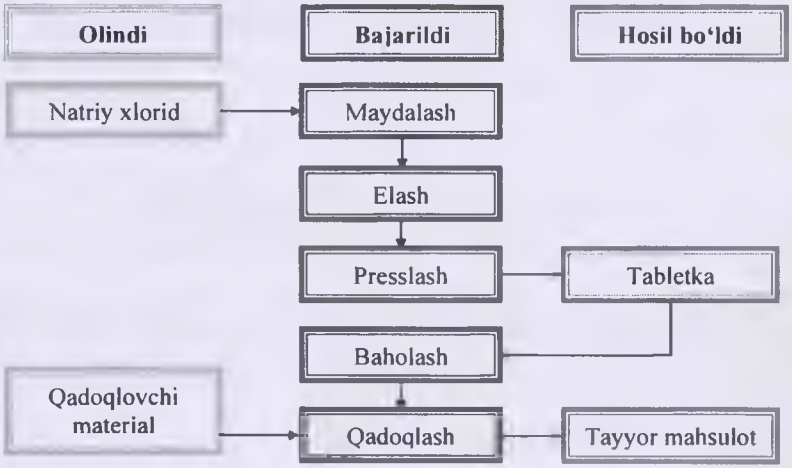
1. Zarb bilan ishlaydigan tabletka mashinasi.
2. Diametri 12 mm li qolip va puansonlar.
3. Quritgich javoni.
4. Teshigining diametri 1000 mkm bo‘lgan elak.
5. Tarozi va toshlar, qog‘oz, slyuda, chinni kosacha.
6. Kaltsiy stearat, paxta yoki doka.
7. Hajmi 100 mm li tagi yassi kolba.

8. Quritilgan natriy xlorid.
9. Gidropress, tozalangan suv.
10. Tayyor mahsulotni qadoqlaydigan idish.

Ishni bajarish tartibi

Oldindan quritib, maydalangan natriy xlorid substantsiyasi diametri 1000 mkm li elakdan o'tkazilib, zarb bilan ishlaydigan tabletka mashinasida 0,9 grammdan, diametri 12 mm li qolipda presslanadi.

Texnologik jarayon tasviri



Tayyor mahsulotning sifatini tekshirish

Quyidagi ma'lumotlar foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidagi 3 (443 bet) 6 (55-bet) va 8 (56-bet) adabiyotlardan olindi.

Tayyor mahsulotning tavsifi. Oq rangli, sho'r ma'zali tabletka.

Chinligi. Tabletkaning eritmasi sirka kislota ishtirokida rux uronil atsetat bilan sariq kristal cho'kma hosil qiladi (natriy).

Preparat eritmasi nitrit kislota ishtirokida kumush nitrat bilan ammiakda eriydigan oq cho'kma hosil qiladi (xloridlar).

Miqdorini aniqlash. Kaliy xromat indikatori ishtirokida

argentometrik usulda aniqlanadi. Tabletkada natriy xlorid mikdori 0,86-0,94 g bo'lishi kerak.

Sifatini tekshirish. Tayyor tabletkalar tashqi ko'rinishi, o'rtacha og'irligi va undan farqi, parchalanishi va qattiqligi bo'yicha tekshiriladi.

Qadoqlash. Shisha idishlarda 50-100 tadan chiqariladi.

Saqlanishi. Yaxshi berkitilgan shisha idishlarda saqlanadi.

Ishlatilishi. Izotonik va gipertonik eritmalar tayyorlash uchun ishlatiladi. 3,5-10 % li gipertonik eritmasi yiringli yaralarni yuvishda va antiseptik vosita sifatida ishlatiladi.

TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Tabletka dori shakliga ta'rif?

A. Dori modda yoki uni yordamchi modda bilan aralashmasini taxtakachlab olingan, qattiq, dozalarga bo'lingan tayyor dori turi

B. Dori modda va yordamchi modda aralashmasini taxtakachlab olingan, qattiq dori turi

C. Dori modda yoki uni yordamchi modda bilan aralashmasidan olingan tayyor dori turi

D. Dori moddalar aralashmasini taxtakachlab olingan dori turi

2. Dorilarni tabletka shaklida ishlatilishi kim tomonidan va qachon taklif qilingan?

A. 1874-yil Rozental.

B. 1844-yil Brokedon.

C. 1900-yil Illin.

D. 1910-yil Butisko.

3. Oriblettae qabul qilish usuli qanday usul hisoblanadi?

A. Peroral usulda qabul qilinadigan.

B. Sublingval usulda qabul qilinadigan.

C. Asseptik sharoitda tayyorlanadigan.

D. Implantasiya qilish uchun mo'ljallangan.

4. Resorblettae qabul qilish usuli qanday usul hisoblanadi?

A. Peroral usulda qabul qilinadigan.

B. Sublingval usulda qabul qilinadigan.

C. Asseptik sharoitda tayyorlanadigan.

D. Implantasiya qilish uchun mo'ljallangan.

5. Implantabulettae qabul qilish usuli qanday usul hisoblanadi?

A. Peroral usulda qabul qilinadiga.

B. Sublingval usulda qabul qilinadigan.

C. Asseptik sharoitda tayyorlanib, in'eksion eritmalar tayyorlash uchun mo'ljallangan.

D. Implantasiya qilish uchun mo'ljallangan.

6. Injektabulettae qabul qilish usuli qanday usul hisoblanadi?

A. Peroral usulda qabul qilinadigan.

B. Sublingval usulda qabul qilinadigan.

C. Asseptik sharoitda tayyorlanib, in'eksion eritmalar tayyorlash uchun mo'ljallangan.

D. Implantasiya qilish uchun mo'ljallangan.

7. Natriy xlorid tabletkasini ishlab chiqarishda qaysi bosqich maydalashdan so'ng keladi?

A. Jihozlash;

B. Aralashtirish;

C. Elash;

D. Dozalash.

8. Natriy xlorid tabletkasi necha gramdan va nechcha diametrli qolipda preslanadi?

A. 0,9 gr dan, diametric 9 mm;

B. 0,8 gr dan, diametric 9 mm;

C. 0,6 gr dan, diametric 12 mm;

D. 0,4 gr dan, diametric 12 mm.

9. RTM 66 M - 3V rusumli tabletka mashinasi daqiqasiga 20 marta aylansa, unihg 10 soatdagi ish unumdorligini toping?

A. 1 456 000 dona;
B. 2 376 000 dona;
C. 2 300 000 dona;
D. 2 766 000 dona.

10. RTM 41M-2V rusumli tabletka mashinasi daqiqasiga 30 marta aylansa, uni 8 soatli ish unumdorligi qancha bo'ladi?

A. 11 885 290 dona;
B. 1 180 800 dona;
C. 9 885 290 dona;
D. 2 885 290 dona.

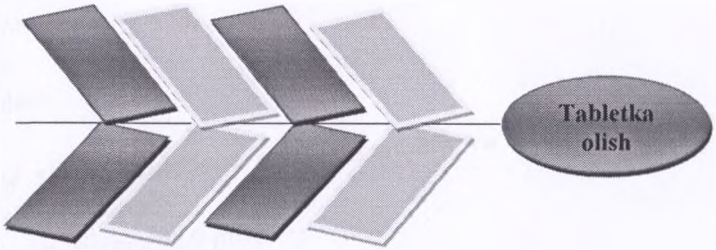
14-LABORATORIYA MASHG'ULOTI
MAVZU.PARASETAMOL TABLETKASINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Maqsad: Tabletkalar texnologiyasida bugungi kunda ikki xil texnologiya mavjud bo'lib, ular to'g'ridan-to'g'ri presslash va nam donadorlash usullarida tabletka olish hisoblanadi. To'g'ridan-to'g'ri va nam donadorlash usullari orqali tayyorlanadigan tabletkalar texnologiyasidagi o'ziga xos tomonlar, shuningdek bu usullar bo'yicha tabletka tayyorlashda ishlatiladigan yordamchi moddalar turi va miqdorini to'g'ri tanlash yuzasidan umumiy tushunchalarga ega bo'lish.

Mavzuning ahamiyati: Presslanadigan massaning texnologik xossalari va undan olingan andoza tabletkaning qattiqligi va parchalanishi qoniqarli bo'lgan hollarda to'g'ridan-to'g'ri presslab tabletka olish imkoniyati yaratiladi. Bu usul bo'yicha olingan tabletka ham iqtisodiy nuqtai nazaridan, ham biologik samaradorligi jihatidan boshqa usul bo'yicha olingan tabletkalardan bir qator ustunliklarga ega bo'ladi. Biroq aksariyat hollarda tabletkalar nam donadorlash usuli yordamida tayyorlanadi. Shunday ekan, nam donadorlash usuli bo'yicha tabletka tayyorlashda ishlatiladigan yordamchi moddalar va texnologik jarayonlar, tabletka ishlab chiqarish texnologiyasida muhim ahamiyat kasb etadi.

Laboratoriya mashg'ulot mavzusini yoritishda quyidagi pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi.

