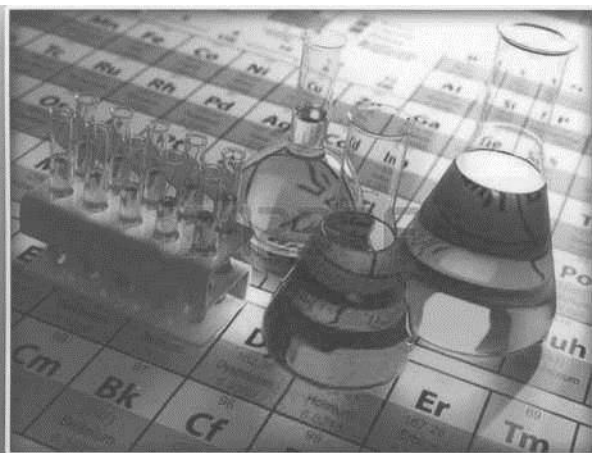


Q. G'İYOSOV, L. YU. JAMOLOVA

**ANALITIK KIMYODAN
LABORATORIYA-AMALIY
MASHG'ULOTLAR**



TOSHKENT - 2019

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM

VAZIRLIGI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ XO'JALIGI VAZIRLIGI TOSHKENT

DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI

Q. G'YOSOV, L. YU. JAMOLOVA

ANALITIK KIMYODAN LABORATORIY AMALIY MASHG'ULOTLAR
(Uslubiy qo'llanma)

Toshkent-2019

Ushbu uslubiy qo'llanmada analitik kimyo fanining nazariy va amaliy asoslari batamom yoritilgan. Mazkur uslubiy qo'llanma qishloq xo'jaligi oiliy o'quv yurtlarining bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalariga mo'ljallangan.

Mualliflar:

Kimyo fanlar nomzodi, dotsent- Q. G'iyosov

Kimyo fanlar nomzodi, dotsent- L. Yu. Jamolova

Taqrizchilar:

N. T. Turov- O'z MU analitik kimyo kafedrasining professori

Z. Asqarova- Tosh DAU agrokimyo va tuproqshunoslik kafedrasining dosenti

Uslubiy qo'llanma Toshkent Davlat agrar universitetining "Fizika va kimyo" kafedrasining yig'ilishi (2019 yil-5 sentabr bayonnoma №2), "Mevalar-sabzavotchilik va uzumchilik fakultetining o'quv- uslubiy kengashining (2019 yil 24 oktabr bayonnoma № 3) va universitet o'quv- uslubiy kengashi (2019 yil 30 oktabr bayonnoma № 2) majlislarida ko'rib chiqilib, ma'qullangan va chop etishga tavsiya

SO'Z BOSHI

So'ngi yillarda qishloq xo'jaiigi sohasida xududlarni rivojlantirish istiqbollarini xisobga olgan holda yuqori malakali kadrlar tayorkash, sohaga xalqaro ta'lim standartlariga va axborot- kommunikasiya texnologiyalarini keng joriy etish yuzasidan qator chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Tabiiyki, bunday murakkab vazifaning amalga oshirish uchun bugungi kun talablariga javob bera oladigan kimyo fanidan darslik va o'quv qo'llanmalar yaratilichini taqozo qiladi.

Tabiatshunoslinning eng muhim tarmoqlaridan biri bo'lgan kimyo- moddalar va ularning o'zgarishini o'rganadi.

Respublikamizda kimyo sanoati bugungi kunda jadal sur'atlar bilan rivojlanmoqda, ko'plab yirik kimyo korxonalari barpo qilindi yoki qayta qurildi. Ulardan o'nglab million tonna halq xo'jaiigi, qishloq xo'jaiigi va boshqa sohalar uchun zarur bo'lgan kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda. Zero qishloq xo'jaiigi ishlab chiqarishini jadallashtirishda ham kimyoning roli beqiyos kattadir.

Sanoat hamda qishloq xo'jaligini jadal rivojlanib borayotgan, kimyoviy informasiya oqimi uzluksiz ortib borayotgan bugungi kunda kimyo fani asoslarini, uning tushuncha, qonun va nazariyalarini ma'nosini chuqur anglab, har bir kimyoviy elementdan hosil bo'ladigan turli-tuman moddalarning ahamiyatini yaxshi biladigan mutaxassis kadrlarga zaruriyat katta. Hukmingizga havola etilayotgan mazkur "Analitik kimyodan amaliy mashg'ulotlar" nomli uslubiy qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan tasdiqlangan dastur asosida yozildi. Ushbu uslubiy qo'llanma qishloq xo'jalig o'ily ta'lim sohasining bakalavriat yo'nalishlari bo'yicha tahsil olayotgan talabalarga mo'ljallangan.

Uslubiy qo'llanmada dastlab kimyo laboratoriyasida ishlashning umumiy tartibi va qoidalarini bayon qilinib, uning asosiy qismida kimyoning mavzularini to'liq qamrab olgan amaliy mashg'ulotlar keltirilgan. Har bir laboratoriya ishida dastlab, shu mavzuga oid qisqacha nazariy ma'lumot, tajribalarning bajarish tartibi hamda topshiriqlar berilgan.

Laboratoriya mashg'ulotlarda bajariladigan tajribalar asosan, yarim mikro usulda olib boriladi. Mazkur usulda reaktivlar juda kam miqdorda sarflanadi va talabalarning tajribalarini bajarishlarida maxsus asboblarni ishlatishlariga ehtiyojni kamaytiradi. Tajribalar asosan probirkalarda o'tkaziladi.

Talabalar har bir mashg'ulotda laboratoriya ishlarini bajarishdan oldin, shu mavzuga tegishli materiallarni ma'ruzadan va darsliklardan mustaqil o'zlashtirib og'zaki (yoki test) 10-15 minutga mo'ljallangan sinov ishlari topshiradilar. Laboratoriya mashg'uloti darslarida talaba, albatta, aloxida ish daftari tutishi kerak. Bu ish daftarida yozilgan hisobot o'qituvchi tomonidan doimiy nazorat qilinadi va baholanadi.

Qo'llanmada keltirilgan barcha tajribalar sinalgan, aniq natija beradigan va Toshkent davlat agrar universitetining fizika va kimyo kafedrasida laboratoriyalarida ko'p yillardan beri bajarilib kelinadi.

Qo'llanma so'ngida boholas tizimi uchun savol, mashq va masalalar to'plami, ilovalar, hamda foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati keltirilgan.

Ushbu uslubiy qo'llanmadan qishloq xo'jaligining barcha sohasida xizmat qilqotgan agronomlar, agrotuproqshunoslar, o'rmonchilik va o'simliklarni himoyasi bilan shug'ullanuvchilar ham foydalanishlari mumkin.

Laboratoriyada ishlash qoidalari.

Analitik kimyodan amaliy ishlarni boshlashdan oldin talaba ehtiyot choralari qoidalari bilan tanishib chiqishi va bu xaqda maxsus daftarchaga imzo chekish, hamda quyidagi laboratoriyada ishlash qoidalariga qat'iy rioya qilishi talab etiladi.

1. Laboratoriyada har bir talaba tajribani o'zi uchun belgilangan ish o'rnida xalat kiygan xolda bajarishi lozim.

2. Laboratoriyada chekish, suv ichish va ovqatlanish mumkin emas.

3. Tajriba boshlanishdan avval talaba ishning mohiyatini bilishi zarur, asbob va reaktivlarni tayyorlashi, so'ngra o'qituvchi yoki laborant ishtirokida ishni bajarishi lozim.

