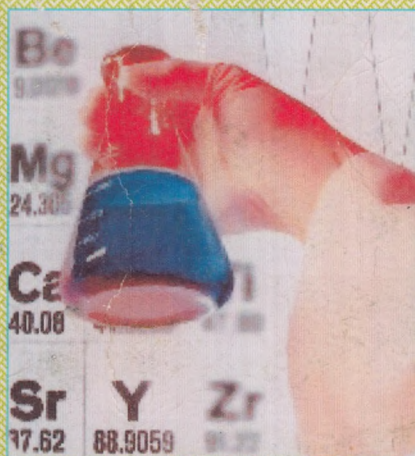


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI VAZIRLIGI
SAMARQAND QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI

Z. Aminov, G.Xo'jayorova, J. Ubaydullayev

**ANALITIK, FIZKOLLOID VA
BIOLOGIK KIMYODAN
LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI**

USLUBIY KO'RSATMA



Samarqand – 2015

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI VAZIRLIGI
SAMARQAND QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI

Z. Aminov, G. Xo'jayorova, J. Ubaydullayev

Nazarov Nazaron.

**ANALITIK, FIZKOLLOID VA
BIOLOGIK KIMYODAN
LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI**

Uslubiy ko'rsatma

Bilim sohasi:	100000 – Gumanitar 400000 – Qishloq va suv xo'jaligi
Ta'lim sohasi:	110000 – Pedagogika 410000 – Qishloq, o'rmon va baliq xo'jaligi 440000 – Veterinariya
Ta'lim yo'nalishi:	511000 – Kasb ta'limi (5440100-Veterinariya, 5410600-Zootexniya (turlari bo'yicha)) 5410600 – Zootexniya (turlari bo'yicha) 5440100 – Veterinariya

“Analitik, fizkolloid va biologik kimyo fanidan laboratoriya mashg‘ulotlari” uchun uslubiy ko‘rsatma. 208-bet.

Tuzuvchilar: k.f.n. dotsent – Z.Aminov
o‘qituvchi – G.Xo‘jayorova
o‘qituvchi – J.Ubaydullayev

Taqrizchilar: k.f.d. prof. N.K.Muxammadiyev
k.f.n. dots. M.Safin

Samarqand qishloq xo‘jalik instituti o‘quv-uslubiy kengashining 2015-yildagi 4-sonli (30 noyabr 2015 yil) yig‘ilishida ko‘rib chiqildi va chop etishga tavsiya etildi.

KIRISH

Buyuk kimyogar olim D.I. Mendeleyev kimyodan o'tkaziladigan tajribalar haqida quyidagi fikrlarni aytgan: "Bu fanni o'rganishdagi mohirlik, tabiatga savol bilan murojat qilish va uning javobini laboratoriya tajribalari va kitoblardagi nazariy tushunchalar hamkorligida eshita olish san'atidir". Laboratoriya mashg'ulotlarida kimyoviy tajribalarni bajarish, kimyo fanini muvaffaqiyatli o'rganishning eng zaruriy shartlaridan biridir. Ana shu maqsad yo'lida kimyoviy qonuniyatlarni chuqur o'rganish veterinariya amaliyotida qo'llaniladigan eng muhim oddiy va murakkab moddalarning xossalari bilan kimyoviy tajribalar vositasida tanishish orqali talabalar ongida nazariy o'quv materiallarini mustahkamlash vazifasini qo'yadi.

Ushbu uslubiy ko'rsatma qishloq xo'jaligi institutlarida tahsil olayotgan veterinariya (5440100), zootexniya (5410600), kasb ta'limi (5111000 veterinariya, 5111000 zootexniya) ta'lim yo'nalishlari uchun mo'ljallangan "Analitik, fizik-kolloid va biologik kimyo fanining namunaviy o'quv dasturi" asosida tuzildi. Unda analitik, fizik-kolloid, bioorganik va biologik kimyoning boblaridagi mavzularidan laboratoriya ishlari tanlandi. Har bir laboratoriya ishi qisqacha nazariy qism, tajriba uchun zarur bo'lgan jixozlar va reaktivlar ro'yxati, tajribalarni bajarish tartibi, mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlardan iborat. Laboratoriya mashg'ulotlari mavzularini tanlashda, ularni mutaxassisliklar xususiyatlariga bog'liqligiga alohida e'tibor qaratildi.

Mazkur uslubiy ko'rsatmani tuzishdan asosiy maqsad qishloq xo'jalik institutlarida tahsil olayotgan talabalarni o'quv uslubiy adabiyotlar bilan ta'minlashdan va amaliy ko'nikmalarga ega bo'lgan yetuk mutaxassislar tayyorlash ishiga hissa qo'shishdan iborat.

I. ANALITIK KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

Laboratoriya ishi №1.1

Kimyo laboratoriyalarida ishlash xavfsizligi qoidalarini tanishish.

Kerakli asboblari: stakanlar, 100 ml, 150 ml, 250 ml, voronka, shtativ, qisqich, gaz gorelkasi, filtr qog'ozlar, probirkalar, termometr, barometr, Kipp apparati, kolbalar, shpatel, tigellar, eksikator, tarozi (toshlari bilan), hovonchalar, chinni kosachalar, shisha tayoqchalar, byuretkalar va hokazo narsalar.

Ish o'rnini jihozlash:

Har bir talabning e'tiborsizlik qilishi, asboblari bilan yaqindan tanish bo'lmasligi, kislota va ishqorlarning xossalari hamda xavfsizlik texnikasi qoidalarini yaxshi bilmasligi ko'ngilsiz hodisalarga sabab bo'lishini uqib olishi zarur. Shuning uchun mashg'ulotning birinchi kunidanoq har qaysi talaba xavfsizlik texnikasi qoidalarini bilan tanishib chiqishi va unga qat'iy rioya qilishi kerak.

Amaliy mashg'ulot bajariladigan asosiy joy ish stolidir. Ish stoli doim toza bo'lishi kerak. Faqat qunt bilan to'g'ri ishlagandagina ish muvaffaqiyatli chiqadi, ishga diqqatsizlik bilan qarash esa bajariladigan ish natijalarining xato chiqishiga sabab bo'ladi.

Ishlayotganda shoshmaslik, reaktivlarni to'kmaslik va sachratmaslik lozim. Agar ish vaqtida konsentrlangan kislota yoki ishqor eritmalarini to'kilsa, laborantga aytish kerak. Kislotalar yoki ishqorlar to'kilgan joyni ehtiyot bo'lib tezda artish va suv bilan yuvish, so'ngra kislota to'kilgan joyni soda eritmasi bilan, ishqor to'kilgan joyni esa sirka kislotaning 5% li eritmasi bilan neytrallashtirish kerak.

Reaktiv solingan probirkalarni bir shtativdan ikkinchi shtativga o'tkazmang va probirkalardagi pipetkalarini bir probirkadan olib ikkinchisiga solmang, chunki bunda ham ish tartibi buziladi, reaktivlar ifloslanadi.

Umumiy foydalanish uchun qo'yilgan reaktiv va asboblarni turgan joyidan o'z stolingizga olib bormang.

Shisha sinig'i, qog'oz, gugurt cho'pi, ishlatilgan metallarni va shunga o'xshash narsalarni rakovinaga tashlamasdan uning tagiga qo'yilgan maxsus idishga (xumchaga) tashlang. Shuningdek, ishlatilgan eritma va cho'kmalarni ham stol ustiga qo'yilgan maxsus idishga quyung.

Tajribani to'g'ri bajarish uchun reaktivlarni ko'rsatilgan miqdorda olish lozim. Distillangan suv, spirt (spirt lampadagi), gaz va elektr energiyani tejab sarflash kerak.

Metallarni tejash uchun reaksiyaga kirishmay qolgan metall bo'lakchalarini suv bilan yuvib, maxsus qo'yilgan idishga yig'ish kerak. Tartib va ozodalikni ish joyidagina emas, balki laboratoriyada ham saqlash lozim.

Kimyoviy idishlar

Shisha idishlarga qo'yiladigan asosiy talab ularning kimyoviy va termik barqarorligidir. Kimyoviy barqarorlik - shishaning ishqor, kislota va boshqa moddalarning eritmalarini parchalash ta'siriga qarshi tura olish xossasidir. Termik barqarorlik - idishning temperaturaning tez o'zgarishiga chidamliligidir.

Eng yaxshi shisha pireks hisoblanadi. U kimyoviy va termik barqarorlikka ega, uning kengayish koeffitsiyenti kichik. Pireks shishasida 80% kremniy (IV) oksidi bor. Uning suyuqlanish temperaturasi $+620^{\circ}\text{C}$. Bundan yuqori temperatura-larda tajriba olib borish uchun kvarts shishasidan yasalgan idishlardan foydalaniladi. Kvars shisha tarkibida 99,95% kremniy (IV) oksid bo'lib $+1650^{\circ}\text{C}$ da suyuqlanadi.

Laboratoriya idishlari asosan TU (termik barqaror), XU-1 va XU-2 (kimyoviy barqaror) markali shishalardan tayyorlanadi.

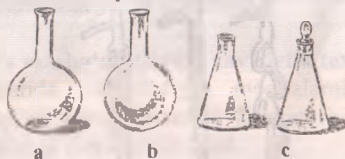
Oddiy va kalibrovka qilingan probirkalar (*1-rasm*) oz miqdordagi reaktivlar bilan ishlashda qo'llaniladi. Reaktivning egallagan hajmi probirka hajmining yurmidan ortmasligi kerak.

Laboratoriya stakanlari (*1-rasm*) turli o'lchamlarda chiqariladi (burunli yoki burunsiz, oddiy yoki o'lchamli belgilari bilan). Stakanlar turli laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan.



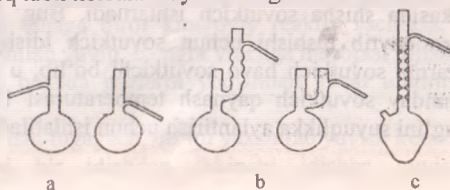
1-rasm. Probirkalar: a-oddiy; b-kalibrovka qilingan. Kimyoviy stakanlar: a-burunchali; b-burunchasiz; c - kalibrovka qilingan.

Laboratoriya amaliyotlarida turli o'lcham va shakldagi kolbalar keng qo'llaniladi (tubi yassi, tubi dumaloq va konussimon) (*2-rasm*).



2-rasm. Kolbalar: a - tagi yassi; b - tagi dumaloq; c - konussimon

Vyurs kolbasi $60-80^{\circ}$ burchakda egilgan shisha naychali tubi dumaloq kolba (*3-rasm*). Undan gaz olishda, atmosfera bosimida suyuqliklarni haydashda foydalaniladi. Dumaloq tubli kolbalar har hil: keng va tor bo'g'izli, uzun va kalta bo'g'izli, bir, ikki, uch va to'rt bo'g'izli bo'ladi. Nay chiqarilgan, deflegmator o'rnatilgan, nasadka o'rnatilgan, dumaloq tubli kolbalar haydashning turli hollarida ishlatiladi.



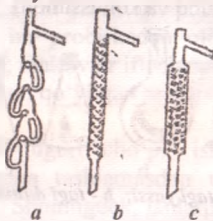
3-rasm. Haydash kolbalari: a-Vurs kolbalari; b-Klyayzen kolbalari; c-Favorskiy kolbasi.

Voronkalar (4-rasm). Kimyoviy voronkalar suyuqliklarni filtriashda, bir idishdan ikkinchi idishga quyishda ishlatiladi. Suyuqliklarni reaksiyon aralashmaga oz-oz miqdorda qo'shish uchun uzun nayi bor har hil shakldagi tomizgich voronkalar ishlatiladi. Ajratgich voronkalar qalin shishadan tayyorlanadi. Ularning suyuqlik quyiladigan naychasi tomizgich voronkaning nayiga nisbatan qisqaroq bo'ladi. Bu voronkalar aralashmaydigan suyuqliklarni bir-biridan ajratishda, moddalarni ekstraksiya qilishda ishlatiladi.



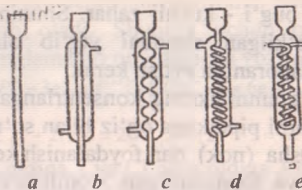
4-rasm. Voronkalar: a-kimyoviy; b-tomizgich; c-ajratkich

Deflegmatorlar (5-rasm) suyuqliklar aralashmasini haydash, yani ikki suyuqlikni bir-biridan to'la ajratish uchun ishlatiladi. Deflegmator ichidagi nay sirti har hil usullar bilan kengaytiriladi. Sirtini kengaytirish naydagi konussimon egiklar hisobiga amalga oshiriladi. Egiklar shunday joylashganki deflegmatorlar ichida huddi spiral joylashganga o'xshaydi. Natijada modda bug'larining o'tish yo'li uzayadi. Deflegmatorlar sifatida shisha munchoq yoki shisha halqachalar to'ldirilgan shisha kolonkadan foydalanish mumkin.



5-rasm. Deflegmatorlar: a-sharikli; b-archasimon; c-nasadkali.

Organik reaksiyalar qizdirilganda, ko'pincha reagentlar qaynatilganda boradi. Shuning uchun aralashmadagi komponentlar bug'lanib chiqib ketmasligi uchun reaksiyon aralashma solingan idishga qaytarma sovutkich ulanadi. Laboratoriya praktikasida shisha sovutkich ishlatiladi. Bug' kondensasiyalanib, reaksiyon aralashmaga qaytib tushishi uchun sovutkich idishga qaytarma qilib ulanadi. Oddiy qaytarma sovutkich havo sovutkichi bo'lib, u oddiy uzun shisha naydan yasaladi. Bunday sovutkich qaynash temperaturasi 150°C dan yuqori bo'lgan moddalar bug'ini suyuqlikka aylantirish uchun ishlatiladi (6-rasm).



6-rasm. Sovutkichlar: a-havo sovutkichi: b-Libix sovutkichi: c-sharikli sovutkichi: d-ichki nayi spiral shakldagi sovutkich: e-Dimrot sovutkichi.

Ishni bajarish tartibi

Har bir amaliy mashg'ulotni bajarishdan oldin, talabalar oldingi ish yuzasidan hisobot tuzib o'qituvchiga ko'rsatilganlaridan keyingina navbatdagi laboratoriya ishini bajarishlariga ruxsat etiladi.

Yangi ishni boshlashdan avval o'qituvchi bir nechta talabadan shu ishning mazmunini qanchalik bilib olganliklarini tekshirib ko'rish lozim. O'qituvchi, talabalar nazariy materialni o'zlashtirib, eksperiment texnikasini tushunib olganliklariga ishonch hosil qilganidan keyingina ishni boshlash uchun ruxsat etadi. Talabalar tayyorlagan asboblari va sxemalari to'g'riligini o'qituvchi yoki katta laborant tekshirib ko'rib ruxsat etgandan keyingina tajriba o'tkazishga kirishadi.

Tajribaning borishini diqqat bilan kuzatib va uning o'ziga xos barcha xususiyatlarini tajriba tamom bo'lishi bilan ish daftariga yozib qo'ying. Ish tamom bo'lganidan keyin, talaba o'z ish o'rnini tartibga keltirishi lozim. Ish daftariga ish bajarilgan kun, mavzuning nomi, ishning mazmuni, kuzatish natijalari, reaksiya tenglamalari, hisoblar va xulosalar yozib qo'yoladi.

Laboratoriya mashg'ulotlarida xavfsizlik texnikasi qoidalari

Kimyo laboratoriyalarida ishlatiladigan moddalarning ko'pchiligi ozmi-ko'pmi sog'liqqa ta'sir qiladi. Shuning uchun laboratoriyada ishlashda quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalari rioya qilish shart.

1. Konsentrlangan kislotalar, xlor, yod, vodorod sulfid va boshqa moddalar bilan o'tkaziladigan tajribalar mo'rili shkafda bajariladi.

2. Xlor, brom, vodorod sulfid va uglerod (II)-oksid bilan zaharlanganda, avvalo zaharlangan kishini ochiq havoga olib chiqish, so'ngra tegishli yordam ko'rsatish kerak.

3. Kuchli kislotalar, ayniqsa, konsentrlangan sulfat kislotani suyultirishda suyuq kislotaga emas, balki kislotani suvga tomchilatib quyiladi.

4. Ko'zga yoki tanaga biror kimyoviy reaktiv sachrasa, zararlangan joyni avval suv bilan yaxshilab yuvib, so'ngra vrachga murojaat qilish lozim.

5. Vodorod va boshqa gazlarni yoqishdan avval ularning tozaligini sinab ko'rish kerak.

6. Laboratoriya ishi tugagach, qo'lni yaxshilab yuvish kerak.

7. Reaktivlarni bir idishdan ikkinchi idishga quyishda idish ustiga engashmaslik kerak.

8. Simob va uning bug'ı - kuchli zahar. Shuning uchun simobli asbob yoki termometr singanda to'kilgan simobni yig'ib olish va bu haqda, albatta, o'qituvchiga yoki katta laborantga aytish kerak.

9. Kislota, ishqor va ammiakning konsentrlangan eritmalarini hamda oson bug'lanuvchi suyuqliklarni pipetkaga og'iz bilan so'rib tortib olish yaramaydi. Buning uchun rezina grusha (nok) dan foydalanish kerak.

10. Kislota, ishqor va foydalanilgan xromli aralashmani rakovinaga to'kish aslo mumkin emas.

11. Kimyoviy moddalar mazasini o'qituvchining ruxsatisiz totib ko'rish qat'iy man etiladi.

12. Kumushning ammiakli tuzi eritmasini uzoq vaqt saqlash yaramaydi, chunki vaqt o'tishi natijasida undan portlovchi modda kumush qaldirog'i hosil, bo'lishi mumkin.

13. Oson o't oladigan suyuqliklarni ochiq alanganda qizdirish yoki unga yaqin keltirish yaramaydi. Bunday moddalar bilan qilinadigan tajribalarni alangadan uzoqroqda, imkoni bo'lsa, mo'rili shkafda o'tkazing.

14. Benzin, spirt, efir o't olib ketsa, alanga ustiga qum sepib yoki maxsus vositalar bilan o'chirish lozim, ammo hech vaqt suv sepmang.

15. Elektr asboblarning kontaktlariga e'tibor bering, ular yaxshi izolyasiyalangan bo'lishi kerak.

16. Isitish vositalari - mufel, elektr plita va shunga o'xshashlarni o'tga chidamli materialdan yasalgan tagliklar ustiga qo'yish kerak. Ishlab turgan asboblarni aslo nazoratsiz qoldirmang.

17. Probirkaga biror moddani solib qizdirayotganingizda uning og'zini o'zingizga yoki yoningizda turgan odamga qaratib tutmang.

18. Laboratoriyadan ketayotganingizda gaz gorelkalari va vodoprovod jumraklari berkligini hamda elektr asboblarning o'chirilganligini albatta tekshirib ko'ring.

Laboratoriya ishi №1.2

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari

Reaksiya vaqtida elektronlarning bir atomdan (iondan) boshqasiga o'tishi natijasida reaksiyaga kirishuvchi moddalar tarkibidagi elementlarning oksidlanish darajasini o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalarga oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deyiladi.

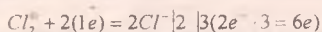
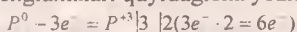
Masalan: $Fe^0 + S^0 = Fe^{+2} S^{-2}$

Bu reaksiyada temir atomi ikkita elektron bergani uchun temirning oksidlanish darajasi noldan +2 gacha ortadi. Oltingugurt atomi esa ikkita elektron biriktirib olgani uchun uning oksidlanish darajasi noldan -2 gacha kamayadi.

Elektronlar berish jarayoni **oksidlanish**, aksincha, elektronlarni biriktirib olish jarayoni **qaytarilish** deb ataladi. Bu ikkala jarayon sistemada doimo bir vaqtda amalga oshadi va oksidlanish jarayonida berilgan elektronlar soni bilan qaytarilish jarayonida biriktirib olingan elektronlar soni o'zaro teng bo'ladi.

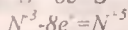
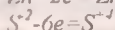
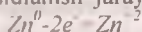
Masalan: $2P^0 + 3Cl_2^0 = 2P^{+3}Cl_3^{-1}$

Bunda har bir fosfor atomi uchtdan elektronlar beradi, har bir xlor atomi esa bittadan elektron biriktirib oladi. Shuning uchun oksidlanish va qaytarilish jarayonlarining elektron tenglamalari quyidagicha yoziladi:

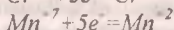
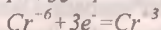
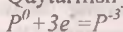


Shunga ko'ra P ning oldiga 2 va Cl ning oldiga 3 qo'yiladi. Oksidlangan element atomi qaytaruvchi, qaytarilgani esa oksidlovchi bo'ladi. Oksidlanish jarayomida elementlarning oksidlanish darajasi ortadi, qaytarilish jarayonida esa kamayadi:

Oksidlanish jarayoni

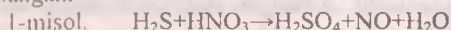


Qaytarilish jarayoni

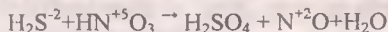


Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalari elektronlar balansi usuli yoki ion-elektron (yarim reaksiya) usuli bilan tenglashtiriladi.

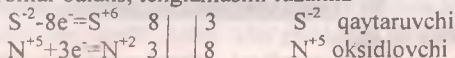
1. **Elektron balans usuli.** Bu usul oksidlovchi biriktirib oladigan elektronlar soni qaytaruvchi beradigan elektronlar soniga teng bo'lishi kerak degan qoidaga asoslangan.



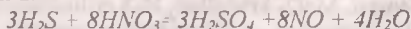
Reaksiyadan oldin va reaksiyadan keyin oksidlanish darajasi o'zgargan elementlarning oksidlanish darajasini topib, har qaysi element belgisi ustiga yozib qo'yamiz.



Oksidlovchi bilan qaytaruvchini aniqlab, yuqoridagi qoidaga asosan reaksiyaning elektronlar balansi, tenglamasini tuzamiz

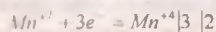
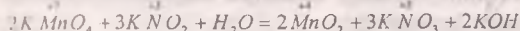


Elektronlar balansi tenglamasi orqali topilgan eng kichik ko'paytuvchi sonlarni oksidlovchi bilan qaytaruvchi moddalar oldiga koeffitsiyentlar qilib qo'yib, tenglamani tenglashtiramiz:

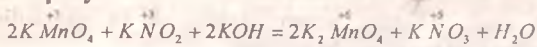


Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarining eritma muhitiga bog'liq holda amalga oshishi. Biror qaytaruvchi moddaga, masalan kaliy nitrit KNO_2 ning neytral, ishqoriy va kislotali muhitga ega bo'lgan uch xil sharoitdagi eritmasiga $KMnO_4$ eritmasi ta'sir etirilsa, $KMnO_4$ ning qaytarilishidan hosil bo'lgan reaksiya mahsulotlari turlicha bo'ladi.

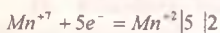
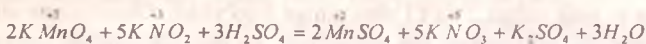
Neytral muhitda:



Ishqoriy muhitda:

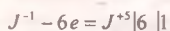
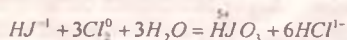


Kislotali muhitda:

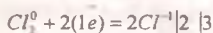


Boshqa turdagi reaksiyalar kabi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari ham ekvivalentlar qonuniga bo'ysunadi. Oksidlanish – qaytarilish jarayoni oksidlovchi moddaning ekvivalentiga **oksidlanish ekvivalenti**, qaytaruvchi moddaning ekvivalentiga **qaytaruvchanlik ekvivalenti** deyiladi.

Oksidlanish yoki qaytarilish ekvivalenti reaksiya jarayonida oksidlovchi biriktirib oladigan yoki qaytaruvchi beradigan elektronlar soniga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun oksidlanish yoki qaytarilish ekvivalenti oksidlovchining yoki qaytaruvchining nisbiy molekulyar massasini ayni reaksiyada 1 mol oksidlovchi biriktirib oladigan yoki 1 mol qaytaruvchi beradigan elektronlar soniga bo'lish orqali topiladi. Masalan:



$$E_{HJ} - Mr(HJ)/6 = 128 \cdot 6 = 21,3$$



Tajribalarning bajarilishi.

Kerakli reaktivlar va asboblari:

a) probirkalar, cho'p gaz gorelkasi, asbestlangan to'r, shtativlar, KJ, xlorli suv, distillangan suv, $KMnO_4$, Na_2SO_3 , H_2SO_4 (0,1 N eritmalari), $NaOH$ (to'yingan eritmasi) $K_2Cr_2O_7$ (0,1 N eritmasi) KNO_2 (0,5 N eritmasi), $(NH_4)_2Cr_2O_7$ tuzi, 3% li H_2O_2 eritmasi, MnO_2 kristallari, H_2S eritmasi.

1-tajriba. Galogenlarning oksidlovchilik xossalari.

a) Probirkaga 2-3 ml 0,25 N. KJ eritmasidan quyung va unga 2-3 ml xlorli suv (Cl_2^+ suv) qo'shing. Eritma rangining o'zgarishini kuzating va sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing va oksidlovchi bilan qaytaruvchilarni ko'rsating.

b) Probirkaga 2-3 ml 0,25 N KJ eritmasidan quyung va unga to eritma rangi o'zgarguncha tomchilatib vodorod sulfidli suv qo'shing. Reaksiya natijasida oltingugurt loyqasi hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing va oksidlovchi bilan qaytaruvchilarni ko'rsating.

2-tajriba. Oksidlanish-qaytarilish jarayoniga muhitning ta'siri. Uchta probirkaga 2-3 ml. dan 0,1N. $KMnO_4$ va 0,1 N. Na_2SO_3 eritmalaridan quyung. Probirkalardan biriga 2-3 ml 2 N. H_2SO_4 , ikkinchisiga 2-3 ml distillangan suv, uchinchisiga esa 2-3 ml ishqorning to'yingan eritmasidan qo'shing va probirkalardagi eritmalarni chayqatib aralashtiring. Kislotali, neytral va ishqoriy

muhitlarda probirkalardagi eritmalar rangining o'zgarishini kuzating va har qaysi muhitdagi eritma uchun tegishli reaksiya tenglamalarini tuzing. Oksidlovchi bilan qaytaruvchini ko'rsating.

Qaysi muhitda KMnO_4 ning oksidlanish xossasi kuchliroq namoyon bo'ladi?

1-tajriba. Kaliv nitrit KNO_2 ning qaytaruvchi va oksidlovchi xossalari.

a) Probirkaga 1-2 ml 0,5 N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ eritmasidan quyung va uning ustiga 2-3 ml H_2SO_4 bilan 2-3 ml 0,5 N KNO_2 eritmalaridan qo'shing. Probirkani sekin qizdiring va eritma rangining o'zgarishini kuzating.

To'q sariq rangli Cr^{6+} ionining ko'k yashil tusli Cr^{3+} ioniga aylanishini aniqlab olib, reaksiyaning molekulyar va ion-elektron tenglamalarini tuzing. Tenglamani tenglashtiring va oksidlovchi bilan qaytaruvchilarni ko'rsating.

b) Probirkaga 1-2 ml KNO_2 eritmasidan quyung va uning ustiga 2-3 ml H_2SO_4 bilan 2-3 ml KJ eritmalaridan qo'shing. Probirkadagi eritma rangining qizil qo'ng'ir tusga aylanishi, unda I_2 molekullari hosil bo'lishini bildiradi. Probirkaning orqasiga bir varaq oq qog'oz qo'yib, eritmadan ajralayotgan gaz rangining probirkadan chiqish oldida o'zgarishini ko'ring. Bu qanday gaz? Reaksiya tenglamasini yozing va uni tenglashtiring. Bu reaksiyada KNO_2 oksidlovchimi yoki qaytaruvchimi?

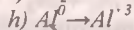
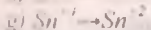
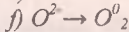
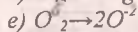
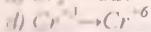
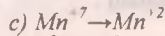
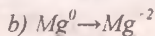
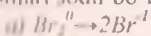
4-tajriba. Molekulalar ichida sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Asbestlangan to'r ustiga $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ tuzi kristalidan 1-2 gr qo'yib, uni to' reaksiya boshlanguncha qizdiring. Reaksiya natijasida xrom (III)-oksid, azot va suv bug'lari hosil bo'lishini nazarda tutib, reaksiya tenglamasini yozing. Oksidlovchi bilan qaytaruvchilarni ko'rsating.

5-tajriba. O'z-o'zidan oksidlanish va qaytarilish reaksiyasi. Probirkaga 2-3 ml 3% li H_2O_2 eritmasidan quyung va unga katalizator sifatida MnO_2 kristallaridan ozgina soling. Probirkaga tezlik bilan cho'g'langan cho'pni tushiring, nima kuzatiladi?

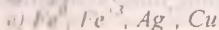
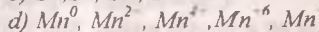
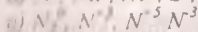
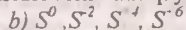
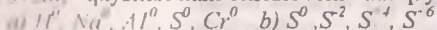
Vodorod peroksidning katalizator ishtirokida parchalanish reaksiyasi tenglamasini yozing. Nima uchun bu reaksiya o'z-o'zidan oksidlanish va qaytarilish reaksiyasi deyiladi?

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Quyidagi o'zgarishlarning qaysi birida oksidlanish va qaysi birida qaytarilish jarayonlari sodir bo'ladi:



2. Quyidagi neytral atom va ionlarning qaysilari oksidlovchi, qaysilari qaytaruvchi, qaysilari ham oksidlovchi ham qaytaruvchi bo'ladi



3. Quyidagi moddalardan qaysilari faqat oksidlovchi, qaysilari faqat qaytaruvchi xosligini ko'rsating:

- a) $KMnO_4$, MnO_2 , P_2O_5 , Na_2S b) Na_2SO_3 , H_2SO_4 , H_2S , SO_2
 c) Na_2CrO_4 , $KCrO_2$, $K_2Cr_2O_7$ d) K_3N , HNO_3 , $NaNO_2$

4. Quyida keltirilgan reaksiyalardan qaysilari oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga kiradi:

- a) $SnCl_2 + 2FeCl_3 \rightarrow SnCl_4 + 2FeCl_2$
 b) $3NH_3 + H_3PO_4 \rightarrow (NH_4)_3PO_4$
 c) $2K_2CrO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2Cr_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O$
 d) $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaO + 2CO_2 + H_2O$

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida qaysi modda oksidlovchi va qaysi modda qaytaruvchi ekanligini ko'rsating.

5. Quyidagi sxemalar bilan boradigan reaksiyalarning tenglamalariga koefitsiyentlar tanlang hamda oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.

- a) $Bi_2O_3 + Cl_2 + KOH \rightarrow KCl + KBiO_3 + H_2O$
 b) $KJO_3 + KJ + H_2SO_4 \rightarrow J_2 + K_2SO_4 + H_2O$
 c) $CrCl_3 + H_2O_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + NaCl + H_2O$
 d) $K_2Cr_2O_7 + C_2H_5OH + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + CH_3CHO + K_2SO_4 + H_2O$

Laboratoriya ishi №1.3

Eritmalar va ular konsentrasiyasini ifodalash usullari.

Kerakli asboblar va reaktivlar: Kolbalar: 100 ml, 200 ml, 500 ml, 100 ml. K_2SO_3 tuzi, H_2SO_4 (suyultirilgan), KCl tuzi, fiksantlar: HCl, NaOH.

Eritmalar tayyorlash usullari.

Ikki va undan ko'p komponentdan tashkil topgan gomogen (bir jinsli) sistemaga eritma deyiladi.

Har qanday eritma erigan modda va erituvchidan hosil iborat bo'ladi.

Eritmada erigan modda miqdori ko'p bo'lsa, konsentrlangan, erigan modda miqdori kam bo'lsa, suyultirilgan eritmalar deyiladi.

Eritmalar konsentrasiyasi bir necha usullarda ifodalanadi. Masalan:

- 1) Foizli konsentrasiya.
- 2) Molyar konsentrasiya.
- 3) Normal (yoki ekvivalent) konsentrasiya.

Bu usullarni batafsil o'rganamiz.

1. Foizli konsentratsiya. 100 gr. eritmada erigan moddaning grammlar sonini ko'rsatadi.

$$C\% = \frac{m_1 \cdot 100\%}{m_1 + m_2}$$

Bunda: m_1 -erigan modda massasi m_2 -erituvchining massasi.

Agar eritmaning massasi uning zichligi (ρ) va hajmi (V) orqali ifodalansa:

$$m_1 + m_2 = \rho \cdot V \text{ bo'lgani uchun:}$$

$$C\% = m_1 \cdot 100\% / \rho \cdot V \text{ bo'ladi.}$$

1-misol. 2 l suvda 80 g modda erigan. Shu eritmaning foizli konsentrasiyasini hisoblang. Yechish:

1) Eritmaning umumiy massasi:

$$m_1 + m_2 = 2000 + 80 = 2080 \text{ gr.}$$

2) Eritmaning % konsentratsiyasi 2080 gr eritmada 80 gr modda erigan bo'lsa,

$$x = 100 \cdot 80 / 2080 = 3,846\%$$

Bu masalani biz to'g'ridan-to'g'ri formulaga qo'yib yechishimiz ham mumkin:

$$C\% = 80 \cdot 100 / (80 + 2000) \cdot 100 = 3,846\%$$

Molyar konsentratsiya: 1 l (1000 ml) eritmada saqlanuvchi erigan moddaning mollarini ko'rsatadi va (C_M) harfi bilan belgilanadi. Molyar konsentratsiya quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$C_M = m_1 / M \cdot V$$

V- hajm faqat litr hisobida;

m_1 -erigan modda massasi;

M-erigan moddaning molekulyar massasi;

1-misol. K_2CO_3 ning 1 l. 1 M. va 1 l. 0,1 M. eritmalarini tayyorlang.

Yechish: Buning uchun K_2CO_3 ning molekulyar massasini topamiz:

$$K_2CO_3 \text{ M} = 39 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 = 138 \text{ g.}$$

Demak, $M_{K_2CO_3} = 138 \text{ g.}$

1) 1 l. 1 M. eritma tayyorlash uchun 138 gr. K_2CO_3 tuzidan kerak bo'ladi,

2) 1 l. 0,1 M eritma uchun esa:

$$1 \text{ l. } 1 \text{ M} - 138 \text{ g kerak}$$

$$1 \text{ l. } 0,1 \text{ M} - x \text{ gr.}$$

$$x = 1 \text{ l. } 0,1 \text{ M} \cdot 138 / 1 \text{ l. } 1 \text{ M} = 13,8 \text{ g } K_2CO_3 \text{ tuzidan kerak ekan.}$$

2- misol. 500 ml eritmada 20 g KCl tuzi erigan. Shu eritmaning molyarligi topilsin?

Yechish; $KCl \text{ M} = 39 + 35,5 = 74,5 \text{ gr.}$

500 ml. eritmada 20 gr. KCl bo'lsa,

1000 ml. - X g KCl bo'ladi.

$$X = 1000 \cdot 20 \text{ gr.} / 500 \text{ gr.} = 40 \text{ gr.}$$

Endi eritmaning molyarligini hisoblaymiz:

$$74,5 \text{ gr. KCl} - 1 \text{ M}$$

$$40 \text{ gr.} - x \text{ M}$$

$$x = 40 \text{ gr.} \cdot 1 \text{ M} / 74,5 \text{ gr.} = 0,537 \text{ M}$$

Yoki formulaga qo'ysak:

$$C_M = \frac{40}{74,5 \cdot 1} = 0,537 \text{ M}$$

Normal konsentratsiya : u 1 litr eritmada saqlanuvchi erigan moddaning ekvivalent massalari sonini ko'rsatadi va (C_N) harfi bilan belgilanadi; Normal konsentratsiya quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$C_N = \frac{m_1}{E \cdot V}$$

m_1 -erigan moddaning massasi;

E-erigan moddaning ekvivalent massasi;

V-litr hisobidagi hajm;

Laboratoriya ishi № 1.4

Analiitik kimyo predmeti va analitik reaksiyalar.

Analiitik kimyoning asosiy vazifasi bu moddalarning va turli aralashmalarning tarkibini tekshirishdir. Masalan: bazi bir moddaning tarkibiga qanday elementlar kiradi va shu elementlarni miqdoriy nisbati qanday bo'ladi. Shuning uchun analitik kimyo ikki kata bo'limdan iboratdir. Sifat analiz va miqdoriy analiz. Moddalarni avvalo sifat tarkibi, so'ngra miqdoriy tarkibi aniqlanadi.

Modda qanday ionlardan iborat ekanligini aniqlash maqsadida boshqa yangi va xarakterli xossalarga ega bo'lgan moddalarga aylantiramiz. Cho'kma, gazsimon modda, rang o'zgarishi kuzatiladigan reaksiyalarni analitik reaksiyalar deyiladi. Bunday o'zgarishlarni yuzaga keltiradigan moddalarga reaktiv yoki reagent deyiladi.

Sifat analizida qo'llaniladigan moddalarning miqdoriga qarab analiz «makro» va «mikro» ga bo'linadi. Makroanaliz vaqtida tekshiriladigan moddaning miqdori ancha ko'proq bo'ladi, mikroanalizda esa juda kam bo'ladi. Analitik kimyodan laboratoriya tajribalarini bajarishda yarim mikro usuldan (ya'ni reaktivlardan 2-3 tomchi olib) foydalaniladi. Natijada reaktivlar tejiladi. Shuning uchun analiz vaqtida juda ham sezgir reaktivdan foydalanish kerak.

Xo'l va quruq reaksiyalar.

Sifat analizida analitik reaksiyalar ikki ko'rinishda o'tkaziladi:

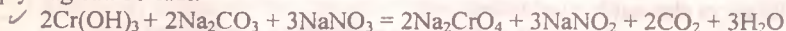
- 1). Quruq reaksiyalar
- 2). Xo'l reaksiyalar

Quruq reaksiya deb, modda uning suyuqlanish temperaturasigacha qizdirib olib borilgan reaksiyalarga aytiladi. Bu reaksiyalarga tubandagilar kiradi:

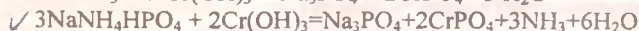
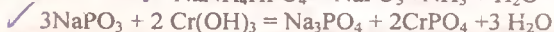
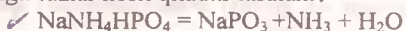
I. Suyuqlantirish

Buning uchun ilgari suyuqlantiruvchi aralashmalar tayyorlanadi. Masalan: selitra ning NaNO_3 soda Na_2CO_3 bilan aralashmasi, yoki potashning K_2CO_3 kaliy nitrat KNO_3 bilan aralashmasi.

Tekshiriluvchi quruq moddani shu aralashma bilan aralastirib farfor yoki platina tigellarida qizdiradi, natijada tekshiriluvchi moddaning tarkibida bazi elementlarning borligi bilinadi. Masalan: tekshiriluvchi modda tarkibida xrom (III) ion borligini aniqlamoqchi bo'lsak shu moddani aralashma bilan aralastirib qizdiramiz. Qizdirish natijasida sariq rang paydo bo'lsa, demak tekshiriluvchi modda tarkibida xrom(III) ion borligini bildiradi. Reaksiyaning tenglamasi quyidagicha bo'ladi.



Ba'zi metallarning tuzlarini bura yoki natriy ammoniy fosfat tuzi bilan platina simda qizdirilsa o'ziga xos rangli munchoq hosil qiladi. Masalan, tarkibida xrom(III) ion bo'lgan tuzlar yashil rangli munchoq hosil qiladi. Kobalt(III) bo'lgan tuzlar ko'k rangli tuzlar hosil qiladi. Masalan: /



Yashil rangli munchoq CrPO_4 hosil bo'ladi.

II. Alanganing rangini bo'yash reaksiyalari.

Hazi quruq tuzni alanga ta'siri ostida qizdirsak alanganing rangi tulicha o'zgarishi mumkin. Masalan natriy alangani sariq ranga bo'yaydi, kaliy tuzlari qizil, stronsiy tuzlari qizil, bariy tuzlari yashil va hakoza.

Demak, ba'zi moddalarning tarkibini tekshirishda shu reaksiyalardan foydalanish mumkin. Sifat analizida quruq reaksiyalar ko'p qo'llanilmaydi, aksariyat hollarda xo'l reaksiyalardan foydalaniladi.

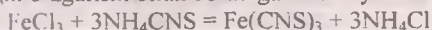
Xo'l reaksiyalar.

«Eritma sharoitida boradigan reaksiyalarga xo'l reaksiyalar deyiladi.»

Demak, xo'l reaksiyalarni bajarish uchun tekshiriluvchi modda eritma holatida bo'lishi kerak. Erituvchi moddalar sifatida tubandagi moddalar ishlatiladi. Suv, xlorid kislotasi, nitrat kislotasi, zar suvi va organik erituvchilardan foydalaniladi.

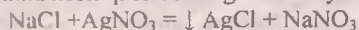
Xo'l reaksiyalar asosan probirkalarda olib boriladi. Olingan eritmalarini umumiy hajmi probirkaning yarimidan oshmasligi kerak. Har bir ion juda ko'p reaksiyalarga kirishadi. Sifat analizida faqat ko'zga ko'rinadigan effektli reaksiyalardan foydalaniladi. Masalan:

1) Rangni o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar:



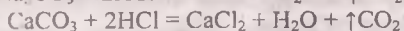
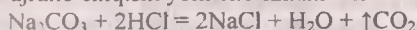
$\text{Fe}(\text{CNS})_3$ – temir(III) rodanid tuzini saqlovchi qizil rangli eritma hosil bo'ladi

2) Cho'kma hosil qilib boradigan reaksiyalar.



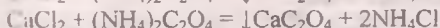
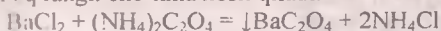
Oq cho'kma AgCl hosil bo'ladi.

3) Gaz ajralib chiqishi yoki cho'kmani erishi bilan boradigan reaksiyalar

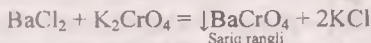


Bir-biridan ajratish reaksiyalari.

Hazi vaqtlarda eritmalarda bir reaktivning ta'siri ostida bir-biriga o'xshash tarkibli cho'kma hosil qiladigan bir guruh ionlar bo'lishi mumkin. Masalan: eritmada Ca^{2+} va Ba^{2+} ionlari bo'lsa, ikkalasi ham oksalat kislotasi tuzlarining ta'siri ostida oq rangli cho'kma hosil qiladi.



Demak, bu yerda bir ionni alchida ochish uchun boshqasi to'sqinlik qiladi. Shuning uchun agar Ca^{+2} – ni ammoniy oksalat tuzining eritmasi yordami bilan ochish uchun, avval Ba^{+2} – ni eritmada yo'qotish kerak. Undan keyingina Ca^{+2} – ni ochish mumkin Ba^{+2} ni eritmada yo'qotish uchun eritmaga xromat kislotasi tuzini K_2CrO_4 eritmasi ta'sir ettiriladi. Xromat kislotasi tuzlari – Ba^{+2} bilan sariq rangli cho'kma hosil qiladi va Ca^{+2} bilan esa shunday cho'kmani hosil qilmaydi, chunki CaCrO_4 suvda eruvchan tuz.



Sariq rangli

Demak, buriy xromat tuzining cho'kmasi hosil bo'ladi, Ca^{+2} esa eritmada qoladi. Filtrlash natijasida BaCrO_4 ajratiladi va eritmada qolgan Ca^{+2} ionni oksalat kislotasi tuzlari ta'siri ostida aniqlanishi mumkin.

Laboratoriya ishi № 1.4

Analytik kimyo predmeti va analitik reaksiyalar.

Analytik kimyoning asosiy vazifasi bu moddalarning va turli aralashmalarning tarkibini tekshirishdir. Masalan: bazi bir moddaning tarkibiga qanday elementlar kiradi va shu elementlarni miqdoriy nisbati qanday bo'ladi. Shuning uchun analitik kimyo ikki kata bo'limdan iboratdir. Sifat analiz va miqdoriy analiz. Moddalarni avvalo sifat tarkibi, so'ngra miqdoriy tarkibi aniqlanadi.

Modda qanday ionlardan iborat ekanligini aniqlash maqsadida boshqa yangi va xarakterli xossalarga ega bo'lgan moddalarga aylantiramiz. Cho'kma, gazsimon modda, rang o'zgarishi kuzatiladigan reaksiyalarni analitik reaksiyalar deyiladi. Bunday o'zgarishlarni yuzaga keltiradigan moddalarga reaktiv yoki reagent deyiladi.

Sifat analizida qo'llaniladigan moddalarning miqdoriga qarab analiz «makro» va «mikro» ga bo'linadi. Makroanaliz vaqtida tekshiriladigan moddaning miqdori ancha ko'proq bo'ladi, mikroanalizda esa juda kam bo'ladi. Analytik kimyodan laboratoriya tajribalarini bajarishda yarim mikro usuldan (ya'ni reaktivlardan 2-3 tomchi olib) foydalaniladi. Natijada reaktivlar tejiladi. Shuning uchun analiz vaqtida juda ham sezgir reaktivdan foydalanish kerak.

Xo'l va quruq reaksiyalar.

Sifat analizida analitik reaksiyalar ikki ko'rinishda o'tkaziladi:

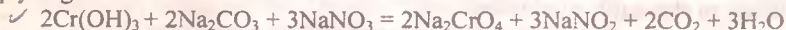
- 1). Quruq reaksiyalar
- 2). Xo'l reaksiyalar

Quruq reaksiya deb, modda uning suyuqlanish temperaturasigacha qizdirib olib borilgan reaksiyalarga aytiladi. Bu reaksiyalarga tubandagilar kiradi:

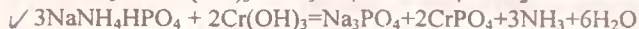
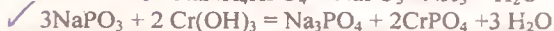
I. Suyuqlantirish

Buning uchun ilgari suyuqlantiruvchi aralashmalar tayyorlanadi. Masalan: selitra ning NaNO_3 soda Na_2CO_3 bilan aralashmasi, yoki potashning K_2CO_3 kaliy nitrat KNO_3 bilan aralashmasi.

Tekshiriluvchi quruq moddani shu aralashma bilan aralastirib farfor yoki platina tigellarida qizdiradi, natijada tekshiriluvchi moddaning tarkibida bazi elementlarning borligi bilinadi. Masalan: tekshiriluvchi modda tarkibida xrom (III) ion borligini aniqlamoqchi bo'lsak shu moddani aralashma bilan aralastirib qizdiramiz. Qizdirish natijasida sariq rang paydo bo'lsa, demak tekshiriluvchi modda tarkibida xrom(III) ion borligini bildiradi. Reaksiyaning tenglamasi quyidagicha bo'ladi.



Ba'zi metallarning tuzlarini bura yoki natriy ammoniy fosfat tuzi bilan platina simda qizdirilsa o'ziga xos rangli munchoq hosil qiladi. Masalan, tarkibida xrom(III) ion bo'lgan tuzlar yashil rangli munchoq hosil qiladi. Kobalt(III) bo'lgan tuzlar ko'k rangli tuzlar hosil qiladi. Masalan:



Yashil rangli munchoq CrPO_4 hosil bo'ladi.

II. Alanganing rangini bo'yo'sh reaksiyalari.

Bazi quruq tuzni alanga ta'siri ostida qizdirsak alanganing rangi tulicha o'zgarishi mumkin. Masalan natriy alangani sariq ranga bo'yaydi, kaliy tuzlari g'ulafsha, stronsiy tuzlari qizil, bariy tuzlari yashil va hakozo.

Demak, ba'zi moddalarning tarkibini tekshirishda shu reaksiyalardan foydalanish mumkin. Sifat analizida quruq reaksiyalar ko'p qo'llanilmaydi, aksariyat hollarda xo'l reaksiyalardan foydalaniladi.

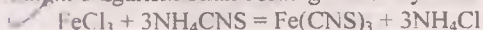
Xo'l reaksiyalar.

«Eritma sharoitida boradigan reaksiyalarga xo'l reaksiyalar deyiladi.»

Demak, xo'l reaksiyalarni bajarish uchun tekshiriluvchi modda eritma holatida bo'lishi kerak. Erituvchi moddalar sifatida tubandagi moddalar ishlatiladi. Suv, klorid kislota, nitrat kislota, zar suvi va organik erituvchilardan foydalaniladi.

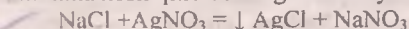
Xo'l reaksiyalar asosan probirkalarda olib boriladi. Olingan eritmalarni umumiy hajmi probirkaning yarimidan oshmasligi kerak. Har bir ion juda ko'p reaksiyalarga kirishadi. Sifat analizida faqat ko'zga ko'rinadigan effektli reaksiyalardan foydalaniladi. Masalan:

1) Rangni o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar:



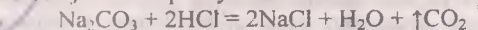
$\text{Fe}(\text{CNS})_3$ – temir(III) rodanid tuzini saqlovchi qizil rangli eritma hosil bo'ladi

2) Cho'kma hosil qilib boradigan reaksiyalar.



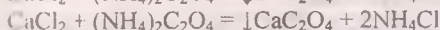
Oq cho'kma AgCl hosil bo'ladi.

3) Gaz ajralib chiqishi yoki cho'kmani erishi bilan boradigan reaksiyalar

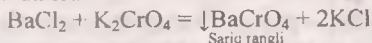


Bir-biridan ajratish reaksiyalari.

Bazi vaqtlarda eritmalarda bir reaktivning ta'siri ostida bir-biriga o'xshash tarkibli cho'kma hosil qiladigan bir guruh ionlar bo'lishi mumkin. Masalan: Eritmada Ca^{2+} va Ba^{2+} ionlari bo'lsa, ikkalasi ham oksalat kislota tuzlarining ta'siri ostida oq rangli cho'kma hosil qiladi.



Demak, bu yerda bir ionni alohida ochish uchun boshqasi to'sqinlik qiladi. Shuning uchun agar Ca^{+2} – ni ammoniy oksalat tuzining eritmasi yordami bilan aniqlash uchun, avval Ba^{+2} – ni eritmadan yo'qotish kerak. Undan keyingina Ca^{+2} – ni ochish mumkin Ba^{+2} ni eritmadan yo'qotish uchun eritmaga xromat kislota tuzini K_2CrO_4 eritmasi ta'sir ettiriladi. Xromat kislota tuzlari – Ba^{+2} bilan sariq rangli cho'kma hosil qiladi va Ca^{+2} bilan esa shunday cho'kmani hosil qilmaydi, chunki CaC_2O_4 suvda eruvchan tuz.

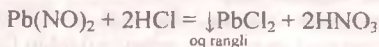
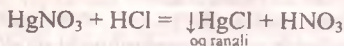
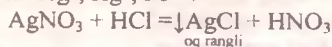


Sariq rangli

Demak, bariy xromat tuzining cho'kmasi hosil bo'ladi, Ca^{+2} esa eritmada qoladi. Filtrlash natijasida BaCrO_4 ajratiladi va eritmada qolgan Ca^{+2} ioni oksalat kislota tuzlari ta'siri ostida aniqlanishi mumkin.

Analizning sistematik yo'li.

Analiz vaqtida eritmada bo'lgan va bir – birini aniqlashda xalaqit qiladigan ionlar bir nechta bo'lsa ularni guruhlar holida ajratib olinadi. Guruhga kiruvchi ionlarni bitta reaktiv ta'siri bilan cho'ktiriladi. Masalan: tarkibida turli metal tuzlari bo'lgan eritmaga xlorid kislotasi ta'sir ettirilsa, quyidagi ionlarni xloridlari cho'kmaga tushadi: Ag^+, Hg^+, Pb^{2+} .



Cho'kmani filtirlash yo'li bilan ajratib olinadi, tarkibi soddaroq bo'lgan Pb^{2+} , Ag^+ , Hg^+ ionlarni saqlovchi eritmada, ma'lum reaktivlarni qo'llab ushbu ionlar aniqlanadi. Filtr qog'ozidan o'tgan eritmada esa qolgan metallarning ionlarini aniqlashda foydalaniladi.

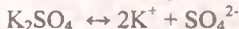
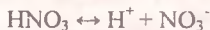
«Birdaniga bir guruh ionlarni cho'ktiradigan reaktivlarga (masalan HCl) guruh reaktivi deyiladi.»

Guruh reaktivi analiz vaqtida juda ham katta ahamiyatga ega, chunki uning yordami bilan faqat bir guruh ionlarni ajratilmasdan, balki shu guruh ionlarining bor yo'qligini ham aniqlash mumkin. Ionlarni guruhlashda ularning bir xil tuzlarining suvda erish-erimasligi asos qilib olinadi.

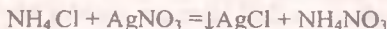
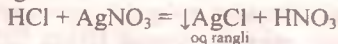
Metall ionlarini guruhlariga bo'linganda ularning sulfid, xlorid, karbonat, sulfat tuzlarining suvda erish-erimasligi asos qilib olingan. Natijada metall kationlari 5- ta analitik guruhlariga bo'lingan.

Ionli reaksiyalar.

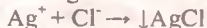
Analitik reaksiyalar asosan kislotasi, asos va tuz eritmalarining o'rtasida boradi. Bu eritmalar elektrolitlar deyiladi. Eritmalarda elektrolitik dissotsiatsiya tufayli ionlar mavjud bo'ladi.



Shu sababli analitik reaksiyalar ionlar ishtirokida amalga oshadi. Masalan: HCl, NaCl, KCl, $CaCl_2$, NH_4Cl eritmalariga $AgNO_3$ kumush nitrat ta'sir ettirsak, oq rangli $AgCl$ cho'kmaga tushadi.

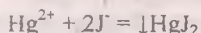
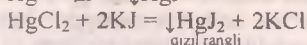
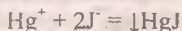
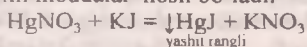


Uchala reaksiyalar haqiqatdan ham xlorid ionini eritmada mavjud ekanligini ko'rsatadi. Ularni yagona qisqa ionli tenglama bilan ifodalash mumkin:



Ionlar faqat tarkibi bilan emas masalan: Cl^- , ClO_3^- , ClO_4^- balki zaryadi bilan

ham farq qilishi mumkin. Masalan: Hg^+ va Hg^{2+} ionlari bir elementning ikki xil ionlari bo'lib ikki xil sifat reaksiyaga ega. Masalan: ularning tuzlari eritmasiga KJ eritmasini ta'sir ettirsak, har xil moddalar hosil bo'ladi:



Demak, eritma holatida bo'lgan moddalarni tahlil etishda, eritmada mavjud kationlar va anionlar aniqlanadi, olingan ma'lumotlar asosida eritmada saqlanuvchi modda to'g'risida yakuniy xulosa chiqariladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Umumiy va xususiy analitik reaksiyalar bir-biridan qanday farqlanadi?
2. Analitik reaksiya sezgirligi nimani bildiradi?
3. Qanday moddalar reaktivlar deb ataladi?
4. Analitik reaksiyalarda olinadigan natijalarning qishloq xo'jaligi, veterinariyadagi ahamiyatini izohlang?

Laboratoriya ishi № 1.5

Kationlarning analitik guruhlariga bo'linishi. Birinchi guruh kationlarining sifat reaksiyalari.

Kationlar aralashmasi tekshirilayotgan eritmadan bir nechta kationlar uchun umumiy bo'lgan bitta yordamchi reaktiv bilan cho'kmaga tushirilishi mumkin. Bir nechta ionlarni cho'ktiradigan modda **guruh** reaktiv deb ataladi.

Barcha kationlar beshta analitik guruhga bo'lib o'rganiladi:

I – analitik guruhga: Na^+ , K^+ , NH_4^+ va Mg^{2+} ionlari kiradi.

Bu guruh kationlari ammoniy karbonat $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, ammoniy sul'fid $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ va vodorod sul'fid H_2S bilan o'zaro ta'sir etganida cho'kma hosil qilmaydi.

II – analitik guruhga: Ca^{+2} , Ba^{+2} va Sr^{+2} ionlari kiradi.

Bu guruh kationlari ammoniy karbonat $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ta'sirida cho'kmaga tushadi.

III – analitik guruhga: Fe^{+3} , Fe^{+2} , Al^{+3} , Cr^{+3} , Zn^{+2} , Mn^{+2} Co^{+2} va Ni^{+2} kationlari kiradi.

Bu guruh kationlari $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ bilan o'zaro ta'sir etganida cho'kma hosil qiladi, lekin vodorod sul'fid H_2S bilan kislotali muhitda o'zaro ta'sir etganida cho'kma hosil qilmaydi.

IV – analitik guruhga: Ag^+ , Hg^+ , Pb^{+2} , Cu^{+2} , Hg^{+2} , Cd^{+2} , Bi^{+3} ionlari kiradi. Bu guruh kationlari kislotali muhitda xlorid kislotasi HCl va vodorod sul'fid H_2S bilan o'zaro ta'sirlashganda cho'kma hosil qiladi.

V – analitik guruhga: As^{+3} , As^{+5} , Sn^{+2} , Sn^{+4} , Sb^{+3} va Sb^{+5} ionlari kiradi.

I guruh kationlariga umumiy xarakteristika va ularning sifat reaksiyalari

I analitik guruhga kiruvchi kationlarning barchasi rangsiz, ammo anion rangli bo'lganda (masalan CrO_4^{2-} , MnO_4^- va hokazo). K^+ , Na^+ va NH_4^+ ionlarining deyarli barcha tuzlari, shuningdek gidroksidlari ham suvda yaxshi eriydi.

Magniy metalli davriy sistemaning ikkinchi guruhida joylashgan. U K^+ , Na^+ (birinchi guruhda joylashgan) va NH_4^+ kationlaridan o'z xossalariga ko'ra farq qiladi. $Mg(OH)_2$ suvda yomon eriydi, kuchsiz asos. $MgCO_3$, $Mg_2(OH)_2CO_3$, $Mg_3(PO_4)_2$, $MgHPO_4$ II-analitik guruh kationlari (Ca^{+2} , Ba^{+2} , Sr^{+2}) ning tuzlari singari suvda kam eriydi. Lekin II-guruh kationlari Ca^{+2} , Ba^{+2} va Sr^{+2} (NH_4) $_2CO_3$ guruh reagenti bilan cho'ktirish jarayonida $MgCO_3$ ammoniyli tuzlar ishtirokida eruvchan bo'lib, oqibatda eritmada I-guruh kationlari bilan qoladi. Ana shu sababli Mg^{2+} I-analitik guruhga kiritilgan.

I-analitik guruh kationlarining birikmalari muhim biologik ahamiyatga ega. Ularning xlorid, nitrat, sulfat va karbonat tuzlari tuproqdan suvga tez o'tadi. Sho'rlangan tuproq tarkibida $NaCl$, Na_2SO_4 va $NaHCO_3$ tuzlari ko'proq uchraydi. O'simliklar uchun xavflisi $NaHCO_3$ tuzidir.

K^+ hamda NH_4^+ kationlari mineral o'g'itlar tarkibiga kiradi. Fotosintez jarayoni K^+ ionlari ishtirokida jadallashadi. Bu kationlar $NH_4H_2PO_4$, $(NH_4)_2HPO_4$, NH_4NO_3 , $(NH_4)_2SO_4$, KNO_3 , KCl va K_2SO_4 tuzlari holida o'g'it sifatida ishlatiladi.

Mg^{2+} kationi o'simliklardagi yashil pigment xlorofill zarrachasi tarkibiga kiradi.

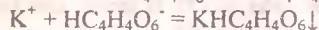
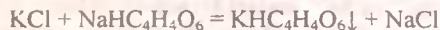
Tirik organizmda ovqatni hazm qilish, asab impulslarini uzatish Na^+ va K^+ ionlari ishtirokida boradi. Shu sababli $NaCl$ ozuqani zaruriy komponentlaridan biridir, uning 0,9 % li eritmasi fiziologik eritma sifatida ishlatiladi. $NaHCO_3$ va MgO oshqozon shirasidagi ortiqcha kislotalilikni neytrallash uchun qo'llaniladi.

Ammiakning 10 % li eritmasi "novshadil spirt" nomi bilan ishlatiladi. Ammoniy tuzlari va NH_3 tabiatda oqsil moddalarining chirishidan hosil bo'ladi. Ularning molxona binolarida va suv havzalarida paydo bo'lishi, ularning ifloslanganligini ko'rsatadi.

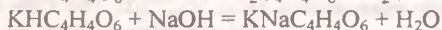
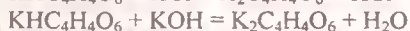
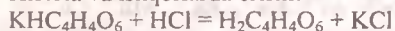
Kaliy kationining xususiy reaksiyalari - K

1. Natriy gidrotartat bilan o'tkaziladigan reaksiya

$NaHC_4H_4O_6$ kaliy ionlari bilan kaliy gidrotartat-oq kristall cho'kmasini hosil qiladi:



Kislota va ishqorlarda erishi:

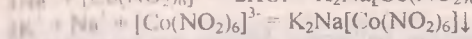
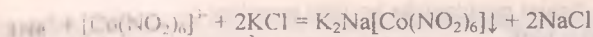


Reaksiyaning bajarilishi: kaliy xloridning 2-3 tomchi eritmasiga shunchu reaktiv qo'shiladi. Probirkani sovuq suv oqimida sovutib turib shisha tayoqcha bilan probirka devorining ichki yuzasi ishqalanib turiladi. Tekshirilayotgan eritma neytral bo'lishi lozim, chunki kislotali muhitda kaliy gidrotartat cho'kmasi tartart kislota hosil qilib

eriydi, ishqoriy muhitda esa suvda oson eriydigan o'rta yoki qo'shaloq tuz hosil qiladi.

2. Natriy kobaltonitrit bilan o'tkaziladigan reaksiya

$Na_3[Co(NO_2)_6]$ neytral yoki kuchsiz kislotali eritmada K^+ ionini kaliy natriy kobaltonitritni sariq cho'kmasi tarzida cho'ktiradi.



Reaksiyaning bajarilishida kaliy xlorid tuzining 2-3 tomchi eritmasiga shisha reaktiv eritmasi qo'shiladi. Reaksiya seziluvchandir.

4. Alangani bo'yash reaksiyasi

Kaliyning tuzlari gorelkaning rangsiz alangasini binafsha rangga kiritadi, natriy esa alangani sariq rangga bo'yaydi.

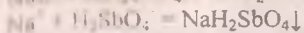
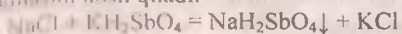
Tajribani bajarilishi: Shisha tayoqchaga kavsharlangan platina yoki nixrom simni yasal kontsentrlangan xlorid kislotada bir necha marta ho'llab tozalanadi va gorelka alangasida alanga bo'yalmay qolgunga qadar qizdiriladi. Tozalangan sim

ho'llab botiriladi yoki kontsentrlangan xlorid kislotada ho'llab, kaliyning eritmasi boshqa qattiq tuziga tegiziladi. So'ngra gorelka alangasining yuqori temperaturali qismiga o'tkaziladi. Gorelka alangasining bo'yalishi ko'k oyna sharoitida kuzatiladi. Platina yoki nixrom sim bo'lmasa, oddiy qalamning tozalangan qismi tayoqchasidan foydalanish mumkin.

Natriy kationining xususiy reaksiyalari - Na

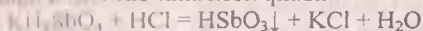
1. Kaliy digidroantimonat bilan o'tkaziladigan reaksiya ✓

KH_2SbO_4 natriy ionlari bilan natriy digidroantimonatning oq kristall eritmasini hosil qiladi.



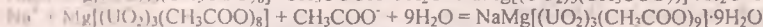
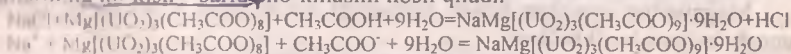
Agar darhol cho'kma tushmasa probirka devorlarini shisha tayoqcha bilan shillab, shundan keyin oq rangli cho'kma tushadi. Bu reaksiyani tubandagi sharoitlarda bajarish kerak;

- Na^+ - kationini aniqlanayotgan eritma kontsentrlangan bo'lishi kerak;
- eritma muhiti neytral yoki kuchsiz ishqoriy bo'lishi kerak kislotali sharoitda kationini ochishga to'sqinlik qiladi, chunki reaktivning o'zi kislotali sharoitda qattiq amorf cho'kma hosil qiladi.



2. Magniy uranilatsetat yoki rux uranilatsetat bilan o'tkaziladigan mikrokrystaloskopik reaksiya.

Natriy tuzlarining neytral yoki sirka kislotali eritmaları yuqorida aytilgan reagentlardan biri bilan natriy magniy uranilatsetat yoki rux uranilatsetat kristallarning ko'kish - sariq cho'kmasini hosil qiladi:



3. Alangani bo'yash reaksiyasi.

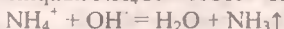
Natriy tuzlari gorelkaning rangsiz alangasini sariq rangga kiritadi.

Reaksiya xuddi kaliy kationi uchun qilingani kabi bajariladi.

Ammoniy kationining xususiy reaksiyalari - NH₄⁺

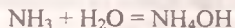
1. Ishqorlar bilan o'tkaziladigan reaksiyalar

Ammoniy tuzlari o'yuvchi ishqorlar NaOH va KOH bilan qo'shib qizdirilganda ammoniak ajralib chiqadi. $NH_4Cl + KOH = KCl + H_2O + NH_3 \uparrow$



Bu gazning ajralishini quyidagicha bo'lishi mumkin:

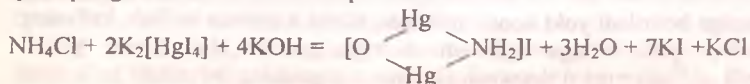
- a) hididan – o'tkir hidli
- b) probirka og'ziga tegizmasdan ho'llangan lakmus qog'oz tushirilganda u ko'karadi:



- a) probirka og'ziga tegizmasdan xlorid kislotada ho'llangan shisha tayoqchani tushiring, oq tutun hosil bo'ladi:



2. Nessler reaktivi bilan o'tkaziladigan reaksiya. Nessler reaktivi $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ bilan KOH aralashmasi ammoniy ionlari bilan oksodimerkurammoniy yodidning qizil-qo'ng'ir cho'kmasini hosil qiladi.



Reaksiya juda seziluvchan va xususiy bo'lib, odatda kaliy va natriy ionlarini topishga halaqit beradigan ammoniy ionlari bor- yo'qligiga ishonch hosil qilish zarur bo'lganda qo'llaniladi. Kaliy va natriy ionlari ammoniy ionlarini aniqlash reaksiyasiga xalaqit bermaydi.

Reaksiyaning bajarilishi. Ammoniy tuzining 1 tomchi eritmasiga 5-6 tomchi suv va 1-2 tomchi Nessler reaktividan qo'shiladi. Qizil – qo'ng'ir rangli cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi (NH_4^+ ning konsentratsiyasi past bo'lsa, eritma to'q sariq rangga kiradi)

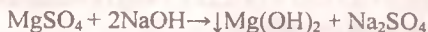
3. Ammoniy ionlarini eritmadan yo'qotish. Ammoniy tuzlari qizdirilganda parchalanadi; bunda ammoniy tuzlari uchib chiqib ketadi va ammoniy ionlarini eritmadan yo'qotishda foydalaniladi: $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 + \text{HCl}$

Reaksiyaning bajarilishi: tigelga yoki chinni kosachaga tarkibida birinchi analitik guruhning hamma kationlari bo'lgan eritmadan 5-6 tomchi solinib, quriguncha ehtiyotkorlik bilan bug'latiladi va quruq qoldiq oq «tutun» ajralib chiqishi tugaguncha qizdiriladi. Tigel sovugach, quruq moddaning bir necha zarrachalari 3 – 4 tomchi suvda eritiladi va ishqor yoki Nessler reaktivi bilan tajriba qilib ko'riladi. Bunda ammoniy kationiga sifat reaksiya ijobiy bo'lmagligi lozim.

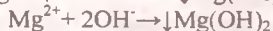
Magniy kationing xususiy reaksiyalari Mg

1. O'yuvchi ishqorlar bilan o'tkaziladigan reaksiya

Magniyning eruvchan tuzlari eritmasiga NaOH yoki KOH qo'shilganda oq amorf cho'kma hosil bo'ladi.



yoki

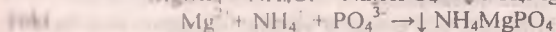
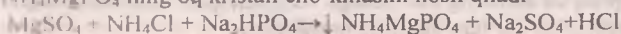


Ushbu reaksiya yordamida Mg^{2+} ioni, Na^+ , K^+ va NH_4^+ lardan ajratiladi.

Reaksiyaning bajarilishi: Probirkaga MgSO_4 eritmasidan 2-3 tomchi solib, unga o'shancha hajm NaOH eritmasidan qo'shiladi. Amorf cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Boshqa probirkaga MgSO_4 eritmasidan 2-3 tomchi olib, unga dastlab 2 tomchi NH_4Cl ning to'yingan eritmasidan, so'ngra 2 tomchi NH_4OH eritmasidan tomizilsa cho'kma hosil bo'lmaydi.

3. Navoiy gidrofosfat Na_2HPO_4 bilan o'tkaziladigan reaksiya

Magniy tuzlari Na_2HPO_4 bilan NH_4OH va NH_4Cl ishtirokida reaksiyaga kirishib, mineral kislotalarda va CH_3COOH da eruvchan qo'shaloq tuz ammoniy magniy fosfat NH_4MgPO_4 ning oq kristall cho'kmasini hosil qiladi



Reaksiyaning bajarilishi: MgSO_4 eritmasidan 2-3 tomchi probirkaga solinib, unga 2-3 tomchi NH_4OH eritmasi qo'shiladi va hosil bo'lgan cho'kma $\text{Mg}(\text{OH})_2$ eritmocha aralashmani chayqatib turgan holda NH_4Cl eritmasidan qo'shiladi. Tiniq eritmaga Na_2HPO_4 eritmasidan 4-5 tomchi qo'shib, shisha tayoqcha bilan aralastirilib turiladi. Ba'zan cho'kma hosil bo'lishi uchun 15-20 minut vaqt ketadi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Birinchi analitik guruh kationlariga qaysi kationlar kiradi? Nima uchun?
2. I-guruh kationlarining biologik xususiyatlarini izohlang?
3. K^+ , Na^+ , NH_4^+ ionlarini saqlovchi birikmalarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyatini ayting?

Laboratoriya ishi № 1.6

Kationlarning II analitik guruhiga umumiy xarakteristika va ularning sifat reaksiyalari.

II-guruh kationlariga Ca^{2+} , Sr^{2+} va Ba^{2+} ionlari kiradi. Ular II Mendeleevning elementlar davriy sistemasida II-guruhning asosiy guruhchasida joylashgan metallardir.

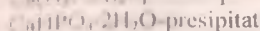
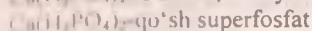
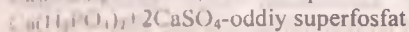
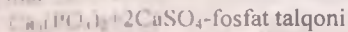
Birinchi guruh kationlarining karbonatlari suvda erimaydi, ammo HCl , HNO_3

CH_3COOH kislotalari eritmalarida yaxshi eriydi. Ana shuning uchun $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ tuzidan ishqoriy muhitda guruh reagenti sifatida foydalaniladi. Ushbu guruh kationlarining sulfat, fosfat hamda oksalatlar ko'rinishidagi tuzlari ham suvda kam eriydi.

BaS , SrS va CaS sulfidlar esa suvda yaxshi eriydi, shu xossasiga asoslanib ikkinchi guruh kationlarini sulfidlari suvda erimaydigan III-IV guruh kationlaridan ajratish mumkin. Kalsiy ionlari tuproq tarkibidagi kichik zarrachalar sirtida joylashadi. Tuproqning yutish sig'imi uning tarkibidagi kalsiy ionlariga bog'liq.

Tuproq strukturasi, suv-havo rejimi ham kalsiy miqdoriga bog'liq. Kislotali tuproqda Ca^{2+} ionlari Na^+ ionlariga, sho'rhok tuproqlarda esa Na^+ kationlariga almashingan bo'ladi. Kislotaligi yuqori bo'lgan tuproqlar ohaklanadi, sho'rhok tuproqlar esa $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ gips qo'shiladi.

Tarkibida kalsiy va fosfor bo'lgan birikmalar qishloq xo'jaligida fosforli o'g'itlar nomi bilan ishlatiladi.



Shuningdek kalsiyning azotli birikmalaridan kalsiy sianamid CaCN_2 , kalsiyli selitra $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ kabilar ham yuqorida eslatilgan maqsadlarda ishlatilishi mumkin.

Kalsiy ionlari $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ tuzi holida qattiq suv tarkibida bo'ladi.

Tuproq va ekinning Ca^{2+} ioniga bo'lgan talabi maromida sug'orish va iste'mol qilish natijasida ma'lum darajada qondiriladi.

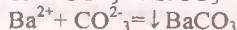
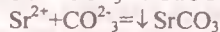
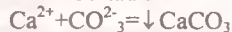
Ba^{2+} ionlari zaharli, lekin BaSO_4 tuzi ermaydi va shuning uchun ham zararsiz BaSO_4 medisinada rentgenoskopiyada ishlatiladi.

BaCl_2 va BaCO_3 tuzlari qishloq xo'jaligida zaharli ximikatlar sifatida ishlatiladi.

Guruh reagenti va uning ikkinchi guruh kationlariga ta'siri

II-guruh kationlarini karbonatlar holida cho'kmaga tushirish uchun umumiy reagent sifatida faqat ammoniy karbonatni ishlatish mumkin. Bu maqsadda Na_2CO_3 yoki K_2CO_3 ishlatiladigan bo'lsa, eritmaga Na^+ yoki K^+ ionlarini oldindan kiritib qo'yan bo'lamiz va bu ionlar analiz qilinyotgan eritmada oldin bo'lgan bo'lmaganligini aniqlash qiyin bo'ladi.

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ guruh reagenti ta'sirida Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} ionlarining suvda erimaydigan karbonatlari hosil bo'ladi:



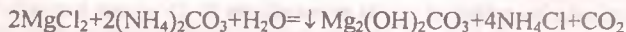
Guruh reagenti suv ta'sirida kuchli gidrolizlanadi:



Gidrolizlanish reaksiyasi tenglamasidan ko'rinib turibdiki, eritmada HCO_3^- ionlari ham bo'ladi, uning kationlari bilan hosil qiladigan tuzlari $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Sr}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ lar suvda yaxshi eriydi.

Demak, Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} kationlarining bir qismi cho'kmaga tushmaydi.

Ammoniy gidroksid ta'sir ettirilganda erkin kislotalar neytrallanadi, natijada muhit ishqoriy bo'lib Mg^{2+} kationi asosli tuz hosil qilib cho'kmaga tushishi mumkin:



eritmaga NH_4Cl tuzi eritmasidan qo'shilsa, muvozanat chapga siljiydi va Mg^{+2} ioni eritmada qoladi.

Kationlarga guruh reagentining ta'sirini o'rganish uchun uchta probiraning biriga CaCl_2 , ikkinchisiga SrCl_2 va uchinchisiga BaCl_2 eritmalaridan 2-3 tomchidan solib, ularning har-biriga NH_4OH va NH_4Cl ning 2N eritmasidan 1 tomchidan qo'shiladi va so'ngra probirkalarni suv hammomida qizdirib turib, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ eritmasi ta'sir ettirilsa oq cho'kmalar (CaCO_3 , SrCO_3 va BaCO_3) hosil bo'lishi kuzatiladi.

Ikkinchi guruh kationlarining karbonatlari CO_2 gazini hosil qilib parchalanadigan kuchsiz kislotalar tuzlari bo'lganligi sababli cho'kma HCl , HNO_3 va CH_3COOH lar ta'sirida oson eriydi:

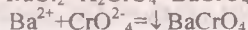
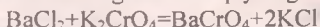


Ba²⁺ kationiga xos reaksiyalar

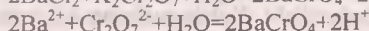
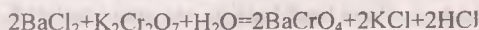
Reaksiyalarni BaCl₂ yoki Ba(NO₃)₂ tuzlaridan birortasining suvdagi eritmasi bilan o'tkazish mumkin.

1. Kaliy bixromat bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ba²⁺ ionlari bilan K₂Cr₂O₇ kationidek BaCr₂O₇ emas, balki sariq cho'kma BaCrO₄ hosil qiladi, chunki CrO²⁻₄ anionini hosil qiladi: $Cr_2O_7^{2-} + H_2O \leftrightarrow 2CrO_4^{2-} + 2H^+$

Ba²⁺ kationiga xrom tuzlarining ta'sirini quyidagi tenglamalar bilan ifodalash mumkin:



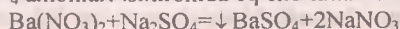
yoki



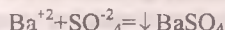
BaCrO₄ cho'kmasi kuchli kislotalarda eriydi, ammo CH₃COOH da erimaydi. Reaksiyaning amalga oshish jarayonida kuchli kislota (HCl) hosil bo'lishi tufayli BaCrO₄ cho'kmasi eriydi.

Reaksiyaning bajarilishi. Bariy tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 1-2 tomchi CH₃COONa eritmasidan va 2-3 tomchi kaliy bixromat eritmasidan qo'shiladi

2. Eruvchan sulfatlar yoki sulfat kislota bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ba²⁺ ionlari SO²⁻₄ anionlari ishtirokida oq cho'kma BaSO₄ hosil qiladi:

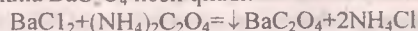


yoki

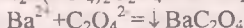


Reaksiyani bajarilishi. Bariy tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 2-3 tomchi sulfat kislota (yoki K₂SO₄, Na₂SO₄, (NH₄)SO₄ tuzlaridan birortasi) eritmasidan qo'shiladi.

3. Ammoniy oksalat bilan o'tkaziladigan reaksiya. (NH₄)₂C₂O₄ tuzi Ba²⁺ ionlari bilan xlorid va nitrat kislotalarda, qizdirilganda esa sirka kislotada ham eriydigan oq kristall cho'kma BaC₂O₄ hosil qiladi:



yoki

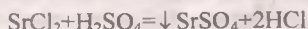


Reaksiyaning bajarilishi. Bariy tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 2-3 tomchi ammoniy oksalat eritmasi qo'shiladi.

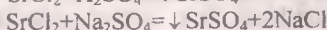
Sr²⁺ kationiga xos reaksiyalar

Reaksiyalarni SrCl₂ yoki Sr(NO₃)₂ tuzlaridan birortasining suvdagi eritmasi bilan o'tkazish mumkin.

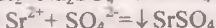
1. Sulfat kislota va eriydigan sulfatlar bilan o'tkaziladigan reaksiya. Sr²⁺ kationiga tarkibida SO²⁻₄ ionlari mavjud reaktivlar ta'sir ettirilganda oq cho'kma hosil bo'ladi:



yoki



leuli ko'rinishda



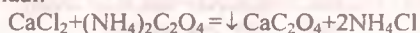
2. Gipsli suv bilan o'tkaziladigan reaksiya. CaSO₄·2H₂O ning suvdagi to'yingan eritmasi ham Sr²⁺ ionlari bilan SrSO₄ cho'kmasini hosil qiladi. Chunki CaSO₄·2H₂O suvda kam eriydigan modda.

Reaksiyani bajarilishi. Stronsiy tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 5-6 tomchi gipsli suv tomiziladi.

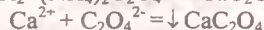
Ca²⁺ kationiga xos reaksiyalar.

Reaksiyalarni CaCl₂ yoki Ca(NO₃)₂ tuzlaridan birortasining suvdagi eritmasidan foydalanib o'tkazish mumkin.

1. Ammoniy oksalat bilan o'tkaziladigan reaksiya. (NH₄)₂C₂O₄ bilan Ca²⁺ kationi mineral kislotalarda eriydigan, ammo sirka kislotada erimaydigan oq cho'kma kalsiy oksalatni hosil qiladi:



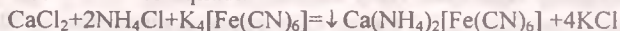
yoki



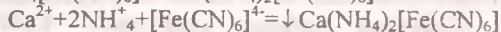
Qizdirish cho'kma hosil bo'lish jarayonini tezlatadi.

Reaksiyaning bajarilishi. Kalsiy tuzining 1-2 tomchi eritmasiga 1-2 tomchi ammoniy oksalat eritmasidan qo'shiladi.

2. Kaliy ferrosianid bilan bajariladigan reaksiya. K₄[Fe(CN)₆] kompleks tuz ammoniyli bufer eritma ishtirokida, Ca²⁺ kationi bilan oq cho'kma kalsiy ammoniy ferrosianidni hosil qiladi:



yoki



Cho'kma CH₃COOH da erimaydi, mineral kislotalarda esa eriydi.

Reaksiyaning bajarilishi. Kalsiy tuzining 1-2 tomchi eritmasiga 2 tomchi NH₄Cl va 2 tomchi NH₄OH eritmasidan qo'shiladi va aralashma eritmadagi pH 9 bo'lganida qizdiriladi, so'ngra kaliy ferrosianidning yangi tayyorlangan to'yingan eritmasidan 3-4 tomchi tomiziladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Ikkinchi analitik guruh kationlarining xarakterli reaksiyalarini tavsiflab bering?

2. II-guruh kationlarining asosiy birikmalarini sanab o'ting?

3. Kalsiy va bariy birikmalarining qishloq xo'jaligi sohasida qo'llanilishi?

4. Nima uchun guruh reagent sifatida (NH₄)₂CO₃ o'rnida Na₂CO₃ yoki K₂CO₃ dan foydalanib bo'lmaydi?

Laboratoriya ishi № 1.7

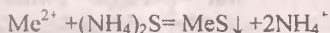
Kationlarning III analitik guruhi va ularning sifat reaksiyalari

Uchinchi analitik guruh kationlariga Al³⁺, Cr³⁺, Fe³⁺, Fe²⁺, Mn²⁺, Zn²⁺, Ni²⁺ va Co²⁺ ionlari kiradi. Ularning ko'pchiligi, birinchi va ikkinchi guruh kationlaridan farqli ravishda suvdagi eritmalarda rangli bo'ladi. Shuningdek, uchinchi guruh kationlarining sulfidlari suvda erimaydi, ammo kuchli kislotalarning suyultirilgan eritmalarida eriydi.

(NH₄)₂S tuzi uchun guruh kationlari uchun guruh reaktivi sifatida ishlatiladi. Al³⁺ va Cr³⁺ ionlarining sulfidlari Al₂S₃ va Cr₂S₃ gidrolizlanib, Al(OH)₃ va Cr(OH)₃ gidroksidlar holida cho'kmaga tushadi. Qolgan barcha ionlar esa reagenti ta'sirida sulfidlar holida cho'kmaga tushadi.

Uchinchi guruh kationlarini ikki guruhchaga ajratilishining asosiy sababi kationlarning NH₄Cl li muhitda NH₄OH bilan o'zaro ta'sirlashuviga asoslangan.

ionlar konsentratsiyasining ko'paytmasi $Al(OH)_3, Cr(OH)_3$ va $Fe(OH)_3$ gidroksidlarning eruvchanlik ko'paytmasi qiymatidan ortadi va uchala gidroksid oq tuzlar ko'rinishida cho'kmaga tushadi. Shu sababli birinchi guruhchaga Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} ionlari kiradi, ular NH_4OH bilan ammoniy tuzlar ishtirokida cho'kmaga tushiriladikidan Fe^{2+} ionlari NH_4Cl ishtirokida $(NH_4)_2S$ bilan qaytarilib Fe^{2+} ionlariga aylanadi), ikkinchi guruhchaga Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} ionlari kiradi, ular kuchsiz ishqoriy muhitda $(NH_4)_2S$ ta'sirida sulfidlar holida cho'kmaga tushadi.



Uchinchi guruh kationlarining kuchli kislotani anionlari bilan hosil qilgan tuzlari suvli eritmalarda kislotali muhitga ega bo'ladi. Alyuminiy, xrom va rux gidroksidlari amfoterlik xossasini namoyon qiladi.

Alyuminiy va rux kationlari doimiy oksidlanish darajasiga ega, uchinchi guruhning boshqa kationlari o'zgaruvchan oksidlanish darajasini namoyon qiladi va ular oksidlovchi-qaytaruvchi xossalarga ega.

Organizatsiyotgan guruh kationlarini saqlovchi tuzlar muhim biologik ahamiyatga ega. Kuchsiz kislotali muhitli bo'z tuproqlar tarkibida Al^{3+} kationlari toplanadi. Ko'pgina madaniy o'simliklar ana shunday tuproqda sust o'sadi.

$Al_2(SO_4)_3$ tuzini suvga o'zgina $Ca(OH)_2$ bilan aralashtirilib qo'shilsa $Al(OH)_3$ hosil bo'ladi va u cho'kayotib suvda suzib yurgan komponentlarni o'zi bilan olib ketadi. Bundan vodoprovod suvini tiniqlashtirishda foydalaniladi.

Temir ionlari hayvon va o'simlik to'qimalarida mavjud. Fe^{2+} kationi qon gemoglobinida uchraydi, agar u yetishmasa kamqonlik kasalligiga olib keladi. Agar tuproqda temir ionlari yetishmasa o'simliklarda xlorofill zarachalari kamayadi, barglarning yashilligi yo'qoladi.

Hayvon va o'simlik to'qimalarida Mn^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} va Cr^{3+} ionlari juda kam miqdorda bo'ladi. Mn^{2+} ionlari hujayra va to'qimalarda oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini faollashtiradi, o'sishga va qon hosil bo'lishiga yordam beradi. Zn^{2+} ionlari xlorofill, vitaminlar va o'stiruvchi moddalar hosil bo'lish jarayonida bevosita ishtirok etadi. Tarkibida ZnO bo'lgan malhamlar yotirmarivada teri kasalliklarini davolashda ishlatiladi. $ZnSO_4$ eritmasidan ko'z kasalliklarini davolashda foydalaniladi. Co^{2+} ionlarining tuproqda etishmasligi bog'doy, qand lavlagi, beda va kanop kabi o'simliklarning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Hayvonlar ozuqasiga Co^{2+} tuzlarini qo'shish ular qonidagi gemoglobin va to'qimalardagi vitamin miqdorini oshiradi.