Tog'ridan-to'g'ri va nam usulda tabletka tayyorlash jarayoni bosqichlarini baliq skeleti ko'rinishida ifodalang



Paratsetamolning 0,2g li tabletkalari
Tabulettae Paracetamoli 0,2g.

Vazifa

1. 25 dona parasetamol tabletkasini tayyorlang.
2. Tayyorlash jarayoni tasvirini chizing.
3. Tayyor mahsulotning sifatini tekshiring.

Tarkibi.

Paratsetamol - 0,2000 g.
Kraxmal - 0,0178 g.
Kaltsiy stearat - 0,0022 g.
O'rtacha massasi - 0,2200 g.

Kerakli asbob-uskunalar va yordamchi materiallar

1. Zarb bilan ishlaydigan tabletka mashinasi.
2. Quritish javoni.
3. 6 mm li qolip va puansonlar.
4. Teshigining diametri 100, 200 va 1000 mkm li elaklar.
5. Xovoncha, chinni kosacha, slyuda, pergament qog'oz.
6. Kaltsiy stearat.
7. Tarozi va toshlar.
8. Paratsetamol substantsiyasi.
9. Kartoshka kraxmali.
10. Shisha tayoqcha.
11. 100 ml li tagi yassi kolba.
12. Tozalangan suv.
13. Elektr plitasi.
14. Tabletkani qadoqlaydigan idish.
15. Tibbiyot paxtasi va doka.

Ishni bajarish tartibi

Oldindan maydalangan va teshigining diametri 200 mkmli elakdan o'tkazilgan paratsetamol havonchada yoki ikki ko'rakchali zettasimon

aralashtirgichda, 7 % li kraxmal shilimshig'i bilan (100 g massaga 14-15 g 7 % li kraxmal shilimshig'i sarflanadi), mo''tadil nam massa hosil bo'lguncha aralashtiriladi. Massa pergament qog'oziga bir tekisda yoyilib, 40-50 °C haroratda quritgich jovonida, tarkibida 1,5 % qoldiq namlik qolguncha quritiladi. So'ngra diametri 1000 mkm li elak yordamida donadorlanadi va oldindan teshigining diametri 100 mkm li elak orqali elangan kraxmal hamda kaltsiy stearat aralashmasi bilan upalanadi.

Tayyor massa zarb bilan ishlaydigan tabletka mashinasida diametri 6 mm, og'irligi 0,22 g dan qilib presslanadi.

Tayyor mahsulotning sifatini tekshirish

Quyidagi ma'lumotlar foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidagi 3 (647) 6 va (57-bet) 8 (58-bet) adabiyotlardan olindi.

Tayyor mahsulotning tavsifi. Oq rangli, diametri 9 mm, shakli silindrsimon tabletka. Har bir tabletkada 0,285-0,315 g streptotsid bo'lishi kerak.

Chinligi. Preparatning atsetonli ajratmasi bug'latiladi va qoldiq xlorid kislota va suv aralashmasida eritiladi. So'ng natriy va v-naftol ta'sir ettirilsa, to'q qizil rangli cho'kma hosil bo'ladi (streptotsid).

Preparat quruq probirkaga solinib, alangaga tutilsa, rangsiz alanga och binafsha rangga bo'yaladi, hamda ammiak va anilin hidi seziladi (boshqa sulanilamid preparatlaridan farqi).

Miqdorini aniqlash. Nitritometrik usulda olib boriladi. Tabletkadagi streptotsid miqdori 0,285-0,315 g ni tashkil qilishi kerak.

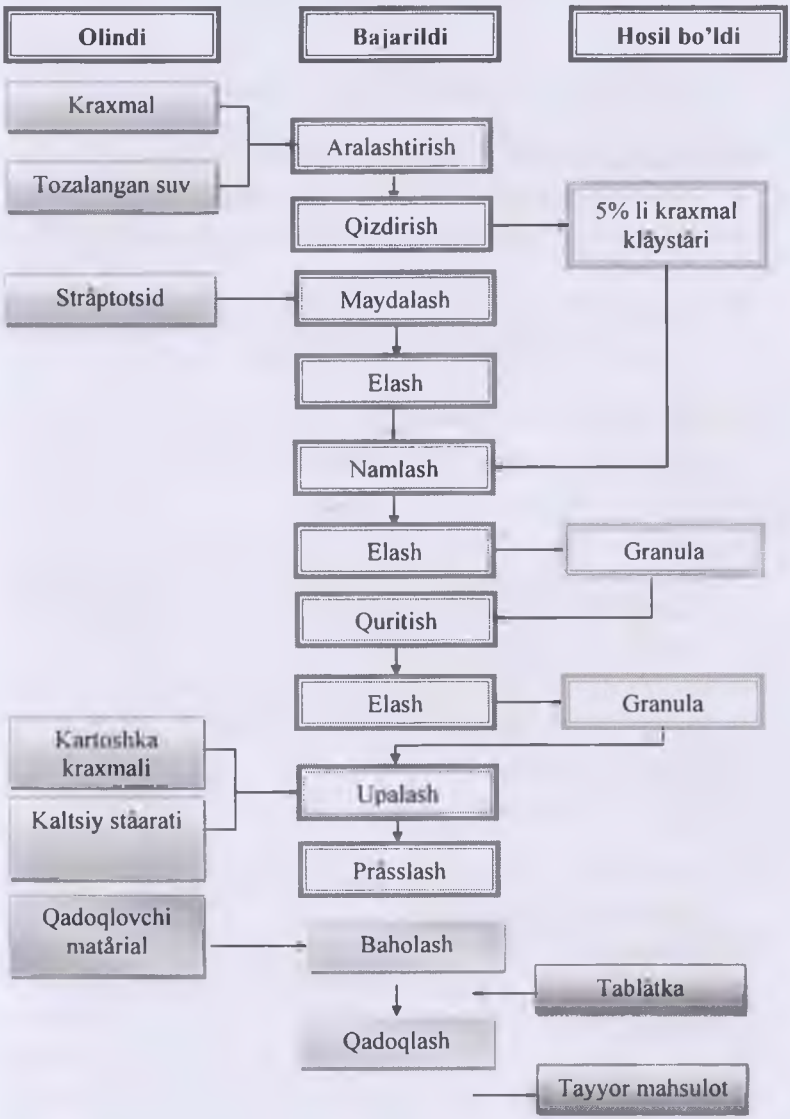
Tabletkaning sifatini aniqlash. Tabletkaning tashqi ko'rinishi, o'rtacha massasi va undan farqi, diametrining balandligiga mutanosibligi, qattiqligi va suvda parchalanuvchanligi aniqlaniladi (XI DF, 2 juz, 154 bet).

Qadoqlash. Konvalyuta va shisha idishlarda 10-30 tadan chiqariladi.

Saqlanishi. Extiyotkorlik bilan „B" ro'yxatida saqlanadi.

Ishlatilishi. Meningit, angina, sistit, kolit, yuqumli yaralarning oldini olish uchun ishlatiladi. Kuniga 2 ta tabletkadan 5-6 marta beriladi.

Texnologik jarayon tasviri



TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Streptotsid tabletkasini tarkibi va miqdori?

A. Streptotsid-0.300g, kraxmal-0.0267g, kaltsiy stearat-0.0033g;
B. Streptotsid-0.200g, kraxmal-0.0267g, talk-0.0033g;
C. Streptotsid-0.250g, saxaroza-0.0267g, kaltsiy stearat-0.0033g;
D. Streptotsid-0.200g, kraxmal-0.0267g, magniy stearat-0.0033g;

2. Streptotsid tabletkasini tayyorlashda massani necha foizli kraxmal shilimshigi bilan namlaymiz?

A. 3 %
B. 4 %
C. 10 %
D. 7 %

3. Streptotsid tabletkasini tayyorlashda hosil bulgan nam massa quritish javonida necha gradus haroratda va necha foiz qoldiq namlik qolguncha quritiladi?

A. 40-50°Cda, 1.5 % gacha;
B. 20-30°Cda, 4 % gacha;
C. 50-60°C, 1 % gacha;
D. 30-40°C, 3 % gacha.

4. Streptotsid tabletkasini ishlab chiqarishda qaysi bosqich upalashdan so‘ng keladi?

A. Maydalash.
B. Elash.
C. Preslash.
D. Aralashtirish.

5. Streptotsid tabletkasini ishlab chiqarishda massa donadorlanib quritilgandan sung qaysi bosqich keladi?

A. Maydalash.
B. Elash.
C. Preslash.
D. Upalash.

6. Soatiga aylanish tezligi 50 ayl/daq. RTM-41M-2V tabletka mashinasining 10 soatli ish unumdorligini hisoblang?
A. 203700 tabletka.
B. 2 460 000 tabletka.
C. 1442030 tabletka.
D. 125153 tabletka.