4. Zaharli moddalar bilan bajariladigan tajribalar faqat mo'rili shkafda bajarilishi kerak.

5. Rakivinaga ishlatilgan kislota va ishqorlarning eritmalarini to'kish, probirka, sinitqlari, har—hil qog'ozlarni tashlash mumkin emas. Bularning mo'rili shkafdagi maxsus idishlarga tashlash kerak.

6. Reaktivlarni keragidan ortiq miqdorda olish yaramaydi. Reaktiv ortiqcha olingan bo'lsa, uning o'zini idishiga qaytarib quymasdan belgilangan aloxida idishga solish kerak.

7. Reaktivlarni qo'lga, teriga va yuzga tekkizmang. Chunki ko'p moddalar ko'z va teriga ta'sir etadi.

8. Ajralib chiqayotgan gazning xidini bilish kerak bo'lsa, u holda kaftingiz bilan o'zingizga tomon elpib xidlang.

9. Reaktivlar solingan idishlarning yorlig'i (etiketkasi) bo'lishi kerak. Laboratoriyada nomi yozilmagan reaktivlardan foydalanish taqiqlanadi.

10. Probirkada suyuqliklarni qizdirganda idishni qiya ushlab, asta-sekin qizdirish kerak. Bunda probirka og'zini o'zingizga va boshqalarga qaratmang.

11. Yonib turgan gaz gorelkasi elektr asboblarini nazoratsiz qoldirmang.

12. Laboratoriyada ishlayotgan talabalar dori quti va o't o'chirgich asboblar turadigan joyni bilishlari kerak.

13. Laboratoriyada birinchi tibbiy yordam ko'rsatish qutichasida tanin, kaliy permanganat, kaliy gidrokarbonat, yod, paxta, bint, kuyishga qarshi malxam dorilar bo'lishi lozim.

14. Ish tugagach, ish joyini tartibga keltirishni, suv jo'mragini berkitishni, gaz va elektr asboblarini uchirishni unitmang.

Laboratoriyada ko'ngilsiz xodisalar ro'y berganda birinchi yordam ko'rsatish choralari.

1. Agarda teri (qo'l, bet va boshqa joyga) konsentrlangan kislota sachrab kuysa, darhol o'sha jaroxatlangan joy kuchli suv oqimi bilan 3-4 minut davomida yuviladi,

so'ngra shu joyni 3% li natriy gidrokarbonat eritmasi va yana qaytadan suv bilan yuvish lozim.

2. Agar teri ishqorlar ta'sirida kuysa, o'sha joy darxol ko'p miqdordagi suv bilan yuvilib, so'ngra 1% li sirka kislota eritmasi bilan va yana suv bilan yuviladi, va zelin surtib qo'yish lozim.

3. Ko'zga kislota yoki ishqor sachrasa darxol ko'p miqdorda suv bilan yuvib, so'ngra tezda shifokorga murojaat qilish lozim.

4. Agar laboratoriyada ishlayotganda biror yeringiz kuyib qolsa, shu joy kaliy permanganatning 2% li eritmasi bilan yuvilib, unga maxsus malxam dori surish kerak.

5. Agar biror yeringizni shisha kesib olsa, dastlab kesilgan joydagi qonni suv bilan, so'ngra kaliy permanganatning 2% li eritmasi bilan yuvish, yod eritmasi surkab, bint bilan bog'lash lozim.

6. Fosfor ta'sirida kuygan joyga mis (TI) - sulfatning 2% li eritmasi shimdirilgan paxta quyib bog'lash lozim.

7. Ammiak xididan zag'arlanganda darhol sirka kislota xidlash, so'ng sut ichish va limon shimish lozim.

8. Teriga brom tegsa uni darxol spirt bilan yoki benzin bilan artish, so'ngra kuygan joyga malxam dori surtish kerak.

9. Agarda biror yerga simob to'kilsa, darxol oltingugurt kukunidan sepish, so'ngra temir (IH)-xlorid $FeCl_3$ eritmasi bilan artish lozim.

10. Xlor, azot oksidlari (NO , NO_2), vodorod sulfid, uglerod (II)-oksid va boshqa gazlar bilan zaxarlanganda darxol toza havoga chiqish va tezda shifokorga murojaat qilish kerak.

Ish daftarini tutish tartibi.

Har bir talabaniy laboratoriyadagi faoliyatini aks ettiruvchi hujjati uning laboratoriya amaliy mashg'ulotlari uchun ish daftaridir. Laboratoriyada ishlayotgan har bir talaba o'tkazgan tajribani bajarish uslubi, kuzatilgan natijalar, reaksiya tenglamalari va chiqarilgan xulosalar, belgilangan shaklda ish daftariga qayd qilinadi. Dastlab ish daftariga amaliy mashg'ulotlarning tartib nomeri, nomi va mashg'ulot o'tkazilgan kun qayd etiladi.

Amaliy mashg'ulot vaqtini tejash va uni chuqur o'zlashtirish maqsadida, tajribalarni bajarish uslublarini, tajribalar yuzasidan berilgan topshiriqlarga javoblar oldindan mustaqil ravishda uyda o'rganiladi. Lozim topilsa reaksiyani bajarish uchun asboblari sxemasi tuziladi. Tajribaning laboratoriya ishini bajarish jarayonida kuzatilgan natija asosida xulosa yoziladi. Talabalar xulosa yozishga katta e'tibor berishlari kerak. Chunki, tajribalardan olingan barcha kuzatishlarni umumlashtirib, yozilgan xulosalar talabaniy o'rganilayotgan mavzuni qay darajada o'zlashtirganidan dalolat beradi. Amaliy mashg'ulotda rejalashtirilgan barcha ishlar to'liq bajarilgandan so'ng, talaba ish yuzasidan o'qituvchining 2-3 ta sinov savollariga javob berib, joriy baholash topshiradi. Ish daftariga olingan reyting ballari o'qituvchi tomonidan qayd qilinib, imzo qo'yiladi.

1- Mashg'ulot: Analitik kimyo fani asoslari. Sifat analiz usullari. Kationlarning guruhlanishi. Birinchi guruh kationlariga sifat reaksiyalar.

Reja:

- 1.1 Kirish. Analitik kimyo fani va uning usullari
- 1.2 Analitik kimyoni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.
- 1.3 Sifat analizi usullari.
- 1.4 Analitik reaksiyalarning o'tkazish usullari.
- 1.5 Analitik reaksiyalarni amalga oshirishning shart-sharoitlari
- 1.6 Analitik reaksiyalarning sezgirligi, o'ziga xosligi.
- 1.7 Eritmani bo'lib-bo'lib va sistematik analiz qilish.
- 1.8 Barcha kationlariga asosiy reaktivlarning ta'siri
- 1.9 Kationlarni analitik guruhlariga bo'linishi.
- 1.10. Kationlarning birinchi analitik guruhiga tavsif.

Tayanch iboralar: Analitik kimyo, kation, reagent, guruh, analiz, sifat analiz, eritma, suvli eritma, indikatorlar, lakmus, fenol ftalein, metil zarg'aldog'i, erituvchi, organik reagentlar

1.1. Kirish. Analitik kimyo fani va uning usullari.

Analitik kimyo oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlashda muhim o'rin tutadi, shuningdek, u barcha kimyo fanlarini o'rganishda tayanch bo'lib xizmat qiladi.

Keyingi yillarda analitik kimyo fanining xalq va qishloq xo'jaligidagi roli tobora kengayib bormoqda. Qishloq xo'jaligi uchun mineral o'g'itlar, o'simliklarni turli zararkunandalardan himoya qilish preparatlari (pestitsidlar) ishlab chiqarishda, analitik kimyoning roli beqiyos.