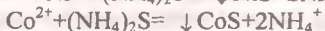
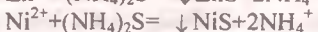
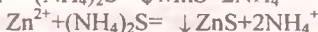
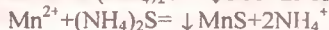
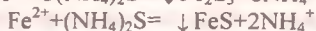
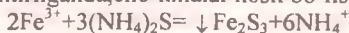
III-guruh reagenti va uning kationlarga ta'siri

Uchinchi guruh kationlari uchun $(NH_4)_2S$ guruh reagenti hisoblanadi. Uchinchi guruh kationlarini bu reagent yordamida cho'ktirishda ayrim qoidalarga rioya qilish zarur, chunki ba'zi bir kationlar (Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} va Ni^{2+}) sulfidlar, qolganlari (Al^{3+} va Cr^{3+}) gidroksidlar holida cho'kmaga tushadi.

Uchinchi guruh kationlari aniqlanadigan eritmalarda erkin holdagi kuchli kislotalarning mavjudligi maqsadga muvofiq emas, ular NH_4OH eritmasi yordamida neytrallanishi kerak. Bunga sababa metallar sulfidlari bilan ishlash

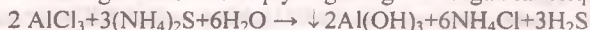
vaqtda vodorod sul'fid ajralib chiqishi mumkin. Bunda quyidagi tajribalar o'tkazish mumkin.

1. Oltita probirkaga Fe^{3+} (1), Fe^{2+} (2), Mn^{2+} (3), Zn^{2+} (4), Ni^{2+} (5) va CO^{2+} kationlarining tuzlari eritmasidan 2 tomchidan solib, $(NH_4)_2S$ eritmasidan 1 tomchidan qo'shib aralashtirilganda, cho'kmalar hosil bo'lishi kuzatiladi:

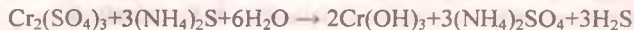


2. Ikkita probirka olib ulardan biriga Al^{3+} , ikkinchisiga Cr^{3+} ionlarining birinchi tuzi eritmasidan 2 tomchidan solinadi va ustiga o'shancha $(NH_4)_2S$ eritmasidan 1 tomchidan solinadi. Natijada $Al(OH)_3$ ning oq, $Cr(OH)_3$ ning esa kulrang-binafshan cho'kmasi hosil bo'ladi. $(NH_4)_2S$ gidrolizlanishidan eritmada S^{2-} va OH^- ionlari hosil bo'ladi. $Cr(OH)_3$ va $Al(OH)_3$ gidroksidlarning eruvchanlik ko'paytmalari kichik bo'lganligi sababli alyuminiy va xrom gidroksidlari cho'kmaga tushadi.

Gidroksidlarning hosil bo'lishi quyidagi tenglamalarga muvofiq keladi:



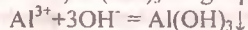
yoki



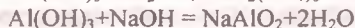
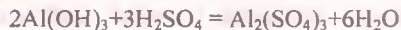
$Al(OH)_3$ va $Cr(OH)_3$ gidroksidlar uchinchi guruh kationlarining sulfidlarining singari, kuchli kislotalarning suyultirilgan eritmalarida eriydi.

Al^{3+} kationiga xos reaksiyalar

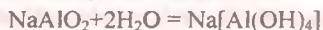
1. O'yuvchi ishqorlar bilan bo'ladigan reaksiya. Alyuminiy tuzlari $NaOH$ yoki KOH bilan ta'sirlashib, $Al(OH)_3$ ning oq amorf cho'kmasini hosil qiladi:



Alyuminiy gidroksidning ishqorlarda erishi natijasida metaalyuminat tuzlari hosil bo'ladi:



Natriy metaalyuminatga suv molekularining birikishi natijasida natriy tetragidroksalyuminat hosil bo'lishi mumkin:

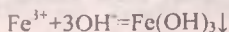


Reaksiyaning bajarilishi. Al^{3+} tuzining 5-6 tomchi eritmasiga 1-2 tomchi natriy gidroksid qo'shiladi va oq cho'kma $Al(OH)_3$ hosil bo'lishi kuzatiladi. Probirkadagi aralashma ikkita probirkalarga bo'linadi. Cho'kmani HCl va HNO_3 ishqorda eruvchanligi sinab ko'riladi.

Fe^{3+} kationiga xos reaksiyalar

Temir (III) tuzlarining suyultirilgan eritmaları sariq, konsentrlangan eritmalarida qizil-qo'ng'ir tusli bo'ladi. Reaksiyalarni $FeCl_3$ yoki $Fe_2(SO_4)_3$ tuzlarining suvdagi eritmalaridan foydalanib bajarish mumkin.

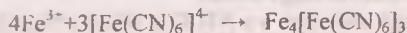
1. O'yuvchi ishqorlar va ammoniy gidroksid bilan o'tkaziladigan reaksiya. NaOH, KOH, NH₄OH temir (III) ionlari bilan Fe(OH)₃ ning kislotalarda erimagan, lekin ko'p miqdordagi ishqorlarda ham erimaydigan qizil-qo'ng'ir tusli cho'kma hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Temir (III) tuzining 2-3 tomchi eritmasiga qancha ishqor qo'shiladi. Qizil-qo'ng'ir tusli temir gidroksid cho'kmasi hosil bo'lib kuzatiladi.

3. Kaliy ferrosianid bilan o'tkaziladigan reaksiya.

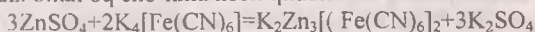
Ka [Fe(CN)₆] temir (III) ionlari bilan to'q-ko'k rangli «berlin lazuri» cho'kmasini hosil qiladi:



Bu Fe³⁺ ionni xos reaksiyadir.

Reaksiyaning bajarilishi. Temir (III) tuzining 1-2 tomchi eritmasiga qancha HCl va 2-3 tomchi kaliy ferrosianid eritmasidan qo'shiladi. Zn²⁺ kationi

Fe₄[Fe(CN)₆] kompleks tuzi bilan oq cho'kma hosil qiladi.

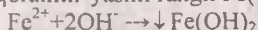


Cho'kma ishqorlarda eriydi.

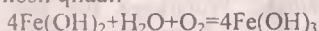
Fe²⁺ kationiga xos reaksiyalar

Temir (II) tuzlari eritmada och yashil rangli bo'ladi. Reaksiyalar FeSO₄ eritmasidagi eritmasidan foydalanib o'tkaziladi.

1. O'yuvchi ishqorlar yoki NH₄OH bilan o'tkaziladigan reaksiya. NaOH va KOH temir (II) ionlarini qoramtir-yashil rangli Fe(OH)₂ holda cho'ktiradi:

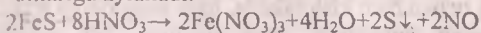


Fe(OH)₂ kislotalarda eriydi, havo kislorodi ta'sirida oson oksidlanib, qo'ng'ir tusli temir (III) gidroksid hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Temir (II)-sulfat tuzining 2-3 tomchi eritmasiga qancha ishqor yoki NH₄OH eritmasi qo'shiladi.

3. Fe²⁺ ionini oksidlantirib, Fe³⁺ ga aylantirish yo'li bilan aniqlash. H₂O₂, H₂O₂, KMnO₄ singari oksidlovchilar Fe²⁺ ionini Fe³⁺ ga aylantiradi. Dehshatli guruh kationlariga guruh reaktivining ta'siri natijasida hosil qilingan cho'kma konsentrlangan HNO₃ da eritiladi. Cho'kma erishi jarayonida Fe²⁺ ionlari ham oksidlanib Fe³⁺ ionlariga aylanadi.



Fe²⁺ ionlari ishqorlar ta'sirida to'liq cho'kadi, ana shuning uchun ham Fe²⁺ ionning oksidlanishi maqsadga muvofiqdir.

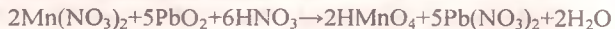
Mn²⁺ kationiga xos reaksiyalar

Mn²⁺ ion tuzlari eritmada och pushti rangli, suyultirilgan eritmalarda esa rangsiz bo'ladi. Reaksiyalarni MnSO₄ yoki Mn(NO₃)₂ tuzlarining suvdagi eritmalaridan foydalanib o'tkazish mumkin.

1. Mn²⁺ ionning MnO₄ gacha oksidlanish reaksiyasi. Turli oksidlovchilar

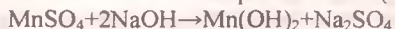
ta'sirida Mn^{2+} kationi binafsha rangli MnO_4^- anioniga aylanadi. Bu reaksiya Mn^{3+} ni topish uchun xarakterli reaksiya hisoblanadi. Oksidlovchi sifatida turli moddalarni ishlatish mumkin.

Qo'rg'oshin qo'sh oksid bilan nitrat kislotada yordamida oksidlash. Bunda quyidagicha reaksiya bo'ladi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga PbO_2 dan 2-3 bo'lakcha solib, 4-5 tomchi suyultirilgan (1:1) nitrat kislotada qo'shiladi va aralashma suv hammomida qizdiriladi. Oksidlovchi aralashmaga 1 tomchi $MnSO_4$ qo'shiladi, shisha tayoqcha bilan aralastirilib, yana qizdiriladi. So'ngra sovgunicha qoldiriladi. Sovigach eritma pushti-binafsha tusga kiradi.

2. O'yuvchi ishqorlar va NH_4OH bilan o'tkaziladigan reaksiyalar. $NaOH$, KOH va ammoniy gidroksid Mn^{2+} ionlari bilan oq cho'kma $Mn(OH)_2$ hosil qiladi:



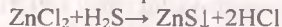
Cho'kma kislotalarda eriydi, ishqorlarda erimaydi. Havo tarkibidagi kislorod bilan oksidlanadi.

Reaksiyaning bajarilishi. Marganes tuzining 2-3 tomchi eritmasiga o'shancha ishqor yoki NH_4OH qo'shiladi. Saqlab qo'yilgan cho'kmaning rangi asta-sekin o'zgaradi.

Zn^{2+} kationiga xos reaksiyalar

Rux ionining tuzlari rangsiz. Tajribalarda $ZnSO_4$ yoki $ZnCl_2$ tuzlarining eritmalaridan foydalanish mumkin.

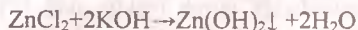
1. Vodorod sulfid bilan o'tkaziladigan reaksiya. Vodorod sulfid rux ionlari bilan sulfidning oq cho'kmasini hosil qiladi:



Hosil bo'lgan cho'kma xlorid kislotada qisman erigani uchun cho'ktirish to'liq bo'lmaydi.

Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga rux tuzi eritmasidan 4-5 tomchi, CH_3COONa tuzi eritmasidan 2-3 tomchi solinadi va tayyorlangan aralashma orqali vodorod sulfid o'tkaziladi.

2. O'yuvchi ishqorlar va NH_4OH bilan o'tkaziladigan reaksiya. $NaOH$ va KOH rux tuzlari eritmasidan rux gidroksidni iviqsimon oq cho'kma hosil qiladi:



Rux gidroksid, alyuminiy va xrom(III) gidroksidlari kabi amfoter xossalarga ega va shuning uchun ham kislotalarda, ham ishqorlarda eriydi.

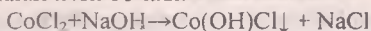
Reaksiyaning bajarilishi. Rux tuzining 2-3 tomchi eritmasiga ishqor eritmasidan avval 1 tomchi, keyin esa ko'p miqdorda qo'shiladi. Cho'kmaning tushishi va keyinchalik uning erishi kuzatiladi.

Co^{2+} kationiga xos reaksiyalar

Kobalt (II) tuzlarining eritmaları pushti rangli bo'ladi. Reaksiyalarni $CoCl_2$ yoki $Co(NO_3)_2$ tuzlarining suvdagi eritmaları bilan o'tkazish mumkin.

1. O'yuvchi ishqorlar yoki NH_4OH bilan o'tkaziladigan reaksiyalar. Co^{2+} ionining tuzlari eritmalariga $NaOH$ yoki KOH ta'sir ettirilganda asosli tuzlarning

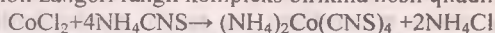
rangori rangli cho'kmalari hosil bo'ladi:



Agar eritmalar aralashmasi isitilib, yana ishqor qo'shilsa, zangori rangli cho'kma Co(OH)Cl pushti rangli cho'kmaga o'tadi, ya'ni Co(OH)_2 hosil bo'ladi.

Reaksiyaning bajarilishi. 4-5 tomchi Co^{2+} tuzi eritmasiga NH_4OH eritmasidan dastlab bir tomchi, so'ngra cho'kma to'liq eriguncha qo'shing.

2. Ammoniy rodanid bilan o'tkaziladigan reaksiya. NH_4CNS kobalt ioni bilan $(\text{NH}_4)_2\text{Co(CNS)}_4$ tarkibli zangori rangli kompleks birikma hosil qiladi:



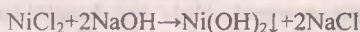
Eritmaga amil spirt qo'shib chayqatilganda hosil bo'lgan kompleks birikma organik erituvchilar qatlamiga o'tib, uni zangori rangga bo'yaydi, reaksiyaning tezligi ortadi.

Reaksiyaning bajarilishi. 2 tomchi Co^{2+} tuzi eritmasiga 8 tomchi NH_4CNS ning toyingan eritmasidan va 5-6 tomchi amil spirt qo'shiladi va probirka chayqatiladi.

Ni^{2+} kationiga xos reaksiyalar

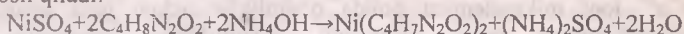
Nikel (II) tuzining suvdagi eritmaları yashil rangli bo'ladi. Tajribalarni NiCl_2 yoki NiSO_4 tuzlarining suvdagi eritmalaridan foydalanib o'tkazish mumkin.

1. O'yuvchi ishqorlar yoki NH_4OH eritmasi bilan o'tkaziladigan reaksiyalar. NaOH yoki KOH Ni^{2+} ioni bilan yashil rangli cho'kma Ni(OH)_2 hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. NiCl_2 tuzining 4-5 tomchi eritmasiga 1-2 tomchi o'yuvchi ishqor eritmasidan qo'shiladi. Cho'kma kislotalarda, ammiak va ammoniyli tuzlarning eritmalarida eriydi. Ammiak NiSO_4 eritmasidan avval asosli tuz $(\text{NiOH})_2\text{SO}_4$ ning yashil cho'kmasini, so'ngra ortiqcha NH_4OH da uni eritib, zangori tusli kompleks tuzni hosil qiladi.

2. Dimetilglioksim reaktivi bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ni^{2+} ioni bilan dimetilglioksim $(\text{CH}_3\text{CNOH})_2$ ammiakli muhitda lola rang qizil cho'kma -ichki kompleks tuz hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi. Nikel tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 4-5 tomchi suyultirilgan NH_4OH eritmasidan va dimetilglioksimning spirtidagi 1% li eritmasidan 2-3 tomchi qo'shilsa, cho'kma nikel dimetilglioksimat hosil bo'ladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. III - guruh kationlarini har biri uchun xarakterli reaksiyalarni yozing.
2. Nima uchun guruh reagent ta'sirida III - guruh kationlarining ayrimlari gubrokid, qolganlari sulfidlar holida cho'kmaga tushadi?
3. III - guruh kationlar birikmalarining biologik ahamiyatini izohlang.
4. Al^{3+} va Cr^{3+} kationlari III-guruhning qolgan kationlaridan qanday ajratiladi?

Laboratoriya ishi № 1.8

IV –guruh kationlari va ularning sifat reaksiyalari.

IV –guruh kationlariga quyidagi metallarning kationlari kiradi: Ag^+ , Hg^{+2} , Pb^{+2} , Cu^{+2} , Hg^{+2} , Cd^{+2} , Bi^{+3} . Bu kationlarning sulfidlari: Ag_2S , Hg_2S , PbS , CuS , HgS , CdS , Bi_2S_3 suvda va kislota eritmalarida erimaydi, konsentrlangan HNO_3 da eriydi. Bu guruh kationlariga umumiy reaktiv H_2S .

IV –guruh kationlari ikkita guruhchaga bo'linadi.

I –guruhchaga Ag^+ , Hg^+ , Pb^{2+} ionlari kiradi, ularning xloridlari AgCl , HgCl , PbCl_2 suvda erimaydigan oq rangli cho'kmalardir. Shuning uchun kumush guruhchasiga alohida guruh reaktivi qilib HCl qo'llaniladi.

II –guruhcha mis guruhchasi deyiladi. Uning tarkibiga Cu^{2+} , Hg^{2+} , Cd^{2+} , Bi^{3+} kationlari kiradi. Bu kationlarning xloridlari CuCl_2 , HgCl_2 , CdCl_2 , BiCl_3 suvda eriydi. HCl ta'siri ostida IV – guruh kationlarini 2 ta guruhchaga bo'lish mumkin. Kumush guruhchasi cho'kadi, mis guruhchasi eritmada qoladi. Filtrlash natijasida ularni bir – biridan ajratiladi. Eritmada qolgan kationlarni cho'ktirish uchun H_2S dan foydalaniladi.

To'rtinchi guruh kationlarining ayrim birikmalari muhim biologik xususiyatga ega. Ag^+ ioni bakterisid, lyapis sifatida AgNO_3 tibbiyotda va veterinariyada qo'llaniladi.

Simob metallining bug'lari va Hg^{2+} ning tuzlari zaharli, asab tizimini zaharlaydi. HgCl_2 sulema sabzavot urug'larine zamburug' va bakteriyalar sporalaridan saqlaydigan preparat. HgJ_2 teri kasalliklarini davolashda dorivor modda sifatida ishlatiladi. Simob(I) xlorid Hg_2Cl_2 zaharsiz, veterinariyada surgidori isidir.

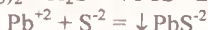
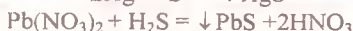
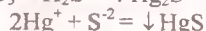
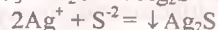
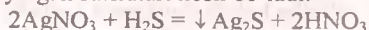
Qorg'oshin metalli va uning barcha tuzlari zaharli.

Vismutning $\text{Bi}_2\text{O}_2(\text{OH})\text{NO}_3$ tuzi me'daning ayrim kasalliklarida antiseptik va yarani tuzatadigan dorilar tarkibiga kiradi.

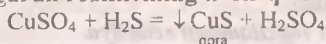
Mis birikmalari ham zaharli, shu sababli mis idishlar qalay bilan qoplanadi. CuSO_4 veterinariyada antigelmint preparati, o'simliklardagi zamburug'li (bug'doydagi qorakuya) kasalliklarga qarshi kurashda qo'llaniladi. Cu^{2+} ioni mikroelement holida o'simliklar uchun juda zarur, u uglevodlar almashinuviga ta'sir ko'rsatadi, o'simliklarni zamburug' kasalliklariga chidamliligini oshiradi. Tuproq tarkibida mis ionlari miqdorini kamayishi ekin hosildorligini kamayishiga olib keladi. Ozuqa tarkibida Cu^{2+} ionlarini etishmaslik hayvonlarda kasalliklarni ko'payishiga sabab bo'ladi.

Guruh reaktivini ta'sir qilishi

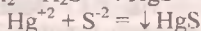
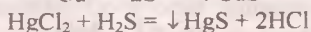
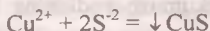
IV –guruh kationlariga umumiy guruh reaktivi H_2S . Uning ta'siri ostida kationlarning suvda eritmaydigan sulfidlari hosil bo'ladi:



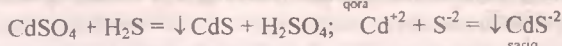
Ms guruhchasiga guruh reaktivining ta'sir qilishi



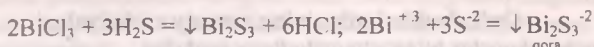
qora



qora



sariq

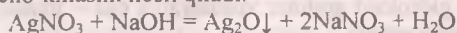


qora

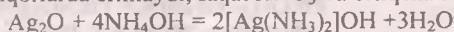
Kumush kationining xususiy reaksiyalari.

1. Ishqorlar bilan o'tkaziladigan reaksiya:

O'yuvchi ishqorlar va ammoniy gidroksid kumush ionlari bilan kumush cho'kma-ni qo'ng'ir cho'kmasini hosil qiladi.



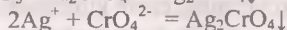
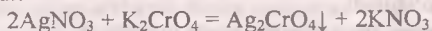
Ag_2O - kislota va ishqorlarda erimaydi, faqat HNO_3 va ortiqcha NH_4OH - da eriydi



Reaksiyaning bajarilishi: Kumush nitratning 2 - 3 tomchi eritmasiga shuncha eritmasi qo'shiladi, qo'ng'ir cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

2. Kaliy xromat bilan o'tkaziladigan reaksiya.

K_2CrO_4 kumush ionlari bilan kumush xromatning qizil g'isht rangli cho'kmasini hosil qiladi:

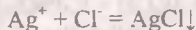


Cho'kma nitrat kislota va ammoniy gidroksidida eriydi, lekin sirka kislota da erimaydi.

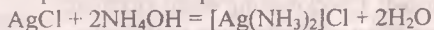
Reaksiyaning bajarilishi: kumush nitratning 1-2 tomchi eritmasiga shuncha kaliy xromat eritmasi quyiladi.

1. Xlorid kislota bilan o'tkaziladigan reaksiya.

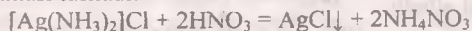
HCl va uning eruvchan tuzlari kumush ionlari bilan kumush xloridning oq cho'kmasini hosil qiladi:



AgCl cho'kmasi yorug'da parchalanib, kumush metalli ajralib chiqishi sababli qorayadi. Kumush xlorid suyultirilgan kislotalarda erimaydi, lekin ammoniy gidroksidida eriydi va kompleks tuz hosil qiladi:



Oziroq nitrat kislota quyilganda kompleks tuz parchalanadi va yana qaytadan kumush xlorid cho'kmasi tushadi:

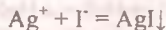


Reaksiyaning bajarilishi: Kumush nitratning 2-3 tomchi eritmasiga 2-3 tomchi xlorid kislota eritmasi qo'shiladi. Cho'kmali eritmaga 5-6 tomchi ammiak eritmasi qo'shiladi va aralashma chayqatiladi. Cho'kmaning erishi kuzatiladi. Hangan eritmaga bir necha tomchi nitrat kislota tomiziladi. Kumush xlorid

choʻkmasi tushishi kuzatiladi.

4. Kaliy yodid bilan oʻtkaziladigan reaksiya.

KI kumush ionlari bilan kumush yodidning NH_4OH da erimaydigan sariq choʻkmasini hosil qiladi:

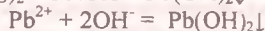
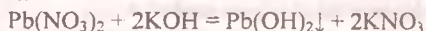


Reaksiyaning bajarilishi: Kumush tuzining 2-3 tomchi eritmasiga shuncha kaliy yodid qoʻshiladi.

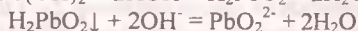
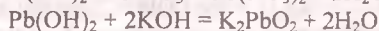
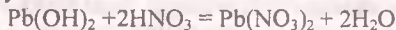
Qoʻrgʻoshin kationining xususiy reaksiyalari.

1. Oʻyuvchi ishqorlar bilan oʻtkaziladigan reaksiya.

NaOH va KOH qoʻrgʻoshin ionlari bilan qoʻrgʻoshin gidroksidning oq choʻkmasini hosil qiladi:



Qoʻrgʻoshin gidroksid amfoter xususiyatga ega – nitrat va sirka kislotalarda hamda moʻl ishqorda eriydi:

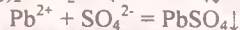
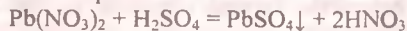


Reaksiyaning bajarilishi. Qoʻrgʻoshin tuzining 3-4 tomchi eritmasiga choʻkma tushishiga qarab 1-2 tomchi ishqor eritmasidan tomiziladi. Olingan choʻkma ikki qismga boʻlinadi: biriga ozroq nitrat kislota, ikkinchisiga moʻl miqdorda ishqor qoʻshiladi.

Ikkala holda ham choʻkmaning erishi kuzatiladi.

2. Sulfat kislota bilan oʻtkaziladigan reaksiya.

H_2SO_4 va uning eruvchan tuzlari qoʻrgʻoshin ionlari bilan qoʻrgʻoshin sulfatning oq choʻkmasini hosil qiladi:



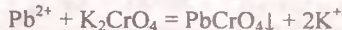
Qoʻrgʻoshin sulfat oʻyuvchi ishqorlar bilan qizdirilganda erib, plyumbitlar hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Qoʻrgʻoshin tuzining 2-3 tomchi eritmasiga 3-4 tomchi sulfat kislota qoʻshiladi. Olingan choʻkmaga ozroq ishqor eritmasi quyiladi va aralashma qizdiriladi. Choʻkmaning erishi kuzatiladi.

3. Kaliy xromat bilan oʻtkaziladigan reaksiyalar.

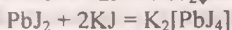
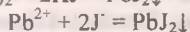
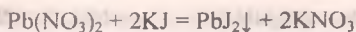
K_2CrO_4 yoki Na_2CrO_4 qoʻrgʻoshin ionlari bilan qoʻrgʻoshin xromatning sariq choʻkmasini hosil qiladi:



Choʻkma sirka kislotada erimaydi, lekin nitrat kislota va ishqorlarda eriydi.

4. Kaliy yodid bilan oʻtkaziladigan reaksiya.

KJ qoʻrgʻoshin ionlari bilan issiq suvda, kaliy yodidning ortiqcha miqdori va sirka kislotada eriydigan sariq choʻkma hosil qiladi:

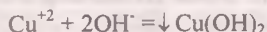
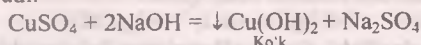


Reaksiyaning bajarilishi. Qo'rg'oshin nitratning 2-3 tomchi eritmasiga shuncha kaliy yodid qo'shiladi. Olingan cho'kmali eritmaga 8-10 tomchi distillangan suv qo'shiladi va cho'kma to'liq eriguncha qizdiriladi. Shundan so'ng erimati probirka vodoprovod jumragi ostida suvda sovutiladi yoki asta-sekin sovutish uchun probirka shtativda qoldiriladi. Oltin rang-sariq tangasimon cho'kma tashishi kuzatiladi. Cho'kmaga bir necha tomchi kaliy yodid eritmasi tomiziladi va uning erishi kuzatiladi.

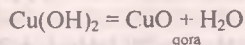
Cu^{2+} kationing xususiy reaksiyalari

1. Ishqorlar bilan o'tkaziladigan reaksiya:

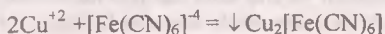
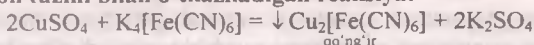
Mis tuzi eritmasiga ishqor eritmasi qo'shilganda havorang $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho'kmasi hosil bo'ladi.



$\text{Cu}(\text{OH})_2$ - ishqorlarda erimaydi, kislotalarda eriydi. Uni qizdirsak cho'kma qorayadi.



2. Sariq qon tuzini bilan o'tkaziladigan reaksiya:

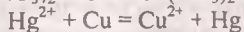
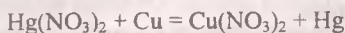


Cho'kma suyultirilgan kislotalarda erimaydi, ammoniy gidroksidda erib mis ammoniakatni hosil qiladi.

Hg^{2+} kationing xususiy reaksiyalari

Mis metalli bilan o'tkaziladigan reaksiya.

Mis metalli simobni uning tuzlari eritmalaridan qaytaradi:

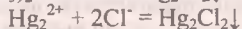
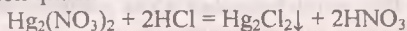


Reaksiyaning bajarilishi. Mis plastinkasiga simob (II) tuzi eritmasidan 1-2 tomchi tomiziladi. Bir oz vaqtdan so'ng plastinkada, uni filtr qog'oz bilan qoldirganda yaltiroq tusga kiradigan kulrang dog' paydo bo'ladi.

Hg_2^{2+} kationining xususiy reaksiyalari.

1. Xlorid kislotada bilan o'tkaziladigan reaksiya.

Hg_2^{2+} va uning eruvchan tuzlari bir valentli simob ionlari bilan oq rangli simob(I) xlorid cho'kmasini hosil qiladi:



Cho'kma ammoniy gidroksid tasirida kompleks birikma oq rangli simob xlorid va qora rangli mayda simob metalli hosil bo'lishi natijasida qorayadi:

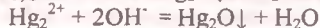
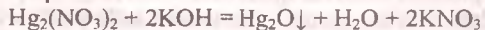


Reaksiyaning bajarilishi. Simob (I) – nitrat eritmasining 2 tomchisiga shuncha xlorid kislotaga qo'shiladi. Oq cho'kma tushishi kuzatiladi.

Olingan cho'kmaga 2 – 3 tomchi ammiak eritmasi qo'shiladi va cho'kmaning qorayishi kuzatiladi.

2. O'yuvchi ishqorlar bilan o'tkaziladigan reaksiya.

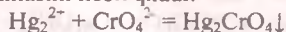
NaOH va KOH simob (I) – tuzlarining eritmalari bilan simob (I) - oksidini qora cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Simob(I) – tuzining 2 – 3 tomchi eritmasiga shuncha ishqor eritmasi qo'shiladi.

3. Kaliy xromat bilan o'tkaziladigan reaksiya.

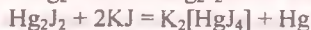
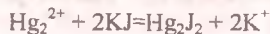
K_2CrO_4 simob (I) tuzlari bilan qizdirilganda nitrat kislotada eriydigan qizil rangli simob (I)-xromat cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Simob (I) tuzining 2-3 tomchi eritmasiga shuncha kaliy xromat qo'shiladi.

4. Kaliy yodid bilan o'tkaziladigan reaksiya.

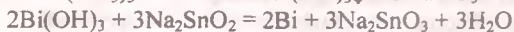
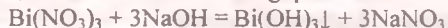
KJ simob (I) tuzlari eritmalaridan simob (I)-yodidni loyqa-yashil cho'kma holida cho'ktradi.



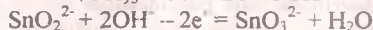
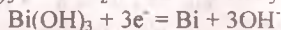
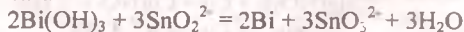
Reaksiyaning bajarilishi. Simob (I) – nitratning 2 – 3 tomchi eritmasiga 2 – 3 tomchi kaliy yodid qo'shiladi va cho'kma tushishi kuzatiladi. Cho'kmaga bir necha tomchi reaktiv qo'shiladi va uning erishi kuzatiladi.

Vismut kationining xususiy reaksiyalari:

Vismut kationining eruvchan tuzlari ikki valentli qalay ionlarini stannat ionlarigacha oksidlaydi, bunda vismut metalining qora cho'kmasi ajralib chiqadi:



yoki ionli ko'rinishida:



Reaksiyaning bajarilishi: 2-3 tomchi SnCl_2 eritmasiga avval hosil bo'lgan $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ni to'liq erib ketguncha ishqor eritmasidan qo'shiladi. Hosil bo'lgan eritmaga $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ tuzi eritmasidan bir tomchi qo'shiladi. Qora cho'kma vismut kristalli hosil bo'lishi kuzatiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar .

1. Nima uchun IV – guruh kationlari ikkita guruhchalarga bo'linadi?
2. Qaysi kationlarning birikmalari dorivor modda sifatida qo'llaniladi?
3. Qaysi kationlarning tuzlari zaharli preparatlar sifatida ishlatiladi?
4. Cu^{2+} ionining mikroelement sifatidagi rolini izohlang.

Reaksiyaning bajarilishi: 2-3 tomchi natriy arsenat eritmasiga 10-15 tomchi reaktiv va o'zgina NH_4NO_3 qo'shib qizdiriladi.

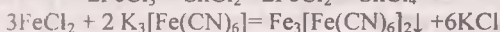
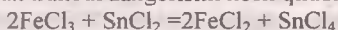
Qalay ionlariga xos reaksiyalar

Qalay Sn^{2+} yoki Sn^{3+} oksidlanish darajasi holatlarida rangsiz birikmalarni hosil qiladi.

Sn^{2+} ioniga xos reaksiyalar

1. Temir(III) xlorid bilan o'tkaziladigan reaksiya

Sn^{2+} ionini Fe^{3+} ionini Fe^{2+} ga qadar qaytaradi, hosil bo'lgan Fe^{2+} kationi qizil temir tuzi $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ bilan trunbul zangorisini hosil qiladi:

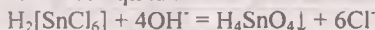


Reaksiyaning bajarilishi. FeCl_3 eritmasidan 4-5 tomchi olib, unga 2 tomchi $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ va 3 tomchi qalay(II) xlorid qo'shib aralashiriladi.

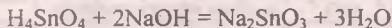
Sn^{4+} ioniga xos reaksiyalar

1. O'yuvchi ishqorlar va ammoniy gidroksid bilan o'tkaziladigan reaksiya.

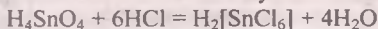
NaOH , KOH va NH_4OH qalay (IV) ionlari bilan ortostannat kislotasining H_2SnO_4 oq amorf cho'kmasini hosil qiladi.



Cho'kma ortiqcha miqdordagi natriy ishqorida erib, natriy stannatni hosil qiladi:



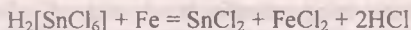
Shuningdek cho'kma xlorid kislotada ham eriydi:



Reaksiyaning bajarilishi. SnCl_4 tuzining 4 – 5 tomchi eritmasiga cho'kma hosil bo'lguncha tomchilatib ishqor qo'shiladi. Cho'kmaning ortiqcha miqdordagi ishqorda erishi sinab ko'riladi.

2. Temir metali bilan o'tkaziladigan reaksiya.

Qalay (IV) ionlari temir tasirida Sn^{2+} ionlarigacha qaytariladi:



Reaksiyaning bajarilishi. 3-4 tomchi SnCl_4 eritmasiga 2-3 tomchi 2N HCl qo'shiladi va unga temirning bir necha bo'lakchasi solinadi. Aralashma bir oz vaqt davomida qizdiriladi. So'ngra olingan eritmaga kuchli ishqoriy muhitga kelguncha ishqor qo'shib, temir (II)-gidroksidining tushgan cho'kmasi ajratiladi va namnat eritmasiga vismut tuzi eritmasidan 1-2 tomchi ta'sir ettiriladi. Eritmada qalay (II) ionlari bo'lganda vismut metalining qora pag'a-pag'a cho'kmasi hosil qiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. V – guruh kationlarining sulfidlari va tiotuzlari qanaqa sharoitda hosil qiladi?

Mishyak birikmalarining qishloq xo'jaligida ishlatilishi?

Qalay va uning qotishmalaridan xalq xo'jaligida foydalanilishi?

Cho'kma sabadan V-guruh kationlari faqat kislotali muhitdagina H_2S ta'sirida kompleks ionga tushadi?

Laboratoriya ishi № 1.10

Anionlar klassifikatsiyasi.

Anionlarni guruhlariga bo'lish reaktivlarning turli hil ta'siriga asoslangan. Reaktivlar sifatida bariy, stronsiy, magniy, kalsiy, kumush qo'rg'oshin va boshqa metallarning tuzlarini eritmalari, kislotalar, oksidlovchi va qaytaruvchilar ishlatiladi. Bu reaktivlar anionlar bilan gaz moddalar, cho'kmalar va o'ziga xos rangli birikmalar hosil qiladi.

I – guruh anionlariga SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} lar kiradi. Bu guruh anionlari bariy kationi bilan neytral yoki kuchsiz ishqoriy sharoitda suvda erimaydigan, lekin suyultirilgan mineral kislotalarda eriydigan (BaSO_4 dan tashqari) tuzlarni hosil qiladi.

II – guruh anionlariga Cl^- , Br^- , J^- , S^{2-} lar kiradi. Bu guruh anionlari kumush nitrat eritmasi bilan nitrat kislota ishtirokida suvda va suyultirilgan nitrat kislotalarda erimaydigan tuzlarni hosil qiladi.

III- guruh anionlariga NO_3^- , CH_3COO^- , NO_2^- lar kiradi. Ularning bariyli va kumushli tuzlari suvda eriydi.

Anionlarning analitik guruhlariga bo'linishi

Analitik Guruh	Anionlar	Guruh reagent	Hosil bo'lgan cho'kma tavsifi
I	SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-}	BaCl_2 neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitda	Bariyli tuzlari suvda erimaydi
II	Cl^- , Br^- , J^- , S^{2-}	AgNO_3 2 N nitrat kislota eritmasi ishtirokida	Kumushli tuzlari suvda va suyultirilgan nitrat kislotalarda erimaydi
III	NO_3^- , CH_3COO^- , NO_2^-	Umumiy reagent yo'q	Bariyli va kumushli tuzlari suvda eriydi

I – analitik guruh anionlari: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} ga umumiy tavsif

I – guruh anionlarining umumiy guruh reagenti - bariy xlorid BaCl_2 faqat neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitda ularni cho'ktiradi. Ba^{2+} kationi bilan birinchi guruh anionlari suvda kam eriydigan, lekin suyultirilgan mineral kislotalarda oson eriydigan (bariy sulfat BaSO_4 dan tashqari) tuzlar hosil qiladi.

I – guruh anionlarini aniqlash muhim amaliy ahamiyatga ega, ularning birikmalari qishloq xo'jaligida keng miqdorda qo'llaniladi. K_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ mineral o'g'itlar tarkibiga kiradi, mis kuporosi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ va temir kuporosi $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ qishloq xo'jaligida o'simliklar zararkunandalariga qarshi kurashda ishlatiladi.

Tuproqda CaCO_3 , MgCO_3 lar boshqa karbonatlarga nisbatan ko'proq bo'ladi, ishqoriy metallarning karbonatlari juda oz miqdorda bo'ladi. Kalsiy karbonat, dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) kislotali tuproqlarni neytrallash uchun ishlatiladi.

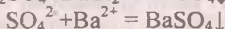
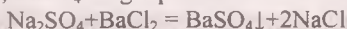
Tuproqda shuningdek, fosfatlar bo'lib, ularning bir qismini o'simliklar o'zlashtira oladigan holatda bo'ladi. Fosfor o'simliklar oziqlanishi uchun zarur makro elementlardan bo'lgani, uning tuproqda yetishmasligini fosforli o'g'itlarni tuproqqa solish yo'li bilan to'ldiriladi. Bu o'g'itlarning ko'pchiligi fosfat

Kislotalning tuzlaridir. Chunonchi, fosforit va apatit tarkibiga kalsiy fosfat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ shqatlanadi. Mineral o'g'itlardan pretsipitat tarkibi - CaHPO_4 dan, qo'sh superfosfatniki esa - $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ dan iborat. Hayvonlarda fosfatlarning asosiy qismi zuyaklar to'qimalarida bo'ladi. Kremniy birikmalari ba'zi bir o'simliklarda, masalan, donli o'simliklar tanasida to'planadi. Tuproqda silikatlarning aralashmasligidan makkajo'xori, arpa, lavlagi, kabi o'simliklarni o'sishi sekinlashadi.

Sulfat anioni SO_4^{2-} ning xususiy reaksiyalari

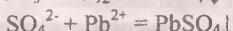
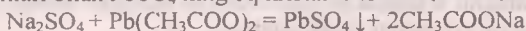
Tajribalarni bajarishda sulfat kislotalning suvda yaxshi eriydigan tuzlarini maqsadga muvofiq eritmalaridan foydalanish mumkin.

1. **Bariy xlorid BaCl_2 bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Reaktiv SO_4^{2-} anionlari bilan ta'sirlashib, BaSO_4 ning oq kristall cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga natriy sulfat eritmasidan 4-5 tomchi solib, unga BaCl_2 eritmasidan 4-5 tomchi qo'shiladi. Bir daqiqada BaSO_4 ning oq kristall cho'kmasi hosil bo'ladi, bu cho'kmani ikkiga bo'lib, xlorid kislota va ishqorda erishi tekshiriladi.

2. **Qo'rg'oshin atsetat $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Bu reaktiv SO_4^{2-} anionlari bilan PbSO_4 ning oq kristali cho'kmasini hosil qiladi:

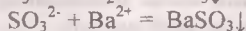
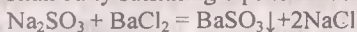


Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi natriy sulfatning 4-5 tomchi eritmasiga 3-4 tomchi qo'rg'oshin (II)-atsetat eritmasidan qo'shilsa, suyultirilgan kislotalarda erimaydigan, lekin o'yuvchi ishqorlarda eruvchi oq kristall cho'kma hosil bo'ladi.

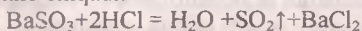
Sulfit anioni SO_3^{2-} ning xususiy reaksiyalari

Reaksiyalarni o'tkazishda SO_3^{2-} ning tuzlarining suvli eritmalaridan foydalaniladi.

1. **Bariy xlorid BaCl_2 bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Ushbu reaktiv eritmadagi SO_3^{2-} anionlari bilan bariy sulfitning oq cho'kmasini hosil qiladi:



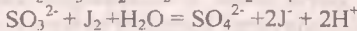
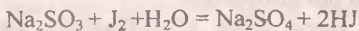
Hosil bo'lgan cho'kma xlorid va nitrat kislotalarida erishi natijasida oltingugurt (IV) oksidi ajralib chiqadi.



Reaksiyaning bajarilishi: Probirkaga natriy sulfitning eritmasidan 4-5 tomchi solib, shuncha miqdorda reagent, eritmasidan qo'shilsa, oq cho'kma hosil bo'ladi.

Cho'kma kislotalarda eritilganda yonayotgan oltingugurt hidiga o'xshash bo'lgan oltingugurt (IV) oksidi ajralib chiqadi.

2. **Yodli yoki bromli suv bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Ular sulfit tuzlari eritmalarida rangsizlanadi



Reaksiyaning bajarilishi: Probirkaga 1-2 tomchi yodli suvdan solinadi, ustiga sulfit tuzi eritmasidan 3-4 tomchi va 5 tomchi H_2SO_4 eritmasidan qo'shiladi. Bunda qo'ng'ir rangli yod eritmasi rangsizlanadi.

- reaksiyani neytral va kislotali muhitlarda olib borish mumkin. Muhit $pH=7$ bo'lganda bu reaksiya to'liq boradi. Ishqoriy muhitda I_2 ni rangi disproportsiya reaksiyasi hisobiga rangsizlanadi;

- qaytaruvchi va oksidlovchi-ionlarning eritmada bo'lishi reaksiyani ketishi, n halaqit beradi.

3. Fuksin eritmasi bilan o'tkaziladigan reaksiya. SO_3^{2-} anioni neytral eritmalarda fuksin bilan reaksiyaga kirishganda fuksinning qizil rangi yo'qolib, rangsizlanadi.

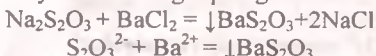
Reaksiyaning bajarilishi. Fuksin eritmasidan bir tomchisi shisha plastinkaga tomiziladi, ustiga bir tomchi sulfit tuzining neytral eritmasidan qo'shiladi. (Kislotali eritmalar $NaHCO_3$ bilan, ishqoriy eritmalar CO_2 gazini fenolftalein rangsizlanguncha o'tkazish bilan neytrallandi). SO_3^{2-} anioni ishtirokida fuksin eritmasi rangsizlanadi. Tajribani o'tkazish sharoiti:

- Reaksiyani eritma muhiti $pH=7-8$ bo'lganda o'tkaziladi;
- kislotali eritmalar dastavval natriy gidrokarbonat bilan neytrallanadi;
- S^{2-} anionlarini eritmada bo'lishi SO_3^{2-} ni topishga xalaqit beradi, chunki S^{2-} ionlari ham fuksin eritmasini rangsizlantiradi.

Tiosulfat anioni $S_2O_3^{2-}$ ning xususiy reaksiyalari

Reaksiyalarni bajarishda $Na_2S_2O_3$ ning suvdagi eritmasidan foydalaniladi

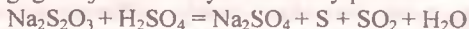
1. Bariy xlorid $BaCl_2$ bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan eritmadagi $S_2O_3^{2-}$ ionlari bariy tiosulfatning oq rangli cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Natriy tiosulfat eritmasining 5-6 tomchisiga $BaCl_2$ eritmasidan 8-10 tomchi qo'shiladi. Oq cho'kma tushishi kuzatiladi. Tajribani o'tkazish sharoiti:

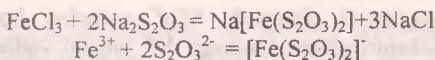
- Reaksiya mo'l miqdorda $BaCl_2$ eritmasi qo'shilganda boradi.
- Cho'kma hosil bo'lishi uchun probirkaning suyuqlik bor qismidagi ichki devori shisha tayoqcha bilan ishqalab turiladi.

2. Kuchli kislotalar bilan o'tkaziladigan reaksiyalar. Suyultirilgan kuchli kislota tiosulfat eritmalariga ta'sir ettirilganda oltingugurt va sulfid anidrid hosil bo'ladi. Oltingugurt ajralishi tufayli eritma loyqalanadi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi natriy tiosulfat eritmasining 5-6 tomchisiga sulfat kislotaning 2 N eritmasidan 3-4 tomchi qo'shiladi. Ma'lum vaqtdan keyin aralashmaning loyqalanishi kuzatiladi. Sulfidlar kislotalar ta'sir ettirilganda SO_2 ajratib chiqarsa ham, oltingugurt hosil qilmaydi. Shuning uchun bu reaksiya SO_3^{2-} ishtirokida $S_2O_3^{2-}$ ni topishga imkon beradi va tiosulfat anionining eng muhim reaksiyalaridan biri hisoblanadi.

3. Temir (III) xlorid bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv tiosulfat eritmalarini bilan to'q binafsha rangli kompleks birikma hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 2-3 tomchi natriy tiosulfat eritmasidan olinadi va unga temir(III) xlorid eritmasidan 1 tomchi qo'shiladi. Shu zahotiy oq rang binafsha rang hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu rang 1-2 minutdan keyin yo'qolib ketadi va eritma rangsiz bo'lib qoladi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

tajriba kislotali muhitda boradi, chunki qo'shiladigan FeCl_3 eritmasi kislotali muhitda hosil qiladi;

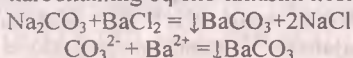
oksidlovchilar va qaytaruvchilarning ishtiroki reaksiyani borishiga xalaqit beradi;

SO_3^{2-} anioni FeCl_3 bilan binafsha rang bermaydi. Temir(III) xlorid eritmasi bilan to'q binafsha rang hosil qilish faqat $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ anioniga xosdir.

Karbonat anioni CO_3^{2-} ning xususiy reaksiyalari

Tajribalarni Na_2CO_3 , K_2CO_3 yoki $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ larning suvdagi rangsiz eritmalaridan foydalanib bajariladi.

1. **Bariy xlorid BaCl_2 bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Reaktiv eritmadagi CO_3^{2-} anionlari bilan bariy karbonatning oq cho'kmasini hosil qiladi:



Hosil bo'lgan cho'kma xlorid, nitrat kislotalarda va hattoki sirka kislotada erimaydi. Probirkadagi natriy karbonatning 4-5 tomchisiga BaCl_2 eritmasidan 4-5 tomchi tomiziladi. Oq cho'kma tushishi kuzatiladi.

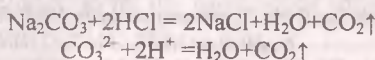
Tajribani bajarish sharoiti:

eritmaning muhiti neytral yoki kuchsiz ishqoriy bo'lishi kerak;

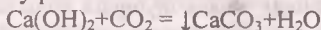
reaksiyani borishiga eritmadagi SO_4^{2-} , SO_3^{2-} anionlar xalaqit beradi, chunki ular ham

Ba^{2+} kationlari bilan oq cho'kma hosil qiladi.

2. **Kuchli kislotalar bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Kuchli kislotalarning suyultirilgan eritmaları karbonat tuzlarini karbonat angidrid gazi hosil qilish bilan parchalaydi:



Reaksiyaning bajarilishi. Gaz o'tkazuvchi nayli probirkaga 2-3 ml karbonat eritmasidan solib, ustiga shuncha hajmda HCl ning 2N eritmasidan qo'shiladi. Chiqayotgan gaz ikkinchi probirkadagi ohakli suvning tiniq eritmasi orqali o'tkaziladi. Ohakli suvning loyqalanishi kuzatiladi:



Tajribani bajarish sharoiti:

reaksiyani eritmadagi muhit $\text{pH} < 7$ bo'lganda o'tkaziladi;

ohakli suv yangi tayyorlangan va tiniq bo'lishi kerak;

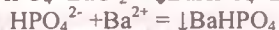
SO_3^{2-} anionlari bu reaksiyani bajarishga xalaqit beradi, chunki eritmadagi NO_3^- ionlari kislotaga ta'sirida SO_2 gazini ajratib chiqaradi, sulfid angidridi ham

ohakli suvni loyqalatadi. Eritmada SO_3^{2-} anionlari bo'lsa, CO_3^{2-} anionlarni topishdan oldin tekshiriladigan eritmaga 4-5 tomchi vodorod peroksid qo'shiladi (SO_3^{2-} ni SO_4^{2-} gacha oksidlash uchun), so'ng CO_3^{2-} anionini topishga kirishiladi.

Fosfat anioni PO_4^{3-} ning xususiy reaksiyalari

Tajribalarni bajarishda natriy gidrofosfat eritmasidan foydalansa bo'ladi.

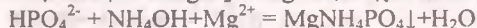
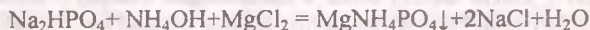
1. Bariy xlorid BaCl_2 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv natriy gidrofosfat eritmasi bilan ta'sirlashib, bariy gidrofosfatning oq cho'kmasini hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi. Natriy gidrofosfat eritmasidan 4-5 tomchi olib, ustiga BaCl_2 eritmasidan 2-3 tomchi qo'shiladi. Oq cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

BaHPO_4 cho'kmasi kuchli kislotalarda (H_2SO_4 dan tashqari), shuningdek, sirka kislotada ham eriydi.

2. Magnezial aralashma ($\text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$) bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan PO_4^{3-} anionlari oq kristall cho'kma MgNH_4PO_4 hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. 5-6 tomchi magniy xlorid eritmasiga shuncha tomchi ammiak eritmasi qo'shiladi, hosil bo'lgan magniy gidroksid cho'kmasini NH_4Cl eritmasi qo'shib to'liq eritiladi. So'ngra olingan magnezial aralashma suv hammomida isitilib, unga natriy gidrofosfat eritmasidan oq cho'kma - MgNH_4PO_4 magniy-ammoniy fosfat hosil bo'lguncha qo'shiladi.

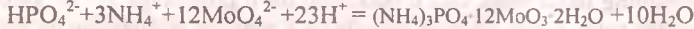
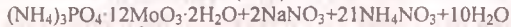
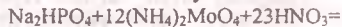
Tajribani bajarish sharoiti:

- NH_4Cl eritmasidan ortiqcha qo'shmaslikka harakat qilish lozim. Aks holda kompleks ion hosil bo'lishi hisobiga cho'kma hosil bo'lmaydi;

- eritmani isitish cho'kma hosil bo'lishini jadallashtiradi.

- eritmadagi AsO_4^{3-} , SiO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ionlari reaksiyaga halaqit beradi.

3. Molibden suyuqligi (ammoniy molibdat ($(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ ning nitrat kislotaldagi eritmasi) bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan PO_4^{3-} anionlari bilan sariq kristall cho'kma-ammoniy molibdofosfatni hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 8 tomchi ammoniy molibdat eritmasi va 8 tomchi kontsentrlangan nitrat kislota solinadi. Bu aralashmaga 2-3 tomchi natriy gidrofosfat qo'shiladi, shisha tayoqcha bilan aralastirib, suv hammomida probirkadagi aralashma $40^\circ - 50^\circ \text{C}$ gacha isitiladi. Sariq cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

Tajribani o'tkazish sharoiti:

- reaksiyani eritmaning $\text{pH} < 1$ bo'lganda o'tkaziladi;

- eritmani iliguncha isitish cho'kma hosil bo'lishiga imkoniyat yaratadi;

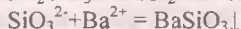
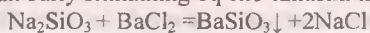
- anion-qaytaruvchilar va HCl reaksiyani borishiga halaqit beradi;

- bir ismli ion saqlovchi NH_4NO_3 va ortiqcha molibdatning qo'shilishi cho'tama hosil bo'lishini tezlashtiradi.

Silikat anioni SiO_3^{2-} ning xususiy reaksiyalari

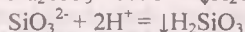
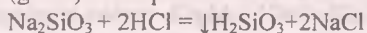
Reaksiyalarni o'tkazishda suvdagi eritmalari rangsiz bo'lgan Na_2SiO_3 va K_2SiO_3 lardan foydalaniladi.

1. **Bariy xlorid BaCl_2 bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Ular eritmadagi SiO_3^{2-} ionlari bilan bariy silikatning oq cho'kmasini hosil qiladi:



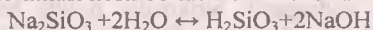
Reaksiyaning bajarilishi. Natriy silikat eritmasining 5-6 tomchisiga BaCl_2 eritmasidan 3-4 tomchi qo'shiladi. Oq amorf cho'kma tushishi kuzatiladi.

2. **Kuchli kislotalarning suyultirilgan eritmalari bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Ular silikatlariga ta'sir qilib, silikat kislotaning suzmasimon oq cho'kmasini (gelini) hosil qiladi:

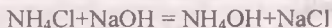


Reaksiyaning bajarilishi. Natriy silikatning 5-6 tomchi eritmasiga HCl eritmasidan 3-4 tomchi qo'shiladi. Oq suzmasimon cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

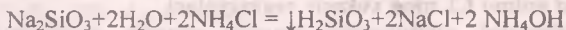
3. **Ammoniy tuzlari (NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Ular silikatlar eritmalariga ta'sir ettirilganda silikat kislotaning ixtisimon cho'kmasi hosil bo'ladi. Suvli eritmalarda silikatlar oson gidrolizlanadi:



Qo'shiladigan ammoniy tuzi gidroliz mahsulotlaridan biri - natriy gidroksid bilan reaksiyaga kirishadi:



Shu sababli gidroliz muvozanati silikat kislotani hosil bo'lishi tomoniga siljiydi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 4-5 tomchi natriy silikat Na_2SiO_3 eritmasidan solib, 4-5 tomchi distillangan suv qo'shiladi va ammoniy xlorid NH_4Cl kristallaridan 2-3 dona solinadi, so'ng suv hammomida isitiladi. Natijada silikat kislotaning iviq oq cho'kmasi hosil bo'ladi.

Tajribani o'tkazish sharoiti:

- reaksiya mo'l miqdordagi NH_4Cl ishtirokida o'tkaziladi;

- eritmani isitish gidrolizini kuchaytiradi va cho'kma hosil bolishini jadallashtiradi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. I - guruh anionlarimning umumiy xususiyatlarini izohlang.

2. I - guruh anionlarining biologik ahamiyatga ega birikmalari formulalarini yozing.

3. I - guruh SO_3^{2-} va CO_3^{2-} anionlarini aniqlashda ularning o'zaro xalaqit berishi qanday bartaraf etiladi?

4. Hayvon va insonga nima uchun BaSO_4 tuzi zaharsiz, BaCl_2 tuzi esa zaharli?

Laboratoriya ishi №1.11

II – analitik guruh anionlari Cl⁻, Br⁻, J⁻, S²⁻ ga umumiy tasnif

Anionlarning ikkinchi analitik guruhiga xlorid-ion Cl⁻, bromid-ion Br⁻, yodid-ion J⁻, sulfid-ion S²⁻ va ba'zi bir boshqa anionlar kiradi.

Bu anionlar Ag⁺ kationlari bilan suvda va suyultirilgan nitrat kislotada erimaydigan tuzlar hosil qiladi. Ikkinchi guruh anionlarining umumiy guruh reagenti nitrat kislota ishtirokidagi kumush nitrat AgNO₃ hisoblanadi. I guruh anionlarining ko'pchiligi ham kumush nitrat bilan suvda erimaydigan tuzlar hosil qiladi, biroq ularning hammasi nitrat kislotada eriydi va ikkinchi guruh anionlarini topishga halaqit bermaydi. Bary xlorid ikkinchi guruh anionlari bilan cho'kma hosil qilmaydi.

Ikkinchi guruh anionlaridan ba'zilari biologik faol va qishloq xo'jaligida ma'lum darajada ahamiyatga egadirlar.

Xlorid-ion doimo tabiiy suvlar tarkibida bo'ladi. Tuproq tarkibida xlor ioni birikmalarini bo'lishi va uning yuqori qatlamida 2% tuzlar saqlansa sho'rlanish kuzatiladi. Asosan NaCl, CaCl₂, MgCl₂ tuzlari hisobiga sho'rlanish yuzaga keladi.

Sut emizuvchi hayvonlar oshqozon suyuqligi tarkibida xlorid kislota bo'lib, ovqat hazm qilish jarayonida muhim vazifani bajaradi. Chunki xlorid ionlari ovqat xazm qiluvchi fermentlar faolligini oshiradi.

Bromidlar markaziy asab tizimini tinchlantirish xossasiga ega.

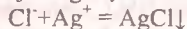
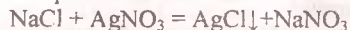
Yod birikmalari o'simliklar va hayvonlar to'qimalarida mikroelement sifatida kiradi. To'qimalarda yod ioni yodorganik birikmalar holida bo'lib, ayniqsa, qalqonsimon bez faoliyatida yod zarur. Tabiiy suvlarda va o'simliklar ozuqalarida va buning oqibatida mahsulotlarda yod etishmasligi insonda bo'qoq kasalligi kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

Sul'fidlar va vodorod sul'fid tabiatda oqsil moddalarning chirishi (parchalanishi) hisobiga hosil bo'ladi.

Xlorid anioni Cl⁻ ning xususiy reaksiyalari

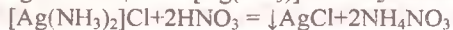
Tajribalarni xloridlarning suvdagi rangsiz eritmalaridan foydalanib bajariladi.

1. Kumush nitrat AgNO₃ bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan xlorid-ion Cl⁻ bilan suvda va kislotalarda erimaydigan oq suzmasimon kumush xlorid cho'kmasini hosil qiladi:



Cho'kma NH₄OH da eriydi, bunda kumushning kompleks tuzi [Ag(NH₃)₂] Cl hosil bo'ladi.

Reaksiyaning bajarilishi. Konussimon probirkaga 2-3 tomchi natriy xlorid eritmasidan solib, ustiga AgNO₃ eritmasidan 1-2 tomchi qo'shiladi. Hosil bo'lgan cho'kmani sentrifugada ajratib, cho'kma erib ketguncha ammiak eritmasidan qo'shiladi. Hosil bo'lgan kompleks birikmaga nitrat kislota qo'shilsa, kompleks tuz buziladi va qaytadan kumush xlorid cho'kadi:



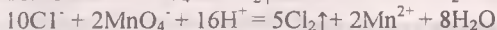
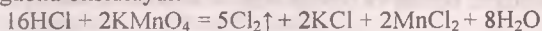


Tajribani bajarish sharoiti:

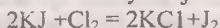
- reaksiya nitrat kislotali muhitda o'tkaziladi;

- bu reaksiyani o'tkazishga SCN^- va CN^- anionlari xalaqit beradi, chunki ular Ag^+ kationi bilan o'xshash cho'kmalarni hosil qiladi.

2. Kuchli oksidlovchilar (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ va boshqalar) bilan o'tkaziladigan reaksiya. Oksidlovchilar kislotali sharoitda xlorid-ion Cl^- larini erkin xlorgacha oksidlaydi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga NaCl eritmasidan 5 tomchi solib, ustiga KMnO_4 ning konsentrlangan eritmasidan 5 tomchi, yana konsentrlangan H_2SO_4 dan 3-4 tomchi qo'shiladi va aralashma (mo'rili shkafda) isitiladi. Bunda, KMnO_4 eritmasining pushti rangi qisman yoki to'liq rangsizlanishi va gaz holdagi xlor ajralishi kuzatiladi. Xlor gazining chiqayotganligi hididan yoki yod-kraxmalli qog'oz (KJ eritmasi va kraxmal klayestri shimdirilgan filtr qog'ozi) ning ko'karishidan bilsa bo'ladi. Probirka og'ziga nam yod-kraxmalli qog'oz tutilganda xlor gazi ishtiroqida elementar yod ajralishi hisobiga qog'oz ko'k rangga kiradi:



Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- Cl^- anionini oksidlash reaksiyalari kuchli kislotali muhitda boradi. Neytral muhitda xloridlarning oksidlanishi yuz bermaydi. Ishqoriy muhitda xlor ajralib chiqmaydi;

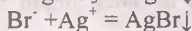
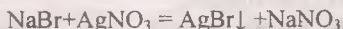
- oksidlovchi sifatida KMnO_4 foydalanilsa, reaksiya ko'rgazmali chiqadi, chunki Cl^- ioni ishtirokida pushti eritma rangsizlanadi;

- isitish oksidlanish-qaytarilish reaksiyasining borishini jadallashtiradi.

Bromid anioni Br^- ning xususiy reaksiyalari

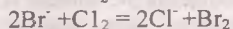
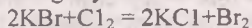
Reaksiyalarni o'tkazishda suvda eriydigan bromid tuzlarining rangsiz eritmalaridan (NaBr , KBr) foydalaniladi.

1. Kumush nitrat AgNO_3 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan bromid-ion Br^- lari och sarg'ish kumush bromid cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Natriy bromid eritmasining 5-6 tomchisiga kumush nitrat eritmasidan 2-3 tomchi qo'shiladi. Sarg'ish cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi. Cho'kma nitrat kislotada erimaydi, biroq mo'l ammiak eritmasi ta'sirida erib kompleks birikma $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Br}$ hosil qiladi.

2. Xlorli suv bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv eritmasi bromid-ionlarni oksidlab, erkin bromga aylantiradi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 3-5 tomchi kaliy bromid eritmasidan solib ustiga 1-2 tomchi H_2SO_4 ning 2N eritmasidan qo'shiladi. So'ngra 2-3 tomchi xlorli suvdan tomiziladi. Erkin brom hosil bo'lishi hisobiga eritma qo'ng'ir tusga

kiradi. 5-6 tomchi benzol qo'shib, chayqatiladi. Benzol qavati qizg'ish-qo'ng'ir tusga kiradi («benzol halqasi»), xlorli suv ortiqcha qo'shilgan bo'lsa brom xlorid hosil bo'lishi hisobiga sariq-limon rangiga kiradi.

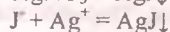
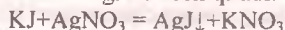
Tajribani o'tkazish sharoiti:

- reaksiya eritmaning pH=5-7 yaxshi natija beradi;
- xlorli suvni tomchilatib qo'shiladi, ortiqcha xlorli suvdagi xlor erkin brom bilan sarg'ish brom xlorid hosil qiladi;
- benzol o'miga xloroform, benzin va boshqa organik erituvchilardan foydalanilishi bo'ladi.

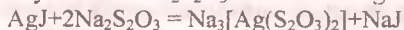
Yodid anioni J ning xususiy reaksiyalari

Reaksiyalarni amalga oshirishda suvda eruvchan yodidlar - NaJ, KJ eritmalaridan foydalaniladi.

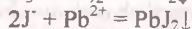
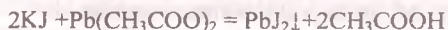
1. Kumush nitrat AgNO_3 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan yodid anioni J⁻ lari sariq cho'kma AgJ ni hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi kaliy yodidning 3-4 tomchi eritmasiga shuncha tomchi kumush nitrat eritmasidan qo'shiladi. Sariq cho'kma tushishi kuzatiladi. Bu cho'kma nitrat kislotada ham, ammiakda ham erimaydi. Lekin AgJ cho'kmasi natriy tiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ta'sirida osongina eritmaga o'tadi:



2. Qo'rg'oshin (II) kationi Pb^{2+} ning eruvchan tuzlari bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan yodid anionlari sariq PbJ_2 cho'kmasini hosil qiladi:

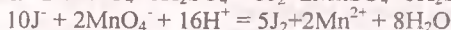
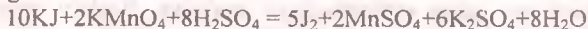


Reaksiyaning bajarilishi. 4-5 tomchi kaliy yodid eritmasiga shuncha tomchi qo'rg'oshin atsetat eritmasidan qo'shiladi. Sariq cho'kma PbJ_2 isitilganda suvda eriydi, sovutilganda esa qaytadan chiroyli tillarang kristallar holida cho'kmaga tushadi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- tajribani sirka kislotada qo'shish orqali eritmani kislotali muhitga keltirib o'tkaziladi (pH<7);
- KJ ning ozgina ortiqchasi reaksiya borishiga zararli ta'sir ko'rsatmaydi.

3. Kaliy permanganat KMnO_4 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv kislotali muhitda yodid anionini erkin yodgacha oksidlaydi. J⁻ anioni xlorid va bromid ionlariga nisbatan oson oksidlanadi.



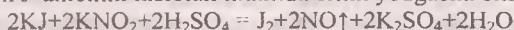
Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 3-5 tomchi KJ eritmasidan solib, ustiga H_2SO_4 ning suyultirilgan eritmasidan bir necha tomchi KMnO_4 eritmasidan 1-2 tomchi qo'shiladi. Kaliy permanganat eritmasining rangsizlanishi kuzatiladi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- reaksiya kislotali (sulfat yoki sirka kislotali) muhitda bajariladi;

eritmani kuchsiz isitish reaksiyani borishiga yordam beradi.

4. **Kaliy (yoki natriy) nitrit KNO_2 , NaNO_2 lar bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Ular ham J^- anionini kislotali muhitda erkin yodgacha oksidlaydi:



Reaksiyaning bajarilishi. Kaliy yodid eritmasining 1-2 tomchisiga shuncha KNO_2 eritmasidan qo'shiladi, H_2SO_4 ning 2N eritmasi bilan aralashma kislotali muhitga keltirilib, so'ng 1-2 tomchi kraxmal eritmasidan qo'shiladi. Erkin J_2 hosil bo'lishi hisobiga kraxmal ko'karadi (kraxmal o'rniga benzol yoki benzin qo'llanilsa, binafsha rang hosil bo'ladi).

Reaksiyani bajarish sharoiti:

• tajriba sovuq muhitda kuchsiz kislotali muhitda o'tkaziladi, chunki isitilganda yod kraxmalli eritma rangsizlanadi;

• Br^- ionlari ayni sharoitda nitritlar ta'sirida oksidlanmaydi;

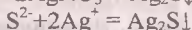
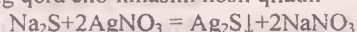
• erkin yod tomonidan oksidlanadigan qaytaruvchilarni bo'lishi reaksiyaga jalol beradi.

Sulfid anioni S^{2-} ning xususiy reaksiyalari

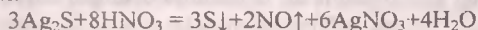
Reaksiyalarni amalga oshirishda suvda eriydigan sulfidlar Na_2S , K_2S eritmalaridan foydalaniladi.

1. **Kumush nitrat AgNO_3 bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Reaktiv bilan sulfid

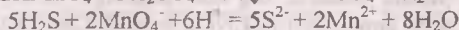
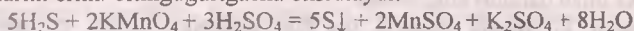
ionlari bilan kumush sulfidning qora cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi 4-5 tomchi natriy sulfid eritmasiga AgNO_3 eritmasidan 2-3 tomchi qo'shiladi. Qora cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu cho'kma ammoniy gidroksidda erimaydi, lekin qaynatilganda suyultirilgan nitrat kislotada eriydi:



2. **Kaliy permanganat KMnO_4 bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Reaktiv sulfid anionlarini erkin oltingugurtgacha oksidlaydi.



Probirkaga (gaz o'tkazuvchi nayli) FeS tuzidan solib, ustiga HCl eritmasidan quyiladi, tezlik bilan gaz o'tkazuvchi nayli tiqin bilan probirka og'zi bekitiladi va shalayotgan gazni sulfat kislotaga qo'shilgan KMnO_4 eritmasi orqali o'tkaziladi. Eritmaning pushti rangi yo'qolib, ajralayotgan oltingugurt hisobiga loyqalanish kuzatiladi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

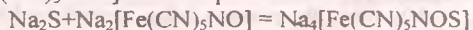
• sulfidlarni parchalash uchun 15% li xlorid kislotasi eritmasi ishlatiladi;

• HCl o'rnida nitrat yoki sulfat kislotasi ishlatish tavsiya qilinmaydi, chunki bu kislotalar ta'sirida qo'shimcha oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari ham yuz berishi mumkin;

• qo'llaniladigan KMnO_4 eritmasining konsentratsiyasi yetarli darajada qopori bo'lishi lozim;

- boshqa qaytaruvchilar, jumladan sulfid anhidrid eritmani iyoqalini topa kelmaydi.

3. Natriy nitroprussid $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan sulfid S^{2-} ionlari bilan qizil-pushti rangli kompleks $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NOS}]$ ni hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Tekshirilayotgan eritmaning I tomchidagi lak eritmasi va natriy nitroprussid eritmalaridan I tomchidan qo'shiladi. Bu reaksiya ishtiroqida qizil-pushti rang hosil bo'ladi. Eritma kislotali muhitga keltirilganda rangsizlanish kuzatiladi.

II guruh anionlaridan faqat sulfid-anion natriy nitroprussid bilan qizil-pushti rang hosil qiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar.

1. II-guruh anionlariga nima sababdan galogenidlar va sulfidlar ionlari kiradi?
2. Galogenid ionlari birikmalarining biologik xususiyatlarini izohlang.
3. II – guruh anionlariga xos xususiy reaksiyalarini yozing.
4. H_2S gazining inson organizmiga zararli ta'sirini tushuntiring.

Laboratoriya ishi №1.12

III – analitik guruh anionlari NO_3^- , CH_3COO^- , NO_2^- ga umumiy tasnif

Anionlarning III analitik guruhiga nitrat ionlari NO_3^- , nitrit ionlari NO_2^- , atsetat ionlari CH_3COO^- va boshqa ionlar kiradi. Bu anionlarning tuzlari, jumladan, bariy va kumushli tuzlari ham suvda yaxshi eriydi. III guruh anionlarining umumiy parcha reagenti yo'q.

O'simliklar uchun muhim oziqlanish elementlaridan biri azot hisoblanadi. Tuproq tarkibidagi azot o'simliklar o'zlashtira oladigan nitratlar va ammoniy ionlari holida bo'ladi. Tuproq tarkibidagi nitratlar miqdorini tuproqning suvli qismining tarkibidagi birikmalarni aniqlash yo'li bilan o'simliklarning azot elementi bilan ta'minlana olish darajasi aniqlanadi.

Nitratlar ko'pchilik mineral o'g'itlar tarkibiga kiradi, chunonchi natriyli NaNO_3 , kaliyli KNO_3 , ammoniyli NH_4NO_3 , kalsiyli $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ selitralar tarkibida bo'ladi.

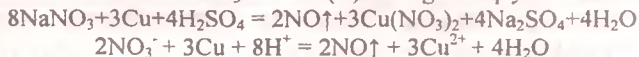
Nitritlar, nitratlardan farqli o'laroq, juda zaharli va suvni qishloq xo'jalik hayvonlari va o'simliklar iste'moli uchun yaroqsiz holga keltiradi.

Atsetat anionlari ko'pchilik dorivor moddalar tarkibida uchraydi, ammo kislotadan qishloq xo'jalik mahsulotlarini konservalashda foydalaniladi.

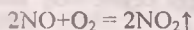
Nitrat anioni NO_3^- ning xususiy reaksiyalari

Tajribalarni bajarishda suvda yaxshi eriydigan nitrat tuzlarining eritmalaridan foydalanish mumkin.

1. Mis metali va konsentrlangan sulfat kislotasi bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ular ishtiroqida nitrat-ion NO_3^- ni azot (II) oksidgacha qaytarishi kuzatiladi



Uning bo'lgan azot (II) oksidi havo kislorodi ta'sirida qo'ng'ir tusli azot (IV) oksidga oksidlanadi.



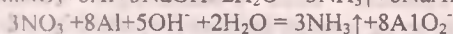
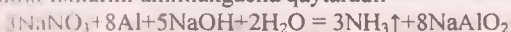
Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi 2-3 tomchi natriy nitrat eritmasiga konsentrlangan H_2SO_4 dan 1-2 tomchi qo'shiladi, bir bo'lak mis metali tushirib, qo'ng'ir rangli gaz-azot (IV) oksidi ajralib chiqishi kuzatiladi.

Reaksiyani bajarish sharoiti:

reaksiya sharoiti tozalangan va yog'sizlantirilgan bo'lishi kerak;

eritmada nitrit ionlari bo'lsa, reaksiyani o'tkazishga xalaqit beradi; bu eritmada H_2O_2 qo'shib qizdirish bilan yo'qotiladi.

3. Alyuminiy metali bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ushbu metall kuchli oksidlovchi eritmada nitrat ionlarini ammiakgacha qaytaradi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 4 tomchi natriy nitrat eritmasidan konsentrlanmi natriy gidroksidning 6N eritmasidan 1-2 tomchi qo'shib, bir bo'lak alyuminiy metali solinadi va aralashma isitiladi. Probirka og'ziga namlangan qizil litmus qog'ozini tutiladi. Uning ko'karishi kuzatiladi.

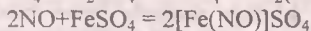
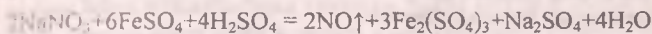
Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

qaytarish jarayoni unchalik kuchli bo'lmagan ishqoriy muhitda (jarayon tezlashishi uchun) bajariladi;

eritmada NH_4^+ ionlari bo'lsa, oldindan ishqor qo'shib qizdirish yo'li bilan yo'qotiladi.

eritmada NO_2^- anionini bo'lishi ham NO_3^- anionini topishga halaqit beradi.

4. Temir (II) sulfat bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv nitrat anionini konsentrlangan sulfat kislotasi ishtirokida azot(II) oksidgacha qaytaradi, natijada FeSO_4 bilan qo'ng'ir rangli kompleks tuz $[\text{Fe}(\text{NO})]\text{SO}_4$ ni hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Soat oynasiga 2 tomchi natriy nitrat eritmasidan konsentrlangan FeSO_4 ning kristali tashlanadi. Ustidan 1 tomchi konsentrlangan H_2SO_4 qo'yiladi. Kristall atrofida kompleks birikma hosil bo'lishi hisobiga qo'ng'ir rangli qatlam hosil bo'ladi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

reaksiyani kuchli kislotali muhitda FeSO_4 kristallaridan yoki uning konsentrlangan eritmasidan foydalanib o'tkaziladi;

FeSO_4 bilan nitritlar ham ta'sirlashadi. Shu sababli nitritlar dastavval parchalanib yabonirishi kerak;

hosil bo'ladigan kompleks birikma beqaror va isitilganda parchalanib ketadi. Uning uchun reaksiya sovuqda o'tkaziladi.

5. Difanilamin (C_6H_5) $_2\text{NH}$ bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv bilan azot ion NO_3^- to'q ko'k rangli mahsulotni hosil qiladi. Toza va quruq soat oynasiga difanilaminning konsentrlangan sulfat kislotadagi eritmasidan 3-4 tomchi tutiladi. Unga shisha tayoqcha bilan nitrat tuzi eritmasidan 1 tomchi

qo'shib, aralastiriladi. NO_3^- anioni ishtirokida difenilamining oksidlanishi hisobiga eritma to'q ko'k rangga kiradi. NO_2^- anioni ham shunday rang beradi.

Tajribani bajarish sharoiti:

- oksidlovchilar va konsentrlangan H_2SO_4 ta'sirida J_2 gacha oksidlanuvchi yodid ionlari reaksiya o'tkazishga xalaqit beradi;

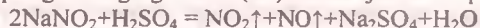
- anion qaytaruvchilar SO_3^{2-} , S^{2-} va boshqalar ham NO_3^- anionini topishga xalaqit beradi;

- reaksiyani bajarish uchun tekshiriladigan moddaning suyultirilgan eritmalarini olgan ma'qul.

Nitrit anioni NO_2^- ning xususiy reaksiyalari

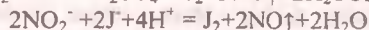
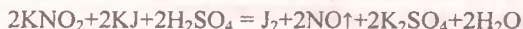
Reaksiyalarni o'tkazishda NaNO_2 yoki KNO_2 ning suvdagi eritmasidan foydalaniladi.

1. Kuchli kislotalar bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ular nitritlarni parchalaydi, bunda qo'ng'ir rangli gaz azot (IV) oksidi ajralib chiqadi:



Natriy nitritning 6-8 tomchisiga sulfat kislotalaning konsentrlangan eritmasidan 5-6 tomchi qo'shiladi. Qo'ng'ir rangli azot dioksidi hosil bo'lishi kuzatiladi.

2. Kaliy yodid KJ bilan o'tkaziladigan reaksiya. Jodid ionlari sulfat kislotalaning suyultirilgan eritmasi ishtirokida nitritlar ta'sirida erkin yodgacha oksidlanadi.

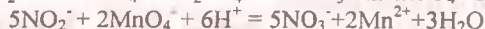
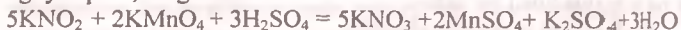


Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 2-3 tomchi kaliy nitrit eritmasidan solib, ustiga H_2SO_4 ning 2N eritmasidan shuncha tomchi qo'shiladi. So'ng kaliy yodid eritmasidan 2-3 tomchi va 1-2 tomchi benzol (benzin) yoki kraxmal eritmasi qo'shiladi. Ajralib chiqqan yod benzolni binafsha tusga kiritadi, kraxmal esa yod bilan ko'k rang hosil qiladi.

Reaksiyani bajarish sharoiti:

- reaksiya kuchsiz kisotali muhitda xona haroratida o'tkaziladi, chunki isitilganda yod-kraxmalli eritma rangsizlanadi.

3. Kaliy permanganat KMnO_4 bilan o'tkaziladigan reaksiya. Reaktiv kisotali muhitda NO_2^- ionlarini NO_3^- ionlarigacha oksidlaydi, bunda eritmaning qizil-pushti rangi yo'qolib, rangsizlanadi:

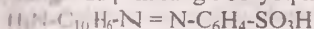


Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 3-5 tomchi KMnO_4 eritmasidan va suyultirilgan H_2SO_4 eritmasidan 2-3 tomchi solib, aralashma 50-60°C gacha suv hammomida isitiladi. Keyin 5-6 tomchi KNO_2 eritmasi qo'shiladi. Bunda KMnO_4 eritmasining rangsizlanishi kuzatiladi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- eritmaning pH qiymati 7 dan bir oz kichiq bo'lishi kerak;
- isitish (qaynaguncha emas) reaksiyani tezlashtiradi;
- permanganat tomonidan oksidlanuvchi boshqa qaytaruvchilarning eritmada bo'lishi NO_2^- ni topishga halaqit beradi.

4. Sulfanil kislotaga $H_2N-C_6H_4-SO_3H$ va α -naftilamin $C_{10}H_7-NH_2$ bilan o'tkaziladigan reaksiya. Ushbu moddalar nitrit ionlari bilan o'zaro ta'sirlashganda qizil rangli bo'yoq hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Neytral yoki sirka kislotali muhitdagi $NaNO_2$ (yoki NO_2^-) eritmasining bir tomchisini soat oynasiga tomizib, ustiga bir tomchidan sulfanil kislotaga va α -naftilamin eritmalaridan tomiziladi. NO_2^- ionlari ishtirokida qizil rang paydo bo'ladi.

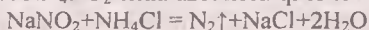
Reaksiyaning borish sharoiti:

1. Nitrit NO_2^- ionlari oksidlashi mumkin bo'lgan oksidlovchilarning eritmada bo'lgan reaksiyani bajarishga xalaqit beradi;

2. Reaksiyani NO_2^- anionining konsentratsiyasi kichik bo'lgan eritmalarda bajarish maqsadga muvofiq;

3. Ushbu reaksiya nitrat anioni NO_3^- uchun xos emas.

5. Nitrit ion NO_2^- ni yo'qotish. NO_2^- anioni bilan nitrat anioni umumiy reaksiyalarga ega. Shu sababli NO_3^- anionlarni topishda ko'pgina hollarda nitrit ionlarini oldin yo'qotishga to'g'ri keladi. Bunga nitrit ionlari bo'lgan eritmaga kalsiy hidroksid holdagi ammoniy xlorid yoki ammoniy sulfat qo'shib qizdirish yo'li bilan eritiladi. Hosil bo'ladigan NH_4NO_2 erkin azot hosil qilib to'liq parchalanadi:

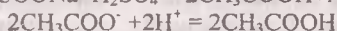
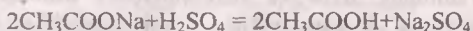


Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi nitrit tuzi eritmasining 3-4 tomchiga ammoniy xlorid kristallaridan solinadi va suv hammomida 5-6 minut isitiladi. NO_2^- ionlarining to'liq yo'qolganligi kaliy permanganat bilan bo'ladigan yoki bromin eritmasi qo'shilgan KJ eritmasi bilan bo'ladigan reaksiya yordamida tekshirib ko'riladi.

Atsetat anioni CH_3COO^- ning xususiy reaksiyalari

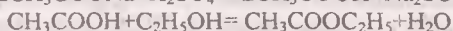
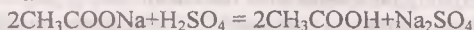
Tajribalar suvda eriydigan sirka kislotaga tuzlari bilan bajariladi.

1. Sulfat kislotaga bilan o'tkaziladigan reaksiya. Sulfat kislotaga atsetatlar bilan ta'sirlashganda kirishib, ulardan erkin sirka kislotani siqib chiqaradi. Ajarlangan sirka kislotaga tekshirilayotgan eritma isitilganda bug'lanib, o'ziga xos sirka hidini hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 5-6 tomchi natriy atsetat eritmasidan solib, ustiga 2 tomchi konsentrlangan sulfat kislotaga tomiziladi. Aralashma mahsulot bilan isitiladi. Hosil bo'lgan sirka kislotani uning hididan bilib olinadi.

2. Etil spirt C_2H_5OH bilan o'tkaziladigan reaksiya. Spirt bilan atsetat tuzi eritmalari konsentrlangan H_2SO_4 ishtirokida efir hosil qiladi. Hosil bo'lgan efirni o'ziga xos hididan bilish mumkin:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkaga 0,5 ml natriy atsetat eritmasidan solib, ustiga 1 ml etil spirti va 0,5 ml konsentrlangan H_2SO_4 dan qo'shiladi va probirkani qizitiladi. Hosil bo'lgan etil atsetat efirini xushbo'y hidi seziladi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- reaksiya kuchli kislotali muhitda o'tkaziladi;
- eritmani isitish efir hosil bo'lish reaksiyasini tezlashtiradi;
- eritmada sulfat kislota (katalizator) ni ishtiroki reaksiyani jadallashtiradi.

③ **Temir (III) xlorid $FeCl_3$ bilan o'tkaziladigan reaksiya.** Reaktiv bilan atsetat tuzi eritmalarini ta'sirlashib, qizil rangli kompleks tuzni hosil qiladi. Bu kompleks suyultirilganda va qizdirilganda gidrolizga uchrab, qizil qo'ng'ir rangli temir (III) ionining asosli atsetat tuzi cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiyaning bajarilishi. Probirkadagi 5-6 tomchi atsetat tuzi eritmasiga shuncha tomchi temir (III) xlorid $FeCl_3$ eritmasidan qo'shiladi va isitiladi.

Bunda qizil-qo'ng'ir rangli temirning asosli atsetat tuzi cho'kмага tushadi.

Reaksiyani o'tkazish sharoiti:

- reaksiya eritma muhitining $pH=5-8$ bo'lganda amalga oshadi;
 - atsetat-anionini topishga CO_3^{2-} , J^- , SO_3^{2-} , PO_4^{3-} , S^{2-} anionlari xalaqit beradi.
- Ularni bariy xlorid va kumush nitrat yordamida cho'ktirib, ajratiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar va savollar.

1. III – guruh anionlari uchun nima sababli guruh reagent yo'q?
2. NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- anionlari uchun eng xususiy reaksiyalarni ko'rsating.
3. NO_3^- ionini saqlovchi qaysi tuzlar mineral o'g'it sifatida qo'llaniladi.
4. Atsetat anionini saqlovchi birikmalarning xalq xo'jaligida ishlatilishi.

Laboratoriya ishi 1.13

Miqdoriy tahlil usullari va vazifasi.

Analitik kimyoning miqdoriy tahlil bo'limi tekshirilayotgan modda tarkibini miq-dor jihatdan o'rganadigan usullar majmuasidir. Bu usullar yordamida birikma tarkibidagi elementlarni foizi aniqlanadi.

Moddaning kimyoviy formulasi, uning tarkibiy qismlarini tahlilda topilgan foiz miqdoriga qarab aniqlanadi. Miqdoriy tahlil kimyoviy, fizik va fizik–kimyoviy usullardan iborat. Kimyoviy tahlil usuli tortma, hajmiy va gaz tahlil usullarini o'z ichiga oladi. Tahlilning fizik va fizik–kimyoviy usullari moddaning elektr o'tkazuvchanligi, yorug'lik nurini yutishi, nurni sindirishi va boshqa xossalardan foydalanishga asoslangan. Fizikaviy usullar miqdoriy spektral tahlil, lyuminescent tahlil, fizik–kimyoviy usullar esa kolorimetrik, nefelometrik, xromatografik va boshqa tahlil usullaridan iborat.