7. RTM 41M-2V rusumli tabletka mashinasi daqiqasiga 30 marta aylansa, uni 10 soatli ish unumdorligi qancha bo'ladi?
A. 1 476 000 dona.
B. 9 885 290 dona.
C. 11 885 290 dona.
D. 2 885 290 dona.

8. Soatiga aylanish tezligi 50 ayl/daq. RTM-41M-2V tabletka mashinasining 12 soatli ish unumdorligini hisoblang?
A. 2 952 000 tabletka.
B. 203700 tabletka.
C. 1442030 tabletka.
D. 125153 tabletka.

9. Daqiqasiga 5 dona tabletka beradigan kolipi ikkita teshikli KTM ni 6 soatlik ish unumdorligini hisoblang?
A. 3600 dona.
B. 3000 dona.
C. 3300 dona.
D. 2800 dona.

10. Daqiqasiga 1 marta aylanadigan RTM 65 M-2V mashinasining 1 soatdagi ish unumdorligini toping?

A. 8800 dona.

B. 7800 dona.

C. 7000 dona.

D. 7200 dona.

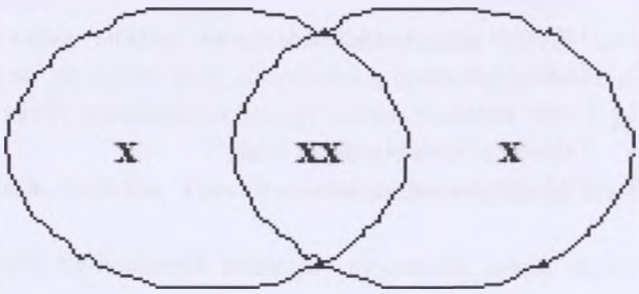
15-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.
MAVZU. ENALAPRIL TABLETKASINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Maqsad: Tabletkalar texnologiyasida bugungi kunda ikki xil texnologiya mavjud bo'lib, ular to'g'ridan-to'g'ri presslash va nam donadorlash usullarida tabletka olish hisoblanadi. To'g'ridan-to'g'ri va nam donadorlash usullari orqali tayyorlanadigan tabletkalar texnologiyasidagi o'ziga xos tomonlar, shuningdek bu usullar bo'yicha tabletka tayyorlashda ishlatiladigan yordamchi moddalar turi va miqdorini to'g'ri tanlash yuzasidan umumiy tushunchalarga ega bo'lish.

Mavzuning ahamiyati: Presslanadigan massaning texnologik xossalari va undan olingan andoza tabletkaning qattiqligi va parchalanishi qoniqarli bo'lgan hollarda to'g'ridan-to'g'ri presslab tabletka olish imkoniyati yaratiladi. Bu usul bo'yicha olingan tabletka ham iqtisodiy nuqtai nazaridan, ham biologik samaradorligi jihatidan boshqa usul bo'yicha olingan tabletkalardan bir qator ustunliklarga ega bo'ladi. Biroq aksariyat hollarda tabletkalar nam donadorlash usuli yordamida tayyorlanadi. Shunday ekan, nam donadorlash usuli bo'yicha tabletka tayyorlashda ishlatiladigan yordamchi moddalar va texnologik jarayonlar, tabletka ishlab chiqarish texnologiyasida muhim ahamiyat kasb etadi.

Laboratoriya mashg'ulot mavzusini yoritishda quyidagi pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi.

Vena Diagrammasi
Tabletka olish usullarini taqqoslang



"Enalapril" tabletkasi
Tabulettae "Enalaprili"
Vazifa.

1. 30 dona "Enalapril" tabletkasini tayyorlang.
2. Tayyorlash jarayoni tasvirini chizing.
3. Tayyor mahsulotning sifatini tekshiring.

Tarkibi.

Enalapril maleat	- 0,0100 g.
Magniy karbonat	- 0,1200 g.
Laktoza	- 0,1200 g
Kraxmal	- 0,0965 g
Kaltsiy stearat	- 0,0035 g.
O'rtacha massasi	- 0,3500 g.

Kerakli asbob-uskunalar va yordamchi materiallar

1. Zarb bilan ishlaydigan tabletka mashinasi.
2. Quritish javoni.
3. 9 mm li qolip va puansonlar.
4. Teshigining diametri 100, 200 va 1000 mkm li elaklar.
5. Xovoncha, chinni kosacha, slyuda, pergament qog'oz.
6. Kaltsiy stearat.
7. Tarozi va toshlar.
8. Enalapril maleat, magniy karbonat, laktoza.
9. Kartoshka kraxmali.
10. Shisha tayoqcha.
11. 100 ml li tagi yassi kolba.
12. Tozalangan suv.
13. Elektr plitasi.
14. Tabletkani qadoqlaydigan idish.
15. Tibbiyot paxtasi va doka.

Ishni bajarish tartibi

Enalapril maleat, magniy karbonat, laktoza substansiyalarini maydalagichda alohida-alohida maydalanadi va alohida teshigining diametri 200 mkm li elakdan o'tkaziladi. Havonchada yoki ikki ko'rakchali zettasimon aralashtirgichda aralashtiriladi va 5 % li kraxmal shilimshig'i bilan (100 g massaga 8-9 g 5 % li kraxmal shilimshig'i sarflanadi), mo''tadil nam massa hosil bo'lguncha aralashtiriladi. Massa pergament qog'oziga bir tekisda yoyilib, 40-50°C haroratda quritgich jovonida, tarkibida 1,5 % qoldiq namlik qolguncha quritiladi. So'ngra diametri 1000 mkm li elak yordamida donadorlanadi va oldindan teshigining diametri 100 mkm li elak orqali elangan kraxmal hamda kaltsiy stearat aralashmasi bilan upalanadi. Tayyor massa zarb bilan ishlaydigan tabletka mashinasida diametri 9 mm, og'irligi 0,35 g dan qilib presslanadi.

Tayyor mahsulotning sifatini tekshirish

Tayyor mahsulotning tavsifi. Oq yoki deyarli oq rangli dumaloq, qirralari kesilgan, 10-raqamli va boshqa tomonida ajratuvchi chiziqli planshetlar.

Chinligi. Sinov eritmasining xromatogrammasida asosiy cho'qqining saqlanish vaqti standart eritmaning xromatogrammasida enalapril cho'qqisining saqlanish vaqtiga mos kelishi kerak.

Erish testi. 30 daqiqadan so'ng tarkibidan kamida 80 % $S_{20}N_{28}N_2O_5 \times S_4N_4O_4$ enalapril maleat erituvchiga erib o'tishi kerak.

Miqdorini aniqlash. Bir dona tabletka tarkibida 9,5 mg dan 10,5mg gacha bo'lishi kerak.

Tabletkaning sifatini aniqlash. Tabletkaning tashqi ko'rinishi, o'rtacha massasi va undan farqi, diametrining balandligiga mutanosibligi, qattiqligi va suvda parchalanuvchanligi aniqlaniladi (XI DF, 2 juz, 154 bet).

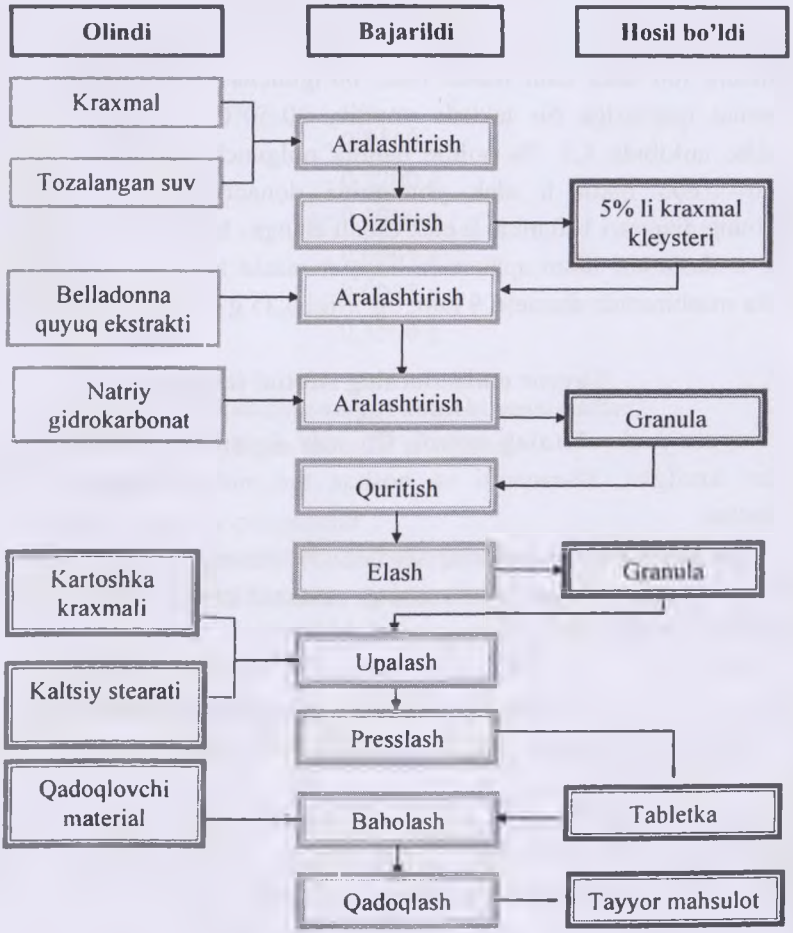
Qadoqlash. Sellofan, konvalyuta va shisha idishlarda 6-10 tadan chiqariladi.