Analitik kimyo- har xil moddalar va ular aralashmasining sifat va miqdoriy tarkibini o'rgatuvchi fanidir. Bu fan sifat va miqdoriy analiz usullariga bo'linadi. Sifat analizi- analiz qilinayotgan modda yoki moddalar aralashmasi qanday kimyoviy elementlardan (atomlar, ionlar yoki ionlar guruhidan) tashkil topganligini aniqlash usullarini o'rgatadi. Miqdoriy analiz- aniqlanayotgan moddada kimyoviy elementlarning qancha miqdorda borligini aniqlash usullarini o'rgatadi. Murakkab moddalar, avvalo, sifat analiz qilinib, so'ngra tekshirilayotgan elementlarning massa foizlari, ya'ni miqdorlari aniqlanadi. Analitik kimyoni usullari moddalarning turli xususiyatlariga asoslanadi. Masalan, moddalarning cho'kmaga tushishi, rangi, gaz holatda bo'lishi kabi xossalarga asoslanib analitik usullar yaratilgan. Bu usullarni uch guruhga kimyoviy, fizikaviy va fizik-kimyoviy usullarga ajratish mumkin. Kimyoviy usullar kimyoviy reaksiyalarga asoslanadi. Analiz jarayonida ishlatiladigan, reaksiyalar analitik reaksiyalar ularni vujudga keltiruvchi moddalar esa, reagentlar deyiladi. Fizikaviy usullarda kimyoviy reaksiyalardan foydalanilmaydi, faqatgina moddalarning fizikaviy xususiyatlari tekshiriladi. Analizning fizik-kimyoviy usullari kimyoviy reaksiyalar vaqtida sodir bo'ladigan fizikaviy o'zgarishlarni tekshirishga asoslangan. Shuni alohida ta'kidlash lozimki fizikaviy va fizik-kimyoviy usullar

xiima-xil murakkab tuzilishga ega bo'lgan asboblarni qo'llashni talab etadi. Ana shu sababli kimyoviy analiz metodlari qulay va ularning qishloq xo'jaligida qo'llanilish sohasi ham kengdir.

1.2. Analitik kimyoni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Analitik kimyo fani bilan agronomiya, fiziologiya, mikrobiologiya, zoogigiena, qishloq xo'jalik hayvonlarini oziqlantirish fanlari bevosita bog'liqdir. Kimyoviy analizsiz xom-ashyo va tayyor mahsulot sifatiga baho berish ishlab chikarish jarayonlarini tushuntirish mumkin emas. Ekinlardan mo'l hosil olishda, chorvachilikda, tuproq tarkibini o'rganishda, turli o'g'itlardan foydalanishda analitik kimyo usullaridan keng foydalaniladi. Shuning uchun bo'lajak agronomlar, agrokimyogarlar, zoomuhandislar biologik jarayonlarning mohiyatini to'liq tushuna olish imkoniyatini analitik kimyo beradi.

1.3. Sifat analizi usullari.

Tekshirilayotgan moddaning miqdori yoki hajmiga ko'ra analiz usullari: makro-, yarim-mikro-, mikro-, va ultramikro usullariga bo'linadi:

K' Makro usulda reaksiya o'tkazish uchun 1-10 g quruq modda yoki 10-100 ml eritma olinadi. Reaksiyalar oddiy probirkalarda olib boriladi, hosil bo'lgan cho'kmalar filtrlash orqali ajratiladi, yuviladi va aniqlanadi.

♦/» Yarim-mikro usulda reaksiya olib borish uchun 0.05-0.5 g quruq modda yoki 1-10 ml eritma olinadi. Reaksiyalar tubi kichraytirilgan probirkalarda tomchi usullarida o'tkaziladi. Cho'kmalarni eritmalardan ajratish uchun sentrafugalardan foydalaniladi.

** Mikro usulda analiz olib borish uchun 0.001-10⁻⁶ g quruq modda yoki

0. 1-1 ml eritma olinadi. Reaksiyalar maxsus probirkalarda o'tkaziladi.

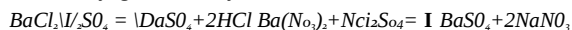
<♦ Ultra-mikro usulda analiz olib borish uchun 10⁻⁸ g quruq modda yoki 10⁻⁴-10⁻⁶ ml eritma olinadi.

Keltirilgan usullardan yarim - mikrousulda ham aniq natijalar olish mumkin. Shuning uchun tekshirilayotgan moddani sifat jihatdan kimyoviy analiz qilishda asosan yarim - mikro usul ishlatiladi.

1.4. Analitik reaksiyalarning o'tkazish usullari.

Kuzatish mumkin bo'lgan effekt -sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiya analitik reaksiya deyiladi. Effekt deganda cho'kmani hosil bo'lishi yoki erishi, eritmani rangini o'zgarishi, gazsimon moddalarni hosil bo'lishi tushiniladi.

Analitik reaksiyalar «xo'l» va «quruq» usullarda olib boriladn. Modda quruqligiga analiz qilinsa, «quruq» usul, eritib analiz qilinsa «ho'l» usul deyiladi. Modda suvda, kislota yoki ishqorda eritiladi va hosil bo'lgan eritmadan izlanayotgan ionlar tegishli reaktivlar orqali topiladi. Bunda kimeviy reaksiya ionlar orasida sodir bo'ladi, chunki moddalar suvda erigan ionlarga dissosialanadn. Reaksiyalarni amalga oshrishda ayrim ionlar rol o'ynaydi, qolgan ionlar esa reaksiyaga kirishmaydi. Masalan:



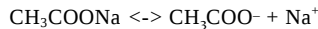
$Ba(CH_3COO)_2 + ZnSO_4 = BaSO_4 + Zn(CH_3COO)_2$ Barcha reaksiyalarda oq cho'kma $NaSO_4$ hosil bo'ladi. YUqorida keltirilgan uchala reaksiyani qisqartirilgan ioli tenglamasini

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$ holida ifodalash mumkin. Demak Ba^{2+} ioni yordamida SO_4^{2-} nonin, aksincha SO_4^{2-} ioni bilan Ba^{2+} ionini aniqlash mumkin.

Analitik reaksiyalarni o'tkazishda temperatura ta'sir ko'rsatadi, Ba'zi bir reaksiyalar sovuqda, ayrimlarini xona temperaturasida yana boshqalarini qizdirish bilan olib borishga to'g'ri keladi.