Tarozida namunani tortish

Kimyo laboratoriyasida qilinadigan ishning aniqlik darajasiga qarab quyidagi tarozilardan foydalaniladi:

1. Texnokimyoviy tarozi (namuna massasini 0,01 g gacha aniqlikda o'lchaydi)
2. Analitik tarozi (namuna massasini 0,0002 g gacha aniqlikda o'lchaydi)
3. Mikro tarozilar (namuna massasini 0,000001 g gacha aniqlikda o'lchaydi)
4. Ultramikro tarozi (namuna massasini 10^{-9} – 10^{-12} g aniqlikda o'lchaydi).

Analitik kimyoning miqdoriy, yarim mikro va makro tahlilida analitik tarozilar ishlatiladi.

Oddiy analitik tarozilar ikki xil:

1. Davriy tebranadigan;

2. Tebranishi davriymas, ya'ni dempferli bo'ladi (dempfer-havo yordamida tebranishni to'xtadigan moslama).

Analitik tarozi, shuningdek boshqa tarozilar ham ular bilan ma'lum qoidalarga bo'ya qilib ishlashni talab etadi. Namunani tortishdan oldin tarozining nolinchi nuqtasini aniqlash kerak. Moddani to'g'ridan-to'g'ri tarozi pallasiga qo'yish yaramaydi. Tortiladigan modda soat oynasi, byuks, tigel yoki boshqa idishlarga solib tortiladi. Tortiladigan moddaning temperaturasi tortish oldidan tarozining temperaturasi bilan bir xil bo'lish kerak. Tortiladigan moddani o'ng pallaga, toshlarni chap pallaga yuk hamda toshlarni va tarozi pallasining o'rtasiga qo'yish lazim. Analitik tarozida tortishni tezlashtirish uchun tortiladigan moddani avval termokimyoviy tarozida tortib, og'irligini taxminan bilib olish va so'ngra analitik tarozida tortish tavsiya etiladi.

Moddani tahlilga tayyorlash

Moddani avvalo tahlilga tayyorlash kerak. Bu ikki xil yo'l bilan amalga oshirilishi mumkin:

1. Toza moddaning elementlar bo'yicha kimyoviy tarkibini aniqlash talab qilinsa;
2. Aralashmaning tarkibidagi moddaning miqdorini aniqlash talab qilinsa.

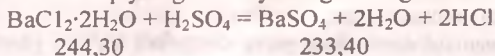
Birinchi yo'l bilan moddani tahlilga tayyorlash – uni qo'shimchalardan tozalash, ya'ni moddani kimyoviy toza holatga keltirishdan iboratdir. Buning uchun odatda modda qayta kristallantiriladi. Qayta kristallash tozalanadigan moddani mumkin qadar kam erituvchida eritib, hosil bo'lgan eritmani filtrlash, bunda filtratni sovutib yangi kristallarni hosil qilishdan iborat. Qayta kristallashdan tashqari moddani tozalashda sublimatsiyani, haydash usullaridan foydalanish ham yaxshi natija beradi. Ikkinchi yo'l bilan moddani tahlilga tayyorlash uchun tarkibi aniqlanishi kerak bo'lgan moddadan o'rtacha namuna, ya'ni tahlil qilinadigan moddaning o'rtacha tarkibini tavsiflovchi namuna olinadi. O'rtacha namuna olishning asosi shundan iboratki, o'rtacha namuna tekshirilayotgan moddaning har qayeridan mutlaqo beixtiyor ravishda olingan ko'proq qismlaridan iborat bo'lishi kerak.

Tortma tahlildagi hisoblashlar

Tahlil natijasida olingan ma'lumotlar tekshirilayotgan modda massasiga nisbatan foiz hisobida ifodalanadi. Buning uchun tekshirilayotgan modda namunasi massasini, hosil bo'lgan cho'kma massasini va uning kimyoviy formulasini aniq bilish kerak. Ayrim hollarda elementlarning foiz miqdoriga nisbatan tekshirilayotgan modda asosini tashkil etuvchi birikmaning kimyoviy formulasini keltirib chiqariladi. Boshqa hollarda texnik mahsulot tarkibidagi asosiy komponent miqdori aniqlanadi. Masalan, sotishga chiqarilgan bariy xlorid tarkibidagi $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ miqdori yoki Ba^{2+} ioni miqdori aniqlanadi. Bu ikkala hol uchun analizni o'tkazish tartibi bir xil, ammo tahlil natijasini hisoblash tartibi har bir hol bo'lishi mumkin. Buni misollarda ko'rib chiqamiz.

1-misol. Texnik bariy xlorid tarkibidagi sof $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ miqdorini aniqlash. Tortim miqdori 0,5956 gr. Qizdirishdan so'ng olingan $BaSO_4$ cho'kmasining massasi 0,4646 gr.

Echish. Tahlil o'tkazish quyidagi reaksiya tenglamasiga asoslangan:



$$\begin{array}{cc} 244,30 & 233,40 \end{array}$$

Tahlil paytida hosil qilingan 0,4646 gr BaSO₄ cho'kmasiga mos keluvchi BaCl₂·2H₂O miqdorini hisoblab topamiz. 244,30 g BaCl₂·2H₂O dan 233,40 gr BaSO₄ hosil bo'ladi, x gr BaCl₂·2H₂O dan 0,4646 g BaSO₄ hosil bo'ladi.

$$x = \frac{244,30 \cdot 0,4646}{233,40} = 0,4862 \text{ g BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$$

Tahlil uchun olingan texnik bariy xlorid tarkibidagi sof BaCl₂·2H₂O miqdorini foizlarda ifodalaymiz.

0,5956 gr texnik bariy xlorid 100% ni tashkil etadi.

0,4852 gr sof BaCl₂·2H₂O x% ni tashkil etadi.

$$x = \frac{0,4862 \cdot 100}{0,5956} = 81,83 \%$$

Demak, texnik bariy xlorid tarkibida 81,83% sof BaCl₂·2H₂O bor ekan.

2-misol. Kimyoviy toza BaCl₂·2H₂O tarkibidagi Ba²⁺ ion miqdorini aniqlang. BaCl₂·2H₂O namunasining tortimi 0,4872 gr, qizdirishdan so'ng olingan BaSO₄ cho'kmasining massasi 0,4644 gr.

Echish. Avvalo hosil qilingan 0,4644 gr BaSO₄ tarkibidagi Ba²⁺ (uning atomi massasi 137,4 gr) ion miqdorini hisoblaymiz:

233,40 gr BaSO₄ tarkibida 137,40 gr Ba²⁺ bor

0,4644 gr BaSO₄ tarkibida x gr Ba²⁺ bor.

$$x = \frac{0,4644 \cdot 137,40}{233,40} = 0,2733 \text{ gr}$$

Analiz uchun olingan sof BaCl₂·2H₂O tarkibidagi Ba²⁺ ionning foiz miqdorini hisoblaymiz:

0,4872 gr toza BaCl₂·2H₂O 100% i tashkil etadi

0,2733 gr toza Ba²⁺ ionni x% ni tashkil etadi.

$$x = \frac{0,2733 \cdot 100}{0,4872} = 59,09 \%$$

Demak, sof BaCl₂·2H₂O tarkibida 59,09 % bariy ion mavjud ekan.

Agar aniqlanayotgan element yoki ion olingan namuna holda emas, balki boshqa holatda aniqlanayotgan bo'lsa, tortma tahlildagi natijalarini hisoblash paytida qayta hisoblash faktorlaridan foydalaniladi. Qayta hisoblash faktori F aniqlanadigan modda atom (yoki molekulyar) massasining cho'kmadagi moddaning molekulyar massasiga nisbati bilan aniqlanadi. Qayta hisoblash faktori 1 gr cho'kma da aniqlanayotgan moddadan qancha borligini ko'rsatadi. Aniq holat uchun qayta hisoblash faktori quyidagicha topiladi:

Aniqlanadigan element yoki birikma	Hosil qilingan cho'kma (tortiladigan shakl)	Qayta hisoblash faktori
Ba	BaSO ₄	$\frac{A_{Ba}}{M_{BaSO_4}}$
Fe	Fe ₂ O ₃	$\frac{2A_{Fe}}{M_{Fe_2O_3}}$
FeO	Fe ₂ O ₃	$\frac{2M_{FeO}}{M_{Fe_2O_3}}$
MgO	Mg ₂ P ₂ O ₇	$\frac{2M_{MgO}}{M_{Mg_2P_2O_7}}$

Bariy ionini aniqlanayotgan bo'lsa, cho'kma va tarozida tortiladigan namuna BaSO_4 formulaga ega bo'lsa, qayta hisoblash faktori, ya'ni analitik ko'paytuvchi quyidagicha topiladi:

$$F = \frac{A_{\text{Ba}}}{M_{\text{BaSO}_4}} = \frac{137,40}{233,40} = 0,5887$$

Qayta hisoblash faktorining qiymatlari ma'lumotnomalarda berilgan. Tahlil natijalarini hisoblashda qayta hisoblash faktorining qiymati inobatga olingan tayyor formuladan foydalaniladi:

$$x_{\text{tg}} = \frac{F \cdot b}{a} \cdot 100\%$$

bunda:

a — tekshirilayotgan modda tortimi massasi, gr

b — tortiladigan namuna massasi, gr

F — qayta hisoblash faktori.

Ushbu formuladan hamda 2-misolda keltirilgan ma'lumotlardan foydalanib, $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tarkibidagi bariyning foiz miqdorini hisoblab topish mumkin:

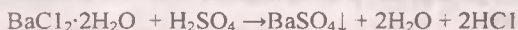
$$x_{\text{tg}} = \frac{F \cdot b}{a} \cdot 100\% = \frac{0,5887 \cdot 0,4644}{0,4872} \cdot 100\% = 59,09\%$$

Demak, tayyor formuladan foydalanilganda hisoblash ancha osonlashadi.

Tahlil natijalarini laboratoriya jurnaliga tartib bilan, tahlil qachon o'tkazilgani, sanasi, analizning nomi, aniqlash uslubi, o'lchash va tarozida tortish natijalari, tahlil natijalarini hisoblashni yozib borish kerak.

Namunalar tarkibidagi $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ miqdorini aniqlash

Tarkibida $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ bo'lgan tuzdan namuna olinadi va u suvda eritiladi. So'ngra Ba^{2+} ionini BaSO_4 holida cho'kmaga tushiriladi:



Hosil bo'lgan bariy sulfat cho'kmasi tortma tahlilda cho'kmalarga qaytiladigan talablarga to'liq javob beradi, ya'ni u havoda barqaror va eng kam qovushgan, tuzning tarkibi kimyoviy formulasiga to'la mos keladi. Shuning uchun tahlil jarayonida yirik kristallar olishga qaratilgan tadbirlar ko'riladi.

a) **Tortim olish va uni eritish.** Bariy sulfatning kristall holatdagi cho'kmasi massasi taxminan 0,5 gr bo'lgani ma'qul. Cho'ktirish jarayonida 1 mol $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (244,3 gr) dan 1 mol BaSO_4 (233,4 gr) hosil bo'ladi. Ikkala tuzning molekulyar massasi deyarli bir xil bo'lgani sababli 0,5 gr BaSO_4 hosil qilish uchun taxminan shuncha $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ olish kerak.

Texno-kimyoviy tarozida taxminan 0,5 gr namuna olib soat oynasiga solinadi va oyna bilan birgalikda analitik tarozida tortiladi. Tortim 200 — 300 ml sig'imli kimyoviy stakanga solinadi, soat oynasi esa analitik tarozida qayta tortiladi. Yurtish natijalarining farqi tortim massasi miqdorini ko'rsatadi.

Olingan namuna 90-110 ml distillangan suvda shisha tayoqcha bilan aralashtirib turgan holda eritiladi. So'ngra kolloid eritma hosil bo'lishining oldini olish maqsadida eritmaga 2-3 ml 2 N HCl eritmasidan qo'shiladi.

b) Cho'ktirish. Bu jarayonda sulfat kislotaning 2 N konsratsiyali eritmasi ishlatiladi. Ba^{2+} ionlarining to'liq cho'kishi uchun kerakli H_2SO_4 miqdori hisoblab topiladi.

Cho'ktiruvchi reaktiv hisoblab topilganidan ko'ra taxminan 1,5-2 marta ko'proq olinadi. Tahlil qilinadigan eritma deyarli qaynaguncha qizdiriladi (qaynamasligi kerak). Boshqa stakanda taxminan 30 ml distillangan suv olinadi va unga 5 ml 2N H_2SO_4 eritmasidan qo'shib qaynaguncha qizdiriladi. Keyin tahlil qilinadigan bariy xloridning qaynoq eritmasiga shisha tayoqcha bilan aralashtirib turgan holda tomchilatib isitilgan sulfat kislota eritmasidan qo'shiladi. Aralashtirish paytida shisha tayoqcha stakan tubiga va devorlariga tegmasligi kerak, aks holda stakan devorlarida kristallanish markazlari hosil bo'lib, devorlarga cho'kma qattiq yopishib qolishi mumkin. So'ngra eritmali stakan isitilgan suv hammomida qoldiriladi.

Cho'kma ustidagi eritma tingach, Ba^{2+} ionlari to'liq cho'kkanligi tekshirib ko'riladi. Buning uchun stakan devori bo'ylab eritmaga 2-3 tomchi sulfat kislota tomiziladi. Kislota tomchisi tushgan joyda loyqalanish hosil bo'lmasa cho'kishi jarayonini nihoyasiga yetgan bo'ladi.

Tayoqchani stakandan olmagan holda chang tushmasligi uchun ustiga bir varaq qog'oz yopiladi va cho'kmani «yetiltirish» uchun keyingi mashg'ulotgacha qoldiriladi.

c) Filtirlash va cho'kmani yuvish. Filtrlash uchun qalin filtr (ko'k lentali) olib, voronkaga joylanadi va cho'kma ustidagi tiniq suyuqlikni dekantatsiya qilishga kirishiladi. Voronka shtativ halqasiga o'rnatiladi, tagiga toza stakan qo'yiladi va cho'kma shisha tayoqcha yordamida ehtiyotlik bilan suyuqlikdan ajratiladi. Agar filtrat loyqa bo'lsa, huddi o'sha filtr orqali yana filtrlanadi. Filtratning tiniqligiga ishonch hosil qilingach, u to'kib tashlanadi va cho'kmani yuvishga kirishiladi.

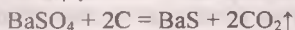
Yuvish suyuqligi tayyorlash uchun stakanda 200-250 ml distillangan suv isitib unga 4-5 tomchi 2 N H_2SO_4 eritmasidan qo'shiladi.

Stakandagi cho'kma ustiga 20-30 ml yuvish suyuqligidan quyilib, tayoqcha bilan aralashtiriladi va cho'kma tindiriladi. Yuvish xlor ionlari batamom yuqolguncha, ya'ni chayindi suvning $AgNO_3$ ta'sirida loyqalanishi to'xtaguncha bir necha marta takrorlanadi.

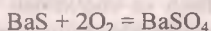
Shundan so'ng cho'kmaning hammasi filtrga o'tkaziladi. Filtrda cho'kma ortiqcha SO_4^{2-} ionlarini yo'qotish uchun distillangan suv bilan yuviladi. Probirkada yig'ilgan filtrat $BaCl_2$ qo'shilganda loyqalanishdan to'xtaguncha yuvish davom ettiriladi.

d) Cho'kmani quritish va qizdirish. Cho'kmali voronka ustini qog'oz bilan berkitib, cho'kmali filtrni temperaturasi 100-105°C bo'lgan quritish shkafiga qo'yiladi. So'ngra filtr cho'kma bilan birgalikda, ehtiyotlik bilan avvaldan doimiy massaga keltirib qo'yilgan tigelga solinadi. Ichiga cho'kmali filtr joylashtirilgan tigel mo'rili shkafda elektr plitkada qizdiriladi. So'ngra tigel qisqich yordamida mufel pechga joylashtiriladi va 25-30 minut davomida qizdiriladi. Tigel eksikatorida xona tempeturasiga qadar sovitiladi va analitik tarozida tortiladi.

Qizdirish va tortish cho'kmali tigel massasi o'zgarmasdan qolguncha takrorlanadi. Cho'kmali filtr qizdirilganda filtrning kulga aylanishidan hosil bo'lgan ko'mir hisobiga $BaSO_4$ qaytarilib BaS hosil bo'ladi:



ammo BaS yuqori temperaturada havo kislorodi ta'sirida oksidlanadi:



Cho'kmali tigelning massasi doimiy qiymatga erishishi yuqoridagi jarayonlarning tugaganligini va bariy sulfat tarkibida bariy sulfid qolmaganligini ko'rsatadi.

e) **Hisoblash.** Tortish jarayonlaridagi hamma natijalar laboratoriya daftariga yoziladi va namunadagi bariy xlorid miqdori hisoblab topiladi.

Yozish tartibi

1. Tahlil qilinadigan namunani tortish

Namuna solingan soat oynasining massasi 6,1988gr

Soat oynasining massasi 5,6436 gr

Namuna tortimi 0,5852 gr

2. Cho'kmani tortish

Tigelning birinchi qizdirishdan keyingi massasi 11,1240gr,

Tigelning ikkinchi 11,1233 gr

Tigelning doimiy massasi 11,1233 gr

$BaSO_4$ solingan tigelning birinchi qizdirishdan

keyingi massasi 11,6888 gr

$BaSO_4$ solingan tigelning ikkinchi qizdirishdan

keyingi massasi 11,6819 gr

$BaSO_4$ solingan tigelning doimiy massasi 11,6819 gr

Olingan $BaSO_4$ cho'kmasini massasi 0,5586 gr

Hisoblash quyidagicha olib boriladi:

Hosil bo'lgan $BaSO_4$ cho'kmasiga qancha

$Cl_2 \cdot 2H_2O$ to'g'ri kelishini hisoblab topamiz.

233,43 gr $BaSO_4$ ga 244,30 gr $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ to'g'ri keladi

0,5586 gr $BaSO_4$ ga - x gr $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ to'g'ri keladi

$$x = \frac{0,5586 \cdot 244,31}{233,43} = 0,5846gr$$

Namuna tarkibida necha foiz $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ borligini

hisoblaymiz

0,5852 gr namuna 100% ni tashkil etadi

0,5846 gr $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ - x gr ni tashkil etadi

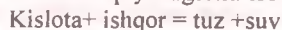
$$x = \frac{0,5846 \cdot 100}{0,5852} = 99,89\%$$

Bu turdagi namunalar tarkibidagi ayrim tuzlarning foiz miqdorini hisoblashda ham quyidagi usuldan foydalanish mumkin.

Hajmiy tahlil haqida tushuncha

Titrimetrik tahlilda turli tipdagi kimyoviy reaksiyalar qo'llaniladi. Reaksiya turiga muvofiq, ravishda hajmiy tahlil usullari ham bir necha guruhga bo'linadi: 1) ionlarning o'zaro ta'siriga asoslangan usullar; 2) oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslangan usullar; 3) kompleks hosil bo'lishiga asoslangan usullar.

Birinchi guruhga neytrallash va cho'ktirish, ikkinchi guruhga turli oksidlanish-qaytarilish, uchinchi guruhga elektrolitlar eritmasida kompleks birikmalar hosil bo'lish reaksiyalari kiradi. Neytrallash usuli neytrallanish reaksiyalariga asoslangan. Ularni umumiy ko'rinishda quyidagicha ifodalash mumkin:



yoki



Bu usul eritmalardagi kislota yoki ishqorlar konsentratsiyalarini aniqlashda ko'p qo'llaniladi. Shuningdek, eritmadagi gidrolizlanuvchi tuzlar konsentratsiyasini aniqlashda ham neytrallash usulidan foydalanish mumkin. Eritmadagi ishqorlar yoki suvdagi eritmalarda gidrolizlanishi natijasida ishqoriy muhit hosil qiluvchi tuzlar konsentratsiyasini aniqlashda standart ishchi eritmalar sifatida kislotalar eritmasi ishlatiladi. Ushbu tipdagi aniqlashlar atsidiometriya (lotincha acidum - kislota) deb ataladi.

Kislotalarning konsentratsiyasini yoki gidrolizlanish tufayli kislotali muhit hosil qiluvchi tuzlar konsentratsiyasini aniqlashda standart ishchi eritmalar sifatida ishqorlar eritmasi ishlatiladi. Bunday jarayonlar alkalimetriya (lotincha alkali - ishqor) deb ataladi. Neytrallash usulida ekvivalent nuqtani aniqlash uchun indikator rangining o'zgarishidan foydalanish mumkin. Indikatorlardan fenolftalein, lakmus, metiloranj, metil qizil ko'p qo'llaniladi. Cho'ktirish usulida aniqlanadigan ion standart ishchi eritma bilan ta'sirlashib, qiyin eruvchan birikma hosil qilib cho'kmaga tushadi. Cho'kma hosil bo'lish jarayonida muhit o'zgaradi, bundan foydalanib ekvivalent nuqtani aniqlash imkoni tug'iladi. Masalan, titrimetrik tahlilda Cl^- ionlarini aniqlashda tekshirilayotgan eritmani AgNO_3 eritmasi bilan titrlanadi. Indikator sifatida K_2CrO_4 tuzi eritmasi qo'shiladi. Tekshirilayotgan eritmadagi Cl^- ionlari AgCl holda cho'kmaga to'liq o'tgandan keyin qo'shilgan AgNO_3 qizil-g'isht rangli Ag_2CrO_4 cho'kmasini hosil qiladi, Ag_2CrO_4 cho'kmasi hosil bo'la boshlashi sezilgan zahoti titrlashni to'xtatish kerak.

Titrimetrik cho'ktirish usullari ham turlicha nomlanadi. Bunda qanday standart ishchi eritma ishlatilganligi asos qilib olinadi. Masalan, ana shu maqsadda AgNO_3 eritmasidan foydalanilsa argentometriya yoki ishchi eritma sifatida NH_4SCN eritmasidan foydalanilsa rodanometriya usuli deb ataladi.

Kompleks hosil bo'lishiga asoslangan titrimetrik usul kam ionlanuvchi kompleks birikmalarning hosil bo'lishiga asoslangan. Titrimetrik usul yordamida turli kationlarni (Mg^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Hg^{2+} , Al^{3+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Mo^{6+}) va anionlarni (CN^- , F^- , Cl^-) aniqlash mumkin, bunda ushbu ionlarning kompleks birikmalar hosil qilish xususiyatlaridan foydalaniladi. Keyingi vaqtlarda ionlarning organik moddalar (komp-leksonlar) bilan ta'sirlashuviga asoslangan titrimetrik tahlil usullari keng qo'llanilmoqda.

Oksidlanish-qaytarilish usullari tekshirilayotgan eritmadagi ionlar bilan standart ishchi eritma tarkibidagi ionlar orasida sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslanadi.

Eritma tarkibidagi aniqlanayotgan ionning xususiyatiga qarab miqdoriy aniqlashlarda standart ishchi eritma sifatida qaytaruvchi ionlar (Fe^{2+} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, NO_2^- va boshqalar) yoki oksidlovchi ionlar ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, MnO_4^- , ClO_3^- , Fe^{3+} va boshqalar) mavjud bo'lgan tuzlar eritmasidan foydalaniladi. Ayrim oksidlanish-qaytarilish muhitini nomlashda tahlilda qanday standart ishchi eritma ishlatilganligiga asoslaniladi.

Miqdoriy tahlilda permanganometriya, yodometriya, xromatometriya kabi oksidlanish-qaytarilish usullari ko'p qo'llaniladi.

Permanganometriya. Bu usulda standart ishchi eritma sifatida KMnO_4 eritmasi ishlatiladi. U reaksiyalarda oksidlovchi vazifasini o'taydi.

Yodometriya. Erkin yod J_2 kimyoviy reaksiyalarda oksidlovchi, J^- ionlari qaytaruvchi sifatida ishtirok etadi. Yodometriya usulida indikator sifatida krómaldan foydalaniladi.

Xromatometriya. Bu usul aniqlanayotgan ionni yoki elementni $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ning standart ishchi eritmasi bilan oksidlanishiga asoslangan.

Oksidlanish-qaytarilish usullaridan bromatometriyada KBrO_3 , vanadatometriyada NH_4VO_3 oksidlovchilar sifatida ishlatiladi.

Quyisi usulda tahlil o'tkazilmasin: 1) standart (ya'ni, titri aniq.) Ishchi eritma tayyorlashga; 2) mos keluvchi indikator tanlashga; 3) o'zaro ta'sirlashuvchi eritmalarining hajmini to'g'ri o'lchashga e'tibor berish zarur

Neytrallash usuliga doir laboratoriya mashg'uloti

Xlorid kislotaning standart ishchi eritmasini tayyorlash va u yordamida eritmadagi ishqor miqdorini aniqlash.

Neytrallash usulida ishqorlarning, shuningdek, gidrolizlanganda ishqoriy muhit hosil qiladigan tuzlarning konsentratsiyasini aniqlash uchun ko'pincha, titri mos $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ yoki soda Na_2CO_3 bo'yicha aniqlanadigan xlorid kislota ishchi eritma sifatida ishlatiladi.

Xlorid kislotaning ishchi eritmasini tayyorlash uchun avval konsentratsiyasi ma'lum bo'lgan eritmalaridan foydalanib taxminan 0,1N konsentratsiyali HCl eritmasi tayyorlanadi, so'ngra analitik tarozida o'lchab olingan tortim bo'yicha ma'lum modda natriy tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) ning titri aniq eritmasi tayyorlanadi. Shundan so'ng titr-lash yo'li bilan HCl kislotaning tayyorlangan 0,1 N eritmasining konsentratsiyasiga aniqlik kiritiladi.

1. Xlorid kislotaning taxminan 0,1 N eritmasini tayyorlash. Xlorid kislotaning ishchi eritmasi uning konsentrlangan (k.t. kimyoviy usul) eritmasiga kerakli miqdor suv qo'shib suyultirish yo'li bilan tayyorlanadi. Masalan, 200 ml 0,1 N xlorid kislota eritmasini tayyorlash kerak bo'lsin

$\text{HCl} = 36,46 \text{ gr, demak, } 1 \text{ ekv HCl } = 36,46 \text{ gr}$

$0,1 \text{ N} \rightarrow 3,646 \text{ gr.}$

1000 ml 0,1 N eritma tayyorlash uchun 3,646 gr HCl kerak

100 ml 0,1 N ————— x gr ————— «—

$$x = \frac{3,646 \cdot 200}{1000} = 0,7291 \text{ gr}$$

Keyingi bajariladigan ishlar uchun ishlatiladigan konsentrlangan xlorid kislotaning zichligi aniqlanadi. Buning uchun laboratoriyada mavjud uzun silindrga xlorid kislotaga quyiladi va areometr yordamida uning zichligi aniqlanadi. Aytaylik, kislotaning zichligi $1,179 \text{ g/sm}^3$ ga teng bo'lsin. Ma'lumotnomadagi jadvaldan shu zichlikdagi xlorid kislotada necha foiz HCl borligi topiladi. U 36% ga teng. So'ngra 200 ml 0,1 N HCl eritmasi tayyorlash uchun konsentrlangan xlorid kislotadan qancha olish kerakligi hisoblab topiladi:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ gr } 36 \% \text{ li xlorid kislotada } 36 \text{ gr HCl bor} \\ X \text{ gr } 36 \% \text{ li} \longrightarrow \longrightarrow 0,7291 \text{ gr HCl} \longrightarrow \\ x = \frac{100 \cdot 0,7291}{36} = 2,03 \text{ gr} \end{array}$$

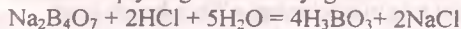
Suyuqlikni tarozida tortish noqulay bo'lganligi uchun kislotaning massasi hajmga aylantiriladi:

$$V = \frac{m}{d} = \frac{2,03 \text{ g}}{1,179} = 1,7 \text{ ml}$$

Pipetkada 1,7 ml 36% li xlorid kislotaga o'lchab olinadi, uni hajmi 200 ml bo'lgan kolbaga solib, kolbaning belgisiga qadar distillangan suv to'ldiriladi. Tayyorlangan eritma yaxshilab aralashtiriladi.

2. Buraning titrlangan eritmasini tayyorlash va uning konsent-ratsiyasini hisoblash.

Bura xlorid kislotaga bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi:



Reaksiya tenglamasidan ko'rinib turibdiki, bir mol bura ikki mol vodorod ioni bilan reaksiyaga kirishadi. Shuning uchun buraning ekvivalenti uning molekulyar massasining yarmiga teng:

$$E_{\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = \frac{381,42}{2} = 190,71$$

Aytaylik, 100 ml 0,1 N eritma tayyorlash uchun qancha modda olish zarur ekanligi talab etilsin. 1 l 1 N eritma tayyorlash uchun 190,71 gr, 100 ml 0,1 N eritma tayyorlash uchun esa 1,9071 gr bura olish kerak.

Burani aniq hisoblangan miqdorini analitik tarozida tortib olish qiyin, ko'p vaqt sarflanadi. Shuning uchun tortim hisoblanganiga yaqinroq, lekin juda aniq qilib olinadi. Avvalo texno-kimyoviy tarozida 1,91 gr bura tortiladi, so'ngra u soat oynasiga yoki quruq toza byuksga solinadi va analitik tarozida tortiladi. Soat oynasi bilan tortimning birgalikdagi massasi ish daftariga yoziladi.

Bura 100 ml hajmli o'lchov kolbasiga keng naychali quruq voronka orqali ehtiyotlik bilan solinadi. Shundan so'ng soat oynasi (yoki byuks) unda qolgan bura zarrachalari bilan yana analitik tarozida tortiladi. Birinchi va ikkinchi tortishdagi farqdan kolbadagi buraning miqdori hisoblab topiladi.

Voronkadagi hamma bura yuvgichdan yuborilayotgan distillangan suv oqimi bilan yuvib kolbaga tushiriladi. So'ngra kolbaga distillangan issiq suv (kolbu hajmining 2/3 qismiga qadar) qo'shiladi va voronka olinadi.

Aylanma harakat bilan aralashmani chayqatib, kolba ichidagi bura batamom eritiladi. Kolbadagi eritma xona temperaturasigacha sovitiladi va uning belgisiga qadar distillangan suv quyiladi. Kolbaning og'zi tiqin bilan zich berkitiladi va eritma yaxshilab aralashiriladi.

Amalda olingan tortim hisoblab topilganidek aniq bo'lmay, balki unga faqat yaqin miqdor bo'lgani uchun tayyorlangan eritmaning konsentratsiyasi ham aniq 0,1 N bo'lmaydi. Shu sababli eritmaning 0,1 N konsentratsiyasiga kiritiladigan tuzatma topiladi. Titrlangan eritmalar tayyorlashda tuzatma qiymatini aniqlashda, avvalda o'lchab olingan tortim miqdorini nazariy hisoblanganiga bo'lish kerak. Aytaylik, amalda olingan tortim miqdori 1,9132 g bo'lsa, u holda

$$K = \frac{1,9132}{1,9071} = 1,0032$$

Shunday qilib, tayyorlangan eritma uchun tuzatma $K = 1,0032$ dir.

Tayyorlangan bura eritmasining konsentratsiyasini quyidagi usul bilan ham hisoblash mumkin. Avval tortim massasini eritma hajmiga bo'lish bilan tayyorlangan bura eritmasining titri hisoblanadi. Bura tortimi 1,9132 g bo'lgani uchun:

$$T = \frac{1,9132}{100} = 0,01913 \text{ gr/ml}$$

1 N konsentratsiyali bura eritmasining titri 0,19071 gr/ml ga teng.

1 N eritmaning titri 0,19071 gr/ml

X N —»— —»— 0,01913 gr/ml

Tartibda proporsiya tuzib, amalda tayyorlangan eritmaning normalligini hisoblab topish mumkin:

$$x = \frac{0,01913}{0,19071} = 0,1003 \text{ N}$$

0,1 N konsentratsiyali eritma uchun topilgan tuzatmadan foydalanilganda ham shu qiymat kelib chiqadi:

$$0,1 \text{ N} \cdot 1,0032 = 0,1003 \text{ N}$$

Eritma titrining yoki normallagining qiymati doim to'rt xonali sondan iborat bo'lishi kerak.

Ba'zan eritmaning titri ma'lum bo'lib, eritma konsentratsiyasini normallik bilan ifodalash talab etiladi. Unda quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$N = \frac{T \cdot 1000}{E}$$

yoki amalda tayyorlangan eritma uchun:

$$N = \frac{0,01913 \cdot 1000}{190,71} = \frac{19,13}{190,71} = 0,1003 \text{ N}$$

3. Xlorid kislotaning konsentratsiyasini buraning standart ishchi eritmasi yordamida aniqlash. Xlorid kislota eritmasining aniq konsentratsiyasi tayyorlangan standart bura eritmasi bo'yicha aniqlanadi. Eritmani titrlash uchun byuretka, pipetka va konussimon kolba tayyorlash kerak. O'lchab yuvilgan byuretka distillangan suv va tayyorlangan HCl eritmasi bilan chayqatiladi. So'ngra voronka yordamida byuretkaga uning nol darajasining yuqorigacha xlorid kislota eritmasi bilan to'ldiriladi. Voronkadan kislota tomchisi oqib tushmasligi uchun u olib quyiladi va byuretkada meniskning pastki cheti nol darajaga yetguncha jumrakni burab ortiqcha kislota to'kiladi.

Pipetka distillangan suv va bura eritmasi bilan kolba esa faqat distillangan suv bilan chayiladi.

Pipetka bilan ma'lum hajmda (masalan, 15 ml) bura eritmasidan o'linadi va titrlash uchun tayyorlangan kolbaga quyiladi. Pipetkadan oxirgi tomchini puflab tushirmasdan, uning uchi kolba devoriga tegiziladi. Kolbaga tomchi metiloranj indikatorini tomiziladi. Bura eritmasi solingan kolba byuretka tagiga quyiladi va byuretka uchi kolba ichiga 1–2 sm tushiriladi. Shtativning kolbatiradigan joyiga bir varaq oq qog'oz qo'yiladi, chunki bu holda kolbadagi eritma rangining o'zgarishini ko'rish osonlashadi. Shundan so'ng bura eritmasi byuretkadagi kislota eritmasi bilan titrlanadi. Kislota eritmasining birinchi tomchisidan eritmaning sariq rangi och-pushti rangga o'tganda titrlash to'xtatiladi.

Titrlash bir-biridan 0,1 ml dan ko'proq farq qilmaydigan yaqin natijalar olinguncha takrorlanadi. Bunda byuretkadagi eritma sathi har gal nolga keltirilishi zarur. Titrlash natijalarini laboratoriya daftariga yozib boriladi. 2-3 marta titrlashdan o'tacha arifmetik-natija olinadi. Masalan, buraning 15 ml 0,1 N eritmasini birinchi titrlashda 14,85 ml, ikkinchi titrlashda 14,90 ml, uchinchi titrlashda esa 14,95 ml HCl sarflangan bo'lsin. Uchala titrlashning o'tacha qiymatini topamiz:

$$V_{\text{o'tacha}} = \frac{14,85 + 14,90 + 14,95}{3} = 14,90 \text{ ml}$$

Titrlash natijasiga ko'ra xlorid kislota eritmasining normalligini aniqlaymiz:

$$N_{\text{HCl}} \cdot 14,90 = 0,1003 \cdot 15,00$$

bundan

$$N_{\text{HCl}} = \frac{0,1003 \cdot 15,00}{14,90} = 0,1009 \text{ N}$$

Xlorid kislota eritmasining normal konsentratsiyasini bilgan holda uning titrini hisoblab topish mumkin:

$$T = \frac{N \cdot E}{1000} = \frac{0,1009 \cdot 36,46}{1000} = 0,003679 \text{ gr/ml}$$

Ammo aksariyat tahlillar paytida ishchi eritmaning normal konsentratsiyasidan foydalaniladi.

Shunday qilib, titri belgilangan xlorid kislota eritmasidan keyingi aniqlashlarda ishchi eritma sifatida foydalanish mumkin.

4. Eritmadagi ishqor miqdorini aniqlash. Xlorid kislota eritmasining titri aniq bo'lganidan keyin bu eritmadan foydalanib biror eritmadagi ishqor miqdorini (ya'ni konsentratsiyasini) aniqlay olamiz. Aniqlashni 3-bandda bayon etilgan tartibda bajariladi.

Konussimon kolbaga o'lchov kolbasida tayyorlangan konsentratsiyasi noma'lum ishqor eritmasidan pipetka yordamida 10 ml o'lchab solinadi, unga 1 ml metiloranj eritmasi tomiziladi va indikatorning sariq rangi bir tomchi kislota ta'siridan och-pushti rangga o'tguncha xlorid kislota eritmasi bilan titrlanadi.

Tahlil natijasini hisoblashda:

$$N_{\text{NaOH}} = \frac{V_{\text{HCl}} \cdot N_{\text{HCl}}}{V_{\text{NaOH}}}$$

Amudaryo foydalaniladi. Byuretkadagi kislotani normalligini va sarflangan hajmini o'z ichida titrlangan eritmadagi NaOH (yoki KOH) miqdorini hisoblab topiladi.

Elektrokimyoviy tahlil usullari.

Bu usullarda tekshirilayotgan modda tarkibidagi aniqlanayotgan moddani elektrokimyoviy xususiyatlaridan foydalaniladi. Ularga potensiometr, konduktometrik, poliyarografik va elektrogravimetrik usullar kiradi.

Potensiometr usul eritmaga tushirilgan elektrodda vujudga keladigan potensialni o'lchashga asoslangan. Potensialning kattaligi eritmada ionlar konsentratsiyasiga to'g'ri proporsional bo'ladi. Masalan, mis elektrodi potentsiali tushirilgan mis (II) – sul'fat eritasidagi mis(II) – ionlarining konsentratsiyasiga bog'liq ravishda o'zgaradi. Bunda metall elektrod tarkibi noma'lum bo'lgan eritmaga tushiriladi va elektrodda paydo bo'lgan potensial o'lchanadi.

Potensiometr tahlil usulida elektrodlar yuzasida hosil bo'ladigan elektr o'tkazuvchi (E.Yu.K.) ni kuchaytirib beruvchi maxsus lampa bilan jihozlangan lampali potensiometr LP – 5 asbobidan foydalaniladi.

Konduktometrik usul ma'lum temperaturada eritmada elektrolit konsentratsiyasi bilan eritmaning elektr o'tkazuvchanligi orasidagi bog'lanishga asoslangan. Bunda, eritmaning konsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa, uning elektr o'tkazuvchanligi shuncha yuqori bo'ladi. Agar eritmada bitta elektrolit mavud bo'lsa, bu usulda uni aniqlash osonlashadi. Buning uchun dastlab aniqlanuvchi elektrolit konsentratsiyalari ma'lum bo'lgan eritmalarning elektr o'tkazuvchanligini o'lchash yo'li bilan kalibrlangan grafik tuziladi. So'ngra tekshirilayotgan eritmaning elektr o'tkazuvchanligi o'lchanadi va kalibrangan grafikdan foydalanib ayni elektr o'tkazuvchanlikka muvofiq keluvchi konsentratsiya topiladi.

Masalan, HCl ning turli konsentratsiyali eritmalarning elektr o'tkazuvchanligini o'lchash yo'li bilan kalibrlangan grafik tuziladi. So'ngra noma'lum konsentratsiyali HCl erimasining elektr o'tkazuvchanligi o'lchanadi va unga muvofiq konsentratsiya kolibrlangan grafikdan foydalanib aniqlanadi.

Polyarografik tahlil usuli ham tekshirilayotgan eritmani elektroliz qilishga asoslangan. Bu usulda polyarograf asbobidan foydalaniladi. Polyarograflar o'lchashda volt - amper bog'lanishni chiza oladi. U kuchlanishning o'zgarishi bilan diffuzion tok kuchining o'zgarishidan iborat bog'lanishni ifodalaydi. Ana shu bog'lanish xarakteriga ko'ra eritmada kationlarning mavjudligi va ularning miqdori to'g'risida xulosa qilinadi.

Bu usul 1922-yilda chex olimi Ya.Geyrovskiy tomonidan kashf etilgan bo'lib, ko'p afalliklarga ega. Birinchidan, tahlil tez bajariladi va uning sezgirligi yuqori.

Ikkinchidan, tahlil natijasi to'la ishonchli bo'ladi, chunki, unda o'ta sezgir elektrometrlar foydalanadi. Uchinchidan, ayrim ionlarni boshqa ionlar ishtirokida aniqlash mumkin. Elektrogravimetrik usuli aniqlanayotgan elementni elektroliz qilishda elektrod yuzasiga cho'ktirishga asoslangan. Bunda elektrod yuzasi o'lchanadi va uning massasi o'lchanadi, so'ng tekshirilayotgan eritmaga tushiriladi, elektrodga o'zgarish tok beriladi, elektroliz tugagandan so'ng elektrodning massasi yana aniqlanadi. Elektrod massalarining farqidan foydalanib, eritmada

element (modda) miqdori to'g'risida xulosa chiqarildi. Elektr toki cho'ktiruvchi „reaktiv“ vazifaini o'taydi. Cho'kish elektrodning bittasida ro'y beradi. Elektrodlar asosan metallar (Cu, Ag, Au, Ni, Cr) oksidlar (masalan: PbO_2), tuzlar (masalan: $AgCl$) cho'kishi mumkin.

Xromatografik tahlil usullari

Xromatografik tahlil usuli 1903 – yilda rus olimi M.S.Svet tomonidan kashf etilgan. Bu usul tanlab adsorbsiya qilish hodisasidan foydalanishga asoslangan.

Miqdoriy tahlilda xromatografiyadan moddani miqdoriy tahlil qilishdan oldin keladigan yordamchi usul sifatida foydalaniladi.

Xromatografik tahlil usullaridan adsorbsion, ion almashinish, taqsimlanish va cho'ktirish xromatografiyalari miqdoriy tahlilda keng ko'lamda ishlatiladi.

Adsorbsion xromatografiya bir yoki bir necha moddaning eritmasidan molekulararo kuchlar ta'sirida ayrim ionlarning tanlab adsorbsiyalanishiga asoslangan. Tahlil qilinayotgan eritma xromatografik kolonkadan mayda adsorbent donalari bilan to'ldirilgan shisha naydan o'tkaziladi. Rangsiz adsorbentli kolonkadan asorblanadigan moddaning rangli eritmasi o'tkazilganda shisha naycha ichidagi adsorbenda ma'lum qalinlikda xromatogramma hosil qiladigan rangli qavatlar paydo bo'ladi.

Tahlil qilinayotgan eritmada u yoki bu ionlarning borligi to'g'risida xromatogramma asosida fikr yuritiladi.

Adsorbentlar sifatida aktivlangan ko'mir, Mg, Al va shu singari metallarning hamda ishqoriy yer metallarining oksid va gidroksidlari, silikagel kabilar ishlatiladi. Masalan, $CaCO_3$ dan adsorbent sifatida foydalanib benzolda eritilgan xlorofill tarkibidagi zarrachalarni bir-biridan ajratish mumkin.

Taqsimlanish xromatografiyasi erigan moddaning o'zaro aralashmaydigan ikki fazasi orasida taqsimlanish hodisasiga asoslangan.

Qog'oz xromatografiyasi taqsimlanish xromatografiyasining bir turidir. Bunda turli qo'shimchalardan tozalangan maxsus filtr qog'ozlardan foydalaniladi. Tahlil jarayoni quyidagicha o'tkaziladi. Tekshirilayotgan eritma (kationlar aralashmasi)dan pipetka yordamida bir tomchi olinadi va chetidan 1-2 sm qoldirib filtr qog'ozga tomiziladi. So'ngra filtr qog'oz yopiq kameraga ilib qo'yiladi. Bunda tekshirilayotgan eritma tomizilgan tomoni erituvchiga botib turishi zarur, natijada erituvchi filtr qog'oz bo'ylab yuqoriga ko'tarila boshlaydi va shu yo'nalishda aralashma tarkibidagi komponentlar ham turlicha tezlikda harakatlana-di. Ma'lum vaqt o'tgandan so'ng filtr qog'oz kamerada n chiqarib olinadi, quritiladi va unga bir-biridan ajratiladigan ionlar bilan rangli birikma hosil qiluvchi reaktiv eritmasidan purkaladi. Masalan, Mn^{2+} ioni $AgNO_3$ eritmasi bilan, Fe^{+3} va Cu^{+2} ionlari esa kaliy geksatsianoferat(III) $K_4(Fe(CN)_6)$ eritmasi bilan rangli dog'lar hosil qiladi.

Cho'ktirish xromatografiyasi komponentlari ajratiladigan aralashma bilan cho'ktirgichdan hosil bo'ladigan qiyin eriydigan birikmalarning eruvchanligi har xilligiga asoslangan.

Cho'ktirish xromatografiyasi o'tkaziladigan kolonka inert modda (yoyuvchi) va cho'ktiruvchi reaktivdan iborat bo'ladi. Cho'ktiruvchi reaktiv tekshirilayotgan eritma tarkibidagi ionlar bilan cho'kmalar aralashmasini hosil qiladi va ular o'z eruvchanligiga ko'ra kolonka balandligi boylab ma'lum ketma-ketlikda joylashadi.

Masalan, tarkibida Hg^{+2} va Pb^{+2} ionlari bo'lgan eritmani tahlil qilishda shisha naycha Al_2O_3 , NaJ larning 9:1 nisbatidagi aralashmasi bilan to'ldiriladi. So'ngra naychaga tarkibida $Hg(NO_3)_2$ va $Pb(NO_3)_2$ tuzlarini saqlovchi eritmadan asta-sekin tomiziladi. Eritma tarkibidagi Hg^{+2} va Pb^{+2} ionlari NaJ bilan ta'sirlashib, kam eruvchan tuzlar HgJ_2 va PbJ_2 larini hosil qiladi. Bunda juda kam eruvchan HgJ_2 kolonkaning yuqorigi qismida, PbJ_2 esa pastki qismida joylashadi. HgJ_2 joylashgan qavat sarg'ish-qizg'ish, PbJ_2 joylashgan qavat sarg'ish rangga bo'yaladi.

Ion almashinish xromatografiyasi tahlil qilinayotgan aralashma ionlarining adsorbentni harakatchan ionlariga almashinish reaksiyalariga asoslangan. U miqdoriy tahlilda tekshiriladigan moddalar tarkibiy qismlarini aniqlash, qo'shimcha moddalarni ajratish, sof kimyoviy preparatlar olish, elektrolitlarning eritmadagi umumiy konsent-ratsiyalarini aniqlash va boshqa maqsadlarda foydalaniladi.

Ion almashinish xromatografiyasida adsorbent sifatida yuqori molekulyar birikmalar - ionitlar ishlatiladi. Ular suvda va organik erituvchilarda erimaydigan va ion almashinish xususiyatiga ega bo'lgan qattiq moddalardir. Adsorbent bilan eritma orasida ionlar ekvivalent nisbatlarda almashinadi.

Eritmalardan kationlarni yutadigan adsorbentlar kationitlar, anionlarni yutadigan adsorbentlarni esa anionitlar deyiladi.

Xromatografik kolonkani ionit bilan to'ldirishdan avval adsorbentni qo'shimcha modda zarrachalaridan, mexanik aralashmalardan tozalash maqsadida distillangan suv bilan 2 - 3 marta yuviladi va bo'ktirish uchun 4 - 5 soat ustiga suv to'kilib qo'yiladi.

Kolonka tubiga shisha toladan tiqin quyiladi va jumrakni ochib, ionitli kolonka yuvib tushiriladi. Ionit qavatini 8 - 10 sm qalinlikda bo'lishi kerak.

So'ngra ionit qanday (H^+ yoki OH^-) formada bo'lishi kerakligiga qarab 3% li HCl eritmasi yoki 5% li Na_2CO_3 eritmasi bilan yuviladi, keyin neytral muhitga keluncha distillangan suv bilan yuviladi. Ionit donachalari orasida havo pufakchalari qolmasligi shart. Ionit donachalari yuzaga suzib qolmasligi uchun kolonkadagi ionit ustiga paxta tiqin qo'yiladi, uning ustida doimo 1 sm qalinlikda yoyuqlik bo'lishi shart.

Fizikaviy tahlil usullari

Miqdoriy tahlilda fizikaviy tahlil usullaridan radiometrik va mass-spektrometrik usullari eng ko'p qo'llaniladi. Radiometrik tahlil tekshirilayotgan modda tarkibidagi radioaktiv elementdan chiqayotgan nurlanishni o'lchashga asoslangan. Unda aralashma tarkibidagi radioaktivlik xususiyatiga ega, bo'lgan izotoplar miqdori aniqlanadi.

Radioaktiv izotoplarni aniqlashda yarim yemirilish davridan yoki chiqarayotgan nurlanish energiyasidan foydalaniladi. Miqdoriy tahlil amaliyotida radioaktiv izotoplar α , β va γ nurlanishlari faolligini o'lchash usulidan keng foydalaniladi.

Radiometrik usul kimyoviy tahlil usullariga qaraganda bir qadar afzalliklarga ega bo'lib, uning sezgirlik darajasi hatto fizik-kimyoviy usullarning sezgirlik darajasidan ham yuqori. Masalan, bu usul yordamida Co^{60} , Ni^{65} izotoplarining 10^{-4} grammni Cu^{64} , As^{76} izotoplarining esa $3,4 \cdot 10^{-10}$ grammni aniqlash mumkin.

Ammo bu usulning aniqlik darajasi kimyoviy tahlilnikidan past (nisbiy hatto $= \pm 5 - 20 \%$).

Shunga qaramasdan kam miqdordagi elementlarni aniqlashda radiometrik usuldan foydalanadi.

Hozir radioaktivatsion tahlil usuli keng qo'llanilmoqda. Bu usulning mohiyati quyidagilardan iborat. Elementning (radioaktivmas) barqaror izotopi atom reaktorida nurlatish yo'llari bilan radioaktiv holatga o'tkaziladi, so'ngra uning radioaktivligini o'lchash yo'li bilan modda tarkibidagi elementning miqdori haqida xulosa chiqariladi. Masalan, po'lat tarkibidagi uglerod miqdorini aniqlash uchun po'lat namunasi protonlar oqimi bilan nurlantiriladi va unda hosil bo'lgan nurlanish intensivligi o'lchanadi. Hosil bo'lgan nurlanish intensivligi po'lat tarkibidagi uglerod miqdoriga to'g'ri proporsional bo'ladi. Bu usulda uglerod miqdorini aniqlash uchun 5-19 minut vaqt kifoya. Protonlar oqimi o'rinda neytronlar oqimidan foydalanilganda bu usulning sezgirlik darajasi yana ortadi. Neytron-aktivatsion usul yordamida $10^{-6} \%$ va hatto undan ham kam miqdordagi elementlarni aniqlash mumkin. Amaliyotda biologik ob'yektlarda mikroelementlarning miqdorini aniqlashda ushbu usuldan keng foydalaniladi.

Mass-spektrometriya usuli elementlarning izotoplaridan iborat aralashma tarkibini o'rganishda foydalaniladi.

Bu usulda elektr yoki magnit maydoni ta'sirida hosil bo'lgan ionlangan atom va molekula yoki radikal oqimlarning massasini aniqlashga asoslangan.

Ajratilgan zarrachalar oqimning turiga qarab bu usul ikkiga bo'linadi:

1. Mass spektrometriya
2. Mass spektrografiya

Mass-spektrometriyada zarrachalarni qayd etish elektr asbob yordamida amalga oshirilsa, mass-spektrografiya esa fotografiya yordamida qog'ozga qayd hoida amalga oshiriladi. Bu usullarda tahlil o'tkazish uchun mass spektrometriya yoki mass spektrograf kerak bo'ladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar.

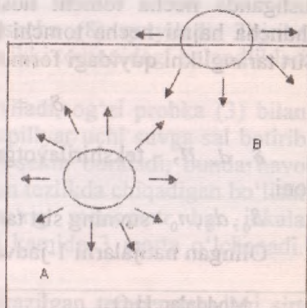
1. Miqdoriy tahlil usullarini tavsifi.
2. Tarozi turlari, ulardan kimyoviy tahlilda foydalanish.
3. Hajmiy tahlil usullarining turlariga izoh bering.
4. Fizikaviy tahlil usullari tavsifi, ularning qo'llanish sohalari

II. FIZIKAVIY VA KOLLOID KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

Laboratoriya ishi №2.1

Sirt taranglikni aniqlash usullari.

Nazariy ma'lumot. Suyuqlik tomchisi shartiga o'xshaydi, bunda uning yuzasi juda kichik bo'ladi. Suyuqlik sirtiga parda qoplagandek bo'lib, suyuqlikni siqib turgandek bo'ladi. Suyuqlik ichidagi molekulani A, suyuqlik sirtidagi molekulani B deb belgilasak, ularga ta'sir etib turgan kuchlar turlicha bo'ladi. A molekulaga ta'sir etuvchi kuchlar hamma tomonga simmetrik ravishda bo'ladi. B molekulasi esa boshqacha holatda qoladi, ya'ni molekulaga ta'sir etuvchi kuchlar uni suyuqlikning ichki tomoniga tortishga intiladi.



Suyuqlik sirtida molekulalararo tortilish kuchlari muvozanatga kelmagan molekulalar borligi uchun u qavatda sirtqi erkin energiya paydo bo'ladi. Bu energiya doim kamayishga intiladi, ya'ni suyuqlik sirtida sirt tarangligi xossasiga ega bo'lgan parda hosil bo'ladi.

Suyuqlik sirtini kengaytirish uchun, ya'ni uning sirt tarangligini yengish uchun ma'lum ish bajarish zarur. Sirtini 1 sm^2 kengaytirish uchun zarur bo'lgan ish sirt energiyaning o'lchovi sifatida qabul qilingan va u sirt taranglik koeffitsiyenti deb qisqacha sirt taranglik (δ sigma) deb ataladi. Sirt tarangligining birligi $\text{J/m}^2 = 1 \text{ dn}$, $1 \text{ sm}/\text{sm}^2 = 1 \text{ dn}/\text{sm}$.

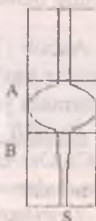
Sirt taranglik mavjud bo'lgani uchun, kapillyardan oqib tushayotgan suyuqlik tomchi hosil qiladi. Tomchi og'irligi sirt taranglik kuchini yengsa, u kapillyardan oqib tushadi. Bundan foydalanib sirt taranglikni aniqlash mumkin.

Ba'zi bir moddalar suyuqlikning sirt tarangligini o'zgartiradi. Sirt taranglikni kamaytiruvchi moddalar sirt-aktiv, aksincha sirt taranglikni oshiruvchi moddalar sirt noaktiv moddalarga deyiladi. Sirt aktiv moddalarga spirtlar, organik kislotalar kiradi. Sirt noaktiv moddalarga esa mineral kislotalar, ishqorlar va tuzlarning qo'simchalari kiradi.

1. Tajriba. Sirt taranglikni stalognometr yordamida aniqlash.

Stalognometr – nayga o'xshash asbob bo'lib, o'rtasida keng qismi uning yuqoridagi hamda pastida, boshlang'ich va oxirgi o'lchov belgilar (A va B) bor. Suyuqlik, asbobning silliqilgan gorizontall keng yuzasidagi kapillyar teshigi (S) orqali tomchilab oqadi.

Stalognometr ishlatilayotgan paytda u shtativga vertikal holatda mahkamlangan bo'ladi. Suyuqlik yuqoriligi (A) belgidan boshlab qoqchacha so'rib chiqariladi. (bundan nay ichida havo pufakchalari qolmasligi shart). Shundan so'ng suyuqlik kapillyardan tomchilab oqa boshlaydi. Suyuqlik sathi ustki belgiga kelgandan boshlab boshlab tomchilar sanala boshlanadi, suyuqlik sathi pastki (B) belgiga kelganda sanash tugatiladi. Tajriba bir necha marta takrorlanadi va tomchilar sonining o'rtacha qiymati olinadi.



Kerakli asbob va reaktivlar: stalognometr, qisqichli shtativ, etil, pronil, butil spirtlari, distillangan suv.

Tajribaning bajarilishi: stalognometr to'ldirilgan distillangan suv oqib tushganda necha tomchi hosil bo'lishi, so'ngra tekshirilayotgan suyuqlikning shuncha hajmi necha tomchi hosil qilishi yuqorida yozilgan tartibda aniqlanadi. Sirt taranglikni quyidagi formula yordamida hisoblab topish mumkin.

$$\delta = \frac{\delta_0 \cdot d \cdot n_0}{d_0 \cdot n}$$

δ , d , n , - tekshirilayotgan suyuqlikning sirt tarangligi, zichligi va tomchilar soni.

δ_0 , d_0 , n_0 - suvning sirt tarangligi, zichligi va tomchilar soni.

Olingan natijalarni 1-jadvalga yozing

1-jadval

Moddalar H ₂ O	Zichlik, g/sm ³ l	Sirt taranglik erg/sm ²
C ₂ H ₅ OH	0,7895	
C ₃ H ₇ OH	0,8035	
C ₄ H ₉ OH	0,8086	

2-tajriba. Havo pufagini surish usulida sirt taranglikni aniqlash.

Sirt taranglik qiymati faqat eritma tabiatiga emas, balki unda erigan moddaning konsentrasiyasiga ham bog'liq. Bu bog'lanishni Rebinder asbobi yordamida kuzatish qulay. Sirt taranglikni bu usulda o'lchash, tekshirilayotgan suyuqlikka uchi kapillyar, vertikal nayni botirib, shu paytda havo puflashga asoslangan.

Kapillyarning suyuqlikka botirilgan uchidan havo pufakchalarini chiqishi uchun qancha bosim P kerak bo'lishi o'lchanadi. Suyuqlikning sirt tarangligi qancha katta bo'lsa, havo pufakchasi chiqishi uchun shuncha ko'p bosim kerak bo'ladi. Shunday qilib

$$\delta = k \cdot P/l$$

Bunda δ -eritmaning sirt tarangligi k -asbob uchun doimiy qiymat, uning qiymati kapillyar nayi radiusiga bog'liq.

Pufakcha chiqish paytidagi bosim monometr bilan o'lchanadi. k -ning qiymatini topish uchun, avval distillangan suvda pufakcha uzilib chiqishi uchun kerak bo'lgan bosim P_0 -o'lchanadi va 3-jadvaldan suv uchun δ_0 -qiymati topilib,

ularning nisbatidan $k = \frac{\delta_0}{P_0}$ qiymatini hisoblashda foydalaniladi.

Asbob konstantasi hisoblangandan so'ng tekshirilayotgan 2-jadvaldagi eritmalar navbati bilan kapillyarli idishga solinib P ning qiymatlari aniqlanadi va (1) formula yordamida ularning sirt tarangligi nechaga tengligi hisoblanadi.

Kerakli asbob va reaktivlar: P.A.Rebinder asbobi, termometr, 0,5 M li CH₃COOH eritmasi, distillangan suv, byuretka, shativ, varonka, 6 ta 100 ml li kolbachalar.

Tajribaning bajarilishi. Rebinder asbobi (2-rasm) yonida o'simta nayi (4)

bo'lgan shisha idish (1) dan iborat, asbobga monometr (5) kovsharlangan. Idish (1) ning og'zi probka (3) bilan zich berkitiladi. Bu probkadan uchi kapillyar qilib o'tkazilgan shisha nay (2) o'tkazilgan. Nay (4) ning egik uchi aspirator (6) og'zini zich berkitib turgan probka orqali o'tkaziladi.

Aspiratorga (6) suv to'latilib, uni tagiga kosacha (8) qo'yiladi. Tajriba boshlanishdan oldin monometrda suyuqlikning har ikki tomonidagi balandliklari teng bo'lsin.

Idish (1) ning $\frac{1}{4}$ qismiga distillangan suv qo'yiladi, og'zi probka (3) bilan berkitiladi va probkadan o'tkazilgan nay (2) ning kapillyar uchi suvga sal botirib qo'yiladi. Shundan so'ng aspiratorning jumragi (7) sekin buraladi, bunda havo pufagi nay (2) ning kapillyar uchidan sanab bo'ladigan tezlikda chiqadigan bo'lishi lozim. Havo bir tekisda chiqa boshlagandan so'ng monometr har ikkala tomonidagi suyuqlik balandligining maksimal farqi kamida 3 marta o'lchanadi. Ushbu balandligining qiymati P_0 bilan belgilanadi.

Jumrak (7) berkitiladi. Suvning shu tajriba o'tkazilgan temperaturadagi sirt ko'rsatkichi qiymati 3-jadvaldan olinadi va k -ning qiymati hisoblanadi.

Idish (1) dagi suv to'kib tashlanadi, idish va nay (2) har gal tekshiriluvchi suyuqlik bilan chayib tashlanadi. Idishga avval kichik so'ngra katta konsentratsiyali eritmalar navbatlab quyiladi va ular uchun P ning qiymatlari [ular h ga teng] belgilanadi va 2-jadvalga yoziladi.

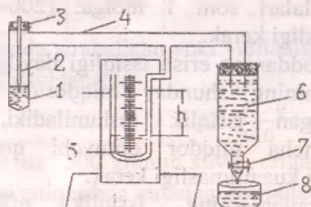
Tekshirilayotgan eritmalarini tayyorlash uchun 0,5 mollyar konsentratsiyali sirkali kislotaga eritmasi va distillangan suv qo'yidagi nisbatlarda aralashtiriladi.

Kolbalar	1	2	3	4	5	6
CH ₃ COOH ml	2	4	8	12	16	20
H ₂ O, ml	18	16	12	8	4	-
Eritma kons. mol/l	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

2-jadval

Kisla kons. mol/l	Eritmaning kons. mol/l	Monometr bilan o'lchangan bosim, P				Sirt tarangligi erg/sm ²
		1	2	3	o'rtacha	
	Suv					
	0,05					
	0,1					
	0,2					
	0,3					
	0,4					
	0,5					

Ordinata o'qiga δ ning, abissa o'qiga sirkali kislotaning konsentratsiyalarini ko'rsatib ular orasidagi grafik bog'lanishni tasvirlang.



2-rasm. Rebinder asbobi.

1-idish, 2-uchi kapillyar nay, 3-tiqin, 4-o'simta, 5-monometr, 6-aspirator, 7-jo'mrak, 8-kosacha.

Suvning sirt tarangligi qiymatlari

3-jadval

Temperatura, °C	Sirt tarangligi, erg/sm ²
15	73,26
20	72,53
25	71,78
30	71,03

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Suyuqliklarda sirt taranglik qanday vujudga keladi?
2. Sirt taranglik qanday birliklarda ifodalanadi?
3. Sirt aktiv moddalarning sirt taranglikka qanaqa ta'siri mavjud?
4. Sirt taranglikni qanaqa usullar bilan aniqlash mumkin.

Laboratoriya ishi №2.2

Tuzlarning erish issiqligini aniqlash.

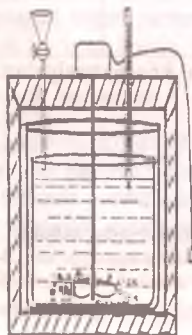
Tuzlar suvda eriganda issiqlik yutilishi yoki chiqarilishi mumkin. Jarayonlarning issiqlik effektini termō-kimyō fani o'rganadi. Termō-kimyoning asosida akademik G.I.Gess tomonidan 1840-yilda ta'riflab berilgan, quyidag qonun yotadi: Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti boshlang'ich va oxirgi moddalarning holatiga bog'liq bo'lib, boshlang'ich moddalarning oxirgi holatga qanaqa yo'l bilan kelganligiga bog'liq emas. Bu qonun yordamida amalda o'tkazilishi qiyin bo'lgan biror bosqichning issiqlik effektini hisoblash mumkin.

Masalan: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kristall gidratning hosil bo'lishi issiqligini aniqlashda avvalo suvsiz CuSO_4 so'ngra $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tuzining erish issiqliklarini aniqlab, ular orasidagi farq $Q = Q_{\text{CuSO}_4} - Q_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}$ qiymatidan foydalanamiz.

Tuzlar suvda erishi jarayonida:

1. Ularning kristall panjaralari buziladi, molekularlar ionlarga dissotsialanadi, bunda Q_1 -miqdor issiqlik yutiladi.
2. Hosil bo'lgan ionlar suv molekularlari bilan o'rab olinadi, ya'ni gidratlanadi, bunda Q_2 -miqdor issiqlik ajralib chiqadi.

Tuzlarning erish issiqligi ikkala jarayonlarning effektlari yig'indisiga teng ya'ni $Q_{\text{erish}} = Q_1 + Q_2$



Mustahkam kristall panjaraga ega va ionlari kuchli gidratlanuvchi modda erishida issiqlik yutiladi. Kuchli kristall panjaraga ega va ionlari kuchli gidratlanuvchi moddalar eriganda issiqlik ajralib chiqadi. Natijaning to'g'ri bo'lishi uchun eritilayotgan modda bilan erituvchi molekularlari soni 1 molga: (200-400) moldan kam bo'lmasligi kerak.

Moddaning erish issiqligi deyilganda 1 mol modda erituvchining shunday miqdorida eritilganda ajralib chiqadigan issiqlik tushuniladiki, o'sha erituvchi qo'shimcha miqdor erituvchi qo'shilganda issiqlik ajralishi kuzatilmasligi kerak.

Jarayonlarning issiqlik effektini o'lchashda

termometr va kalorimetr asbobidan foydalaniladi. Ishlatiladigan termometrni miqdor darajasi 0,02-0,01 atrofida bo'lishi shart. Biz eng sodda kalorimetrdan foydalanamiz. Kalorimetr katta va kichik ikkita shisha stakanlardan iborat, kichik stakan kattasi ichida qo'yilgan yog'och pukkakli taxtacha ustida joylashtiriladi. Stakanlar devorlari bir-biriga tegmasligi kerak. Ichki stakanga termometr va aralashtirgich tushirilgan bo'ladi. Erish issiqligini aniqlashda kalorimetr asbobi bilan uni o'rab olgan muhit o'rtasidagi, erish jarayonidagi temperatura qiymatining o'zgarishini kuzatib borish kerak.

Kalorimetrda tuz erishi paytida ajralgan yoki yutilgan issiqlik miqdori stakan, aralashtirgich, termometr, suv va tuzlardan olinadi yoki aksincha ularga beriladi. Shuning uchun ularning issiqlik sig'irlarini va og'irliklarini (grammda) hisobga olish kerak.

Kerakli asbob va reaktivlar. Kalorimetr, termometr (aniqligi 0,02 °C), o'lchov stakani (500 ml), byuretka, soat oynasi, tarozi va uning toshlari.

Tuzlar: NaCl, NH₄Cl, NaNO₃, KNO₃, NH₄NO₃.

Ishning bajarilishi:

1. Kalorimetr ichki stakanini aralashtirgich bilan texnokimyoviy tarozida o'lchanadi ($m_1 - gr$).

2. Ichki stakanga 500 ml distillangan suv solib, uni katta stakan ichida joylashtiriladi $m_2 = 500gr$.

3. Kalorimetrdagi suvga faqat simobli sharchasi V_{ml} botadigan qilib termometrni shtativ lapkasi yordamida ilib qo'yiladi.

4. Termometr suvga tushirilgan paytdan boshlab, suv temperaturasining har bir minutda o'zgarishi kuzatiladi va yozib boriladi. Kuzatish temperatura qiymati har bir 5 minut ichida o'zgarimasdan qolguncha davom ettiriladi. (t_1).

5. Oldindan tortib olingan 10 gramm tuz (m_3) kalorimetrdagi suvda eritiladi, aralashtirgich bilan yaxshilab aralashtiriladi va temperaturaning o'zgarishi kuzatiladi. Kuzatish 4-5 minut davomida temperatura o'zgarмай qolguncha davom ettiriladi. (t_2).

6. $t_2 - t_1 = \Delta t$ aniqlangach tuzning erish issiqligi [q] ni hisoblab topish mumkin.

Kuzatilganlarni yozish tartibi va erish issiqligini hisoblash.

Vaqt davomida temperaturaning o'zgarishiga ko'ra quyidagi jadval tayyorlanadi.

Vaqt, minut							
Temperatura, °C							

1 mol tuz eriganda ajraladigan yoki yutiladigan issiqlik (Q) miqdori quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$Q = \frac{M \cdot q}{10}$$

q = 10 gramm tuz 500 gramm suvda eriganda ajraladigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori. Uni aniqlashda quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$q = (m_1c_1 - m_2c_2 - VC_3 - m_3c_4) \cdot \Delta t$$

m_1 – stakan bilan aralastirgich massasi, gramm.

c_1 – shishaning solishtirma issiqlik sig'imi – 0,20.

m_2 – erituvchi massasi – 500 gramm.

c_2 – erituvchi (suv) ning solishtirma issiqlik sig'imi - 1.

V – termometarning simobli sharchasining hajmi, ml (byuretkadagi suyuqlikka termometrning simobli sharchasini botirib, uni hajmi necha ml ekanligini aniqlanadi).

c_3 – termometrning simobli qismining solishtirma issiqlik sig'imi – 0,46

m_3 – tuzning og'irligi -10 gramm.

c_4 – eritilgan tuzning issiqlik sig'imi (jadvalda).

Tuzlar	Issiqlik sig'imi, C_4
NaCl	0,978
NH_4Cl	0,982
$NaNO_3$	0,975
KNO_3	0,976
NaH_2NO_3	0,972

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Termodinamikaning birinchi qonuni qanday tariflanadi?
2. Ichki energiya va entalpiyaga tushuncha bering?
3. Termokimyoni nimaning o'rganadi?
4. Erish issiqligi nima?
5. Termodinamikaning birinchi qonuni biologik jarayonlarda qo'llanilishga misollar keltiring.

Laboratoriya ishi №2.3

Vodorod ionlarining konsentratsiyasini aniqlash.

Suvning H^+ va OH^- ionlariga dissotsilanishi $H_2O \leftrightarrow H^+ + OH^-$ massalar ta'sir qonuniga muvofiq dissotsilanish konstantasi bilan xarakterlanishi mumkin.

$$K = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{[H_2O]} \quad (1)$$

H^+ va OH^- ionlarining konsentratsiyasi juda kichik bo'lgani sababli, dissotsilanmagan suv molekularining konsentratsiyasi doimiy qiymat deb qabul qilinishi mumkin. U 1 l hajmdagi mollar hisobida ifoda qilinsa:

$$[H_2O] = \frac{1000}{18} = 55,56 \text{ kelib chiqadi,}$$

(1) formuladan foydalanib,

$$K = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{55,56} \text{ yoki}$$

$$55,56 \cdot K = [H^+] \cdot [OH^-]$$

ni hosil qilamiz. Suv uchun $K = 1,8 \cdot 10^{-16}$ ga teng (25°C temperaturada). K ning qiymatini formulaga qo'yib

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 55,56 \cdot 1,8 \cdot 10^{-16} = 1 \cdot 10^{-14}$$

qatnashligini bilib olinadi. Toza suvda va neytral eritmalarda

$$[H^+] = [OH^-] = \sqrt{1 \cdot 10^{-14}} = 1 \cdot 10^{-7} \text{ bo'ladi.}$$

Vodorod ionlarining konsentratsiyasi kislotali eritmalarda $1 \cdot 10^{-7}$ dan ko'p, Ishqoriy eritmalarda $1 \cdot 10^{-7}$ dan kam bo'ladi.

Masalan, kislotalarning $0,01 \text{ N}$ eritmasida, agar $\alpha \approx 1$ bo'lsa, $[H^+] = 10^{-2}$ bo'ladi, $[OH^-]$ miqdori esa:

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} \text{ yoki } [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} \text{ bo'ladi.}$$

Vodorod ionlari konsentratsiyasining qiymati manfiy ko'rsatkichli son bilan ifodalanadi, shu sababli bu qiymat o'rnida vodorod ko'rsatkichidan foydalanish ancha qulay, uni pH (*peash*) bilan belgilanadi, qiymati esa vodorod konsentratsiyasining unlik logarifmasini manfiy qiymatiga teng - $\lg[H^+] = pH$.

Agar $[H^+] = 10^{-4}$ bo'lsa $pH = -\lg[H^+] = -\lg 10^{-4} = 4$ teng.

Shunday qilib, pH kichik sonlar bilan ifodalanadi, bu hisoblashlarni soddalashtiradi.

Vodorod ionlarining konsentratsiyasini topishda qo'llaniladigan kolorimetrik ya'ni indikator qo'llashga asoslanilgan usul bilan tanishib chiqamiz.

1-tajriba. Indikatorlar yordamida bufer eritma pH ni o'lchash.

Bu usul vodorod ionlarining konsentratsiyasi har xil bo'lganda turli indikatorlarning rangli o'zgarishi xususiyatiga asoslangan.

Indikatorlar kuchsiz kislotalar yoki kuchsiz asoslar deb qaralishi mumkin. Indikatorlarning dissotsilanmagan molekullari va ularning dissotsilanishi natijasida hosil bo'ladigan anionlar yoki kationlar boshqacha rangda bo'ladi:



Kislotali muhitdagi eritmada, ya'ni vodorod ionlarining konsentratsiyasi katta bo'lgan eritmada rangli anionlar juda oz bo'ladi. Shunday qilib eritma $HJnd$ molekullari rangiga kiradi.

Ishqoriy eritmada $[OH^-]$ gidroksil ionlari konsentratsiyasi katta bo'ladi. Eritmada indikator asosan $JndOH$ molekullari holida bo'ladi va eritma o'sha rangga bo'yaladi.

pH ni o'lchashda qo'llaniladigan kolorimetrik usul indikatorlar sifatida nitrofenol qatoriga kiradigan ba'zi organik birikmalardan foydalanishga asoslangan. Bu birikmalar barqarorligi jihatidan boshqa birikmalardan farq qiladi. Bu usulda turli rang hosil qilish uchun faqat birgina soda eritmasi olinadi va unga indikatorlarni turli miqdorda qo'shib, eritma turli rangga kiritiladi.

Eritmalarning tarkibi quyidagicha bo'lishi kerak:
m-nitrofenol $0,300 \text{ g}$ 1000 ml distillangan suvda
p-nitrofenol $0,100 \text{ g}$ 1000 ml distillangan suvda

3,5-dinitrofenol 0,100 g 2000 ml distillangan suvda

2,6-dinitrofenol 0,100 g 4000 ml distillangan suvda.

Bu eritmalar probirkalarga jadvalda ko'rsatilgan miqdorda har qaysi probirkaga sodaning 0,1 N eritmasidan qo'shib, probirkadagi eritmaning hajmi 7 ml ga yetkaziladi. Shundan so'ng probirka og'zi kavsharlanadi va pH qiymati yozilgan qog'oz probirka sirtiga yopishtirib qo'yiladi. III qatorda №9 probirka qo'yilmaydi, chunki undagi eritmaning rangi sezilmaydi. Probirkalar qopqoqlari qutichaga to'rt qatorda terib qo'yiladi (Mixaelis priboriga qarag'ani).

	Probirkalar raqami								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I-qator m-nitrofenol uchun									
Indikator eritmasi, ml	5,2	4,2	3,0	2,3	1,5	1,0	0,56	0,43	0,27
pH ning qiymati	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	6,8
II-qator p-nitrofenol uchun									
Indikator eritmasi, ml	4,05	3,0	2,0	1,4	0,94	0,63	0,40	0,25	0,16
pH ning qiymati	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4
III-qator 3,5-dinitrofenol uchun									
Indikator eritmasi, ml	6,6	5,5	4,5	3,4	2,4	1,65	1,1	0,51	-
pH ning qiymati	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	-
IV-qator 2,6-dinitrofenol uchun									
Indikator eritmasi, ml	6,7	5,7	4,6	3,4	2,5	1,74	1,20	0,72	0,74
pH ning qiymati	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,20	3,0	2,8

pH ni kolorimetrik usulda o'lchash uchun ishlatiladigan asbobda quyidagi reaktivlar eritmali va idishlar bo'ladi:

1. Yuqorida nomlari ko'rsatilgan indikatorlar eritmali solingan to'rtta shisha idish;

2. Bir rangdan boshqa rangga o'tish oralig'i $pH = 3,0-8,0$ bo'lgan universal indikator eritmasi.

3. Kalibrlangan oltita probirka.

4. Probirkalarga solib og'zi kavsharlangan va qatida to'rt qator qilib terib qo'yilgan eritmalar (solishtirish uchun).

5. Uchta chinni idish.

6. Komparator, unda 6-ta probirka joylashadi (sut va ko'k rangli oynasi bilan).

7. Rangli tablitsa.

Bu usul pH ni 0,1 gacha aniqlik bilan o'lchashga imkon beradi, chunki har qaysi qatorda yonma-yon turgan etalonlar orasidagi farq 0,2 ga teng. pH ni o'lchash uchun eritmaga asosiy indikatorlarning biridan ma'lum miqdor qo'shib natijasida paydo bo'lgan eritma rangini shu indikator qatorida turgan etalonlarning rangi bilan solishtirish kerak.

Kerakli reaktiv va idishlar: Mixaelis asbobi, aniqligi 0,1 ml bo'lgan 3-ta 10 ml li pipetka, 1 ml li 4-ta pipetka. Shtativ probirkalari bilan, 0,1 N CH_3COOH , 0,1 N CH_3COONa eritmali, sig'imi 100 ml bo'lgan konussimon kolba.

pH ni aniqlash tartibi.

Tekshirilishi (№ I-IV eritmalaridan) lozim bo'lgan eritmadan 3-5 ml olinib asbobdagi chinni idishlardan biriga qo'yiladi va universal indikatoridan 3-5 tomchi qo'shiladi. Tekshirilayotgan eritma quyidagicha tayyorlanadi.

Reaktivlarning 0,1 n. eritmaları	Kolbachalarning nomerlari			
	I	II	III	IV
CH ₃ COOH, ml	16	12	8	4
CH ₃ COONa, ml	4	8	12	16

Chinni idishdagi eritma rangini universal indikatorning rangli jadvalda ko'rsatilgan rangi bilan solishtirib, pH ning izlanayotgan qiymati 0,5 gacha aniqlik bilan topiladi.

pH ning universal indikator yordamida topilgan qiymatiga qarab 3,5-dinitrofenolning etalon eritmasidan mos keluvchi probirka topib olinadi. Shundan so'ng tekshirilayotgan eritmada probirkaga 6 ml solinadi va mos kelgan 3,5-dinitrofenol eritmasidan 1 ml qo'shiladi.

Agar tekshirilayotgan eritmaga 3,5-dinitrofenol eritmasidan solingan bo'lsa, uning rangi, 3,5-dinitrofenol qatoridagi etalonlar bilan komparatorda solishtiriladi (II-rasmga qarang).

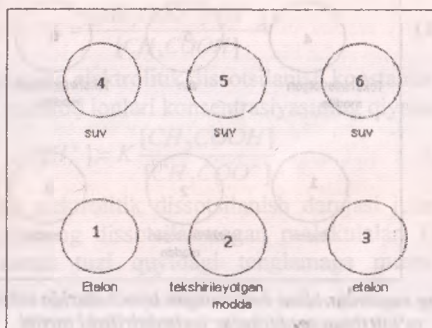


Fig. 2. Komparatorning raqamlar bilan belgilangan uyachalariga eritmalar to'ldirilgan probirkalar joylashtirilishi tartibi

Hunda ikki hol ro'y berishi mumkin:

A) tekshirilayotgan eritmaning rangi etalon rangiga to'g'ri keladi, demak eritma bilan etalonning pH qiymatlari bir-biriga teng.

B) eritmaning rangi bir etalon rangidan ochroq, ammo qo'shni etalon rangidan to'qroq, demak eritmaning pH qiymati etalonlar pH ning o'rtacha arifmetik qiymatiga teng. Masalan, tekshirilayotgan eritmaga 3,5-dinitrofenolning eritmasidan qo'shish natijasida hosil qilingan rang (dinitrofenol qatoridagi) pH=5,0 ga to'g'ri keladigan etalondan ochroq, lekin pH = 4,8 ga to'g'ri keladigan etalondan to'qroq. U vaqtda

$$pH = \frac{5,0 - 4,8}{2} = 4,9 \text{ bo'ladi.}$$

Aniqlangan qiymatlar quyidagi tartibda yoziladi.

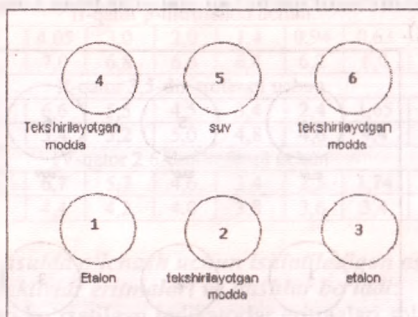
pH ning aniqlangan qiymati	Kolbachalarning raqamlari			
	I	II	III	IV
pH ning hisoblab topilgan qiymati				

2-tajriba. Tuproqning suvli soʻrimining pH ini aniqlash.

Kerakli reaktiv va idishlar: 10 g tuproq, distillangan suv, sigʻimi 250 ml 2 ta konussimon kolba, voronka, filtr qogʻoz, 100 ml li oʻlchov silindri, 1 ml li 2 pipetka.

Tajribaning bajarilishi. Tuproqdan suvli soʻrim olish uchun, texnokimyoviy tarozida yaxshilab maydalangan tuproq namunasidan 10 gr oʻlchab olinadi.

Uni sigʻimi 250 ml li konussimon kolbaga solinadi va ustidan 50 ml distillangan suv quyiladi. Hosil boʻlgan suspeziyani 10 minut chayqatiladi. Shundan soʻng eritma filtrlanadi. Filtratning pH ini aniqlanadi. Aniqlash tartibi 1 tajribadagi singari bajariladi. Agar filtrat biroz xiraroq boʻlsa pH ni aniqlashda foydalaniladigan komparaterda etalonlar va probirkalar 2-rasmdagidek joylashtiriladi.



2-rasm. Komparatorning raqamlar bilan belgilangan uyachalarida tekshirilayotgan eritmani toʻldirilgan probirkalar joylashtirilishi tartibi

Bu holda indikatorning tekshirilishi lozim boʻlgan eritmadagi rangi bilan talon eritmalar rangini solishtirish uchun etalon eritmalar orqasiga, yorugʻlik nuri oʻtadigan yoʻlga suvli soʻrimdan probirkada (indicatorsiz) qoʻyiladi, bu suyuqlik yorugʻlik filtri rolini oʻynaydi. Ana shunday qilinganda etalonlar va suvli soʻrim orqali oʻtayotgan yorugʻlik nuriga zarrachalar taʼsiri bir xil boʻladi.

Aniqlangan pH ning qiymatini yozib qoʻying.

Mustaqil taʼlim uchun savollar va mashqlar

1. Suvning elektrolitik dissotsialanishi?
2. Vodorod koʻrsatkich nima?
3. Vodorod ionlari konsentrasiyasining biologik jarayonlardagi roli?
4. Suvning eritma koʻpaytmasi nima?
5. Agar eritmada $[OH^-]$ ionlarining konsentratsiyasi 10^{-8} gr-ion/l ga teng boʻlsa vodorod koʻrsatkichini hisoblang?
6. pH ni qanaqa usullar bilan aniqlash mumkin.

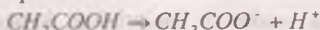
Laboratoriya ishi №2.4

Buf'er sistemalar.

Ba'zi eritmalarga kuchli kislota yoki ishqor qo'shilsa, ular suyultirilsa vodorod ionlarining konsentratsiyasi ma'lum chegaragacha o'zgar olmaydi. Bunday eritmalar bufer eritmalar (sistemalar) deb ataladi.

Buf'er eritmalar kuchsiz kislota va uning kuchli asos bilan hosil qilgan tuzi eritilmasidan, yoki kuchsiz asos va uning kuchli kislota bilan hosil qilgan tuzi eritilmasidan iborat bo'ladi.

Buf'er eritmalarning ta'sirini sirka kislota va natriy asetatdan iborat bufer eritmasi misolida ko'rib chiqamiz.



Massalalar ta'siri qonuniga muvofiq

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad (1)$$

Bunda K - kislotaning elektrolitik dissotsilanish konstantasi.

Bu formuladan vodorod ionlari konsentratsiyasining qiymatini topamiz.

$$[\text{H}^+] = K \cdot \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad (2)$$

Sirka kislotaning elektrolitik dissotsilanish darajasi juda kichik bo'lganligi uchun eritmada kislotaning dissotsilanmagan molekullari ko'p bo'ladi. Suvda eritilganda natriy asetat tuzi quyidagi tenglamaga muvofiq to'liq ionlarga parchalanadi.



Agar bu tuz sirka kislotaning suvdagi eritmasiga qo'shiladigan bo'lsa, kislotaning elektrolitik dissotsilanish darajasi shu qadar kamayib ketadiki bunda kislotaning dissotsilanmagan molekullari konsentratsiyasi shu kislotaning odatda kimyoviy kimyo usullari yordamida topiladigan konsentratsiyaga qariyb teng bo'lib qoladi.

Tenglama (2) da $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ ning qiymati o'rniga to'g'ridan - to'g'ri kislotaning konsentratsiyasiga teng bo'lib qoladi, chunki $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ ionlari amalda faqat natriy asetat CH_3COONa eritmasida elektrolitik dissotsilanishi natijasida vujudga keladi. Formula (2) dagi $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ va $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ o'rniga tegishli qiymatlar qo'yilib:

$$[\text{H}^+] = K \cdot \frac{[\text{kislota}]}{[\text{tuz}]} \quad (3)$$

qilinadi.

kislotaning elektrolitik dissotsilanish konstantasi berilgan sharoitda qo'yilgan qiymat. Shu sababli vodorod ionlari konsentratsiyasining tuz

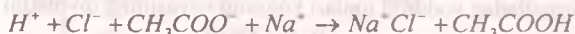
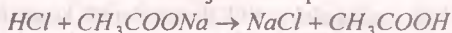
konsentratsiyasi nisbatiga teng bo'ladi. Xuddi shunday mulohaza yuritib, kuchsi asos va uning kuchli kislotasi bilan hosil qilgan tuzi aralashmasidan iborat bufer eritma uchun quyidagicha tenglama chiqarilsa bo'ladi.

$$[OH^-] = K \cdot \frac{[asos]}{[tuz]}$$

Bufer eritmadagi vodorod ionlarining konsentratsiyasi kislotasi bilan tuzning absolyut konsentratsiyasining mutlaqo qiymatiga bog'liq emas, balki shu qiymatlarining nisbatiga bog'liq ekanligi (3) tenglamadan ko'rinib turibdi. Shuning uchun bufer eritmalar suyultirilganda vodorod ionlarining konsentratsiyasi amalda o'zgar olmaydi.