Saqlanishi. Extiyotkorlik bilan „B" ro'yxatida, salqin va qorong'u

joyda saqlanadi.

Ishlatilishi. Renin-angiotenzin tizimiga ta'sir qiluvchi vosita. APF ingibitori.

TEXNOLOGIK JARAYON TASVIRI



TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Tayyor dori vositalari orasida o'zining keng tarqalganligi jihatidan.....birinchi o'rinni egallaydi?

A. Tabletkalar;
B. Granulalar;
C. Kukunlar;
D. Ekstraktlar.

2. Bekarbon tabletkasini tayyorlash texnologiyasida tayyor mahsulotning sifatini tekshirish tavsifida neeha gramm natriy gidrokarbonat bo'lishi kerak?

A. 0,262-0,312 g natriy gidrokarbonat.
B. 0.40-0.55 g natriy gidrokarbonat .
C. 36.6 g natriy gidrokarbonat.
D. 0.45 g natriy gidrokarbonat.

3. Bekarbon tabletkasini tayyorlash texnologiyasida tayyor mahsulotning sifatini tekshirish tavsifida necha gramm asosli atropin bo'lishi kerak?

A. 0,00019-0,00026 g asosli atropine.
B. 0.04022 g asosli atropin .
C. 0.0366 g asosli atropin.
D. 0.0045 g asosli atropine

4. Bekarbon tabletkasini tayyorlash texnologiyasida tayyor mahsulotning sifatini tekshirishda miqdorini aniqlash uchun qaysi eritma yordamida titirlanadi?

A. Natriy gidrokarbonat 0,1n xlorid kislotasi eritmasi yordamida titrlanadi.
B. Natriy gidrokarbonat eritmasi yordamida titrlanadi .

C. Natriy gidrokarbonat 0,7n xlorid kislotasi eritmasi yordamida titrlanadi.
D. 0,1n Natriy gidrokarbonat eritmasi yordamida titrlanadi.

5. Bekarbon tabletkasi tarkibiga kirmaydigan moddani tanlang?
A. natriy xlorid;
B. kartoshka kraxmali;
C. kalsiy stearate;
D. belladonna quruq ekstrakti.

6. Bekarbon tabletkasini tayyorlash texnologiyasida quritgich javonidagi haroratni tanlang?
A. 40-50 °C
B. 40-55 °C
C. 36.6 °C
D. 37-45 °C

7. Bekarbon tabletkasini tayyorlash texnologiyasida necha foiz qoldiq namlik qolguncha quritiladi?
A. 0,6 %
B. 14 %
C. 22 %
D. 2.5 %

8. Bekarbon tabletka tarkibini tanlang?
A. belladonna quyuq ekstrakti, natriy gidrokarbonat, kartoshka kraxmali, kaliy
B. stearate;
C. kraxmal, streptosid, kalsiy stearate;
D. belladonna quyuq ekstrakti, kaliy gidrokarbonat, magniy stearate;
E. belladonna quyuq ekstrakti, natriy gidrokarbonat, kaliy stearate;

9. Korxona sharoitida tabletkalarni olish usullarini tanlang

A. substansiyani to‘g‘ridan-to‘gri preslash hamda nam granulalash orqali presslash;

B. asseptik sharoitda presslash orqali;

C. substansiyani to‘g‘ridan-to‘g‘ri preslash orqali;

D. granulalash va yordamchi vosita qo‘shish orqali.

10. To‘g‘ridan-to‘g‘ri preslab tabletka olish uchun.....

A. preslanadigan massa zarrachalarining shakli sharsimon yoki ko‘p qirrali
kubsimon bo‘lishi kerak;

B. preslanadigan massa zarrachalari suvda yomon erishi kerak;

C. preslanadigan massa zarrachalarining dozasi 0.25g bo‘lishi kerak;

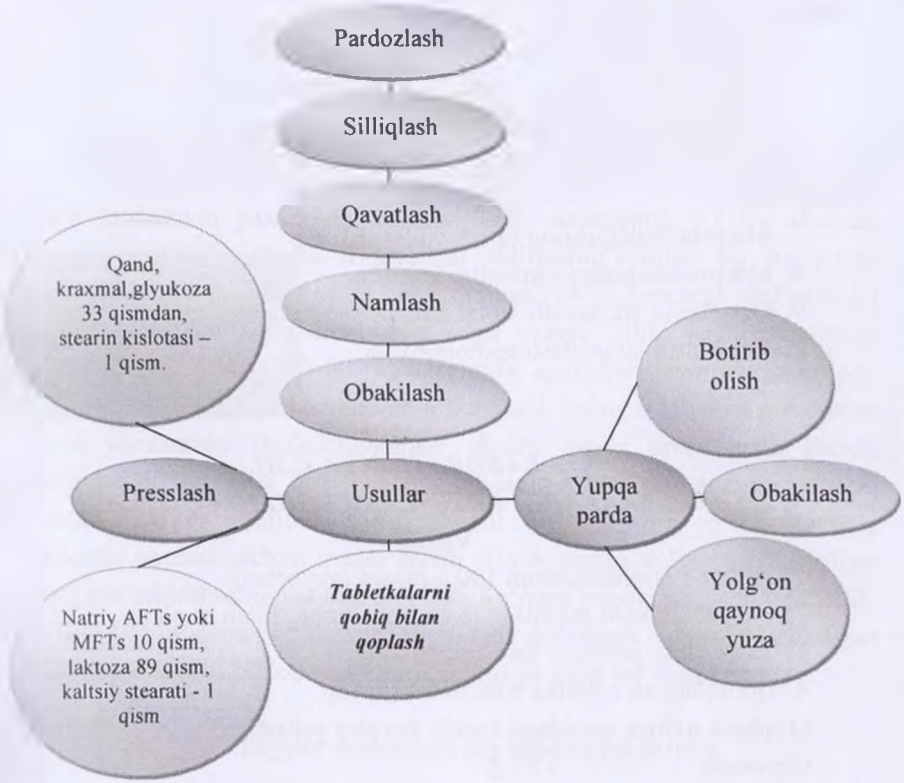
D. preslanadigan massa zarrachalarining shakli kubsimon, dozasi 0.5g ga teng
bo‘lishi kerak.

16-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI.
MAVZU. TABLETKALARNI QOBIQ BILAN QOPLASH

Maqsad: Tabletkalarni qobiq bilan qoplashdan maqsad, qoplash usullari, qoplashda ishlatiladigan yordamchi moddalar, hamda qobiqlangan tabletkalar sifatini Baholashni o‘zlashtirish. Drajelar, mikrotabletkalar va ularni tayyorlash texnologiyasi, shuningdek mikrotabletkalarni tabletkalardan farqli tomonlari, afzallik va kamchiliklari to‘g‘risida umumiy tushunchalarga ega bo‘lish.

Mavzuning ahamiyati: Tabletkalarni tashqi muhit ta’siridan saqlash, turg‘unligini oshirish, qolaversa ularni oshqozondagi kislotali sharoitdan muhofaza qilish va ichakda erishini ta’minlashda tabletkalarni qobiq bilan qoplash katta amaliy ham iqtisodiy ahamiyatga egadir. Drajelar va mikrotabletkalar esa tabletkalardan bir qator afzalliklarga ega bo‘lib, ularni o‘ziga xos tayyorlash usullari draje va mikrotabletkalarni ishlab chiqarishda bir qator qulaylik va imkoniyatlarni yaratib beradi.

Laboratoriya mashg'ulot mavzusini yoritishda **"Klaster"** pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi



Vaziyatli masalalar

1. Parda hosil qilib qoplashda quyidagi yordamchi moddalar ishlatildi: Tozalangan suv, Kraxmal, bug'doy uni va MKTS.
2. Tabletkalar obakilash usulida qobiqlagandan so'ng ularning sirtida darz ketish kuzatildi.
3. O'rtacha 0,1, 0,2 va 0,3 g og'irlikdagi tabletkalar parda hosil kilib koplangandan so'ng ularning og'irligi 0,2, 0,22 va 0,309 g ni tashkil etdi.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar:

1. Tabletkalar qanday maqsadlarda qobiq bilan qoplanadi?
2. Presslash usulida qoplashni texnologik tasviri. U qanday dastgohda amalga oshiriladi.
3. Obakilash usuli bilan qoplash texnologiyasi.
4. Parda hosil qilish usuli bilan qoplash texnologiyasi.
5. Qoplashda ishlatiladigan yordamchi moddalar.
6. "Yolg'on qaynoq" yuzada qoplash usulida qobiq og'irligi qanday boshqariladi?
7. Mikrotabletkalarning ta'rifi va tavsifi.
8. Mikrotabletkalarga misollar keltiring.
9. Drajelar ta'rif, tavsifi va tasnifi.
10. Drajelarni tayyorlash texnologiyasi.