1.5. Analitik reaksiyalarni amalga oshirishning shart-sharoitlari

Analitik reaksiyalarni o'tkazish uchun ma'lum bir shart-sharoit bo'lishi kerak. Masalan, kislotalarda eriydigan cho'kmalar, eritmada erkin holatdagi kislota ortiqcha bo'lganda ajralib chiqmaydi, huddi shuningdek, ishqorda eriydigan cho'kmalar ishqoriy muhitda cho'kmaydi. Agar cho'kma kislotalarda ham, ishqorda ham erisa, uni faqat neytral muhitda hosil qilish mumkin va hokazo. Bu misollardan ko'rinib turibdiki reaksiyalarni amalga oshirishning eng muhim shart - sharoitlaridan biri, shu reaksiya uchun zarur muhit bo'lib, uni kerak bo'lgan taqdirda, eritmaga kislota, ishqor yoki boshqa biror reaktivlardan qo'shib vujudga keltirish mumkin. Masalan: $K_2Cr_2O_7 + 2BaCl_2 + H_2O = 2BaCrO_4 + 2KCl + 2HCl$ $Cr_2O_7^{2-} + 2Ba^{2+} + H_2O = 2BaCrO_4 + 2H^+$ hosil bo'lgan $BaCrO_4$ kuchli kislotalarda eriydi, sirka kislotalarda esa erimaydi. Bu erda reaksiyaning o'zida kuchli kislota hosil bo'lishi sababli reaksiya oxirigacha bormaydi. Ammo eritmaga $K_2Cr_2O_7$ dan tashqari CH_3COONa ham qo'shilsa, Ba^{2+} ni to'la cho'ktirish mumkin, shunda kuchli kislota o'rniga kuchsiz kislota CH_3COOH hosil bo'ladi.



eritmaning haroratidir. Haroratning ko'tarilishi bilan eruvchanligi ortib ketadigan cho'kmani issiqholatdagi eritmalaridan hosil qilish yaramaydi, bunday reaksiyalarni "uy haroratida" ba'zan esa sovitib o'tkazish kerak bo'ladi. Ba'zi reaksiyalar faqat, qizdirilganda boradi.

Reaksiya borishining muhim shart-sharoitlaridan yana biri, eritmada topiladigan ionning konsentratsiyasi etarli darajada katta bo'lishidir; uning konsentratsiyasi juda oz bo'lsa, reaksiya chiqmay qoladi. Buning sababi shundaki, har qanday moddaning eritmada konsentratsiyasi uning ayni sharoitdagi eruvchanligidan ortiq bo'lgandagina, shu modda cho'kmaga tushadi.

1.6. Analitik reaksiyalarning sezgirligi, o'ziga xosligi.

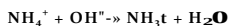
Agar modda qiyin eriydigan bo'lsa, topiladigan ionning konsentratsiyasi nihoyatda oz bo'lganda ham cho'kma tushsa, bunday reaksiyalar seziluvchan reaksiyalar deyiladi.

Reaksiyaning seziluvchanligi miqdoriy jihatdan bir-biriga bog'langan ikkita ko'rsatkich — topilish minimumi va suyultirish chegarasi bilan harakterlanadi. Topilish minimumi modda yoki ionning reaksiyaga muayyan shart-sharoitlarda

o'tkazilganida topilishi mumkin bo'lgan eng kam miqdoridir. Modda (ion) ning shu reaksiya yordamida topilishi mumkin bo'lgan eng kam konsentratsiyasi suyultirish chegarasi deyiladi.

Reaksiyalarning seziluvchanligi bilan bir qatorda ularning o'ziga hosligi ham juda katta ahamiyatga ega.

Bir ion boshqa ionlar bilan aralashgan holatda bo'lganda ham uni tajriba sharoitida ajratmasdan turib to'g'ridan-to'g'ri aniqlashga imkon beradigan reaksiya, o'sha ion uchun hos (spetsifik) reaksiya deyiladi. Bunga ishqor ta'sirida qizdirilganda, hidi va boshqa hossalardan ammiak ajralib chiqayotganligi osongina bilinadigan NH_4^+ ni aniqlash reaksiyasini misol keltirish mumkin.



Ammoniy tuzlarigina bunday sharoitda ammiak hosil qiladi. SHuning uchun ishqor bilan olib borilgan reaksiya NH_4^+ ionini topish uchun hos reaksiyadir.

Analitik kimyoda tekshirilayotgan ion bir necha ionlar bilan o'xshash natija beradigan reaksiyalar ham uchraydi. Bunday reaksiyalarga tanlab ta'sir etuvchi yoki selektiv reaksiyalar deyiladi.

Reaksiya ijobiy natija beradigan ionlar soni qancha kam bo'lsa, reaksiyaning selektivlik darajasi shuncha yuqori bo'ladi.

1.7. Eritmani bo'lib-bo'lib va sistematik analiz qilish.

Aniqlanishi kerak bo'lgan ionlarni spetsifik reaksiyalardan foydalanib tekshirilayotgan eritmaning alohida ulushlaridan bevosita aniqlash, bo'lib-bo'lib analiz qilish deyiladi. Lekin hamma ionlar uchun spetsifik reaksiyalar yo'q. Ayrim ionlar ikkinchisini topishga halaqit beradi. Masalan, Ba^{2+} ionini Ca^{2+} ni topishga halal beradi. Bunday hollarda har bir alohida ionni ma'lum ketma-ketlikda aniqlash reaksiyalarini ishlab chiqishga to'g'ri keladigan usulidan foydalaniladi. Bunda har bir ionni topishdan oldin uning topilishiga halaqit beradigan boshqa hamma ionlar oldindan topiladi va eritmadan ajratiladi. Yuqoridagi misolni olsak, agar eritmada Ba va Ca ionlari bo'lsa, Ba^{2+} ionini to'liq cho'ktirib, cho'kmani sentrifugalab ajratib tashlanadi. Buning uchun Ba^{2+} ioniga hos reaksiya, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ bilan sariq cho'kmani hosil bo'lishidan foydalaniladi. Cho'kmadan ajratib olingan eritmaga yana ozgina reagent qo'shiladi. Agar cho'kma qaytadan hosil bo'lmasa, eritmada Ba^{2+} ionini qolmagan bo'ladi va undan Ca^{2+} ionini $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ ta'sirida topish mumkin. Oq CaC_2O_4 cho'kmaning hosil bo'lishi, endi eritmada Ca^{2+} ionini borligini bildiradi $\text{Ca}^{2+} + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{CaC}_2\text{O}_4 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$

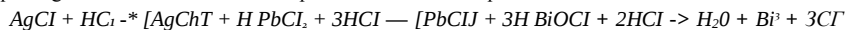
Demak, sistematik analiz qilishda ayrim ionlarni topish reaksiyalari bilan bir qatorda, ularni bir-biridan ajratish reaksiyalarini o'tkazishga to'g'ri keladi. Ajratish reaksiyalarida, ko'pincha ajratilayotgan ionlar hosil qiladigan, o'xshash birikmalarning eruvchanligi bir-biridan farq qilishidan foydalaniladi. Masalan, Ba^{2+} ionini Ca^{2+} ionidan ajratish. BaCr_2O_7 va CaCr_2O_7 eruvchanlik ($\mathcal{K}_{\text{BTO}} = 2,3 \cdot 10^{-10}$, $3\mathcal{K}_{\text{MWO}} = 2,3 \cdot 10^{-2}$) larining har hilligiga asoslangan va hokazo.

1.8. Barcha kationlariga asosiy reaktivlarning ta'siri Vodorod

xloridnigng ta'siri.Vodorod xlorid va uning eruvchan xloridli tuzlari

[Hg^{2+} , Ag va Pb^{2+} ionlari bilan oq rangli xloridlar $HgCl_2$, $AgCl$, $PbCl_2$ va Bi^{3+} , Sb^{3+} ionlari bilan oksixloridlar $BiOCl$, $SbOCl$, SbO_2Cl cho'kmasini hosil qiladi.

Konsentratsiya xlorid kislotaga vimut va surma oksixloridlari, kumush, simob(I) va qo'rg'oshin xloridlari erib kompleks birikma hosil qiladi.