Bufer aralashma vodorod ionlarining konsentratsiyasi ko'payishi yoki kamayishiga to'sqinlik qiladi, shu jihatdan olinganda bufer aralashmalar o'z tarkibida faqat kislotasi (yoki faqat asos) saqlaydigan eritmalaridan farq qiladi.

Darhaqiqat, agar sirka kislotasi bilan natriy atsetatdan iborat aralashmaga xlorid kislotasi qo'shilsa natriy atsetat bilan almashinishi reaksiyasiga kirishadi va natriy xlorid hosil qilib, kuchsiz sirka kislotani ajratib chiqaradi:



Buferlik ta'sirini baholash uchun bufer sig'imidan foydalaniladi. Bufer eritmaning pH ini bir-birlikka o'zgartirish uchun zarur bo'lgan kuchli kislotasi yoki asosning gramm ekvivalentlari soni bufer sig'imi deyiladi. Bufer eritmadagi kislotasi va tuzning konsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa, ularning bufer sig'imi ham shuncha katta bo'ladi. Bufer aralashmalarga ozroq kuchli kislotasi yoki kuchli asos qo'shilsa shu aralashmadagi vodorod ionlarining konsentratsiyasi (eritmaning bufer sig'imi chegarasida) juda kam o'zgaradi.

Bufer aralashmalar juda katta ahamiyatga ega. Jumladan, ular qon va to'qimalar tarkibidagi vodorod ionlarini doimiy konsentratsiyasini saqlab turadi. Tuproqda pH ning keskin o'zgarib ketmasligini ta'minlaydi.

1-tajriba. pH ning bufer sistemalar tarkibiga va suyultirilishiga bog'liqligi.

Kerakli reaktiv va idishlar. 0,1 N CH_3COOH va 0,1 N CH_3COONa

Universal indikator, distillangan suv, shtativ probirkalari bilan, 10 ml l pipetka.

Kislotasi va tuz nisbatlari har xil bo'lgan uchta atsetat bufer eritmalar tayyorlang. Buning uchun uchta toza probirka olinadi.

1-probirka: 9 ml 0,1 N CH_3COOH va 1 ml 0,1 N CH_3COONa quyiladi.

2-probirka: 5 ml 0,1 N CH_3COOH va 5 ml 0,1 N CH_3COONa quyiladi.

3-probirka: 1 ml 0,1 N CH_3COOH va 9 ml 0,1 N CH_3COONa quyiladi.

Aralashtirilgandan keyin eritmalarining har biridan pipetka bilan 1 ml dan olinadi va ikkinchi qator uchta (1¹, 2¹, 3¹) probirkaga quyiladi. Keyin ularga 8 ml dan distillangan suv quyiladi. Shunda ikkinchi qator bufer eritmalar birinchi tayyorlangan eritmalariga nisbatan 9 marta suyultirildi. Shunday tarzda tayyorlangan hajmlari ham bir xil (9 ml) bo'lgan oltita probirkalardagi bufer

eritmaga universal indikator eritmasidan 5 tomchidan qo'shib aralashtiriladi va birinchi qatordagi (1, 2, 3) probirkalarning (1¹, 2¹, 3¹ bilan) o'zaro solishtiriladi. Bufer eritma pH ning tuz va kislota nisbatiga bog'liqligi haqida qanday xulosaga kelish mumkin.

Shu eritmalarining pH – qiymatini

$$pH = pK + \lg \frac{[tuz]}{[kislota]}; K_{CH_3COOH} = 1,85 \cdot 10^{-5}$$

tenglama yordamida hisoblab xulosangizni isbotlab bering. Bu tenglamadagi pK – sirka kislota ionlanish konstantasining teskari ishora bilan olingan logarifmasi.

Probirka 1 va 1¹; 2 va 2¹; 3 va 3¹ ranglarini solishtiring va suyultirishning bufer eritmalarining pH qiymatiga ta'siri haqida xulosa chiqaring.

2-tajriba. Bufer sistemaga kuchli kislota va kuchli ishqorlarning ta'siri.

Kerakli reaktiv va idishlar.

1. 0,1 N CH₃COOH, 0,1 N CH₃COONa, 0,9% li NaCl. 0,01 N va 0,1 N HCl, 0,1 N NaOH, universal indikator eritmali.

2. Shtativ probirkalari bilan.

3. 6 ta 10 ml li pipetka.

Ikkita probirkaga 4 ml dan 0,1 N sirka kislota va 6 ml dan 0,1 N natriy atsetat eritmalaridan soling. Xuddi shunday ikki probirkaga 10 ml fiziologik eritmadan (0,9% li NaCl) solinadi. Bu to'rt probirkaning har biriga 5 tomchidan universal indikator eritmasi qo'shiladi va aralashtiriladi. Fiziologik eritmasi bo'lgan probirkalarga ularning rangi bufer rangi bilan bir xil bo'lguncha 0,01 N xlorid kislota tomiziladi. Bufer eritma solingan va fiziologik eritmasi bo'lgan probirkalardan bittadan olib ularga 5 tomchidan 0,1 N xlorid kislota qo'shing, qolgan ikki bufer va fiziologik eritma solingan probirkalarga 5 tomchidan 0,1 N ishqor qo'shing.

Probirkalardagi suyuqliklar ranglarining o'zgarishiga asosanib, kuchli kislota va ishqorlarning bufer eritma pH qiymatiga ta'siri haqida xulosa chiqaring.

3-tajriba. Bufer sig'imining suyultirishga bog'liqligi.

Kerakli reaktiv va idishlar.

1. 0,1 N CH₃COOH, 0,1 N CH₃COONa, metiloranj, 0,1 N NaOH eritmali, distillangan suv.

2. Shtativ probirkalari bilan, 4 ta 10 ml li pipetka.

Probirkada 9 ml 0,1 N. CH₃COOH eritmasidan va 1 ml 0,1 N. CH₃COONa eritmasidan aralashtiriladi. Tayyorlangan bufer eritmadan 1 ml ni boshqa probirkaga olib, unga 8 ml distillangan suv qo'shib suyultiriladi. Har ikki probirkaga ikki tomchidan metiloranj qo'shib aralashtiriladi. So'ngra ikkala probirkaga barobar miqdorda 0,1 N ishqor eritmasidan. 3-5 tomchi tomiziladi. Eritmalar ranglarining o'zgarishiga asosanib suyultirishning bufer sig'imiga ta'siri haqida xulosa chiqaring.

4-tajriba. Bufer eritmalar tayyorlash.

Kerakli reaktiv va idishlar.

1.0,1 N CH_3COOH , 0,1 N CH_3COONa , universal indikator eritmali.

2. Shtativ probirkalari bilan, 2 ta 10 ml li pipetka.

7 ta probirkaga darajalangan pipetka yordamida 0,1 N sirka kislotasi va 0,1 N natriy asetat eritmasidan jadvalda ko'rsatilgan miqdorda soling va universal indikator tomizib yaxshilab aralashtiring.

	Probirka raqami						
	1	2	3	4	5	6	7
Kislota miqdori, ml	9,8	9	8	5	3	1,5	0,2
Tuz miqdori, ml	0,2	1,0	2	5	7	8,5	9,8
pH ning rangli jadval yordamida aniqlangan qiymati.							
pH ning hisoblangan qiymati.							

Eritmalarning rangini rangli jadval bilan solishtiring va pH qiymatini aniqlang. Eritmada vodorod ionlarining konsentratsiyasini quyidagi formuladan toping. Har ikkita natijalarni o'zaro solishtiring.

$$[H^+] = K \cdot \frac{[kislota]}{[tuz]}$$

$$pH = -\lg[H^+] = \lg K - \lg \frac{[kislota]}{[tuz]}$$

$$K = 1,85 \cdot 10^{-5} [\text{CH}_3\text{COOH uchun}]$$

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Bufer eritmalar deb qanaqa eritmalar aytiladi?
2. Bufer eritmalar turlariga misollar keltiring?
3. Eritmalardagi bufer ta'sir mexanizmini tushuntiring?
4. Bufer sig'im deb nimaga aytiladi?
5. Bufer eritmalar ahamiyatini misollar bilan izohlang?
6. Tuproqda bufer eritma xususiyati mavjudmi.

Laboratoriya ishi №2.5

Kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish.

1-tajriba. Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liqligi

Asboblari: shtativ, probirkalari bilan, 5, 10 va 15 ml li pipetkalar

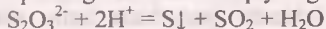
Reaktivlar: 1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ va 1:5 suyultirilgan H_2SO_4 eritmali, Zn metalli bo'lakchasi, H_2O (distillangan)

Ishning mazmuni: Uchta probirkaga $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasidan quyidagidek birinchisiga 15ml, ikkinchisiga 10 ml, uchinchisiga 5 ml. Ikkinchi probirkaga 5 ml uchinchisiga 10 ml suv quyilgan. Uchta boshqa probirkaga 1:5 suyultirilgan sulfat kislotadan 5 ml dan quyilgan. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ni har qaysi probirkaga boshqa probirkadagi H_2SO_4 eritmasidan 5 ml dan quyilgan. Kislotadan keyin necha sekundda loyqalanish hosil bo'lganini kuzating, ma'lumotni jadvalda yozing.

Probirka raqami	Na ₂ S ₂ O ₃ 1N eritmasi, ml	H ₂ O, ml	H ₂ SO ₄ 1:5 suyultirilgan eritmasi	t – loyqa hosil bo'lish uchun sarflangan vaqt 100/t ko'rinishda
1	15	0	5	
2	10	5	5	
3	5	10	5	

Reaksiya uchun sarflangan vaqtni 100/t ko'rinishida ordinata o'qiga, eritmaning konsentratsiyasi C ni absissa o'qiga qo'yib, olingan natijalarni grafik holda ifodalang.

Reaksiya tenglamasi qisqartirilgan ionli holda quyidagicha bo'ladi:



Tajriba natijalariga asosanib, reaksiya tezligining konsentratsiyaga bog'liqligi haqida xulosa chiqaring.

2. Ikki probirka olib, har biriga 2 donadan (bir xil kattalikda) rux bo'lagidan soling. Birinchi probirkaga 5 ml (1:5) sulfat kislotaga, ikkinchi probirkaga esa 5 ml (1:10) suyultirilgan sulfat kislotaga eritmasidan bir vaqtda quyung. Qaysi probirkada reaksiya tez-roq amalga oshishini aniqlang va sababini tushuntiring.

3. tajriba. Reaksiya tezligining qattiq moddaning maydalanganligiga bog'liqligi

Asboblar: shtativ probirkalari bilan

Reaktivlar: Bo'r bo'lakchasi va bo'r kukuni, 2 N CH₃COOH, 5% li CuSO₄, 2 N HCl, rux bo'lakchalari va temir qirindisi

1. Ikki probirka olib, birinchi probirkaga 1 g bo'r bo'lagini ezmasdan, ikkinchi probirkaga esa 1 g bo'rni hovonchada ezib kukun holiga keltirib, soling. Har bir probirkaga bir xil miqdorda 2 N sirka kislotaga eritmasidan quyung. Ikkinchi probirkada ko'pik hosil bo'lib, probirka tashqarisiga to'kilishining sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozung.

2. Ikki probirka olib, birinchi probirkaga 1 dona temir bo'lagi, ikkinchisiga esa 1 dona qipig'i solib, har bir probirkaga 1-2 ml dan mis (II)- sulfat eritmasidan quyung. Ikkinchi probirkada eritma rangi tez o'zgarishining sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozung.

3. Ikki probirka olib, birinchi probirkaga 1-2 ml 2N xlorid kislotaga, ikkinchi probirkaga esa 1-2 ml 2N sirka kislotaga eritmasidan quyung. Ularning har biriga 1 dona dan rux bo'lagidan soling.

Probirkalarda vorod ajralib chiqishi bir xil emasligiga ishonch hosil qiling. Natijalarni tushuntiring va har bir reaksiya tenglamasini yozung.

4. tajriba. Kimyoviy reaksiya tezligining o'zaro ta'sirlashuvchi moddalar ta'biratiga bog'liqligi

Asboblar: shtativ probirkalari bilan

Reaktivlar: 2 N BaCl₂, 2 N H₂SO₄ eritmasi, Zn metali

Tajriba mazmuni: 1. Probirkaga bariy xloridning 2 N eritmasidan 1-2 ml quyung. Ustiga sulfat kislotaning 2 N eritmasidan 2 ml qo'shing. Bir zumda oq cho'ng'it hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozung.

2. Probirkaga 1 dona rux bo'lagidan solib, ustiga 2 N sulfat kislotaga eritmasidan 2-3

ml quying. Vodород ajralib chiqishini kuzating. Vodород ajralib chiqishi davom etishiga ishonch hosil qiling. 1-chi va 2-chi tajribalar uchun olingan moddalarni reaksiya tezligiga ta'siri haqida xulosa chiqaring.

4- tajriba. Reaksiya tezligiga temperaturaning ta'siri

Asboblar: shtativ probirkalari bilan, spirt lampasi, suv hammomi

Reaktivlar: KMnO_4 , 1:20 suyultirilgan H_2SO_4 , 0,5 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 10% suyultirilgan HNO_3 eritmalari, CuO

Ishning mazmuni:

1. Ikkita probirka olib, ularga bir xil miqdorda kaliy permanganat KMnO_4 kristalidan soling. Birinchi probirkani past alangada, ikkinchi probirkani esa yuqori alangada qizdiring. Ikkinchi probirkada kaliy permanganatning parchalanish tezligini kuzating. Uchi cho'g' bo'lib turgan cho'pni probirka og'ziga tutib. Uning ravshan yonishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

2. Ikkita probirka olib, ularning har ikkalasiga 1:20 nisbatda suyultirilgan sulfat kislotasi eritmasidan 10 ml dan quying. Birinchi probirkani suv hammomida qizdiring. Ikkinchisini esa qizdirmang. Ikkala probirkaga 10 ml dan 0,5 N natriy tiosulfat eritmasidan bir vaqtda quying. Reaksiya boshlanishini (oltingugay loyqalanib cho'ka boshlaydi) soatga qarab belgilang. Birinchi probirkada loyqalanish tez boshlanganligining sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

3. Ikkita probirka olib, har biriga 0,5 gr dan mis (II) oksid soling. Ikkala probirkaga nitrat kislotaning (1 : 3) suyultirilgan eritmasidan 2 ml dan quying. Birinchi probirkani qizdiring, ikkinchisini qizdirmang. Qizdirilgan probirkada eritma rangini tez o'zgarishining sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

5- tajriba. Kimyoviy reaksiya tezligiga katalizator ta'siri

Asboblar: shtativ probirkalari bilan

Reaktivlar: 3% li H_2O_2 eritmasi, MnO_2 , PbO_2

Ishning mazmuni: Ikkita probirka olib, ularning har biriga 5 ml dan 3% vodород peroksid H_2O_2 eritmasidan quying. Ikkala probirkalar og'ziga uchi cho'g' bo'lib turgan cho'pni tushiring. Cho'pning yonmasligini kuzating. Probirkalardan biriga ozgina marganes (IV) oksid MnO_2 kukunidan soling. Gaz ajralish tezligini kuzating. Ikkala probirkalar og'ziga uchi cho'g' bo'lib turgan cho'pni tutib. Marganes (IV) oksid solingan probirkada cho'pning yonishini kuzating. Sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing. Yuqoridagi tajribani qo'rg'oshin (II) oksid PbO_2 bilan ham takrorlang. Qanday o'zgarish bo'ldi? Xulosa chiqaring.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Kimyoviy reaksiya tezligi deb nimaga aytiladi?
2. Kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillarni sanab ularni izohlang.
3. Katalizatorming biologik jarayonlardagi rolini tushuntiring?

Laboratoriya ishi №2.6

Adsorbsiya

Har qanday modda sirtida erkin energiya mavjud bo'ladi. Ana shu energiyani xarid qilish bilan boradigan jarayonlar o'z-o'zicha boradi. Ikki modda chegaralarida sodir bo'ladigan yutilish (adsorbsiya) bunga misol bo'ladi. Sirtida modda yutiladigan modda adsorbent, yutiladigan modda adsorbentiv deyiladi. Adsorbsiya qarshisiz jarayon, unga teskari desorbsiya ham mavjud.

Adsorbsiya yutuvchi va yutiluvchi moddalarning tabiatiga, temperatura va konsentratsiyaga bog'liq. Adsorbsiya bilan konsentratsiya orasidagi bog'lanishni Freundlichning empirik formulasida ifodalash mumkin.

$$\frac{x}{m} = k \cdot c^n$$

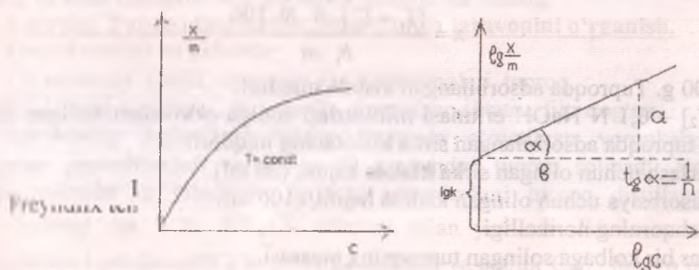
x - adsorbsiyalangan modda miqdori, gr. yoki mollarda

m - adsorbent massasi, gr.

c - adsorbentivning muvozanatdagi konsentratsiyasi

k, n - o'zgarmas qiymatlar.

Agar $\frac{x}{m}$ ning C bog'liqligini grafik usulda tasvirlasak, adsorbsiya bog'lanishini hosil qilamiz.



$\lg \frac{x}{m}$ ning $\lg c$ ga bog'liqligi to'g'ri chiziqdan iboratligi 2-rasmdan ko'rinadi.

Bu grafik bog'lanish k va n qiymatlarining nechaga tengligini ko'rsatadi.

1-tajriba. Sirka kislotaning tuproqda adsorbilanishi.

Kerakli reaktiv va jihozlar:

1. Sirka kislotaning 0,2; 0,1; 0,05; 0,025 N, fenoltalein, 0,1 N NaOH eritmalari; tuproq.

1. 250 ml sig'imli 12 ta konussimon kolba 20 ml li o'lchov silindri, 4 ta shirka, byuretk.

Ishtirak bajarilish tartibi:

12 kolba olib ular 1 dan 12 gacha raqamianadi. 1-4 kolbalarda 200 ml dan sirka kislotaning 0,025 N, 0,05 N, 0,1 N, 0,2 N konsentratsiyali eritmalari solinadi. 1-4 kolbalardagi eritmalaridan 100 ml dan olib mos ravishda 5-8 kolbalarga solinadi (ya'ni 1 kolbadan 5 kolbaga, 2 kolbadan 6 kolbaga va h.k.).

texnokimyoviy tarozida 10 grammdan tuproq o'lchab olinadi va uar 5-8 kolbalardagi sirka kislotasi bilan aralastiriladi. Aralashma 30 minut davomida chayqatiladi. So'ngra 5-8 kolbalardagi eritmalar 9-12 kolbalarga (ya'ni 5 kolbadagi eritma 9 kolbaga, 6 kolbadagi eritma 10 kolbaga va h.k.) filtrlanadi. Demak, 1-4 kolbalarda dastlabki, 9-12 kolbalarda adsorbsion muvozanatdagi eritmalar bo'ladi. Ana shu kolbalardagi eritmalaridan 20 ml dan olib unga 1-2 tomchi fenolftalein qo'shib 0,1 N NaOH eritmasi yordamida titrlanadi va olingan natijalar jadvalga yoziladi.

Kislotaning konsentratsiyasi	20 ml CH ₃ COOH eritmasini titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1 N NaOH eritmasi										
	Kolba №	Dastlabki eritma				Kolba №	Muvozanat konsentratsiyasi				
		I	II	III	O'rtacha titr T ₁		I	II	III	O'rtacha titr T ₁	T ₁ T ₂
0,025 N	1					9					
0,05 N	2					10					
0,1 N	3					11					
0,2 N	4					12					

Adsorbsion sirka kislotasi miqdori 100 gr tuproqda yutilgan kislotaning milliekvivalentlar soni bilan ifodalanadi va quyidagi tenglama bilan aniqlanadi.

$$x = \frac{[T_1 - T_2] \cdot B \cdot N \cdot 100}{b_1 \cdot m}$$

x - 100 g. Tuproqda adsorbsion sirka kislotasi miqdori.

$[T_1 - T_2]$ - 0,1 N NaOH eritmasi millilitrlari soniga ekvivalent bo'lgan 20 ml eritmadan tuproqda adsorbsion sirka kislotaning miqdori.

b_1 - titrlash uchun olingan sirka kislotasi hajmi, (20 ml)

B - adsorbsiya uchun olingan kislotasi hajmi, (100 ml)

N - ishqorning normalligi

m - har bir kolbaga solingan tuproqning massasi.

100 raqam adsorbsion sirka kislotasi miqdorini 100 grammga qayta hisoblash uchun ishlatiladigan son.

Berilgan qiymatlarni formulaga qo'yib quyidagini yozish mumkin.

$$X = 5[T_1 - T_2]$$

Kislotaning muvozanat konsentratsiyasi 1 litr eritmaga bo'lgan milliekvivalent soni bilan o'lchanadi va u quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$C = \frac{T_2 \cdot 1000 \cdot N}{b_1}$$

$$b_1 = 20 \text{ ml}$$

$$N = 0,1 \text{ N}$$

$$C = 5 \cdot T_2$$

Tajriba natijalari jadvalga yoziladi:

Kislotasi konsentratsiyasi	X	C
0,25 N		
0,05 N		
0,1 N		
0,2 N		

Tajribada topilgan qiymatlarga asosanib millimetrlı qog'ozda adsorbsiya koternasini chizing. Buning uchun absisa o'qiga C ning, ordinata o'qiga X ning qiymatlari qo'yiladi.

2-tajriba. Tuzlarni bir-biridan xromatografik usulda ajratish.

Kerakli asbob va reaktivlar : Xromatografik kolonka (yoki byuretka) shtativ, 10 va 100 ml li stakanlar, voronka, paxta, Al_2O_3 , $FeCl_3$, $Cu(NO_3)_2$, $Co(NO_3)_2$ tuzlarining 1% li eritmaları.

Tajribaning bajarilish tartibi: Tuzlar aralashmasini tarkibiy qismlarga ajratish uchun xromatografik kolonka (yoki byuretka) dan foydalanamiz. Uning uzunligi 20-25 sm, ichki diametri 15-20 mm bo'lishi kerak, pastki qismiga bekitish uchun paxta tiqib qo'yiladi.

Adsorbent sifatiga alyuminiy oksiddan foydalaniladi. Xromatografik kolonkaning $\frac{3}{4}$ qismi Al_2O_3 bilan to'ldiriladi va shtativga o'rnatiladi.

Adsorbentni zichlantirish uchun uning ustidan 10 ml distillangan suv qo'yiladi va kolonka tagida stakan qo'yiladi. Adsorbentning butun balandligi ho'llanib ko'lgandan so'ng, stakandagi tuzlar aralashmasidan iborat eritma kolonkaga quyiladi. Tajribani bajarish uchun 1% li $FeCl_3$, $Cu(NO_3)_2$, $Ca(NO_3)_2$ eritmalaridan 5 ml dan olib ular bitta stakanda aralashtiriladi. Kolonka rasmini chizilg va unda moddalarning joylanish tartibini ko'rsating.

3-tajriba. Tuproqdagi kation almashinish jaravonini o'rganish.

Kerakli reaktiv va asboblari.

1 N ammoniy xlorid, ammoniy oksalat eritmaları, tuproq.

2 ta 100 ml li stakan, 2 ta voronka o'rnatilgan shtativ, filtr qog'oz.

Tajribaning bajarilishi. Ikkita shtativda o'rnatilgan voronkalarga filtr tuzlari joylashtiriladi va ularga 10 grammdan tuproq solinadi. Voronkalar 2 ta stakanlar qo'yiladi va birinchi voronkadagi tuproq distillangan suv, ikkinchisidagi esa 1 N NH_4Cl eritmasi bilan yuviladi. Ikkala stakanlardagi eritmalaridan 1 ml dan olib 2 ta probirga solinadi va ularda Ca^{2+} bor-yo'qligini bi-

lani uchun ammoniy oksalat $[NH_4]_2C_2O_4$ yordamida sifat reaksiyasi o'tkaziladi. Nuvli so'rimda Ca^{2+} ionlari yo'qligi, tuzli so'rimda esa mavjudligi sababini ko'rsatiring. Tuproqda sodir bo'ladigan ion almashinish sxemasini yozing.

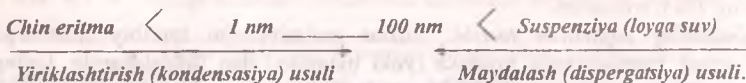
Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

- 1 Adsorbsiya deb nimaga aytiladi? Uning turlari?
- 2 Gaz va suyuq moddalarning qattiq jismda adsorbilanishini qanaqa usullar bilan aniqlash mumkin?
- 3 Gibbs tenglamasi nimani ifodalaydi?
- 4 Adsorbilanish muvozanati nimadan iborat?
- 5 Xromatografik tahlil nima?
- 6 Tuproqda adsorbsiyaning qanaqa turlari vujudga keladi?
- 7 Adsorbsiyaning atrofimizdagi hodisalar ko'rinishda uchrashiga misollar keltiring?

Laboratoriya ishi №2.7

Kolloid eritmalarning olinishi. Mitsellaning tuzilishi.

Kolloid eritmalar asosan ikki usulda olinishi mumkin: a) maydalash (ya'ni dispergatsiyalash) usuli, bunda o'Ichami katta zarrachalar o'Ichami kichiklash tiriladi. b) yiriklashtirish (ya'ni kondensatsiyalash) usuli, bunda o'Ichami kichik zarrachalar o'Ichami katta zarrachalarga aylantiriladi.



Kolloid eritma hosil bo'lishi uchun ikkita shart bajarilishi kerak.

Kolloid eritmasi hosil qilinayotgan modda suvda (umumiy holda erituvchida) erimasligi shart.

Eritmada barqarorlashtiruvchi (stabilizator) bo'lishi kerak.

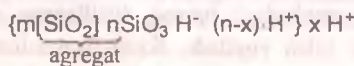
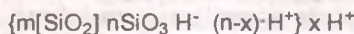
Barqarorlashtiruvchi vazifasini kolloid eritmasi hosil qilinayotgan modda tarkibida mavjud ionlardan birini saqlovchi elektrolitlar bajaradi.

Masalan: Kumush yodid kolloid eritmasida barqarorlashtiruvchi vazifasini $AgNO_3$ yoki KI bajarishi mumkin.

Ayrim hollarda buzilgan ammo eskirib ulgurmagan kolloid eritmani tiklash peptizatsiya ham qo'llaniladi.

Kolloid eritma dispersion muhit (erituvchi) va dispers faza (mitsella ya'ni kolloid zarrachalar yig'indisi) dan iborat.

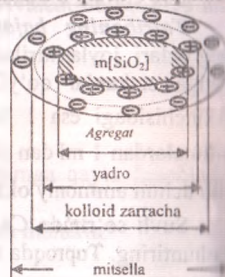
Misol tariqasida kremniy (IV) oksid mitsellasining tuzilishini qarab chiqamiz.



yadro

kolloid zarracha

mitsella



1-rasm. Kremniy oksid mitsellasining tuzilishi

Kerakli jihozlar va reaktivlar: kanifol, distillangan suv, kanifolning spirtidagi 2% li eritmasi, $AgNO_3$ 0,05 N eritmasi, KI 0,05 N eritmasi, $FeCl_3$ tuzining 2% li, 0,7 N va 0,005 N eritmaları, $K_4 [Fe(CN)_6]$ tuzining 0,1 N va 0,005 N eritmaları, $H_2C_2O_4$ – oksalat kislotaning 0,1 N eritmasi.

Probirkalar, shisha tayoqcha, temir shtativ, voronka, stakan, qora tuproq, lit qog'oz.

1-tajriba. Kanifolning chin eritmasi suspenziyasi va gidrozolini olish.

a) Probirkaga bir oz kukun holdagi kanifol soling. Uning ustiga suv qo'shib shisha tayoqcha bilan aralastiring.

b) Boshqa probirkaga 10 ml distillangan suv olib, kanifolning spirtidagi 2% li eritmasidan 5 tomchi qo'shing. Hosil bo'lgan aralashmadan spirtni chiqarib yuborish uchun uni qaynaguncha qizdiring.

c) Uchinchi probirkaga kukun holdagi kanifoldan bir oz solib, 10 ml spirt qo'shing va kanifol erib kutguncha shisha tayoqcha bilan aralastiring.

Uchala probirkalarda hosil bo'lgan eritmalarning qaysi biri suspenziya, kolloid eritma va chin eritma hisoblanadi. Buni qanday bilish mumkin?

2-tajriba. Kumush yodid gidrozolining olinishi.

Probirkaga 10 ml distillangan suv olib, bir necha tomchi kumush nitrat eritmasidan tomizing. Eritmani qaynaguncha qizdiring. Qaynab turgan eritmaga kaliy yodidning yangi tayyorlangan 1% li eritmasidan har minutdan so'ng sariq rang hosil bulgunga qadar tomchilab qo'shib boring. Vaqt o'tishi bilan zolning rangi o'zgaradimi? Olingan kumush yodidning zoli Tindal konusini hosil qiladimi? Gidrozol qanday usul bilan olingan? Kumush yodid mitsellasining formulasini yozing.

3-tajriba. Temir gidroksid zolini olish.

Kimyoviy stakanga 50 ml suv olib, qaynaguncha qizdiring. Qaynab turgan suvga temir (III) xloridning 2% li eritmasidan 1-2 ml qo'shing. Zol qaysi usul bilan va qaysi reaksiyaga muvofiq olindi? Temir gidroksid zolining mitsella formulasini yozing.

4-tajriba. Berlin lazurining gidrozolini olish.

Probirkaga temir (III) xloridning 0,005 N eritmasidan 1 ml oling, ustiga sariq qon tuzining to'yingan eritmasidan 1 ml qo'shing. Cho'kmani filtr qog'oziga qo'yib rangsiz filtrat hosil bo'lguncha distillangan suv bilan yuving. Cho'kmali voronka tagiga toza probirka qo'yib unga 0,1 N oksalat kislova ($H_2C_2O_4$) eritmasidan qo'shing. Filtrdan o'tgan suyuqlik qanday rangga kiradi? Zol qanday usul bilan olinadi?

5-tajriba. Kolloid eritmalar hosil qilishda reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasining ta'siri.

a) Probirkaga temir (III) xloridning 0,005 N eritmasidan 1 ml olib uning ustiga sariq qon tuzining 0,005 N eritmasidan 1 ml quyuing. Hosil bo'lgan eritma qanday ko'rinishga ega? Xulosa chiqaring.

b) Probirkaga temir (III) xloridning 0,1 N eritmasidan 1 ml va sariq qon tuzining 0,1 N eritmasidan 1 ml qo'ying. Nimani kuzatdingiz? Xulosa chiqaring.

c) Probirkaga sariq qon tuzining to'yingan eritmasidan 2 ml olib, unga temir (III) xloridning to'yingan eritmasidan 1 ml qo'shing. Hosil bo'lgan zoldan boshqa probirkaga bir oz olib unga 10 ml suv qo'shing. Nima sodir bo'ladi? Xulosa chiqaring.

6-tajriba. Peptizatsiya usulida tuproq zarrachalarining zolini olish.

Shlativga temir halqa berkitiladi va unga ichida filtr qog'oz joylashtirilgan shisha voronka o'rnatiladi. Voronkadagi filtr qog'ozni 2/3 qismiga maydalangan

qora tuproqdan solinadi. Voronka 3-4 normal konsratsiyali NaCl eritmasida tuproq yuzasi to'la yopiladigan qilib quyiladi va voronka ostiga stakan qo'yil filtrat yig'ib olinadi. Ana shu jarayon yana uch marta takrorlanadi. Bunda tuproq yutish kompleksi tarkibidagi Ca^{+2} ionlari Na^{+} ionlariga almashinadi.

Stakandagi filtrat rakovinaga to'kib tashlanadi va voronkada joylashgan tuproqni endi Na^{+} ionlaridan tozalanadi. Buning uchun xuddi yuqoridagidek qilib tuproq yuviladi, bunda faqat distillangan suvdan foydalaniladi. Yuqoridagi jarayonid filtratning rangiga e'tibor berish kerak. Filtrat avvalo rangsiz, so'ngra ozgina keyin sariq, oxirida qoramtir – qung'ir tusga kiradi. Oxirgi rangining paydo bo'lishi tuproq kolloidlarining eritmaga o'tishidan darak beradi. Ana shu paytda voronka tagida toza stakan qo'yish kerak va tuproq zarrachalarining 100-200 mikrometrdan zoldan yig'ib olish kerak. Uni keyingi darslardagi tajribalar uchun saqlab qo'ying.

Eritmadagi tuproq kolloidi mitsellasining formulasini yozing.

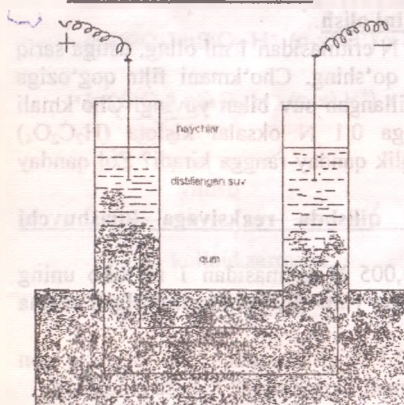
Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Kolloid eritmalarning klassifikatsiyasi.
2. Kolloid mitsellasining tuzilishi.
3. Peptizatsiya nima?
4. Kolloid eritmalarning barqarorligiga sabab nima?
5. Kolloid eritmalar hosil bo'lishiga konsratsiyaning ta'sirini izohlang.

Laboratoriya ishi №2.8

Kolloid sistemalarning elektr xususiyatlari.

1-tajriba. Elektroforez.



Qattiq fazadan iborat kolloid zarrachalari va erituvchi chegarasida bir xil zaryadli ionlarini tanlab yutilishi (adsorbsiyani) natijasida potensiallar farqi yuzaga keladi. Qattiq faza qanaqa ishorali zarrachalarni yutganligiga qarab o'sha zaryadli zaryadlanadi. Elektrodlar elektr maydoni ta'sirida kolloid zarrachalar bir tomonga erituvchi esa boshqa tomoniga qarab harakatlanadi, chunki erituvchi qarab ionlarni o'zida saqlaydi. Kolloid zarrachalarning elektr maydoni ta'sirida bir qutbdagi elektrod tomon harakatlanishi elektroforez deb nom olgan.

Elektroforezni kuzatish uchun kolloid zarrachaning harakatlanishi tezligini, ular zaryadi belgisini aniqlash mumkin.

Ish uchun zarur asboblari va reaktivlari. Elektroforezni kuzatish uchun 2 V kuchlanishli batareya yoki akkumulyator, loy parchasi, yuvilgan qand distillangan suv.

Ishning bajarilishi. O'lchami 8x15 sm va qalinligi 4 sm bo'lgan loy parchasi

2 sm chuqurlikda diametri 1,5-2 sm bo'lgan shisha naychalar joylashtiriladi. Shisha naychalarga qalinligi 0,5 sm qilib toza yuvilgan qum solinadi va uning ostiga qumdan 4-5 sm baland qilib suv quyiladi. Bunda suvning sathi shisha naychalarning elektrodlaridan baland bo'lishi kerak. Elektrodning simlari kuchlanishi 2 V bo'lgan batareya yoki akkumulyatorga ulanadi. Tok ulangandan so'ng bir necha minut o'tgandan keyin elektroforez boshlanadi. Batareyaning nisbat, qutbi ulangan naychaga loy zarrachalari o'tadi, buni suvning ko'chirilishidan bilish mumkin.

Tuproq kolloidi mitsellasi formulasi yozing.

2-tajriba Kolloid zarrachalar zaryadining belgisini aniqlash.

Kerakli reaktivlar: 0,005 N FeCl_3 , 0,05 N $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmali, pipetka probirkalar, filtr qog'oz.

Ikki probirkada berlin iazurining kolloid eritmasi tayyorlanadi. Buning uchun birinchi probirkadagi 1 ml 0,005 N FeCl_3 eritmasiga 3 ml $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 0,005 N eritmasidan, boshqa probirkadagi 3 ml 0,005 N FeCl_3 eritmasiga 1 ml $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, 0,005 N Eritmasidan qo'shing.

Birinchi probirkadagi eritmadan filtr qog'oziga bir tomchi tomiziladi. Bu tomchi qog'ozga shimilgandan keyin, taxminan uning diametriga teng bo'lgan masofada ikkinchi eritmadan bir tomchi tomiziladi, hosil bo'lgan dog'larning xususiyatlarini o'zaro solishtiring. Odatda filtr qog'ozini kolloid eritmalar bilan namlanganda, uning tolalari manfiy zaryadlanadi. Shuni hisobga olgan holda yuqoridagi kolloid eritmalar zarrachalarining zaryad belgisi haqida xulosa chiqaring. Kolloid zarrachalar zaryadining belgisi olingan moddalarning konsentratsiyalari nisbatlariga bog'liqmi? Ikkala eritmalar uchun ham mitsellalar formulalarini yozing.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Kolloid eritmalarining qanaqa elektr xususiyatlari bor?
2. Kolloid zarracha sirtidagi qo'sh elektr qavat qanday tuzilgan?
3. Elektroforez va elektroosmos bir-biridan qanday farqlanadi?
4. Termodinamik va elektrokinetik potentsiallar nima?
5. Tuproq kolloidlarining mitsellasi qanday tuzilishga ega?

Laboratoriya ishi №2.9

Kolloid eritmalarining xossalari, koagulyatsiyasi va himoyalanihi.

Kolloid zarrachalar sirtida elektr zaryadining mavjudligi kolloid zarrachalar barqarorligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Mitsella elektroneytral zarracha, chunki undagi potensial aniqlovchi ionlarning zaryadini qarshi ionlar o'z zaryadlari bilan neytrallab turadi. Potensial aniqlovchi ionlar agregat zarracha sirtida adsorbilangan, qarshi ionlarning qavatlarini adsorbsion, qolganlari esa diffuzion qavatlarda bo'ladi.

Kolloid zarrachalar o'zaro yaqinlashganda, ularning diffuzion qavatlarini bir-biri qoplaydi. Ular orasida itarilish kuchlari bilan bir qatorda tortishish kuchlari ham ta'sir etadi. Agar tortishish kuchlari kuchliroq bo'lsa zarrachalar birikib yanada agregatlar hosil bo'ladi, ya'ni kolloid eritma koagulyatsiyalanadi.

Liofob kolloidlarda (suvda erimaydigan moddalar kolloidlari) elektrolitlar ta'siri juda seziluvchan bo'ladi. Ozigina elektrolit butun kolloid eritmani buzib kolloid zarrachalarni yoppasiga cho'kmaga tushiradi. Zolda koagulyatsiya mavjudga keltiruvchi elektrolitning eng kam miqdori (C_K) ga koagulyatsiya arafasi koagulyatsiya bo'sag'asi) deyiladi. Koagulyatsiya arafasiga teskari kattalik elektrolitning koagulyatsiyalash qobiliyati (P) deyiladi.

$$P = \frac{1}{C_K}$$

Tajribalar shuni ko'rsatadiki koagulyatsiyalovchi ionning zaryadi qancha katta bo'lsa uning koagulyatsiya arafasidagi miqdori shuncha kam bo'ladi.

$$C_1 : C_2 : C_3 = 500 : 10 : 1$$

1, 2, 3 – koagulyatsiyalovchi ionlarning oksidlanish darajalari,
500, 10, 1 – ionlarning miqdoriy nisbatlari.

Qarama – qarshi zaryadli kolloidlar bir-biriga aralastirilganda ham cho'kmaga hosil bo'lishi kuzatiladi, buni kolloidlarning o'zaro koagulyatsiyasi deyiladi. Kolloid zarrachalarining potensial aniqlovchi ionlari bir-birini neytrallaydi. Zaryadsiz agregatlar o'zaro birikib cho'kmaga tushadi.

Gidrofob kolloid eritmalarga yuqori molekulyar birikmaning (masalan jelatina) qo'shilishi tufayli zolning barqarorligi ortadi. Yuqori molekulyar birikma kolloid zarracha sirtida yupqa qavat hosil qilib, uni elektrolitlar ta'sirida himoyalaydi.

1-tajriba: Temir (III) gidroksid zoli uchun koagulyatsiya arafasini aniqlash.

Kerakli eritmalar: 2% $FeCl_3$; 2 N NaCl; 0,01 N Na_2SO_4 ; 0,001 N $K_3[Fe(CN)_6]$; 1% $K_4[Fe(CN)_6]$.

Kerakli idishlar: Sig'imi 250 ml bo'lgan ikkita konussimon kolba, sig'imi 100 ml bo'lgan 4 ta konussimon, 2 ta 10 ml li pipetka 25 va 100 ml li 2 ta o'lchov silindrlari, uchta byuretka o'rnatilgan shtativlar, probirkalari bor shtativ, shishapoyzadigan qalam.

Tajribaning bajarilishi. Sig'imi 100 ml bo'lgan 4 ta kolbachalarga 25 ml dan $Fe(OH)_3$ zolidan soling. Kolbachalardan 2 chisini olib (birinchisi solishtirish uchun) byuretkadagi 2 N NaCl eritmasidan (salgina loyqa hosil bo'lguncha tomchilatib qo'ying. Bunda kolbadagi eritma aralastirib turiladi. Koagulyatsiya mavjudga keltirish uchun sarflangan NaCl eritmasi hajmini daftarga yozib qo'ying. Uchinchi kolbachadagi zolni byuretkadagi 0,01 N Na_2SO_4 eritmasi bilan salgina loyqa hosil bo'lguncha titrlang. Sarflangan Na_2SO_4 eritmasi hajmini yozib qo'ying.

To'rtinchi kolbachadagi zolni titrlash uchun byuretkadagi 0,001 N $K_3[Fe(CN)_6]$ eritmasidan foydalaniladi va uning ham sarflangan hajmi yozib qo'yiladi.

Uchala elektrolitlar uchun koagulyatsiya arafasi quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$C_K = \frac{N_{st} \cdot V_{st} \cdot 100}{V_2 + V_{st}} \text{ mg} \cdot \text{ekv/l}$$

Bunda C_K - koagulyasiya arafasi

V_z – zolning hajmi

V_{el} – elektrolitning hajmi

N_{el} – elektrolit eritmasining normalligi

C_K ning turli elektrolitlar uchun topilgan qiymatlarini solishtiring va kolloid zarracha zaryadining ishorasi haqida xulosa chiqaring.

2-tajriba. Liofob zollarining o'zaro koagulyatsiyasi.

Kerakli reaktiv va idishlar. 1-tajribada yozilgan.

Tajribaning bajarilishi: a) Berlin lazurining zolini olish. 100 ml suvga 3 ml 0,1 N $K_4 [Fe(CN)_6]$ va tomchilatib 2% li $FeCl_3$ eritmasidan 5-7 tomchi qo'shing. Natijada ko'k rangga bo'yaladi. Hosil bo'lgan zol mitsellasining tuzilishini yozing va eritmani keyingi tajriba uchun saqlab qo'ying.

b) Berlin lazuri va $Fe(OH)_3$ zollarining o'zaro koagulyatsiyasi. Manfiy zaryadli Berlin lazuri va musbat zaryadli $Fe(OH)_3$ zollari 1 – jadvalda keltirilgan nisbatlarda solishtiriladi.

1-jadval

Zollar								
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Temir (III) gidroksid zoli, ml	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	
2. Berlin lazuri zoli, ml	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	
3. Kuzatilgan effekt.								
4. Qanaqa zaryadli kolloid zarracha ortiq								

Kuzatilgan effektida cho'kma bor-yo'qligi, koagulyasiya qisman yoki to'liq bo'lganligi yoziladi. 4-bandda esa cho'kmasdan qolgan kolloid zarrachalar zaryadi kuzatiladi.

2-tajriba. Temir gidroksid cho'kmasini peptizatsiyalash.

Kerakli reaktivlar: 0,5 N $FeCl_3$ va NH_4OH , 0,1 N HCl va $FeCl_3$ ning to'yingan eritmalari, distillangan suv.

Kerakli idishlar: shtativ probirkalar bilan, voronka, filtr qog'oz, 10 ml li pipetka.

Tajribaning bajarilishi: Probirkaga temir (III) xlorid tuzining 0,5 N eritmasidan 5 ml soling. Temir (II) gidroksidi to'liq cho'kib bo'lguncha ammiak eritmasidan tomchilab quyung. Hosil bo'lgan cho'kmani dekantatsiya usuli bo'yicha distillangan suv bilan yuvung. Yuvilgan cho'kmaga 10 ml distillangan suv qo'shing va aralashiring. Hosil bo'lgan aralashmani barobar miqdorida uchta probirkaga quyung. Birinchi probirkaga 0,1 N HCl eritmasidan 10 tomchi, ikkinchi probirkaga temir (III) xloridning to'yingan eritmasidan 10 tomchi qo'shing. Uchinchi probirkani solishtirish uchun qoldiring. Uchta probirkani ham yaxshilab yuvung va 5-10 minut o'tgandan so'ng ularni o'zaro solishtiring. Kuzatish natijalarini tushuntiring.

3-tajriba. Jelatinaning himoyalash xususiyatini o'rganish.

Kerakli reaktivlar: 0,1% li jelatina, 0,025 N Na_2SO_4 va $\text{Fe}(\text{OH})_3$ z eritmalari.

Kerakli idishlar: Shtativ probirkalar bilan, 10 ml li pipetka.

Tajribaning bajarilishi: Pipetka bilan to'rtta probirkaga temir gidroksidini gidrozolidan 10 ml dan solinadi. Keyin har bir probirkaga pipetka orqali jelatina va Na_2SO_4 eritmalaridan 2-jadvalda ko'rsatilgan miqdorda solib aralashtiriladi.

2-jadval

Probirkalar №	1	2	3	4
$\text{Fe}(\text{OH})_3$ zoli, ml	10	10	10	10
Jelatinning 0,1% eritmasi ml	0,2	0,3	0,4	0,5
0,0025 N Na_2SO_4 eritmasi, ml	3	3	3	3

Har bir probirkani chayqating va 5 minut o'tgandan keyin suyuqligi tinish qolgan va suyuqligi bir oz loyqalangan probirkalarni toping. Jelatinada himoyalash qobiliyati mavjudligi haqida xulosa chiqaring.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar.

- 1.Koagulyatsiya qanday omillar ta'sirida vujudga keladi?
- 2.Koagulyatsiya atamasi nimani anglatadi?
- 3.Shulse – Gardi qoidasini tushuntiring?
- 4.Koagulyatsiya qanday mexanizmga muvofiq amalga oshadi?
- 5.Kolloid himoyalashni tushuntiring.

Laboratoriya №2.10

Gellar va iviqlarda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar.

Gellar va iviqlar tashqi ko'rinishi bo'yicha qattiq moddalarga o'xshaydi. Ular gidrofob kolloidlar yoki polimer makromolekulalarning fazoviy to'rt hosil qilishi natijasida yuzaga keladi. Fazoviy panjara oraliqlaridagi bo'shliqlar erituvchi molekulalarini saqlaydi. Dispersion muhit va dispers fazaning tabiatiga boliq ravishda gellar yoki iviqlar hosil bo'ladi.

Gellar $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Sn}(\text{OH})_4$, H_2SiO_3 singari anorganik moddalardan hosil bo'ladi. Bu moddalar quritilganda ularning hajmlari kam o'zgaradi, qattiq va mo'rt, g'ovaklari ko'p moddalarga aylanadi. Ular sanoatda adsorbentlar sifatida keng qo'llaniladi.

Iviqlar yoki elastik gellar yuqori molekulyar moddalardan hosil bo'ladi. Jelatin, agar-agar, kauchuk, polietilen bunga misol bo'ladi. Iviqlar o'z xossalari ko'ra gellardan farq qiladi. Iviqlar medisinada, biologiyada, veterinariyada katta ahamiyatga ega, chunki inson, o'simlik va hayvon to'qimalari asosan iviqlardan iborat.

Gellar va iviqlar xossalari ko'ra qattiq modda va eritma oralig'ida turadi.

Gellardagi diffuziya va ba'zi bir kimyoviy reaksiyalar o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Gel konsentratsiyasining ortishi bilan zarrachalarning gelda diffuziyanish tezligi pasayadi. Shu sababli gellarda kimyoviy reaksiyalar kichik

halikda boradi, natijada yirik kristallar hosil bo'lishiga sharoit yaratiladi. Agar kimyoviy reaksiya natijasida erimaydigan moddalar hosil bo'lsa, cho'kma odatda gel ichida bir tekisda tarqalmay, qavat-qavat bo'lib ajralib turadi.

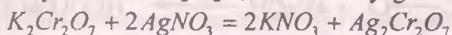
Qavatlar orasida cho'kmasiz tiniq qavatlar joylashadi. Bu hodisani birinchi marta Lizeganga degan olim tekshirgan.

1-tajriba. Lizeganga halqalarini hosil qilish.

Kerakli jihozlar va reaktivlar. Jelatina, kaliy bixromat ($K_2Cr_2O_7$) tuzi, 8,5% li $AgNO_3$ eritmasi, distillangan suv, $NiSO_4$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $CoCl_2$ tuzlari, probirkalar, tubi yassi kosacha yoki farfor kosachalar

Tajribaning bajarilishi 2 g jelatina 0,06 gramm kaliy bixromat $K_2Cr_2O_7$ tuzini 60 ml distillangan suvda qaynatilib eritiladi. Hosil bo'lgan qaynoq eritmani yassi kosachaga yupqa qavat qilib solinadi va sovutiladi.

Ikki probirkaga ham shu eritmadan issiq holda tindirib qo'yiladi. Probirkadagi va kosachadagi eritmalar ustiga 8,5% $AgNO_3$ eritmasidan tomiziladi. Gel qavatida $AgNO_3$ sekin-asta diffuziyalanadi va $K_2Cr_2O_7$ bilan reaksiyaga kirishadi.



Hosil bo'lgan qizil tusli cho'kma gelda bir tekis bo'lmay, qavat-qavat bo'lib joylashadi. Bu hodisa Lizeganga hodisasi deyiladi.

2-tajriba. Kolloid bog'i o'simtasini hosil qilish

10% li yelim eritmasini tayyorlab 5 ta probirkaga soling. Shu probirkalarning har biriga quyidagi tuzlarning kristallaridan kam-kamdan tashlang. I-, II-, III- va IV probirkalarga mos ravishda $NiSO_4$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $CoCl_2$ tuzlari kristallaridan soling.

V-probirkadagi eritmaga $NiSO_4$, $CoCl_2$; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ tuzlari kristallarini birgalikda o'zaro aralashtirib qo'shing. Bir oz vaqt o'tgandan so'ng gel ichida (yelim ham gel bo'lib hisoblanadi) sekin-asta kimyoviy reaksiya bo'lib boradi. Har bir kristallning o'zaro birikib o'sishi kuzatiladi. Bu hodisaga kolloid bog'i o'simtasini deyiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Kolloid eritmalarining olinish usullari?
2. Kolloid sistemalarda diffuziya va osmotik bosim mavjudmi?
3. Iyiqdur deb nimaga aytiladi?
4. Gel deb nimaga aytiladi. Gellarga misol keltiring.

3-tajriba. Jelatinaning himoyalash xususiyatini o'rganish.

Kerakli reaktivlar: 0,1% li jelatina, 0,025 N Na_2SO_4 va $\text{Fe}(\text{OH})_3$ eritmalari.

Kerakli idishlar: Shtativ probirkalar bilan, 10 ml li pipetka.

Tajribaning bajarilishi: Pipetka bilan to'rtta probirkaga temir gidroksidni gidrozolidan 10 ml dan solinadi. Keyin har bir probirkaga pipetka orqali jelatina va Na_2SO_4 eritmalaridan 2-jadvalda ko'rsatilgan miqdorda solib aralashtiriladi.

Probirkalar №	1	2	3	4
$\text{Fe}(\text{OH})_3$ zoli, ml	10	10	10	10
Jelatinning 0,1% eritmasi ml	0,2	0,3	0,4	0,5
0,0025 N Na_2SO_4 eritmasi, ml	3	3	3	3

Har bir probirkani chayqating va 5 minut o'tgandan keyin suyuqligi tinnib qolgan va suyuqligi bir oz loyqalangan probirkalami toping. Jelatinada himoyalash qobiliyati mavjudligi haqida xulosa chiqaring.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar.

- 1.Koagulyatsiya qanday omillar ta'sirida vujudga keladi?
- 2.Koagulyatsiya atamasi nimani anglatadi?
- 3.Shulse – Gardi qoidasini tushuntiring?
- 4.Koagulyatsiya qanday mexanizmga muvofiq amalga oshadi?
- 5.Kolloid himoyalashni tushuntiring.

Laboratoriya №2.10

Gellar va iviqlarda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar.

Gellar va iviqlar tashqi ko'rinishi bo'yicha qattiq moddalarga o'xshaydi. Ular gidrofob kolloidlar yoki polimer makromolekulalarning fazoviy to'r hosil qilish natijasida yuzaga keladi. Fazoviy panjara oraliqlaridagi bo'shliqlar erituvchi molekulalarini saqlaydi. Dispersion muhit va dispers fazaning tabiatiga bolliq ravishda gellar yoki iviqlar hosil bo'ladi.

Gellar $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Sn}(\text{OH})_4$, H_2SiO_3 singari anorganik moddalardan hosil bo'ladi. Bu moddalar quritilganda ularning hajmlari kam o'zgaradi, qattiq va mo'rt, g'ovaklari ko'p moddalarga aylanadi. Ular sanoatda adsorbentlar sifatida keng qo'llaniladi.

Iviqlar yoki elastik gellar yuqori molekulyar moddalardan hosil bo'ladi. Jelatin, agar-agar, kauchuk, polietilen bunga misol bo'ladi. Iviqlar o'z xossalari bilan ko'ra gellardan farq qiladi. Iviqlar medisinada, biologiyada, veterinariyada katta ahamiyatga ega, chunki inson, o'simlik va hayvon to'qimalari asosan iviqlardan iborat.

Gellar va iviqlar xossalari ko'ra qattiq modda va eritma oralig'ida turadi.

Gellardagi diffuziya va ba'zi kimyoviy reaksiyalar o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Gel konsentratsiyasining ortishi bilan zarrachalarning gelda diffuziyalanish tezligi pasayadi. Shu sababli gellarda kimyoviy reaksiyalar kichik

holida boradi, natijada yirik kristallar hosil bo'lishiga sharoit yaratiladi. Agar kimyoviy reaksiya natijasida erimaydigan moddalar hosil bo'lsa, cho'kma odatda gel ichida bir tekisda tarqalmay, qavat-qavat bo'lib ajralib turadi.

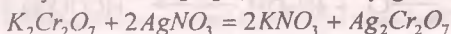
Qavatlar orasida cho'kmasiz tiniq qavatlar joylashadi. Bu hodisani birinchi mara Lizeganga degan olim tekshirgan.

1-tajriba. Lizeganga halqalarini hosil qilish.

Kerakli jihozlar va reaktivlar. Jelatina, kaliy bixromat ($K_2Cr_2O_7$) tuzi, 8,5% $AgNO_3$ eritmasi, distillangan suv, $NiSO_4$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $CoCl_2$ tuzlari, probirkalar, tubi yassi kosacha yoki farfor kosachalar

Tajribaning bajarilishi 2 g jelatina 0,06 gramm kaliy bixromat $K_2Cr_2O_7$ eritmasini 60 ml distillangan suvda qaynatilib eritiladi. Hosil bo'lgan qaynoq eritmani tubi yassi kosachaga yupqa qavat qilib solinadi va sovutiladi.

Ikki probirkaga ham shu eritmadan issiq holda tindirib qo'yiladi. Probirkadagi kosachadagi eritmalar ustiga 8,5% $AgNO_3$ eritmasidan tomiziladi. Gel qavatida $AgNO_3$ sekin-asta diffuziyalanadi va $K_2Cr_2O_7$ bilan reaksiyaga kirishadi.



Hosil bo'lgan qizil tusli cho'kma gelda bir tekis bo'lmay, qavat-qavat bo'lib joylashadi. Bu hodisa Lizeganga hodisasi deyiladi.

2-tajriba. Kolloid bog'i o'simtisini hosil qilish

10% li yelim eritmasini tayyorlab 5 ta probirkaga soling. Shu probirkalarning har biriga quyidagi tuzlarning kristallaridan kam-kamdan tashlang. I-, II-, III- va IV probirkalarga mos ravishda $NiSO_4$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $CoCl_2$ tuzlari kristallaridan soling.

V-probirkadagi eritmaga $NiSO_4$, $CoCl_2$; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ tuzlari kristallarini birgalikda o'zaro aralashtirib qo'shing. Bir oz vaqt o'tgandan keyin gel ichida (yelim ham gel bo'lib hisoblanadi) sekin-asta kimyoviy reaksiya sodir bo'lanadi. Har bir kristallning o'zaro birikib o'sishi kuzatiladi. Bu hodisaga kolloid bog'i o'simtsisi deyiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Kolloid eritmalarining olinish usullari?
2. Kolloid sistemalarda diffuziya va osmotik bosim mavjudmi?
3. Iviqlar deb nimaga aytiladi?
4. Gel deb nimaga aytiladi. Gellarga misol keltiring.

III. BIOORGANIK KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

Laboratoriya ishi №3.1

Bir asosli karbon kislotalar.

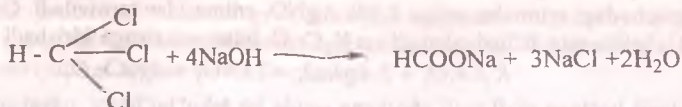
Reja:

1. Karbon kislotalarning turlari.
2. Bir asosli to'yingan va to'yinmagan karbon kislotalar, gomologik qator izomeriyasi, nomlanishi.
3. Karbon kislotalarning ishlatilishi.

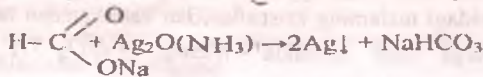
1-tajriba. Chumoli kislotani xloroformdan olish.

Reaktivlar: xloroform, 10% li NaOH eritmasi.

Probirkaga 5 tomchi xloroform va 2ml NaOH eritmasidan solinadi, suyuqlikni chayqatib aralashtirib turgan holda qizdirilsa, xloroformning gidrolizlanishi natijasi chumoli kislota hosil bo'ladi.



Uni aniqlash uchun eritmaning bir qismiga kumush oksidning ammiakli eritmasidan bir necha tomchi qo'shib qizdiriladi. Bunda probirkaga devorida ko'rsatida kumush metalining ajralishi eritmada chumoli kislota borligini ko'rsatadi.



2-tajriba. Sirka kislotani olish.

Reaktivlar: natriy atsetat, kons. H₂SO₄.

Probirkaga 1 gr natriy atsetat va 1 ml kons. H₂SO₄ solinadi va aralashma qizdiriladi. Bunda sirka kislotaning hidi seziladi. Sirka kislotaning o'ziga xos hidi probirkaga og'ziga tutilgan ko'k lakmus qog'ozining qizarishi uni aniqlash imkon beradi.



3-tajriba. Sirka kislotaning temirli tuzini olish va uni gidrolizlanishi.

Reaktivlar: natriy atsetatning 5% li eritmasi, temir (III) xlorid eritmasi.

Probirkaga natriy atsetat eritmasidan 2ml solib, uning ustiga temir (III) xlorid eritmasidan bir necha tomchi qo'shiladi, aralashma to'q qizil tusga kiradi. Dastlab avval Fe(CH₃COO)₃ tuzi hosil bo'ladi:

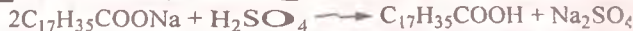


Eritma qizdirilsa, uning qizil rangi qo'ng'ir tusga o'tadi va temir (III) oksid erimaydigan gidroksiatsetat holida cho'kmaga tushadi.



4-tajriba. Sovundan erkin yog' kislotalarini olish.

Reaktivlar: sovun eritmasi, 10% li H₂SO₄ eritmasi.



va benzol tomiziladi. Uchala holatda ham erituvchilar uchib ketgandan so'ng kattalashgan halqalar chetiga moy joylashganini ko'ramiz. Efir, benzin va benzol yog'lar va moylar uchun yaxshi erituvchilar bo'lib, paxta moyini qog'ozdan ekstraksiya qiladi. To'rtinchi chorakdagi dog' markaziga etil spirt pipetkadan tomchilatib qo'shiladi. Bu holda spirt uchib ketgach, moyli dog' o'zgarishsiz qoladi, ya'ni moyning spirtida yomon erishini ko'rsatadi.

3-tajriba. Yog'larning sovunlanishi.

Reaktivlar: yog', 10% li NaOH ning to'yingan eritmasi.

Chinni kosachaga 2 ml paxta moy solib, ustiga NaOH eritmasidan 40 ml quyiladi va aralastirib turib asbestlangan to'r ustida vaqti-vaqti bilan suv qo'shib to'liq gidrolizlanguncha aralashma qizdiriladi.

Gidroliz jarayoni tamom bo'lganligini bilish uchun gidrolizatning bir tomchisi 1-2 ml suv ustiga tomizilganda, gidrolizat suvda batamom erisa, sovunlanish yakunlangan bo'ladi. Reaksiya yakunlangach aralashma sovutiladi va unga aralastirib turib osh tuzining to'yingan eritmasidan 20 ml qo'shiladi. Hosil bo'lgan qattiq sovun eritma betiga qalqib chiqadi. Uni doka orasiga siqib yig'ib olinadi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Moy kislotaning izopropil efirini tuzilish formulasini yozing.
2. Yog'lar va moylar qaysi tarkibiy qismiga ko'ra bir biridan farq qiladi?
3. Mumlar tarkibida qanaqa organik birikmalarning qoldiqlari bor?
4. Yog'dan sovun olish reaksiyasi tenglamasini yozing, hosil bo'lgan mahsulotni kimyoviy nomi qanday?

Laboratoriya ishi №3.3

Oksikislotalarning xossalari.

Reja:

1. Oksi kislotalarning turlari va nomlanishi.
2. Aldegido- va ketokislotalarning ayrim vakillari.
3. Sut va vino kislotalar xossalariга doir tajribalar.

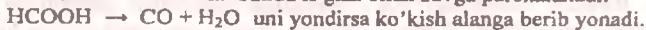
1-tajriba. Sut kislotaning parchalanishi.

Reaktivlar: sut kislota, konsentrlangan sulfat kislota, fuksin sulfit kislota.

Probirkaga 1ml sut kislota va 2ml konsentrlangan sulfat kislota quyiladi. Probirkaning og'zi gaz chiqadigan nay o'rnatilgan tiqin bilan berkitiladi. So'ngra aralashma qaynaguncha ohista qizdiriladi. Bunda sut kislota parchalanib, sirka aldegid va chumoli kislota aralashmasi hosil bo'ladi. Sirka aldegid hosil bo'lganligini isbotlash uchun gaz chiqish nayining ikkinchi uchi fuksin sulfit kislota eritmasi solingan probirkaga tushirilganda eritma pushti-binafsha rangga bo'yaladi.



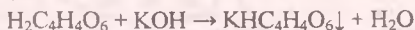
Chumoli kislota o'z navbatida is gazi bilan suvga parchalanadi.



2-tairiba. Vино kislota tuzlarini olish.

Reaktivlar: vino kislota, o'yuvchi natriyning 5% li eritmasi, o'yuvchi kaliyning 5% li eritmasi.

Probirkaga 0,1 gr atrofida vino kislota 1ml suvda eritiladi va unga tomchilatib, shisha tayoqchani probirka devorlariga ishqalangan holda o'yuvchi kaliy eritmasidan qo'shiladi. Natijada vino kislotaning suvda yomon eriydigan kaliyli tuzi oq kristallari cho'kma holida hosil bo'ladi.



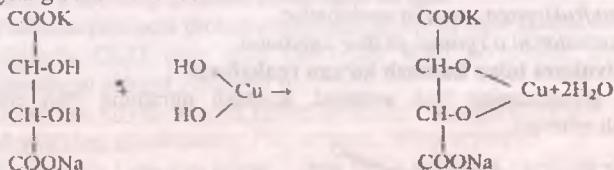
Shundan keyin olingan cho'kma erib ketguncha tomchilatib 1ml o'yuvchi natriy eritmasi quyiladi. Natijada yaxshi eriydigan o'rta tuz (segnet tuzi) hosil bo'ladi.

Hosil qilingan segnet tuzi eritmasi keyingi tajribada ishlatiladi.



3-tairiba. Feling suyuqligini hosil qilish.

Reaktivlar: segnet tuzi eritmasi, mis sulfatning 5% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi.

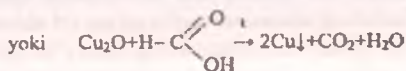
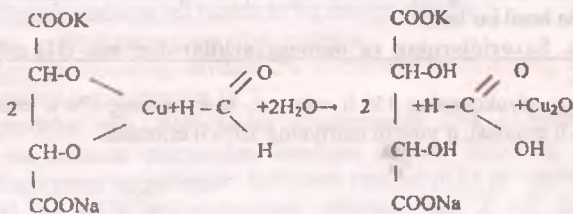


Yuqoridagi tajribada olingan segnet tuzi eritmasiga aniq ishqoriy muhit hosil bo'lguncha ishqor eritmasidan, so'ngra tomchilatib mis kuporosi eritmasidan qo'shiladi Bunda avval mis (II) gidroksidning havo rang cho'kmasi hosil bo'ladi, u probirka chayqatilganda eriydi va feling suyuqligi deb ataladigan tiniq ko'k rangli eritma hosil bo'ladi. Feling suyuqligi oksidlovchi xossalarga ega bo'lib qaytaruvchi moddalar (aldegidlar, glyukoza, maltoza, va hokazo)ni aniqlash uchun ishlatiladi.

4-tajriba. Feling suyuqligini aldegidlarni aniqlashda qo'llanilishi.

Reaktivlar: formalin. feling suyuqligi.

Probirkaga 1ml feling suyuqligi va formalinning suyultirilgan eritmasidan 1ml



va benzol tomiziladi. Uchala holatda ham erituvchilar uchib ketgandan so'n kattalashgan halqalar chetiga moy joylashganini ko'ramiz. Efir, benzin va benzo yog'lar va moylar uchun yaxshi erituvchilar bo'lib, paxta moyni qog'ozda ekstraksiya qiladi. To'rtinchi chorakdagi dog' markaziga etil spirt pipetkada tomchilatib qo'shiladi. Bu holda spirt uchib ketgach, moyli dog' o'zgarishi qoladi, ya'ni moyning spirtida yomon erishini ko'rsatadi.

3-tajriba. Yog'larning sovunlanishi.

Reaktivlar: yog', 10% li NaOH ning to'yingan eritmasi.

Chinni kosachaga 2 ml paxta moy solib, ustiga NaOH eritmasidan 40 ml quyiladi va aralastirib turib asbestlangan to'r ustida vaqti-vaqti bilan suv qo'shib to'liq gidrolizlanguncha aralashma qizdiriladi.

Gidroliz jarayoni tamom bo'lganligini bilish uchun gidrolizatning bir tomchisi 1-2 ml suv ustiga tomizilganda, gidrolizat suvda batamom erisa, sovunlanish yakunlangan bo'ladi. Reaksiya yakunlangach aralashma sovutiladi va unga aralastirib turib osh tuzining to'yingan eritmasidan 20 ml qo'shiladi. Hovli bo'lgan qattiq sovun eritma betiga qalqib chiqadi. Uni doka orasiga siqib yig'ib olinadi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Moy kislotaning izopropil efirini tuzilish formulasini yozing.
2. Yog'lar va moylar qaysi tarkibiy qismiga ko'ra bir biridan farq qiladi?
3. Mumlar tarkibida qanaqa organik birikmalarning qoldiqlari bor?
4. Yog'dan sovun olish reaksiyasi tenglamasini yozing, hosil bo'lgan mahsulotni kimyoviy nomi qanday?

Laboratoriya ishi №3.3

Oksikislotalarning xossalari.

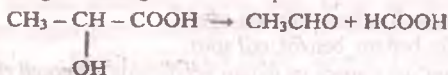
Reja:

1. Oksi kislotalarning turlari va nomlanishi.
2. Aldegido- va ketokislotalarning ayrim vakillari.
3. Sut va vino kislotalar xossalari ga doir tajribalar.

1-tajriba. Sut kislotaning parchalanishi.

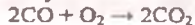
Reaktivlar: sut kislota, konsentrlangan sulfat kislota, fuksin sulfid kislota.

Probirkaga 1ml sut kislota va 2ml konsentrlangan sulfat kislota quyiladi. Probirkaning og'zi gaz chiqadigan nay o'matilgan tiqin bilan berkitiladi. So'ngi aralashma qaynaguncha ohista qizdiriladi. Bunda sut kislota parchalanib, sirka aldegid va chumoli kislota aralashmasi hosil bo'ladi. Sirka aldegid hosil bo'lganligini isbotlash uchun gaz chiqish nayining ikkinchi uchi fuksin sulfid kislota eritmasi solinganda probirkaga tushirilganda eritma pushti-binafsha rangga bo'yaladi.



Chumoli kislota o'z navbatida is gazi bilan suvga parchalanadi.

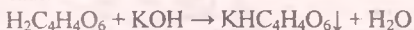
$\text{HCOOH} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ uni yondirsa ko'kish alanga berib yonadi.



2-tairiba. Vino kislotasi tuzlarini olish.

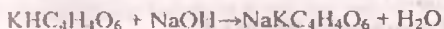
Reaktivlar: vino kislotasi, o'yuvchi natriyning 5% li eritmasi, o'yuvchi kaliyning 5% li eritmasi.

Probirkaga 0,1 gr atrofida vino kislotasi 1ml suvda eritiladi va unga tomchilatib, o'sha tayoqchani probirka devorlariga ishqalangan holda o'yuvchi kaliy eritmasidan qo'shiladi. Natijada vino kislotaning suvda yomon eriydigan kaliyli tuzi oq kristallari cho'kma holida hosil bo'ladi.



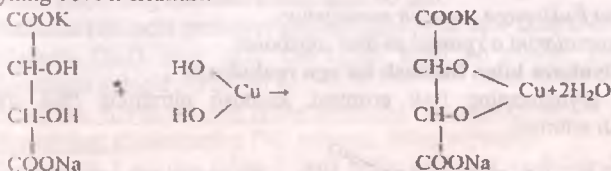
Shundan keyin olingan cho'kma erib ketguncha tomchilatib 1ml o'yuvchi natriy eritmasi quyiladi. Natijada yaxshi eriydigan o'rta tuz (segnet tuzi) hosil bo'ladi.

Hosil qilingan segnet tuzi eritmasi keyingi tajribada ishlatiladi.



3-tajriba. Feling suyuqligini hosil qilish.

Reaktivlar: segnet tuzi eritmasi, mis sulfatning 5% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi.

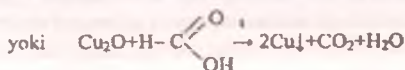
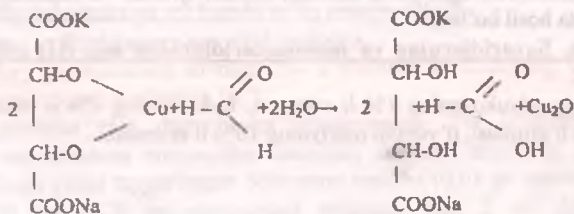


Yuqoridagi tajribada olingan segnet tuzi eritmasiga aniq ishqoriy muhit hosil bo'lguncha ishqor eritmasidan, so'ngra tomchilatib mis kuporosi eritmasidan qo'shiladi. Bunda avval mis (II) gidroksidning havo rang cho'kmasi hosil bo'ladi, u probirka chayqatilganda eriydi va feling suyuqligi deb ataladigan tiniq ko'k rangli eritma hosil bo'ladi. Feling suyuqligi oksidlovchi xossalarga ega bo'lib qaytaruvchi moddalar (aldegidlar, glyukoza, maltoza, va hokazo)ni aniqlash uchun ishlatiladi.

4-tajriba. Feling suyuqligini aldegidlarni aniqlashda qo'llanilishi.

Reaktivlar: formalin, feling suyuqligi.

Probirkaga 1ml feling suyuqligi va formalinning suyultirilgan eritmasidan 1ml



solib qizdiriladi. Bunda mis(I) oksidning qizil cho'kmasi hosil bo'ladi yoki mis metall holatiga qadar qaytarilib mis ko'zgu kuzatiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar.

1. Oksimoy kislota izomerlarini yozib, ularni nomlang.
2. Oksisirka kislotaning izopropil spirt va sirka kislota bilan o'zaro ta'sir reaksiyalari tenglamalarini yozib, hosil bo'lgan moddalarni nomlang.
3. Vino kislotani 1 mol hamda 2 mol NaOH bilan reaksiyasi tenglamasini yozing.
4. Pirouzum kislotani etil spirt bilan o'zaro ta'sir reaksiyasini yozing.
5. 1 mol limon kislota o'rta tuz hosil qilishi uchun necha mol NaOH bilan reaksiyaga kirishadi.

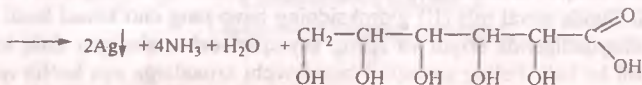
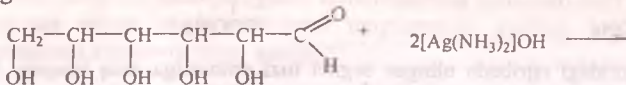
Laboratoriya ishi №3.4 Monosaxaridlarning xossalari.

Reja:

1. Monosaxaridlarning turlari.
2. Glyukoza va fruktozaga xos sifat reaksiyalar.
3. Glyukoza xossalari o'rganishga doir tajribalar.

1-tajriba. Glyukoza bilan kumush ko'zgu reaksiyasi.

Reaktivlar: glyukozaning 1%li eritmasi, kumush nitratning 1%li eritmasi, ammiakning 10%li eritmasi.



Kumush oksidning ammiakdagi eritmasi $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 3.5-laboratoriya ishidagi bayon qilinganidek tayyorlanadi. So'ngra toza probirkaga shu eritmadan 1ml quyiladi va unga 1ml glyukoza eritmasi qo'shiladi. Suyuqliklar aralastiriladi va probirka 70-80°C gacha isitilgan suv hammomiga tushiriladi, 5-10 minut o'tgach, probirka devorlarida kumush ko'zgu, ya'ni kumush metalli ajraladi va oksidlanish mahsuloti glyukon kislota hosil bo'ladi.

2-tajriba. Saxaridlarning va monosaxaridlarning mis (II) gidroksid bilan o'zaro ta'siri.

Reaktivlar: glyukozaning 1% li eritmasi, fruktozaning 1% li eritmasi, mis (II) sulfatning 5% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi.

Tajriba bir xil sharoitda o'tkazilganda fruktozaga, glyukozaga nisbatan oksimetil furfuroлга 15-20 marta tezroq aylanadi. Oksimetil furfuroл o'z navbatida rezortsin bilan kondensatlanish reaksiyasiga kirishadi va qizil rangli mahsulot hosil bo'ladi.

5-tajriba. Panov usulida fruktozani aniqlash.

Reaktivlar: Fruktoza (5% li eritma), glyukoza (5% li eritma) etil spirt konsentrlangan H_2SO_4 , α -naftolning spirtidagi 5% li eritmasi.

Probirkaga fruktozaning suvdagi 5% li eritmasidan 0,5-1 ml, etil spirt bilan konsentrlangan H_2SO_4 , ning 4:1 nisbatdagi aralashmasidan 5 ml va α -naftolning spirtidagi 5% li eritmasidan 3-4 tomchi solinadi. So'ngra aralashmali probirka qaynab turgan suv hammomida 2-3 minut qizdiriladi.

Probirkadagi eritma binafsha rangga bo'yaladi.

Fruktoza eritmasi o'rnida glyukozaning suvdagi 2% li eritmasidan 0,5-1 ml olib, yuqoridagi tajriba takrorlanganda rang hosil bo'lmaydi.

Fruktozadan hosil bo'lishi, glyukozadan oksimetil furfuroлning hosil bo'lishiga nisbatan 15-20 marta tezroq ekanligi 4-tajribada bayon etildi. Oksimetilfurfuroлni α -naftol bilan tasirlashishi natijasida binafsha rangli mahsulot hosil bo'ladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Glyukozani fruktozadan qanday reaksiyalar yordamida farqlash mumkin.
2. Glyukoza bilan sirka kislotaga ta'sirlashishi reaksiyasi tenglamasini yozing.
3. Glyukoza halqasimon shaklda necha xil holatda uchraydi.
4. 90 gr. glyukozani biyg'ishidan necha gramm etanol hosil bo'ladi?

Laboratoriya ishi №3.5

Di- va polisaxaridlar xossalari.

Reja:

1. Di- va polisaxaridlar haqida tushuncha.
2. Disaxaridlarning turlari.
3. Saxaroza va kraxmal ishtirokida boradigan reaksiyalarni o'rganish.

1-tajriba. Saxarozaga xos sifat reaksiyalar

Reaktivlar: Saxarozaning suvdagi 5% li, natriy ishqorining 5% li, kobalt sulfatning 2% li, nikel sulfatning 2% li eritmali.

Ikki probirkaga saxarozaning suvdagi 5% li eritmasidan 2 ml va NaOH 5% li eritmasidan 1 ml dan quyiladi. So'ngra probirkalarning birinchisiga kobalt sulfatning 2% li eritmasidan bir necha tomchi qo'shiladi. Bunda aralashma binafsha tusga bo'yaladi.

Ikkinchi probirkadagi aralashmaga nikel sulfatning 2% li eritmasidan qo'shilganda eritmada ko'k rang paydo bo'ladi. Saxaroza uchun xos bo'lgan bu sifat reaksiyalar juda seziluvchan bo'lib, eritmalarda va disaxaridlar (qandlar) aralashmasida saxarozani aniqlashda qo'llaniladi, chunki laktoza, maltoza va sillobioza bunday sifat reaksiyalarga kirishmaydi.

2-tajriba. Maltoza va laktozaning ammiak bilan o'zaro reaksiyasi

Reaktivlar: maltoza va laktozaning suvdagi 5% li eritmali, NH_4OH 10% li eritmasi.

ikkita probirkaga maltoza va laktoza eritmalaridan 1-2 ml dan solinadi. So'ngra har qaysi probirkaga ammiakning 10% li eritmasidan 2 ml dan qo'shiladi va aralashmali probirkalar suv hammomida 80- 90°C da bir necha minut qizdiriladi. Har ikkala probirkalardagi eritmalar qizil rangga bo'yaladi.

3-tajriba. Laktozaga xos sifat reaksiya.

Reaktivlar: Laktozaning suvdagi 1% li, NH_4OH 10% li, qo'rg'oshin atsetatning 1%li eritmali.

Probirkaga laktozaning suvdagi 1% li eritmasidan 2-3 ml quyiladi va probirka 65-70°C li suv hammomida 4-5 minut qizdiriladi. So'ngra issiq eritmaga 1-2 tomchi ammiak eritmasidan va qo'rg'oshin atsetatning 1% li eritmasidan chayqatganda yo'qolmaydigan qizil rang paydo bo'lguncha tomchilatib qo'shiladi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin sarg'ich-qizil rangli cho'kma hosil bo'ladi. Bu reaksiya boshqa disaxarid uglevodlar uchun xarakterli emas.

4-tajriba. Saxaratning olinishi.

Reaktivlar: Saxaroza, ohak suti.

Disaxaridlar ham monosaxaridlar kabi ayrim metallarning gidroksidlari va oksidlari bilan reaksiyaga kirishib, alkogolyatlar ko'rinishidagi tuzsimon birikmalar-saxaratlarni hosil qiladi.

Probirkada 1 gr saxarozani 5ml suvda eritiladi va unga chayqatib turgan holda yaxshi tayyorlangan ohak suti (kalsiy gidroksidning suvdagi 10-15% li suspenziyasi)dan tomchilatib qo'shiladi. Qo'shilayotgan dastlabki ohak suti tomchilari eriydi va saxaroza bilan reaksiyaga kirishib kalsiy saxarat hosil qiladi. Tiniq eritmaga chayqatilganda erimaydigan cho'kma hosil bo'lguncha ohak sutidan qo'shilaaveradi va eritma kuchli chayqatiladi. Cho'kma filtrlash yo'li bilan ajratib olinadi. Filtrlangan eritmada suvda yaxshi eriydigan $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \cdot 3\text{CaO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ko'klibli kalsiy saxarat bo'ladi.

Eritma qizdirilganda kalsiy saxarat cho'kmaga tushadi. Sovitilganda esa cho'kma yana erib ketadi. Hosil qilingan kalsiy saxaratning tiniq eritmasidan 2-3 ml olib boshqa probirkaga solinadi va unga pipetka orqali o'pkadan chiqayotgan havo puflanadi. Havo tarkibidagi CO_2 saxarat tarkibidan saxarazoni siqib chiqaradi va saxaratdan ajralib chiqqan kalsiy ionlari suvda erimaydigan CaCO_3 hosil qiladi. Natijada eritma loyqalanadi.

5-tajriba. Disaxaridlarning qaytaruvchanlik xossalari.

Reaktivlar: saxaroza, laktoza va maltozaning 2% li eritmali, kumush atsetatning 1% li eritmasi, ammiakning 10% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi, feling suyuqligi.

Uchta probirkaning biriga saxaroza eritmasidan 2 ml, ikkinchisiga laktoza eritmasidan 2 ml va uchinchisiga maltoza eritmasidan 2 ml solinadi. Har qaysi probirkaga 2 ml dan feling suyuqligi qo'shib, barcha probirkalar ichidagi aralashma qizdiriladi. Bunda saxarozali probirkada mis qaytarilmaydi, chunki suvda molekulasida bo'sh aldegid guruhi yo'q, qolgan ikkita probirkalarda mis (I) oksid cho'kmasi hosil bo'ladi, chunki laktoza va maltoza molekularida aldegid guruhi oksidlanib karboksil guruhga aylanadi, mis (II) gidroksid esa qaytariladi va mis (I) oksid hosil bo'ladi.

Disaxaridlarning qaytaruvchanlik xususiyatini kumush oksidning ammiakda eritmasi bilan ham tekshirib ko'rish mumkin. Saxaroza ishtirokida kumush ko'k reaksiyasi amalga oshmaydi.

6-tairiba. Kraxmalning xossalari.

Reaktivlar: kraxmal, feling suyuqligi, yodning kaliy yodididagi eritmasi.

Probirkaga 1 gr kraxmal solib, ustiga 5-6 ml suv quyiladi va aralashma qaynatiladi. Natijada «kraxmal suti» hosil bo'ladi va u 50 ml qaynab turgun suvga quyiladi. Bunda salgina tovlanadigan kraxmal kleystri hosil bo'ladi. Tayyorlangan eritma sovutiladi va u bilan tajribalar o'tkaziladi.

a) 1-2 ml kraxmal kleystri boshqa probirkaga solib unga bir necha tomchi yodning eritmasi tomiziladi. Bunda kraxmal uchun xos ko'k rang paydo bo'ladi. Eritma qizdirilsa, ko'k rang yo'qoladi, sovutilganda rang qayta paydo bo'ladi.

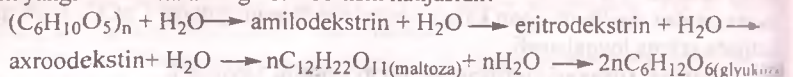
b) Probirkaga kraxmal kleystridan 1-2 ml solib, ustiga 2 ml feling suyuqligi qo'shiladi va aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Bunda eritmaning rangi o'zgarib qizil bo'ladi, ya'ni Cu_2O qizil cho'kmasi hosil bo'lmaydi.

Kraxmal molekulasining juda uzun zanjirida bo'sh glyukozid gidroksil guruhlari faqat zanjimning chekkalarida joylashgan, ya'ni ularning molekulasidagi nishastaning miqdori juda kam. Shuning uchun kraxmal ishqoriy muhitda mis (II) gidrokloridni qaytarmaydi.

7-tairiba. Kraxmalni kislotalar ta'sirida gidrolizlash.

Reaktivlar: kraxmal kleystri, sulfat kislotaning 10% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 10%li eritmasi, yodning kaliy yodididagi eritmasi.

Kraxmal kleystridan 20 ml stakanga solinadi va ustiga 2 ml suyultirilgan sulfat kislotasi qo'shib aralashiriladi, so'ngra 8-10 minut qaynatiladi. Qaynatish davomida har ikki minutda alohida probirkalarga qaynayotgan eritmadan namunalar olinib tekshiriladi. Bu eritmalar ishqor bilan neytrallanadi va ularga yod eritmasidan bir necha tomchi tomiziladi. Bunda namunalarning yod bilan reaksiyasida rangning asta-sekin o'zgarishi kuzatiladi. Bu kraxmalning va birlamchi hosil bo'layotgan molekulyar og'irligi katta dekstrinlarning yana ham chuqurroq gidrolizlanishi va og'irligi ancha kichik yangi molekullarning hosil bo'lishi natijasidir.



Eritma rangi yod ishtirokida o'zgarib qolgan, stakandagi qolgan aralashma yana 2-3 minut qaynatiladi. So'ngra sovutiladi va kalsiy karbonat kukunidan qo'shib neytrallanadi. Hosil bo'lgan cho'kma filtrlab ajratiladi.



Olingan tiniq eritma bilan monosaxaridlarga xos reaksiyalarni o'tkazish uchun foydalanish mumkin.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Maltoza, laktoza, tarkibiga qanaqa monosaxaridlar kiradi.
2. Kraxmal va sellyuloza molekullari tuzilishining fragmentini yozing.
3. Kraxmalni gidrolizlanish sxemasini yozing.
4. Kraxmalni ishlatilishi.

Laboratoriya №3.6
Azot saqlovchi organik birikmalar. Aminlar.

Reja

1. Azot saqlovchi organik birikmalarning turlari.
2. Alifatik va aromatik aminlar.
3. Aminlarning xossalarini o'rganishga doir tajribalar.

1- amaliy mashq.

Alifatik va aromatik aminlarning gomologik qatori, ayrim vakillari nomlarini yozish, ularni ratsional hamda IYuPAKnomenklaturasida nomlash, uchlamchi, ikkilamchi va uchlamlamchi aminlarga, hamda diaminobirikmalarga doir xossaliklarni tahlil etish.