2-LABORATORIYA ISHI.
TABLETKALARNI PRESSLASH USULIDA QOPLASH

Vazifa

1. Presslab qoplash uchun 100 g massa tayyorlang.
2. 10 ta tabletkani presslash usuli bilan qobiq bilan qoplang.
3. Tayyorlash jarayoni tasvirini chizing.
4. Qobiqlangan tabletka sifatini tekshiring.

Qoplash uchun quyidagi tarkib tavsiya etiladi:

Glyukoza	- 33 g.
Qand	- 33 g.
Kraxmal	- 33 g.
Kaltsiy stearat	- 1 g.
Amarant	- yetarli mikdorda.

Kerakli asbob-uskunalar va yordamchi materiallar

1. Qobiq bilan qoplash uchun granula.
2. Ikki tomoni qabariq tabletka.
3. Press forma, gidropress va tarzion tarozi.

4. Parchalanishni aniqlash uchun ishlatiladigan asbob.
5. Sochiq va tibbiyot dokasi, tayyor mahsulotni solish uchun idish.
6. Hajmi 1 l bo'lgan silindr, sekundomer.
7. Kaltsiy stearat, sovun, 95 % li etil spirti va tozalangan suv.

Ishni bajarish tartibi

Oldindan alohida-alohida maydalanib, teshigining diametri 100 mkm bo'lgan elakdan o'tkazilgan glyukoza, qand, kraxmal va kaltsiy stearatlar chinni kosachada yaxshilab aralashtiriladi. Aralashma 0,1 % amarant eritmasi saqlovchi 10 % li kraxmal shilimshig'i bilan bir me'yorda namlanadi. Bunda har 100 g aralashmaga 13 g kraxmal shilimshig'i sarflanadi. Massa pergament qog'oziga yupqa qilib yoyilib, namligi me'yorida bo'lguncha 50-60 °C haroratda, quritgich javonida quritiladi. Qurigan massa 1000 mkm elakdan o'tkaziladi. So'ngra tabletka gidropress asbobi yordamida 1600-2000kg/sm^2 bosim ostida presslanadi. Bunda bosim kuchi tenglama bo'yicha hisoblanadi. Avval ikki tomoni qabariq tabletka 0,001 g aniqlikda tortib olinadi. Tabletkaning og'irligiga teng miqdorda qoplash uchun massa tortib olinib, yarmi qolip tagiga, qolgan yarmi esa tabletkaning ustidan solinadi. So'ngra yuqori puanson kiydirilib, ma'lum bosimgacha presslanadi. Bu usulda qobiqlash uchun ishlatiladigan qolipning diametri tabletkanikidan 2-3 mm ga katta bo'lishi kerak.

Tayyor mahsulotning sifatini tekshirish

1.Tabletkaning tashqi ko'rinishini aniqlash. Buning uchun 20 ta tabletka qurollanmagan ko'z bilan tekshiriladi. Tabletkalar to'g'ri shaklli, chetlari sinmagan, yuzasi silliq va bir xil ko'rinishda bo'lishi kerak.

2.O'rtacha og'irlik va undan chetlanishini aniqlash. Buning uchun 20 dona qobiq bilan qoplangan tabletka 0,001 g aniqlikda tortib olinib, natija 20 ga bo'linadi. Bunda bitta tabletkaning o'rtacha og'irligi kelib chiqadi. So'ngra har bitta tabletka alohida-alohida 0,001 g aniqlikda tortiladi va natijalar yoziladi. Ularni ichidan eng katta va eng kichik natijalar tanlab olinib, foiz miqdorlari hisoblanib, farqi topiladi.

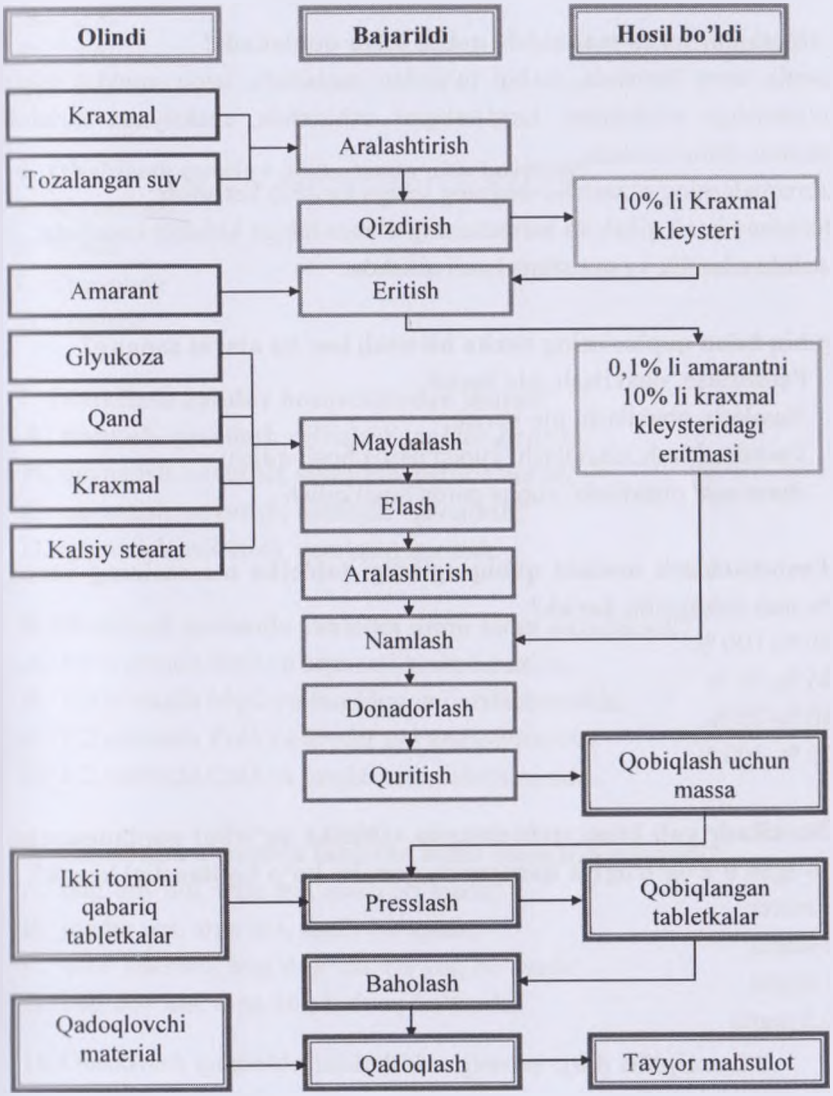
3. Tabletkaning balandligini diametriga mutanosibligini aniqlash. XDF bo'yicha tabletkaning balandligi diametrini 30-40 % ni tashkil etishi kerak. U 0,01 mm aniqlikda mikrometr yoki shtangentsirkul yordamida aniqlanadi. TS bo'yicha esa maxsus jadval yordamida topiladi.

4.Tabletkaning sinishga bo'lgan qattiqligini aniqlash. Buning uchun ERWEKA asbobi yordamida tabletkaning qattiqligi o'lchanadi.

5.Tabletkaning ishqalanishga bo'lgan qattiqligini aniqlash. Buning uchun do'mbirali asbobdan foydalaniladi. Tekshirish uchun 10 dona tabletka 0,001 g aniqlikda tortib olinib, do'mbiraga solinadi. Do'mbiraning qopqog'i yopilib, 5 daqiqa elektr tarmog'iga ulanadi. Do'mbira har daqiqada 20 marta aylanish tezligi bilan aylanadi. Ko'rsatilgan vaqt o'tgandan so'ng, tabletkalar do'mbiradan olinib, changdan tozalanadi va 0,001 g aniqlikda tortiladi. Ishqalanishga bo'lgan qattiqlik 97 % dan kam bo'lmasligi kerak.

6.Tabletkaning parchalanishini aniqlash. XI DFning ko'rsatmasiga binoan, bu ko'rsatkich maxsus - identifikator asbobi yordamida aniklanadi. Parchalanish vaqti XI DF ning xususiy moddalarida ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Agar ko'rsatilmagan bo'lsa 30 daqiqagacha parchalanishi kerak.

Tayyorlash jarayoni tasviri



TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Tabletkalar nima maqsadda qobiq bilan qoplanadi?