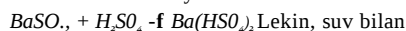
$PbCl_2$ issiq suvga eriydi, sovugandan so'ng yana cho'kmaga tushadi. $AgCl$, Hg_2Cl_2 nitrat

kislotaga erimaydi. Lekin ammiakli suvga eriydi:



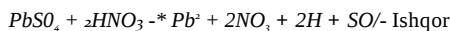
$-[Pb(OH)_2] + 2NH_4Cl$ Oksidlovchilar ta'sirida $Hg_2Cl_2 \rightarrow HgCl_2$ gacha oksidlanadi:

$Hg_2Cl_2 + Cl_2 \rightarrow 2HgCl_2$ **Sulfat kislotaning ta'siri.** Sulfat kislotasi va uning eruvchan tuzlari Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Pb^{2+} , $[Hg_2]^{2+}$ va Ag^+ bilan oq cho'kma $CaSO_4$, $SrSO_4$, $BaSO_4$, $PbSO_4$, Ag_2SO_4 , Hg_2SO_4 larni hosil qiladi. Bu sulfatlarni cho'kishi to'liq emas, chunki $CaSO_4$, $PbSO_4$, Ag_2SO_4 va Hg_2SO_4 ma'lum miqdorda qisman suvga eriydi. Yuqoridagi hamma sulfatlar konsentrlangan sulfat kislotada eriydi

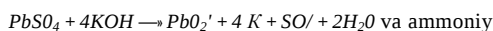


Lekin, suv bilan suyultirilganda, yana tegishli sulfat cho'kmaga tushadi.

$PbSO_4$ HNO_3 da



eritmalarida:



atsetat eritmasida:

$PbSO_4 + 2CH_3COONH_4 + 2NH_3 + H_2O \rightarrow Pb(CH_3COO)_2 + (NH_4)_2SO_4$ ga ammiakli suv ta'sir ettirganda rangsiz $[Ag(NH_3)_2]^+$ kompleks ioni hosil bo'ladi. Hg_2SO_4 ga ammiakli suv ta'sir ettirilganda simobning ajralib chikishi sababli qora rangli cho'kma $(HgNH_2)_2SO_4$ + Hg ajralib chiqadi.

Kaliy va natriy gidroksidining ta'siri.

Kaliy va natriy gidroksidi magniy, temir (II va III), alyuminiy, xrom (III), manganets (II), nikel, kobalt, rux, surma (III va V), mis, kadmii, vismut, simob (I va II), kumush, qurg'oshin bilan oqqa bo'yalgan. Kam eruvchan gidroksidlarni

$Mg(OH)_2$, $Zn(OH)_2$, $Fe(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Cd(OH)_2$, $Bi(OH)_3$, $Hg(OH)_2$, $Sn(OH)_2$, $Sn(OH)_4$, $Sb(OH)_3$, $Sb(OH)_5$, $Pb(OH)_2$, $Hg_2(OH)_2$, $AgOH$, $Mn(OH)_2$ hosil qiladi.

Vaqt o'tishi bilan $Fe(OH)_2$, $Mn(OH)_2$ oksidlanib qo'ng'irlashadi. $Hg_2(OH)_2$ va $AgOH$ esa

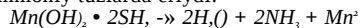
qorayib tegishli $Fe(OH)_3$, $MnO(OH)_2$ va HgO . Ag_2O hosil qiladi. $Cr(OH)_3$

- yashil, $Ni(OH)_2$ och yashil, $Co(OH)_2$ ko'k-binafsha, $Co(OH)_3$ -binafsha, $Cu(OH)_2$ —yashil-ko'k rangdagi cho'kma.

Ortiqcha $NaOH$ va KOH eritmasiga alyuminiy, xrom, rux, mis, qalay(II va IV), qo'rg'oshin gidroksidlari erib AlO_2 , CrO_2 , ZnO_2 , CuO_2 , SnO_2 , PbO_2

ionlarini hosil qiladi.

CKXqizdirilganda $Cr(OH)_3$ cho'kma hosil bo'ladi. AKVammoniy tuzlari ta'sir ettirilganda $Al(OH)_3$ cho'kma tushadi. Rux, kadmiy, nikel, kobalt, mis, kumush, simob(IT) gidroksidlari ammiakli suv ta'sir ettirilganda $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$, $[Cd(NH_3)_4]^{2+}$, $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$, $[Co(NH_3)_6]^{2+}$, $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$, $[Ag(NH_3)_2]^+$, $[Hg(NH_3)_2]^{2+}$ ammiakli komplekslar hosil bo'ladi. Marganes, magniy va temir(II) gidroksidlari ammoniy tuzlarda eriydi:



Hamma gidroksidlar mineral kislotalarda eriydi.

Ammiakli suv eritmasining ta'siri.

Ammiakli suv magniy, temir (II va III), alyuminiy, xrom, marganets, nikel, kobalt, ruh, mis, kadmiy, vismut, kalay (II va IV). Surma (III va V), kumush, simob (I va II), qo'rg'oshin kationlari bilan gidroksidlar cho'kmasini hosil qiladi. $Fe(OH)_2$, $Mn(OH)_2$, $Bi(OH)_3$ to'liq cho'kmaydi, chunki ular ammoniy tuzlarida qisman eriydi. Ruh, mis, nikel, kobalt, kadmiy va kumush gidroksidlari ortiqcha miqdordagi ammiakli suvga erib, kationlarni ammiakli komplekslarini hosil qiladi.

Nikel, misning ammiakatlari ko'k rangli, kobaltniki $[Co(NH_3)_6]^{2+}$ -sariq rangli, bo'lib havoda tezda oksidlanib och qizil rangli $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ -hosil qiladi. Havo kislorodi ta'sirida ayrim gidroksidlar oksidlanadi: $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$; $Mn^{2+} \rightarrow Mn^{4+}$; $Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+}$; $Sb^{3+} \rightarrow Sb^{5+}$ Hamma gidroksidlar mineral kislotalarda eriydi.

1.9. Kationlarni analitik guruhlariga bo'linishi.

Kationlarni analitik guruhlariga bo'lishning bir necha usuli mavjud bo'lib, ulardan eng qulayi 1871 yilda N. A. Menshutkin taklif etgan sulfid usuli hisoblanadi. Sulfid usulida kationlar besh guruhga bo'linadi.

1-Jaddval

Sulfidlari suvda eruvchan		Sulfidlari suvda erimaydi yoki suv ta'siridan erimaydigan gidroksidlar hosil qiluvchi		
Karbonatli tuzlari suvda		Sulfidlari suyultirilgan kislotalarda erimaydi		
Eruvchan	Erimaydi	Sulfidlari suyultirilgan kislotalarda erimaydi		
I guruh	II guruh	I 1 1 guruh	IV guruh	V guruh
K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} Guruh reagenti Y^{Oq}	Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} Guruh reagenti $(NH_4)_2CO_3$	Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Zn^{2+} Guruh reagenti $(NH_4)_2S$	1. Ag guruhi Ag^+ , Pb^{2+} , I lg2 xloridlari suvda erimaydi. Guruh reagenti HCl . 2. Cu guruhi Cu^{2+} , Cd^{2+} , Bi^{3+} xloridlari suvda eruvchan. Guruh reagenti H_2S .	Sulfidlari Na_2S da eriydi. Hg^{2+} , As^{3+} , S^{5+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} Guruh reagenti Na_2S .

1.10. Kationlarning birinchi analitik guruhiga tavsif.

Birinchi analitik guruh kationlariga NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Li^+ , Rb^+ , Cs^+ , Fr^+ , Mg^{2+} ionlari kiradi. Bu ionlarning umumiy guruh reagenti yo'q. NH_4^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ , Fr^+ lar uchun harakterli bo'lgan ko'pgina reagentlar bilan Na^+ , Li^+ , Mg^{2+} ionlari reaksiyaga kirishmaydi. Shuning uchun birinchi analitik guruh kationlari ikki guruhchaga bo'linadi, ya'ni $Na_2[Co(NO_2)_6]$ va $H_2[PtCl_6]$ kabi reaktivlar bilan cho'kma beruvchi NH_4^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ , ionlari birinchi guruhchani tashkil qiladi, ikkinchi guruhchaga esa umumiy reagenti bo'lmagan Na^+ , Li^+ , Mg^{2+} ionlari kiradi.