1-tajriba. Anilin tuzlarini hosil qilish.

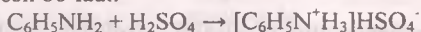
Reaktivlar: anilin, konsentrlangan xlorid kislota, sulfat kislota 10% li eritmasi.

a) Probirkaga 2-3 tomchi anilin solib, ustiga 4-5 ml suv va bir necha tomchi konsentrlangan xlorid kislota tomiziladi. Bunda anilinning xloridrat tuzi hosil bo'lishi tufayli erimaydigan qavatlar aralashib ketadi, ya'ni gomogen eritma hosil bo'ladi.



Anilinning xloridrat tuzi suvda yaxshi eriydi.

b) Probirkaga 2-3 tomchi anilin va 1ml suv solib aralashtiriladi va unga 1ml sulfat kislota eritmasidan aralashtirib probirka chayqatiladi. Bunda anilin sulfatning cho'kmasi hosil bo'ladi.

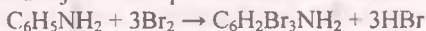


Anilinning sulfat tuzi suvda qiyin eriydi.

2- tajriba. Anilinning brom bilan o'zaro ta'siri.

Reaktivlar: anilin, bromli suv.

Probirkaga 0,5 ml anilin va suv solib emulsiya hosil bo'lguncha chayqatiladi va ustiga teng hajmda bromli suv qo'shiladi. Hosil bo'lgan tribromanilin moysimon suyuqlik tarzida ajraladi va qotadi.



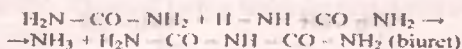
2,4,6-tribromanilinning oson hosil bo'lishi orto- va para- holatlardagi vodород atomlarining harakatchanligi bilan tushuntiriladi.

3-tajriba. Anilinni kaliy bixromat bilan oksidlash.

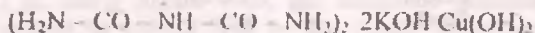
Reaktivlar: anilin, kaliy bixromatning 10% li eritmasi, konsentrlangan sulfat kislota.

Chinni kosachaga 1 ml konsentrlangan sulfat kislota solinadi va ustiga 5-6 tomchi anilin qo'shiladi. Bunda anilin sulfatning cho'kmasi hosil bo'ladi. Cho'kmaga 5-10 tomchi kaliy bixromat eritmasi quyiladi va olingan massa shisha probirkaga bilan aralashtiriladi. Natijada anilin oksidlanib, avval yashil rangga bo'yaladi, so'ngra ko'karadi va oxirida aralashma qora tusga kiradi. Hosil bo'lgan mahsulot bo'yoq bo'lib, «qora anilin» nomi bilan terilar va gazlamalarni bo'yash uchun ishlatiladi.

mis (II) sulfat eritmasidan 1 ml qo'shilsa aralashma pushti-binafsha rangga bo'yaladi. Suyuqlanish temperaturasidan yuqori temperaturada qizdirilganda mochevina ammiak ajralib chiqishi bilan parchalanadi. 150 - 160°C haroratda ikki molekula mochevinadan bir molekula suv ajralib chiqadi va iliq suvda yaxshi eriydigan biyuret hosil qiladi.



Biyuret ishqoriy muhitdagi eritmada mis(II) tuzlari bilan kompleks birikma hosil qiladi.



Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Chumoli, sirka kislotalari amidlarini hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar tenglamalarini yozing.
2. Mochevinaning xlorid hamda nitrit kislotalari bilan ta'sirlashishi reaksiyalari tenglamalarini yozing.
3. Hajmi 44,8 l. (n.sh.) bo'lgan ammiakdan mos keluvchi reaksiyalar yordamida qancha karbamid hosil qilinishi mumkin.
4. Qishloq xo'jaligida karbamid qanaqa maqsadda ishlatiladi.

Laboratoriya ishi №3.8

Aminokislotalar va oqsillarga xos reaksiyalar

Reja:

1. Aminokislotalar, ularning turlari, nomlanishi.
2. Aminokislotalardan polipeptidlarni hosil bo'lishi.
3. Aminokislotalarga va oqsillarga xos sifat reaksiyalar.

1-tajriba. Aminokislotalarning ningidrin bilan reaksiyasi.

Reaktivlar: glitsinning 0,1 %li eritmasi, ningidrinning 0,1 %li eritmasi.

Probirkaga glitsin (α -aminosirka kislota) ning 0,1 %li eritmasidan 1ml solib, ustiga 0,1 %li ningidrin eritmasidan bir necha tomchi qo'shiladi va yaxshilab aralashtiriladi. So'ngra aralashma qaynaguncha qizdirilsa, u avval pushti, so'ng qizil, va nihoyat, ko'k rangga bo'yaladi. Qo'yib biroz kutilsa, rangning intensivligi oshadi.

Bu reaksiyada α -aminokislota ningidrin ta'sirida oksidlanib, ammiak, karbonat anhidrid va aldegidga parchalanadi. Ningidrin esa qaytariladi va dastlabki holatga olingan ningidrin ammiak molekulari bilan kondensatlanadi. Natijada ko'k rangga bo'yalgan murakkab tarkibli birikma hosil bo'ladi.

2-tajriba. Oltinugurt saqlovchi amino kislotalarga xos reaksiya.

Reaktivlar: tuxum oqsilining 1% li eritmasi, o'yuvchi natriyning 30% li eritmasi, qo'rg'oshin atsetatning 5% li eritmasi.

Probirkaga tuxum oqsilining 1% li eritmasidan 1ml solinadi va unga shuncha o'yuvchi natriy hamda bir tomchi qo'rg'oshin atsetat eritmasidan qo'shiladi. Aralashma qizdirilsa, u avval qo'ng'ir rangga kiradi, so'ngra esa qo'rg'oshin sulfidining qora cho'kmasi hosil bo'ladi.



Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Etilmalon va xlorqahrabo kislotalarning tuzilish formulalarini yozing.
2. Etilendikarbon kislotalaning bromli suv bilan o'zaro tasirlashish reaksiyasini tenglamasini yozing.
3. Qahrabo kislotalani 2 mol etil spirt bilan ta'sirlashish reaksiyasini tenglamasini yozing.
4. Qahrabo va glutar kislotalarining degidratlanish reaksiyalari tenglamalarini yozing.

Laboratoriya ishi № 3.10 Aromatik karbon kislotalar.

Reja:

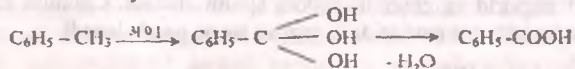
1. Aromatik karbon kislotalarga tushuncha berish, izomerlarini yozib ularni nomlash.

2. Benzoy va salitsil kislotalar xossalarini o'rganish.

1-tajriba: Benzoy kislotalani toluolni oksidlab olish.

Reaktivlar: toluol, kaliy permanganatning 5% li eritmasi, sulfat kislotalarining 10%li eritmasi.

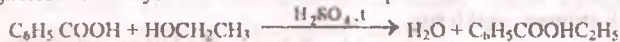
Probirkaga 2ml toluol, 2ml kaliy permanganat eritmasidan va 1 ml sulfat kislotalarining eritmasidan solib, aralashma chayqatib aralashtiriladi va stakandagi qaynoq suvda qizdiriladi. Toluolning oksidlanishi tufayli kaliy permanganat rangsizlanadi. Eritma issiq holatda filtrlanadi va filtrat sovitiladi. Sovuq suvda benzoy kislotala kam eriydi. Shu sababli benzoy kislotala kristallari cho'kadi.



2-tajriba: Benzoy kislotalani etil efirini hosil qilish.

Reaktivlar: Benzoy kislotala, etil spirt, kons. sulfat kislotala.

Probirkaga 1 gr benzoy kislotala, 3 ml etil spirt, 1 ml konsentrlangan sulfat kislotalarining solib, 2-3 minut davomida qizdiriladi va qaynatiladi. Probirkadagi aralashma sovitiladi va 6-8ml suv solingan boshqa probirkaga quyiladi. Bunda suv yuzasida o'ziga xos hidli moysimon etil benzoat efir qatlami hosil bo'ladi:



3-tajriba. Salitsil kislotalaning temir (III) xlorid bilan reaksiyasi.

Reaktivlar: Salitsil kislotalasining suvdagi to'yingan eritmasi, temir xloridning 1% li eritmasi.

Probirkaga salitsil kislotalaning suvdagi eritmasidan 1-2 ml solinadi. Uning ustiga bir necha tomchi temir (III) xlorid eritmasi qo'shiladi. Natijada eritma binafsha rangga bo'yaladi. Bu reaksiyani salitsil kislotala ($\text{HOOC}_6\text{H}_4\text{-COOH}$) tarkibida temir gidroksil guruhi borligini tasdiqlaydi.

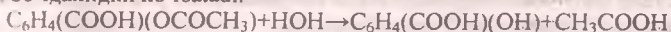
4-tajriba. Atsetilsalitsil kislotalani gidrolizlash.

Reaktivlar: Atsetilsalitsil kislotala, temir (III) xloridning 1% li eritmasi.

Probirkadagi 5ml suvda 0,2-0,3 gr atsetilsalitsil kislotala (aspirin) eritiladi va 100

yarmi boshqa probirkaga solinadi. Birinchi probirkadagi eritmaga temir (III) xlorid eritmasidan bir necha tomchi qo'shilsa binafsha rang hosil bo'lmaydi, chunki aspirin tarkibida erkin fenol gidroksil guruh yo'q.

Ikkinchi probirkadagi aspirin eritmasi 5 minut qaynatiladi va sovutiladi. Unga bir necha tomchi temir (III) xlorid eritmasi qo'shiladi. Natijada eritma binafsha rangga bo'yaladi. Bu atsetilsalitsil kislotani gidrolizlanganini va erkin fenol gidroksil guruh hosil bo'lganligini ko'rsatadi.



Atsetilsalitsil kislota murakkab efir bo'lganligi sababli, u suvdagi eritmada qaynatilganda oson gidrolizlanadi.

Temir (III) xlorid bilan o'tkazilgan reaksiya dorivor modda sifatida ishlatiladigan aspirinning tozaligini aniqlashda foydalaniladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. m - nitrobenzoy kislota, p-toluil kislota, antranil kislotalarning tuzilish formulalarini yozing.
2. Aromatik dikarbon kislotalardagi izomeriyani izohlang, ularni nomlanishi.
3. Ftal kislota bilan fosfor (V) oksid ta'sirlashishidan qanday moddalar hosil bo'ladi?
4. Aromatik karbon kislotalarning xalq xo'jaligida ishlatilishi.

Laboratoriya ishi № 3.11

Terpenlar.

Reja:

1. Terpenlar va terpenoidlarga tavsif, ularni sinflari.
2. Limonen, Pinen, Mentol, Kamfora, Bromkamfora, haqida tushincha.
3. Skipidar va kamfora misolida terpenlar xossalari o'rganish.
4. Amaliy mashq.

Terpenlar orasida eng ahamiyatli siklik (monosiklik terpenlar) va ikkita qo'sh bog' saqlangan (limonen) hamda ikkita sikl (bisiklik terpenlar) va bitta qo'sh bog' saqlangan (pinen) terpenlar formulalarini yozib o'rganiladi.

1. Talriba. Terpenlarning to'vinmaganligini isbotlash.

Reaktivlar: Skipidar, bromli suv.

Probirkaga 1ml bromli suv va 0,5 ml skipidar solinadi va ular yaxshi chayqatiladi. Bunda skipidar tarkibidagi terpen molekulasining qo'sh bog'ini qo'sh bog' hisobiga bromni brikishi amalga oshadi. Buning oqibatida sariq rangli bromli suv rangsizlanadi.

2. Talriba. Terpenlarning oksidlab ularning to'vinmaganligini aniqlash.

Reaktivlar: Skipidar, kaliy permanganatning 0,1 N eritmasi, suv (dist.)

Probirkaga kaliy permanganatning 0,1 N eritmasidan 1ml va 5ml suv solinadi. 1ml qilingan pushti rangli eritmaga 1ml skipidar solib yaxshilab chayqatiladi. Bunda skipidar tarkibidagi terpen molekulasining qo'sh bog'ining oksidlanishi natijasida kaliy permanganatga xos rang yo'qoladi. Qo'sh bog' tutuvchi terpenoidlarga kaliy permanganat eritmasi ta'sirida ikki atomli spirt hosil bo'ladi. Bu reaksiya rus kimyogari Vagner tomonidan birinchi marta o'rganilgani uchun Vagner reaksiyasi deb yuritiladi.

3-tajriba. Terpenlar ta'sirida kislorod faolligini ortishi.

Reaktivlar: Skipidar, kaliy yodning 0,5 N eritmasi, kraxmal kleystiring (0,5%) eritmasi.

Probirkaga kraxmal kleystiring 0,5% li eritmasidan 1ml kaliy yodning 0,5 N eritmasidan 1ml va 1ml skipidar solib, aralashma chayqatiladi. Bir necha sekunddan so'ng to'q-binafsha rang hosil bo'ladi va bu rang asta sekin ko'k rangga o'tadi. Ko'k rang kaliy yodidning oksidlanishi natijasida erkin yod hosil bo'lganligini ko'rsatadi va u yod-kraxmalni ko'k ranga bo'yaydi.

Kaliy yodidning gidrolizlanishi odatda juda kam miqdorda amalga oshadi. Hozir



bo'layotgan vodorod yodid erkin yodgacha oksidlanganda esa kimyoviy muvozanat o'ng tamonga siljiydi va gidroliz sezilarli darajada amalga oshadi.



Reaksiyon aralashmada ozonni hosil bo'lishini quyidagicha tushuntiriladi.

Terpenlar tarkibidagi qo'sh bog' hisobiga havo kislorodi bilan oksidlanib peroksidlar hosil bo'ladi. Peroksidlarning oson parchalanishi natijasida kislorod aktiv modda ozonga aylanadi. Igna bargli o'rmonlar havosining o'pka kasali bilan og'riq bemorlarga ijobiy ta'siri shu hodisa bilan tushuntiriladi. Efir moylarning dezinfektsiyalash maqsadida qo'llanishi ham terpenlar ta'sirida kislorodning faollanishiga asoslangan. Aktiv kislorodni (ozon holda) sifat jihatdan aniqlash uchun unga kaliy yodid qo'shilganda ajralgan yodning kraxmal bilan ta'siridan foydalanib aniqlanadi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Terpenlar qanday klassifikatsiyalanadi.
2. Asiklik terpenlarga misollar yozing.
3. Siklik terpenlarning sinflanishi.
4. Qaysi reaksiyalar yordamida benzolni skipidardan farqlash mumkin.
5. Geraniol va sitral formulalarini yozing.

Laboratoriya ishi № 3.12

Optik faollik va uni o'lchashga doir tajribalar.

Reja:

1. *Optik faollik qanday moddalarda mavjud?*
2. *Polyarimetr yordamida solishtirma burish burchagini va eritilgan modda konsentratsiyasini aniqlash.*
3. *Kamforaning solishtirma burish burchagini aniqlash.*
4. *Saxarozani gidrolizlanishini polyarimetrik usulda o'rganish va uni o'lchash.*

Optik faollik.

Talabalarga qutblanmagan, qutblangan nur haqida, optik faollik qanday moddalarda mavjud, uning asosiy sababi molekulada asimmetrik uglerod atomining bo'lishi ekanligi, optik izomerlar (D,L), optik antipodlar, ratsemik aralashma to'g'risida tushuncha beriladi. Olma kislotada uglerod atomlaridan bittasi, vana kislotada esa ikkala uglerod atomlari ham asimmetrik ekanligi tuzilish formulalar yordamida ko'rsatiladi.

Optik izomerlardan qaysilarida yorug'likning qutblanish tekisligini o'ngga (+) yoki chapga (-) buruvchi ekanligi haqida ma'lumot beriladi.

Moddalarning optik faolligini taqqoslash uchun solishtirma burish burchagi (α) C da quyosh spektrining D chizig'ida quyidagi formula (1) bo'yicha hisoblanadi.

Moddaning konsentrasiyasi (c) l g/ml va qatlam uzunligi (l) l dm ga teng bo'lgan eritmaning burish burchagi solishtirma burish burchagi deyiladi. Solishtirma burish burchagining qiymati har modda uchun o'ziga xos o'zgarmas kattalikdir.

Moddaning solishtirma burish burchagi qutblangan nur to'liqining uzunligiga, temperaturaga va erituvchining tabiatiga eritmaning konsentrasiyasiga bog'liqdir. Shuning uchun solishtirma buruvchanlikni o'lchashda qanday temperaturada va qaysi erituvchida olib borilganligini va nurni o'nga (+) yoki chapga (-) burishligini ko'rsatilishi kerak. Masalan, vino kislotaning $[\alpha] D^{20} = +11,98^\circ$ (suvda).

$$[\alpha] D^{20} = \frac{\alpha \cdot 100}{l \cdot c} \quad (1)$$

Moddaning solishtirma burish burchagini o'lchashda optik faol bo'lmagan erituvchilar, masalan, spirt, efir, xloroform, benzol, suv, atseton, shuningdek spirt yoki atsetonning suv bilan aralashmalari, sirka kislota va boshqalar ishlatiladi.

Polyarimetrlarning tuzilishi va undan foydalanib optik faollikni o'lchash o'qituvchi tomonidan tushintiriladi. Optik faollikni aniqlab ikki muhim muammoni yechish mumkin.

Birinchi: Moddaning haqiqiy ekanligi solishtirma burish burchagi qiymatidan foydalanib tasdiqlanadi (1-formula)

Ikkinchi: Namunani tarkibidagi optik faol moddaning konsentrasiyasini aniqlash mumkin (2-formula)

$$C = \frac{\alpha \cdot 100}{[\alpha] \cdot l} \quad (2)$$

C - Optik faol moddaning konsentrasiyasi. gr/ml

α - Optik faol modda eritmasining polyarimetrdagi aniqlangan burish burchagi.

$[\alpha]$ - Optik faol moddaning solishtirma burish burchagi l - optik faol modda eritmasi solingan naychanning uzunligi, dm

1-tajriba. Kamforaning solishtirma burish burchagini aniqlash.

Reaktivlar: Kamforaning spirtidagi 0,1 gr/ml eritmasi.

Polyarimetr nayi kamforaning spirtidagi 0,1 gr/ml eritmasi bilan to'ldiriladi. Uni polyarimetrga joylashtiriladi va eritmaning optik faolligi, ya'ni qutblanish tekisligining burilishi burchagi α o'lchanadi.

Olingan ma'lumotlar asosida kamforaning solishtirma burish burchagi $[\alpha] D^{20}$ quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$[\alpha] D^{20} = \frac{\alpha \cdot 100}{C \cdot l}$$

lunda: α - qutblanish tekisligining burilish burchagi (polyarimetr shkalasi bo'yicha)

l - polyarimetr nayi uzunligi, dm

C - kamfora eritmasining konsentrasiyasi.

2-tajriba. Qand lavlagi tarkibidagi saxaroza miqdorini aniqlash.

Reaktivlar: Qand lavlagi, distillangan suv.

Qand lavlagini kichkina bo'lagi qirg'ichdan o'tkaziladi va tarozida undan 50 gr ortim (namuna) olib quritish shkafida doimiy massagacha quritiladi va uni sig'imi

500 ml bo'lgan konussimon kolbaga solinadi. Uning ustiga 100 ml distillangan suv quyib aralastiriladi va 30 minut qoldiriladi. Shundan so'ng aralashma filtrlanadi va filtrat bilan polyarimetr nayi to'ldiriladi. Nay polyarimetrdagi joylashtiriladi va eritmaning qutblangan nur tekisligini burish burchagi aniqlanadi. Eritmadagi saxaroza konsentratsiyasini aniqlashda (2) formuladan foydalanadi.

Konsentratsiyasining g/ml da ifodalanganligidan foydalanib lavlagi tarkibidagi saxaroza miqdori quyidagicha aniqlanadi.

1 ml filtratda α gr

100 ml filtratda X gr

$X = 100\alpha$ gr

$(100 - \alpha)$ gr saxaroza 50 gr namunada saqlanadi. Demak 50 gr lavlagida $-100 - \alpha$ gr saxaroza, 100 gr β gr saxaroza bor

$$\beta = \frac{100 \cdot (100 - \alpha)}{50} = 200 \cdot \alpha \text{ gr(\%)}$$

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Qanday holatda modda tarkibidagi uglerod atomi asimmetrik bo'ladi?
2. Glyukoza molekulasida nechta asimmetrik uglerod atomlari mavjud?
3. D va L sut kislotalar formulalarini yozing.
4. Optik faollikni aniqlashdan maqsad nima?

Laboratoriya ishi №3.13

Geterosiklik birikmalar.

Reja:

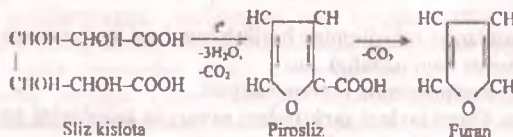
1. Tabiatda geterosiklik birikmalarning uchrashi.
2. Besh va olti a'zoli geterosiklik birikmalar.
3. Furan, Pirrol, Tiofen, Piridin va indol misolida geterosiklik birikmalarning xossalari o'rganish

1-tajriba. Furanning olinishi va unga xos sifat reaksiya.

Reaktivlar: Sliz kislota kristallari, kons HCl, archa cho'pi.

Probirkaga 0,2-0,3 gr sliz kislota kristallaridan solib parchalanishi boshlanguncha qizdiramiz va qizdirishni davom ettirgan holda ajralayotgan bug'ga konsentrlangan xlorid kislota bilan ho'llangan archa cho'pi bo'lagini tutamiz. Bunda cho'p furan bug'lari ta'sirida yashil rangga bo'yaladi.

Tajriba asosida quyidagiga reaksiya yotadi. Sliz kislota qizdirilganda avval uch molekula suvni yo'qotib va dekarboksillanib siklik birikma pirosliz kislotasini hosil qiladi. U esa yana qizdirilganda dekarboksillanib furanni hosil qiladi. Furanni qaynash temperaturasi $+32^\circ \text{C}$ bo'lganligi sababli, reaksiya amalga oshayotgan sharoit haroratida qaynab bug'lanadi.

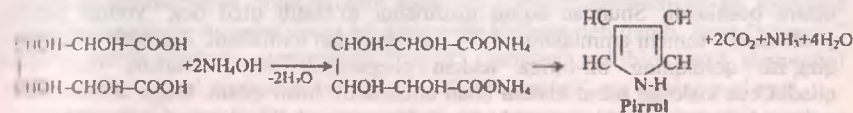


Probirka og'ziga xlorid kislota bilan ho'llangan archa cho'pi tutilganda ajralib chiqayotgan furan bug'lari uni yashil rangga bo'yaydi.

2-tajriba Pirrolning olinishi va unga xos sifat reaksiya

Reaktivlar: Sliz kislotasi kristallari, konsNH₄OH, kons HCl, archa cho'pi

Probirkaga 0,1-0,2 gr sliz kislotasi kristallaridan solib ustiga 0,5 ml konsentrlangan NH₄OH eritmasi quyiladi va alangada probirkani chayqatib turgan holda undagi eritma qurib qolguncha qizdiriladi. Probirkadagi quruq qoldiq xona haroratiga qadar sovutiladi va ustiga yana 0,5 ml konsentrlangan ammiak eritmasidan qo'shiladi va yana quruq qoldiq hosil bo'lguncha probirka qizdiriladi. Qizdirish davom etayotgan jarayonda pirrol bug'lari ajrala boshlaydi. Probirka og'zida, xlorid kislotasi bilan qo'llangan archa cho'pi tutilsa, cho'p sirti qizil rangga bo'yaladi. Tajriba asosini ta'kidlovchi kimyoviy jarayon quyidagi tenglamalarga muvofiq keladi.

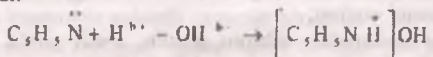


3-tajriba. Piridinning eruvchanligi va uning asoslik xossasi.

Reaktivlar: Piridin, qizil lakmus qog'ozi, temir uch xloridning 1% li eritmasi.

Probirkaga 5-6 tomchi piridin solib ustiga 5-6 tomchi suv qo'shamiz. Bunda hidli eritmaga hosil bo'ladi. Ustiga yana 5-10 tomchi suv qo'shilsa ham loyqa hosil bo'lmaydi. Bu piridinning suvda yaxshi erishini ko'rsatadi. Qizil lakmus qog'ozining rangini piridin eritmasiga botiramiz, natijada qog'oz kuchsiz ko'karadi. Demak piridin ta'kidlovchi asos xossasini namoyon etadi.

Piridinning suv bilan yaxshi aralashishiga quyidagi sabab bo'ladi. Piridin molekulasidagi azot atomining elektronlari halqaning elektron buluti bilan mustahkam bog'lanib turadi. Azot ana shu elektron juftlari hisobiga protonni birlashtirib oladi va natijada asos hosil bo'ladi.



Piridin ishtirokidagi reaksiyalar mo'rili shakfda bajarilishi lozim, chunki u hidli xos qo'lansa hidli modda.

4-tajriba. Antipirinning FeCl₃ bilan sifat reaksiyasi.

Reaktivlar: Antipirin, FeCl₃ ning 1% li eritmasi.

Probirkaga antipirinning bir necha kristallaridan solib ustiga 2-3 tomchi suv va 1-2 tomchi temir uch xloridining 1% li eritmasidan qo'shiladi. Eritmada barqaror intensiv qizil rang paydo bo'ladi. Antipirin tibbiyotda issiqlikni pasaytiruvchi va og'riqni qoldiruvchi vosita sifatida qo'llaniladi. Antipirin suvdagi eritmalarda keton va yenol tautomer shakllarda uchraydi. FeCl₃ ta'sirida muvozanat yenol shakli tamon o'taydi. Yenol shaklidagi antipirinni FeCl₃ bilan ta'sirlashishidan intensiv qizil rang paydo bo'ladi.

5-tajriba. Amidopirinning FeCl₃ bilan sifat reaksiyasi.

Reaktivlar: Amidopirin, FeCl₃ ning 1% li eritmasi.

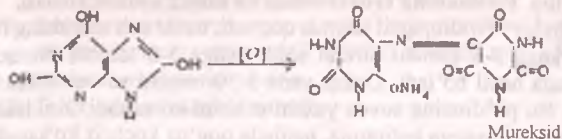
Probirkaga amidopirinning kristallaridan 2-3 dona solib ustiga 3-4 tomchi distillangan suv va 1 tomchi 1% li FeCl₃ eritmasidan qo'shiladi. Natijada eritma ko'k-tan-binafsha rangga bo'yaladi. Ammo eritma vaqt o'tishi bilan rangsizlanadi. Temir uch xloridning eritmasidan bir necha tomchi qo'shilganda rang yana paydo bo'ladi va asta-sekin rangsizlana boradi. Amidopirinda pirazon halqasida vodorod atomlari bo'lmaganligi sababli, antipirinda mavjud yenol tautomer shakliga o'ta

olmaydi. Buning oqibatida amidopirin temir uch xlorid bilan barqaror rangli birikma hosil qilmaydi. Tezda o'chib ketadigan rang amino guruhning temir uch xlorid bilan oksidlanishi hisobiga yuzaga keladi. Amidopirin ham antipirin kabi tana haroratini pasaytiruvchi va og'riqni qoldiruvchi vosita sifatida tibbiyotda qo'llaniladi.

6-tajriba. Mureksid reaksiyalari. (Urea kislotasiga sifat reaksiya)

Reaktivlar: Urea kislotasi konsentrlangan HNO_3 , 10% li NH_4OH , 10% li NaOH

Urea kislotasidan skalpel uchida chinni kosachaga solib ustiga 2-3 tomchi suv va 1-2 tomchi natriy gidroksidning 10% li eritmasidan qo'shib aralashtiriladi. Hosil bo'lgan natriy ureatga 1-2 tomchi konsentrlangan nitrat kislotadan qo'shib asta asta alanga ustiga qizdirib bug'latamiz. Eritma bug'lanib ketgach, qolgan quruq qoldiq qizara boshlaydi. Shundan so'ng qizdirishni to'xtatib qizil dog' yoniga pipetka yordamida 1 tomchi ammiakning 10% li eritmasidan tomiziladi. Ammiak eritmasi va qizg'ish qoldiqning bir-biriga tekkan chegarasida pushti-binafsha rang hosil qiladi. Urea kislotasi nitrat kislotaga bilan alloksantin hosil qiladi. Unga ammiak ta'sir ettirganda beqaror modda purpur kislotasining ammoniyli tuzi-mureksid hosil bo'ladi.



Mureksid reaksiyasi purin asoslari bo'lmish kofein, teobromin va boshqa alkaloidlarni sifat jihatdan aniqlashda ham ishlatiladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Besh va olti a'zoli bir geteroatom saqlangan geterosiklik birikmalarning formulalarini yozing.
2. Quyidagi birikmalar: α -brom piridin, 3-etil pirrol, β -piridinsulfokislota, β -metilpiridinning struktura formulalarini yozing
3. Quyidagi reaksiyalarni tugallang va mahsulotlarni nomlang a) pirrol+vodorod \rightarrow b) nikotin kislota + ikkilamchi piropil spirt c) piridin+vodorod

IV. BIOLOGIK KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI.

Laboratoriya ishi №4.1

Ayrim yog'da eruvchi vitaminlarga xos reaksiyalar.

Vitaminlar haqidagi gipotezaning ta'rifi 1911 yilda Londonda ishlagan polyak olimi Kazimir Funk tomonidan berildi. U guruch kepagidan oz miqdorda berilganda ham beri-beri kasalligini davolash mumkinligini qayta aniqlab, undan kristall holatda toza modda ajratib olishga muvaffaq bo'lgan.

K.Funk shu ajratib olingan moddaning kimyoviy tarkibini o'rganib, uning tarkibida aminogruppa holatida azot elementi borligini aniqladi va bu moddaga hayot uchun zarur bo'lgan yangi bir kimyoviy birikma deb qarab, unga "vitamin" nomini berdi. "Vita" - lotinchada "hayot", "amine" tarkibida azot elementini olovchi funksional gruppasi, ya'ni vitamin - "hayot amini" ma'nosini anglatadi.

Keyinchalik tarkibida aminogruppasi va umuman azot elementi mutlaqo uchramaydigan ko'pgina vitaminlar ham aniqlangan, lekin Funk tomonidan berilgan bu nom fanda va turmushda shu qadar mustahkam moslashib qolganki, uni o'zgartirmasdan hamon saqlanib kelinmokeda.

Vitaminlarni birinchi marotaba aniqlashga katta hissa qo'shgan olimlar N.I.Lunin, K.Funk va Eykmanlardir. Keyinchalik esa bu sohada rus olimlaridan P.V.Pashutin, S.A.Sosin va amerikalik olim Gopkinslarning ham xizmatlari kattadir.

Hozirgi vaqtda 25 dan ortiq vitamin va vitaminlik xususiyatiga ega bo'lgan moddalar aniqlangan bo'lib, ularning ko'plari tabiiy oziqaviy mahsulotlardan va kimyoviy yo'l bilan hosil qilingandir.

Vitaminlar har xil kimyoviy tabiatli organik birikmalar bo'lib, ular odam va hayvon organizmining hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan jarayonlarda katta rol o'ynaydi. Ular asosan o'simliklar va mikroorganizmlarning hujayralarida sintezlanadi.

Hayvon organizmi ko'pchilik vitaminlarni tayyor holatda oziqaviy mahsulotlar bilan qabul qiladi, chunki ular hayvon organizmida deyarli sintezlanmaydi. Insoning uchun ham hayvon oziqasi to'la qiymatli bo'lib, organizmni har tamonlama, ya'ni organizm uchun kerakli bo'lgan moddalar (oqsillar, yog'lar, karbonsuvlar, mineral tuzlar va suv kabi) bilan vitaminlarga bo'lgan talabni ham qondira olishi kerak.

Vitaminlar — tirik organizmda har xil biokimyoviy va fiziologik jarayonlar ma'yorida o'tib turishini ta'minlaydigan moddalardir. Vitaminlar oz miqdorda bo'lishiga qaramasdan, moddalar almashinuvi jarayoniga kuchli ta'sir etadigan biologik aktiv modda bo'lganligi sababli ularning nomi ko'pincha davolash xususiyatlariga qarab va fiziologik ta'sirlariga qarab berilgan hamda ularni lotin alfavitini ayrim harflari bilan belgilash qabul qilingan. Keyinchalik esa vitaminlarning kimyoviy tarkiblari va tuzilishlari aniqlangandan keyin ularning kimyoviy tarkibiga qarab ham nom berilgan. Masalan, B₃ vitamini nikotinamid, C vitamini askorbin kislotasi deb ataladi.

Vitaminlar o'zlari davolashlari mumkin bo'lgan kasalliklarning nomlariga

“anti” qo‘shimchasini qo‘shish yo‘li bilan ham nomlanadi. Bunday nomi vitaminlarning quyidagi tasnifida berilgan. Vitaminlarning erituvchilarda eruvchilik xususiyatlari turlicha bo‘lganligi sababli, ularning eruvchanligiga qarab quyidagi guruhga bo‘lib o‘rganish qabul qilingan.

Yog‘da eruvchi vitaminlar

Ayrim yog‘da eruvchi vitaminlardan vitamin “A” va “D” larga xos bo‘lgan sifati sifati reaksiyalarni ko‘rib chiqamiz.

Vitamin A hayvon organizmida ozuqa tarkibidagi alfa, betta va gamma karatinlar jigarda karatinaza fermenti ta‘sirida hosil bo‘ladi. Karatinlar beda sabzida va oshqovoqda ko‘p miqdorda bo‘ladi. Hayvonlar maxsulotlarida sariyog‘da, jigarda va tuxum sarig‘ida uchraydi. Organizmda A vitaminining yetishmasligi natijasida moddalar almashinuvi buziladi, hayvonlar o‘shida orqada qoladi, ozadi, maxsuldorligi kamayadi. Hayvon terisi va ichki organlarining po‘stlog‘i yallig‘lanadi. Natijada hayvonlarning yuqumli kasalliklarga chidamliligi kamayadi, kseroftal‘miya yuz beradi.

D vitamini-antiraxitik xususiyatli vitamindir. Odam va hayvon organizmida D vitaminining yetishmovchiligi raxit kasalligini keltirib chiqaradi.

Yosh organizmlarda raxit kasalligining eng muhim belgisi suyaklarda kalsiy va fosfor tuzlarining kamayishi natijasida suyak hosil bo‘lish jarayonining izda chiqishiga olib keladi. Raxit bilan kasallangan hayvon suyaklari shu qada yumshoq bo‘ladiki, juda oson kesiladi va gavda og‘irligi ta‘sirida oyoqlar egilish qishiq bo‘lib qoladi. Qovurg‘alarning suyak-tog‘ay chegarasida yug‘onlashmalar vujudga keladi. Natijada ko‘krak qafasi suyaklari va bosh suyaklar noto‘g‘ri o‘sinish nomutanosib shaklga o‘tadi.

D vitaminiodatdagi ovqat maxsulotlaridan sariyog‘ va tuxum sarig‘ida ko‘p bo‘ladi. Baliq yog‘i D vitaminiga eng boydir. Raxit kasalligiga qarshi profilaktik jarayonlarda baliq moyi keng ishlatiladi.

Raxit bilan kasallangan hayvon organizmida oksidlanish jarayonlari sekinlashadi, ovqat hazm bo‘lish jarayonlari bo‘zilib, ishtaha yo‘qoladi va natijada hayvon organizmi har xil kasalliklarga qarshi kurashish qobiliyati pasayadi.

1-tajriba. A vitamini(retinol)ga xos sifat reaksiyalari.

a) A vitaminining temir (III) xlorid tuzi bilan reaksiyasi.

Kerakli asboblari. 1.Shtativ probirkalari bilan. 2. Pepetkalar. 3.Nesteril asbobi.

Reaktivlar. 1.O‘simlik moyining xloroformdagi 10% li eritmasi. 2. Baliq yog‘ining xloroformdagi 10 % li eritmasi. 3. Temir (III) xloridning 1 % li eritmasi. 4. Konsentrlangan sulfat kislotasi. 5. Surma (III) xlorid tuzining xloroformdagi eritmasi. 6.Chinni xovoncha.7.Shisha varonka. 8.O‘lchov silindri. 9.Alyuminiy oksidi. 10

11. Sirka anhidrid. 12. Ho‘l va quruq pichan.

Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, biriga 1-2 ml baliq yog‘ining xloroformdagi 10% li eritmasidan va ikkinchisiga 1-2 ml o‘simlik moyining xloroformdagi 10% li eritmasidan quyiladi. Ikkala probirkaga ham bir necha tomchidan temir xlorid tuzining 1 % li eritmasidan tomiziladi. Probirkalardagi

aralashma rangining o'zgarishi kuzatiladi. Tarkibida A vitamini bo'lgani ochiq yashil rangga bo'yaladi.

b) A vitaminning sulfat kislotasi bilan reaksiyasi

Kerakli asboblari va reaktivlar : yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishtirokchilari. Ikkita probirka olib, birinchisiga 2 ml baliq yog'ining xloroformdagi 10% li eritmasi, ikkinchisiga o'simlik moyining 10% li xloroformdagi eritmasidan 2 ml quyiladi. Keyin ikkala probirkaga ham 1,5-2 ml dan konsentrlangan sul'fat kislotasidan solinadi. Tarkibida A vitamini bo'lgan probirkadagi aralashma oldin ko'k keyin binafsha va oxiri qizil-qo'ng'ir ranga bo'yaladi.

v) A- vitaminning surma (III) xlorid bilan reaksiyasi.

Kerakli asbob va reaktivlar: yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishtirokchilari. Probirkaga bir necha ml baliq moyining xloroformdagi 10% li eritmasidan quyilib, ustiga 10 tomchi sirka aldegidining va 10 ml surma xloridning xloroformdagi eritmasidan quyiladi.

Agarda aralashmada A vitamini bo'lsa, ko'k rangga bo'yalib keyin rangsizlana boshlaydi. Agarda aralashmada karotin va boshqa pigmentlar bo'lsa, u ko'k yashil rangga bo'yaladi.

2-tajriba. Ozuqa tarkibidagi karotin miqdorini Nesterov asbobi yordamida aniqlash

Karotinlar A vitaminning provitaminlaridir. Ular faqat o'simlik organizmlarida uchraydi. Karotinlarning uch turi ma'lum: alfa, beta va gamma karotinlar. Ularning tuzilishi hozirda to'la to'kis o'rganilgan bo'lib, bir-biridan tarkibida ifodilgan halqalarning tabiati va soni bilan farq qiladi. Shulardan eng muhim shamiyatga ega bo'lgani beta - karotindan karotinaza fermenti ta'sirida 2 molekula A vitamini, alfa va gamma karotinlar bilan esa bir molekula A vitamini hosil bo'ladi.

Kerakli asbob va reaktivlar: Nesterov asbobi, chinni hovoncha, shisha voronka, o'lchov silindri, alyuminiy oksidi, pichan, benzin yoki petroley efiri, pasta, natriy sulfat.

Ishtirokchilari. 3gr yanchilgan pichan olib uni chinni xovonchada maydalangan shishalar yordamida yaxshilab eziladi. Shisha siniqlari pichanning maydalanishini osonlashtiradi. Silos tarkibidagi karotinni aniqlash uchun biroz suvsizlantiriladi, buning uchun 3-4 gr suvsiz natriy sulfat (glauber tuzi) tuzidan olib hovonchadagi aralashmaga qo'shiladi.

Yem, xashak va siloslar maydalanganda ularning tarkibidagi kislotalarni neytrallash uchun ozroq ozuqa sodasi ham qo'shiladi.

Maydalangan pichan va shishalar birgalikda shisha voronkaga solinadi. Shisha voronkaga avval 2-2,5 sm qalinlikda (ozroq paxta qo'yib) adsorbent alyuminiy oksididan (Al_2O_3) solib presslanadi (zich bosiladi). Shu tariqa tayyorlangan voronka o'lchov silindriga joylashtiriladi. Keyin voronka ichidagi maydalangan pichan aralashmasini usti qoplaguncha, oz-ozdan (5-10 ml) benzin yoki petroley efiridan quyiladi. Bu vaqtda adsorbentga eritmadagi hamma rangli moddalar shimilib qolib, filtratga faqatgina karotinning sariq rangli eritmasi to'planib o'ta boshlaydi. O'lchash silidridagi eritmaning miqdori 60 ml ga

“anti” qo‘shimchasini qo‘shish yo‘li bilan ham nomlanadi. Bunday nom vitaminlarning quyidagi tasnifida berilgan. Vitaminlarning erituvchilarda eruvchilik hususiyatlari turlicha bo‘lganligi sababli, ularning eruvchanligiga qarab quyidagi guruhga bo‘lib o‘rganish qabul qilingan.

Yog‘da eruvchi vitaminlar

Ayrim yog‘da eruvchi vitaminlardan vitamin “A” va “D” larga xos bo‘lgan sifati sifat reaksiyalarni ko‘rib chiqamiz.

Vitamin A hayvon organizmida ozuqa tarkibidagi alfa, betta va gamma karatinlar jigarda karatinaza fermenti ta‘sirida hosil bo‘ladi. Karatinlar beda sabzida va oshqovoqda ko‘p miqdorda bo‘ladi. Hayvonlar maxsulotlarida sariyog‘da, jigarda va tuxum sarig‘ida uchraydi. Organizmda A vitaminining yetishmasligi natijasida moddalar almashinuvi buziladi, hayvonlar o‘shish orqada qoladi, ozadi, maxsuldorligi kamayadi. Hayvon terisi va ichki organlarining po‘stlog‘i yallig‘lanadi. Natijada hayvonlarning yuqumli kasalliklarga chidamligi kamayadi, kseroftal‘miya yuz beradi.

D vitamini-antiraxitik xususiyatli vitamindir. Odam va hayvon organizmida D vitaminining yetishmovchiligi raxit kasalligini keltirib chiqaradi.

Yosh organizmlarda raxit kasalligining eng muhim belgisi suyaklarda kalsiy va fosfor tuzlarining kamayishi natijasida suyak hosil bo‘lish jarayonining izda chiqishiga olib keladi. Raxit bilan kasallangan hayvon suyaklari shu qadar yumshoq bo‘ladiki, juda oson kesiladi va gavda og‘irligi ta‘sirida oyoqlar egilish qishiq bo‘lib qoladi. Qovurg‘alarning suyak-tog‘ay chegarasida yug‘onlashma vujudga keladi. Natijada ko‘krak qafasi suyaklari va bosh suyaklar noto‘g‘ri o‘rni nomutanosib shaklga o‘tadi.

D vitamini odadagi ovqat maxsulotlaridan sariyog‘ va tuxum sarig‘ida ko‘p bo‘ladi. Baliq yog‘i D vitaminiga eng boydir. Raxit kasalligiga qarshi profilaktik jarayonlarda baliq moyi keng ishlatiladi.

Raxit bilan kasallangan hayvon organizmida oksidlanish jarayoni sekinlashadi, ovqat hazm bo‘lish jarayonlari bo‘ziladi, ishtaha yo‘qoladi va natijada hayvon organizmi har xil kasalliklarga qarshi kurashish qobiliyati pasayadi.

1-tajriba. A vitamini(retinol)ga xos sifat reaksiyalari.

a) A vitaminining temir (III) xlorid tuzi bilan reaksiyasi.

Kerakli asboblari. 1.Shtativ probirkalari bilan. 2. Pepetkalar. 3.Nestor asbobi.

Reaktivlar. 1.O‘simlik moyining xloroformdagi 10% li eritmasi. 2. Itali yog‘ining xloroformdagi 10% li eritmasi. 3. Temir (III) xloridning 1% li eritmasi. 4. Konsentrlangan sulfat kislotasi. 5. Surma (III) xlorid tuzining xloroformdagi eritmasi. 6.Chinni xovoncha.7.Shisha varonka. 8.O‘lchov silindri. 9.Alyuminiy oksidi. 10

11. Sirka angidrid. 12. Ho‘l va quruq pichan.

Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, biriga 1-2 ml baliq yog‘ining xloroformdagi 10% li eritmasidan va ikkinchisiga 1-2 ml o‘simlik moyining xloroformdagi 10% li eritmasidan quyiladi. Ikkala probirkaga ham bir necha tomchidan temir xlorid tuzining 1% li eritmasidan tomiziladi. Probirkalarni

aralashma rangining o'zgarishi kuzatiladi. Tarkibida A vitamini bo'lgani ochiq yashil rangga bo'yaladi.

b) A vitaminning sulfat kislotasi bilan reaksiyasi

Kerakli asboblari va reaktivlar : yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, birinchisiga 2 ml baliq yog'ining xloroformdagi 10% li eritmasi, ikkinchisiga o'simlik moyining 10% li xloroformdagi eritmasidan 2 ml quyiladi. Keyin ikkala probirkaga ham 1,5-2 ml konsentrlangan sulfat kislotasidan solinadi. Tarkibida A vitamini bo'lgan probirkadagi aralashma oldin ko'k keyin binafsha va oxiri qizil-qo'ng'ir rangga bo'yaladi.

v) A- vitaminning surma (III) xlorid bilan reaksiyasi.

Kerakli asbob va reaktivlar: yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Probirkaga bir necha ml baliq moyining xloroformdagi 10% li eritmasidan quyilib, ustiga 10 tomchi sirka aldegidining va 10 ml surma eritmasining xloroformdagi eritmasidan quyiladi.

Agarda aralashmada A vitamini bo'lsa, ko'k rangga bo'yalib keyin yashil rangga boshlaydi. Agarda aralashmada karotin va boshqa pigmentlar bo'lsa, u ko'k yashil rangga bo'yaladi.

2-tajriba. Ozuqa tarkibidagi karotin miqdorini Nesterov asbobi yordamida aniqlash

Karotinlar A vitaminning provitaminlaridir. Ular faqat o'simlik organizmlarida uchraydi. Karotinlarning uch turi ma'lum: alfa, betta va gamma karotinlar. Ularning tuzilishi hozirda to'la to'kis o'rganilgan bo'lib, bir-biridan tarkibiga bog'liq halqalarning tabiati va soni bilan farq qiladi. Shulardan eng muhim ahamiyatga ega bo'lgani betta - karotindan karotinaza fermenti ta'sirida 2 molekula vitaminin, alfa va gamma karotinlar bilan esa bir molekula A vitamin hosil bo'ladi.

Kerakli asbob va reaktivlar: Nesterov asbobi, chinni hovoncha, shisha voronka, o'lchov silindri, alyuminiy oksidi, pichan, benzin yoki petroley efiri, natriy sulfat.

Ishning bajarilishi. 3gr yanchilgan pichan olib uni chinni hovonchada maydalangan shishalar yordamida yaxshilab eziladi. Shisha siniqlari pichanning maydalanishini osonlashtiradi. Silos tarkibidagi karotinni aniqlash uchun biroz maydalaniriladi, buning uchun 3-4 gr suvsiz natriy sulfat (glauber tuzi) tuzidan iborat hovonchadagi aralashmaga qo'shiladi.

Yem, xashak va siloslar maydalanganda ularning tarkibidagi kislotalarni neytrallashtirish uchun ozroq ozuqa sodasi ham qo'shiladi.

Maydalangan pichan va shishalar birgalikda shisha voronkaga solinadi. Shisha voronkaga avval 2-2,5 sm qalinlikda (ozroq paxta qo'yib) adsorbent alyuminiy oksididan (Al_2O_3) solib presslanadi (zich bosiladi). Shu tariqa maydalangan voronka o'lchov silindriga joylashtiriladi. Keyin voronka ichidagi maydalangan pichan aralashmasini usti qoplaguncha, oz-ozdan (5-10 ml) benzin yoki petroley efiridan quyiladi. Bu vaqtda adsorbentga eritmadagi hamma rangli pigmentlar shimilib qolib, filtratga faqatgina karotinning sariq rangli eritmasi shimilib o'ta boshlaydi. O'lchash silidridagi eritmaning miqdori 60 ml ga

yetgunga qadar, varonkadagi aralashma benzin bilan yuviladi. Eritmaning tomchilari rangsiz bo'lishi kerak.

Karotinning benzinli eritmadagi miqdorini aniqlash uchun eritmaning standart ampuladagi eritma rangi bilan solishtiriladi. Buning uchun benzinli eritmasini yaxshilab aralastirib, boshqa probirkaga quyiladi. Eritmaning soling probirka Nesterov asbobidagi shtatiyning bir teshigiga joylashtiriladi.

3-tajriba. D vitamiga xos bo'lgan sifat reaksiyalari.

a) D vitaminining surma (III) xlorid bilan reaksiyasi.

Kerakli asboblar: 1.Shtativ probirkalari bilan 2.Pipetkalar.

Reaktivlar.1.Aniqlanayotgan yog'ning xloroformdagi 10% li eritmasi 2.Yog'ning xloroformdagi eritmasi. 3.Surma (III) xloridning xloroformdagi to'yingan eritmasi, 4.Sirka anidrid. 5.Anilinning xlorid kislotali birikmasi (1 qism birikma 15 qism anilin va 1 qism konsentrlangan xlorid kistota qo'shib tayyorlanadi).

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml aniqlanayotgan yog'ning xloroformdagi 10% li eritmasidan quyilib, ustiga 10 tomchi sirka aigidridi va 10 ml surma (III) xloridning xloroformdagi to'yingan eritmasidan quyiladi. Agarda aralashmada D vitamini bo'lsa, aralashma sariq rangga bo'yaladi.

b) D vitaminining brom bilan reaksiyasi

Kerakli asbob va reaktivlar: yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3ml aniqlanayotgan yog'ning xloroformdagi eritmasidan va bromning xloroformdagi eritmasidan quyiladi. Agarda probirkadagi aralashmada D vitamini bo'lsa, aralashma pushti rangga bo'yaladi.

v) D vitaminining anilin bilan reaksiyasi

Kerakli asbob va reaktivlar: yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishniig bajarshshshi. Probirkaga 1-2 ml aniqlanayotgan yog'ning xloroformdagi 10% li eritmasidan quyilib, ustiga teng miqdorda anilinning xlorid kislotali eritmasidan solinadi.Yaxshilab aralastiriladi va doimo chayqatib turib qaynaguncha qizdiriladi. Agarda aralashmada D vitamini bo'lsa sariq rang emulsiya, oldin yashil so'ngra qizil rangga bo'yaladi. 1-2 minutdan keyin probirkadagi emulsiya ikki qavatga ajraladi. Aralashmaning ostki qismi ozro bo'lsada A vitamini bo'lganligi sababli ochiq qizil rangga bo'yaladi. Birinchi turgandan keyin rang o'zgarib qoraya boshlaydi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Vitaminlar nima? Avitaminoz gipo- va gipervitamminozni ta'riflang.
2. "Vitamin" –iborasi qachon va kim tomondan berilgan?
3. Provitaminlar nima? Misollar bilan ifodalang.
4. A-vitamini. A vitaminining hayvon organizmida qanday belgilari bor? Rodopsin haqida fikr yuring.
5. Avitaminoz D ning organizmdagi asosiy belgilari nimadan iborat?
6. Avitaminoz E ning kimyoviy tuzilishini yozing va uning organizmdagi o'ziga xos ta'siroti nimadan iborat?
7. Avitaminoz K da qonning ivish xususiyatini pasayishi nima bilan

atallanadi?

8. D₂ va D₃ vitaminlari org'anizmda nimadan sintezlanadi?

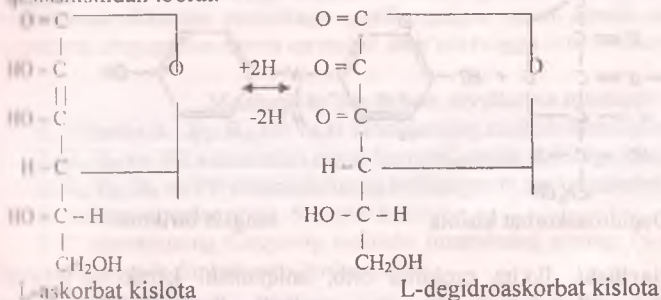
9. Yo'g'da eriydigan vitaminining kimyoviy tuzilishini yozing.

Laboratoriya ishi №4.2

Ayrim suvda eruvchi vitaminlarga xos reaksiyalar.

Suvda eruvchi vitaminlardan C ga xos bo'lgan sifat reaksiyalarni ko'rib o'tamiz.

C vitamini kimyoviy tuzilishi jihatidan L – askorbat kislotaga deb ataladi. U suvda juda oson eriydigan oq kristall birikmadir. C vitaminining fiziologik ahamiyati, uning organizmda oksidlanish va qaytarilish jarayonlarida aktiv qatnashishidan iborat.



C vitamini organizmda yetishmaganda *singa* kasalligi yuzaga keladi. Singa kasalligiga chalingan organizmlarda umumiy darmonsizlik, yurakning tez-tez urib turishi, hansirash, qon tomirlari devorlarining shikastlanishi, milklarning qonashi, suyaklarning kuchsizlanib sinishi, tish suyaklarining yemirilishi va tishlarning qimirlab tushib ketishi kuzatiladi.

C vitaminining asosiy manbalari o'simliklardir. Qalampir, xren, qora smarodina, karam, na'matak, qarag'aykabilar askorbat kislotaga boydir.

Insonlarning C vitaminiga bo'lgan ehtiyoji sutkasiga o'rtacha 50-100 mg.ga to'g'ri keladi. Homilsadorlik, emiziklik davrida (laktatsiya), shuningdek yuqumli kasalliklarda (xususan silda) organizmning C vitaminiga bo'lgan ehtiyoji ortadi.

Askorbat kislotasiga xos oksidlanish va qaytarilish reaksiyalaridan uning sifat reaksiyalarini va miqdorini aniqlashda foydalaniladi.

1-tajriba. C-vitaminiga xos sifat reaksiyalari.

a) C vitaminining qizil qon tuzi va temir xlorid tuzi bilan reaksiyasi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar.

Reaktivlar. Qizil qon tuzining 45% li eritmasi. 2. Temir xlorid tuzining 1% li eritmasi. 3. Tarkibida C vitamini bo'lgan biror xil eritma. 4. Xlorid kislotasining 10% li eritmasi. 5. Vodород peroksidning 3% li eritmasi. 6. 2,6-dixlorfenolindofenolning natriyli tuzini 0,001n eritmasi.

Isning bajarilishi. Ikkkta probirka olib, birinchisiga 2-3 ml tarkibida C vitamini bo'lgan eritma (pomidor, limon, karam suvi va h.k.) solinadi. Ikkinchi

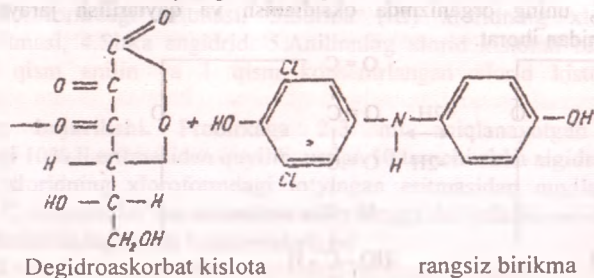
probirkaga deyarli shuncha miqdorda distillangan suv quyiladi. Ikkala probirkaga bir necha tomchidan qizil qon tuzining 45% li eritmasidan va bir necha tomchidan temir xlorid tuzi eritmasidan tomiziladi.

Agarda aralashmada C vitamini bo'lsa, aralashma oldin ko'k rangga bo'yalib keyin berlin lazurining qoramtir ko'k rangli cho'kmasi hosil bo'ladi.

Ikkinchi probirkadagi eritma qo'ng'ir rangga bo'yaladi.

b) C vitaminining 2,6-dixlorfenolindofenolning natriyli tuzi bilan reaksiyasi.

Bu reaksiya askorbat kislotasi bilan 2,6 -dixlorfenolindofenol rangli birikma o'rnatadigan oksidlanish reaksiyasiga asoslangan.



Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, aniqlanishi kerak bo'lgan (C vitamini tutuvchi) eritmadan 2 ml. dan quyiladi. Probirkalarning birini aralashmadagi C vitamini parchalash uchun unga bir necha tomchi vodorod peroksid tomizilib qaynatiladi. Keyin ikkala probirkadagi aralashmalar ustiga bir tomchidan xlorid kislotasining 10% li eritmasidan va 1 tomchidan 2,6-dixlorfenolindofenolning natriyli tuzidan tomiziladi.

C vitamini bo'lgan probirkada aralashma rangsizlanadi. Probirkadagi aralashmaga yana biron indikatoridan tomizilsa, aralashma pushti rangga bo'yaladi, chunki aralashmada hamma askorbat kislotasi oksidlangan, indikator bo'lgan qaytarilmaydi.

C vitamini parchalangan probirkadagi eritma esa rangsizlanmaydi, hattoki ikki tomchi indikator tomizilishi bilan aralashma gulobi rangga bo'yaladi.

2-tajriba. Riboflavinning qaytarilish reaksiyasi.

Riboflavinni B₂ vitamini ham deb yuritiladi. Organizmda o'sish va rivojlanishga ta'sir etadigan biologik aktiv modda. B₂ vitamini huyva organizmida jun to'kilishiga va ko'z kasalligiga olib keladi. Ko'z olma yallig'lanib toladigan bo'lib qoladi. Shox pardada o'zgarishlar bo'la boshlaydi. Riboflavin tabiiy pigment bo'lib, sarg'ish yashil flyuoreyesensiyaga ega. Suvda yaxshi eriydi. Uning siklik strukturasi biologik aktiv xususiyatini hosil qiluvchi qo'sh bog'lar mavjud. Shu qo'sh bog'lar bor joyiga vodorod biriktirib o'songina leykobirikmaga aylanadi.

Shu leykobirikma tegishli sharoitlarda vodorodini berib yana rangli birikmaga aylanadi. Shu xususiyati uning oksidlanish-qaytarilish jarayolarida ishtirok etishi

mumkin ekanligidan dalolat beradi.

Quyidagi reaksiya riboflavinning qaytarilib leykoflavin holatiga o'tishi va qaytadan vodorodini havo kislorodiga berib o'z holatiga, ya'ni rangiga o'tishiga asoslangandir.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar.

Reaktivlar. 1. Riboflavinning 0,0025 % li eritmasi, 2. Konsentrlangan xlorid kislotasi. 3. Ruxning bo'lakchalari.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 10 tomchi riboflavinning 0,0025% li eritmasidan solinib ustiga 5 tomchi konsentrlangan xlorid kislotasidan tomiziladi. Aralashma ustiga ruxning mayda bo'lakchasi tashlanadi. Bu vaqtda reaksiya ketib bo'lakchalar holatida vodorod ajralib chiqib boshlaydi, aralashma oldin asta sekinlik bilan pushti rangga bo'yalib, keyin esa rangsizlana boshlaydi. Probirkadagi aralashmani ikkinchi probirkaga quyib, qolgan ruxni ajratib olib probirkadagi aralashma chayqatilsa eritma qaytadan sarg'ish rangga o'ta boshlaydi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Vitamin B₁, B₂, B₆. PP va H biotinlarning tuzilish formulalarini yozing.
2. B₁, B₂ va RR vitaminlari qaysi fermentlarning tarkibiga kiradi?
3. B₁, B₂, B₆ va PP vitaminlarining biokimyoviy funksiyalarini tushuntiring.
4. Avitaminozlar nima. Misollar keltiring.
5. C vitaminining kimyoviy tuzilishi formulasini yozing va uning organizmdagi biokimyoviy funksiyasini tushuntiring.

Laboratoriya ishi №4.3

Fermentlarning xossalari. Fermentlarning o'ziga xosligi.

Fermentlar – tirik hujayralar tomonidan ishlab chiqarilib, shu organizmda sodir bo'ladigan barcha kimyoviy jarayonlarni tezlashtirishda ishtirok etadigan maxsus moddalardir. Fermentlar biologik katalizatorlar deb ataladi. Fermentlar barcha tirik organizmlarda hujayralari, to'qimalari va suyuqliklari tarkibida uchraydi.

Fermentlar – ya'ni biologik katalizatorlar oddiy katalizatorlarga o'xshashdir, lekin ular ishtirok etadigan reaksiyalarning xususiyatiga qarab bir-birlaridan farqlanadi. Oddiy katalizatorlar o'tayotgan kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishda ishtirok etsa, fermentlar faqatgina o'zlari ishtirok etganda yuzaga keladigan kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradilar.

Tirik organizmda o'tadigan biokimyoviy jarayonlarning tezligi organizm haroratidan asosiy belgilaridan biri hisoblanadi. Oddiy sharoitda deyarli o'zgarishsiz bo'lgan yoki o'zgartirish, ya'ni tarkibiy qismlarga parchalash uchun zarur bo'lgan kislotalar yoki ishqorlar ta'sirida 110-120°C haroratda 20-24 soatlab o'tadigan kerak bo'ladigan oqsil, yog' va uglevodlar ozuqa bilan hayvon organizmlarida o'tganda tezda o'zgaruvchan holatga o'tib, parchalanib ketadi. Ozuqaviy moddalarning hayvon organizmidagi oddiy sharoitda 37-40°C da kuchsiz ishqoriy muhitda juda qisqa muddatda tarkibiy qismlarga parchalanib ketishi, tirik organizmdagi oksidlanish jarayonlari uzoq yillardan buyon olimlarning e'tiborini o'ziga jalb qilib keldi. Tekshirishlar natijasida bu jarayonlarda qandaydir

kimyoviy reaksiyalarni katalizlaydigan moddalar, katalizatorlar yoki biologik katalizatorlar ishtirok etishi shart degan fikrlar paydo bo'ldi.

Keyinchalik esa haqiqatda ham ularni parchalashda ishtirok etadigan spetsifik (maxsus) oqsil tabiiatli moddalar bor ekanligi aniqlanib, ular ferment (enzim) deb atalgan. Umuman "ferment" degan nom lotinchada «fermentatio» biyog'ish, ya'ni gaz ajratib chiqish bilan bo'ladigan jarayon degan ma'noni anglatadi.

Tirik organizmda kimyoviy reaksiyalarning o'tishida fermentlarning naqadani katta rol o'ynashini rus olimi I.P.Pavlov quyidagicha ta'riflagan: "Ferment - barcha tirik mavjudotlar tarkibida o'tadigan kimyoviy reaksiyalarning qo'zg'atuvchisidir". Umuman fermentlar haqidagi ta'limot XIX asrning boshlarida paydo bo'la boshlagan, 1914 yilda K.S.Kirxgof yangi unib chiqayotgan arpa yoki bug'doy maysalarining shirasi kraxmalni parchalab, maltoza hosil qilishi mumkinligini aniqlab, kraxmal faqatgina hujayralar ichida emas, balki tashqi muhitda ham parchalanishi mumkinligini isbotlab bergan. Shiradan ajratib olingan moddaga esa amilaza deb nom bergan. 1933 yilga kelib Payon va Perso ismli olimlar shu shira tarkibida diastaza fermenti ham bor ekanligini aniqladilar.

1926 yilda Dj.Samner birinchi bo'lib loviya urug'ining tarkibidan ureaza fermentini kristall holatda ajratib oldi. 1931-1932 yillarda esa Nortrop va Kumit bir qancha boshqa fermentlarni, jumladan pepsin fermentini kristall holatida ajratib olishga muvassar bo'lganlar. Hozirgi vaqtda esa juda ko'p fermentlar kristall holatda ajratib olinib, ularning ko'pchiligining aminokislota tarkiblari ham belgilab berilgan.

Fermentlarning kimyoviy tabiati haqida XX asming boshlariga qadar deyarli ma'lumotlar bo'lmagan. Hattoki, 1926-1930 yillarda Vilshtetter, J.Samner, D.Nortrop kabi olimlar fermentlarni kristall holatda ajratib olganlarida ham ularning kimyoviy tabiati haqida to'liq tasavvurga ega bo'lmaganlar. Bu sohada o'rganish bo'yicha keyingi 40-50 yillar ichida katta muvaffaqiyatlarga erishildi.

Fermentlarning kimyoviy tabiati haqidagi dastlabki fikr Paster achish fermentlarini qaynatganida ularning aktivligi mutlaqo yo'qolganidan keyin paydo bo'lgan, ya'ni fermentlar oqsillarga o'xshash moddalar ekan deb qaralgan. Chunki oqsilli moddalarga qaynatilganda denaturatsiyaga uchrab, o'z biologik xususiyatini o'zgartirish xossasiga ega.

Keyinchalik, kristall holatda ajratib olingan fermentlar gidrolizlanganda aminokislotalar hosil bo'lganligi aniqlanganidan keyin ular haqiqatda ham oqsil tabiiatli moddalar ekanligi haqida to'liq ma'lumot paydo bo'lgan.

I.P.Pavlov laboratoriyasida me'da shirasining tarkibiy qismlari sinchiklab o'rganilganda, undagi pepsin va boshqa fermentlarning oqsil moddalar ekanligi aniqlab berilgan.

Masalan, Lui Paster qaynatish natijasida biyog'ishning sodir bo'lmastligini kuzatgan. Bu esa fermentlarning oqsil tarkibli ekanligidan dalolat bergan, chunki fermentlar ham boshqa oqsillar singari denaturatsiyalanadi (tabiiy holatda yo'qotadi).

Barcha fermentlar turli fizik va kimyoviy omillar (ultrabinafsha nurlari, ultratovushlar, mineral yoki ayrim organik kislotalar, ishqorlar, og'ir metallar

uzlari kabilar) ta'sirida oqsillar singari denaturatsiyalanadi. Fermentlar ham gidrolizlanganda oqsillar singari aminokislotalar hosil bo'ladi va bular hammasi fermentlarning oqsillardan iborat ekanligini tasdiqlay boshlagan. Fermentlarning aniq oqsil tarkibli ekanligini isbotlovchi dalillardan biri ularni sof (kristall) holda ajratib olishdir. Hozirgi paytda 2000 dan ko'proq ferment aniqlangan bo'lib, ularning 200 dan ko'prog'i toza kristall holda ajratib olingan.

Laboratoriya ishi №4.4

Fermentlar faoliyatiga harorat, muhit, pH ning ta'siri

1-tajriba. Fermentlarning aktivligiga haroratning ta'siri.

Umuman kimyoviy reaksiyalarda haroratning ko'tarilishi, reaksiyaning tezlashishiga olib keladi. Lekin fermentlar maxsus oqsil moddalar bo'lganligi sababli yuqori haroratga chidamsiz bo'lib denaturatsiyalanishi mumkin. Shuning uchun, fermentlar ishtirokida bo'ladigan reaksiyalarda haroratning ko'tarilishida avval kimyoviy reaksiya tezligi oshadi keyin esa tezda pasayadi. Ko'pchilik fermentlar 36-40°C da maksimal aktiv bo'lib, ularning aktivligi 50°C ga qadar olib boradi va 80-100°C da aktivligini yo'qotadi, ya'ni denaturatsiyaga uchraydi.

Fermentlarning haroratga nisbatan juda sezgirliigi anorganik katalizatorlardan farq qiladigan asosiy hususiyatidir. 0°C da fermentlarning aktivligi minimal bo'ladi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Muz solingan stakan. 3. Suv hammomi va stakan. 4. Termometr.

Reaktivlar. 1. Suyultirilgan so'lak. 2. Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 3. 0,1% li natriy xlorid eritmasida tayyorlangan, kraxmalning 1% li eritmasi.

Suyultirilgan so'lak eritmasini tayyorlash quyidagicha: og'iz oldin distillangan suv bilan chayiladi, keyin og'ziga 20-25 ml distillangan suv olib bir necha minut davomida saqlanadi va uni filtrlab tozalab olinadi.

Ishtirok bajarilishi. To'rtta probirka olib har biriga 5 ml dan kraxmal eritmasidan quyiladi va 1,2 va 3-probirkalarga 7-3 ml dan suyultirilgan so'lak eritmasidan solinadi. To'rtinchi probirkaga 2-3 ml oldindan qaynatilgan so'lak eritmasidan qo'shiladi. Probirkadagi aralashma yaxshilab chayqatilib, birinchi probirkani muzli stakanga, ikkinchisini uy haroratida, uchinchi va to'rtinchi probirkalarni 36-40°C li suv hammomiga joylashtiriladi.

10 minutdan keyin suv hammomidagi probirkalar sovutilib, hamma probirkalar yod eritmasidan 1-2 tomchidan tomiziladi.

Bu vaqtda birinchi probirkadagi aralashma ko'k rangga, ikkinchisidagi sariq rangga yoki qizg'ish qo'ng'ir, uchinchisidagi sariq va to'rtinchi probirkadagi aralashma esa ko'k rangga bo'yaladi.

Agarda birinchi probirkadagi aralashmani 36-40°C li suv hammomida 10 minut saqlansa, kraxmalning gidrolizlanish natijasida aralashmaning rangi o'zgaradi. Bu jarayon past temperaturaning ferment aktivligiga ta'sirini ko'rsatadi.

2-tajriba. Fermentlarning o'ziga xosligi.

Fermentlar o'ziga xos ta'sirga ega. Har bir ferment ma'lum bir substratga (moddaga) yoki ma'lum bir kimyoviy bog'ga ta'sir ko'rsatadi. Fermentlar

ta'sirining o'ziga xosligi ko'pincha shu bilan ham ifodalanadiki, moddalarning bir nechta izomerlaridan bittasiga ta'sir etish xususiyatiga ega.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Suv hammomi va termometr. 3. Pipetkalar.

Reaktivlar. 1. Suyultirilgan so'lak. 2. Saxarozaning eritmasi. 3. Saxarozaning 2% li eritmasi. 4. Feling reaktivi. 5. 0,3% li natriy xlorid tuz eritmasi. 6. Iyugol (yod) eritmasi.

Ishning bajarilishi. To'rtta probirka olib, 1- va 3-probirkalarga 4-5 ml kraxmal eritmasidan quyiladi. 2-va 4- probirkalarga esa 4-5 ml saxarozaning 2% eritmasidan quyiladi. Keyin 1- va 2- probirkalarga 2 ml dan suyultirilgan so'lak eritmasidan, 3-va 4- probirkalarga esa saxarozaning eritmasidan 2 ml dan quyiladi.

Probirkadagi aralashmalar yaxshi chayqatilib 38°C li suv hammomiga joylashtiriladi. 20 minutdan keyin har bir probirkadagi aralashma ikki probirkaga bo'linadi va ulardan biri bilan feling reaksiyasi, ikkinchisiga esa yod ta'siri o'tiriladi.

To'plangan ma'lumotlar quyidagi jadvalga belgilanadi:

Probirka nomeri	Substrat	Ferment	Feling reaktivi	Yod bilan reaksiya

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Fermentlar nima?
2. Fermentlarning kimyoviy tabiati. Ularning bir va ikki komponentli deb bo'lish nimaga asoslangan?
3. Fermentlarning apofermenti, kofermenti va prostetik gruppasi nima?
4. Fermentlarning umumiy xossalari nimadan iborat?
5. Profermentlar deb nimaga aytiladi? Profermentni fermentga aylanishini misol bilan ko'rsating?

Laboratoriya ishi №4.5

Fermentlarning aktivatorlari va paralizatorlari

Fermentlarning aktivligiga harorat va muhitning pH idan tashqari, eritma tarkibidagi turli birikmalar ham katta ta'sir ko'rsatadi. Shu birikmalardan fermentlarning aktivligini orttiradigan moddalarga - aktivatorlar, susaytiradiganlariga esa - paralizatorlar deb ataladi. Bunday birikmalarning ta'siri ko'pincha o'ziga xos bo'ladi, ya'ni bitta fermentning aktivligini susaytiradigan modda boshqa ferment aktivligiga ta'sir qilmaydi yoki aksincha uning aktivligini kuchaytirishi ham mumkin.

Aktivatorlar fermentning maksimal aktivligini ta'minlovchi muhitning zaruriy qismi bo'lib hisoblanadi. Aktivatorlardan tozalangan yoki ajratilgan ferment o'z aktivligini yo'qotadi. Eritmaga aktivator moddadan qo'shilganda keyingina, ferment o'z aktivligini tiklay oladi.

1-tajriba. Soʻlak amilazasining aktivatori va paralizatori

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Suv hammomi va termometr. 3. Muzli stakan.

Reaktivlar. 1. Suyultirilgan soʻlak. 2. Kraxmalning 1% li yangi tayyorlangan eritmasi. 3. Natriy xloridning 1%li eritmasi. 4. Mis sulfatning 1%li eritmasi. 5. Yodning kaliy yoddagi eritmasi.

Ishning bajarilishi. Uchta probirkaga 1ml dan quyidagi eritmalardan quyiladi: birinchi probirkaga suv, ikkinchisiga - natriy xlorid eritmasidan, uchinchisiga - mis sulfat tuzi eritmasidan. Uchala probirkaga ham 2ml dan kraxmal eritmasi va 1ml dan suyultirilgan soʻlak eritmasidan quyiladi. Hamma probirkalar bir vaqtning oʻzida 38°C li suv hammomiga joylashtiriladi. 10-15 minutdan keyin uchala probirka ham muzli stakanga koʻchiriladi. Hamma probirkaga yodning kaliy yoddagi eritmasidan tomiziladi.

Natriy xlorid eritmasi, soʻlak amilazasi uchun aktivator boʻlganligi sababli, suv eritmasi solingan probirkada kraxmal juda yaxshi gidrolizlanadi.

Mis sulfat tuzi solingan probirkada esa, kraxmalning gidrolizlanish jarayoni kuzatilmaydi, chunki mis ionlari soʻlak amilazasi uchun paralizator boʻlib hisoblanadi.

2-tajriba. Amilaza fermentining aktivligiga pH ning taʼsiri.

Fermentlarning aktivligiga muhitning pH ham juda kuchli taʼsir koʻrsatadi. Har bir ferment munit pHning maʼlum bir kattaligida maksimal aktiv boʻlib, pH ning oʻzgarishi bilan fermentning aktivligi ham susayadi va yoʻqolishi ham mumkin.

Masalan, amilaza va maltoza fermentlari pH=6,7-6,8 boʻlganda maksimal aktiv boʻlib, muhit pH=1,5-2,0 ga oʻzgarganda ularning aktivligi mutlaq yoʻqoladi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Termostat.

Reaktivlar. 1. NaH₂PO₄-ning 0,15 M eritmasi. 2. Na₂HPO₄-ning 0,15 M eritmasi.

3. Kraxmalning 0,5%li eritmasi. 4. Soʻlak eritmasi. 5. Yod eritmasi.

Ishning bajarilishi. Quyidagi jadval boʻyicha uchta nomerlangan probirkada 10 kattaliklari har xil boʻlgan fosfat bufer eritmalari tayyorlanadi.

Reaktivlar	Probirka nomerlari		
	1	2	3
NaH ₂ PO ₄ 0,15 M	4,7	2,5	0,3
Na ₂ HPO ₄ 0,15 M	0,3	2,5	4,7
Bufer eritmaning pH	5,5	6,8	8,1
Yod taʼsiridagi rangi			

Keyin uchala probirkaning har biriga 5 ml dan kraxmalning 0,5% li eritmasidan va 1 ml dan soʻlak eritmasidan solinib probirkalar termostatga (38-40°C) joylashtiriladi. 5 minutdan keyin ikkinchi nomerli probirkadagi eritmadan 4-5 dam olinib yod eritmasi taʼsir ettirilib eritmaning rangi kuzatiladi. Jarayon bir

necha bor (har 2-3 minutda) takrorlanadi. Jarayon ikkinchi probirkadagi kraxmal to'liq gidrolizlanib, eritma yod ta'sirida sarg'ish qizil rang hosil qilgunga qadar davom ettiriladi.

Keyin barcha probirkadagi aralashmalar sovutilib, barchasiga 2 tomchida yod tomiziladi. Probirkadagi aralashmalar kraxmalning fermentativ gidrolizlanish darajasiga qarab turli xil rangga bo'yaladi.

So'lak amilazasi uchun optimal aktivlikka ega bo'lgan pH kattalikni aniqlash

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Qanday fermentlarga fermentlarning aktivatorlari va paralizatorlari deb qaraladi? Misollar keltiring.
2. Qanday fermentlarga murakkab fermentlar deb aytiladi?
3. Fermentlar qanday prinsip asosida klassifikasiyalanadi? Vakillarini ko'rsating va qisqacha xarakteristika bering.
4. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi haqida tushuncha bering.

Laboratoriya ishi №4.6

Gormonlar

Tirik organizmdagi barcha bezlar ish faoliyatlariga ko'ra ikki katta guruhlga ekzokrin (tashqi) va endokrin (ichki) sekretiya bezlariga bo'linadi. Ekzokrin bezlar mustaqil chiqaruv yo'llariga ega bo'lib, o'z suyuqliklarini organizmning boshqa qismlariga (ovqat hazm qilish organlariga, siydik yo'llariga, to'kanalchalariga va h.k.) chiqaradi. Endokrin bezlari esa mustaqil chiqaruv yo'llariga ega bo'lmaydi, ular qon tomirlari bilan juda zich ta'minlangan bo'lib, o'zlari ishlab chiqadigan suyuqliklarini shu qon tomirlariga o'tkazadi. Ichki sekretiya bezlarining maxsus hujayralari tomonidan oz miqdorda ishlab chiqilib, qonga o'tadigan, u orqali turli xil organ va to'qimalarga tarqalib, organizmda kechadigan barcha fiziologik va biokimyoviy jarayonlarga boshqaruvchi ta'sir ko'rsatadigan moddalarga gormonlar deb ataladi. Ularning bu tahlilda boshqaruvchanlik ta'siri gumoral boshqarish deyiladi.

Endokrin bezlari va gormonlar haqidagi birinchi ma'lumotlar 1955-yilda ingliz olimi Addison buyrak usti bezi po'stloq qavatining shikastlanishi natijasida paydo bo'ladigan terining sarg'ayishi kasalligining vujudga kelishini va Klod Bernar esa o'zining ishlab chiqqan suyuqliklarini to'g'ridan-to'g'ri qonga quyadigan organlar va bezlar bor ekanligini asoslab berganidan keyin paydo bo'la boshlagan. Ichki sekresiya bezlari tushunchasi ham Klod Bernar tomonidan kiritilgan. "Gormon" (grekcha -qo'zg'otaman, uyg'otaman) atamasi fanga 1908-yilda Beylis va Sterling degan olimlar tomonidan kiritilgan.

Hozirgi vaqtda 100 dan ortiq turli xil gormon va gormonal xususiyatga ega moddalar aniqlangan bo'lib, bu moddalarning tirik organizmlarga ko'rsatadigan biologik ta'siri juda kichik konsentratsiyada ham amalga oshishi va ular ta'siri doimo markaziy nerv sistemasi tomonidan boshqarilishi hamda ularning spetsifik xususiyatli ekanliklari aniqlab berilgan.

Organizmdagi ayrim organlarning maxsus hujayralaridan gormonsimon

moddalar ishlab chiqilib, ular boshqa organlarga o'tmasligi ham aniqlangan bo'lib, bunday gormonlar "hujayra yoki to'qima gormonlari" deb ataladi, ular hosil bo'lgan joydagina o'z ta'sirlarini o'tkazish xususiyatlariga egadirlar.

Umuman biror ichki sekretiya bezi ish faoliyatining o'zgarishi, ya'ni gormonni oz ishlab chiqarishi (bezning gipofunksiyasi) yoki ko'p ishlab chiqarishi (bezning giperfunksiyasi) natijasida kelib chiqadigan kasalliklar boshqa ichki sekretiya bezlarining ish faoliyatlariga juda salbiy ta'sir etishi mumkinligi aniqlangan.

Har xil tashqi va ichki qo'zg'atuvchilar ta'sirida (teri va boshqa organlardagi o'ta sezgir retseptorlarda impulslar hosil bo'ladi va bu impulslar avvalo markaziy nerv sistemasiga, keyin gipotalamusga o'tkaziladi, u yerda esa rilizing omillar (neyrogormonlar) deb ataluvchi dastlabki biologik faol gormonal moddalar hosil bo'ladi. Rilizing omillarning xos xususiyatlari shundan iboratki, ular qon tomirlariga quyilmaydi, lekin maxsus (portal) yo'llar orqali gipofiz beziga o'tadi, u yerda bu bez gormonlarning hosil bo'lishi yoki to'xtashini boshqarib turadi. Gipofiz bezining gormonlari esa qon orqali borib, boshqa ko'pchilik ichki sekretiya bezlarining funksiyasini boshqarib turadi.

Gormonlar maxsus ichki sekretiya bezlarida hosil bo'lib turadi, lekin qon orqali borib, har biri alohida to'qima va organlar faoliyatini boshqarib boradi, ya'ni gormonlar uzoqdan turib va tanlab ta'sir etish xususiyatiga egadir.

Adrenalin gormoniga xos sifat reaksiyalari

Adrenalin va noradrenalinlar buyrak usti bezining mag'iz qavatidan ishlab chiqariladigan gormonlardir. Bu gormonlar oraganizmda asosan fenilalanin va tirozin aminokislotalaridan sintezlanadi.

Adrenalin kristall holatda ajratib olingan (1901-yil Tokamine) va kimyoviy tarkibi o'rganilgan gormondir. Hozirgi davrda sintetik yo'l bilan ham hosil qilinmoqda. Qon tarkibida uning miqdori juda oz (tana vaznining har bir kg ga 0,00001-mg % to'g'ri keladi. Lekin oraganizmda biror ta'sirot ro'y berganda uning miqdori tezda ko'payib ketib yurakning ish faoliyatini kuchaytirib yuboradi. Uglevodlar almashinuvini stimullaydi, jigarda shlikogenni parchalanishini kuchaytirib, qonda glyukoza miqdorini oshiradi. Adrenalinning ayrim xossalari bilan quyidagi tajribalar yordamida tanishamiz.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Qaychi. 4. 2 ml li shpris. 5. Stakanchalar.

Reaktivlar. 1. Adrenalinning suvdagi eritmasi (sotuvdagi adrenalinning 1 ampulasi 100 ml da eritiladi). 2. Yodning 0,1 n eritmasi. 3. Temir xloridning 3% li eritmasi. 4. Natriy gidroksidning 1,4 va 30% li eritmalari. 5. Osh tuzining 0,9% li eritmasi. 6. Ksilol. 7. Sotuvdagi adrenalin va insulin. 8. Sirka kislotasining 0,5% li eritmasi. 9. Mis sulfatning 1% li eritmasi.

2-tajriba. Qon tarkibidagi glyukozani otoluidin metodi bo'yicha aniqlash.

a) Adrenalinni yod bilan reaksiyasi

Ishning bajarilishi. Probirkaga 3 ml adrenalinning suvdagi eritmasidan olinib, ustiga 3-4 tomchi yodning 0,1n eritmasidan tomiziladi. Probirkadagi

aralashma yaxshi chayqatilib spirt lampasi alangasi ustida asta-sekin qizdiriladi. Bu vaqtda probirkadagi aralashma oldin pushti keyin qizg'ish rangga bo'yaladi. Bu jarayon adrenalinni yod ta'sirida oksidlanganligidan dalolat beradi.

b) Adrenalinning temir xloridi bilan reaksiyasi

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml adrenalinning suvdagi eritmasidan uning ustiga 1 ml temir xloridning 3% li eritmasidan solinadi. Aralashma biroz chayqatiladi, keyin probirkadagi aralashma katexinlarga xos bo'lgan zangori rangga bo'yaladi. Uning ustiga biroz ishqor solinsa probirkadagi zangori rang eritma qizg'ish rangga o'ta boshlaydi. Bu jarayonlar aralashma tarkibida adrenalinni bor ekanligidan dalolat beradi.

v) Qon tarkibidagi glyukoza miqdorining ortishiga adrenalinning ta'siri

Bu tajribani ma'lum. bir muddat (12-15 soat) och saqlangan quyoning qonidan olib o'tkazish maqsadga muvofiq bo'ladi. Quyoning qoni tarkibidagi glyukozaning miqdorini ikki marta ya'ni qonga adrenalin yuborishdan oldin va adrenalin yuborilgandan 1-soatdan keyin o-toluidin metodi yordamida aniqlanadi. Glyukoza miqdorining farqiga qarab adrenalinning ta'siri haqida fikr yuritiladi.

Ishning bajarilishi. Tegishli quyoning qulog'i oldin ksilol bilan ho'llanib paxtada so'ng iliq suvda yuvib, quruq paxta bilan artilib keyin uning vena qon tomiridan 0,1 ml qon olinib o-toluidin metodi yordamida glyukoza miqdori aniqlanadi.

Keyin quyon terisi ostiga 2 ml adrenalin eritmasidan yuborib 1 soatdan keyin xuddi yuqoridagidek qon olinib o-toluidin metodi yordamida glyukoza miqdori aniqlanib, uning miqdori oshganligi haqida fikr hosil qilinadi. Bu jarayon giperqlikemiyaga olib boradi deb yuritiladi.

Adrenalin eritmasi quyon vaznining har 1kg og'irligiga 0,4 ml adrenalin eritmasidan yuboriladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Qanday moddalarga gormonlar deb ataladi? Ularning kimyoviy tabiati haqida fikr yuriting.
2. Gormon ishlab chiqaradigan qanaqa ichki sekresiya bezlarini bilasiz?
3. Ichki va tashqi sekresiya bezlari nimasi bilan farq qiladi?
4. Qalqonsimon bez tomonidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi? Ularni ta'sir etish mexanizmini tushuntiring.
5. Gipofiz bezining oldingi bo'lagidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi? Ularning biologik rolini tushuntiring.
6. Gipofiz orqa bo'lagining gormonlari qanday nom bilan yuritiladi? Ularning biologik roli nimadan iborat?
7. Gipofiz o'rta bo'lagi gormonining nomi va uning biologik rolini ta'riflang.

Laboratoriya ishi №4.7

Insulin gormoniga xos sifat reaksiyalari.

Insulin – bu me'da osti bezining eng muhim gormoni bo'lib Langerhans orolchasining β -hujayralaridan ishlab chiqiladi. Uni sof holatda ajratib olish metodini birinchi bo'lib 1901-yilda rus olimi Sobolev yaratgan.