A. Estetik zavq berishda, tashqi ta'sirdan saqlashda, uzoq muddat ta'sir ko'rsatishga erishishda, turg'unligini oshirishda, reaksiyaga kirishib ketishni oldini olishda;

B. Zarrachalarning o'zaro bir-birining ichiga kirishib ketishida;

C. Qotishma hosil qilish va zarrachaning o'zaro ichiga kirishib ketishida;

D. Sochiluvchanlik va qotishma hosil qilishda.

2. Qobiq bilan qoplashning necha hil usuli bor va ularni sanang?

A. Pardozlash, obakilash, jilo berish;

B. Namlash, obakilash, jilo berish;

C. Taxtakachlash, obakilash, yupqa parda hosil qilish;

D. Namlash, obakilash, yupqa parda hosil qilish.

3. Taxtakachlash usulida qobiq og'irligi tabletka massasining necha % dan oshmaslik kerak?

A. 50 %-100 %

B. 25 %-50 %

C. 50 %-75 %

D. 75 %-100 %

4. Obakilash yuli bilan qobiqlangan tabletka og'irligi qoplanguncha bo'lgan o'z og'irligiga qaraganda qancha ko'p bo'lmasligi kerak?

A. 3 marta

B. 2 marta

C. 1 marta

D. 0,5 marta

5. Yupqa parda bilan qobiqlashda massasining necha % dan oshmaslik kerak?

A. 5 %
B. 2 %
C. 7 %
D. 3 %

6. Obakilash qanday qozonlarda olib boriladi?

A. Alyuminda
B. Misda
C. Chuyanda
D. Temirda

7. Obakilash qanday bosqichlardan iborat?

A. namlash, qavatlash, silliqlash, pardoz berish;
B. qaynatish, sovutish, silliqlash, pardoz berish;
C. qaynatish, sovutish, namlash, qavatlash;
D. qaynatish, sovutish, namlash, quritish.

8. Obakilash qozonida tabletka nima bilan namlanadi?

A. 1:1 nisbatda BaO va arpa uni aralashmasida;
B. 1:1 nisbatda MgO va bug'doy uni aralashmasida;
C. 1:2 nisbatda ZnO va jovdar uni aralashmasida;
D. 1:2 nisbatda CaO va jovdar uni aralashmasida.

9. Obakilash qozonida tabletka nima bilan qavatlanadi?

A. bug'doy uni, arpa uni, asalli bo'tqada;
B. jovdar uni, arpa uni, asalli bo'tqada;
C. qand sharbati, bug'doy uni, bo'yoq bo'tqada;
D. bug'doy uni, arpa uni, bo'yoq bo'tqada.

10. Obakilash qozonida tabletkalar qanday qilib silliqlanadi?

A. qo'lda silliqlanadi;
B. RTM 12 mashinada silliqlanadi;

C. tabletkalar o‘za’ro va qozon devoir bilan ishqalanishi natijasida;
D. Draikota usulida.

17-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI
MAVZU. RUH SULFATNING 0,0003 Gli MIKROTABLETKALARI

Maqsad: Tabletkalarni qobiq bilan qoplashdan maqsad, qoplash usullari, qoplashda ishlatiladigan yordamchi moddalar, hamda qobiqlangan tabletkalar sifatini Baholashni o‘zlashtirish. Drajelar, mikrotabletkalar va ularni tayyorlash texnologiyasi, shuningdek mikrotabletkalarni tabletkalardan farqli tomonlari, afzallik va kamchiliklari to‘g‘risida umumiy tushunchalarga ega bo‘lish.

Mavzuning ahamiyati: Tabletkalarni tashqi muhit ta’siridan saqlash, turg‘unligini oshirish, qolaversa ularni oshqozondagi kislotali sharoitdan muhofaza qilish va ichakda erishini ta’minlashda tabletkalarni qobiq bilan qoplash katta amaliy ham iqtisodiy ahamiyatga egadir. Drajelar va mikrotabletkalar esa tabletkalardan bir qator afzalliklarga ega bo‘lib, ularni o‘ziga xos tayyorlash usullari draje va mikrotabletkalarni ishlab chiqarishda bir qator qulaylik va imkoniyatlarni yaratib beradi.

Laboratoriya mashg‘ulot mavzusini yoritishda quyidagi pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi.

*« BILAMAN * BILISHNI XOHLAYMAN *. BILIB OLDIM» TRENINGI*

“BILAMAN * BILIShNI XOHLAYMAN * BILIB OLDIM” treningi bo’yicha yakka tartibda mavzuni o’zlashtirish jarayonida quyidagi jadvalni to‘ldiring*:

MAVZUNING AHAMIYATI		
BILAMAN	*BILISHNI XOHLAYMAN*	*BILIB OLDIM*

Tabulettae Zincci sulfatis 0,0003 trituratio

Vazifa

1. Tayyorlash jarayonida 20 % yo‘qotishni hisobga olgan holda 300 ta rux sulfat mikrotabletkasini tayyorlang.
2. Tayyorlash jarayoni tasvirini chizing.
3. Tayyor mahsulotning sifatini baholang.

Tarkibi.

Ruh sulfat - 0,0003 g.
Sut qandi - yetarli miqdorda.
50 % li etil spirti - yetarli miqdorda.

Ishlab chiqarish reglamentiga binoan tabletkaning o‘rtacha og‘irligi 0,03 g bo‘lishi kerak.



Tayyorlash jarayonidagi 20 % yo‘qotishni hisobga olgan holda quyidagi tarkib tavsiya etiladi:

Ruh sulfat - 0.000Z6 g.
Sut qandi - 0,03564 g.
50 % li spirt - yetarli miqdorda.
O‘rtacha og‘irlik - 0,03 g.

Kerakli asbob-uskunalar va yordamchi materiallar

1. Ruh sulfat, sut qandi va 50 % li etil spirti.
2. Havoncha dastagi bilan, chinni kosacha, tosh va tarozi.
3. Plastinka, shpatel va slyuda.
4. Tayyor mahsulotni solish uchun idish.
5. 0,9 % li natriy xlorid eritmasi.
6. Soat oynachasi va sekundomer.
7. Plastmassadan tayyorlangan qolip va komposter asosidagi asbob.
8. Shisha tayoqcha, sochiq va tibbiyot dokasi.
9. Sterilizator, quritgich javoni va pergament qog‘oz.

Ishni bajarish tartibi

Trituratsion tabletka tayyorlash uchun kafedra xodimlari taklif etgan komposter asosida tayyorlangan asbobdan foydalaniladi.

Sterillangan hovonchada maydalab, teshigining diametri 150 mkm bo'lgan elakdan o'tkazilgan 0,11 g ruh sulfat va 10,7 g sut qandi yaxshilab aralashtiriladi va 1,3 ml 50 % li etil spirti yordamida namlanadi. Qoliplar oynasimon plastinka ustiga joylashtiriladi va shpatel yordamida namlangan xamirsimon massa bilan surtib to'ldiriladi. So'ng asbobga joylashtirilib, qolipdan massa puanson yordamida itarib chiqariladi. Tabletkalar pergament qog'oziga joylashtiriladi va 55-60°C haroratda quritgich javonida quritiladi, so'ng saralanadi.

Eslatma. Rux sulfat tabletkasi ko'z kasalliklarida ishlatiladi. Shu sababli tayyorlash jarayonida aseptika qoidalariga to'laligicha rioya qilish lozim.

Tayyor mahsulotning sifatini baholash

Quyidagi ma'lumotlar foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidagi 6 va (65-bet) 8 (67-bet) adabiyotlardan olindi.

Tayyor mahsulotning tavsifi. Oq rangli, hidsiz, og'irligi 0,03 g, diametri Z mm bo'lgan tabletkalar. Tabletka tarkibidagi ruh sulfatning miqdori 0,00028-0,00032 g bo'lishi kerak.

Qadoqlash. 20 donadan parafinlangan shisha naychalarda chiqariladi.

Saqlanishi. Extiyotlik bilan "B" ro'yxatda saqlanadi.

Ishlatilishi. Ko'z kasalliklarida antiseptik modda sifatida qovoq ostiga qo'yiladi.

Chinligi. Preparat tarkibidagi ruh ioni, natriy sulfid ta'sirida oq cho'kma hosil qilishi bilan aniqlanadi.

Sulfatlar. Nitrat kislota ishtirokida bariy xlorid ta'sir ettirilsa, oq cho'kma yoki quyqa hosil bo'ladi.