Birinchi analitik guruh kationlarining ko'pgina birikmalari suvda yaxshi eriydi va rangsiz eritmalar hosil qiladi. Rangli eritmadagi birikmalariga hromatni (sariq), bihromatni (sarg'ish-qizil), manganatni (yashil), permanganatni (binafsha rang), ferrotsianatlamni (sariq va qizil) va geksako baltatni (sariq) kiritish mumkin.

Birinchi guruh kationlarining NH_4^+ dan boshqa barchasi oksidlovchilar va qaytaruvchilar ta'siriga chidamli, NH_4^+ esa oksidlanish hossasiga ega.

Kationlar birikmalarining biologik ahamiyati Birinchi analitik guruh kationlarining birikmalari muxim biologik ahamiyatga ega. Ularning xlorid, nitrat, sulfat va qarbonat tuzlari tuprokdan suvga tez o'tadi. Shurlangan tuprok tarkibida xususan $NaCl$, Na_2SO_4 va $NaHCO_3$ tuzlari kup miqdorda uchraydi.

O'simliklar uchun eng xavfli $NaHCO_3$ tuzidir. K^+ hamda NH_4^+ kationlari mineral o'g'itlar tarkibiga kiradi. O'simlik kaliysiz o'sa olmaydi. Bu kationlar $NH_4H_2PO_4$, $(NH_4)_2HPO_4$, $(NH_4)_3PO_4$, NH_4NO_3 , $(NH_4)_2SO_4$, KNO_3 , KCl va K_2SO_4 tuzlari holida o'g'it sifatida ishlatiladi.

Magniy kationi o'simliklardagi yashil pigment xlorofill zarrachalar tarkibida uchraydi.

Tirik organizmda ovkat xazm qilish, nafas olish nerv impulsini o'zlatish Na^+ va K^+ ionlari ishtirokida boradi. Mollarning ozuqlariga $NaCl$ qo'shib beriladi. Uning 0, 9% li eritmasi meditsinada fiziologik eritma sifatida ishlatiladi.

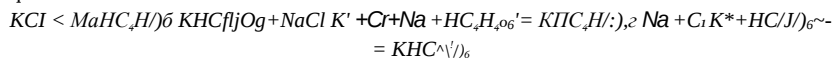
$NaHCO_3$ va MgO oshqozon shirasidagi ortiqcha Kislotalikni neytrallash uchun ishlatiladi. Natriy sulfat $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ surgi dori sifatida ishlatiladi.

Ammiakning suvdagi 10 % li eritmasi «novshadil spirt» nomi bilan maium. Ammoniy tuzlari va ammiak tabiatda oksil moddalarining chirishidan hosil bo'ladi. Ularning ferma binolarida, suv xavzalarida paydo bo'lishiga va miqdoriga qarab ifloslanish darajasi aniklanadi.

Kaliy kationiga (K^+) xos reaksiyalar.

Reaksiyalarni KCl , K_2SO_4 , $ATvOjt$ tuzlarining birontasining eritmasidan foydalanib o'tkaziladi.

1. Natriy gidrotartorat $NaHC_4H_4O_6$ ta'siri Natriy gidrotartorat eritmasidagi K^+ ionining konsentrasiyasi etarli bo'lganda kaliy gidrotartorat — oq kristall cho'kmasini hosil qiladi.



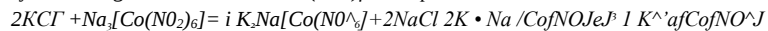
Hosil bo'lgan cho'kma mineral kislotalarda, ishqorlarda va issiq suvda eriydi.



Reaksiyaning bajarilishi: 2 — 4 tomchi KCl eritmasiga 3—5 tomchi reaktivdan qo'shib, probirkani devorlari shisha tayoqcha bilan ishqalab sovuq suv oqimida sovitilsa, oq kristall cho'kma hosil bo'ladi.

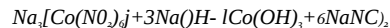
2. Natriy kobaltinitrit Na₂Co(NO₂)₆ Itasiri.

Kaliyning neytral yoki kuchsiz kislotali eritmasiga reaktivdan qo'shilganda Kaliy — Natriy kobaltit geksanitritni $K_2Na[Co(NO_2)_6]$ sariq kristall cho'kmasi hosil bo'ladi.



Xuddi shunday cho'kmani NH_4 ham hosil qiladi, shuning uchun reaksiyani uning ishtirokisiz o'tkazish kerak.

Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi KCl eritmasiga 2-3 tomchi yangi tayyorlangan reaktivdan qo'shilganda sariq kristall cho'kma hosil bo'ladi. Analiz qilinayotgan eritma $pH=7$ atrofida bo'lishi kerak, agar eritmani muhiti ishqori bo'lsa reaktiv parchalanib $Co(OH)_3$ ni hosil qiladi.



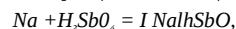
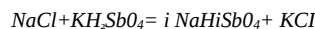
3. Alangani bo'yalishi. Kaliy tuzlari gorelkaning rangsiz alangasini binafsha tusga kiritadi.

Na kationiga xos reaksiyalar

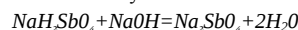
Reaksiyalarni $NaCl$, Na_2SO_4 , $NaVO_3$ tuzlarining birontasining eritmasidan foydalanib o'tkaziladi.

1. Kaliy digidroantimonat KH_2SbO_4 itasiri

Natriyning neytral muhitdagi tuzlariga reaktiv qo'shilganda oq kristall cho'kma natriy digidroantimonat, hosil bo'ladi.



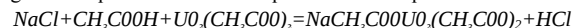
Kuchli ishqoriy muhitda cho'kma eriydi.



Reaksiyaning bajarilishi: 2-3 tomchi NaCl eritmasiga 2 —3 tomchi reaktivdan qo'shib, probirkani ichki devorlari shisha tayoqcha bilan ishqalansa oq kristall cho'kma xosil bo'ladi, Cho'kma ustiga 3—4 tomchi NaOH qo'shilganda cho'kma eriydi.

2. I ranil asetat $UO_2(CH_3COO)_2$ ta'siri

Shisha plastinkaga 1 tomchi NaCl eritmasidan tomiziladi va quriguncha bug'latiladi, sovitiladi so'ngra sirka kislotaning 2n eritmasi bilan to'yintirilgan uranil asetat eritmasidan 1 tomchi tomizilganda vaqt o'tishi bilan sariq tusli tetraedr qirrali cho'kma hosil bo'ladi.



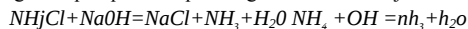
3. Alangani bo'yalishi. Natriy tuzlari gorelkaning rangsiz alangasini sariq tusga bo'yaydi.

INH/kationiga xos reaksiyalar

Reaksiyalarni NH_4Cl , $(NH_4)_2SO_4$ tuzlarining birontasining eritmasidan foydalanib o'tkaziladi.

1.1sli(iorlar (NaOH yoki KOH) ta'siri

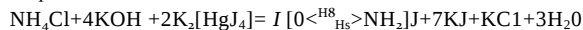
Ammoniy tuzlariga ishqor qo'shib qizdirilganda ammiak ajralib chiqadi.