Insulin tirik organizmda asosan uglevodlar almashinuviga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Qonda qand miqdori ko'payganda insulin ham ko'p ishlab chiqiladi va qancha. Insulin qonda glyukoza miqdorini doimo normada bo'lishligini ta'minlaydi. Agarda teri ostiga insulin gormoni yuborilsa u qon tarkibidagi glyukoza konsentratsiyasini pasaytiradi.

a) Insulinning natriy ishqori bilan reaksiyasi

Ishning bajarilishi. Probirkaga insulinning suyultirilgan eritmasidan 2 ml oqilib ustiga natriy gidroksid ishqorining 30% li eritmasidan ikki barobar ko'p oqiladi. Probirkadagi bu aralashma yaxshilab chayqatilib ustiga mis sulfatining 10% li eritmasidan 2-3 tomchi tomizilib chayqatiladi. Bu vaqtda aralashma qizg'ish bilan rangga bo'yaladi. Bu aralashma tarkibidagi oqsilning peptid bog'laridan iborat beradi.

b) Insulinni oqsil tabiatli modda ekanligini ko'rsatuvchi Biyuret reaksiyasi

Ishning bajarilishi. Probirkaga insulinning suyultirilgan eritmasidan 2 ml oqilib ustiga natriy gidroksid ishqorining 30% li eritmasidan ikki barobar ko'p oqiladi. Probirkadagi bu aralashma yaxshilab chayqatilib ustiga mis sulfatining 10% li eritmasidan 2-3 tomchi tomizilib chayqatiladi. Bu vaqtda aralashma qizg'ish bilan rangga bo'yaladi. Bu aralashma tarkibidagi oqsilning peptid bog'laridan iborat beradi.

v) Qon tarkibidagi glyukoza miqdoriga insulinning ta'siri.

Ishning bajarilishi. 1 sutka och saqlangan quyonning quloq vositasidan 0,1 ml qon olinib shu qonda glyukozaning miqdori o-toluidin metodi yordamida olinadi. Buning uchun quyonning qulog'i oldin ksilolda namlangan paxta bilan keyin esa suv bilan namlangan va quruq paxta bilan yaxshilab artiladi. Keyin. shu quyon terisi ostiga, quyon vaznining har bir kg hisobiga 1,5 birlik insulin yuboriladi. 1 soatdan keyin xuddi yuqoridagi tartibda quyonning quloq venasidan 0,1 ml qon olib, yuqorida ko'rsatilgan metod bo'yicha glyukoza miqdori olinadi.

Qon tarkibidagi oldingi va keyingi tajribadagi glyukoza miqdorini solishtirib, qon miqdori insulin ta'sirida ancha kamayganligi haqida fikr hosil qilinadi. Buni glikozlikemiya jarayoni deb yuritiladi.

Ikkinchi marta qan olingandan keyin, quyon terisi ostiga tezda insulin shokini kiritish maqsadida 5-6ml glyukoza eritmashidan yuboriladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Insulin gormonini qaysi bez ishlab chiqaradi? Uning kimyoviy tabiatini va modda almashinuviga ta'sirini tushuntiring.
2. Adrenalin gormonining tuzilishi va uning modda almashinuvidagi roli va xossalarni tushuntiring.
3. Erkak va urg'ochi jinsiy gormonlarini yozing. Ularning biologik rolini tushuntiring.

Laboratoriya ishi №4.8

Uglevodlar va ularning almashinuvi. Monosaxaridlarga xos sifatli reaksiyalar.

Uglevodlar tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, ular barcha tirik mavjudotda o'simlik, odam va hayvon organizmlarining tarkibida uchraydi. Lekin, o'simlik va hayvon organizmlarining tarkibida uglevodlarning miqdori bir xil emas. Odam va hayvon organizmida uglevodlarning miqdori 2% dan oshmaydi. Lekin odam va hayvon oziqasining asosiy qismi (o'rtacha 50-60%) uglevodlarga to'g'ri keladi. O'simlik organizmlarida esa ularning miqdori 80-85% ga qadar bo'ladi, chunki yashil o'simliklar xlorofil donachalari va quyosh energiyasi ishtirokida karbondioksid bilan suvdan foydalanib, uglevodlarni sintez qilish qobiliyatiga ega. Bu sintez o'simliklarda fotosintez jarayoni asosida amalga oshiriladi.

Turli xil o'simlik mahsulotlari va donlarning tarkibida uglevodlarning miqdori bir xil emas. Donlardan uglevodlarga eng boy bo'lganlari guruch (76%), makkajo'xori (68%), bug'doy (52%) kabilardir. Olma, sabzi, karam, piyoz kabi mahsulotlar tarkibida esa uglevodlar 6-13% ga qadar bo'ladi.

O'simliklarda uglevod asosiy oziqaviy manba (kraxmal) sifatida xizmat qiladi hamda tayanch vazifasini bajaruvchi birikmalar (kletchatka) sifatida hujayra va to'qimalar tarkibiga kiradi.

Odam va hayvon organizmida esa oqsillar singari uglevodlar ham hujayra shiralari tarkibiga kiradi hamda tirik organizm hayotida hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ayniqsa energiya manbai sifatida xizmat qiladi, ya'ni 1 g uglevod oksidlanganda 4,1 kkal energiya ajralib chiqadi.

Murakkab tuzilishga ega bo'lgan uglevodlardan mukopolisaxaridlar hayvon organizmlarida birlashtiruvchi to'qima va hujayralararo moddalar tarkibiga kiradi hamda organizmga ta'sir qiladigan har xil moddalarning to'qimalar orqali o'tishiga qarshilik qiladi.

Uglevodlar kimyoviy tarkiblari jihatidan ko'p atomli spirtlarning al'degid va ketonlari hisoblanadi. Chunki ularning molekularida al'degid, karbonyl, gidroksil funksional guruhlari uchraydi.

Al'degid va spirt guruhini tutuvchilarni al'dospirtlar (glyukoza, galaktoza, riboza, ksiloza), keton guruhini tutuvchilarni (fruktoza) ketospirtlar deyiladi.

Uglevodlar asosan uch guruhga monosaxaridlar, oligosaxaridlar va polisaxaridlar bo'lib o'rganiladi.

Monosaxaridlar va ularga xos tajribalar

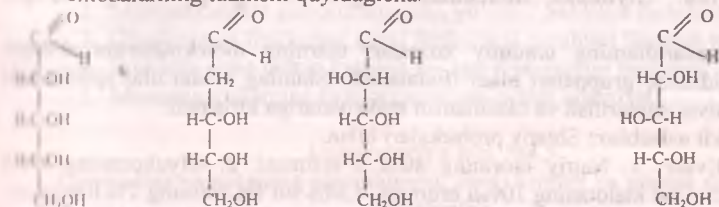
Monosaxaridlar sof holatda oddiy bitta molekuladan tashkil topgan, suvda juda yaxshi eriydigan, shirin ta'mli qattiq kristall moddalardir. Monosaxaridlarning umumiy formulasini quyidagicha $C_nH_{2n}O_n$ belgilash mumkin. Ular molekularidagi uglerod atomlarining soniga qarab: triozalar, tetrazalar, pentozalar, geksozalar va heptozalar deb o'qiladi.

Bularning ichida hayvon organizmida keng tarqalganlari va muhim ahamiyatlilari trioza, pentoza va geksozalaridir. Triozalar molekulasida uch uglerod atomini tutuvchi monosaxarid $C_3H_6O_3$ bo'lib, hayvon to'qimalarining tarkibidagi uglevodlarning parchalanish va uch atomli spirt glitserinning birlanishi

yoki ikkilamchi spirt guruhlarini oksidlash yoki degidrotatsiya qilish mahsulotlaridir.

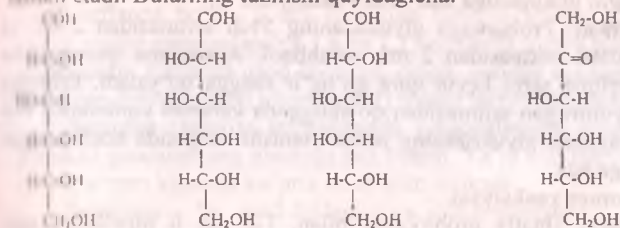
Pentozalar molekulasida beshta karbon atomini tutuvchi monosaxaridlar ($C_5H_{10}O_5$) bo'lib, ularga riboza, dezoksiriboza, arabinoza va ksilozalar kiradi. Ulardan riboza va dezoksiribozalar hayvon to'qima hujayralarining tarkibiga, va'ti ribonuklein kislotasi (RNK) va dezoksiribonuklein kislotasi (DNK) larning tarkibiy qismlariga kiradilar.

Pentozalarning tuzilishi quyidagicha:



Riboza D-dezoksiriboza D-arabinoza D-ksilozasi

Geksozalar – molekulasida oltita karbon atomini tutuvchi monosaxaridlar ($C_6H_{12}O_6$) bo'lib, ularga glyukoza, galaktoza, mannozalar hamda fruktozani kiratish mumkin. Ulardan fruktoza – ketospirtlarni, qolganlari esa aldospirtlarni hosil qiladi. Ularning tuzilishi quyidagicha:



D-glyukoza D-mannoza D-galaktoza D-fruktoza

Barcha monosaxaridlar assimetrik uglerod atomlariga ega. Barcha valentlik uchlari har xil guruhlar bilan birikkan uglerod atomlari assimetrik uglerod atomi bo'ladi. Masalan, triozalarda 1 ta, pentozalarda 3 ta, geksozalarda 4 ta assimetrik uglerod atomlari bor.

1-tajriba. Kumush ko'zgu reaksiyasi

Ushbu reaksiyada, kumush oksidi (ammiakli eritmasi) glyukoza bilan reaksiyaga kirishishi natijasida ajralib chiqayotgan kumush probirka devoriga o'tib (yopishib) ko'zgu hosil qiladi.

Kerakli asboblar: 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Suv hammomi. 3. Probirkalar. 4. Kimyoviy stakanlar.

Reaktivlar: 1. 3% li kumush nitrat tuzining eritmasi. 2. Ammiakning 10% li eritmasi. 3. Glyukoza va fruktoza 1% li eritmasi.

Ishning bajarilishi: Ikkita toza probirkaga kumush oksidining ammiakli

eritmasidan 3-4 ml dan quyiladi. Ularning biriga glyukoza 1% li eritmasidan 1 ml, ikkinchisiga esa fruktoza 1% li eritmasidan 2 ml qo'shiladi. Ushbu probirkadaga eritmalar ham yaxshilab aralashtirilib 70 - 80°C li suv hammomida qizdiriladi. 5-10 minut o'tgach, glyukoza 1% li eritmasi quyilgan probirka devorida kumush ko'zgu hosil bo'ladi.

Fruktoza eritmasi quyilgan probirka devorlarida kumush ko'zgu hosil bo'lmaydi, chunki ketonlar al'degidlarga nisbatan qiyin oksidlanadi.

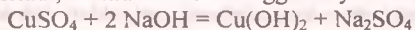
2-tajriba. Glyukoza molekulasida gidroksil gruppasining borligini aniqlash.

Monosaxaridlarning umumiy xossalari ularning molekularida al'degid keton va gidrokso gruppalarini ifodalaydi. Shuning uchun ular spirtlar bilan polimerizatsiya, qaytarilish va oksidlanish reaksiyalariga kirishadi.

Kerakli asboblari; Shtativ probirkalari bilan.

Reaktivlar; 1. Natriy iqtorining 30% li eritmasi. 2. Glyukoza 5% li eritmasi. 3. Sul'fat kislotaning 10% li eritmasi. 4. Mis sul'fat tuzining 1% li eritmasi.

Ishning bajarilishi; Probirkaga glyukoza 5% li eritmasidan 6 ml va natriy iqtorining 30% li eritmasidan 2 ml. solinib, mis sul'fat tuzining 1% li eritmasidan 4-5 tomchi tomiziladi. Hosil bo'lgan mis gidroksidi glyukoza bilan uchun erib ketadi, eritma esa ko'k rangga bo'yaladi.



3-tajriba. Aldegid gruppasiga xos Mur reaksiyasi.

Ishning bajarilishi; Probirkaga glyukoza 5% li eritmasidan 2 ml va natriy iqtorining 30% li eritmasidan 2 ml. qo'shiladi. Aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Avvalo eritma sariq keyin qora qo'ng'ir rangga bo'yaladi. Eritma sulfat kislotaning suyultirilgan eritmasidan qo'shilganda karamel konfetining hidini hosil bo'ladi. Bu jarayonda glyukoza polimerlanishi natijasida hosil bo'lgan polimer karamel hidiga ega.

4-tajriba. Trommer reaksiyasi.

Kerakli asboblari; Shtativ probirkalari bilan, 1-3 ml. li pipetkalar, spirt lampasi

Reaktivlar: 1. Natriy iqtorining 10% li eritmasi. 2. Glyukoza 1% li eritmasi. 3. Mis sul'fat tuzining 1% li eritmasi.

Ishning bajarilishi; Probirkaga glyukoza 1% li eritmasidan 3 ml va natriy iqtorining 10% li eritmasidan 1 ml. qo'shiladi va 4-5 tomchi mis sul'fat tuzining 1% li solinadi. Probirka chayqatiladi va ehtiyotlik bilan qaynatiladi. Avvalo CuOH sariq cho'kmasi keyin Cu₂O qizil cho'kmasi hosil bo'ladi.

5-tajriba. Feling reaksiyasi.

Bu reaksiya ham Trommer reaksiyasiga o'xshaydi. Farqi shundaki reaksiya Feling reaktividan foydalaniladi. Bu reaktiv tarkibida ikki valentli mis segnet tuzi bo'ladi.

Kerakli asboblari; Shtativ probirkalari bilan, 1-3 ml. li pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar; 1. Glyukoza 1% li eritmasi 2. Feling-1 va feling-2

reaktivlari.

Ishning bajarilishi; Probirkaga glyukozaning 1%li eritmasidan 2-3 ml. solib uning ustiga teng hajmda feling reaktivi quyiladi. Probirkadagi aralashmaning yuqori qismi qaynaguncha qizdiriladi. Avvalo CuOH sariq cho'kmasi keyin Cu₂O qizil cho'kmasi hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan kislorod glyukozaning gulukon holatlasigacha oksidlanishiga sarflanadi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Monosaxaridlarning vakillariga misollar keltiring?
2. Monosaxaridlar gidrolizlanadimi, yo'qmi? Sababini tushuntiring?
3. Glyukoza va fruktozani qaysi funksional guruhlari farqlash mumkin?
4. Fruktoza nima uchun kumush ko'zgu reaksiyasini bermaydi?
5. Monosaxaridlarning tirik organizmlar uchun ahamiyati.

Laboratoriya ishi №4.9

Uglevodlar va ularning almashinuvi. Disaxaridlar va ularga xos sifatli reaksiyalar.

Tarkibi ikki molekula monosaxarid geksozalardan tashkil topgan uglevodlar disaxaridlar deb atalib, ularga, saxaroza, maltoza, laktoza kabi uglevodlar kiritiladi. Ularning molekulyar tarkibi C₁₂H₂₂O₁₁ deb belgilanadi. Molekulasi uchta monosaxarid geksoza qoldiqlaridan tashkil topgan uglevod esa trisaxarid deb atalib, uning molekulyar tarkibi C₁₈H₃₂O₁₆ ga tengdir. Trisaxaridlarning asosiy vakili rafinoza bo'lib, u uch molekula monosaxariddan 2 molekula suv ajralib chiqib qoldiq geksozalarning 1,6 va 1,2 holatlarda o'zaro birikishidan hosil bo'lgan mahsulotdir. Rafinoza qand lavlagisi, chigit, qurigan evkalipt (asosan Avstraliyada o'sadigan doimiy yashil ulkan daraxt) shirasi tarkibida uchraydi.

Bulardan saxaroza molekulasida geksozalarning o'zaro birikishi glyukozid gidroksil guruhlarning hisobiga yuz beradi. Ya'ni ulardan bir molekula suv ajralib chiqib, o'zaro kislorod ko'priki hosil qilib birikadi.

Saxaroza – bu qand lavlagisi va shakarqamishning shakaridir. U o'simlik tiganaklarida, tomirlarida, poyalarida, barglarida, urug' va mevalarining tarkibida teng tarqalgan.

Saxaroza tarkibi jihatidan α-glyukopiranoza va β- fruktofuranozadan tashkil topgan. Saxarozaga biror xil kislota qo'shib, yuqori haroratda qizdirilsa u tezda glyukoza va fruktoza molekulalariga parchalanadi. Bu jarayon inversiya hodisasi deb ataladi.

Laktoza – sut tarkibidagi eng asosiy shakarli moddadir. Uning tarkibi galaktopiranoza va glyukopiranoza molekulalarining o'zaro birikishidan hosil bo'lgan. Galaktozaning birinchi glyukozid gidroksidi glyukozaning to'rtinchi uglevod atomidagi gidroksil bilan birikadi. Glyukozaning glyukozid gidroksili esa molekulada o'zgarishsiz qoladi. Shuning uchun ham laktoza qaytaruvchi disaxaridlar hisoblanadi.

Maltoza – bu sumalak shakaridir. U murakkab shakarli modda kraxmalning gidrolizlanishi natijasida ham hosil bo'ladi. Molekulyar tarkibi ikki molekula α-glyukopiranoza molekulalarining o'zaro birikishidan tuzilgan. Glyukopiranoza

molekulalarining birida erkin glyukozid gidroksili saqlanib qoladi. Shuning uchun maltoza ham qaytaruvchi disaxariddir.

1-tajriba. Metallarning qaytarilish reaksiyasi.

Bu tajribada saxarozada qaytaruvchanlik xususiyat yo'q ekanligi, ya'ni uning molekulasida karbonil guruhlari mavjud emasligi haqida fikr hosil qilinadi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Lakmus qog'ozi.

Reaktivlar: 1. Saxarozaning 1% li eritmasi. 2. Konsentrlangan xlorid kislotasi. 3. Natriy ishqorining 10% li eritmasi. 4. Mis sulfat tuzining 1% li eritmasi.

Ishning bajarilishi; ikkita probirkaga saxarozaning 1% li eritmasidan 2-3 ml quyiladi. Birinchi probirkaga bir necha tomchi xlorid kislotasi tomiziladi va yaxshilab aralastiriladi keyin alanga usgida 3-5 minut quyiladi. Keyin ikkinchi probirkadagi aralastirilgan natriy ishqorining 10% li eritmasiga tomizilib (lakmus qog'ozidan foydalanib) neytrallaydi. Ikkala probirkadagi eritma bilan hissa (qaynatilgan va qaynatilmagan) Trommer reaksiyasi o'tkaziladi.

Birinchi probirkada Trommer reaksiyasi yuzaga kelmaydi, chunki saxaroza tarkibida erkin karboksil guruh bo'lmaydi.

Ikkinci (qaynatilgan) probirkadagi eritma Trommer reaksiyasiga kirishadi va qizil rangli cho'kma hosil bo'ladi. Aralashmada mis oksidning qizil rangli cho'kmasining hosil bo'lishini, qaynatilganda saxaroza gidratlanganini va natijada glyukoza va fruktoza hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

2-tajriba. Saxarozaga xos rangli reaksiya

Bu reaksiya eritmada saxaroza bo'lganda kobalt sulfat CoSO_4 bilan ishqoriy muhitda binafsha rangli kompleks hosil qilishga asoslangan.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Kobalt sulfat tuzining 2% li eritmasi. 2. Saxaroza 1% li eritmasi. 3. Natriy ishqorining 10% li eritmasi. 4. Selivanov reaktivi.

Ishning bajarilishi: Probirkaga saxarozaning 1% li eritmasidan 2-3 ml qo'yib, ustiga bir necha tomchi kobalt sulfat tuzining 2% li eritmasidan tomiziladi. Keyin aralashmaga natriy ishqorining 10% li eritmasidan 1-2 ml qo'shilganda aralashma binafsha rangga bo'yaladi.

3-tajriba. Selivanov reaksiyasi.

Bu reaksiya saxarozaning gidrolizlanishi natijasida hosil bo'lgan fruktozaning karbonil gruppasiga xos reaksiyadir. Fruktozaning xlorid kislotadagi eritmasiga rezorsin eritmasidan qo'shib qizdirilganda eritma qizil-qo'ng'ir rangga bo'yaladi.

Kerakli asboblari; Shtativ probirkalari bilan, 1-3 ml. li pipetkalar, spiro lampasi

Reaktivlar: 1. Fruktozaning 1% li eritmasi, konsentrlangan xlorid kislotasi va rezorsin kristallari.

Ishning bajarilishi: Probirkaga 3 ml. fruktozaning 1% li eritmasidan hamda 1 ml. konsentrlangan xlorid kislotasi quyiladi va qizdiriladi. Natijada aralashmada oksimetil furfural hosil bo'ladi. So'ngra hosil bo'lgan aralashmaga bir necha dona rezorsin kristallaridan solinadi. Oksimetil furfural konsentrlangan xlorid kislotasi ta'sirida rezorsin bilan kondensatlanish reaksiyasiga kirishadi va

malashma to'q qizil rangga bo'yaladi.

4-tajriba. Maltoza va laktozaga xos reaksiyalar

Maltoza va laktoza molekularida erkin karbonil gruppalari mavjuddir. Shuning uchun ular qaytarilish reaksiyalariga kirishish xususiyatiga ega.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Kimyoviy asboblari.

Reaktivlar: 1. Maltoza va laktozaning 1% li eritmaları, monosaxaridlar uchun ishlatilgan reaktivlar.

Ishning bajarilishi: probirkalarga maltoza va laktoza eritmalaridan 1 - 3 ml olib, ular bilan Trommer, Feling va Nilander reaksiyalari o'tkaziladi. Ishning bajarilishi monosaxaridlar mavzusida yozilgan.

Trommer va Feling reaksiyalarida mis(I) oksidining qizil rangli cho'kmasining hosil bo'lishi va Nilander reaksiyasida qoramtir cho'kma hosil bo'lishi maltoza va laktozada karbonil gruppasi borligini isbotlaydi.

5-tajriba. Barfed reaksiyasi

Bu reaksiya monosaxaridlarning kislotali muhitda ham mis asetat tuzini qaytarish, disaxaridlarning esa faqatgina ishqoriy muhitdagina bu reaksiyaga kirishishiga asoslangan.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Gaz gorelkasi yoki spirt lampasi.

Reaktivlar: 1. Glyukozaning va laktozning 1% li eritmaları. 2. Barfed reaktivi:

1 litr distillangan suvda 50 g sirka kislotasining mis tuzi, 50 g sirka kislotasining natriyli tuzi va 5 g konsentrlangan sirka kislotasi eritiladi.

Ishning bajarilishi: Ikkita probirka olib, biriga glyukozaning 1 % li eritmasidan 2-3 ml, ikkinchisiga laktozaning, 1 % li eritmasidan 2-3 ml quyiladi. Ikkala probirkada eritma ustiga ham teng (2-3 ml) miqdorda Barfed reaktividan quyiladi. Ikkala probirka ham bir vaqtning o'zida qizdiriladi.

Glyukoza eritmasi solingan probirkada mis(I) oksidining qizil cho'kmasi hosil bo'ladi, laktoza eritmasi solingan probirkada esa reaksiya bormaydi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Disaxaridlarning vakillariga misollar keltiring?
2. Saxaroza gidrolizlanganda qaysi monosaxaridlar hosil bo'ladi?
3. Maltoza gidrolizlanganda qaysi monosaxaridlar hosil bo'ladi?
4. Qaytariladigan va qaytarilmaydigan disaxaridlarga misollar keltiring?
5. Disaxaridlarning hazm qilish organlarida gidrolizlanish jarayonini tushuntiring.

Laboratoriya ishi №4.10

Glyukozalar va ularning almashinuvi. Polisaxaridlar va ularga xos tajribalar.

Polisaxaridlar-yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, bularning asosiy vakillar glikogen, glikogen, inulin, kletchatka- sellyuloza (sellyuloza, lotincha sellyula so'zidan olingan) larni ko'rsatish mumkin. Bularning molekulari yuz va minglab monosaxarid geksozalarning qoldiqlari o'zaro birikishidan hosil bo'lgan.

Shuning uchun ham bular yuqori molekulari birikmalar bo'lib, ularning umumiy tarkiblari $(C_6H_{10}O_5)_n$ formula bilan belgilanadi. Bu formulada n-kimyoviy birikmaning juda katta, yuqori molekulari ekanligidan dalolat beradi.

Bular molekulasiga birikib kelayotgan monosaxarid geksozalarning turiga qarab ikki guruhga bo'lib, ya'ni bir xil geksozalardan tashkil topganlari gomopolisaxaridlar, turli xil geksoza qoldiqlaridan tashkil topganlarini esa geteropolisaxaridlar deb o'rganiladi.

Kraxmal, glikogen faqatgina glyukozadan, inulin esa faqatgina fruktozadan tashkil topganligi sababli bular gomopolisaxaridlarning asosiy vakillari hisoblanadi.

Kraxmal o'simliklar uchun eng asosiy oziqaviy modda zahirasi hisoblanadi. U yashil o'simliklarning barglari tomonidan CO_2 gazini assimilyatsiyalab hosil qiladigan asosiy mahsulot bo'lib, o'simliklar dunyosida keng tarqalgan moddadir. U o'simlik mevalari va g'allasimon o'simliklar tarkibida ko'pdir. Kraxmal kartoshkada 20%, g'allada esa 70% ga qadar bo'ladi.

Turli xil g'alla tarkibidagi kraxmal zarrachalari bir-birlaridan hajmi va shakli jihatidan farq qiladi.

Tabiiy kraxmal ikki qismdan: amiloza va amilopektin deb aytiluvchi polisaxaridlardan tashkil topgan. Ular α -glyukopiranoza molekulari qoldiqlarining o'zaro birikishidan hosil bo'lgan yuqori molekulari birikmalar bo'lib, o'zlarining tuzilishi jihatidan bir-biridan farq qiladi. Amiloza glyukopiranoza molekulari faqatgina 1,4 holatda, ya'ni to'g'ri zanjir holatida birikkan bo'lsa, amilopektin 1,6-holatda ham birikib tarmoqlar hosil qilgan bo'ladi. Kraxmal zarrachasining 15-20% i amiloza bo'lib, qolgan qismi (80-85%) amilopektin moddasiga to'g'ri keladi.

Amiloza suvda juda yaxshi erish xususiyatiga ega bo'lib, amilopektin esa yaxshi erimaydi. Yod ta'sirida amiloza ko'k rang, amilopektin esa binafsha rang berish xususiyatiga ega.

Amilozaning suvdagi eritmaları tezda cho'kmalar hosil qilib, amilopektinning eritmaları esa ancha turg'undur. Amilozaning har bir molekulasini 100 tadan 1000 taga qadar glyukopiranoza molekulari tashkil etgan bo'lsa, amilopektin molekulasini esa 600 dan 6000 ga qadar glyukopiranoza molekulari kirgan bo'ladi. Shular asosida ularning modekulyar og'irliklari ham bir-birlaridan katta farq qiladi.

Amilopektin molekulasini tuzilishining bir parchasini quyidagicha yozish mumkin. Uning molekulasida glyukopiranoza molekulari 1,4 va 1,6-holatlarda o'zaro birikib, tarmoqlangan zanjirlar hosil qiladilar:

Umuman turli xil o'simlik tugunaklari va urug'lari tarkibidagi kraxmal zarrachalarining hajmi va shakli bir xil emas.

Kraxmal ancha murakkab tuzilishga ega yuqori molekulari birikma bo'lib, suvda erish natijasida kolloid eritmalar hosil qiladi. Ular fermentlar yoki kislotalar ta'sirida gidrolizlanib, oldin kraxmalga nisbatan ancha soddaroq tuzilishga ega bo'lgan oraliq birikmalar, ya'ni dekstrinlar (amilodekstrin, eritrodekstrin, maltodekstrin) hosil qilib, oxirida maltoza, u esa ikki molekula glyukozaga

parchalanadi. Dekstrinlar yod ta'sirida xar xil rang berish xususiyatiga ega.

Glikogen - bu hayvon organizmi uchun zahira holatidagi uglevod bo'lib, organizmda asosan glyukozadan sintezlanib jigarda (20%) va mushak to'qimalarida (4%) to'planadi. Kimyoviy tuzilishi va molekulyar og'irligi jihatidan amiloppektinga yaqin bo'lgan uglevoddir.

Glikogen quruq holatda oq amorf poroshok modda bo'lib, uning suvdagi eritmasi yod ta'sirida qizil qo'ng'ir rang berish xususiyatiga ega. U hayvon organizmida fermentlar ta'sirida tezda gidrolizlanib, oldin dekstrinlar, maltoza va glyukozaga aylanadi, so'ngra fosforillanib modda almashinuv jarayonida ishtirok etadi.

Kletchatka (sellyuloza) bu o'simlik hujayralari devorining asosiy tarkibiy qismini tashkil etadigan maxsus polisaxariddir. Uning tarkibi bir necha ming β -D-glyukopiranoza molekulari qoldiqlarining bir-biri bilan (1-4) glyukozid bog'lari bilan birikishidan tashkil topgandir. O'simliklarda selluloza doimo gemisel-sellyuloza, lignin, piktin kabi birikmalar bilan aralashma holatida uchraydi. U sanoatda yog'ochni qayta ishlaydigan eng asosiy xomashyo hisoblanadi. Yog'ochni yuqori harorat va bosim ostida ishqorlar hamda kalsiy bisulfat tuzlari ishtirokida qayta ishlash natijasida sof tolasimon holatdagi selluloza ajratib olinadi.

1-tajriba. Kraxmalning so'lak fermentlari ta'sirida gidrolizlanishi.

So'lak tarkibidagi amilaza fermenti ta'sirida kraxmal disaxarid-maltozaga qadar parchalanadi. Maltoza esa maltaza fermentining ta'sirida glyukozaga qadar gidrolizlanadi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Har xil pipetkalar. 3. Suv hammomi. 4. Varonka. 5. Termometr. 6. Kimyoviy. 7. Filtr qog'oz.

Reaktivlar: 1. Kraxmalning 1% li eritmasi. 2. So'lak eritmasi.

Ishning bajarilishi: Probirkaga 2-3 ml kraxmal eritmasidan solib, ustiga so'lak eritmasidan solinadi. Probirkadagi aralashma yaxshi chayqatilib $35-40^{\circ}\text{C}$ li suv hammomida 10-15 daqiqa saqlanadi. Keyin ikkinchi probirkaga shu qizdirilayotgan aralashmadan 1 ml. olib yod eritmasidan ta'sir ettirib ko'riladi. Agar kraxmal gidrolizlangan bo'lsa yod ta'sirida eritma ko'k rangga kirmaydi. Keyin dastlabki eritmaga 2-3 ml. Feling suyuqligi qo'shilib aralashma qizdiriladi. Probirkadagi aralashmani qizdirish natijasida hosil bo'lgan glyukoza Feling suyuqligini qaytarib Cu_2O qizil rangli cho'kma hosil bo'ladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Ovqat hazm qilishda, uglevodlarning parchalanishida qanday fermentlar ishtirok etadi?
2. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uglevodlar parchalanishining asosiy belgilari nimada?
3. Katta qorinda hosil bo'ladigan uchuvchi yog' kislotalarnig formulalarini yozing.
4. Glyukozadan glikogenni sintezlanish jarayonida qanday oraliq maxsulotlar hosil bo'ladi?
5. ATF va ADF larning glikoliz jarayonidagi o'rni qanday?
6. Uglevodlar almashinuvini boshqarilishida gormonlarning roli qanday?

Laboratoriya ishi №4.11

Lipidlar va ularning almashinuvi. Yog'larning sovuqlanish sonini aniqlash

Lipid va lipoidlar tabiatda tirik organizmlar tarkibida uglevod va oqsillar bilan birgalikda keng tarqalgan organik birikmalar jumlasiga kiradi. Lipidlar qishqirayotgan xo'jalik hayvonlari umumiy og'irligining 15-20% ni tashkil etadi. Yaxshi boqilgan cho'chqalarda esa 30% ga qadar bo'lishi aniqlangan.

Yog'lar organizmda joylashgan o'rinlariga qarab: protoplazmatik va rezerv yoki zahira yog'lar guruhiga bo'linadi.

Protoplazmatik yog'lar asosan hujayralarning tarkibiy qismiga kirib, ularning miqdori deyarli o'zgarmas, doimiydir.

Rezerv yoki zahira yog'lar esa teri ostida, yog' depolarida (dumbalarda) va ichak organlar atrofida joylashgan bo'lib, ularning miqdori doimiy emas. Organizm och qolganida yoki biror kasallikka yo'liqqanida bu yog'larning miqdori o'zgarib turadi.

Protoplazma tarkibidagi yog'lar ko'pincha sof holatda emas, balki oqsil moddalar bilan birikkan murakkab birikmalar holatida bo'ladi. Bularni lipoproteidlarni ko'rsatish mumkin.

Lipidlar quyidagi ikki guruhga bo'lib qaraladi: neytral yog'lar va lipoid (yog'simon) birikmalar. O'z navbatida lipoid birikmalar: fosfatidlar, sterin va steroidlar, serobrazidlar, ganglozidlar va mumlar kabi kenja guruhlarga bo'linib o'rganiladi. Bu birikmalarning hammasi ham hayvon organizmida o'tadigan biokimyoviy jarayonlarda turlicha rol o'ynaydi.

Masalan: neytral yog'lar hayvon organizmida qurilish materiali sifatida xizmat qilish uchun, organizmning hayotchanligi uchun sarf etiladigan energiyaning 25-30% ni shu yog'larning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi, ya'ni bir gramm yog' oksidlanganda 9,3 kkal energiya hosil qiladi.

Yog'larning organizmda oksidlanishi natijasida hosil bo'ladigan suvning ayniksa, cho'lda yashovchi hayvonlarning suvga bo'lgan ehtiyojini qondirishda ahamiyati kattadir.

Teri osti yog'lari esa hayvon organizmini issiq saqlashda termoizolyatorlik rolini o'ynaydi. Ichki organlar atrofida o'rab olgan yog'lar esa organizmni turli kasalliklardan, urilishlardan asraydi. Ozuqa tarkibidagi yog'da eruvchi vitaminlar (A, D, E, K) yog'da erib, qonga shimiladigan holga kelishida ham yog'larning roli katta.

Hayvon organizmining hayotchanligi uchun lipoidlar alohida ahamiyatga ega. Masalan, fosfatidlar yog'larning oksidlanishini aktivlashtiradi, ko'pincha ichki organlari (urug'don, tuxumdon, sariq tana) hamda miya, jigar, muskullar tarkibiga kirib, ularning faoliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Sterid va sterinlar esa organizmning faoliyati uchun zarur bo'lgan turli xil biologik faol (vitamin D₂, D₃, o't kislotalari, jinsiy va buyrak usti bezi gormonlari kabi) moddalarning sintezlanish jarayonlarida bevosita ishtirok etadilar. Serobrazidlar esa miya, jigar va markaziy nerv sistemasi to'qimalarining tarkibiga kiradi.

Neytral yog'lar hayvon organizmining o'rta hisobda 10-15% ni tashkil etadi. Ular elementar tarkibi jihatidan uglerod, vodorod va kisloroddan tashkil topgan.

Kimyoviy tuzilishi jihatidan neytral yog'larni uch atomli spirt glitserinning yuqori molekulari to'yingan va to'yinmagan organik kislotalar bilan o'zaro birikib hosil qilgan murakkab efirlari aralashmasi deb qarash mumkin. Ular glitseridlar deb ataladi.

Neytral yog'lar tarkibida uchraydigan asosiy yuqori molekulari yog' kislotalariga vakil qilib quyidagilarni ko'rsatish mumkin:

To'yingan organik kislotalar: Palmitin kislota - $C_{15}H_{31}COOH$

Stearin kislota - $C_{17}H_{35}COOH$

To'yinmagan organik kislotalar: Olein kislota - $C_{17}H_{33}COOH$

Linol kislota - $C_{17}H_{31}COOH$

Linolein kislota - $C_{17}H_{29}COOH$

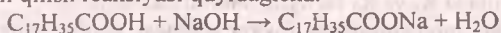
Bu formulalardan ko'rinib turibdiki, linol kislota molekulasida ikkita va stearin kislota molekulasida uchta ikkitalik to'yinmagan bog'lar mavjud. Bu kislotalar odam va hayvon organizmida o'zlarining sintez qilinmaslik xususiyati bilan boshqa kislotalardan farq qiladi. Shuning uchun ham organizm shu kislotalarga boy bo'lgan yog'lar (zig'ir va kungaboqar yog'lari)ni oziqaviy mahsulotlar bilan o'zlashtirib turishi zarur. Shu kislotalarning yetishmovchiligi natijada bir darajada organizmdagi moddalar almashinuvining buzilishiga olib kelishi aniqlangan.

To'yingan karbon kislotalar (palmitin va stearin kislotalari) asosan qattiq yog'lar, ya'ni hayvon yog'larining tarkibida uchraydi, to'yinmagan karbon kislotalari esa (olein kislota) asosan yumshoq yoki suyuq, ya'ni o'simlik yog'larining tarkibini tashkil etadi.

Turli xil hayvon yog'larining erish va qotish haroratlari bir xil emas. Ularning eritilish yoki qotish haroratlari tarkibidagi kislotalarining turiga bog'liq.

Yog'lar tarkibiga kiruvchi yog' kislotalarining turiga qarab oddiy va aralash yog'larga bo'linadi. Agarda yog'larining molekulyar tarkibida har xil yog' kislotalari birikkan bo'lsa, ularni aralash yog'lar deb aytiladi. Masalan, ikkita stearin va bitta palmitin kislota qoldig'idan tashkil topgan yog' molekulasida.

Yog'lar par yoki qaynoq suv ta'sirida qizdirilsa, ular gidrolizlanishi, ya'ni kimyoviy qismlarga parchalanishi mumkin. Bu vaqtda yog'lar glitserin va yog' kislotalariga parchalanadi. Buni gidrolizlanish reaksiyasi ham deb aytiladi. Agarda yog' qo'shib qizdirilsa, bu reaksiyani sovunlanish reaksiyasi deb aytiladi, chunki reaksiyaning oxirgi asosiy mahsuloti sovundur. Karbon kislotalarining natriy va kaliyli tuzlari sovundur. Natriyli tuzlar qattiq sovun bo'lib kaliyli tuzlar esa suyuq sovundur. Sovun hosil qilish reaksiyasi quyidagicha:



Stearin kislota natriy ishqori Qattiq sovun

Umuman yog'larining sifatini va tozaligini aniqlashda ularning quyidagi fizik ko'rsatkichlaridan juda keng foydalaniladi.

Sovunlanish soni - 1 g yog' tarkibidagi erkin yog' kislotalari va yog'larining gidrolizlanishi uchun sarflangan 0,1 n kaliy ishqori (KOH) ning mg miqdori bilan aniqlanadi.

Kislotali soni - 1 g yog' tarkibidagi erkin yog' kislotalarini titrlash uchun

sarflangan 0,1 n kaliy ishqori (KOH) ning mg miqdoriga tengdir.

Yog'lar ochiq havoda, kuchli yorug'lik ta'siri ostida uzoq muddatgacha qolsa, ular ma'lum darajada tarkibiy qismlarga parchalanadi. Har xil kislotalar hosil bo'lishi natijasida yog'lar taxirlanadi, ya'ni achiydi. Achigan, eskirgan yog'larning kislotali soni yangi yog'larga nisbatan ancha katta bo'lishi ma'lum.

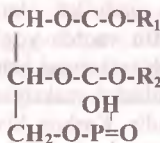
Yog'larning yod soni esa yog'larning tarkibidagi to'yinmagan kislotalarning miqdorini aniqlashga asoslangan. Bu son 100 g yog' tarkibidagi to'yinmagan kislotalarga birikkan yodning gramm miqdori bilan aniqlanadi. Yod soni naqadar katta bo'lsa, yog' tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalarining miqdori ham shuncha ko'p hisoblanadi.

O'simlik moylarining yod soni (soya moyi yod soni — 130, nasha urug'i moyining yod soni 150) hayvon yog'larining yod soni (sariyog' yod soni — 10 odam yog'i yod soni 64) ga nisbatan ancha balanddir. Bu o'simlik moylarining to'yinmagan yog' kislotalariga boy ekanligidan dalolat beradi.

Lipoidlar (murakkab yog'lar)

Hayvon organizmida uchraydigan murakkab tuzilishga ega bo'lgan asosiy yog'lar, ya'ni lipoidlarga quyidagilarni ko'rsatish mumkin: fosfatidlar, sterin va steridlar, serobrazidlar hamda mumlar.

Fosfatidlar o'zlarining elementar tarkibi jihatidan neytral yog'larga yaqin bo'lib, tarkibida fosfor va azot elementlari bo'lishi bilan ulardan farq qiladi. Umuman fosfatidlarni neytral yog'larining hosilalari deb hisoblash mumkin, chunki yog' tarkibidagi glitseringa birikib kelayotgan uchta yog' kislotalaridan bir fosfor kislota qoldig'iga almashinadi va u esa o'z navbatida xolin, koalamin, serin yoki boshqa azotli birikmalar bilan birikib, fosfatid molekulasini hosil qiladi. Shuning uchun ham fosfatidlar molekulasiga birikib kelayotgan azotli organik birikmaga qarab bir necha turga bo'linadi: xolin fosfatidlar (letsitinlar), koalamin fosfatidlar (kefalinlar), serin fosfatidlar, atsetal fosfatidlar, inozit fosfatidlar, sfingofosfatidlar va h.k. Fosfatidlarning molekulyar tarkiblarini quyidagicha ifodalash mumkin:

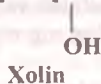


*Бу экин урғудан нарма кунда
ман (малбуул) Асфар, туфдан, били
Сулалдар алган эмиз 13.12.1991
Бу экин 15.12.1991 1 мун 300 г*

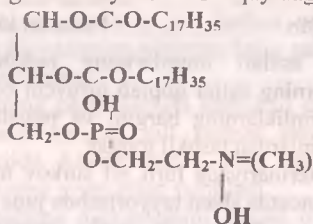
O-----azotli organik birikmalar

Bu formulada R₁ va R₂ lar uglevodorod radikallaridir.

Fosfatidlar molekulasidagi fosfor kislotalari qoldig'ining joylashgan o'rniga qarab α- va β-holatlarda bo'ladilar. Fosfatidlarning molekulasiga birikib keladigan azotli organik birikmalarning tuzilishi quyidagicha:



Xolin fosfatidning molekulyar tuzilishi quyidagicha yoziladi:



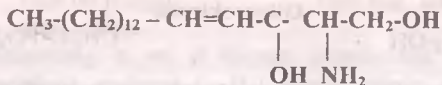
Xolin fosfatid yoki α -letsitin

Fosfatidlar tirik organizmning hayotchanligi uchun juda muhim biologik ahamiyatga ega bo'lib, ular deyarli barcha hujayra va to'qimalarning tarkibiy qismi hisoblanadi. Ular miya, o'pka, miya, jigar, buyrak, yurak va nerv to'qimalarida ko'p miqdorda uchraydi. Tuxum sarig'i (8-10% gacha) va sut ham fosfatidlarga boydir.

Fosfatidlar organizmda oqsil moddalarning biosintezi, protrombinning shakllanishi, yog'larning va yog'da eriydigan vitaminlarning qon va limfa oqimliklaridagi harakat qilish jarayonlarini stimullashda faol ishtirok etadi.

Sfingofosfatidlar fosfatidlarga nisbatan ancha murakkab tuzilishga ega. Bular sintezlanganda, moy kislotasi, xolin, fosfat kislotasi va sfingozinga parchalanadi.

Sfingozinning tuzilishi quyidagicha:



Bular tirik organizmda miya, jigar, buyrak, me'da osti bezi, taloq va qon tarkibida uchraydi.

sterin va steridlar. Sterinlar--siklik, ya'ni halqasimon tuzilishga ega bo'lgan moddalar bo'lib, ularning karbon kislotalari bilan o'zaro birikishidan hosil bo'lgan moddalari esa steridlar, ya'ni murakkab efirlardir. Bularning asosida ko'p pentanpergidrofenantren halqasi yotadi.

Sterinlar tabiatda barcha o'simlik (fitosterinlar) va hayvon (zoosterinlar) to'qimalarining tarkibida hamda zamburug'larda (mikosterinlar) sof holatda va murakkab efirlar, ya'ni steridlar holatida uchraydi.

Alkohol ham kimyoviy tabiati jihatidan murakkab efirlar hisoblanadi. Lekin kimyoviy tarkibi va tuzilishi jihatidan yog'lardan farq qiladi. Chunki muhlarning tarkibiga uch atomli spirt glitserin mutlaqo kirmaydi. Ular oddiy bir atomli yuqori molekulyar spirtlarning yuqori molekulyar karbon kislotalar bilan o'zaro birikib, hosil qilgan murakkab efirlardir. Ular ko'pgina o'simlik va hayvon to'qimalarining tarkibida uchraydi.

Alkoholarga eng oddiy vakil qilib spermatsetni ko'rsatish mumkin. U sitil glikolning palmitin kislotasi bilan o'zaro birikib hosil qilgan murakkab efirdir.

Palmitin kislotasi yuqori molekulyar mirisil spirti bilan ham birikib, murakkab efirlar hosil qiladi. Tarkibi quyidagicha:

$C_{15}H_{31}-COO-C_{16}H_{33}$
 Palmitin kislota Sitol spirt

$C_{15}H_{31}-COO-C_{31}H_{63}$
 Palmitin kislota Miritsil spirt

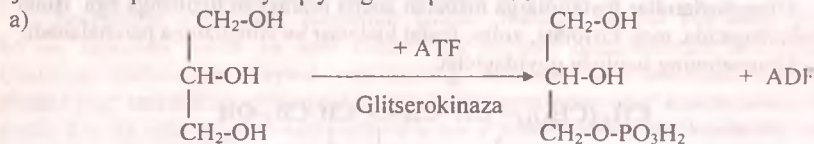
Bu murakkab efirlar asalari mumlarining tarkibida hamda hayvon organizmida teri, jun va patlarning ustini qoplab turuvchi oddiy yog'lar tarkibida ham uchraydi. Ko'pgina o'simliklarning bargini va poyalarini qoplab turuvchi moysimon moddalar ham: mumlardan tashkil topgan.

Bulardan tibbiyot va veterinariyada turli xil surkov moylarni tayyorlashda, parfyumeriyada pomadalar, sanoatda sham tayyorlashda juda keng foydalaniladi.

To'qimalarda yog'larning oksidlanishi ancha murakkab jarayon bo'lib, lipaza, degidrogenaza kabi fermentlar ishtirokida o'tadi. Yog'larning parchalanishi jarayonini markaziy nerv sistemasi gormonlar yordamida boshqarib boradi. Bulardan me'da osti bezi ishlab chiqaradigan insulin gormonlari, buyrak usti bezining adrenalini gormoni muhimdir.

Glitserinning oksidlanishi

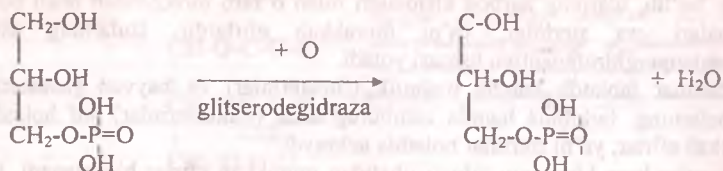
Yog'larning parchalanishi natijasida to'qimalarda hosil bo'lgan glitserinning oksidlanishi glitserokinaza fermentining ta'sirida ATF bilan bo'ladigan reaksiya dan boshlanadi. Bu vaqtda gliserin fosfat kislota birikmasi hosil bo'ladi va ADP ajralib chiqadi. Reaksiya quyidagi bosqichlarda o'tadi:



Glitserin

Glitserin fosfat kislota

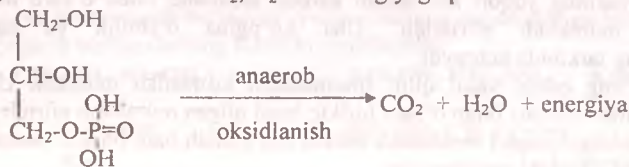
b) Hosil bo'lgan bu birikma glitserodegidraza fermentining ta'sirida oksidlanib, glitserin aldegidining 3-fosfatiga aylanadi.



Glitserin fosfat kislota

Glitserin aldegid 3-fosfat

v) Hosil bo'lgan bu birikma keyinchalik uch karbon kislotalar siklligini ulanib, anaerob sharoitda CO_2 , H_2O va energiyaga parchalanib ketadi.



Glitserin aldegid 3-fosfat

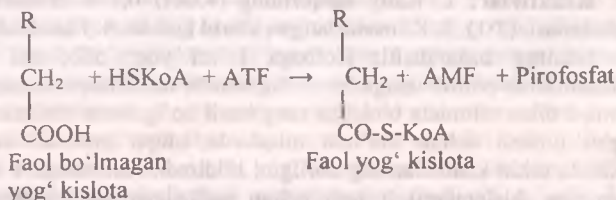
Yog' kislotalarining oksidlanishi

Oksidlanish jarayoniga asosan juft karbon atomli yog' kislotalar kirishadi. Uzun zanjirli karbon kislotalariga nisbatan kalta zanjirli yog' kislotalarining oson parchalanishi ham ma'lumdir.

Yog' kislotalarining parchalanishi karboksil guruhi joylashgan tomonidan α va β karbon atomlari orasidan juft karbon atomlari hosil qilib uziladi. Bu qonuniyatni 1904 yilda Knopp degan olim aniqlagan. Shuning uchun β -oksidlanish jarayoni uning nomi bilan yuritiladi.

Knopp reaksiyasining mexanizmini yaxshi o'zlashtirish uchun birorta juft karbon atomli yog' kislotasining, masalan kapron kislotasining β -oksidlanish reaksiyasini ko'rib chiqish mumkin.

To'qimalarda har qanday katta molekulari yog' kislotalari oksidlanish jarayoniga yo'liqqanda ATF ishtirokida koenzim A—SH molekulasini birlashtirib olib, faol holatdagi yog' kislotalariga aylanib, keyin kimyoviy jarayon davom etadi. Buni quyidagi reaksiya asosida ko'rish mumkin. R—uglevodorod radikalidir.



Kapron kislotasining α va β kapron atomlaridan flavin fermentining ishtirokida bir molekula vodorod (—H_2) ajralib chiqib, to'yinmagan kapron kislotasi hosil bo'ladi. Bunga bir molekula suv ($+ \text{H}_2\text{O}$) birikishi natijasida β -oksalapron kislotasi hosil bo'ladi. Unga kodegidraza fermentining ta'sirida oksid guruh birikkan qismidan bir molekula vodorod (—H_2) ajralib chiqib β -ketokapron kislotasi hosil bo'ladi. Unga desmolaza fermentining ta'sirida bir molekula suv birikib, moy va sirka kislotalariga parchalanadi. Oksidlanish reaksiyasiga kirishgan kapron kislotasi ikkita karbon atomiga qisqarib moy kislotasiga aylanadi, hamda sirka kislotasi hosil bo'ladi.

Ma'lumki, to'qimalarda yog'larning parchalanishi natijasida to'yinmagan yog' kislotalari ham hosil bo'ladi. Bu kislotalar o'zlarining to'yinmagan bog'lari hisobiga vodorodni birlashtirib olib, to'yingan yog' kislotalariga aylanganlaridan tashqari β -oksidlanish reaksiyalariga kirishadi.

Yog'lar, uch atomli spirt gliserinning ($\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$) har xil yuqori molekulari yog' kislotalari bilan o'zaro birikib hosil qilgan murakkab efirlaridir. Ular gliseridlar ham deb ataladi.

Yog'larning tarkibiga ko'pincha to'yingan yuqori molekulari kislotalardan palmitin ($\text{C}_{15}\text{H}_{31} - \text{COOH}$) va stearin ($\text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{COOH}$) kislotalari, to'yinmagan kislotalardan esa, oldin ($\text{C}_{17}\text{H}_{33} - \text{COOH}$), linol ($\text{C}_{17}\text{H}_{31} - \text{COOH}$) va linolen ($\text{C}_{19}\text{H}_{39} - \text{COOH}$) kislotalari kiradi.

Tarkibida uchta bir xil karbon kislotasini tutuvchi oddiy yog'lar (gliseridlar) bilan bir qatorda, molekulasida har ikkala karbon kislotalarini tutuvchi murakkab gliseridlar ham uchraydi. Yog'lar, yuqori temperaturadagi suv bug'larining ta'sirida va yog'larni parchalovchi (lipaza) ferment ishtirokida gliserin va yuqori molekulyar organik kislotalarga parchalanadi. Ishqorlarning eritmasi ta'sirida sovuq hosil bo'ladi. Bu reaksiyani yog'larning sovunlanish reaksiyasi deyiladi. Yog'larning kimyoviy xossalari

1-tajriba. Yog'larning kislota sonini aniqlash.

Tabiiy yog'lar tarkibida doimo ma'lum bir miqdorda erkin yog' kislotalar uchraydi. Agarda yog'lar ko'p vaqt davomida havoda yoki yorug'lik ostida qolgan ularda erkin yog' kislotalarining miqdori ortadi.

Yog'lar tarkibidagi erkin yog' kislotalarining miqdorini, ishqor eritmasi bilan titrlash orqali aniqlanadi.

Kerakli asboblari: 1. 100 ml li kolba. 2. Byuretkalar. 3. 1 va 10 ml pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Kaliy ishqorining (KOH) 0,1 n eritmasi. 2. Efir va spirt aralashmasi. (1:1). 3. Konsentrlangan xlorid kislotasi. 4. Fenolftalein.

Ishning bajarilishi: Kolbaga 1 ml yog' olib, uni 10 ml spirtli eritma aralashmasida eritilib ustiga bir necha tomchi fenolftalein tomizib KOH ning 0,1 n eritmasi bilan eritmada binafsha rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Kolbadagi 1 ml yog'ni titrlash uchun ma'lum miqdorda ishqor eritmasi sarflanadi, bu yog' tarkibidagi erkin kislotalarining borligini bildiradi. Kolbadagi 1 ml yog' tarkibidagi erkin yog' kislotalarini titrlash uchun sarflangan kaliy ishqorining milligramm miqdoriga yog'larning kislota soni deyiladi. Achigan, eskirgan yog'larning kislota soni yangi yog'nikiga nisbatan ancha yuqori bo'ladi. Achigan yog' bilan ham shunday tajriba o'tkaziladi.

2-tajriba. Yog'larning sovunlanish sonini aniqlash

Kerakli asboblari; 1. Kolbachalar. 2. Kimyoviy stakan. 3. Suv hammomi. 4. Pipetkalar. 5. Shisha xolodilnik, 6. Byuretkalar. 7. Analitik tarozi, 8. O'lchov silindri.

Reaktivlar: 1. 0,5 normal kaliy ishqorining spirtli eritmasi. 2. Xlorid kislotasining 0,5 n eritmasi. 3. Fenolftalein. 4. Yog'.

Ishning bajarilishi: Yog'ning sovunlanish sonini aniqlash uchun ikkita kolba olib, biriga 1-2 g yog' solib, ustiga kaliy ishqorining 0,5 normal spirtli eritmasidan 25 ml quyilib, kolbaning og'ziga shisha xolodilnik o'rnatiladi. Keyin (sovunlanish reaksiyasi to'liq o'tgunga qadar) 1 soat davomida qaynayotgan suv hammomida qizdiriladi. Kolbadagi aralashmaga 2-3 tomchi fenolftalein eritmasidan tomizib byuretkadagi xlorid kislotaning 0,5 normal eritmasi bilan eritmaning gulobi rangi yo'qolgunga qadar titrlanadi, ya'ni reaksiyaga kirishmagan kaliy ishqorining miqdori aniqlanadi.

Ikkinchi kolbaga esa faqatgina NaOH ning 0,5 normal eritmasidan 25 ml olib, yog' solmasdan xuddi yuqoridagi singari tajriba o'tkaziladi. Bu kontrol tajriba hisoblanadi.

Sovunlanish soni quyidagi tenglama asosida hisoblanadi

$$C_c = \frac{28,05 \cdot (a - \varepsilon)}{C}$$

Bu tenglamada: C_c – sovuqlanishi soni.

a - kontrol kolbadagi aralashmani titrlash uchun sarflanganligi 0,5 n xlorid kislota miqdori

n - birinchi kolbadagi aralashmani titrlash uchun sarflangan 0,5 n xlorid kislota miqdori.

28,05 - 1 ml 0,5 n kaliy ishqori eritmasi tarkibidagi KOH – ning mg miqdori.
 C - olingan yog'ning miqdori.

3-tajriba. Yog'larning yod sonini aniqlash.

Bu tajriba, yod soni yordamida yog'larning tarkibidagi to'yinmagan kislotalarning miqdorini aniqlashga asoslanganidir.

Kerakli asboblari: 1. Kolba. 2. Pipetka. 3. Byuretkalar. 4. Suv hammomi.

Reaktivlar: 1. yodning 0,2 normal spirtli eritmasi. 2. Tiosulfatning 0,1 normal eritmasi. 3. Kraxmalning 1% li eritmasi. 4. Yog', 5, Spirt.

Ishning bajarilishi: Ikkita kolba olib birinchisida 0,2-0,3 g yog' 25-30 ml spirt obdon eritiladi va 0,2 y yodning spirtli eritmasidan 25 ml qo'shiladi. Ustiga 100 ml suv quyilib yaxshilab aralashtiriladi. Aralashma 5 minut davomida tinch holatda qoldiriladi, eritma avvalo tiosulfatning 0,1 n eritmasi bilan kuchsi sarg'ish rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Keyin aralashmaga kraxmal eritmasidan 1 ml qo'shib eritmaning ko'k rangi yo'qolguncha qayta titrlanadi. Ikkinchi kolbaga yodning 0,2 n spirtli eritmasidan 25 ml olib, yog' solmasdan xuddi shunday tajriba o'tkaziladi. Oldingi va keyingi kolbadagi aralashmani titrlash uchun saflangan tiosulfatning miqdoriga qarab, yod soni haqida fikr yuritiladi.

4-tajriba. Lipaza fermenti ta'sirida yog'larning parchalanishi.

Kerakli asboblari: 1. 50ml li kolbachalar. 2. pipetkalar. 3. Byuretkalar.

Reaktivlar: 1. O't suyuqligining 5 marta suyultirilgan eritmasi. 2. Sut. 3. Distillangan suv. 4. Fenoltaleinning 1% li eritmasi. 5. Natriy ishqorining 1 va 0,1n eritmasi. 6. Meda osti bezining ekstrakti.

Ishning bajarilishi. Uchta tekis tubli kolba olib, ularning har biriga 5ml. dan suv solinadi va ular nomerlanadi. Keyin birinchi kolbachaga 0.5ml distillangan suv, ikkinchi va uchinchi kolbachalarga esa 0.5ml dan 5 marta suyultirilgan o't suyuqligi eritmasidan quyiladi. Keyin uchala kolbachaga ham 2-3 tomchidan fenoltaleinning 1% li eritmasidan tomizilib, sut tarkibidagi erkin yog' kislotalari (sutni ko'p suyultirib yubormaslik kerak) oldin natriy ishqorining 1n eritmasi bilan (bir necha tomchi), keyin 0.1n eritmasi bilan och pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Keyin kolbadagi aralashmalarni 10-15 minut davomida muhit haroratiga qo'yg bo'lguncha tinch qo'yiladi.

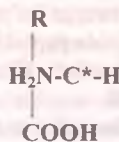
Keyin birinchi va ikkinchi kolbachalarga 1ml dan meda osti bezi ekstraktidan qo'yiladi. Kolbadagi aralashmalar yaxshi chayqatilib (aralashtirib) yana 10-15 minut uy haroratida qo'yiladi. Bu paytda aralashma tarkibidagi yog'larning grolitik parchalanishi natijasida qaytadan yog' kislotalari hosil bo'ladi, ularni natriy ishqorining 0.1n eritmasi bilan titrlanadi. Sarflangan ishqor eritmasining ml miqdori hisoblab boriladi.

guruhlari mavjud. Aminokislota molekulasidagi amin va karboksil guruhlarining soniga qarab suvli eritmalarida har xil muhit hosil qilishi mumkin. Masalan monoaminomono-karbon kislotalar suvdagi eritmalarida neytral reaksiyaga ega chunki bir $-NH_2$ guruhiga bir $-COOH$ guruhi to'g'ri keladi. Bunday aminokislotalar eritmalarida lakmus qog'oz rangini o'zgartirmaydi. Monoaminodikarbon kislotalar esa asosli muhitga ega.

Aminokislotalarning birinchi vakili aminosirka kislotasidir. U glikokol yoki gliitsin deb yuritilib, birinchi marotaba kley(jelatina)ning gidrolizatidan ajratib olingan. Tarkibi quyidagicha: H_2N-CH_2-COOH

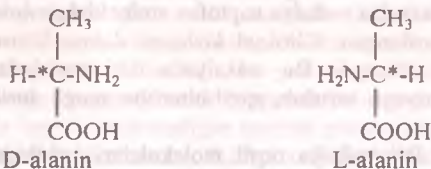
Keyingi aminokislotalar molekulasida assimetrik karbon atomini tutib, ular

L-qatori aminokislotalar deb qaraladi. Ularning tuzilishi quyidagicha ifodalanadi:



Tabiiy oqsillarning tarkibiga kiruvchi barcha α -L-qatorli aminokislotalarni α -L-alaninning hosilalari deb qarash mumkin. Uning β -holatdagi vodorod atomlarini har xil uglevodorod yoki geterosiklik birikmalarning radikaliga almashinuvchi sifatida qaraladi.

Ayrim organik birikmalarning tarkibida assimetrik uglerod atomlari bo'lgan singari barcha α -aminokislotalarning tarkibida (gliitsindan tashqari) ham assimetrik uglerod atomlari bor. Shuning uchun ham ularga optik faol birikmalar sifatida qaraladi. Masalan α -aminopropion kislota - alaninning ikkita sterioizomeri tabiiatda mavjuddir.



Tabiatda mavjud bo'lgan barcha aminokislotalar molekulasidagi uglevodorod zanjirlarining tuzilishiga qarab ikki katta guruhga: asiklik va alisiklik aminokislotalarga bo'lib o'rganiladi.

Oqsillarning kimyoviy tuzilishi va tasnifi

Hayvon organizmida uchraydigan barcha organik birikmalar ichida oqsillar o'zlarining murakkab struktura tuzilishiga egaliklari bilan boshqalardan farq qiladi.

Oqsillarning kimyoviy tuzilishini o'rganish ularni tarkibiy qismlarga parchalashdan boshlanadi. Bu jarayon ikki xil yo'nalishda o'tishi mumkin:

a) biologik katalizatorlar, ya'ni fermentlar ta'sirida me'yordagi harorat 37-40°C da parchalash, ya'ni gidrolizlash. Bu asosan tirik organizmlar tarkibida o'tadi.

b) oddiy katalizatorlik rolini bajaruvchi (masalan 2,5% li sulfat yoki 30% li klorid) kisiota yoki ishqorlarning eritmalari ishtirokida yuqori 100-110° haroratda 10-12 soatlab qizdirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bu jarayon natijasida hosil bo'lgan qoramtir suyuqlik oqsillarga xos bo'lgan reaksiyalarni bermaydi. Chunki bunday sharoitda, masalan, oddiy oqsil molekulalari o'zlariga nisbatan ancha soddarroq tuzilishga ega bo'lgan quyidagi mahsulotlarga: pepton, polipeptid, oddiy peptid va oxiri oqsil gidrolizning eng so'nggi mahsuloti aminokislotalarga qadar parchalanadi.

Bu hosil bo'lgan oraliq mahsulotlar va aminokislota aralashmasi yuqorida ko'rsatilgan tegishli sifatli reaksiyalarni beradi. Har xil hayvon oqsillarining gidrolizatlarini o'rganish natijasida oddiy oqsillar tarkibiga fakatgina aminokislotalar kirishi aniqlangan. Hayvon qon zardobida uchraydigan har xil oqsillarning aminokislota tarkiblari ham bir-birlaridan sifat va miqdor jihatidan farq qiladi.

Oqsillarning tuzilishini o'rganishda rus olimi professor A.Ya.Danilevskiyning (1888 y.) ilmiy izlanishlari katta ahamiyatga egadir. U birinchi bo'lib oqsil moddalarning molekulyar tarkibini tashkil etuvchi aminokislotalar bir-birlari bilan peptid (CO-NH-) bog'lari yordamida o'zaro birikib, uzun zanjirlar hosil qilishi mumkin ekanligi haqida fikr yuritdi. Keyinchalik bu fikrni E.Fisher yanada chuqurroq o'rganib chiqib, aminokislotalarning o'zaro birikishidagi jarayonlarni o'zlig'icha tushuntirib berdi. Ya'ni, bir aminokislotalarning karboksil (-COOH) guruhi bilan ikkinchi aminokislotalarning amin (-NH₂) guruhi hisobidan bir molekula ajralib chiqib, ular o'zaro birikadi. Ikkala aminokislota orasida hosil bo'lgan umumiy bog' peptid bog' deb aytiladi.

Ikkita aminokislotalarning peptid bog'lari yordamida o'zaro birikishidan hosil bo'lgan birikma dipeptid deb ataladi. Uchta aminokislotalardan tashkil topgan birikma esa tripeptid, bir qancha aminokislotalarning birikishidan hosil bo'lgan mahsulot esa polipeptid deb aytiladi. Bularning hammasining ham bir tomoni amin (-NH₂), ikkinchi tomoni esa karboksil (-COOH) guruhi bilan tugallanadi:

Oqsil molekulasining birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturalari bor. Oqsil molekulasining asosini tashkil etadigan polipeptid zanjirlarini oqsilning birlamchi strukturalari deb karaladi.

Oqsil molekulasida polipeptid zanjirlari to'g'ri holatda emas, balki egilgan, bo'lgan, ya'ni spiralsimon holatda bo'ladi. Oqsil molekulasining spiralsimon holati va unda polipeptid zanjirlarining vodorod bog'lari yordamida tortilib turishi oqsilning ikkilamchi strukturalari deb karaladi.

Oqsil molekulasida uchraydigan disulfid ko'priklari (bog'lar) oqsil molekulasining uchlamchi strukturalari tashkil etadi. Ular aynan bitta polipeptid zanjirining o'zida joylashgan sistein aminokislotalari orasida yoki oqsil molekulasidagi polipeptid zanjirlari orasida joylashishi mumkin. Oqsil molekulasining uchlamchi strukturalari tashkil etuvchi disulfid (—S—S—) bog'lar vodorod bog'lariga nisbatan ancha mustahkam bog'lardir. Ularni faqatgina yuqori harorat (100-110° C) va kuchli kislota yoki ishqorlar ta'sirida uzish mumkin.

Oqsil denaturatsiyaga uchraganda bu bog'lar uzilib, polipeptid zanjirlari o'z

tuzilishini o'zgartiradi. Demak oqsilning strukturasi ham o'zgaradi. Ayrim oqsillarning molekullari mustaqil polipeptid zanjirlaridan tashkil topgan bo'ladi. Bu polipeptidlarning o'zi ham mustaqil holatdagi birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi struktura tuzilishga ega. Bunday holatlarda oqsilning to'rtlamchi strukturasi haqida fikr yuritiladi. Bunday oqsillarga molekulasida to'rtta polipeptid zanjiriga ega bo'lgan va ularni bog'lab turuvchi birorta ham disulfid ko'priklari bo'lmagan gemoglobinni ko'rsatish mumkin.

Oqsil molekullari o'zlarining shakliiy ko'rinishlariga qarab fibrilyar (uzun ipsimon, tolasimon, ya'ni jun va muskul to'qimalari tarkibida uchraydigan) hamda globulyar (sharsimon, ya'ni qon zardobi tarkibida, sut kazeini va tuxum oqsil tarkibida uchraydigan) oqsillarga bo'linadi.

Barcha oqsillar o'zlarining tarkibiy tuzilishlariga qarab ikki katta guruhga: proteinar -oddiy oqsillar va proteidlar -murakkab oqsillarga bo'lib o'rganiladi. Bunday bo'linish asosan o'zlarining gidrolizlanish mahsulotlariga qarab belgilangan. Chunki ayrim oqsillar gidrolizlanganda faqatgina aminokislotalarga qadar parchalanadi. Bunday oqsillar oddiy oqsillar, ya'ni proteinlar deb atalib, ularga: albumin, globulin, giston, protamin, prolamin kabilarni ko'rsatish mumkin.

Ayrim oksillar gidrolizlanganda esa sof oqsil, ya'ni aminokislotalardan tashqari oqsil bo'lmagan birikmalarni (nuklein kislotalar, uglevodlar, fosfat kislota kabilarni) hosil qiladi. Shuning uchun bunday oqsillar murakkab tarkibiy qismlar ega bo'lgan oqsillar deb hisoblanib, proteidlar deb yuritiladi. Bular tarkibidagi nooqsil qismlar tabiatiga qarab quyidagicha: nukleoproteidlar (tarkibiga nuklein kislotalar kiradi), xromoproteidlar (tarkibiga pigmentlar kiradi), fosfoproteidlar (tarkibiga fosfat kislota qoldig'i kiradi), glyukoproteidlar (tarkibiga shakullar kiradi), lipoproteidlar (tarkibiga yog'lar kiradi) deb o'qiladi.

Oddiy oqsillar (proteinlar)ning tavsifi

Oddiy oqsillardan tabiatda keng tarqalganlari va barcha o'simlik, hayvon oqsillari tarkibida uchraydiganlari hamda yaxshi o'rganilganlari albumin va globulinlardir. Bular qon plazmasi, tuxum oqi va sut zardobi tarkibida uchraydigan oqsillarning asosiy qismini tashkil etadi. To'qimalardagi albumin va globulinlarning o'zaro bir-biriga nisbati doimo bir xil saqlanadi. Organizm ma'lum bir kasallikka yo'liqqanda ularning o'zaro nisbati o'zgarishi mumkin ekanligi aniqlangan.

Sof holdagi albumin suvda yaxshi eriydi, globulinlar esa suvda yaxshi erimaydi, ammo ular tuz, kislota va ishqorlarning suyultirilgan kuchsiz eritmalarida yaxshi eriydi. Albuminlar neytral, globulinlar esa kuchsiz kislotalidir.

Albumin va globulinlardan tayyorlangan ayrim preparatlar tibbiyot va veterinariyada turli xildagi kasalliklarni davolashda juda keng ishlatiladi.

Oddiy oqsillarning ichida eng sodda tuzilishga ega bo'lganlari protamin va giston kabi oqsillardir. Ularning tarkibida diaminokislotalar (ayniqsa lizin aminokislotasi) ko'p bo'lib, ular ishqoriy tusga egadir. Suvda yaxshi eriydi. Baliqlarning spermiasi va urug'i hamda hayvonlarning buqoq bezi protamin oqsiliga boy. Gistonlar esa eritrosit, leykositlar tarkibida ko'p bo'ladi va hujayra yadrolari tarkibiga kiradigan murakkab oqsillar (nukleoproteidlar) tarkibida

shirashi aniqlangan.

Hayvon organizmida oqsilsimon moddalar sifatida qaraladigan proteinoidlar deb ataluvchi oqsillar ham bo'lib, ular ham organizm hayotchanligi uchun muhim ahamiyatga egadir. Bularga birlashtiruvchi va qo'shuvchi to'qimalar tarkibiga kiruvchi kollagen, pay va boylamlar tarkibida uchraydigan elastin; soch, shox, tirnoq va jun tarkibiga kiruvchi keratin; hashorat va o'rgimchaklarning ip chiqaradigan bezlari tarkibida uchraydigan fibrin deb ataluvchi oqsillarni kiritish mumkin. O'simlik oqsillari jumlasiga prolamini kiradi. Bu oqsil suv va tuz erimularida erimay, 70-80 % li etil spirti eritmasida yaxshi erish xususiyatiga egadir.

Fermentlar ta'sirida oddiy oqsillarning aminokislotalarga qadar parchalanishi va so'rilishi

Ozuqa tarkibidagi oqsillar hayvon organizmida sof aminokislotalarga qadar parchalangandan keyingina ichak devorlari orqali qonga so'riladi va hujayralarda o'sha organizmga xos bo'lgan yangi oqsillarning sintezlanish jarayonida ishtirok etadi. Ozuqa oqsilining 95-97% i sof aminokislotalar holida so'rilishi aniqlangan. Bo'lak tarkibida tegishli fermentlar bo'lmaganligi sababli og'iz bo'shlig'ida oqsillar gidrolizlanmaydi. Ularning gidrolizlanishi me'da va ingichka ichakda tegishli fermentlarning ishtirokida o'tadi. Bu jara-yonning o'tishida me'da shirasi tarkibidagi erkin xlorid kislotasi katta rol uynaydi. Birinchidan, oqsillarning bo'kishini ta'minlab, ularga fermentlarning ta'sir etishini osonlashtiradi. Ikkinchidan me'da shilliq pardasi tomonidan ishlab chiqariladigan, faol holatda bo'lmagan pepsinogenning faol pepsinga o'tishini ta'minlaydi hamda fermentlarning faolligini oshiradi.

Pepsin fermenti keratin, musin, giston kabi oqsillarni juda sekinlik bilan, ya'ni uzoq muddat ta'sir etib turgandan keyingina gidrolizlashi mumkin, lekin barcha boshqa turdagi oqsil moddalarni ayniqsa, albumin va globulinlarni osonlik bilan gidrolizlanish xususiyatiga ega. Pepsin fermenti asosan tirozin va fenilalanin aminokislotalari orasida hosil bo'lgan peptid bog'larni osonlik bilan parchalaydi. Shuning uchun ham oqsil gidrolizining dastlabki bosqichida bir nechta aminokislotalardan tashkil topgan peptidlar hosil bo'ladi. Oqsillarning hazm bo'lish jarayonida hosil bo'lgan shu peptidlar aralashmasi peptonlar ham deb yuritiladi. Peptonlar o'z navbatida oqsil molekulasiga nisbatan ancha soddaroq tuzilishga ega bo'lgan yuqori molekulyar moddalar bo'lib, tarkibida erkin aminokislotalarni ham tutuvchi aralashmadir. Shuning uchun ham turli xil mahsulotlardan (go'sht, tuxum, baliq va h.k.) hosil bo'lgan peptonlar tarkibi jihatidan bir xil bo'lmaydi.

Me'dada oqsilli moddalar (peptonlar) aminokislotalarga qadar gidrolizlanmaganligi sababli ularning so'rilish jarayoni kuzatilmaydi. Me'dadan barcha aralashma o'n ikki barmokli ichakka utadi. Unda oqsil aralashmasining aminokislotalarga qadar to'liq parchalanishiga barcha sharoit bor. Me'da va ichak shirasi tarkibidagi tripsin, ximotripsin, karboksi-peptidaza, aminopeptidaza kabi fermentlar aralashma tarkibidagi polipeptid (pepton)larni to'liq aminokislotalarga qadar parchalanishini ta'min etadi. Yuqoridagii har bir ferment ma'lum bir peptid bog'larni parchalash xususiyatiga ega. Tripsin fermenti lizin va arginin aminokislotalari

o'rtasidagi peptid bog'larni gidrolizlasa, ximotripsin esa leysin, metionin va aromatik aminokislotalar o'rtasidagi peptid bog'larni uzish xususiyatiga ega.

Karboksipeptidaza fermenti polipeptid zanjirining ochiq karboksil ($-COOH$) funksional guruhini tutuvchi tomonidagi aminokislotalarni uzib tashlab aminopeptidaza esa polipeptid zanjirining ochiq amin ($-NH_2$) guruhini tutuvchi tomonidagi aminokislotalarni navbatlab uzish xususiyatiga ega.

Tripsin va ximotripsin fermentlari me'da va ichak shirasi tarkibida faol emaslarni y'ni tripsinogen va ximotripsinogen holatida uchraydi, ular keyin faol holatga o'tadi. Tripsinogen ichak shirasi tarkibidagi enterokinaza fermenti ta'sirida faol tripsinga aylanadi. Ximotripsinogenning faol ximotripsinga aylanishi ancha murakkab bo'lib, to'liq aniqlanmagan.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda ozuqaning parchalanishi ularning katta qorinda sodda hayvonlar, bakteriyalar va mikroorganizmlarning bo'lishi bilan ajralib turadi. Ular kletchatka, kraxmal, oqsil hamda azotli oqsilsiz moddalarni parchalovchi fermentlar ajratadi. Shu fermentlar ta'sirida kavsh qaytaruvchi hayvonlarning katta qomida oqsillar aminokislotalarga qadar parchalanadi. Keyin aminokislotalar dezaminlanish jarayonini o'tib, ammiak ajratib chiqaradi. Bir qism aminokislotalar katta qorindagi mikroorganizmlar oqsilining sintezlanishi uchun sarflanib, qolgan qismi qonga so'riladi.

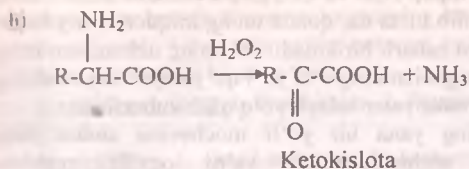
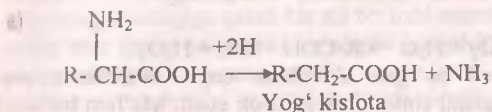
Katta qorinda ko'pgina aminokislotalar, purin va pirimidin asoslari hamda organik va anorganik azotli tuzlar, ammiak (NH_3) karbonat anhidrid gazi va boshqa moddalarga qadar parchalanadi. Hosil bo'lgan ammiakning bir qismi mikroorganizmlar oqsillarining sintezlanishiga sarflanib va qolgan qismi qonga so'rilib, jigarga o'tib boradi hamda mochevina sintezida ishtirok etadi.

Bir qismi esa qon orqali so'lak bezlariga borib, so'lak orqali ovqat hazm qilish bo'lish yo'liga o'tadi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning ehtiyoji uchun sarflanadigan oqsil moddalarning 25-30% i mikroorganizmlar oqsili hisobiga ta'minlanadi. Bu oqsillar to'la qimmatli oqsillar bo'lib, tarkibida barcha kerakli aminokislotalarni tutadi.

Oqsil sintezi va to'qimalar uchun ishlatilmagan aminokislotalar organizmda to'planib qolmaydi. Ular turli xil fermentativ o'zgarishlarga uchraydi. Ularning kimyoviy tarkibi va tuzilishi har xil bo'lganligi tufayli ularning almashinuv yo'llari ham bir-biridan farq qiladi. Lekin dezaminlanish va dekarboksillanish jarayonlari barcha aminokislotalarga xosdir.

Aminokislotalarning dezaminlanishi. Dezaminlanish-oqsil sintezida ishtirok etmay qolgan aminokislotalarning amin guruhlari yo'qotilishidir. Bu jarayon bir necha xil (qaytarilish, oksidlanish, gidrolitik va h.k.) holatlarda o'tadi, lekin barchasi ham oxirgi mahsulot sifatida ammiak ajratib chiqaradi. Hayvon organizmida ko'pincha oksidlanishga aloqador dezaminlanish jarayoni uchraydi. Bu asosan dehidrogenaza fermenti (koferment NAD) ishtirokida o'tadi. Bu jarayonlarda doimo NH_2 -guruhidan ammiak hosil bo'lishi, azotsiz qismdan esa yo'qotilgan yoki to'yinmagan yog' kislotalari yoki ketokislota va nihoyat oqsil kislotalari hosil bo'lishi kuzatilgan.

Masalan:

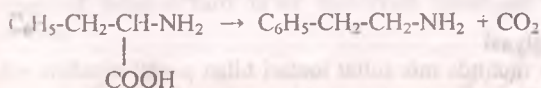


Aminokislotalarning dezaminlanish mahsulotlari modda almashinuv jarayonlarida ishtirok etadi.

Qayta aminlanish jarayoni. Qayta aminlanish, ya'ni transaminlanish aminokislotalar bilan ketokisloata, ya'ni karboksil funksiyasidir. Bu reaksiya ammiak ajralib chiqmay turib, birinchi birikma aminokisloata tarkibidagi amin guruh vodorod qoldig'i bilan birgalikda ikkinchi birikmadagi karbonil guruhning kislorodi bilan almashinadi. Natijada yangi tarkibga ega bo'lgan aminokisloata va keton birikma hosil bo'ladi.

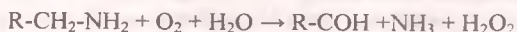
Reaksiyaga kirishayotgan birinchi birikma (aminokislotani) donor va ikkinchi (ketobirikmani) akseptor deb ham yuritiladi. Akseptor sifatida ko'pinchaketokislotalar ishtirok etadi. Bu jarayonni birinchi bo'lib 1937 yilda A.U.Brunshteyn va M.G.Krisman kashf etganlar. Ular qayta aminlanish jarayonida ammiak ajralib chiqmasligini va bu reaksiyada keto hamda aminodikarbon kislotalarning roli katta ekanligini ko'rsatib berganlar.

Aminokislotalarning dekarboksillanishi. Dekarboksillanish aminokislotalarning karboksil guruhini yo'qotib, tegishli amin birikmalarga aylanish jarayonidir. Bu jarayonni birinchi bo'lib 1876 yilda M.V.Nenskiy degan olim kuzatgan. U aromatik aminokisloata fenilalaninning dekarboksilsizlanish mahsuloti bo'lgan feniletilaminni jelatindan ajratib olishga muvassar bo'lgan.



Bu jarayonlarda ishtirok etadigan fermentlarni dekarboksilazalar deb aytiladi. Ularning kofermenti fosfopiridoksaldir. U vitamin B₆ ning fosforlangan shaklidir. Hayvon organizmida turli xil aminokislotalarning dekarboksillanishi natijasida turli xil amin birikmalar (gistidindan - gistamin, tirozindan - tiramin, triptofandan - triptamin va h.k.) hosil bo'ladi. Bu amin birikmalar organizmda juda past (kichik) konsentratsiyada hosil bo'ladilar. Shunga qaramasdan, ular qon tomirlariga va qon toqimiga kuchli fiziologik ta'sir ko'rsatish xususiyatiga egadirlar, ya'ni biologik faol moddalardir. Bu birikmalarning organizmda katta konsentratsiyada hosil bo'lishi va to'planishi xavfli va zararlidir. Shuning uchun bu birikmalar tegishli

fermentlar (aminooksidaza) ta'sirida oksidlanib, aldegidlarga va ammiakga aylantirib ketadi.



Bu jarayon natijasida hosil bo'lgan aldegidlar qayta oksidlanib, yog kislotalariga aylanib ketadi va tegishli sintezlarda ishtirok etadi. Ma'lum bir qancha qayta oksidlanish jarayonlariga yo'liqib, H₂O va CO₂ ga parchalanib ketadi. Hosil bo'lgan ammiak doimo qonga so'rilib tursa-da, qonda uning miqdori 1 mg % dan oshmaydi. Ammiak organizm uchun zaharli birikmadir. Shuning uchun ham uning ko'p miqdorda to'planib turishiga organizmning o'zi yo'l qo'ymaydi. Ammiakning ko'pgina qismi bir qancha maxsus reaksiyalar tufayli yo'q qilib yuboriladi.

Ammiakni zararsizlantirishning yana bir yo'li mochevina sintezi bilan bog'liq. Umuman mochevina aminokislotalar, ya'ni oqsilli moddalarga parchalanishining so'nggi mahsulotidir. Siydik tarkibidagi azotli moddalarning 90% i mochevina va 6% ammiak ulushiga to'g'ri keladi.

Tirik organizmda mochevina hosil bo'lishida asosiy rol ni jigar o'ynaydi. Mochevina sintezi haqidagi birinchi nazariya M.V.Nenskiy tomonidan yaratilgan. Uning xizmati shundaki, u mochevina karbonat anhidrid va aminokislotalar dezaminlanganda hosil bo'ladigan ammiakdan sintezlanishini isbotlab bergan.

Organizmda mochevina sintezi-bu ammiakni zararsizlantiruvchi eng muhim jarayonlardan biridir. Shu sintez natijasida jigarda zaharli xossaga ega bo'lgan ammiakdan qutilib, bezarar modda-mochevina hosil qilib, qon orqali buyrukkaga yetkazilib, siydik bilan chiqarib yuboriladi. Barcha qishloq xo'jalik hayvonlari uchun oqsil moddalar va azotli asos nuklein kislotalari modda almashinuvining so'nggi mahsuloti mochevina, qushlar uchun esa siydik kislotasidir.

Aminokislotalar va oqsillar

Oqsil va aminokislotalarning sifat va miqdorini aniqlashda ularda sodir bo'ladigan rangli reaksiyalardan keng foydalaniladi. Bu reaksiyalar ikki guruhga bo'linib o'rganiladi.

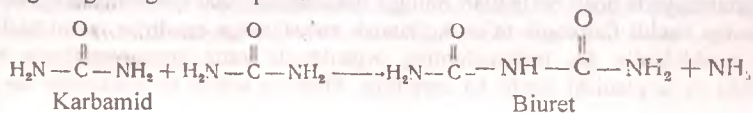
1. Oqsil tarkibidagi har xil ximiyaviy bog'lar borligidan yuzaga chiqadigan rangli reaksiyalar.

2. Aminokislotalarning funksional guppallari bilan yuzaga chiqadigan rangli reaksiyalar.

1-tajriba. Biuret reaksiyasi

Oqsil eritmasi ishqoriy muhitda mis sulfat ionlari bilan pushti-binafsha yoki ko'k-binafsha rang beradi. Rangning hosil bo'lishi, oqsil molekulasidagi peptid bog'larining mis ionlari bilan hosil qiladigan kompleksiga bog'liq.

Biuret reaksiyasini oqsilning to'la parchalanmasligi natijasida hosil bo'ladigan pepton va polipeptidlar ham beradi. Bunday rangli reaksiyani karbamid (mochevina) ni qizdirgan paytda hosil bo'ladigan biuret ham beradi. Reaksiya quyidagi tenglamaga muzofiq boradi:



Biuret reaksiyasi paytida hosil bo'ladigan kompleksning rangi peptid zanjirining uzunligiga qarab har xil bo'lishi mumkin. Masalan, to'rtta aminokislota qoldig'idan iborat polipeptid beradigan kompleks qizil, tripeptid-binafsha rang va nihoyat, dipeptid ko'k rang beradi.

Biuret reaksiyasini o'z molekulasida — CS — NH — yoki — CO — NH — guruhi bo'lgan birikmalar va shuningdek, aminokislotalardan gistidin, amidlardan asparagin ham beradi. Biuret reaksiyasining rangi eritmadagi mis ionlari miqdoriga qarab o'zgaradi, ya'ni mis sulfat eritmasi ko'proq qo'shilsa ko'k rang, kamroq qo'shilsa pushti rang hosil bo'ladi.