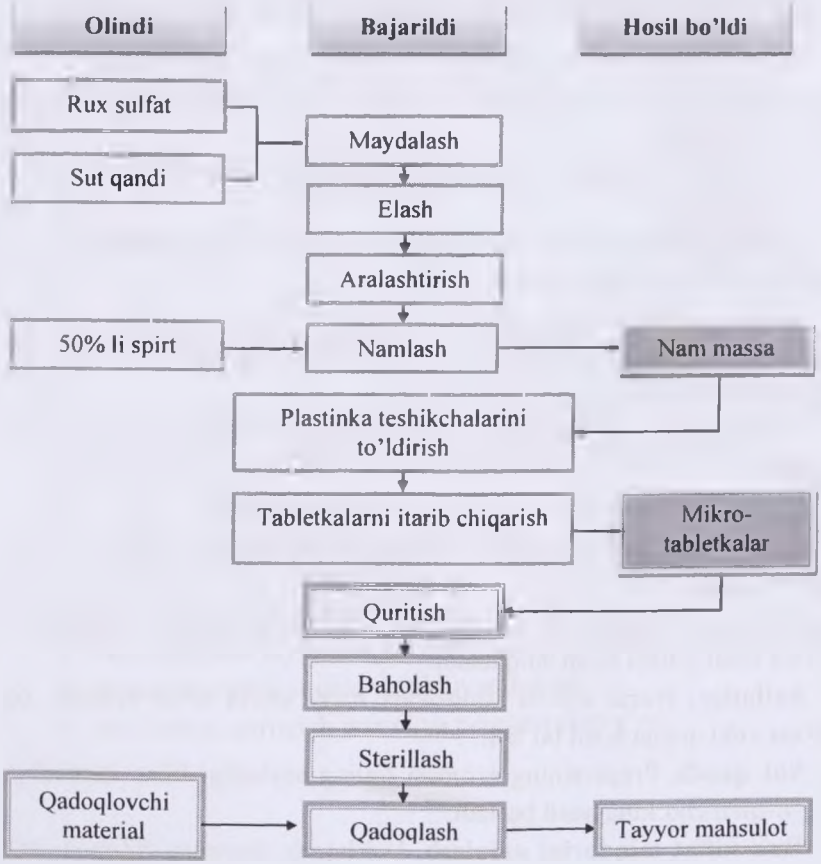
Sut qandi. Preparatning eritmasi Feling suyuqligi bilan qizdirilsa, qo'ng'ir-qizil cho'kma hosil bo'ladi.

Rux sulfat miqdorini aniqlash. U ishqoriy sharoitda trilonometrik

usulda aniqlanadi. Tabletkadagi rux sulfatning miqdori 0,00028-0,00032 g bo'lishi kerak.

Tabletkaning sifatini tekshirish. Tayyor tabletkalarning tashqi ko'rinishi, o'rtacha og'irligi va eruvchanligi tekshiriladi. Eruvchanlikni tekshirish uchun soat oynachasiga +40°C gacha isitilgan 0,05 mol/l li natriy xloridning izotonik eritmasidan quyib, ustiga 1 dona tabletka solinadi. Eritma shisha tayoqcha bilan sekin aralashtirilganda, 2-3 daqiqa ichida tabletka erib ketishi kerak.

Tayyorlash jarayoni tasviri



TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Trituratsion tabletkalarni olish usuli?
A. granulyatni presslab
B. nam massani donadorlab
C. obakilab
D. nam massadan shakl hosil qilib

2. Trituratsion tabletkalar uchun o'rtacha og'irlikdagi farq necha % ni tashkil etadi?
A. 20 %
B. 40 %
C. 30 %
D. 10 %

3. Trituratsion tabletkalar olish usullari?
A. shakl berish;
B. nam massani donadorlash;
C. donadorlangan massani presslash;
D. obakilash.

4. Mikrotabletkalarni olish usullari?
A. Taxtakachlash;
B. Qoliplash;
C. Quyish;
D. Obakilash.

5. Mikrotabletkalarni eruvchanligini aniqlash?
A. identifikator asbobida aniqlaniladi;
B. soat oynachasiga 40 S haroratdagi 0,05 ml natriy xloridning izotonik eritmasiga 1 dona tabletka solinib, shisha tayoqcha bilan sekin aralashtirilganda 2-3 daqiqa davomida erib ketishi kerak;

C. aylanadigan kajava asbobida aniklaniladi;
D. aylanadigan kolba asbobida aniqlaniladi.

6. Rux sulfat mikrotabletkasini tarkibi va miqdori?
A. Ruh sulfat - 0,0003 g, Sut qandi va 50 % li etil spirti - yetarli miqdorda.
B. Ruh sulfat - 0,0004 g, Sut qandi va 50 % li etil spirti - yetarli miqdorda .
C. Ruh sulfat - 0,0005 g, talk va 50 % li etil spirti - yetarli miqdorda.
D. Ruh sulfat - 0,0006 g, Sut qandi va 50 % li etil spirti - yetarli miqdorda.

7. Rux sulfat mikrotabletkasini tayyorlashda massani qanday boglovchi bilan namlaymiz?
A. 5 % kraxmal shilimshigi
B. 7 % kraxmal shilimshigi
C. 50 % etil spiriti
D. 10 % Metil selyuloza

8. Rux sulfat mikrotabletkasini tayyorlashda massa donadorlangandan sung qaysi bosqich keladi?
A. Maydalash.
B. Elash.
C. Plastinka teshikchalarini tuldirish.
D. Aralashtirish.

9. Rux sulfat mikrotabletkasini tayyorlashda nam massani plastinka teshikchalarini tuldirilgandan sung qaysi bosqich keladi?
A. Tabletkalarni itarib chiqarish.
B. Elash.
C. Plastinka teshikchalarini tuldirish.
D. Aralashtirish.

10. Rux sulfat mikrotabletkasini tayyorlashda hosil bulgan mikrotabletkalar quritilib baholangandan sung qaysi bosqich keladi?

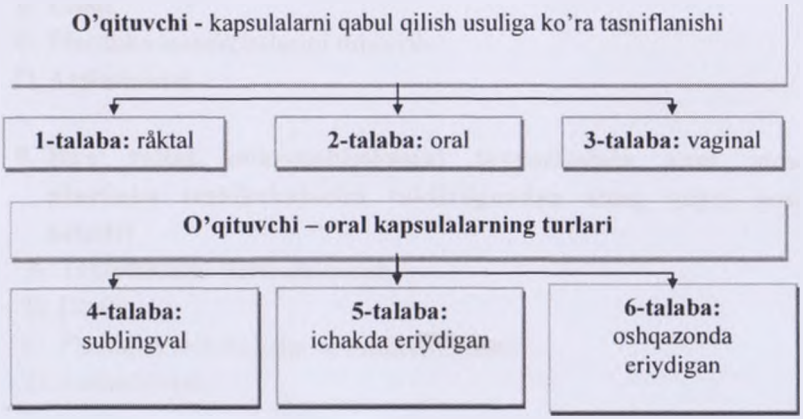
A. Tabletkalarni itarib chiqarish.
B. Sterillash.
C. Plastinka teshikchalarini tuldirish.
D. Aralashtirish.

18-LABORATORIYA MASHG'ULOTI.
MAVZU. FERASK KAPSULASINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Maqsad: Qattiq va yumshoq kapsulalarning tayyorlanish texnologiyasi va ularni dori modda yoki uning yordamchi moddalar bilan hosil qilgan aralashmalari, eritmalari yoki quyuq konsistentsiyali massalar bilan to'ldirish usullarini o'rganish va ularni sifatini baholash.

Mavzuning ahamiyati: Kapsulalar bir qator afzalliklari (ishlab chiqarishni qulayligi, dori moddalarni fizik kimyoviy, shuningdek farmakologik xossalarini to'laqonli saqlab qolish imkoniyatining mavjudligi) bilan boshqa dori shakllari (tabletkalar, surtmalar, in'ektsion eritmalar va boshq.)dan tubdan farq qiladi. Kapsula shaklida ishlab chiqarilayotgan dori vositalarining keyingi yillardagi ishlab chiqarilish salmog'ini ko'radigan bo'lsak, ular tabletkalar va in'ektsion eritmalardan keyinggi uchinchi o'rinda turibdi. Lekin oxirgi uch yillik dinamikasida ularni kelgusidagi 5 yil ichida birinchi o'ringa chiqish ehtimoli borligini inobatga olsak, bu dori shakllarini ishlab chiqarish imkoniyatlarini yanada kengaytirish lozimligini ko'rish mumkin.

Laboratoriya mashg'ulot mavzusini yoritishda **"Blits"** pedagogik texnologiya usulidan foydalaniladi



Vaziyatli masalalar

1. Dori moddasi bilan to'ldirilgan qattiq jelatin kapsulasi silkitib ko'rilgandi ovoz eshitildi.

2. Qattiq jelitn kapsulasining tashqi ko'rinishi ko'zdan kechirilgandi darz ketgan chiziqlar borligi aniqlandi.

3. Yumshoq jelatin kapsulalarining o'lchamlari bir biridan keskin farq qilishi kuzatildi.

Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar va topshiriqlar

1. Kapsulalarning ta'rifi, tavsifi va tasnifi
2. Kapsulalarning afzallik va kamchilik tomonlari
3. Kapsulalarning kelib chiqish tarixi
4. Qattiq jelatin kapsulalarining tarkibi
5. Qattiq jelatin kapsulalarining raqamlari
6. Qattiq jelatin kapsulalarini tayyorlash texnologiyasi
7. Yumshoq jelatin kapsulalarining tarkibi
8. Yumshoq jelatin kapsulalarini tayyorlash texnologiyasi
9. Qattiq jelatin kapsulalarini to'ldirish

2-laboratoriya ishi.
"ferask" kapsulasini tayyorlash



Vazifa

1. 30 ta "Ferask" kapsulasini tayyorlash uchun massa tayyorlang va "0" raqamli qattiq jelatin kapsulalariga soling.