Reaksiyaning bajarilishi: 2 — 3 tomchi 117/7 eritmasiga 3 — 4 tomchi A'aOZ/qo'shib probirka suv hammomida qizdirilgan ammiak ajralib chiqadi. Probirkaning og'ziga xo'llangan universal indikator qog'ozi qo'yilganda rangining o'zgarishiga e'tibor bering.

2. Nessler reaktivi 4KOH + K₂[HgJ₂] ta'siri.

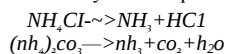
Ammoniy tuzlari Nessler reaktivi bilan qizil—qo'ng'ir oksidimerkurammoniyodid cho'kmasini hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi: 11 NH_4Cl eritmasiga 4 — 5 tomchi H_2O va 1 — 2 tomchi Nessler reaktivi qo'shilganda qizil — qo'ng'ir cho'kma hosilbo'ladi.

3. Eritmadan NH/kationini vo'qotish

Eritmadagi Na^+ va K^+ kationlarini aniqlash uchun NH_4^+ kationi halal beradi. Shuning uchun tekshirilayotgan eritmaning hammasi chinni kosachada ehtiyotkorlik bilan bug'latiladi. Oq bug'larning ajralib chiqishi to'xtagandan so'ng, qoldiq yana 10 minut qizdiriladi, sovitiladi, ozgina suv qo'yib qoldiq eritiladi. Eritmadan 2t olib ustiga 3 — 4 tomchi Nessler reaktividan qo'shilganda qizil qo'ng'ir cho'kmaning hosil bo'lmasligi NH_4^+ kationini to'liq yo'qotganligini ko'rsatadi. Demak ammoniy tuzlari qizdirilganda parchalanib ketar ekan

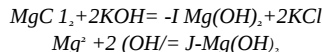


Mg²⁺ kationiga xos reaksiyalar

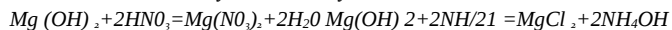
Reaksiyalarni $MgCl_2$ yoki $MgSO_4$ eritmalari bilan o'tkaziladi.

1. Ishqorlar (NaOH yoki KOH) ta'siri

O'yuvchi ishqorlar $NaOH$ yoki KOH Mg^{2+} kationi bilan oq amorf cho'kma $Mg(OH)_2$ ni hosil qiladi.



Ushbu reaksiya yordamida Mg^{2+} kationi Na^+ , K^+ , NH_4^+ kationlaridan ajratiladi. $Mg(OH)_2$ cho'kmasi kislotalarda ammoniy tuzlarda eriydi.



Reaksiyaning bajarilishi: 2 — 3 tomchi $MgCl_2$ eritmasiga o'shancha miqdor KOH eritmasidan qo'shilganda oq amorf cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kmani kislotalarda va 117/7 eritmasida erishini sinab ko'ring.

2. Natriy gi(1 rofosfat) va $H_2PO_4^-$ ta'siri

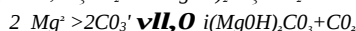
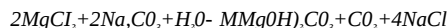
Magniy tuzlari NH_4OH va NH_4Cl eritmasi ishtirokida Na_2HPO_4 eritmasi bilan, mineral kislotalarda va CH_3COOH da eriydigan qo'shaloqtuz ammoniy magniyfosfat oq kristall cho'kmasini hosil qiladi.

Reaksiyaning bajarilishi: 2 — 3 tomchi $MgCl_2$ eritmasiga 2 tomchi 117/7,4 tomchi Na_2HPO_4 eritmasidan qo'shiladi. So'ngra ishqoriy muhit hosil bo'lguncha 2n

NH_4OH eritmasidan tomchilab qo'shing. Agar probirka devorlari chayqatab turilsa cho'kma hosilbo'lishi tezlashadi.

4- **F.rnvchan karbonatlar ta'siri**

Mg^{2+} tuzlari Na_2CO_3 yoki K_2CO_3 eritmasi ta'siridan asosli tuzlar hosil qilib cho'kmaga tushadi.



Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi $MgCl_2$ eritmasiga 2—3 tomchi

Na_2CO_3 eritmasidan qo'shib qaynaguncha qizdirilganda oq cho'kma hosil bo'ladi.

Cho'kma kislotalarda va ammoniy tuzlarida eriydi.

Litiy kationiga xos reaksiyalar 2 jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

Litiy kationiga xos reaksiyalar.

№	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ioniy tenglamasi	Hova
1	Li^+	Na_2HPO_4	Li^+ —ionlarining analitik reaksiyalari $3LiCl + Na_2HPO_4 = Li_3PO_4 + 2NaCl + HCl$ $3Li^+ + 3Cl^- + 2Na^+ + HPO_4^{2-} = Li_3PO_4 + 2Na^+ + 2Cl^- + H^+ + Cl^-$ $3Li^+ + HPO_4^{2-} = Li_3PO_4 + H^+$	pH>7, och sariq cho'kma kuchli kislotalarda eriydi
2	Li^+	Na_2CO_3	$2LiNO_3 + Na_2CO_3 = Li_2CO_3 + 2NaNO_3$ $2Li^+ + 2NO_3^- + 2Na^+ + CO_3^{2-} = Li_2CO_3 + 2Na^+ + 2NO_3^-$ $2Li^+ + CO_3^{2-} = Li_2CO_3$	pH>7, oq kristall cho'kma, kislotalarda eriydi
3	Li^+	NH_4F	$LiNO_3 + NH_4F = LiF + NH_4NO_3$ $Li^+ + NO_3^- + NH_4^+ + F^- = LiF + NH_4^+ + NO_3^-$ $Li^+ + F^- = LiF$	Oq cho'kma

Mavzu yuzasidan savol va mashqlar.

1. Sifat analizining mohiyati, predmeti va vazifalari haqida qisqacha tushuncha bering?
2. Analitik guruh va guruh reagenti nima? Kationlarning guruhlarga taqsimlanishi nimaga asoslangan.
3. Birinchi analitik guruh kationlariga umumiy tavsif bering..
4. Qanday reaksiyalarga analitik reaksiyalar deyiladi? Analitik reaksiyalarning ochilish minimumi, sezgirligi va o'ziga xosligi tushunchalarini misollar bilan tushuntiring
5. NH_4^+ va Mn^{2+} ionlarini o'ziga hos reaksiya tenglamalarini yozing.
6. Nima uchun K^+ ionini $Na_3[Co(NO_2)_6]$ bilan ishqoriy yoki kuchli kislotali muhitda ochib bo'lmaydi?
7. Kaliy fosfat bilan natriy kobalbtinitrit orasida boradigan analitik reaksiya tenglamasini yozing.
8. Mg^{2+} ionini II analitik guruh kationlari bo'lgan eritmadan Na_2HPO_4 ta'sirida ochish mumkinmi? Javobingizni izohlab, tegishli reaksiya tenglamalarni molekulyar va ionli ko'rinishda yozing. (EK qiymatlarini ko'rsating).

9. Quyidagi reaksiyalarni tugatib molekulyar va ionli ko'rinishda yozing.
- a) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} =$
 6) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} =$
 b) $\text{CaC}_2\text{O}_4 + \text{HCl} =$
 r) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
10. Kationlarning kislotva asosli guruhlanishi
11. Analitik reaksiyalarning sezgirligi va o'ziga xosligi
12. Analitik kimyoning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati nimadan iborat?
13. Sifat analizi usullari.
14. Analitik reaksiyalarning o'tkazish usullari.
15. Kimyoviy usullarning mohiyati nimalardan iborat?
16. Fizik-kimyoviy usullar to'g'risida fikrlaringiz?
17. Analitik kimyo faniga hissa qo'shgan olimlar haqida nimalarni bilasiz

2- Mashg'ulot: Kationlarni ikkinchi guruhga tasnif va ularning xususiy reaksiyalari. Eruvchilik ko'paytmasi.