Kerakli asboblari: 1. Probirkalar. 2. Pipetkalar. 3. Shtativ. 4. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Reaktivlar: 1. Oqsil eritmasi. 2. karbamidning quruk holdagisi. 3. 10% li natriy gidroksid eritmasi. 4. 1% li mis sulfat eritmasi.

Ishning bajarilishi. Ishni bajarish uchun yaxshi yuvilib quritilgan probirkaga karbamid kukunidan ozroq solib, elektr yoki gaz plitkada qizdiriladi. Qizdirish natijasida karbamid suyuq holatga o'tadi. Agar qizdirishni davom ettirsak, u yana qotadi. Karbamidning qattiq holatga o'tishi bilan qizdirish to'xtatiladi. Karbamidning qizdirilish paytida biuret hosil bo'ladi, ammiak esa havoga chiqib ketadi. Ammiakning chiqishini uning hididan bilish mumkin.

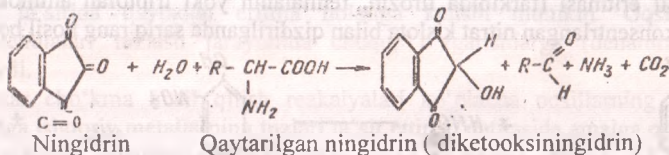
Probirka sovigach, unga 1 ml natriy gidroksid eritmasi solib chayqatiladi va 1-2 tomchi mis sulfat eritmasidan tomizilib aralashtiriladi. Natijada probirkadagi eritma pushti rangga o'tadi. Mis sulfatni qo'shishda ehtiyot bo'lish kerak. Agar undan ko'proq qo'shilsa, eritma ko'k-havo rangga o'tib ketishi mumkin.

Bu ishni o'simlik oqsili bilan ham olib borish mumkin. Buning uchun probirkaga o'simlik oqsilidan solib, uning ustiga 1 ml natriy gidroksid eritmasi tomizib chayqatiladi. So'ngra 1-2 tomchi mis sulfat qo'shib, eritma asta-sekin aralashtiriladi. Probirkada binafsha rang hosil bo'ladi.

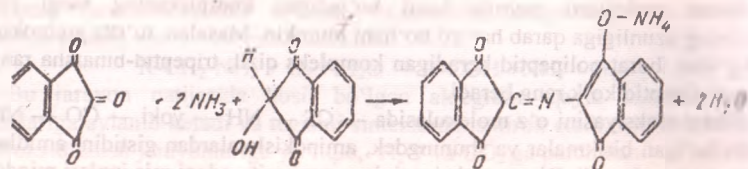
Olingan natijalar asosida zaruriy xulosa chiqariladi.

2-tajriba. Ningidrin reaksiyasi

Oqsillar, α - aminokislotalar va polipeptidlar ningidrin bilan o'zaro reaksiyaga kirishib, zangori yoki binafsha rangli birikmalar hosil qiladi. Aminokislotalarning ningidrin bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi tubandagi tenglamaga muvofiq sodir bo'ladi:



Qaytarilgan ningidrin va ammiak yana bir molekula ningidrin bilan o'zaro birikib, zangori-binafsha rangli birikma hosil qiladi:



Ningidrin Diketooksiningidrin Ko'k binafsha rangli birikma

Kerakli asboblari: 1. Probirkalar; 2. Pipetkalar. 3. Shtativ. 4. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Reaktivlar: 1. Oqsil eritmasi. 2. 0,1% li glisin eritmasi. 3. 0,2% li ningidrin eritmasi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 1-2 ml glisin eritmasi olinib, uning ustiga 5-6 tomchi ningidrin reaktividan tomiziladi va sekin-asta qizdiriladi. Qizdirish natijasida binafsha rang hosil bo'ladi. U keyinchalik zangom rangga o'tishi mumkin.

Shunday reaksiyani oqsil eritmasi bilan ham o'tkaziladi. Buning uchun probirkaga 1-2 ml oqsil eritmasidan olib, uning ustiga 5-6 tomchi ningidrin reaktividan qo'shib qizdiriladi, natijada binafsha rang hosil bo'ladi. Zangom binafsha rangning hosil bo'lishi α -aminokislotalarning borligini ko'rsatadi. Olingan natija daftarga yozib boriladi.

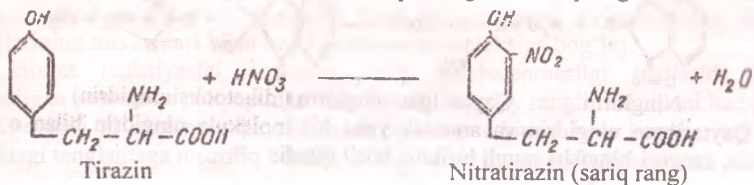
3-tajriba. Ksantoprotein reaksiyasi

Kerakli asboblari: 1. Pipetkalar; 2. Shtativ; 3. Elektr plitka yoki gaz gorelka. 4. Probirkalar.

Reaktivlar 1. Oqsil eritmasi; 2. 0,1% li fenol eritmasi; 3. Konsentrlangan nitrat kislotasi; 4. 20% li natriy gidroksid yoki ammiak eritmasi; 5. 1% li jelatina;

Oqsil eritmasini konsentrlangan nitrat kislotasi bilan qo'shib qizdirilsa, sariq rang hosil bo'ladi. Shu sariq rang ustiga ozroq ammiak yoki natriy gidroksid eritmasidan qo'shsak, probirkada zarg'aldoq rang oqsil bo'ladi. «Ksantoprotein» yunoncha so'z bo'lib, «sariq» degan ma'noni bildiradi. Shuning uchun bu reaksiyaga ksantoprotein nomi berilgan. Kuchli nitrat kislotaning teriga, tirnoqqa, junga va boshqa xildagi oqsil tutuvchi moddalarga tushgan paytida ham sariq rang hosil bo'ladi.

Oqsil eritmasi (tarkibida tirozin, fenilalanin yoki triptofan aminokislotalari bo'lsa) konsentrlangan nitrat kislotasi bilan qizdirilganda sariq rang hosil bo'ladi.



Ishning bajarilishi. 3 ta yuvilgan toza probirka olib, ularning biriga fenol eritmasidan, ikkinchisiga oqsil eritmasidan, uchinchisiga esa jelatindan 1 ml dan solinadi. Keyinchalik har bir probirkaga 1 ml dan konsentrlangan nitrat kislotasi

...shib, asta-sekin qizdiriladi. Natijada oqsil va fenolli probirkalarda rang hosil bo'ladi. Probirkalardagi aralashmalar ustiga ammiak yoki natriy gidroksid qo'shilgan, birinchi va ikkinchi probirkalardagi sariq rang, zarg'aldoq ko'rinishga ega bo'ladi. Uchinchi probirkada esa bu holat kuzatilmaydi. Bu esa jelatina tarkibida mavjud bo'lgan bayon etilgan amanokislotalarning yo'qligini ko'rsatadi.

4-tajriba. Adamkevich reaksiyasi

Ibu reaksiya triptofan aminokislotasining glioksal kislotasi bilan birikishiga asoslanganidir. Glioksil kislotasi doimo konsentrlangan sirka kislotasining tarkibida mavjud bo'ladi. Bu reaksiyada ikki molekula triptofan glioksal kislotasi bilan reaksiyaga kirishib qizil-binafsha rangli birikma hosil qiladi.

Kerakli asboblari: 1.Shtativ probirkalari bilan.

Reaktivlar: 1.Tuxum oqsilining suyultirilgan eritmasi. 2.Konsentrlangan sirka va sulfat kislotasi.

Ishning bajarilishi:Probirkaga bir necha tomchi oqsil eritmasidan tomizilib, ustiga konsentrlangan sirka kislotasidan 1 ml quyiladi va probirkani yonboshlatib oqsilning devori orqali sekinlik bilan 1 ml konsentrlangan sul'fat kislotasi quyiladi. Suyuqliklar aralashib ketmasligi kerak. Ikki suyuqliklar chegarasida qizil binafsha rangli birikma hosil bo'ladi.

5-tajriba. Oltinugurt tutuvchi aminokislotalarga xos Føl reaksiyasi

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Spirt lampasi.

Reaktivlar:1. Qo'rgoshin asetatning 0,5% li eritmasi. 2 Natriy ishqorining 20% li eritmasi. 3. Tuxum oqsilining suyultirilgan eritmasi.

Ishning bajarilishi: Probirkaga qo'rg'oshin asetatning 0,5% li eritmasidan ustiga natriy ishqorining 20% li eritmasidan tomchilab, hosil bo'lgan qo'rg'oshin gidroksid erib ketgunga qadar quyiladi va ustiga 4-5 tomchi oqsil eritmasidan tomizib aralashma qizdiriladi. Natijada eritmaning qoramtir rangga o'zgarishi kuzatiladi.

Laboratoriya ishi №4.13

Oqsillarni cho'ktirish reaksiyalari.

Oqsil eritmalarning tuzlar ta'sirida cho'kmaga tushishiga oqsillarni tuzlash deyiladi. Bunda cho'ktirilgan oqsillarning tabiiy holati o'zgarmaydi. ya'ni oqsil molekullari gidrat pardalaridan holi bo'ladi. Hosil qilingan cho'kmalar tegishli tutuvchi ta'sirida qaytadan eritma holatiga kelishi mumkin. Oqsillarning mikromolekulalari tuzlash jarayonida chuqur o'zgarishlarga (denaturasiyaga) uchraydi.

Qaytar cho'kma hosil qilish reaksiyalari ko'pincha oqsillarning suvdagi erimalariga ishqoriy metallarning tuzlari ta'sir ettirish natijasida amalga oshiriladi. Bunday tuzlarga quyidagilar: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , Na_2SO_4 , NaCl , KCl misol bo'ladi. Bu tuzlar ionlarining oqsilning kolloid zarrachalariga ta'sir etish mexanizmi quyidagicha: ya'ni tuzlarning oqsillar misellasining zaryadiga qarama-qarshi zaryadli ionlar oqsilning kolloid bo'lakchasi yuzasiga adsorbsiyalanadi (qamilladi) va misellaning zaryadini neytrallaydi, natijada oqsil kolloid bo'lakchalarining zaryadi kamayadi - elektroneytral holatga o'tadi, bir-birini itarish

kuchi kamayadi.

Bundan tashqari, ishqoriy metallarning tuzlari eritmadagi suvni ko'p miqdorda o'ziga bog'lab oladi, natijada kolloid zarrachalar degidratlanib (suvsizlanish) holati yuz beradi va oqsilning kolloid bo'lakchalari bir-biri bilan birikib oqsil cho'kmaga tushadi.

Bu metodni tuzlar ta'sirida cho'ktirish deb qaraladi. Oqsillarni bunday cho'ktirish qaytar jarayon deb qaraladi, quyuq oqsillarning bu cho'kmalariga sovuyilganda u erib, qaytadan kolloid eritma holatiga o'tadi. Bu jarayonni peptizasiya deyiladi.

Ammoniy sulfatning konsentrlangan eritmaları deyarli hamma oqsillarni cho'ktirish xususiyatiga ega. Masalan: oqsil eritmaları ammoniy sulfat tuzi bilan chala to'yinganda avvalo globulinlar cho'kmaga tushadi. To'liq to'yinganda esa albuminlar cho'kmaga tushadi.

Natriy, kaliy xlorid tuzlari va magniy sulfat tuzlari bilan oqsil eritmasini to'liq to'yintirgandan keyin globulinlarni cho'kmaga tushiradi. Kuchli kislotali munitda bu tuzlar albuminlarni ham cho'kmaga tushiradi.

Oqsillarning denaturasiyalanish reaksiyalari

1-tajriba. Og'ir metall ionlari ta'sirida oqsillarni cho'ktirish

Og'ir metall tuzlarining ionlari (mis, qo'rg'oshin, kumush, simob va x.k.) ta'sirida oqsillar kolloid eritmasi qaytmas koagulyatsiya holatiga ya'ni gel holatiga o'tadi. Bu ionlar oqsil molekularini mustahkam kompleks birikmalar hosil qiladi. Bundan tashqari ular ta'sirida oqsillarning kolloid bo'lakchalarining zaryadi kamayadi hatto oqsillarning ikkinchi va uchinchi strukturalari ham chuqur o'zgarishga uchraydi.

Og'ir metall tuzlarining ta'sirida cho'kmaga tushgan oqsil cho'kmalari boshlang'ich eritmaları ya'ni suv va tuzlarning kuchsiz eritmalarida ham eriydi.

Oqsillarning og'ir metallar tuzlarning ionlarini birlashtirib cho'kmaga tushgan xossasidan meditsina va veterinariyada mis, simob, qo'rg'oshin tuzlari bilan zaharlanganda zaharsizlantirish uchun keng qo'llaniladi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Shisha tayoqchalar.

Reaktivlar: 1. Natriy xlorning to'yingan eritmasi 2. Kumush nitratning 3% li eritmasi 3. Mis sulfat tuzining 0,5% li eritmasi 4. Qo'rg'oshin atsetat tuzining 0,5% li eritmasi. 5. Simob(I) xloridning (sulema) Hg₂Cl₂ 0,5% li eritmasi. 6. Tuxumning oq qismidan tayyorlangan, 20 barobar hajmda suyultirilgan va bir necha qavat dokadan filtrlangan oqsil eritmasi.

Ishning bajarilishi: To'rtta probirkaga 1-2 ml dan oqsil eritmasidan quyiladi. Birinchi probirkaga qo'rg'oshin atsetat tuzining 5% li eritmasidan, ikkinchi probirkaga mis sulfat tuzining 0,5% li eritmasidan, uchinchi probirkaga kumush nitrat tuzining 3% li eritmasidan va to'rtinchi probirkaga esa simob(I) xloridning 0,5% li eritmasidan (xushyor bo'ling, zahar!) solinadi. To'rttala probirkada ham oqsillar cho'kmaga tushadi. Qo'rg'oshin atsetat va mis sulfat tuzining eritmaları solingan probirkalarga yana shu eritmadan biroq qo'shilganda cho'kmaga tushgan oqsillarning erib ketganligini kuzatiladi.

Simob solingan probirkaga natriy xloridning to'yingan eritmasidan 7-8 tomchi tomizilganda, cho'kmaga tushgan oqsilning erib ketishi kuzatiladi.

2-tajriba. Mineral kislotalar ta'sirida oqsillarni cho'ktirish

Konsentrlangan mineral kislotalar (ortofosfat kislotasidan tashqari) oqsil eritmalarida qayta erimaydigan cho'kmalar hosil qiladi. Bu reaksiya qaytmas reaksiya hisoblanadi. Oqsillarning kolloid bo'lakchalari degidratatsiyalanadi va ularni zariyadlari neytrallanadi, natijada kompleks birikmalar — kislotalar bilan tuzlar hosil bo'ladi. Mineral kislotalar nitrat kislotasidan tashqari) cho'kmaga tushgan oqsillarning eritib yuborish xususiyatiga ega.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan.

Reaktivlar: Konsentrlangan xlorid, sul'fat va nitrat kislotalari. 2. Oqsil eritmasi.

Ishning bajarilishi: uchta probirka olib har biriga ehtiyotlik bilan 1 ml dan birinchisiga xlorid kislotasi, ikkinchisiga sulfat va uchinchisiga nitrat kislotasidan quyiladi. Uchala probirkadagi kislotalar ustiga ham sekinlik bilan 1 ml dan oqsil eritmasidan quyiladi. Probirkadagi ikkala suyuqlikning chegarasida, halqalar holatida oqsilning oq cho'kmalari hosil bo'ladi.

Har bir probirkani sekinlik bilan chayqatiladi. Bu vaqtda xlorid va sulfat kislotalari solingan birinchi va ikkinchi probirkalardagi oqsil cho'kmalari erib ketadi. Nitrat kislotasi solingan uchinchi probirka chayqatilganda ham cho'kma erib ketmaydi.

Laboratoriya ishi №4.14

1-tajriba. Qon zardobi tarkibidagi umumiy oqsil miqdorini biuret reaksiyasi asosida aniqlash

Hayvon organizmida, qonga tinmay turli-tuman moddalarning o'tishi va undan ajralib turishiga qaramay qonning kimyoviy tarkibi normada ya'ni ancha o'zgarmas sanaladi.

Qon plazmasining eng muhim tarkibiy qismi oqsillardir. Qon plazmasida norma da 6,5-8,5 % atrofida oqsil bo'ladi. Bu miqdor qon plazmasi tarkibidagi suvning miqdoriga qarab (konsentratsiyasi past yoki yuqoriroq bo'lib) o'zgarishi mumkin. Qondagi o'zgarishni patologik holatlarda kuzatish mumkin.

Umuman qon plazmasi tarkibidagi oqsil va oqsilli fraksiyalarni aniqlash klinik jihatdan juda ham muhimdir. Oqsillarning miqdor jihatdan o'zgarishi oraganizmni ma'lum bir kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Qon plazmasi, sut zardobi, tuxum oqining asosiy oqsillari jumlasiga albuminlar, globulinlarni kiritish mumkin. Qon plazmasi tarkibidagi albumin va globulinlar nisbati 1,5-2,3 atrofida o'zgarib turadi. Ayrim yuqumli kasalliklarda qon plazmasidagi globulinlar miqdori ko'payib ketadi. Bunda organizm infeksiyaga javoban qonda antitelalarni to'playdi. Antitelalar asosan globulinlardan tashkil topgan. Umuman globulinlar qon plazmasining biologik jihatdan muhim oqsillari jumlasiga kiritiladi.

Bu tajriba oqsillarning ishqoriy muhitda mis sul'fat tuzi bilan binafsha rangli

kuchi kamayadi.

Bundan tashqari, ishqoriy metallarning tuzlari eritmadagi suvni ko'p miqdorda o'ziga bog'lab oladi, natijada kolloid zarrachalar degidratlanib (suvsizlanish) holati yuz beradi va oqsilning kolloid bo'lakchalari bir-biri bilan birikib oqsil cho'kmaga tushadi.

Bu metodni tuzlar ta'sirida cho'ktirish deb qaraladi. Oqsillarni bunday cho'ktirish qaytar jarayon deb qaraladi, quyuq oqsillarning bu cho'kmalariga quyilganda u erib, qaytadan kolloid eritma holatiga o'tadi. Bu jarayonga peptizatsiya deyiladi.

Ammoniy sulfatning konsentrlangan eritmaları deyarli hamma oqsillarni cho'ktirish xususiyatiga ega. Masalan: oqsil eritmaları ammoniy sul'fat tuzi bilan chala to'yinganda avvalo globulinlar cho'kmaga tushadi. To'liq to'yinganda esa albuminlar cho'kmaga tushadi.

Natriy, kaliy xlorid tuzlari va magniy sulfat tuzlari bilan oqsil eritmasini to'liq to'yintirgandan keyin globulinlarni cho'kmaga tushirada. Kuchli kislotali munitda bu tuzlar albuminlarni ham cho'kmaga tushiradi.

Oqsillarning denaturasiyalanish reaksiyalari

1-tajriba. Og'ir metall ionlari ta'sirida oqsillarni cho'ktirish

Og'ir metall tuzlarining ionalari (mis, qo'rg'oshin, kumush, simob va s.h.k.) ta'sirida oqsillar kolloid eritmasi qaytmas koagulyatsiya holatiga ya'ni qattiq holatiga o'tadi. Bu ionlar oqsil molekulari mustahkam kompleks birikmada hosil qiladi. Bundan tashqari ular ta'sirida oqsillarning kolloid bo'lakchalarining zaryadi kamayadi hatto oqsillarning ikkinchi va uchunchi strukturalari ham chuqur o'zgarishga uchraydi

Og'ir metall tuzlarining ta'sirida cho'kmaga tushgan oqsil cho'kmalari boshlang'ich eritmaları ya'ni suv va tuzlarning kuchsiz eritmalarida ham eriydi.

Oqsillarning og'ir metallar tuzlarning ionlarini biriktirib cho'kmaga tushgan xossasidan meditsina va veterenariyada mis, simob, qo'rg'oshin tuzlari bilan zaharlanganda zaharsizlantirish uchun keng qo'llaniladi.

Kerakli asboblari. 1.Shtatav probirkalari bilan 2.Shisha tayoqchalar.

Reaktivlar: 1.Natriy xlorning to'yingan eritmasi 2.Kumush nitratning 1% li eritmasi 3. Mis sulfat tuzining 0,5% li eritmasi 4. Qo'rg'oshin atsetat tuzining 0,5% li eritmasi. 5. Simob(I) xloridning (sulema) Hg_2Cl_2 0,5% li eritmasi. 6. Tuxumning oq qismidan tayyorlangan, 20 barobar hajmda suyultirilgan va bir necha qavat dokadan filtrlangan oqsil eritmasi.

Ishning bajarilishi: To'rtta probirkaga 1-2 ml dan oqsil eritmasidan quyiladi. Birinchi probirkaga qo'rg'oshin atsetat tuzining 5% li eritmasidan, ikkinchi probirkaga mis sulfat tuzining 0,5% li eritmasidan, uchunchi probirkaga kumush nitrat tuzining 3% li eritmasidan va to'rtinchi probirkaga esa simob(I) xloridning 0,5% li eritmasidan (xushyor bo'ling, zahar!) solinadi. To'rttala probirkada ham oqsillar cho'kmaga tushadi. Qo'rg'oshin atsetat va mis sulfat tuzining eritmaları solingan probirkalarga yana shu eritmadan biroz qo'shilganda cho'kmaga tushgan oqsillari erib ketganligini kuzatiladi.

Simob solingan probirkaga natriy xloridning to'yingan eritmasidan 7-8 tomchi tomizilganda, cho'kmaga tushgan oqsilning erib ketishi kuzatiladi.

2-tajriba. Mineral kislotalar ta'sirida oqsillarni cho'ktirish

Konsentrlangan mineral kislotalar (ortofosfat kislotasidan tashqari) oqsil erimularida qayta erimaydigan cho'kmalar hosil qiladi. Bu reaksiya qaytmas reaksiya hisoblanadi. Oqsillarning kolloid bo'lakchalari degidratsiyalanadi va ularni zariyadlari neytrallanadi, natijada kompleks birikmalar — kislotalar bilan tozlar hosil bo'ladi. Mineral kislotalar nitrat kislotasidan tashqari) cho'kmaga tushgan oqsillarning eritib yuborish xususiyatiga ega.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan.

Reaktivlar: Konsentrlangan xlorid, sul'fat va nitrat kislotalari. 2. Oqsil eritmasi.

Ishning bajarilishi: uchta probirka olib har biriga ehtiyotlik bilan 1 ml dan birinchisiga xlorid kislotasi, ikkinchisiga sulfat va uchinchisiga nitrat kislotasidan quyiladi. Uchala probirkadagi kislotalar ustiga ham sekinlik bilan 1 ml dan oqsil eritmasidan quyiladi. Probirkadagi ikkala suyuqlikning chegarasida, halqalar holatida oqsilning oq cho'kmalari hosil bo'ladi.

Har bir probirkani sekinlik bilan chayqatiladi. Bu vaqtda xlorid va sulfat kislotalari solingan birinchi va ikkinchi probirkalardagi oqsil cho'kmalari erib ketadi. Nitrat kislotasi solingan uchinchi probirka chayqatilganda ham cho'kma erib ketmaydi.

Laboratoriya ishi №4.14

1-tajriba. Qon zardobi tarkibidagi umumiy oqsil miqdorini biuret reaksiyasi asosida aniqlash

Hayvon organizmida, qonga tinmay turli-tuman moddalarning o'tishi va undan ajralib turishiga qaramay qonning kimyoviy tarkibi normada ya'ni ancha o'zgarmas sanaladi.

Qon plazmasining eng muhim tarkibiy qismi oqsillardir. Qon plazmasida normada 6,5-8,5 % atrofida oqsil bo'ladi. Bu miqdor qon plazmasi tarkibidagi suvning miqdoriga qarab (konsentrasiyasi past yoki yuqoriroq bo'lib) o'zgarishi mumkin. Qondagi o'zgarishni patologik holatlarda kuzatish mumkin.

Umuman qon plazmasi tarkibidagi oqsil va oqsilli fraksiyalarni aniqlash klinik jihatdan juda ham muhimdir. Oqsillarning miqdor jihatdan o'zgarishi organizmni ma'lum bir kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Qon plazmasi, sut zardobi, tuxum oqining asosiy oqsillari jumlasiga albuminlar, globulinlarni kiritish mumkin. Qon plazmasi tarkibidagi albumin va globulinlar nisbati 1,5-2,3 atrofida o'zgarib turadi. Ayrim yuqumli kasalliklarda qon plazmasidagi globulinlar miqdori ko'payib ketadi. Bunda organizm infeksiyaga javoban qonda antitelalarni to'playdi. Antitelalar asosan globulinlardan tashkil topgan. Umuman globulinlar qon plazmasining biologik jihatdan muhim oqsillari jumlasiga kiritiladi.

Bu tajriba oqsillarning ishqoriy muhitda mis sul'fat tuzi bilan binafsha rangli

birikmalar hosil qilishiga asoslangandir.

Kerakli asboblari. 1.FEK (fotoelektrokolorimetr) apparati. 2.Shunt probirkalari bilan. 3.Pipetkalar va o'lchov kolbasi.

Reaktivlar. 1. Albuminning kalibrovkali eritmasi. 2. Biuret reaktivi. 3. Biuret reaktivining ishchi eritmasi. 4. Natriy xloridning 0,9 % li eritmasi.

Tegishli reaktivlarni tayyorlash ko'rsatma oxirida reaktivlarni tayyorlash bo'limida berilgan.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 0,1 ml qon zardobidan quyib ustiga 5 ml biuret reaktividan solib yaxshilab chayqatiladi. 30 minutdan keyin aralashmaning optik zichligi FEK apparatida 540-560 to'lqin uzunligi va ko'k yorug'lik filtri bilan kontrol probirkaga nisbatan o'lchab ko'riladi.

Kontrol probirka unga 5,0 ml ishchi biuret eritmasi, osh tuzining 0,9 % li eritmasidan 0,1 ml quyulib xuddi yuqoridagi jarayon qaytariladi.

Hisoblash kalibrovka grafigi asosida olib boriladi.

Kalibrovkali eritmadan quyidagi jadvalda ko'rsatilgandek ishchi kalibrovkali eritmalar tayyorlanadi.

№ T/N	Oqsilning kalibrovkali eritmasi (ml)	0,9% li osh tuzi eritmasi (ml)	Oqsil konsentratsiyasi g % hisobida
1	0,4	0,6	4
2	0,6	0,4	6
3	0,8	0,2	8
4	1,0		10

Har bir suyultirilgan eritmadan 0,1 ml olinib ustiga 5,0 ml ishchi biuret reaktividan quyilib 30-60 minut orasida FEK apparatida kontrolga nisbatan o'lchanadi. Olingan ma'lumotlar asosida kalibrovkali grafik tuziladi.

Normada 6,5 - 8,5 % ra tengdir.

Eslatma. Kalibrovkali eritma tarkibida oqsilning miqdori 7mg % dan ko'proq bo'lmasligi kerak. Agarda qon zardobi tarkibida oqsil miqdori 10 mg % bo'lsa, zardob fiziologik eritma yordamida suyultiriladi, lekin olingan ma'lumotlar eritma ko'effitsiyentiga ko'paytiriladi.

Umumiy oqsil miqdorini aniqlash uchun tuzilgan kalibrovka jadvali:

FEK ko'rsatgichi	Mg % hisobida	FEK ko'rsatgichi	Mg% hisobida
0,01	1,3	0,055	7,0
0,02	1,7	0,6	7,8
0,025	3,5	0,65	8,8
0,03	3,8	0,07	9,0
0,04	4,5	0,075	9,5
0,045	5,1	0,08	10,0
0,05	6,2		

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Oqsil molekulasini gidrolizlash uchun qanday uslublar ishlatiladi?
2. Oqsil molekulasini gidrolizlanganda qanday bog'lar uziladi?
3. Aminokislotalarning sifat reaksiyalari qanday boradi?
4. Aminokislotalarning formaldegid bilan reaksiyasi nima maqsadda ishlatiladi?
5. Aminokislotalarni qog'oz xromatografiyasi yordamida aniqlashning asosiy yo'lini tushuntiring?
6. Glitsin, alanin, asparagin hamda metionin kabi aminokislotalar o'rtasida hosil bo'ladigan peptid bog'larini yozing.

Laboratoriya ishi №4.15

Nukleoproteidlar va ularning almashinuvi

Murakkab oqsillar o'zlarining molekulariga oqsil moddalaridan tashqari oqsil bo'lmagan qandaydir boshqa moddalarning birikib kelishi bilan ajralib turadi. Ularning oqsil emas qismi prostetik guruh deb ataladi. Shu birikib keluvchi prostetik guruhlarning holatiga qarab ularga turli xil nom berilgan.

Tarkibiga prostetik guruh sifatida nuklein kislotalarini biriktirib keluvchi oqsillar nukleoproteidlar, turli xil rangli kislotalarini biriktirib keladiganlari fosfoproteidlar, yog' va (yog'simon, moddalarni biriktirib keluvchilar lipoproteidlar deb aytiladi. Bu oqsillarning barchasi ham biologik jihatdan muhim ahamiyatga ega, lekin bular ichida nukleoproteidlar hamda xromoproteidlar yanada a'ltiborga loyiqdir.

Nukleoproteinlar (lotincha nucleus-yadro degan so'zdan olingan) hujayra yadrosi va protoplazmasining asosiy qismini tashkil etib, tirik organizmda juda muhim vazifalarni bajarishda (hujayralarning bo'linishi, irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tishida, oqsillar biosintezida) faol ishtirok etadi. Nukleoproteinlarni birinchi bo'lib 1869-yilda Misher hujayra yadrosi tarkibidagi oqsillardan ajratib olgan. Hujayra yadrosining asosiy massasi shu oqsillardan tashkil topgan. Shuning uchun ham nukleoproteinlarni yadro moddasiga boy bo'lgan to'qimalardan, bez to'qimalaridan, buzoq bezidan va taloqdan, spermatozoidlardan, qushlarning yadrosi eritrositlaridan, achitqi hujayralaridan ajratib olsa bo'ladi.

Tamaki shirasi tarkibidan juda sodda tuzilishga ega bo'lgan viruslarni birinchi bo'lib 1935-yilda Stenli ajratib olib, uning tarkibidagi nukleoprotein va nuklein kislotalarining miqdorini hamda o'simlik organizmlariga yuborish yo'li bilan biologik xususiyatini o'rgangan.

Nukleoproteinlar asosan ishqor tabiatli oqsillardan nuklein kislotalari bilan bir-biriga birikkan gistonlar va protaminlardan tashkil topgan. Tarkibiga protamin gisti giston emas, balki globulinlar tipidagi sodda oqsillar kiradigan nukleoproteinlar ham bor.

Virus nukleoproteinlari shu turga kiradi. Nukleoproteinlar tegishli gidrolizlovchi biokatalizatorlar ta'sirida gidrolizlanganda oddiy oqsil ajralib chiqadi va nukleoproteinning oqsilmas guruhi-nuklein kislota qoladi.

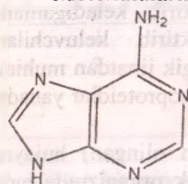
Shunday qilib, nukleoprotein sodda oqsil va nuklein kislotalardan tashkil topgan

birikmadir. Nukleoproteinlarning tarkibiga kiradigan oqsillar asosan giston va protaminlardan iborat bo‘lib, ular ishqoriy muhitli oqsillar bo‘lganligi sababli nuklein kislotalari bilan tuzsimon birikmalar hosil qiladi. Lekin nukleoproteinlarning oqsilli qismlari faqatgina giston va protaminlardan iborat bo‘lmasdan, ayrim hollarda tarkiblari asosan diaminomonokarbon kislotalaridan tashkil topgan oqsil ekanligi haqida ma’lumotlar bor.

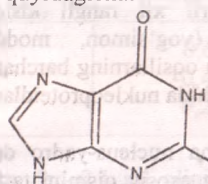
Nuklein kislotalari. Bular nukleoproteinlarning prostetik guruhi bo‘lib, bir xil komponentlardan tashkil topgan yuqori molekularli birikmalar jumlasiga kiradi. Ular yetarli darajada gidroliz qilinganda bir qancha mononukleotidlarga parchalanib ketadi. Nuklein kislotani polinukleotid, ya’ni bir qancha alohida mononukleotidlardan tashkil topgan murakkab kompleks deb qarash mumkin.

Nuklein kislotalar molekulasidagi pentozaning turiga qarab ikki guruhga bo‘linadi: ribonuklein kislotalar (RNK) va dezoksiribonuklein kislotalar (DNK). DNK va RNK molekularli gidrolizlanganda quyidagi moddalar hosil bo‘ladi. Purin asoslaridan adenin va guanin. Pirimidin asoslarining bosh moddasi pirimidin bo‘lib, nuklein kislotalarining molekularida pirimidinning hosilalaridan uratsil, sitozin va timin (metil uratsil) uchraydi.

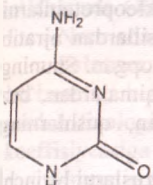
Molekularining tuzilishi quyidagicha:



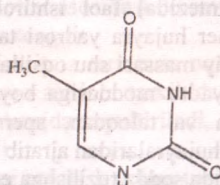
adenin



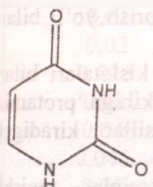
guanin



sitozin



timin(metil uratsil)



uratsil

Nuklein kislotalarining molekularida uglevodorodlardan D-riboza va D-dezoksiriboza bor. Nuklein kislotalarining tarkibida noorganik kislotalardan fosfor kislotasi uchraydi.

Nuklein kislotalarining tuzilishi

Nuklein kislotalar-polinukleotidlardir. Ularni yuzlab va minglab alohida mononukleotidlarni o'z ichiga oluvchi yuqori molekulari polimer birikmalar deb hisoblash mumkin. Ularning tuzilishini o'rganishda Devidson, Uotson, J.Chergaf, Levin, Krik va A.N.Belozerskiy kabi biokimyo olimlarining xizmatlari kattadir.

Hayvon organizmida nuklein kislotalarining ikki turi mavjud ekanligi aniqlangan. Biri molekulasida dezoksiriboza shakarli moddasini tutuvchi dezoksiribonuklein kislotalari, ya'ni DNK, ikkinchisi -molekulasida riboza shakarli moddasini tutuvchi ribonuklein kislotalari, ya'ni RNK dir. Bular tarkibi jihatidan biri ikkinchisidan molekulasiga kiradigan pentozalari hamda azotli asoslarining turlari bilan farq qiladi. DNK tarkibiga fosfat kislota, dezoksiriboza va azot asoslari adenin, guanin, sitozin va timin kiradi. RNK tarkibiga esa fosfat kislota, riboza va azot asoslaridan: adenin, guanin, sitozin va uratsil kiradi. Bularning o'zaro farqi DNKda dezoksiriboza va RNKda riboza bo'lishida hamda boshqa azotli asoslar bilan birgalikda DNK da timin va RNKda uratsil bo'lishidadir.

Ribonuklein kislotalari o'zlarining fizik-kimyoviy xossalari va hujayrada bajaradigan biologik roli jihatidan bir-biridan farq qiladigan uch turga bo'linadilar.

1. Informatson RNK (i-RNK)-bular umumiy RNK ning kichik bir qismini (7-8% ni) tashkil etadi. i-RNK oqsillar biosintezida juda muhim rol o'ynaydi. Ular yadroda sintezlanib, DNK molekulasidagi informatsiyani sitoplazmaga, oqsilning sintezlanadigan yeriga, ribosomaga olib o'tishda xizmat qiladi. Oqsil sintezida onalik rolini o'ynaydi. Shuning uchun ham ularning nukleotid tarkibi DNKning nukleotid tarkibiga yaqin bo'ladi. Ko'pincha u DNK simon RNK, mesendjer RNK (m-RNK) deb ham yuritiladi.

2. Tashuvchi RNK (t-RNK)- bu jami RNKning 15-20% ni tashkil etadi. U sitoplazmadagi aminokislotalarni oqsillar sintezlanadigan yerga tashish va o'zaro bog'lash vazifasini bajaradi. Har bir t-RNK o'ziga xos bo'lib, bir turdagi aminokislotalarni tashish vazifasini bajaradi. Hozirgi vaqtda faol holatdagi aminokislotalarni, oqsilning hujayradagi sintezlanadigan yeriga tashish vazifasini o'taydigan 60 dan ortiq har xil t-RNK borligi aniqlangan. Bular hujayra shirasi tarkibida erigan holda uchraydi, ayrim hollarda eruvchi RNK ham deb aytiladi.

3. Ribosomal RNK (r-RNK) -hujayralardagi asosan oqsil sintezini ta'minlovchi ribosomalar tarkibida bo'ladi hamda u oqsillar bilan mustahkam bog'langan. r-RNK hujayradagi barcha RNK larning 75-80% ini tashkil etadi. Ular molekulyar og'irliklari har hil ($0,5 \times 10^6$ va $1,0-1,5 \times 10^6$) bo'lgan ikki guruh molekularidan tashkil topgan. r-RNK molekulari 1500-2000 yoki 2000-4000 mononukleotid qoldiqlaridan tashkil topgan polinukleotiddir.

RNK lar tarkibiga kiruvchi mononukleotidlarning soni ham bir-biridan farq qiladi.

i-RNK ko'p miqdorda (6000 tagacha) mononukleotid qoldiqlarini tutadi, t-RNK da 100 taga qadar, r-RNK da esa 4000 taga qadar mononukleotid qoldiqlari bo'lishi mumkin.

1-tajriba. Achitqidan nukleoproteinlarni ajratib olish

Achitqilar riboza tipidagi nukleoproteinlarga boydir. Nukleoproteinlarni

ishqoriy muhitda achitqining parchalangan (maydalangan) hujayralaridan ajratiladi.

Kerakli asboblari. 1. 50-100 ml li stakan yoki kolba. 2. 100 ml li silindr, 3. 10 ml li pipetka. 4. chinni hovoncha. 5. Minutiga 2500-300q tezlanishda aylantiriladigan sentrafuga. 6. Shisha tayoqcha.

Reaktivlar 1. Natriy ishqorining 0,4% li eritmasi 2, Sirka kislotasining 5% li eritmasi. 3. Achitqi. (droj) 4. Dietil efir. 5. Qum.

Ishning bajarilishi. Chinni hovonchaga 5 g achitqi solib ustiga 10 tomchi efir va bir tomchi quyiladi. Ustiga ozroq qum solib yaxshilab eziladi (maydalanadi). Aralamsha ustiga 30 ml natriy ishqorining eritmasidan quyilib ezish davom ettiriladi.»

Hovonchadagi aralashmani sentrafuganing uchta probirkasiga quyiladi. Har bir 10 ml dan bo'lishi kerak. Aralashmani 5-10 minut davomida 2500q tezlanishda sentrafugada aylantiriladi. Keyin uchala probirkadagi aralashma ham bir stakanga quyiladi va shisha tayoqcha yordamida to'xtovsiz aralastirib turiladi. Nukleoproteinlar to'liq cho'kmaga tushgunga qadar sirka kislotasining 5% li eritmasidan (12 ml) quyiladi. Cho'kmaga tushgan nukleoproteinlarni eritmadan sentrafuga qilish yo'li bilan ajratib olinadi.

2-tajriba. Nukleoproteinlarning gidrolizi

Bu reaksiyani, 1 soat davomida nukleoproteinga 5% li sulfat kislotasining eritmasini qo'shib qaynatish natijasida amalga oshirish mumkin. Hatijada nukleoproteinlar oqsillarga va nuklein kislotalariga parchalanadi. Nuklein kislotalari mononukleotidlarga, ular o'z navbatida purin va pirimidin asoslariga sitozin, uratsil, adenin, guanin, pentozalarga va fosfat kislotasiga parchalanadi.

Bu muhitda oqsillar ham ma'lum miqdorda polipeptid va aminokislotalariga qadar gidrolizlanadi. Shu gidrolizatda birin-ketin oqsillarni, purin asoslarini, pentozalarni va fosfat kislotasini sifat reaksiyalari yordamida aniqlash mumkin.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Libix qaytar sovutgichi. 3. Voronka. 4. Filtr qog'oz. 5. 100 ml li kimyoviy stakan.

Reaktivlar: 1. Sulfat kislotasining 5% li eritmasi. 2. Nukleoproteinlarning cho'kmasi.

Ishning bajarilishi. Achitqidan ajratib olingan nukleoproteinlarning cho'kmasini gidrolizlash uchun kolbaga solinadi va ustiga sulfat kislotasining 5% li eritmasidan 15 ml quyiladi. Kolbaning og'zi tiqin bilan yaxshilab qaytar yaxshilab o'ratib maxkamlanadi. Asta sekinlik bilan bir soat davomida qaynatiladi. Keyin gidrolizat sovutilib filtrlanadi. Filtrat tarkibidagi moddalar aniqlanadi.

a) Gidrolizatda oddiy oqsillarni aniqlash.

Aralashma tarkibidagi oqsil moddalarni aniqlash uchun Biuret reaksiyasi va Traube, aminokislotalar uchun esa Millon reaksiyalari o'tkaziladi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan.

Reaktivlar: 1. Natriy ishqorining 10% li eritmasi. 2. Mis sulfat eritmasining 1% li eritmasi. 3. Mixler peaktivi

Ishning bajarilishi: Probirkaga 5 ml gidrolizatdan olib, natriy ishqorining 10% li eritmasi bilan neytrallanadi (filtr lakmus qog'oz yordamida ko'riladi) va

yana ustiga natriy ishqori eritmasidan 0,5 ml va 2-3 tomchi mls sulfat tuzining eritmasidan tomiziladi. Probirkadaga aralashma yaxshilab chayqatiladi va biuret reaksiyasi kuzatiladi, (eritma binafsha rangga bo'yaladi).

b) Gidrolizatda pentozalarni aniqlash

Buning uchun birorta aldopentozalarning oksidlanish reaksiyasidan foydalaniladi. Eng qulayi feling suyuqligi ta'siridagi reaksiyadir.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ va probirkalari bilan. 2. Spirt lampasi yoki gaz gorelki.

Reaktivlar: 1. Natriy ishqorining 10% li eritmasi. 2. Feling reaktivi.

Ishning bajarilishi: Probirkaga gidrolizatdan 0,5-1 ml solib ishqor bilan lakmus qog'ozini bo'yicha neytrallanadi. Probirkadagi neytrallangan aralashma ustiga teng miqdorda feling suyuqligidan quyilib yaxshilab chayqatiladi va alanga ostida qizdiriladi. Bu vaqtda aralashmada mis (1) oksidining qizil qo'ng'ir rangli cho'kmasi hosil bo'lishi kuzatiladi.

v) Gidrolizatda purin asoslarini aniqlash

Bu reaksiya purin asoslarining kumushli tuzini hosil qilishga asoslangan.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Lakmus qog'ozini

Reaktivlar. 1. Kumush nitratning ammiakli eritmasi. 2. Konsentrlangan ammiak.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2 da nukleoproteinning gidrolizatidan olib, yana (lakmus qog'oz yordamida) ishqoriy muhit hosil bo'lgunga qadar (5-6 tomchi konsentrlangan ammiak eritmasidan quyiladi. Keyin aralashma ustiga kumush nitratning ammiakli eritmasidan 0,5 ml qo'shiladi. Biroz vaqtdan so'ng purin asoslarining kumushli tuzlari asta-sekin paxtasimon cho'kma holatida probirkadagi aralashma ostida cho'ka boshlaydi.

Laboratoriya ishi №4.16

Qon biokimyosi

Qon – bu hayvon organizmidagi juda muhim ahamiyatga ega bo'lgan biologik suyuqliklardan biridir. Uni suyuq to'qima ham deb yuritiladi. U organizmda arteriya, vena va kapillyarlarda doimo aylanib yurib, turli organ va anatomik to'qimalarni bir-birlari bilan bog'lab turadi. Shu bilan birgalikda organizmga o'tlashtiriladigan turli xil moddalar qonga o'tib, u bilan organ va to'qimalarga yetkazib beriladi hamda modda almashinuvi natijasida organizmdan chiqarilishi kerak bo'lgan moddalar ham hujayra va to'qimalardan qonga tushadi va tarqaladi. Bu jarayonlar qon kapillyarlari orqali amalga oshirilib, o'pka, jigar, buyrak, ichak kabi organlarda ayniqsa shiddatli o'tadi.

Qonning organizmdagi ahamiyati, ya'ni bajaradigan vazifasiga qarab uning ko'p fiziologik xususiyatlarga ega ekanligini quyidagicha ifodalash mumkin.

1. Tashish, ya'ni yetkazib berish - qonning bu fiziologik xususiyati shundaki, u organizm uchun zarur bo'lgan turli moddalar (gormon, vitamin, ferment, glyukoza, aminokislotalar, yog'lar) ni barcha hujayra va to'qimalarga yetkazib beradi hamda ularda hosil bo'lgan chiqindi moddalarni (karbonat angidrid va boshqa keraksiz birikmalarni) tegishli chiqaruv organlariga yetkazib beradi.

2. Nafas olishni ta'minlash - bu qonning eng muhim vazifalaridan biridir. Qonning eritrotsitlari o'pkada kislorodni biriktirib olib barcha hujayralarga yetkazib beradi va ularda hosil bo'lgan karbonat angidridni o'pkaga olib keladi.

3. Himoya vazifasini o'tash-bu qon tarkibida immunitetlik xususiyatini hosil qiluvchi globulin oqsillarining, ya'ni antitelalarning borligidir. Ular organizmni ko'pgina zararli infeksiya va kasalliklardan himoya qiladi. Qondagi leykositlar esa o'z navbatida qonga so'rilgan zararli moddalarni biriktirib olib, ularning ta'sirini yo'qotadi, zararsizlantiradi.

4. Idora qilish, boshqarish vazifasini o'tash-bunda organizmida moddalar almashinuvi jarayoni natijasida hosil bo'ladigan biologik faol moddalarning hamda ichki sekretsia bezlari tomonidan ajratiladigan gormonlarning qonga o'tib, qon orqali tegishli organlarga tarqalib, ularda o'tadigan fiziologik va biokimyoviy jarayonlarni bajarishi ko'zda tutiladi. Bundan tashqari qon organizmida ichki muhitni (vodorod ionlarining konsentratsiyasini) va osmotik bosimni idora qiladi.

Qon- hayvon organizmida yana boshqa bir qancha funksiyalarni bajaradiki, organizm shular asosida hayot quradi.

Qonning umumiy hajmi hayvon organizmida tana vazniga nisbatan uncha ko'p emas, o'rtacha 8-8,5% ni tashkil etadi. Bu birlik hayvon yoshi bilan ham farq qiladi. Yosh mollarda nisbatan ko'proqdir. Turli xil hayvonlar qonining solishtirma og'irligi ham oz miqdorda bo'lsada bir-biridan farq qiladi. O'rtacha 1,039-1,061 orasida bo'ladi.

Hayvonlar qonining osmotik bosimi o'rtacha 7-8 atmosfera atrofida bo'lib, u asosan qon tarkibidagi natriy xlor, bikarbonat va fosfat tuzlarining konsentratsiyasiga bog'liq. Bulardan tashqari qon tarkibida yuqori molekulyar birikmalar (oqsil) va boshqa organik birikmalar (lipidlar, uglevodlar, yog' kislotalari) uchraydiki, bu organik birikmalarning qonda hosil qilgan bosimi nihoyatda kichik 0,2-0,3 ga teng bo'lib, bu osmotik bosim deb yuritiladi. Bu bosim ham o'z navbatida organizmida suv almashishini boshqarishda, limfa, siydik va boshqa suyuqliklarning hosil bo'lishida nihoyatda katta ahamiyatga egadir. Hayvon organizmida qon osmotik bosimining doimiyligi asosan buyrak, teri, o'pka va shu kabi boshqa organlarning faoliyati bilan boshqariladi.

Organizmdagi qonga turli xil moddalar so'rilib va undan chiqib ketishiga qaramasdan, uning kimyoviy tarkibi sog'lom hayvonlarda doimiydir. Ayrim patologik holatlardagina ozroq o'zgarishlar ro'y beradi. Shuning uchun ham tibbiyot va veterinariyada ayrim kasalliklarni aniqlashda qonning kimyoviy tarkibi o'zgarishiga katta e'tibor beriladi. Qon hayvon salomatligiga hech qanday ziyon yetkazmay turib, qayta-qayta olib tekshirish mumkin bo'lgan to'qimadir.

Umuman qon o'z tarkibida har xil shaklli elementlarni -eritrotsit, leykotsit va trombotsitlarni tutuvchi maxsus suyuqlikdir. Qondagi shu shaklli elementlar cho'ktirib olinsa tiniq sarg'ish suyuqlik-plazma qoladi. Uning 90-93% i suv bo'lib, 7-10% i boshqa quyuq moddalardan iborat. Bunday moddalarga oqsil, uglevodlar, aminokislotalar, mochevina, yog' tanachalari, ferment, gormon, vitamin, pigmentlar, sut kislotasi va mineral birikmalar kiradi.

Qonga ichak devorlari orqali to'xtovsiz holatda turli xil ozuqaviy moddalar

bo'rilib va undan tegishli moddalar almashinuvining qoldiq moddalari chiqarilib turilganligi sababli qon plazmasining kimyoviy tarkibi hayvon organizmining fiziologik holatiga hamda moddalar almashinuvining tezligiga bog'liq.

Qon ivib qolgandan keyin barcha quyqalardan ajratilsa, och sarg'ish rangli suyuqlik qoladi. Buni qon zardobi deb ataladi. Qon zardobi va plazmaga sarg'ish rangning berilib turishi ularning tarkibida oz miqdorda bo'lsada uchraydigan o't pigmenti bilirubin va karatinoidlarga bog'liq.

Plazma-bu shaklli elementlari ajratib olingan qon, qon zardobi esa bulardan tashqari rangli moddalardan - fibrin va fibrinogenlardan tozalangan qondir.

1- Tajriba. Qonning umumiy kislotali sig'imini aniqlash (Nevedova metodi bo'yicha).

Bu usul bilan qonning umumiy kislotali sig'imini aniqlashda, oqsil molekulalarining zaryadsizlanishi natijasida koagulyatsiya yuzaga kelishi, aralashmaning loyqalanishi e'tiborga olinadi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Pipetkalar, mikrobyuretka 4. Voronka 5. Filtr qog'oz 6. 25 ml li o'lchov kolbalari 7. Kolbachalar 8. FEK-apparati. 9. Suv hammomi

Reaktivlar. Xlorid kislotaning 1 N va 0,01 N li eritmaları. 2. Natriy ishqorining 0,1 va 10% li eritmaları. 3. Qon va qon zardobi. 4. Distillangan suv. 5. Uch xlor sirka kislotasining 20% li eritmasi. 6. 1 ml da 0,01 mg fosfor tutuvchi kaliy fosfatning standart eritmasi. 7. Fenolftaleinning spirtli eritmasi. 8. Ammoniy molibdenning eritmasi. 9. Oqsilini cho'ktirib filtrlab ajratib olingan qon zardobi. 10. Askorbin kislotasining eritmasi.

Ishning bajarilishi. Kolbachaga 10 ml xlorid kislotasining 0,01 N li eritmasidan solinib ustiga 0,2 ml qon quyilib aralashtiriladi va sekinlik bilan mikrobyuretkaga yordamida natriy ishqorining 0,1 N li eritmasi bilan aralashma loyqaqlashib bulutsimon cho'kma hosil bo'lgunga qadar titrlanadi.

Aralashmani titrlash uchun sarflangan ishqor miqdorini 1,0 birlikdan ajratib tashlab, qolgan farqni koeffitsient 20 ga va 100 ga ko'paytirish yo'li bilan qonning ishqoriy kattaligi (mg %) ya'ni qonning umumiy kislotali sig'imi aniqlanadi.

Masalan: yuqoridagi aralashmani titrlash uchun 0,67 ml ishqor sarflanadi. Qonning umumiy kislotalik sig'imi quyidagicha hisoblanadi:

$$1,0 - 0,67 = 0,33$$

$$0,33 \times 20 \times 100 = 660 \text{ mg.}\%$$

Koeffitsient 20 quyidagicha hisoblab topiladi, ya'ni 0,1 N li natriy ishqorining 0,01 millilitri 0,04 mg natriy ishqorini o'zida tutadi. 0,2 ml qon esa 100 ml qonning 1/500 qismini tashkil etadi. 0,04 ni 500 ga ko'paytirish yo'li bilan koeffitsient 20 topiladi.

2-Tajriba. Qon zardobi tarkibidagi anorganik fosforni aniqlash

Tajriba shunga asoslanganki, ammoniy molibden $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ birikmasi kislotali munitda fosfat kislotasini biriktirib kompleks birikma ammoniy fosfat hosil qiladi, u qaytarilgandan keyin ko'k rangli birikmaga aylanadi. Uning shu xususiyatidan fosforni miqdoriy aniqlashda foydalaniladi. Chunki rangning intensivligi qon zardobi tarkibidagi fosfor miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Reaktivlar: 1.Trilon B ning 0,005 N eritmasi 2.Natriy ishqorining 1,8 N eritmasi 3.Mureksidning suvli eritmasi 4. Kalsiy karbonatning standart eritmasi.

Ishning bajarilishi: Ikki kolba olib, birinchisiga 9,4 ml distillangan suv quyilib, ustiga 0,4 ml natriy ishqorining 1,8 N eritmasidan va aniq 5 tomchi indikator (mureksid eritmasi) tomiziladi. Eritma binafsha rangga bo'yaladi. Shu kolba kontrol hisoblanadi.

Ikkinchi kolbaga 9,0 ml suv, 0,4 ml 1,8 N natriy ishqori eritmasi, 0,4 ml qon zardobi va 5 tomchi indikator tomizib aralashtiriladi. Eritma och pushti rangga bo'yaladi.

Shu stakanni kontrol stakan yoniga qo'yib trilon B ning (NaEDTA) 0,05 N eritmasi bilan kontrol stakandagi eritmasining rangidek bo'lguncha asta-sekin tomchilatib titrlanadi.

$$\text{Ca, mg\%} = \frac{\Pi \times T \times 100}{0,4 \text{ ml} \times 1000}, \text{ yoki } \text{Ca} = \Pi \times 25\%$$

Bu formulada:

Π – aralashmani titrlash uchun sarflangan trilon B ning ml miqdori.

T – kal'siy miqdori, ya'ni 1ml NaEDTA eritmasining titri.

100 - foizga aylantirish uchun koeffitsiyent.

1000- mkgni mg ga aylantirish koeffitsiyenti

Laboratoriya ishi №4.18

Buyrak va siydik biokimyosi

Buyrak – qo'sh organ bo'lib, organizmdagi eng muhim ichki ajratib chiqaruvchi organlardan biridir. Uning asosiy vazifasi organizmdan moddalar almashinuvi qoldiqlarini tashqariga chiqarish hamda qonning kimyoviy tarkibi doimiyligini ta'minlashdan iborat. Qoldiq metabolitlarning chiqarib yuborilishida ichak, teri va o'pkaning ham alohida xizmati bor, lekin hal qiluvchi rolni buyrak o'ynaydi. Shuning uchun ham buyraklari olib tashlangan har qanday hayvon organizmi tezda halokatga uchraydi.

Buyrak orqali organizmdan ajratib chiqariladigan suyuqlik, ya'ni siydik organizmdagi boshqa tegishli organlar orqali ajratib chiqariladigan suyuqliklardan o'zining miqdori va tarkibining ancha murakkab ekanligi bilan farq qiladi. Buyrak buyrakning faoliyati bilangina qon tarkibidagi moddalar almashinuvi qoldiq moddalari chiqarib yuborilib, qon plazmasi tarkibining doimiyligi ta'minlanadi.

Normal odam organizmida buyrakning o'rtacha og'irligi 300 g ga yaqin, hayvon organizmida esa ularning turiga bog'liqdir. Har bir buyrak millionga yaqin mayda funksional qismlar-nefronlardan tashkil topgan bo'lib, ular qon kapillyarlar va tomirlari bilan nihoyatda kuchli ta'minlangan. Yurak faoliyatining uchdan bir qismi shu yurak qon tomirlari orqali qon haydashga sarflanadi. Shu qon tomirlari orqali bir kecha-kunduzda o'rtacha 600-700 l ga qadar qon oqib o'tishi kutilgan. Buyrak orqali umumiy oqib o'tayotgan qonning 10% i buyrakda o'tirilgan moddalar almashinuviga xizmat qilish hamda oziqaviy mahsulotlar bilan ta'minlash vazifasini o'tasa, qolgan 90% i buyrakning ajratish vazifasiga xizmat qiladi.

Hayvon organizmi o'zlashtiradigan kislorodning umumiy hajmining 20-25%

ga yaqini buyrak tomonidan o'zlashtiriladi. Bu buyrakdagi ozuqaviy moddalar oksidlanish jarayoniga juda kuchli yo'liqishidan dalolat beradi. Umuman buyrakda o'tadigan modda almashinuvi jarayoni siydik hosil bo'lish va ajralish jarayoni bilan bog'liqdir. Siydik hosil bo'lishida buyraklar osmos va osmotik bosim bilan bog'liq bo'lgan ancha murakkab ishni bajaradi. Chunki uning tarkibida qon plazmasidagiga nisbatan ancha baland konsentrasiyaga ega bo'lgan (siydikchil natriy xlorid kabi) moddalar mavjud. Lekin qon plazmasi tarkibida mavjud bo'lgan ayrim (oqsil, glyukoza kabi) moddalar aksincha normal sharoitda siydik tarkibida deyarli bo'lmaydi.

Organizmida buyraklarning nefronlarida siydik hosil bo'lish mexanizmi ancha murakkab jarayon bo'lib, buyrakni oddiy bir filtrlash vazifasini o'tovchi moslama deb hisoblash xatodir. Chunki buyrak qon tomirlari bilan ko'p va zich ta'minlangan bo'lib, uni kerakli barcha ozuqaviy mahsulotlar va kislorod bilan ta'minlash hamda modda almashinuvi jarayonining keraksiz qoldiq moddalarini chiqarib, qon tarkibining doimiyligini ta'minlash vazifasini ham o'taydi. Ular to'xtovsiz ishlab turganligi sababli ham moddalar almashinuvi jarayonida ancha shiddatli o'tadi. Buni uning (siydikning) tarkibida osmotik faol moddalarning konsentrasiyasi nihoyatda baland ekanligidan ko'rish mumkin. Bu jihatdan ularning qondagi konsentrasiyasidan ham ancha balanddir. Masalan, mochevina ning siydikdagi konsentrasiyasi, qondagiga nisbatan 100 baravar ortiqdir.

Siydik hosil bo'lish mexanizmini ikki fazaga bo'lib qaraladi. Birinchi fazada filtratsiya fazasi deb hisoblanib, bunda tarkibida oqsillari bo'lmagan qonning suyuq qismi qon kapillyarlarining devorlari orqali filtrlanib o'tishi tushuniladi. Shu filtratni birlamchi siydik deb qaraladi. Unga faqatgina suv, plazmada erigan boshqa moddalar va juda oz miqdorda molekulyar og'irliklari nihoyatda kichik bo'lgan albuminlar o'tishi mumkin.

Organizmida hosil bo'ladigan birlamchi siydik, ya'ni ultrafiltratning miqdori nihoyatda ko'p. Organizmdagi umumiy biologik suyuqliklardan uch baravar ko'pdir. U bir kecha-kunduzda normal hayvon organizmdan 1800-2000 l ga qadar ajralishi aniqlangan. Chunki 90-100 litr birlamchi siydikdan 1 litr haqiqiy siydik hosil bo'ladi.

Ikkinchi fazasi reabsorbsiya deb atalib, qayta so'rilish demakdir. Bunda hosil bo'lgan birlamchi siydik buyrakning tegishli kanalchalari bo'ylab oqib borib, qayta so'rilish hodisasiga yo'liqadi, natijada uning tarkibidagi ko'pchilik moddalar, suvning deyarli 99% i va unda erigan ba'zi moddalar: qand, tuzlar, aminokislotalar va h.k. qaytadan qonga so'rilib ketib, ikkilamchi yoki (oxirgi siydik hosil bo'lish yig'uvchi naychalar (jomlar, kosachalar) orqali qovuqqa tushadi, uning tarkibida buyrak kanalchalarida deyarli so'rilmaydigan mochevina, urat kislota, kreatinin va h.k. uchraydi. Bu yerda ularning konsentrasiyasi qon plazmasi va birlamchi siydik tarkibidagiga nisbatan ancha balanddir.

Buyrak kanalchalarini Shumlyanskiy-Baumen kanalchalari ham deb yuritiladi. Buning boisi shundaki, bu kanalchalarni 1852-yilda rus olimi A.V.Shumlyanskiy kashf etgan va uning fikrini o'z izlanishlarida Baumen to'ldirgan. Siydikning hosil bo'lishida buyrakning po'st qavatini tashkil etgan nefronlar Shumlyanskiy-Baumen

kapsulalari hamda Malpigi tanachalari (qon tomirlari bilan zich ta'minlangan kapsuladagi tugunlar) nihoyatda katta rol o'ynaydilar.

Diurez (siydik ajralib chiqishi) va anuriya (siydik ajralishining to'xtab qolishi) holatlari ko'p jihatdan endokrin bezlari (gipofiz, buyrak usti bezi kabilar) tomonidan ajralib chiqib, qonga quyiladigan, gormonal faollikka ega bo'lgan moddalarga ham bog'likdir. Bularning barchasining ishi markaziy nerv sistemasining nazorati ostida turadi.

2. Siydik hayvon organizmidagi biologik suyuqliklar ichida kimyoviy tarkibi jihatidan eng murakkablaridan biri deb qarash mumkin. Uning muhim tarkibiy qismlari birma-bir sanab chiqilganda, siydik bilan birga 150 dan ortiq turli xil moddalar ajralib chiqishi aniqlangan. Hayvon siydigining 95-96% i suv bo'lib, 4-5% i quruq moddadan iboratdir. Quruq moddasining asosiy qismi organik va anorganik moddalardan tashkil topgan.

Siydikning kimyoviy tarkibi ko'p jihatdan qonning kimyoviy tarkibi bilan bog'liq, chunki siydik tarkibidagi asosiy moddalar qondan o'tadi. Shuning uchun patologik holatda, hayvon organizmi biror kasallikka yo'liqqanda, ayniqsa jigar, yurak, ichki sekresiya bezlari, hazm organlarining faoliyati buzilganida, qonning tarkibi tezda o'zgarib qoladi. Bu o'z navbatida siydikning kimyoviy tarkibiga ham tez ta'sir ko'rsatadi. Moddalar almashinuvining buzilishi ham siydik kimyoviy tarkibining o'zgarishiga ayrim moddalar konsentrasiyasining ortib ketishiga olib kelishi mumkin. Sog'lom organizm siydigi tarkibida miqdori nihoyatda oz yoki uchrashi mumkin bo'lmagan moddalar paydo bo'ladi. Shuning uchun ham bemorlarning birinchi navbatda qoni va siydigining tarkibiy qismlari tekshirib ko'rilib, ularning normal va patologik holatlaridagi farqi nimadan iborat ekanligi aniqlanib, keyin davolash uchun fikr yuritiladi.

1-tajriba. Siydik va uning kimyoviy tarkibiy qismlarini aniqlash.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Voronka 3. Kimyoviy stakan 4. Shisha tayoqcha 5. Filtr va lakmus qog'ozi.

Reaktivlar: 1. Sirka kislotasining 1% li eritmasi 2. Azot kislotasining 50% li eritmasi 3. Natriy ishqorining 10% li eritmasi 4. Yodning kaliy yoddagi eritmasi

5. Konsentrlangan xlorid kislotasi 6. Kaliy permanganatning 2% li eritmasi 7. Mis sulfat tuzining 1% li eritmasi 8. Pektin kislotasioning to'yingan eritmasi 9. Xloroform 10. Siydik

2-tajriba. Siydik tarkibidagi oqsilga xos reaksiyalar

Normal hayvonlarning siydigi tarkibida oqsil juda oz miqdorda bo'lib, asosan qon zardobi tarkibida uchraydigan albumin va globulinlardan iboratdir.

Lekin buyrak shamollashi, yurak ish faoliyatining buzilishi kabi patologik jarayonlarda siydik tarkibida oqsilning miqdori ancha ortadi. Buni ayrim oddiy oqsillarga xos reaksiyalar yordamida ham aniqlash mumkin. Tarkibida qon tutuvchi siydiklar ham oqsillarga xos reaksiyani beradi. Normal holatda siydik tarkibidagi oqsilning miqdori ko'pincha 1% dan oshmaydi, lekin patologik, jarayonlarda 4-5% ga qadar ortishi kuzatilgan.

a) Siydik oqsilini qaynatish yo'li bilan aniqlash

Ishning bajarilishi: Probirkaga 4-5 ml siydik quyilib, lakmus qog'ozi

yordamida uning muhiti aniqlanadi. Agarda siydik kislotasi munitli bo'lsa, uni to'g'ridan to'g'ri qaynatiladi. Agarda siydik ishqoriy muhitli bo'lsa, unga 1% li sirka kislotasining eritmasidan kislotali muhit hosil bo'lguncha qo'shib yaxshilab aralashtirilib, so'ngra qaynaguncha qizdiriladi. Agarda siydik tarkibida oqsil bo'lsa, uning miqdoriga qarab aralashmaning sizdirilgan qismida oq bulutsimon cho'kmalar paydo bo'la boshlaydi. Bu oqsilning koagulyasiyaga uchrashi natijasida hosil bo'ladi.

b) Siydik oqsilini azot kislotasi ta'sirida aniqlash.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml azot kislotasining 50% li eritmasidan olib, ustiga juda sekinlik bilan probirkaning devori orqali filtrlangan siydik quyiladi. Ular bir-biriga aralashib ketmasdan chegara hosil qilishi kerak. Agarda siydik tarkibida oqsil moddalar bo'lsa, ikkala suyuqlik, chegarasida oq rangli oqsilning bulutsimon cho'kmasi yoki halqasi hosil bo'ladi.

Siydik normal holatda bo'lsa, (oqsil juda oz bo'lsa) ikkala suyuqlik chegarasida azot kislotasining siydik pigmentlariga ta'sir etishi natijasida qizil halqa hosil bo'ladi.

3-tajriba. Siydik tarkibidagi uglevodni Trommer reaksiyasi yordamida aniqlash.

Ishning bajarilishi: Probirkaga 2-3ml siydik olib, ustiga NaOH ning 10% li eritmasidan 1 ml solinadi. Keyin aralashmaga sekinlik bilan, chayqatilganda yo'qolib ketmaydigan mis (II) gidroksidning ko'kimsir loyqasi hosil bo'lguncha tomchilab mis sulfat tuzining suyultirilgan eritmasidan tomiziladi. Keyin aralashmani yuqori qismidan boshlab qaynaguncha qizdiriladi. Aralashma qaynashi bilan qizdirish to'xtatiladi va 1-2 minutdan keyin aralashmada Cu_2O ning sarg'ish qizil rangli cho'kmasi hosil bo'lganligi kuzatiladi.

4-tajriba. Keton tanachalariga xos bo'lgan Lebin reaksiyasi

Siydik tarkibida uchraydigan keton tanachalariga, aseton va uning har xil birikmalari, atsetosirka kislotasi va oksimoy kislotalari kiradi.

Aseton -Atsetosirka kislotasi β -oksimoy kislotasi

Bu birikmalar qandli diabet va shu kabi kasalliklar bilan kasallangan hayvon organizmidagi yog' kislotalariga to'liq oksidlanmasligi natijasida hosil bo'ladi va siydikka o'tadi.

Keton tanachalari faqatgina yog' tarkibiga kiruvchi kislotalardan hosil bo'libgina qolmay aminokislotalarning dezaminlanish jarayonidan hosil bo'lgan birikmalardan ham hosil bo'ladi. Bu kasallikni asidoz ham deb yuritiladi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml siydik quyib, ustiga natriy ishqorining 10% li eritmasidan bir necha tomchi tomiziladi. Keyin probirkadagi aralashmaga yodning kaliy yoddagi eritmasidan tomchilatib qo'shilganda o'tkir hidli sarg'ish cho'kma hosil bo'la boshlaydi.

Bu aralashma yodoformining hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

5-Tajriba. Siydikdagi indikanga xos reaksiya.

Hayvon organizmidagi yo'g'on ichakda, bakteriologik jarayonlar natijasida triptofan aminokislotasining parchalanishi natijasida indol hosil bo'ladi. Indol qonga so'rilib jigarda oksidlanadi va indoksil hosil bo'ladi. So'ngra sulfat yoki

glyukuron kislotalari bilan birikishi natijasida zaharsiz siydik indikani hosil bo'ladi va qondan siydikka o'tadi.

Ishning bajarilishi: Probirkaga 2-3 ml siydik olib, ustiga deyarli shuncha miqdorda konsentrlangan HCl eritmasidan, 2-3 tomchi kaliy permanganatning 2% li eritmasidan va 2 ml xloroform solinadi. Probirkaning og'zi tiqin bilan mahkamlanib, yaxshilab chayqatiladi.

6 – Tajriba. Siydik tarkibidagi kreatininni aniqlash.

Kreatinin siydik tarkibiga kirib, ko'pincha yosh organizm siydigi tarkibida uchraydi. Katta yoshli organizm siydigidan keratinin ko'p ajralmaydi. Ularda kreatinin, asosan muskul to'qimalarida keratin fosfat kislotasining defosforlanishi natijasida hosil bo'ladi.

Kreatinuriya jarayoni to'qimalarning juda intensiv holatda parchalanishi natijasida yuzaga keladi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml siydik solib, ustiga natriy ishqorining 10% li eritmasidan 5-6 tomchi, keyin aralashmaga 3-4 tomchi pikrin kislotasidan tomizilib yaxshilab aralastiriladi. Bu vaqtda probirkadagi aralashmada ishqoriy muhitda kreatinin, pikrin kislotasi bilan sarg'ish yashil rangli pikrat kreatinin birikmasini hosil qiladi.

7 – Tajriba. Siydik tarkibidagi glyukozani O-toluidin reaktivi yordamida miqdoriy aniqlash. Sog'lom odam va hayvon siydigi tarkibida glyukozaning miqdori juda oz bo'lib, uning miqdori 0,002% dan oshmaydi. Lekin potologik holatlarda uning miqdori ortib ketishi mumkin.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Sentrifuga 4. suv hammomi 5. menzurka. 6. FEK apparati

Reaktivlar: 1. Uch xlorli sirka kislotasining 3% li eritmasi 2. O-toluidin reaktivi 3. siydik

Ishning bajarilishi: Oldin tegishli siydik bilan glyukoza borligini aniqlovchi sifat reaksiyasi (Trommer reaksiyasi) o'tkazilib, glyukoza borligi haqida fikr hosil qilinadi, keyin uni miqdoriy jihatdan aniqlanadi. Buning uchun siydik 5 yoki 10 marta suyultiriladi va undan probirkaga 0,1 ml olib ustiga 4,5 ml o-Toluodin reaktividan quyiladi. Keyin huddi yuqoridagi tajribada ko'rsatilgandek jarayonlar qaytariladi va glyukozaning miqdori aniqlanadi.

Formulaga quyib hisolaganda, siydikning necha marta suyultirilganligi e'tiborga olinadi.

8–Tajriba. Siydikning anorganik tarkibiy qismlari – xloridlar, sul'fatlar, fosfatlar hamda kal'siy va magniyni aniqlash.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Pipetkalar 3. Voronka 4. Fil'tr qog'oz 5. Gaz gorelkasi.

Reaktivlar. 1. Kumush nitrat tuzining 2% li eritmasi. 2. Konsentrlangan nitrat kislotasi. 3. Sirka kislotasining 10% li eritmasi. 4. Bariy xloridning 5% li eritmasi. 5. Xlorid kislotasining 10% li eritmasi. 6. Shvel kislotasining ammoniyli tuzi eritmasi.

7. Ammiakning 10% li suvdagi eritmasi. 8. Molebdenli reaktiv. 9. Siydik.

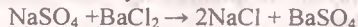
Ishning bajariishi.

a) **Xloridlarni aniqlash.** Probirkaga 3 ml siydik olinib, ustiga 5 tomchi konsentrlangan nitrat kislotasidan tomizilib, yaxshilab aralashtiriladi. Keyin ustiga 6-7 tomchi kumush nitrat tuzining 2,5% li eritmasidan tomiziladi. Bu vaqtda aralashma loyqalanib, kumush xloridning oq rangli bulutsimon cho'kmasi hosil bo'ladi. U quyidagi reaksiya asosida boradi:

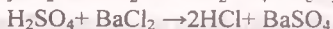


b) Erkin va bog'langan sulfatlarni aniqlash.

Probirkaga 5ml siydik olinib, ustiga 2-3 tomchi sirka kislotasining 10% li eritmasidan tomiziladi. Aralashma yaxshilab chayqatiladi, ustiga 5ml bariy xloridning 5% li eritmasidan quyiladi. Bu vaqtda aralashmadagi erkin sulfatlar bariy tuzi bilan reaksiyaga kirishib bariy sulfat cho'kmasi hosil bo'ladi.



Aralashmadagi cho'kma filtrlanib ajratib olinib, filtratga 3 ml xlorid kislotasining 10% li eritmasidan quyiladi va 15 minut davomida qaynatiladi. Aralashma sovutilganda sulfat kislotada efrining gidrolizlanishi natijasida bariy sulfatning cho'kmalari hosil bo'lganligi kuzatiladi.



v) Fosfatlarni aniqlash.

Probirkaga 2ml molibdenli reaktivdan quyilib, qaynaguncha qizdiriladi va ustiga 5-7 tomchi siydik tomiziladi. Bu vaqtda fosforli molibdenning ammoniyli tuzi sarg'ish rangli kristall holatida cho'kмага tushadi.

g) Kalsiy va magniy kationlarini aniqlash.

Probirkaga 5ml siydik olinib, ustiga 5 tomchi sirka kislotasining 10% li eritmasidan va 5 tomchi shavel kislotasining ammoniyli tuzi eritmasidan tomizilib, yaxshilab chayqatiladi. Bu vaqtda shavel kislotasining kalsiyli tuzi oq cho'kma holatida cho'kadi. Cho'kma filtrlanib olinib, filtrga ammiakning 10% li suvdagi eritmasidan kuchli ishqoriy muhit hosil bo'lguncha quyiladi, Ma'lum bir vaqtdan keyin probirka devorlarida oq rangli ammiak – magniyli fosfatning kompleks tuzlari cho'kmasi hosil bo'ladi.

Mustaqil ta'lim uchun savollar va mashqlar

1. Siydikning fizik- kimyoviy xossalarini o'rganishning ahamiyati nimada?
2. Siydik tarkibida xloridlar, fosfatlar va sulfatlarning hosil bo'lishini tushuntiring.
3. Fenosulfatlar, krezosulfatlar, indoksilsulfatlarning kimyoviy tuzilishi formulalarini yozing.
4. Gippur kislotasining hosil bo'lish reaksiyasi tenglamasini yozing.
5. Organizimda hosil bo'ladigan ammiakning zararsizlantirish yo'li qanday?
6. Siydik tarkibidagi azotli birikmalarni izohlab bering.
7. Purin asoslarining siydik kislotasiga qadar oksidlanish sxemasini yozib bering?
8. Siydik tarkibida oqsil va glyukoza hosil bo'lish sabablarini ta'riflab bering.

9. Qaysi modda almashinuvining buzilishi natijasida siydikda glyukoza hosil bo'ladi.
10. Siydik tarkibida uchraydigan "keton tanachalari" ni ta'riflab formulalarini yozib bering.
11. Siydikda "keton tanachalari" ning hosil bo'lishini sababi nimada.
12. Siydik tarkibidagi shakarli moddalarni aniqlashda qanday usullardan foydalaniladi.

KIMYO FANI BO'YICHA TALABALAR MUSTAQIL TA'LIMI UCHUN MAVZULAR VARIANTLARI

Qishloq xo'jalik institutlarida ta'lim berilayotgan yo'nalishlar talabalar uchun mo'ljallangan o'quv rejaga muvofiq, fanga ajratilgan soatlarning o'rtacha 35-40 foizi talabalarning mustaqil ta'limiga ajratilgan. Ma'ruza, amaliy-tajribaviy darslarda mavzular bo'yicha nazariy va amaliy ma'lumotlarni berish, mukammal tuzilgan reja asosida talabalar mustaqil ta'limi jarayonini tashkil etish, talaba olgan bilimni baholash, bo'lajak mutaxassis bilimi saviyasini yuqori bo'lib ta'minlovchi omillardir. Talabalar mustaqil ta'limi keng qamrovli bo'lishi uchun noorganik, analitik, organik, fizikaviy hamda kolloid kimyo fanlaridan qishloq xo'jaligining turli sohalariga aloqadorligini ifodalovchi savollar tanlanadi. Ushbu savollar kimyoviy fanlarni mustaqil o'rganish uchun talabani mantiqiy yo'naltiradi, olingan kimyoviy bilimlar bilan tuproqda, o'simliklarda va hayvon organizmi to'qimalarida sodir bo'ladigan jarayonlar mohiyatini to'liqroq tushuntirishda va nihoyat talabani darslik, o'quv qo'llanma, ilmiy adabiyotlar bilan ishlash qobiliyatini shakllantirishda foydali bo'ladi.

Talabalar mustaqil ta'limi jarayonini samarali tashkil etish maqsadida kimyo fanidan "Na'munaviy dastur" asosida savollar to'plami tanlanadi (bu savollar talabaning yo'nalishi xususiyatiga mos qilib o'zgartirilishi mumkin), har bir talabaga ma'lum sondagi savollardan iborat topshiriq berish maqsadida 100 ta variantlar (o'qituvchi savollar raqamlarini ko'rsatib talaba uchun alohida variantda topshiriq berishi ham mumkin) dan iborat jadval tuzildi.

Talabalar og'zaki javob berish yoki yozma nazorat ishi tayyorlash yo'li bilan kimyo fanidan olgan bilimlariga mos keluvchi reyting ballarini oladilar.

Ushbu usulda mustaqil ta'limni tashkil etib, talabalarning kimyoviy bilimlarni egallash sari intilishlari ijobiy tomonga ortganligiga o'z pedagogik faoliyatimizda ishonch hosil qildik.

Зулфонов
12.09.2018г. Javlonbek
Зулфонов

Зулфонов
12.09.2018г. Javlonbek

Зулфонов

- 100 -

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	1,31,51, 61,81, 111,121	2,32,42, 62,82 112,122.	3,33,43, 63,83, 103,123	4,34,44, 64,84, 104,124	5,35,45, 65,85, 105,125	6,36,46, 66,86, 106,126	7,37,47, 67,87 107,127	8,38,48, 68,88, 108,128	9,39,49, 69,89 109,129	10,40,50, 70,90 110,130
i	11,41,51, 71,91, 111,131	12,42,52, 72,92, 12,132	13,43,53, 73,93, 113,133	14,44,54, 74,94, 114,134	15,45,55, 75,95,105, 135	16,46,56, 76,96,106, 136	17,47,57, 77,97,97, 137	18,48,58, 78,88,98, 113	19,49,59, 82,82,102, 114	20,50,60, 63,83, 103,115
ii	21,41,51, 62,92, 102,116	22,42,52, 63,93, 103,117	23,43,53, 64,94, 104,118	24,44,54, 65,95, 105,119	25,45,55, 66,96,106, 120	26,46,56, 67,97,107, 121	27,47,57, 68,98, 108,122	28,48,58, 69,99 109,123	29,49,59, 70,100, 110,124	30,50,60, 71,101, 111,125
iii	31,41,51, 62,72,82, 113	32,42,52, 63,73,83, 114	33,43,53, 64,74,84, 115	34,44,54, 65,75,85, 116	35,45,55, 66,76,86, 117	36,46,56, 67,77,87, 118	37,47,57, 68,78,88, 119	38,49,58, 69,79,89, 120	39,48,59, 70,80,90, 121	40,51,61, 71,81,91, 122
iv	10,20,40, 82,92, 102,123	11,21,41, 83,93, 103,124	12,22,42, 84,94, 104,125	13,23,43, 85,95, 105,126	14,24,44, 86,96,106, 127	15,25,45, 87,97,107, 128	16,26,46, 88,98, 108,129	17,27,47, 89,99 109,130	18,28,48, 90,100,110, 131	19,29,49, 91,101, 111
v	3,18,33, 62,77,92, 133	4,19,34, 63,78,93, 134	5,20,35, 64,79,94, 135	6,21,36, 65,80,95, 136	7,22,37, 66,81,96, 137	8,23,38, 67,82,97, 113	9,24,39, 68,83,98, 114	10,25,40, 69,84,99, 115	11,26,41, 70,85,100, 116	12,27,42, 71,86, 101,117
vi	13,28,43, 72,86, 102,118	14,29,44, 73,87, 103,119	15,30,45, 74,88, 104,120	16,36,48, 75,89, 105,121	17,31,46, 76,90,106, 122	18,32,47, 77,91,107, 123	19,33,48, 78,92, 108,124	20,34,49, 79,93, 109,125	21,35,50, 80,94,110, 126	22,37,52, 81,95, 111,127
vii	23,38,53, 82,96, 112,128	1,18,35, 62,79,96, 129	2,19,36, 63,80,97, 130	3,20,37, 64,81,98, 131	4,21,38, 65,83,99, 132	5,22,39, 66,83,100, 133	6,23,40, 67,84, 101,134	7,24,41,68, 85,102, 135	8,25,42, 69,86,103, 136	9,26,43, 70,87, 104,137
viii	10,27,44, 71,88, 105,113	11,28,45, 72,89, 106,114	12,29,46, 73,90, 107,115	13,30,47, 74,91, 108,116	14,31,48, 75,92,109, 117	15,32,49, 76,93,110, 118	16,33,50, 77,946, 111,119	17,34,51, 78,95, 112,120	18,35,52, 79,96,106, 121	19,36,53, 80,90, 102,122
ix	2,21,40, 63,82, 101,123	3,22,41, 64,83, 102,124	4,23,42, 65,84, 103,125	5,24,43, 66,85, 104,126	6,25,44, 67,86,105, 127	7,26,45, 68,87, 106,128	8,27,46, 69,88, 107,129	9,28,47, 70,89, 108,130	10,29,48, 71,90,109, 131	11,30,49, 72,91, 110,132

Mustaqil ta'lim uchun savollar

1. O'zbekiston Respublikasining asosiy tabiiy boyliklari va ularni qayta ishlash kimyoviy korxonalari.
2. Qishloq xo'jaligida ishlab chiqarilayotgan dehqonchilik mahsulotlari miqdorini oshirishda foydalaniladigan kimyoviy o'g'itlar va pestitsidlar
3. Chorva mollarini parvarishlash jarayonida kimyoviy moddalardan dori-darmon va ozuqaga qo'shimchalar sifatida foydalanish
4. Dehqonchilik mahsulotlarining sifatini buzilishida qanday kimyoviy preparatlarni qo'llanilishi, sabab bo'lishi va uni tuzatish yo'llari.
5. Tuproq, suv va havoning ifloslanishini baholashda kimyoviy usullardan foydalanish.
6. Nishonli atomlar va ulardan kimyoviy preparatlarning biologik faolligini o'rganishda foydalanish
7. Ishqoriy, ishqoriy-yer metallari, xalkogenidlar va gallogenlarning davriy sistemada joylashgan o'rni, ularning vodorodli hamda kislorodli birikmalari
8. Ionli hamda kovalent bog'lanishli moddalarning o'ziga xos xususiyatlarini misollar yordamida tushuntiring.
9. Vodorod boglanish, uning yuzaga kelishi; Oqsilda ikkilamchi strukturani yuzaga kelishida vodorod bog'lanishning roli.
10. Donor- akseptor bog'lanish. Kordinatsion birikmalarda uning yuzaga kelishini misollar bilan tushuntiring
11. Kompleks tuzlar. Kompleks hosil qiluvchi markaziy ion, ligand, kordinatsion son. Kompleks tuzlardan amaliyotda foydalanish
12. NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂, NH₄OH gidroksidlarning eng muhim tuzlaridan amaliyotda foydalanish.
13. HCl, H₂SO₄, HNO₃, H₂CO₃, HClO₃, HMnO₄, H₂Cr₂O₇ kislotalarning eng muhim tuzlaridan amaliyotda foydalanish.
14. Kalsiy gidroksid bilan fosfat kislotadan hosil bo'ladigan nordon, alyuminiy gidroksid bilan sulfat kislotadan hosil bo'ladigan asosli tuzlarning formulalarini yozing.
15. Ekzotermik va endotermik reaksiyalarning o'simliklarda sodir bo'ladigan fotosintez, tirik organizmlarda amalga oshadigan moddalar almashinuv jarayonidagi ahamiyati.
16. Kimyoviy reaksiyalarning tezligiga moddaning tabiati, konsentratsiya, bosim va temperaturaning ta'siri. Reaksiya tezligini o'zaro ta'sirlashuvchi moddalarning maydalanganligiga bog'liqligi.
17. Katalitik reaksiyalarning turlari, ularning sanoatda qo'llanilishi, biologik jarayonlarda-gi ahamiyati.
18. Qattiq, suyuq, gazsimon moddalarning suvda eruvchanligiga temperaturaning ta'siri.
19. Foizli, molyar, normal, molyal konsentratsiyali eritmalar qanday tayyorlanadi.
20. Eritmaning titri nimani anglatadi? 1:2 yoki 1:10 suyiltirilgan eritmalar qanday tayyorlanadi.