2. Tayyorlangan kapsulalarning sifat ko'rsatkichlarini aniqlang.

3. Tayyor jarayoni tasvirini chizing

"Ferask" kapsulalari
Capsulae "Ferascum"
FSP 42 Uz-19066007-1080-2007

Tarkibi: bitta kapsula uchun

Feramid - 400,0 mg
(FS 42 Uz-0028-2007)
Askorbin kislotasi - 30,0 mg
(X DF, 4 maqola; Brit.F., Evr.F., AQSh F.)
Kapsula ichidagi miqdori - 430,0 mg

Kerakli asbob-uskunalar va yordamchi materiallar

1. Feramid va askorbin kislotasi substantsiyalari
2. Pergament qog'ozi.
3. Tosh va tarozi
4. "0" raqamli kapsulalar
5. Kofe maydalagich yoki qahva maydalagich apparati
6. Teshigining diametri 0,150 mm bo'lgan elak
7. Havoncha va dastasi

Ishni bajarish tartibi

Kerakli mikdorda tortib olingan moddalar feramid va askorbin kislotasi qahva maydalagich asbobiga solinib, 12 soniya davomida maydalanadi. Taxminan 40 soniyadan so'ng, asbob qopqog'i ochilib, maydalangan kukun pergament qog'ozga solinadi va teshigining diametri 150 mkm li elak orqali o'tkazilib, tortiladi.

Massadan 0,43 g dan tortib, "0" raqamli qattiq jelatin kapsulalariga solinadi. Tayyor mahsulotning sifat ko'rsatkichlari aniqlanib, qadoqlanadi.

Tayyor mahsulotning sifatini tekshirish

Tavsifi. Rangi jigar rang bo'lgan, "0" raqamli qattiq jelatin kapsulalariga solingan yorqin sariq rangdan sariq-jigar ranggacha bo'lgan kukun. Tashqi ko'rinishi bo'yicha 11 DFning 2 nashri 143 betda keltirilgan talablarga javob berishi kerak.

Chinligi. Feramid – 200,0 mg kapsul ichidagi kukun 20 ml Tozalangan suvda eritiladi. 5 ml ushbu eritmaga 3 tomchi xlorid kislotasi eritmasidan solinib, unga 1 ml kaliy ferritsianid qo'shiladi. Natijada ko'k rangli cho'kma tushadi (temir ioniga xos bo'lgan reaktsiya).

2 ml bu eritmaga 0,5 ml nitrat kislotasi va 0,5 ml kumush nitrat eritmasi qo'shib aralashtirilsa, birdanigaoq cho'kma tushadi. U qo'shimcha nitrat kislotasi qo'shish bilan yo'qolmaydi (11 DF 1 nashr 165 betda keltirilgan xloridlarga xos bo'lgan reaktsiya).

100,0 mg kapsula ichidagi miqdor 100,0 mg natriy karbonat bilan qizdirilsa piridin hidi keladi.

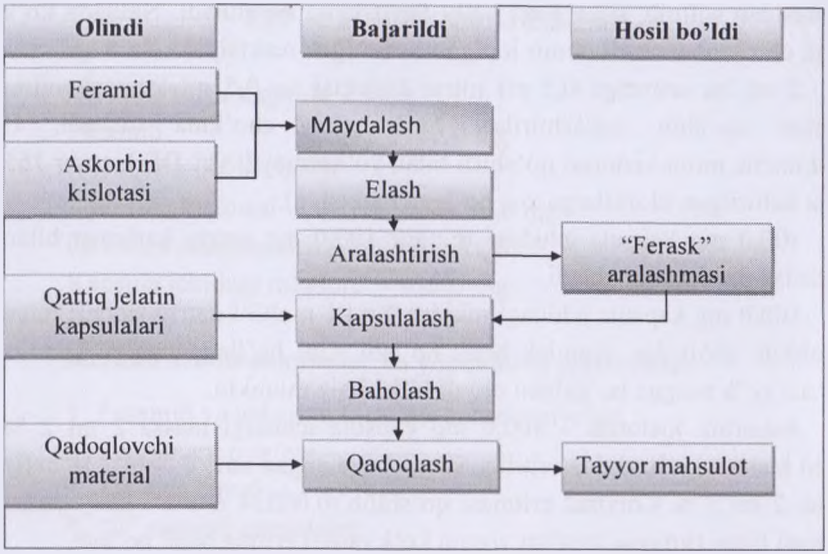
100,0 mg kapsula ichidagi miqdor 2 ml 1 molG'l natriy ishqori bilan birgalikda qizdirilsa, ammiak hosil bo'ladi. Uni ho'llangan qizil lakmus qog'ozi ko'k rangga bo'yalishi orqali bilishimiz mumkin.

Askorbin kislotasi – 400,0 mg kapsula ichidagi massa 2 ml 2 % xlorid kislotasi eritmasida eritilib, 50 ml Tozalangan suv, 0,5 ml 1 % kaliy yodid, 2 ml 5 % Kraxmal eritmasi qo'shilib, 0,00334 molG'l kaliy yodat eritmasi bilan titrlansa turg'un yorqin ko'k rangli eritma hosil bo'ladi.

O'rtacha og'irligi va undan farqi.

11 DF 2 nashr 144 betda keltirilgan talabga javob berishi kerak. Kapsula ichidagi massaning og'irligi 387,0 mg dan kam 473,0 mg dan ko'p bo'lmasligi kerak. Ya'ni 10 % gacha chetlanishga ruxsat etiladi.

Tayyorlash jarayoni tasviri



TALABALAR BILIMINI TEKSHIRISH UCHUN TEST SAVOLLARI

1. Kapsula nima?

A. qobiq bilan o'ralgan dozalangan qattiq dori shakli;
B. sirtga qo'llashga mo'ljallangan yumshoq dori turi;
C. qattiq dori turi bo'lib, granula holida bo'ladi;
D. suyuq dori turi bo'lib, ichish uchun mo'ljallangan.

2. MH bo'yicha boshqa ko'rsatmalar bo'lmasa, kapsula rangi qanday bo'lishi kerak?

A. Rangsiz;
B. Qizil;
C. to'q;
D. och rangli.

3. Yumshoq jelatin kapsulalarining turlari?

A. yumshoq jelatin kapsulalari, tubatina, durlar;
B. tubatina, spansula, oros;
C. yumshoq jelatin kapsulalari, tubatina, medulla;
D. yumshoq jelatin kapsulalari, tubatina, oros.

4. Jelatina nimalardan olinadi?

A. kollagen saqlovchi xom – ashyolardan;
B. polisaxarid saqlovchi xom – ashyolardan;
C. yoq va moylar saqlovchi xom – ashyolardan;
D. efir moylarini saqlovchi xom – ashyolardan.

5. Kapsulalarning kamchiligi nimada?

A. namlikka sezgir;
B. ta'sir etishi yomon;
C. qo'llashda noqulay;
D. yaxshi erimaydi.

6. Qattiq jelatina kapsula nimadan iborat?

A. tana va qopqoqcha;
B. ustki va ostki puanson;
C. tana va kapilyar;
D. byuretka va qopqoqcha.

7. Qaysi jelatin kapsulalar silindrsimon shaklda bo'lib, tana va qopqoqchadan iborat?

A. qattiq;
B. yumshoq;
C. yarim yumshoq;
D. yarimqattiq.

8. «Kapsula» so‘zi lotinchada nima ma’noni anglatadi?

A. futlyar, qobiq, quticha;

B. sharcha;

C. taxtacha;

D. dori;

9. Yumshoq jelatin kapsulalarning siqimi qanday?

A. 1,5 ml gacha;

B. 20 ml;

C. 10 ml;

D. 5 ml.

10.Jelatina qaysi usullarda olinadi?

A. kislotali va ishqoriy;

B. oksidlanish va qaytarish ;

C. pirolitik va destruktiv;

D. aralashtirish va sovutish.

V.R.HAYDAROV, S.T SHARIPOVA, O.R. RAHIMOVA,
N.N.NUSRATOVA

TAYYOR DORI TURLARI TEXNOLOGIYASI

(O'quv qo'llanma)

1-QISM

Nashr.lits. № 8606. 02.03.2022.
«IBN-SINO» nashriyoti 100015, Toshkent shahar, Oybek ko'chasi-45.
Format 60x84 1/20. «Times New Roman» garniturasi.
Raqamli bosma usulida chop etildi.
Shartli.b.t.21.6. Hisob.b.t.17.3.
Adadi 100.

Muharrir: O.Bolliyeva
Texnik muharrir: S.Ashirova
Musahhih: D.Ashurova

Guvohnoma № 10-4273
Toshkent farmatsevtika instituti
Bosishga ruhsat etildi 09.06.2022.
"Tahririy-nashriyot bo'limi" bosmaxonasida chop etildi.,2023.
100015,Toshkent shahar,Oybek ko'chasi- 45.


9 789943 953529