21. Elektrolitmas eritmalar. Osmotik bosim, uni hisoblash uchun Vant-Goff formulasi
22. Gipotonik, gipertonik va izotonik eritmalar. Ularning o'simlik va hayvon hayoti faoliyatidagi roli.
23. Eritmaning qaynash temperaturasini toza erituvchidan yuqori bo'lishi sababini izohlang. Ebulioskopik usulda erigan moddaning molyar massasini aniqlash.
24. Eritmaning muzlash temperaturasini toza erituvchidan past bo'lish sababini izohlang. Krioskopik usulda erigan moddaning molyar massasini aniqlash.
25. Turli o'simliklarning sovuqlikka chidamliligi turlicha bo'lish sababini izohlang. Antifriz eritmalardan amaliyotda foydalanish.
26. Kuchli va kuchsiz kislota hamda gidroksidlarga misollar keltiring. Suvda eruvchan va erimaydigan tuz qanaqa elektrolitlar turkumiga kiradi.
27. Vodorod ko'rsatgich nima. pH va pOH qanday hisoblanadi. Eritma muhitini baholashda pH-shkaladan foydalanish.
28. 0,01 mol/l NaOH va 0,005 mol/l H₂SO₄ eritmalarida $\alpha=100\%$ bo'lganda pHning qiymatlari nechaga teng bo'ladi?
29. Bufer eritmalar haqida tushuncha, ularning turlari. Bufer sig'im nima? Qonning pH qiymati doimiy bo'lish sababini izohlang.
30. CH₃COOH va CH₃COONa, NH₄OH va NH₄Cl tarkibli bufer eritmalarining ta'sir etish mexanizmini izohlang. Tuproqda bunday ta'sir qanday yuzaga keladi?
31. Ca(H₂PO₄)₂, NH₄H₂PO₄, NH₄NO₃ tuzlarining eritmalarida eritma muhiti qanaqa qiymatga teng.
32. NaNO₃, KNO₃, Ca(NO₃)₂, CO(NH₂)₂ birikmalarining suvli eritmalarida pH qanday qiymatga teng bo'ladi.
33. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining molekulararo, ichkimolekulyar, disproporsiyalanish, sinproporsiyalanish turlariga misollar yodamida izoh bering.
34. Elementlarning davriy sistemasidagi joylashgan o'rnidan foydalanib, kuchli oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating. Nima uchun HNO₃ oksidlovchi, NH₃ qaytaruvchi xossasiga ega?
35. NaCl va CuSO₄ tuzlarining suvli eritmalarini elektroliz qilinganda katod va anodda qanday moddalar ajraladi?
36. Vodorodning gidridli birikmalaridan xalq xo'jaligida foydalanish. Vodorodning kelajak yoqilg'isi ekanligini izohlang.
37. Ftor, xlor, brom va yod birikmalarining biologik xususiyatlari.
38. Xlorning kislorodli birikmalaridan: xlorli ohak, natriy, kaliy, magniy va kalsiy xloratlar va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
39. Suv va havo tarkibidagi kislorod miqdorining ekologik me'yorlari. Qanday omillar ta'sirida ularni o'zgarishi kuzatilmoqda. Ozon va vodorod peroksidi hamda natriy peroksididan foydalaniladigan sohalar.
40. Oltinugurtning mamlakatimizda ishlab chiqarilishi. Oltinugurt va uning birikmalaridan xalq xo'jaligida foydalanish.
41. Vodorod sulfid uni tabiatda uchrashi. Havo tarkibida ruxsat etilgan

- konsentrasiyasi. Vodorod sulfidga sifat reaksiyasi. Sulfidlarni ishlatilishi.
42. Sulfit anhidrid va sulfit kislota tuzlarini ishlatilishi. Sulfitasiya usulida qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash.
 43. Kuporosol nima? Ulardan xalq xo'jaligida foydalanish sohalari.
 44. Ammiak, uni olinishi, sanoatda va qishloq xo'jaligida foydalanish. Ammoniyli tuzlarning o'g'it sifatida ishlatilishi.
 45. Chili, Hind, Norvegiya selitralari. Qora porox tarkibiga kiruvchi azotli birikma tabiatda azotning aylanishi.
 46. Tirik organizmda va o'simliklarda fosfor birikmalarining biologik roli nimadan iborat? Fosfidlardan pestisid sifatida foydalanilish.
 47. Ortofosfat kislota, o'rta va nordon tuzlarning suvda erituvchanligi solishtirma tasnif bering.
 48. Oddiy va qo'sh superfosfatlar, presipitat, amnofos, diamfosforlarning olinish jarayonlarini ifodalovchi kimyoviy tenglamalarni yozing.
 49. Fosfor, mishiak va surmaning pestisidlar sifatida qo'llaniladigan birikmalari.
 50. Karbonat anhidrid, uning havo tarkibidagi me'yor, yer sharida iqlim o'zgarishining unga bog'liqligi. Kalsinirlangan va ichimlik sodalarining qo'ng'irotda ishlab chiqarish jarayoni asosida yotadigan kimyoviy tenglamalar.
 51. Karbidlarning qo'llanilish sohalari. Sianid va tiosianid kislotalarning tuzlarini amaliyotda ishlatilishi.
 52. Kremniyning vodorodli va kislotodli birikmalari. Tuproq minerallari tarkibiga kiruvchi kremniyli tabiiy birikmalar.
 53. Bor mikroelement sifatida. Buradon mikroo'g'it sifatida foydalanish. Bor kislotaning antiseptiklik xususiyati.
 54. Natriyning muhim birikmalari, ularning ishlatilishi. Tirik organizmda osh tuzining biologik roli nimadan iborat?
 55. Kaliyning muhim birikmalari, ularning ishlatilishi. Kaliy ionining biologik roli nimadan iborat? Kaliyli o'g'itlar.
 56. Mis ionining mikroelement sifatidagi vazifasi. Mis kuporosidan qishloq xo'jaligida foydalanish.
 57. Magniy ionining biologik roli. Xlorofill. Magniy birikmalarining qishloq xo'jaligida ishlatilishi.
 58. Organizm faoliyatida kalsiy ionining roli. Qishloq xo'jaligida foydalaniladigan kalsiyli birikmalar.
 59. Ruxning muhim birikmalari. Rux ionining biologik roli va rux birikmalarida mikroelement sifatida foydalanish.
 60. Simob birikmalaridan zaharli preparat va dorivor modda sifatida foydalanish. Simob metallini zararsizlantirish.
 61. Alyuminiy tuzlaridan xalq xo'jaligida foydalanish. Achchiq toshlarning tarkibi ularning veterinariyada qo'llanilishi.
 62. Organik birikmalarning o'ziga xos xususiyatlari va xilma-xillik sabableri. Qishloq xo'jaligida organik birikmalardan foydalanish.
 63. Organik reaksiyalarning turlari. Organik moddalarning reaksiya qobiliyati. Radikal, elektrofil, nukleofil mexanizmli reaksiyalar.

64. Organik moddalarni tozalashda qayta kristallash, sublimatlash, haydash va ekstraksiyalash usullaridan foydalanish.
65. Organik moddalar tarkibidagi uglerod, vodorod, azot, oltingugurt va galogenlarni sifat jihatdan aniqlashda qanaqa kimyoviy reaksiyalardan foydalaniladi.
66. O'zbekiston Respublikasining qaysi hududlarida tabiiy gaz va neft zahiralari joylashgan konlar mavjud va ularning xomashyolari mamlakatimizdagi qaysi kimyoviy korxonalarda qayta ishlanadi.
67. Quyidagi galogenid birikmalarni aralashmasiga natriy metali ta'sirida hosil bo'ladigan uglevodorodlarni ratsional va IYUPAK nomenklaturalari bo'yicha nomlang:
 - a) Metil yodid va uchlamchi butil yodid
 - b) etil yodid va 2-yodopropan
 - c) Propil xlorid va 2-xlorbutan
68. Tabiiy gaz va neftni qayta ishlash yo'li bilan olinadigan yoqilg'ilar, ularni tarkibiga kiruvchi uglevodorodlar.
69. Etilen, propilen, akrilonitril, vinilatsetat, stirol, 1,3-butadiyenlarning polimerlanish mahsulotlarini xalq xo'jaligida ishlatilishi.
70. Etil xloriddan og'riq qoldiruvchi, dixlor etandan erituvchi yoki zoosid, etilenglikoldan antifriz eritmasi hamda tola olishda foydalaniladi. Bu moddalarni etilendan qanday kimyoviy reaksiyalar yordamida olish mumkin.
71. Qanday kimyoviy reaksiyalar yordamida: a) to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlarni; b) Alkenlar va alkinlarni bir-biridan farqlash mumkin.
72. Benzoldan olinadigan xlorli birikmalar geksaxlorciklogeksan, geksaxlorbenzol kontaktli insektisid, xlorbenzol DDT pestisidini va dorivor moddalarni sintez qilishda qo'llaniladi. Geksaxlorciklogeksan, geksaxlorbenzol va xlorbenzol qanday olinadi?
73. Metil xlorid, etil xlorid, xloroform, yodaform, dixlordifformetan, tribrometan-2 kabi galoidli birikmalarning veterinariyada va texnikada qo'llanilishi.
74. Etil spirti qanaqa usullarda olinadi. Oziq-ovqat sanoatida, veterinariyada ishlatiladigan hamda texnik va gidroliz etil spirtlari sanoatda qanday olinadi.
75. Metil spirti (yog'och spirti, karbinol) qanday usullarda olinadi? Nima uchun u zaharli? Qanday sohalarda ishlatiladi?
76. Glitserin uning xossalari, veterinariyada, parfyumeriyada, portlovchi moddalar ishlab chiqarishda foydalanilishi. Uni propilendan va yog'dan olish usullari.
77. Fenol sanoatda qanday olinadi. Undan veterinariyada antiseptik modda sifatida foydalanish. Fenolformaldegid plastmassalari.
78. Fenolni nitrolanishi. Nitrofen va 2,4,6-trinitrofenol (Pikrin kislota)dan qishloq xo'jaligida foydalanish.
79. Oddiy efirlar deb qanday birikmalarga aytiladi. Ularni qo'llanilish sohalari. Dimetil, dietil efirlarini olinishi. Natriy etilatga metilxlorid ta'sir ettirilganda qanday mahsulot hosil bo'ladi.
80. Aldegid so'zi lotincha "alkogo degidrogenatus" (degidrogenlangan spirt) ma'noga ega. Chumoli aldegidni olinishi. Formalindan dezinfeksiyalovchi eritma sifatida foydalanish. Fenolformaldegid plastmassalari.

81. Sirka aldegid, uni sanoatda Kucherëv reaksiyasiga muvofiq olinishi. Sirka aldegid asosida olinadigan moddalar. Vino takribidagi sirka aldegidni paraldegidga aylanishi.
82. Atseton, uni sanoatda olinishi. Kumol sintez reaksiyasi mahsulotlari. Atsetondan universal erituvchi sifatida foydalanish.
83. To'yingan, to'yinmagan va aromatik karbon kislotalarga misollar keltiring. Biri ikki, uch asosli kislotalarning muhim vakillari.
84. Chumoli kislota, uni tabiatda uchrashi, olinish usullari. Undan meditsinada, silos tayyorlashda, teri oshlashda foydalanish. Formiat tuzlarini to'qimachilik sanoatida ishlatilishi.
85. Sirka kislota, uni olinish usullari. Ovqat hazm bo'lish jarayonida sirka kislota ishtirok etishi. Konservlash jarayonida undan konservant sifatida foydalanish. Asetatli tuzlarning qo'llanilishi.
86. Yog'lar tarkibida uchraydigan moy, palmitin, stearin, araxidin kislotalari. Moylar tarkibida uchraydigan olein, linol va linolen kislotalari. Akiril va metakril kislotalarning metil efirlaridan pleksiglas olish.
87. Aromatik karbon kislotalari. Benzoat kislota olinishi, xossalari, ishlatilishi. Ftal kislota.
88. Murakkab efirlar. Mumlar ularni tarkibi, o'simliklarda himoyachi sifatidagi vazifasi. Qo'y juni mumi, asalari mumi.
89. Yog'lar va moylar, ularning tarkibi. Palmito stearin araxidin gliserid yog'i, olein linol linolein gliserid moyi formulalarini yozing.
90. Sut kislota, uni biokimyoviy va kimyoviy usullarda olinishi. Olma, vino va limon kislotalari. Oksikislotalarning ishlatilishi. Sifatsiz vinoda cho'kindilarning hosil bo'lishi qanday izohlanadi.
91. Uglevodlar, ularning sinflari. Monosaxaridlar, disaxaridlar va polisaxaridlarning tabiatda tarqalganligi.
92. Riboz, 2-dezoksiriboz, ularni RNK va DNK tarkibida uchrashini nukleotid kislota fragmentini tuzilishi yordamida tushuntiring.
93. Glyukoza va fruktoza tuzilishini kimyoviy reaksiyalar yordamida isbotlanishi, ularning tabiiy manbalari. Inson organizmida monosaxaridlar energiya manbai ekanligi.
94. Fotosintez reaksiyasi va uglevodlarni organizmda parchalanishi (metabolizm) bir biriga qarama-qarshi jarayonlar ekanligi va ularni muvofiqlashtirishning ahamiyati.
95. Maltoza, saxaroza, laktoza va sellobioza disaxaridlarning vakillari ekanligi, ular tarkibiga kiruvchi monosaxaridlar. Disaxaridlarning tabiiy manbalari.
96. Kraxmal, uning tuzilishi, o'simlik mahsulotlarida zahira ozuqa sifatida to'planishi. Kraxmaldan oziq-ovqat mahsuloti hamda sanoat xomashyosi sifatida foydalanish. Glikogenning organizmda zahira ozuqa ekanligi.
97. Sellyuloza yoki klechatka, uning tabiiy manbalari, tuzilishi. Sellyuloza asosida olinadigan atsetatli va viskoza sun'iy tolalarini, hamda kolloksilin va piroksilin olinishi va ularning ishlatilishi.
98. Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlar. Aminlarni oqsillarni chirishidan hosil bo'lishi. 1,6-diaminogeksandan naylon tolasi olishda foydalanilish.

99. Aminokislotalar. Monoaminomonokarbon, diaminomonokarbon, monoamino-dikarbon kislotalarning muhim vakillari.
100. Tarkibifda fenol, indol, gidroksil, amid guruhlarini hamda oltingugurt saqlovchi aminokislotalar. Almashinmaydigan aminokislotalar.
101. α , β va γ -aminokislotalar. Aminokislotalarni va oqsillarni sifat tahlilida ningidrin, qo'rg'oshin (II) asetat, konsentrlangan nitrat kislota kabilarni qo'llanilishi.
102. Aminokislotalardan alanil-glitsin peptidini hosil bo'lishini tushuntiring. Oqsillarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi tuzilishi.
103. Oqsillarni o'simlik va hayvon organizmi uchun zaruriy moddalar ekanligi. Oqsillarning organizmdagi struktura materiali, katalitik, harakat, transport funksiyasi.
104. Oqsillarning himoya, garmonal, irsiyatni o'tkazish hamda energetik funksiyalari. Sanoatda oqsil moddalarini qayta ishlash.
105. Geterosiklik azot saqlovchi birikmalar. Pirrol, uning xlorofill, gemoglobin, B₁₂ vitamini tarkibida uchrashi.
106. Besh a'zoli kondensirlangan geterosiklik birikmalarning triptofan (β -indolil alanin) geteroauksin (indolil sirka kislota) tarkibida uchrashi. Indol hosilalarining biologik ahamiyati.
107. Olti a'zoli bir geteroatomli geterosiklik birikmalar. Piridin. Nikotin kislota va uning amidi (vitamin PP).
108. Olti a'zoli bir halqali geterotsiklik birikmalar. Pirimidin (1,3 diazin) hosilalari uratsil, timin va sitozin ularning nuklein kislotalarning tuzilishini shakllantirishdagi roli.
109. Bisiklik geterosiklik birikmalar. Purin va uning hosilalari. Adenin va guanin, ularning RNK va DNK tarkibida uchrashi.
110. Fosfat kislota, riboza (2-dezoksi riboza) va geterosiklik asoslar (uratsil, timin, sitozin, adenin, guanin) ishtirokida RNK (DNK) zanjirining birlamchi tuzilishni hosil bo'lishi.
111. Alkaloidlar, ularni tabiatda uchrashi, tarkibiga kiruvchi geteroasosga ko'ra tafsiflanishi. Nikotin, Atropin, Kofein, Morfin, Geroin tarkibiga kiruvchi geterosiklik birikmalar.
112. Yalpiz tarkibida uchraydigan mentolning tuzilishi. Karotin, vitaminlar A, E, D tarkibiga kiruvchi organik moddalar, ularning tabiiy manbalari.
113. Moddaning gazsimon, suyuq, qattiq va plazma holatlari. Gazlar aralashmasi uchun Dalton qonuni. Tuproqning havo rejimi.
114. Moddaning kirstall va amorf holatlari. Montmorillonit, kaolinit va gidroslyudali mineralli tuproqlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari.
115. Moddaning suyuq holati. Yer sharida haroratni mo'tadillashishida suvning roli. O'simlik ildizi orqali suyuqlikni ko'tarilishida sirt taranglik va qovushqoqlikning ahamiyati.
116. Termodinamika qonunlarining biologik jarayonlarga tadbiqui. Ekin navlarini iqlim ko'rsatkichlarini inobatga olgan holda tanlashning ahamiyati.
117. Eritmalarning osmotik bosimi. Gipotonik, gipertonik va izotonik eritmalar. O'simliklarning o'sish jarayonida osmotik bosimning roli.

118. Erituvchi va eritma ustidagi bug' bosimni temperaturaga bog'liq holatda o'zgarishi va uni muzlash temperaturasiga ta'siri. Daraxtlar tanasida ularning qishgi mavsumga tayyorlanishi jarayonida sodir bo'ladigan o'zgarishlar.
119. Erigan modda molyar massasini krioskopik usulda aniqlash.
120. Eritma osmotik bosimini krioskopik usulda aniqlash.
121. Eritmalarning solishtirma va ekvivalent elektr o'tkazuvchanligi. Ulardan foydalanib tuproqning sho'rlanishi yoki namlik darajasini, donning namligini aniqlash.
122. Kislota va ishqorlarni konduktometrik titrlash. Undan foydalanib eritmalardagi tuz, kislota asoslar konsentratsiyasini aniqlash.
123. Kimyoviy reaksiya tezligini moddalar tabiatiga, konsentratsiyasiga (gazlar uchun bosimga), temperaturaga bog'liqligi. Urug'ni unib chiqish jarayoniga tuproq zarrachalarining dispersligini ta'siri.
124. Kataliz. Fermentlar katalizator sifatida fermentlarning tanlab ta'sir etish xususiyati. Fermentativ katalizdan sanoatda foydalanish.
125. Vodorod ko'rsatgich. pH-shkala. Eritmalarning pH-ini aniqlash usullari. O'simliklarni oziqlantirish jarayonida tuproqning pH qiymatini nazorat qilinishi sababi.
126. Bufer eritmalar, ularning amaliyotda ko'proq qo'llaniladigan turlari. Tuproqning bufer xususiyati, uni o'simliklarni rivojlanish jarayonidagi ahamiyati.
127. Fotosintez, planetamizda sodir bo'ladigan asosiy reaksiyalardan biri ekanligi. Xlorofilni sensibilizator ekanligi. Ultrabinafsha va infraqizil spektroskopiyasi usullaridan tuproq va biologik ob'yektlarda uchraydigan moddalarni sifatli va miqdoriy tahlilida foydalanish.
128. Kolloid eritmalarini kolloid zarracha o'lchamiga, agregat holatiga, dispers faza va dispersion muhit molekulari orasidagi bog'lanish kuchiga ko'ra klassifikatsiyalanishi.
129. Kolloid eritmalarini dispersion maydalash, kondensatsiya va peptizatsiya usullarida olinishi.
130. Kolloid eritmalarini dializ, elektrodializ va ultrafiltrlash usullarida tozalash. Kolloid eritmalarini tozalash usullaridan amaliyotda foydalanish.
131. Kolloid eritmalarning optik xususiyatlari. Faradey-Tindal effekti asosida ultramikroskopni yaratilganligi.
132. Kolloid sistemalar mitsellasining tuzilishi. Kolloid eritmalarning barqarorlik sabablari.
133. Kolloid eritmalarning elektrokinetik xossalari. Elektroforez va elektroosmosdan amaliyotda foydalanish.
134. Ion almashinish adsorbsiyasi, uni tuproqda sodir bo'ladigan jarayonlar uchun ahamiyati.
135. M.S.Svet kashf etgan adsorbsion xromatografiya usulidan amaliyotda foydalanish.
136. Kolloid eritmalarini barqarorligini o'zgartirish usullari (koagulyatsiya). Gellar va iviqlar.
137. Tuproq kolloidlari haqida tushuncha. Kremniyli birikmalar ishtirokida hosil bo'ladigan kolloid zarrachaning tuzilishi.

SIFAT ANALIZIDA QO'LLANILADIGAN MUHIM REAKTIVLAR ERITMASINI TAYYORLASH KISLOTALARNING ERITMALARI

1. H_2SO_4 ning 2N eritmasi: 945 ml distillangan suv solib (chayqatib turgan holda), unga tomchilatib konsentrlangan ($d = 1,84 \text{ gr/sm}^3$) H_2SO_4 dan 55 ml qo'shiladi.
2. HCl ning 2 N eritmasi: 836 ml distillangan suvga konsentrlangan ($d = 1,19 \text{ gr/sm}^3$) HCl dan 167 ml qo'shiladi.
3. HNO_3 ning 6N eritmasi: 385 ml konsentrlangan ($d = 1,42 \text{ gr/sm}^3$) nitrat kislotasi hajmi 1 l bo'lguncha suyultiriladi.
4. CH_3COOH ning 2 N eritmasi: 116 ml konsentrlangan sirka kislotasi bilan 884 ml distillangan suv o'zaro aralashtiriladi.
5. $H_2C_4H_4O_6$ ning 2 N eritmasi: 150 gr kislotasi distillangan suvda eritiladi va eritmaning hajmi 1 litrga yetkaziladi.

Gidroksidlarning eritmalari

1. NaOH ning 2 N eritmasi: 80 gr NaOH suvda eritiladi va eritmaning hajmi 1 litrga yetkaziladi.
2. KOH ning 2 N eritmasi: 112 gr KOH suvda eritiladi va eritma hajmi 1 litrga yetkaziladi.
3. NH_4OH ning 2 N eritmasi: Ammoniy gidroksidning konsentrlangan ($d = 0,9 \text{ gr/sm}^3$) eritmasidan 133 ml olib, u 687 ml distillangan suv bilan aralashtiriladi.
4. $Ba(OH)_2$ ning 0,4 N eritmasi: Bariy gidroksidning 1 l to'yingan eritmasida 72gr $Ba(OH)_2$ bo'ladi.
5. $Ca(OH)_2$ ning 0,05 N eritmasi (yoki ohakli suv); kalsiy gidroksidning 1 N to'yingan eritmasida 1,3 gr CaO bo'ladi.

Maxsus reaktivlarning eritmalari

1. Alizarin – qizil $C_{14}H_5O_2(OH)_2SO_3Na$ (1,2-dioksiantraxinon 3-sulfokislotaning natriy tuzi) eritmasi : 96% li etanoldagi to'yingan eritmasidan foydalaniladi.
2. Alyuminon – $(NH_4)_2C_{19}H_{11}O_3(COO)_3$ ning 0,1% li eritmasi: 1 gr alyuminon 1 l distillangan suvda eritiladi.
3. $(NH_4)_2S_2$ – ammoniy polisulfid eritmasi: Ammoniy sulfidning 6 N 1 l eritmasiga 20 gr kukunsimon oltingugurt qo'shib chayqatiladi, bir kun qoldirib, erimay qolgan oltingugurt filtrlab ajratiladi.
4. $(NH_4)_2S$ – ammoniy sulfid eritmasi: Ammoniy gidroksidning konsentrlangan eritmasidan 200 ml olinadi va u vodorod sulfid gazi bilan to'yintiriladi, so'ngra uning ustiga yana o'sha konsentrlangan ammoniy gidroksid eritmasidan 200 ml qo'shiladi va hajmi 1 l bo'lguncha distillangan suv bilan suyultiriladi.

5. Ammoniy tetraiodanomerkuriat (II) $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$ eritmasi: Sig'imi 100 ml bo'lgan o'lchov kolbasigaga 8 gr sulema va 9 gr ammoniy rodanid solib, ular distillangan suvda eritiladi, eritmaga suv qo'shib hajmi kolbaning belgisiga qadar yetkaziladi.
6. Natriy arsenat $\text{Na}_3\text{AsO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ning 1 N eritmasi: Natriy arsenatdan 141 gr o'lchab olib, suvda eritiladi, hosil bo'lgan eritmaning hajmi 1 litrga yetguncha suyultiriladi.
7. Natriy arsenit NaAsO_2 ning 0,1 N eritmasi: natriy arsenitdan 13 gr olib, suvda eritiladi, eritma 1 litrgacha suyultiriladi.
8. Antipirin $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_3\text{HON}_2(\text{CH}_3)_2$ ning 5% li eritmasi: 5 gr antipirin 95 ml distillangan suvda eritiladi.
9. Benzidin $\text{C}_{12}\text{H}_8(\text{NH}_2)_2$ eritmasi: Uning 30% li sirka kislotadagi to'yingan eritmasi tayyorlanadi.
10. Bromli suv : Bromning suvdagi to'yingan eritmasi.
11. Vismut nitrat $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ eritmasi: 40,5 gr vismut nitrat tuzi 500 ml 1 N nitrat kislotada eritiladi, suv bilan 1 litrgacha suyultiriladi.
12. Gips CaSO_4 li suv: Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ning suvdagi to'yingan eritmasi (1 l shunday eritmada 2,6 gr CaSO_4 bo'ladi).
13. Dimetilglioksim $(\text{CH}_3\text{CNOH})_2$ ning 1% li eritmasi: 1 gr dimetilglioksim 100 ml 95% li etanolda eritiladi.
14. Ditizon (difenil tiokarbazon $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{CS}(\text{NH})_2\text{C}_6\text{H}_5$) eritmasi: 0,01 gr ditizon 100 ml CCl_4 yoki CHCl_3 da eritiladi. Eritma qora shisha idishda saqlanadi. Reaktivning saqlanish muddati 3-4 kun.
15. Difenilamin $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ eritmasi: 1 gramm difenilamin 100 ml konsentrlangan sulfat kislotada ($d = 1,84 \text{ gr/sm}^3$) eritiladi.
16. Yodli suv ($\text{J}_2 + \text{KJ}$) : 25 ml suvda 1,3 gr yod va 3 gr KJ eritiladi, eritmaning hajmi 1 litrga yetkaziladi.
17. Kaliy geksagidroksoantimonat(V) $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ eritmasi: Reaktivdan 22 gr olib 1 l suvda qizdirib turgan holda eritiladi, aralashma 3-5 minut davomida qaynatiladi, tuzning hammasi to'liq erigandan so'ng eritmaga 35 ml 0,1 N KOH eritmasi qo'shiladi, aralashma bir oz suyuqlashadi, so'ng filtrlanadi.
18. Kaliy geksasianoferrat (III) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ning 1 N eritmasi: 110 gr tuz suvda eritiladi va eritma 1 l gacha suyultiriladi.
19. Kaliy geksasianoferrat (II) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ning 1 N eritmasi: 105,6 gr tuz suvda eritiladi va eritma 1 l gacha suyultiriladi.
20. Kupferon $\text{C}_6\text{N}_5\text{N}(\text{NO})\text{ONH}_4$ eritmasi: Reaktivdan 5 gr olib 100 ml suvda eritiladi.
21. Magnezial aralashma ($\text{MgCl}_2 + \text{N H}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{O H}$) : 100 gr $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ va 100 gr NH_4Cl tuzlari suvda eritiladi, ustiga 50 ml konsentrlangan NH_4OH qo'shib, eritmaning hajmi suv bilan 1 litrga yetkaziladi.
22. Molibden suyuqligi $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4 + \text{HNO}_3$: 150 gr ammoniy molibdat 1 litr suvda eritiladi. Bu eritmaga 1 l konsentrlangan nitrat kislotada ($d = 1,4 \text{ gr/sm}^3$) qo'shiladi va aralashma 48 soat qoldiriladi, zarur bo'lgan taqdirda cho'kma ustidagi eritma boshqa idishga quyiladi va ishlatiladi: eritma qopq

- shisha idishda saqlanadi.
23. Natriy vanadat NaVO_3 eritmasi: 100 gr ammoniy vanadat 200ml 2 N NaOH eritmasi bilan aralashtirilib qaynatiladi, xona temperaturasiga qadar sovitiladi va suv qo'shib 1 litrgacha suyultiriladi.
 24. Natriy volframat $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ eritmasi: 50 gr volframat kislota bilan 200 ml 2 N o'yuvchi natriy aralashmasi qaynaguncha qizdiriladi, kislota to'liq erib bo'lgandan sung eritma sovitiladi va hajmi 1,5 l bo'lguncha suyultiriladi.
 25. Natriy gidrofosfat $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ eritmasi: 120 gr tuz suvda eritiladi, eritma 1 litr gacha suyultiriladi.
 26. Natriy geksanitrokobaltat (III) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ eritmasi: 21 gr NaNO_2 (k.t.) va 29 gr $\text{Co}(\text{NO}_2)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ aralashmasi 50 ml suvda eritiladi, 1 ml 80% li sirka kislota qo'shib eritmaning muhiti kislotali sharoitga keltiriladi, so'ngra 24 soat qoldiriladi, filtrlanadi va 100 ml hajmga qadar suyultiriladi, eritmani qora shisha idishda saqlash kerak (yaxshisi eritmani o'zoq saqlamagan ma'qul).
 27. Natriy sulfid ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O} + \text{NaOH}$) eritmasi: sig'imi 1 l bo'lgan o'lchov kolbasiga 480 gr natriy sulfid va 40 gr NaOH solinadi va ustiga distillangan suv quyib eritiladi, eritmaning hajmi 1 litrgacha yetkaziladi.
 28. α -Naftilamin $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{NH}_2$ eritmasi: reaktivdan 0,3 gr olib 20 ml suvda eritiladi, rangsiz eritmaga 150 ml 2 N sirka kislota eritmasidan qo'shiladi.
 29. α -Nitrozo- β -naftol $\text{C}_{10}\text{H}_6(\text{NO})\text{OH}$ eritmasi: 18 gr reaktiv 1 l 50% li sirka kislotada eritiladi, eritma bir oz qoldiriladi, cho'kma ustidagi eritma boshqa idishga quyib olinadi.
 30. 8-oksixinolin $\text{C}_9\text{H}_6\text{NOH}$ eritmasi: 8- oksixinolinidan 2,5 gr o'lchab olinadi va 100 ml 6% li sirka kislotada eritiladi.
 31. 8-oksixinolin va kaliy yodid ($\text{C}_9\text{H}_6\text{NOH} + \text{KJ}$) eritmasi (u Bi^{3+} kationiga reaktiv): 4 ml 1-2 N xlorid kislotada 2 gr 8-oksixinolin eritiladi, eritmaga 80 ml suv va 4 gr KJ qo'shib aralashmaniig umumiy hajmi 100 ml ga yetkaziladi.
 32. Qalay (II) xlorid $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ eritmasi: tuzdan 95 gr o'lchab olinadi, 500 ml konsentrlangan xlorid kislotada eritiladi, eritmaning rangi tiniqlashguncha qoldiriladi, so'ngra eritma 1 litrgacha suyultiriladi va germetik berkiladigan idishda saqlanadi.
 33. Vodorod peroksid H_2O_2 ning 3% li eritmasi: 30% li vodorod peroksidan 10 ml o'lchab olinadi va 100 ml ga qadar suyultiriladi.
 34. Pikrin kislota $\text{C}_6\text{H}_3\text{O}_7\text{N}_3$ eritmasi: 1,5 gr pikrin kislota 100 ml suvda eritiladi.
 35. Nessler reaktivi $\text{Na}_2[\text{HgJ}_4] + \text{NaOH}$ eritmasi: 115 gr HgJ_2 va 80 gr kaliy yodid tuzlari suvda eritiladi, eritmaning hajmi 500 ml ga yetkaziladi, uning ustiga o'yuvchi natriyning
 36. 6 N eritmasidan 500 ml qo'shiladi, cho'kma ustidagi eritma boshqa idishga quyib olinadi va qorong'i joyda saqlanadi.
 37. Fargelta reaktivi ($\text{AgNO}_3 + \text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$) eritmasi: 1,7gr kumush nitrat

- va 25,2 gr kaliy nitrat tuzlari 1 ltr 0,25 molyar ammoniy gidroksidda eritiladi.
38. Surma (III) xloridning 1N li eritmasi: 114 gr tuz suvda eritiladi, hosil bo'lgan loyqa yo'qolguncha tomchilatib xlorid kislotaga qo'shiladi, eritmaning hajmi 1 l ga yetguncha suyultiriladi.
39. Fluoressin $C_{20}H_{12}O_5$ eritmasi: 0,25 gr fluoressin 100ml 80% li etanolda eritiladi.
40. Fosformolibdat kislotasi $H_7[P(Mo_3O_7)_6] \cdot H_2O$ ning 5% li eritmasi: kislotadan 5 gr o'lchab olinadi va u 25 ml suvda eritiladi.
41. Xlorli suv: xlor gazining suvdagi to'yingan eritmasi.

Amaliy mashg'ulotlar uchun zarur bo'lgan ba'zi reaktivlarni tayyorlash usullari

1. Xromli aralashma tayyorlash. Kimyoviy laboratoriyalarda tajribalarni o'tkazish uchun foydalaniladigan idishlarni ko'pincha xromli aralashma yordamida yuvilib keyin toza suvda chayiladi. Aralashmani tayyorlash uchun 10 gr kaliy bixromat tuzi 100 ml distillangan suvda eritiladi. Keyin shu aralashma ustiga 20 ml konsentrlangan sulfat kislotasi solinib yaxshilab aralashtiriladi.

2. Qon zardobini ajratib olish.

Qon zardobini ko'proq miqdorda ajratib olish uchun oldin hayvon organizmidan qon olish kerak bo'ladi. Buning uchun hayvonning vena qon tomiri maxsus qon olish uchun tayyorlangan ignalar yordamida punktsiya qilinadi. Ignadan otilib chiqadigan qonning oqimining idishning devoriga tutiladi (ortiqcha tebranishlar bo'lmasligi kerak). Qon solingan idish oldin 20 minutcha $37-38^{\circ}C$ li termostatga joylashtiriladi, keyin esa salqin yerga ko'chiriladi. Zardob yaxshi ajralishi uchun 5,5-1 soatdan keyin shisha tayoqcha yoki ingichka po'lat sim yordamida qon quyqasini idish devoridan sekinlik bilan ajratiladi. Ma'lum bir vaqtdan keyin ajralib chiqqan qon zardobini ingichka pipetka yordamida so'rib olinadi yoki sekinlik bilan idishni chayqatmasdan yonboshlatib oqizib olinadi.

3. Albuminning kalibrovkali eritmasini tayyorlash.

Oldin albuminning 10% li eritmasi tayyorlanadi. Buning uchun 1 gr al'bumin 10 ml distillangan suvda eritiladi.

4. Biuret reaktivini tayyorlash.

9 gr vino kislotasining kaliy natriyli tuzini 200 ml li o'lchov kolbasiga solib, 80 ml 0,2 N natriy ishqorining eritmasida eritiladi. Ustiga 3 gr mis sulfat va 1 gr kaliy yod solinadi. O'lchov kolbasidagi aralashma yaxshilab chayqatilib, hajmi natriy ishqorining 0,2 N eritmasi bilan tegishli belgiga qadar keltiriladi. Reaktiv qoramtir shisha idishda saqlanadi.

5. Biuret reaktivining ishqorli eritmasini tayyorlash.

200 ml biuret reaktivini 800 ml kaliy yodning 0,5% li eritmasida eritiladi.

6. Natriy ishqorining 1,8 N eritmasini tayyorlash.

72 gr natriy ishqori ozroq distillangan suvda eritiladi. Keyin uning hajmi 100 ml ga yetkaziladi.

8. Natriy karbonat eritmasining 0,5% li eritmasini tayyorlash.

500 mg natriy karbonat tuzi distillangan suvda eritilib hajmi 100 ml ga yetkaziladi.

9. Kaliy yoditning 0,5% li ishqoriy eritmasini tayyorlash.

4 gr kaliy yodning 800 ml natriy ishqorining 0,2 N eritmasida eritiladi. Hosil bo'lgan eritmani qoramtir idishga ikki hafta saqlanadi.

10. Kaliy yoditning 0,5% li eritmasi tayyorlash

5 gr kaliy yodit 1 litrli o'chov kolbasiga solinib, ozroq qaynoq distillangan distillangan eritilib, keyin hajmi tegishli belgiga qadar yetkaziladi.

11. Asosiy fosfat eritmani tayyorlash.

33,5 gr natriy ishqori 400 ml distillangan suvda eritiladi, ustiga 226,8 gr bir almashgan fosfat kislotasining kaliyli tuzidan solinib yaxshilab chayqatiladi. Tuz to'liq erib bo'lgandan keyin distillangan suv bilan eritmaning hajmi 500 ml ga yetkaziladi.

12. Ishchi fosfat eritmasini tayyorlash.

4 ta 100 ml li o'lchov kolbalari olinib birinchisiga 92,4 ml, ikkinchisiga 74,9 ml, uchinchisiga 58,8 ml va to'rtinchisiga 48,7 ml asosiy fosfat eritmasidan solinib, ularning hajmi distillangan suv bilan kolbaning tegishli belgisiga qadar yetkaziladi. Ma'lum bir muddat turishi uchun 1 tomchi xloroform tomiziladi.

13. II'ka reaktivini tayyorlash.

1 qism muzli sirka kislotasi, 5 qism sirka angidrid va 1 qism konsentrlangan sulfat kislotasi aralashmasi tayyorlanadi. Aralashma qizib ketmasligi uchun doimo muzli suvda sovutib chayqatib turiladi. Sul'fat kislotani oxirida qo'shish tavsiya etiladi. Aralashma (reaktiv) rangsiz sarg'ish bo'lib, uzoq muddatgacha xolodilnikda saqlanishi mumkin.

14. Atsetilxolinni 0,1% li atsetat buferidagi eritmasini tayyorlash.

Oldin pH= 4,5 bo'lgan asetat buferi eritmasiga asetilxolinning 1% li eritmasi tayyorlanadi. Asetat buferining tarkibi quyidagicha, 5 ml sirka kislotasining 0,1 N li eritmasiga 5 ml sirka kislotasini natriyli tuzi eritmasidan quyiladi.

Asetilxolinning asosiy eritmasidan ishchi eritma tayyorlanadi. Buning uchun asetilxolinning asosiy eritmasidan 1 qism, fosfat buferidan 9 qism olib aralashtiriladi.

15. Gidroksilamin eritmasini tayyorlash.

Oldin asosiy eritma tayyorlanadi. 27,8 g tuz 200 ml suvda eritiladi. Gidroksilaminning ishchi eritmasini tayyorlash uchun 1 qism asosiy eritma va 2 qism NaOH ning 3,5 M eritmasidan olib aralashtiriladi.

16. Ammiakning 0,024 N eritmasini tayyorlash.

Bu 25% li ammiak eritmasidan tayyorlanadi. 1 litrli o'lchov kolbasiga 1,6 ml 25% ammiak eritmasi olinib uning hajmi distillangan suv bilan 1 litrga yetkaziladi.

17. Trilon B reaktivining titrini belgilash.

0,005 N trilon B eritmasining 1 ml tarkibida 0,1 mg Ca tutuvchi 0,1 ml CaCO₃ tuzining standart eritmasiga ekvivalentdir. Probirkaga CaCO₃ tuzining standart eritmasidan 0,1 ml olib uning ustiga 9,3 ml distillangan suv, 0,4 ml NaOH ning 1,8 N eritmasidan solinadi va 2 tomchi mureksid indikatoridan tomiziladi.

Aralashmaning pushti rangi binafsha rangga o'tgunga qadar trilon B eritmasi bilan titrlanadi. 0,1 ml CaCO_3 tuzining standart eritmasini titrlash uchun sarflangan trilon B ning 0,005 N eritmasini ml miqdoriga bo'lingandan chiqqan son trilon B ning titriga tengdir.

18. Uch xlor sirka kislotasining 3% li eritmasini tayyorlash.

100 ml li o'lchov kolbasiga 3 g uch xlor sirka kislotasidan o'lchab olinib, ozroq distillangan suvda to'liq eritiladi. Keyin eritmaning hajmi distillangan suv bilan tegishli belgiga qadar suyultiriladi.

19. Agar-agar parchasini tayyorlash. 10% li agar-agar parchasini tayyorlash uchun 20 g agar-agarni kimyoviy stakanga solib, uning ustiga 80 ml distillangan suv quyib elektr plitkada yoki gaz gorelkasida qizdiriladi. Qizdirish davomida stakandagi agar-agar aralashmasi shisha tayoqcha bilan aralashtirib turiladi. Hosil bo'lgan quyuq atala ustiga 2% li kraxmal eritmasidan solib aralashtiriladi, so'ngra uni Petri kosachasiga ko'chiriladi. Agar-agar Petri kosachasida bir tekisda qotgandan keyin, uning ustiga uzunasiga kesilgan unayotgan urug' bo'laklari yopishtirib qo'yiladi.

20. Azobenzol eritmasini tayyorlash. 14,5 mg azobenzolni 100 ml spirtda eritiladi. Bu eritma 2,35 mkg/ml karotinga to'g'ri keladi.

21. Amilaza shirasini olish. Unayotgan bug'doy, arpa, suli urug'idan (maysasidan) 8—10 g olib, chinni hovonchada yanchiladi. So'ngra hovonchani issiq distillangan suv bilan yuvib, 50 ml li o'lchov kolbasiga o'tkaziladi va yarim soat tinch qoldiriladi. Bundan keyin filtrlanadi. Filtrat amilaza ferment sifatida ishlatiladi. Ferment shirasini tajriba boshlanishidan oldin tayyorlash kerak.

22. Anilinning spirtli eritmasi. Anilin spirtda 1:6 nisbatda eritiladi. Tayyorlangan eritma maxsus qora rangdagi idishlarda yoki usti qora qog'oz bilan o'ralgan shisha idishlarda saqlanadi.

23. Asetat buferini tayyorlash. 1 N sirka kislotasi (CH_3COOH) bilan 1 N natriy asetat (CH_3COONa) eritmaları 1:1 nisbatda aralashtiriladi. Shu nisbatda tayyorlangan aralashmadagi pH=4,7 ga teng bo'ladi.

24. Ganus eritmasi. 13 g yod kristali 100 ml sirka kislotada eritiladi. So'ngra uning ustiga 8,2 g brom qo'shib, hajmi sirka kislotasi bilan 1 l ga keltiriladi. Tayyorlangan eritma maxsus rangli idishda saqlanadi.

25. Gyubl eritmasi. Bu eritma ikki qismdan iborat bo'ladi: 1) 30 g simob (II)-xlorid (sulema ehtiyot bo'ling!), 500 ml 96% li etil spirtda eritiladi, 2) 25 g yod kristali 500 ml 96% li spirtda eritiladi. Tayyorlangan eritmalar ayrim-ayrim holda shisha idishlarda saqlanadi. Tajriba boshlashdan ikki kun oldin, eritmalar 1:1 nisbatda olinib, ularning ustiga solishtirma massasi 1,19 bo'lgan xlorid kislotadan 25 ml qo'shiladi.

26. Diazoreaktiv. 0,9 g sulfanil kislotani 9 ml konsentrlangan xlorid kislotada eritiladi. Agar sulfanil kislotasi yaxshi erimasa, unga 2—3 tomchi distillangan suv qo'shib qizdiriladi. So'ngra aralashmaning 100 ml hajmi o'lchov kolbasiga solinadi va distillangan suv bilan o'lchov chizig'igacha yetkaziladi. Tayyorlangan eritma qora rangli shisha idishlarda yoki qora qog'oz bilan o'ralgan shisha idishda, sovutgichda saqlanadi.

Tajriba boshlashdan oldin bu tayyorlangan eritmadan 1,5 ml olib, iigaridan muzga (sovutgichga) qo'yilgan 50 ml li o'lchov kolbasiga solinadi. So'ngra uning ustiga 1,5 ml yangi tayyorlangan 5% li natriy nitrat eritmasidan qo'shib, 5 daqiqa muzga qo'yib sovutiladi. Kolbadagi aralashma yaxshilab chayqatiladi va uning ustiga 5% li natriy nitrat eritmasidan yana 6 ml qo'shib, hajmi distillangan suv bilan 50 ml ga yetkaziladi. Tayyorlangan eritmadan bir sutka davomida foydalanish mumkin. Reaktiv sovutgichda saqlanadi.

27. Dixlorfenolindofenolning 0,001 N li eritmasi. Bu reaktivni tayyorlashda Serensen tomonidan tavsiya etilgan bufer eritmasidan foydalaniladi. 9,078 g KH_2PO_4 va 11,867 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ tuzlaridan olib, ularni ayrim-ayrim holda 1 l distillangan suvda eritiladi. Tayyorlangan eritmalar ham alohida-alohida shisha idishlarda saqlanadi. So'ngra, 2,6-dixlorfenolindofenoldan 0,25 g olib, 700 ml distillangan suvda 1 l. li o'lchov kolbasida eritiladi. Uning ustiga, tayyorlangan KH_2PO_4 va Na_2HPO_4 eritmalaridan
$$\frac{\text{KH}_2\text{PO}_4}{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = \frac{2}{3}$$
 nisbatda olib aralastiriladi (bu

aralashmaning $\text{pH}=6,9-7,0$ atrofida bo'ladi) va o'lchov kolbasining chizig'igacha aralashma qo'shiladi. Eritma bir kundan keyin filtrlanadi. Filtrlash oldidan eritma yaxshilab aralastiriladi. Shu usulda tayyorlangan 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasi, to'yingan oksalat kislotasi ammoniyli tuzi ishtirokida Mor tuzining eritmasi bilan titrlash orqali, uning aniq titri topiladi. Titrlash uchun olingan har 10 ml 2,6-dixlorfenolindofenol eritmasiga 5 ml oksalat kislotaning ammoniyli tuzidan qo'shiladi.

28. Ishqor eritmasi. 5,76% li natriy karbonat va 4% li natriy gidroksid eritmalarini alohida-alohida tayyorlanadi. Ish boshlashdan oldin bu eritmalar 1:1 nisbatda aralastiriladi.

29. Yod eritmasi. 20 g kaliy yodid 100 ml distillangan suvda eritiladi. So'ngra 1 g yod kristali tarozida tortib olinadi va tayyorlangan KJ eritmasida eritiladi. Shu usulda tayyorlangan yodning konsentrlangan eritmasidan ma'lum miqdorda olib, distillangan suv bilan 1:5 nisbatda suyultirilgach, tajribalarda ishlatiladi.

Yod eritmasi (kraxmalni aniqlash uchun). 7,5 g yod kristali 7,5 g kaliy yodid bilan chinni hovonchada 5-10 ml distillangan suv ishtirokida yanchiladi. So'ngra aralashma 250 ml hajmdagi o'lchov kolbasiga o'tkaziladi. Chinni hovoncha 3-4 marta distillangan suv bilan yuvilib, kolbaga solinadi, aralashma hajmi esa distillangan suv bilan 250 ml ga keltiriladi va eritma filtrlanadi.

30. Kumush nitratning ammiakdagi eritmasi. 5 g kumush nitrat tuzidan olib, uni 50 ml distillangan suvda eritiladi. Agar eritma ustiga konsentrlangan ammiakdan bir necha tomchi tomizilsa, cho'kma tushadi. Cho'kma ustiga ammiak tomizishni davom ettirsa, u qayta eriydi. So'ngra, eritma hajmi distillangan suv bilan 100 ml ga keltiriladi.

31. Millon reaktivi. 40 g simob 57 ml konsentrlangan nitrat kislotada, avval xona haroratida, keyin esa suv hammomida qizdirish bilan eritiladi. Eritma ikki barobar hajmdagi distillangan suv bilan suyultirilib, ma'lum vaqt tinch qoldiriladi. Hosil bo'lgan cho'kmali suyuqlikning ustki qismi cho'kmadan ajratib olinadi.

32. Mor tuzining 0,01 n eritmasi. 3,92 g mor tuzi $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

olib, uni 1 l hajmdagi 0,02 N sulfat kislotada eritiladi.

33. MS-reaktivi. 0,1 g karbamid (mochevina)ni (9 ml) 96% li etil spirtida eritib, uning ustiga 1 ml xlorid kislotaning 1 N eritmasidan qo'shiladi.

34. Natriy gidroksidning spirtidagi 0,25 N eritmasi. 5 N natriy gidroksid eritmasidan 25 ml olib, 350 ml 96% li etil spirtga aralashtiriladi va uning hajmi distillangan suv bilan 500 ml ga keltirilib, so'ngra eritma filtrlanadi.

35. Natriy xloridning spirtidagi eritmasi. 20% li natriy xlorid eritmasidan 50 ml olib, 350 ml 96% li etil spirt bilan aralashtiriladi. So'ngra, uning hajmi distillangan suv bilan 1 l ga yetkaziladi.

36. α -naftolning 0,2 li eritmasi. 0,4 g α -naftol olib, uni 50 ml etil spirtida eritiladi. Tajriba qilish oldidan undan 5 ml olib, 20 ml distillangan suv bilan suyultiriladi.

37. Nilaid eraktivi. 2 g vismut gidroksinitrat - $\text{BiOH}(\text{NO}_3)_2$ va 4 g segnet tuzidan olib, 100 ml hajmdagi natriy gidroksidning 10% li eritmasida qizdirish yo'li bilan eritilib, keyin filtrlanadi.

38. Oqsil eritmasi. 1-2 ta tuxum oqsili olib, 1 l distillangan suvda eritiladi

39. Oqsilning tuzli eritmasi. Oqsillarni dializ qilishda va ularni cho'ktirishda oqsilning osh tuzidagi eritmasi ishlatiladi. Buning uchun 3 ta tuxum oqsili 700 ml distillangan suvda eritilib, uning ustiga 300 ml natriy xloridning to'yingan eritmasi solinadi. Eritma filtrlanadi.

40. Orsinli reaktiv. 1 g orsin, 500 ml 30% li xlorid kislotada eritilib, uning ustiga 10% li temir (III)-xlorid eritmasidan 4-5 ml solinadi. Tayyorlangan eritma og'zi berkitilgan qora rangli shisha idishlarda saqlanadi.

41. OTS reaktivi. 0,4 g salisil kislotada 96% li etil spirtning 10 ml da eritilib, uning ustiga 0,5 ml orto-toluidin qo'shiladi.

42. Rodanbromid reaktivi. Kolbaga kaliy rodanid (KCNS) yoki ammoniy rodanid (NH_4CNS) ning 0,1 n eritmasidan 10 ml olib, uning ustiga 1 g KV_2 kristalidan va 17% li xlorid kislotadan 1 ml solinadi. So'ngra aralashma ustiga 2 ml brom quyiladi.

43. Selivanov reaktivi. 0,05 g rezorsin olib, 20% li xlorid kislotaning 10 ml da eritiladi.

44. So'lak eritmasi. Suyultirilgan so'lak eritmasi tayyorlash uchun eng avval, og'iz bo'shlig'i distillangan suv bilan yaxshilab chayib tashlanadi. Og'iz bo'shlig'i ovqat qoldiqlaridan tozalangach, og'izga distillangan suv olib, 1-2 daqiqa tutib turiladi. Keyin esa stakanga solinadi. So'ngra uning hajmi distillangan suv bilan 10 ml ga keltiriladi. So'lak aralashmasi filtrlanadi. Filtrat, amilaza fermenti manbai sifatida ishlatiladi.

45. Temir (III)-sulfat eritmasi. Temir (III)-sulfat $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ dan 50 g olib, 200 g (108,7 ml) konsentrlangan sulfat kislotada eritiladi. So'ngra uning hajmi distillangan suv bilan 1 l ga yetkaziladi.

46. Temir (III)-sulfatning ammoniyli tuzi eritmasi. Bu eritmani tayyorlash uchun $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ dan 100 g olib, 200 g konsentrlangan sulfat kislotada eritiladi va uning hajmi distillangan suv bilan 1 l ga yetkaziladi.

47. Tirozin eritmasi. Tirozindan 0,05 g olib, 0,1% li soda eritmasining 50 ml

da eritiladi. Eritma suv hammomida qizdirilsa, erish tezlashadi.

48. Feling suyuqligi. Bu ikki qism eritmadan iborat bo'ladi: a) 200 g segnet tuzi 500 ml distillangan suvda eritilib, so'ngra uning ustiga 150 g natriy gidroksid qo'shib, eritma hajmi distillangan suv bilan 1 l ga yetkaziladi; b) 40 g mis sulfat tuzi 1 l distillangan suvda eritiladi. Tajribani boshlashdan oldin «a» va «b» eritmalardan teng hajmda olib, aralashtiriladi. Shu tartibda tayyorlangan eritma Feling suyuqligi vazifasini bajaradi.

49. Folin reaktivi. 20 g natriy valformat ($\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) va 5 g natriy molibdat olib, 160 ml distillangan suvda eritiladi va 300-500 ml hajmdagi kolbaga solinadi. Aralashmaga 80% li fosfor kislotadan 10 ml va solishtirma massasi 1,19 g/cm^3 bo'lgan xlorid kislotadan 20 ml qo'shib, kolba og'zi sovutgich o'rnatilgan tiqin bilan berkitiladi va eritma 10 soat davomida qaynatiladi. Mo'ljaldagi vaqt tugashi bilan kolbaga 30 g litiy sulfat tuzidan, 10 ml distillangan suv va 1-2 tomchi brodo suvidan solinadi. Aralashmadagi ortiqcha brom haydaladi. Buning uchun kolba og'ziga sovutgich qo'ymasdan aralashma 15 daqiqa qaynatiladi. So'ngra eritmaning hajmi distillangan suv bilan 200 ml ga yetkazilib filtrlanadi. Eritma tiniq sariq rangda bo'ladi. Shu usulda tayyorlangan eritma maxsus qora shisha idishlarda yoki usti qora qog'oz bilan o'ralgan idishlarda saqlanadi. Ishlatish oldidan eritma distillangan suv bilan 1:1 nisbatda aralashtiriladi.

50. Fruktofuranozidaza shirasi. 50 g xamirturush olib, chinni hovonchada yaxshilab yanchiladi va 1-2 soat davomida 200-250 ml distillangan suvda bo'ktirilib, keyin filtrlanadi. Filtrlash jarayoni juda ham sekin ketadi. Shu sababli filtrlashni kechasiga qoldirish ham mumkin. Filtrat ferment sifatida ishlatiladi.

Indikatorlar eritmalarini tayyorlash

Indikatorning nomi	Rang o'zgarishi kuzatiladigan pH intervali	Rangi		Tayyorlash usullari
		Kislotali sharoitda	Ishqorli sharoitda	
Metiloranjning 0,1% li eritmasi	3,1-4,4	Pushti	Qizg'ish-sariq	0,1 g indikator 100 ml suvda eritiladi.
Metil-qizilning 0,1% li eritmasi	4,4-6,2	Qizil	Sariq	0,1 g indikator 100 ml etanolda eritiladi.
Lakmusning 0,5% li eritmasi	5,0-8,0	Qizil	Ko'k	0,5 g indikator 100 ml suvda eritiladi.
Fenolftaleinning 0,1% li eritmasi	8,0-10,0	Rangsiz	Qizil	0,1 g indikator 100 ml etanolda eritiladi.
Fenol-qizilning 0,1% li eritmasi	6,8-8,0	Sariq	Qizil	0,1 g indikator 100 ml 25% li etanolda eritiladi.
Timolftaleinning 0,5% li eritmasi	9,3-10,5	Rangsiz	Ko'k	0,5 g indikator 100 ml etanolda eritiladi.
Universal indikator	2,0-10,0	pH ning qiymatiga bog'liq ravishda bir necha tusda bo'ladi		Indikatorlarning spirtdagi 0,1% li eritmalaridan quyidagi miqdorlarda aralashtiriladi: 15 ml dimetilaminoazobenzol, 20 ml brom timol ko'ki, 5 ml metil-qizil; 20 ml fenolftalein; 20 ml timolftalein.
Kraxmal klesteri	-	-	-	Eruvchan kraxmaldan 2 g o'lchab olib, 5 ml suv bilan aralashtiriladi, hosil bo'lgan loyqa 0,5 litr qaynoq suvga quyiladi, aralashma 2-3 minut qaynatiladi, so'ngra sovigach 5 tomchi toluol qo'shiladi.

Eng muhim bufer eritmalarni tayyorlash

Bufer aralashmaning		pH	Uni tayyorlash usuli
Nomi	tarkibi		
Ammoniyli	$\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$	9,3	Ammoniy gidroksid va ammoniy xloridning 0,1 M eritmasidan teng hajmda olib aralastiriladi.
Sirka-asetatli	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$	4,7	Sirka kislota – natriy asetatning 0,1 M eritmasidan teng hajmda olib aralastiriladi.
Formiatli	$\text{HCOOH} + \text{HCOONa}$	3,7	2,8 g natriy formiat 100 ml 98% li chumoli kislodata eritiladi.

Suvdagi 0,1 N eritmada ba'zi bir kislota, asos va tuzlarning dissotsiyanlash darajasi (18°C da)

Elektrolit		Dissotsiyanlash darajasi
nomi	Formulasi	
1. Kislotalar		
Nitrat	HNO_3	92
Xlorid	HCl	91
Bromid	HBr	90
Yodid	HI	90
Sulfat	H_2SO_4	58
Oksalat	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	31
Fosfat	H_3PO_4	26
Sulfit	H_2SO_3	20
Ftorid	HF	15
Vino	$\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_3$	13
Sirka	CH_3COOH	1,3
Karbonat	H_2CO_3	0,17
Sulfid	H_2S	0,07
Borat	H_3BO_3	0,01

Ba'zi kuchsiz elektrolitlarning dissotsiatsiya konstantasi

Elektrolit nomi	Dissotsiatsiya konstantasi	25 ⁰ C da K ning qiymatlari
Suv	$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$	$1.8 \cdot 10^{-16}$
Ammoniy gidroksid	$K = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]}$	$1.79 \cdot 10^{-5}$
Nitrit kislota	$K = \frac{[H^+][NO_2^-]}{[HNO_2]}$	$4.0 \cdot 10^{-4}$
Sulfit kislota	$K_1 = \frac{[H^+][HSO_3^-]}{[H_2SO_3]}$ $K_2 = \frac{[H^+][SO_3^{2-}]}{[HSO_3^-]}$	$1.3 \cdot 10^{-2}$ $5 \cdot 10^{-8}$
Sulfid kislota	$K_1 = \frac{[H^+][HS^-]}{[H_2S]}$ $K_2 = \frac{[H^+][S^{2-}]}{[HS^-]}$	$5.7 \cdot 10^{-8}$ $1.2 \cdot 10^{-14}$
Sianid kislota	$K = \frac{[H^+][CN^-]}{[HCN]}$	$7.2 \cdot 10^{-10}$
Karbonat kislota	$K_1 = \frac{[H^+][HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$ $K_2 = \frac{[H^+][CO_3^{2-}]}{[HCO_3^-]}$	$4.31 \cdot 10^{-7}$ $5.61 \cdot 10^{-11}$
Fosfat kislota	$K_1 = \frac{[H^+][H_2PO_4^-]}{[H_3PO_4]}$ $K_2 = \frac{[H^+][HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4^-]}$ $K_3 = \frac{[H^+][PO_4^{3-}]}{[HPO_4^{2-}]}$	$7.51 \cdot 10^{-3}$ $6.23 \cdot 10^{-8}$ $2.2 \cdot 10^{-13}$
Vino kislota	$K_1 = \frac{[H^+][HC_4H_4O_6^-]}{[H_2C_4H_4O_6]}$ $K_2 = \frac{[H^+][C_4H_4O_6^{2-}]}{[HC_4H_4O_6^-]}$	$1.04 \cdot 10^{-4}$ $4.55 \cdot 10^{-5}$
Chumoli kislota	$K = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]}$	$1.77 \cdot 10^{-4}$
Sirka kislota	$K = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$	$1.86 \cdot 10^{-5}$
Oksalat kislota	$K_1 = \frac{[H^+][HC_2O_4^-]}{[H_2C_2O_4]}$ $K_2 = \frac{[H^+][C_2O_4^{2-}]}{[HC_2O_4^-]}$	$5.9 \cdot 10^{-2}$

Qattiq moddalarning turli temperaturalarda suvda eruvchanligi (suzsiz moddaning 100 g suvda grammlar hisobidagi eruvchanligi berilgan)

Tuzlarning formulasi	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$	61	-	73	-	89	-	108	120	-	-	-
$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	31,2	33,5	36,3	40,4	45,6	52,2	58	66,2	73	86,8	89
$AlCl_3 \cdot 6H_2O$	44,9	-	45,6	-	46,3	-	47,0	-	47,7	-	49
NH_4NO_3	118	-	192	241,8	297	314	421	499	580	740	835
$(NH_4)_2SO_4$	70,4	72,7	75,4	78,1	81,2	84,3	87,4	90,5	94,1	-	102
NH_4Cl	29,7	33,5	37,4	41,4	46	50,4	55,3	60,2	65,6	71,3	77,3
$Ba(NO_3)_2$	4,95	7,0	9,03	11,6	14,4	17,1	20,3	23,6	27,2	30,6	34,2
$Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$	1,67	2,48	3,89	5,59	8,22	13,12	20,94	35,6	101,6	-	-
$BaSO_4$	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-4}$	-	-	$3,36 \cdot 10^{-4}$	-	-	-	-	$3,9 \cdot 10^{-4}$
$BaCO_3$	-	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$	-	-	-	-	-	-	-
$BaCl_2 \cdot 2H_2O$	31,6	33,3	35,7	38,2	40,8	43,6	46,4	49,4	52,5	-	58,7
$Fe(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	78,3	-	83,03	-	-	-	166,6	-	-	-	-
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	15,65	20,5	26,6	33,0	40,3	48,6	-	-	-	-	-
$FeSO_4 \cdot H_2O$	-	-	-	-	-	-	-	50,9	53,6	57,3	61,6
$FeCl_2 \cdot 4H_2O$	-	-	62,6	-	68,6	-	78,3	-	-	-	-
$FeCl_3 \cdot 6H_2O$	74,5	81,8	91,9	106,6	-	-	-	-	-	-	-
$FeCl_3 \cdot 2H_2O$	-	-	-	-	-	315	-	-	-	-	-
J_2	0,01	0,02	0,028	0,038	0,052	0,071	0,10	-	0,22	-	0,45
KNO_3	278,8	-	298,4	-	334,8	-	-	-	-	-	412,9
$KOH \cdot 2H_2O$	95,3	103	111,4	126	-	-	-	-	-	-	-
$KMnO_4$	2,88	4,4	6,4	9,0	12,56	16,89	22,2	-	-	-	-
K_2SO_4	7,33	9,2	11,15	12,91	14,79	16,5	18,2	19,75	21,29	22,4	24,1
$K_2CO_3 \cdot 1,5H_2O$	107,3	109	111,5	114	117	121,3	127	133,5	140	147,5	156
KCl	27,2	31	34	37	40	42,6	45,5	48,1	51,1	54,0	56,7
$KClO_3$	3,3	5,0	7,3	10,5	14,5	19,3	25,9	32,5	39,7	47,7	56,2
$K_2Cr_2O_7$	59,0	-	63,0	-	67,0	-	70,9	-	75,1	-	79,2
K_2CrO_4	4,68	7,75	12,3	18,2	29,2	37,0	45,6	61,5	73,0	-	103
KJ	127,8	136	144,5	152	161,0	168	176,2	184	191,5	200	208
$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	101	115,3	127	152,6	196	-	-	-	-	-	-
$Ca(OH)_2$	0,185	0,176	0,165	0,153	0,141	0,128	0,116	0,106	0,094	0,085	0,077
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	0,176	0,192	0,203	0,210	0,212	-	0,200	-	-	-	0,067
$CaCO_3$	-	$1 \cdot 10^{-3}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$Ca(HCO_3)_2$	-	0,02	-	0,0035	-	-	-	-	-	-	-

Issiq suvda parchalanadi

34	$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	-	-	-	-	0.038	-	0.105	-	-	-	-
35	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	59,5	65,0	74,5	-	-	-	-	-	-	-	-
36	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	-	-	-	102	-	-	-	-	-	-	-
37	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	62,4	-	70,1	74,8	78,9	84,5	91,2	-	106,2	136,1	-
38	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	-	30,5	33,7	38,9	44,5	-	-	-	-	-	-
39	$\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	-	-	0,151	-	-	-	-	-	-	-	-
40	$(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$	-	-	0,04	-	-	-	-	0,011	-	-	-
41	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	52,8	53,5	54,25	55,3	57,5	58,7	60,7	-	65,87	-	-
42	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	81,8	100,0	125,3	156,3	163,1	-	-	-	-	-	-
43	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	-	-	-	-	29,0	171,8	181,8	194,1	207,6	-	-
44	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	14,8	17,4	20,9	25,0	-	33,3	39,1	47,1	55,0	-	-
45	$\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	70,6	-	72,7	77,3	-	88	-	-	-	-	-
46	NaNO_3	73,3	80	88,0	96	104,9	114	124,7	-	148,0	-	-
47	$\text{NaOH} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	43,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	$\text{NaOH} \cdot 3,5\text{H}_2\text{O}$	-	51,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	$\text{NaOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$	-	-	107	115	126	145	178	-	-	-	-
50	NaOH	-	-	-	-	-	-	-	299	313,7	-	-
51	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	52,5	61,0	70,0	84,7	102,6	169,7	206,7	-	248,8	-	-
52	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	5,0	9,0	19,4	40,8	-	-	-	-	-	-	-
53	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	19,5	30	44	-	-	-	-	-	-	-	-
54	Na_2SO_4	-	-	-	50,4	48,8	46,7	45,3	44,1	43,7	42,9	-
55	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	6,86	11,98	21,58	39,7	-	-	-	-	-	-	-
56	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	-	-	-	-	48,9	47,4	46,2	45,2	44,5	44,5	-
57	Na_2CO_3	6,89	8,20	9,57	11,09	12,7	14,45	16,4	-	19,7	-	-
58	$\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	36,3	40,8	46,5	54,5	65,5	83,0	139,0	-	-	-	-
59	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-

60

60	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
61	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
62	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
63	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
64	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
65	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
66	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
67	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
68	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
69	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
70	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
71	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
72	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
73	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
74	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
75	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
76	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
77	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
78	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
79	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-
80	CH_3COONa	-	-	-	126	129,5	134	139,5	146,0	153,0	161,0	-

Ayrim tuzlarning 0,1 M eritmalaridagi gidrolizlanish darajasi va pH ning qiymati (temperatura 18-25°C)

Gidrolizlanuvchi tuz formulasi	Gidroliz paytida hosil bo'ladigan elektrolit		Gidroliz darajasi, %	Eritmaning pH qiymati
	Formulasi	Dissosialanish Konstantasi		
CH ₃ COONa	CH ₃ COOH	$1,8 \cdot 10^{-5}$	0,007	8,8
NH ₄ Cl	NH ₄ OH	$1,8 \cdot 10^{-5}$	0,007	5,2
KCN	HCN	$7 \cdot 10^{-10}$	1,2	11,1
NH ₄ CN	HCN va NH ₄ OH	$7 \cdot 10^{-10}$ va $1,8 \cdot 10^{-5}$	46,8	9,2
Na ₂ SO ₃	HSO ₃	$5 \cdot 10^{-6}$	0,014	9,2
NaHSO ₃	H ₂ SO ₃	$1,3 \cdot 10^{-2}$	0,0003	3,6
Na ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻	$5,6 \cdot 10^{-11}$	4,2	11,6
NaHCO ₃	H ₂ CO ₃	$4,3 \cdot 10^{-7}$	0,05	8,3
(NH ₄) ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻ va NH ₄ OH	$5,6 \cdot 10^{-11}$ va $1,8 \cdot 10^{-5}$	86,0	9,13
CH ₃ COONH ₄	CH ₃ COOH va NH ₄ OH	$1,8 \cdot 10^{-5}$ va $1,8 \cdot 10^{-5}$	0,6	7,0
Na ₃ PO ₄	HPO ₄ ²⁻	$2,2 \cdot 10^{-13}$	48,4	12,8
Na ₂ HPO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻	$6,2 \cdot 10^{-8}$	0,13	9,9
NaH ₂ PO ₄	H ₃ PO ₄	$7,5 \cdot 10^{-3}$	0,004	4,6
Na ₂ S	HS ⁻	$1,2 \cdot 10^{-15}$	98,0	13,0
NaHS	H ₂ S	$5,7 \cdot 10^{-8}$	0,13	11,0
(NH ₄) ₂ S	HS ⁻ va NH ₄ OH	$1,2 \cdot 10^{-15}$ va $1,8 \cdot 10^{-5}$	100,0	9,25
NH ₄ HS	H ₂ S va NH ₄ OH	$5,7 \cdot 10^{-8}$ va $1,8 \cdot 10^{-5}$	9,9	8,3
NaClO	HClO	$3 \cdot 10^{-8}$	0,18	10,3

KISLOTA, ASOS VA TUZLARNING SUVDA ERUVCHANLIGI

Anionlar / Kationlar	OH	F	Cl	Br	I	S ²⁻	HS ⁻	SO ₃ ²⁻	HSO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	HSO ₄ ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	HPO ₄ ²⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CH ₃ COO ⁻	SiO ₃ ²⁻	
H ⁺	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	H
Li ⁺	E	O	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	H
K ⁺	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	H
Na ⁺	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
NH ₄ ⁺	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Ba ²⁺	E	O	E	E	E	E	E	H	E	H	?	E	E	E	H	E	E	E	E	E	?
Ca ²⁺	O	H	E	E	E	E	E	O	E	O	?	E	E	H	O	E	E	E	E	E	H
Mg ²⁺	H	H	E	E	E	E	E	O	E	O	?	E	E	H	O	E	E	E	E	E	H
Sr ²⁺	O	H	E	E	E	E	E	H	E	H	?	E	E	H	H	E	E	E	E	E	H
Al ³⁺	H	O	E	E	E	E	?	?	?	E	?	E	?	H	?	?	?	?	?	?	?
Cr ³⁺	H	H	E	E	E	E	?	?	?	E	?	E	?	H	?	?	?	?	?	?	?
Fe ²⁺	H	H	E	E	E	E	?	?	?	E	?	E	?	H	?	?	?	?	?	?	?
Fe ³⁺	H	H	E	E	E	E	?	?	?	E	?	E	?	H	?	?	?	?	?	?	?
Ni ²⁺	H	E	E	E	E	E	?	?	?	E	?	E	?	H	?	?	?	?	?	?	?
Co ²⁺	H	E	E	E	E	E	?	?	?	E	?	E	?	H	?	?	?	?	?	?	?
Mn ²⁺	H	E	E	E	E	E	?	?	?	E	?	E	?	H	?	?	?	?	?	?	?
Zn ²⁺	H	E	E	E	E	E	?	?	?	O	?	E	?	H	?	?	?	?	?	?	?
Ag ⁺	-	E	H	H	H	H	?	H	?	O	?	E	?	H	?	?	?	?	?	?	?
Hg ²⁺	-	E	O	H	H	H	?	H	?	-	?	E	?	H	?	?	?	?	?	?	?
Pb ²⁺	H	H	O	O	H	H	?	H	?	H	H	E	?	H	O	-	H	O	-	H	E
Sr ²⁺	H	E	E	E	O	H	?	?	?	E	?	-	?	H	H	?	?	?	?	?	?
Cu ²⁺	H	E	E	E	E	H	?	?	?	E	?	E	?	H	?	?	?	?	?	?	?

«E» - eriydi (100 g suvda 1 g modda), «H» - erimaydi (100 g suvda 0,1 g modda), «-» - suvli eritmada parchalanadi, «O» - oz eriydi (100 g suvda 0,1 g dan 1 g gacha), «?» - birikmalarning mavjudligi haqida aniq ma'lumotlar yo'q.

Metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatori:
Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni,
Sn, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Pt, Au

→ qaytaruvchilik xossasining kamayib borishi →

Metallmaslarning elektromanfiylik qatori:
Si, As, H, P, Se, I, C, S, Br, Cl, N, O, F

→ elektromanfiylikning ortib borishi →

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I.A.Karimov. O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida. Xafsizlikka taxtid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari. T. «O'zbekiston». 1997 y.
2. Z.Saidnosirova. «Anorganik kimyo». T. «O'qituvchi» 1984 y.
3. M.M.Xasanov, A.S.Sattiqulov. «Organik kimyo» T. «O'zbekiston» 1997 y.
4. N.L. Glinka «Umumiy ximiya» T. «O'qituvchi» 1986y
5. R.Ziyayev, Q.G'iyosov Anorganik kimyodan amaliy-laboratoriya mashg'ulotlar. Tosh. DAU-2003 y.
6. A.Abdusamatov, R.Ziyayev, U. Obidov, A. Uralov "Organik kimyodan amaliy mashg'ulolar", O'zbekiston nashr., Toshkent, 1996 y.
7. A.Abdusamatov va boshqalar «Fizik va kolloid kimyo» T. O'qituvchi 1992 y.
8. D.A.Knyazev, S.N.Smaragin "Neorganicheskaya ximiya" M. 1990 g.
9. N.A.Parpiyev., X.R.Raximov., A.G.Muftaxov "Anorganik kimyoning nazariy asoslari" T. 2000 y.
10. G.A.Irgasheva., T.S.Sirliboev "Anorganik kimyodan laboratoriya va mustaqil ish mashg'ulotlari". T. 2001 y.
11. X.R.Rustamov "Umumiy ximiya" T. «O'qituvchi» 1996 y.
12. N.X.Maqsudov "Umumiy ximiya" T. «O'qituvchi» 1977 y.
13. Sh.N.Nazarov, Z.A.Aminov "Analitik ximiya" T. «O'qituvchi» 1989 y.
14. Q.T.Tog'ayev, F.F. Tog'ayeva, X. Mamadiyarova, Z. Aminov "Analitik va fizik kolloid ximiyadan laboratoriya amaliy mashg'ulotlar". Samarqand 1997 y.
15. I.Pirmuhammedov. Organik ximiya, Meditsina, Toshkent 1989 y.
16. B.A. Pavlov, L.P. Terentev. "Organik ximiya kursi", O'qituvchi nashr, Toshkent, 1979 y.
17. A.N. Tatarenko, I. M. Primuhammedov "Organik ximiyadan praktikum", Meditsina, Toshkent. 1984 y.
18. R.Shoymardonov va boshqalar. "Organik ximiyadan praktikum", O'qituvchi nashr., Toshkent, 1982 y.
19. Ibrohimov Yu. I. "Umumiy va anorganik ximiyadan praktikum", Toshkent, «O'qituvchi», 1985.
20. To'xtashev X., Ismoilov A. "Anorganik ximiyadan laboratoriya ishlari", Toshkent, «O'qituvchi», 1984.
21. H.R.Rahimov "Anorganik kimyo" .Toshkent, "O'qituvchi", 1994 yil.
22. G.P.Xomchenko, I.K.Tsutovich "Неорганическая химия". М.,ВШ,1987 yil.
23. N.A.Tyukavkina, Yu. I. Baukov "Bioorganik kimyo" M. "Meditsina", 1985 yil.
24. Sh. Nazarov "Fizika va kolloid kimyo". Toshkent, O'qituvchi 1994 yil.
25. A.I.Boldirev "Физическая и коллоидная химия". М, В.ИИ, 1984 yil.
26. Qosimov A. va boshqalar. Bioximiya. Toshkent. «O'qituvchi», 1988.
27. A.Q.Qosimov, Q.Q.Qo'chqorov, D.X.Muborakova. Bioximiyadan amaliy mashg'ulotlar. "O'qituvchi", 1987.
28. M.M.Xasanov. Hayvonlar biokimyosi. Toshkent. Mehnat.1992.
29. R.F.Sultonov, N.M.Xolmuhamedova. Biokimiyodan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent. Abu Ali ibn Sino nomidagi tibbiyot nashriyoti. 1995.
30. M. Hasanov. Hayvonlar bioximiyasi hamda fizik va kolloid ximiya asoslaridan amaliy mashg'ulotlar. "Mehnat" nashriyoti, 1992 yil.

MUNDARIJA

Kirish..... 1

I. ANALITIK KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

Laboratoriya ishi №1.1
Kimyo laboratoriyalarida ishlash xavfsizligi qoidalari bilan tanishish..... 4

Laboratoriya ishi №1.2
Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari..... 8

Laboratoriya ishi №1.3
Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari..... 12

Laboratoriya ishi № 1.4
Analitik kimyo predmeti va analitik reaksiyalar..... 16

Laboratoriya ishi № 1.5
Kationlarning analitik guruhlarga bo'linishi. I-analitik guruh kationlarining xususiy reaksiyasi..... 19

Laboratoriya ishi № 1.6
Kationlarning II analitik guruhiga umumiy tavsif. Ikkinchi guruh kationlarining sifat reaksiyalari..... 23

Laboratoriya ishi № 1.7
Kationlarning III analitik guruhiga umumiy tavsif. Uchinchi guruh kationlarining sifat reaksiyalari..... 26

Laboratoriya ishi № 1.8
IV –guruh kationlariga umumiy harakterisitika. To'rtinchi guruh kationlarining sifat reaksiyalari..... 32

Laboratoriya ishi № 1.9
Beshinchi guruh kationlarining sifat reaksiyalari. Mishyak (V) birikmalarining sifat reaksiyalari..... 37

Laboratoriya ishi № 1.10
Anionlar klassifikatsiyasi. I-analitik guruh anionlarining sifat reaksiyasi 40

Laboratoriya ishi №1.11
II – analitik anionlariga umumiy tavsif va sifat reaksiyalari..... 46

Laboratoriya ishi №1.12
III – analitik anionlarining umumiy tavsifi..... 50

Laboratoriya ishi №1.13
Miqdoriy tahlil usuli va vazifasi. Tarozida tortish..... 54

II. FIZIKAVIY VA KOLLOID KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

Laboratoriya ishi №2.1 Sirt taranglikni aniqlash usullari.....	69
Laboratoriya ishi №2.2 Tuzlarning erish issiqligini aniqlash.....	72
Laboratoriya ishi №2.3 Vodorod ionlarining konsentrasiyasini aniqlash.....	74
Laboratoriya ishi №2.4 Buf'er sistemalar.....	79
Laboratoriya ishi №2.5 Kimyoviy reaksiyaning tezligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish.....	82
Laboratoriya ishi №2.6 Adsorbsiya.....	85
Laboratoriya ishi №2.7 Kolloid eritmalarining olinishi. Mitsellaning tuzilishi.....	88
Laboratoriya ishi №2.8 Kolloid sistemalarning elektr xususiyatlari.....	90
Laboratoriya ishi №2.9 Kolloid eritmalarining xossalari, koagulyatsiyasi va himoyalanihi.....	91
Laboratoriya №2.10 Gellar va iviqlarda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar.....	94

III. ORGANIK KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

Laboratoriya ishi №3.1 Bir asosli karbon kislotalar.....	96
Laboratoriya ishi №3.2 Murakkab efillar. Yog'lar.....	97
Laboratoriya ishi №3.3 Oksikislotalarning xossalari.....	98
Laboratoriya ishi №3.4 Monosaxaridlarning xossalari.....	100
Laboratoriya ishi №3.5 Di- va polisaxaridlar xossalari.....	102
Laboratoriya №3.6 Azot saqlovchi organik birikmalar. Aminlar.....	105

Q

Laboratoriya ishi №3.7	
Kislota amidlari.....	106
Laboratoriya ishi №3.8	
Aminokislotalar va oqsillarga xos reaksiyalar.....	107
Laboratoriya ishi № 3.9	
Ikki asosli karbon kislotalar.....	109
Laboratoriya ishi № 3.10	
Aromatik karbon kislotalar.....	110
Laboratoriya ishi № 3.11	
Terpenlar.....	111
Laboratoriya ishi № 3.12	
Optik faollik va uni o'lchashga doir tajribalar.....	112
Laboratoriya ishi №3.13	
Geterosiklik birikmalar.....	114

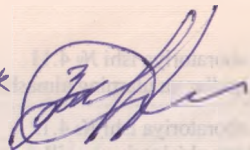
IV. BIOLOGIK KIMYODAN LABORATORIYA ISHLARI

Laboratoriya ishi №4.1	
Ayrim yog' da eruvchi vitaminlarga xos reaksiyalar	117
Laboratoriya ishi №4.2	
Ayrim suvda eruvchi vitaminlarga xos reaksiyalar	121
Laboratoriya ishi №4.3	
Fermentlarning xossalari.Fermentlarning o'ziga xosligi.....	123
Laboratoriya ishi №4.4	
Fermentlar faoliyatiga harorat, muhit, pH ning ta'siri.....	125
Laboratoriya ishi №4.5	
Fermentlar aktivatori va paralizatori.....	126
Laboratoriya ishi №4.6	
Gormonlar.....	128
Laboratoriya №4.7	
Insulin garmoniga xos reaksiyalar.....	130
Laboratoriya ishi №4.8	
Uglevodlar va ularning almashinuvi. Monosaxaridlarga xos sifatli reaksiyalar.....	132
Laboratoriya ishi №4.9	
Uglevodlar va ularning almashinuvi. Disaxaridlarga xos sifatli reaksiyalar.....	135
Laboratoriya ishi № 4.10	
Uglevodlar va ularning almashinuvi. Polisaxaridlarga xos sifatli reaksiyalar.....	137

Laboratoriya ishi № 4.11	
Lipidlar va ularning almashinuvi. Yog'larning sovunlanish sonini aniqlash.....	140
Laboratoriya ishi № 4.12	
Aminokislotalar, oqsillar va ularning almashinuvi. Aminokislotalar, peptidlar va oqsillarga xos sifatli reaksiyalar.....	148
Laboratoriya ishi №4.13	
Oqsillarni cho'ktirish reaksiyalari.....	159
Laboratoriya ishi №4.14	
Qon zardobi tarkibidagi umumiy oqsil miqdorini biuret reaksiyasi asosida aniqlash..	161
Laboratoriya ishi №4.15	
Nukleoproteidlar va ularning almashinuvi.....	163
Laboratoriya ishi №4.16	
Qon biokimyosi.....	167
Laboratoriya ishi №4.17	
Qon zardobi tarkibidagi kalsiy miqdorini aniqlash.....	170
Laboratoriya ishi №4.18	
Buyrak va siydik biokimyosi.....	171
1-ilova.....	178
2-ilova.....	187
Foydalanilgan adabiyotlar.....	203

11.12.2018 5 105-гурух

Дуллонов Жавлонбек



105-
Javlonbek

Adadi 200 nusxa. B.t. 12,75. Buyurtma 16/1. Bahosi shartnoma asosida.

“Nafis poligraf servis” MChJ bosmaxonasida chop etildi.

Manzil: Samarqand shahri, Buyuk ipak yo'li ko'chasi, 67-A.

D.I.Mendeleevning kimyoviy elementlar davriy sistemasi

Davr lar	Qator lar	ELEMENTLAR GURUHLARI										Uzunlik Pogonasi			
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII						
1	1	H VOZUOD 1,008												He GELIY 4,003	2
2	2	Li LITIY 6,941	Be BERILLIY 9,012	B BOB 10,811	C TIGEROD 12,011	N AZIT 14,007	O KISLOD 16,000	F FTOR 18,998						Ne NEON 20,179	10
3	3	Na NATRIY 22,990	Mg MAGNIY 24,305	Al ALUMINIY 26,981	Si KREMLIY 28,086	P FOSFOR 30,974	S OLTINGUGUR 32,064	Cl KLOR 35,453						Ar ARGON 39,948	18
4	4	K KALIY 39,098	Ca KALSIY 40,078	Sc SKANDIY 44,956	Ti TITANIY 47,88	V VANADIY 50,942	Cr KROM 51,996	Mn MANGANES 54,938	Fa TEMIR 55,847	Cu KUPRAS 63,546	Ni NIKEL 58,71				
5	5	Zn MIS 65,38	Ga RUX 69,723	Ge GALLIY 72,63	As GERMANIY 74,922	Se MISHYAK 75,939	Br SELEN 79,904								Kr KRIFTON 83,80
6	6	Rb RUBIDIY 85,468	Sr STRONSIV 87,62	Y ITTRIY 88,906	Zr SIRKONIY 91,224	Nb NIBIY 92,906	Mo MOLIBDEN 95,94	Tc TEKNEZIY 98,906	Ru RUTENIY 101,07	Rh RHODIY 102,905	Pd PALLADIY 106,42				
7	7	Ag KUMUSH 107,868	Cd KADMIY 112,411	In INDIY 114,818	Sn QALAY 118,710	Sb SURMA 121,757	Te TELLUR 127,60	I YOD 126,905							Xe ESENYON 131,29
8	8	Cs SEZIY 132,905	Ba BARIY 137,327	La LANTAN 138,905	Hf GAFNIY 178,49	Ta TANTAL 180,948	W VOLFRAM 183,84	Rc RENIY 186,207	Os OSMIY 190,23	Ir IRIDIY 192,225	Pt PLATINA 195,084				
9	9	Au OLTIN 196,967	Hg SIMON 200,59	Tl TALLIY 204,37	Pb QURQUSHIN 207,2	Bi VINMIY 208,98	Po POLONIY 209	At ASTAT 210							Rn RADON 222
10	10	Fr FRANSIY [223]	Ra RADIY [226]	Ac AKTIY [227]	Rf REZEFORVIY [261]	Du DUBNIY [262]	Sg SEBGIY [266]	Bh BHEKVIY [264]	Hs HASSIY [277]	Mt MITSUBIY [268]	Ds DARMSTADTIY [285]				
7	11	Rg RENTGENIY [281]	Uub UNUNBIY [285]	Uut UNUNTRIY [289]	Uuq UNUNKVAIY [293]	Uup UNUNPENIY [297]	Uuh UNUNGHEVIY [301]	Uus UNUNSEPTIY [305]							Uuo UNUNOKTIY [309]
* LANTANOIDLAR 58-71															
		Ce SERIY 140,12	Pr PRAZIODIM 140,908	Nd NEODIM 144,24	Pm PROMETIY [145]	Sm SAMARIY 150,36	Eu YEVROPIY 151,964	Gd GADOLINIY 157,25	Th TERBIY 158,905	Dy DISPROZIV 162,50	Ho GOLMIY 164,930	Er ERBIY 167,259	Tm TULIY 168,930	Yb ITTEBIV 173,054	Lu LUTETSIV 174,967
** AKTIANOIDLAR 90-103															
		Th TORIY [232]	Pa PRIZIYALINIY [231]	U URAN [238]	Np NEPTUNIY [237]	Pu PLUTONIY [239]	Am AMERIYIY [243]	Cm KURKIY [247]	Bk BERKELIY [247]	Cf KALIFORNIY [251]	Es EINSTEINIY [252]	Fm FERMIY [257]	Md MENDELIYEV [258]	(No) NOBELIY [259]	(Lr) LAURENSIY [260]