Reja:

- 2.1. Eruvchanlik ko'paytmasi.
- 2.2. Kationlarning ikkinchi analitik guruhga tasnif va birikmalarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.
- 2.3. Guruh reagentini tasiri
- 2.4. Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} kationlariga xos reaksiyalar

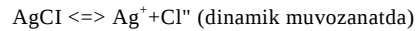
Tayanch iboralar: cho'kma, kation, eruvchanlik, reagent, guruh, effekti, dinamik muvozanat, massalar ta'sir qonuni, to'yinmagan va o'ta to'yingan eritmalar sho'xok va kislotali tuproqlar, defoliant, pretpitrat

Ikkinchi analitik guruhi kationlarining xossalari urganish jarayonida kationlarni bir-biridan ajratishdek muammoga ilk bor duch kelamiz. Ana shu tufayli cho'kmalarning hosil bo'lishi yoki erishi bilan bog'liq jarayonlarning nazariy asoslarini bilish muxim ahamiyatga ega.

2.1. Eruvchanlik ko'paytmasi

Sifat analizida biz qiyin eruvchi birikmalar cho'kishining ko'pgina hollariga bilan duch kelamiz. Shuning uchun cho'kmalarning cho'kish va erish jarayonlarining qonunlarini bilish zarur.

Kimyoviy stakanga biror qiyin eruvchi tuzni, masalan AgCl solamiz va cho'kmaga suv qo'shamiz. Bunda Ag^+ va Cl^- ionlarini o'rab turgan suvning dipollari tomonidan tortilishi natijasida sekin — asta kristallardan uziiladi va eritmaga o'tadi. Ag va Cl^- ionlari eritmada to'qnashib AgCl molekularini hosil qiladi va kristallarning yuzasida cho'kmaga tushadi. Natijada sistemada ikkita bir —biriga qarama—qarshi jarayon sodir bo'ladi, bu esa dinamik muvozanatga olib keladi. Bunda vaqt birligi ichida Ag^+ va Cl^- ionlarining qanchasi cho'ksa, shunchasi eritmaga o'tadi. Eritmada Ag va Cl^- ionlarining to'planishi to'xtaydi, to'yingan eritma hosil bo'ladi.



Choʻkmaning erish tezligi V , vaqt birligi ichida qancha Ag va Cl^- ionlarini eritmaga oʻtishini koʻrsatadi. Tezlik sirt birligidagi Ag^+ va Cl^- ionlari soniga proporsionaldir. Vaqt oʻtishi bilan ushbu ionlarning kristallar yuzasidagi sonini oʻzgarmas deb hisoblash mumkin.

$$V = K_s \cdot S$$

K_s — oʻzgarmas temperaturada doimiy miqdor.

S — choʻkmaning eritmaga tegib turgan sirti.

Qaytar proses, yaʼni Ag^+ va Cl^- ionlarining AgCl kristallari sirtiga choʻkish tezligi V_2 ana shu ionlarning choʻkmadagi kristallar sirti bilan toʻqnashish soniga bogʻliq. Massalar taʼsiri qonuniga muvofiq

$$V_2 = K_s [\text{Ag}^+] / [\text{Cl}^-] \cdot S$$

K_s — oʻzgarmas temperaturada doimiy miqdor.

S — choʻkmaning eritmaga tegib turgan sirti.

Toʻyingan eritmada muvozanat qaror topgani uchun $V_1 = V_2$ boʻladi,

ularning qiymati qoʻyilsa

$$K_s [\text{Ag}^+ + \text{MCl}^-] \cdot S = K_r S$$

yoki

$$[\text{Ag}^+] / [\text{Cl}^-] = K_s / K_r$$

K_s / K_r qam oʻzgarmas

Ikki oʻzgarmas doimiy qiymatlarning nisbati

kattalikdir, uni eruvchanlik koʻpaytmasi (EK) bilan belgilaymiz. Shunday qilib, qiyin eruvchi elektrolitning toʻyingan eritmasidagi ionlar konsentrasiyalarining koʻpaytmasi oʻzgarmas temperatura oʻzgarmas miqdordir. Bu miqdor eruvchanlik koʻpaytmasi deb ataladi.

$$EK_{\text{AgCl}} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-] = \text{Const.}$$

EK ning qiymati tuzning eruvchanligini xarakterlaydi. Agar moddaning eruvchanligi maʼlum boʻlsa, undan foydalanib EK ni qiymatini hisoblash mumkin yoki aksincha EK ning qiymatidan foydalanib moddaning eruvchanligini (1 litr eritmada grammlar sonini) aniqlash mumkin.

EK bilan bizga sifat analizida ongli ravishda choʻktirishi oʻtkazishga erdam beradi, yaʼni choʻktiruvchining miqdorini va choʻktarish sharoitlarini toʻgʻri tanlashga yordam beradi. Bular miqdoriy aniqlashlarda katga ahamiyatga egadir. Agar qiyin eruvchi elektrolitning ionlar konsentrasiyasini koʻpaytmasi, uning EK sidan kam boʻlsa eritma toʻyinmagandir, katta boʻlsa oʻta toʻyingan eritma, teng boʻlsa toʻyingan eritmalar hosil boʻladi.

I $[\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cr}] < EK_{\text{AgCl}}$ toʻyinmagan eritma.

II $[\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cr}] > EK_{\text{AgCl}}$ oʻta toʻyingan eritma,

III $[\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cr}] = EK_{\text{AgCl}}$ toʻyingan eritma.

I holda choʻkma hosil boʻlmaydi.

II holda choʻkmani tuz bilan, eritmada tuz orasida muvozanat qarortopadi.

III holda choʻkma hosil boʻladi.

Choʻkmani hosil boʻlish $K_s \cdot M^{\wedge r} \cdot r^{\wedge T}$ sentrasiyani taʼsiri, temperatura i taʼsiri, choʻktiruvchi miqdorning taʼsiri, i b n n i r i g - taʼsiri $10^{-5} \wedge \%'$ 6'ihqa flaktorlar muhim rol oʻynaydi.

o

.....

ИНВ №

ТошДАУ

ТашГАУ

1_ _

Cho'kma hosil bo'lishi va uning erishi bilan EK orasidagi bog'lanish.

Eruvchanlik kupaytmasi koidasidan foydalanib tuyinmagan, tuyingan o'ta tuyingan eritmalarda sodir bo'ladigan jarayonlarning mohiyatini to'liq tushunish mumkin. Eruvchanlik kupaytmasi asoslanib, biror to'zning tuyinmagan eritmasini tuyingan eritmaga va xatto o'ta tuyingan eritmaga aylanishini nazariy jixatdan izoxlash mumkin. Buning uchun shu eritmaga u bilan umumiy ionga ega bo'lgan boshka elektrolit qo'shish lozim.

Masalan CaSO_4 ning tuyinmagan eritmasiga CaCl_2 qo'shish tufayli Ca^{2+} ionlarining kontsentratsiyasi oshirilsa, u holda eritmada erkin ionlar kontsentratsiyasi EKCaSO_4 dan katta bo'lib qoladi. Eritma tuyinmagan eritmadan tuyingan eritmaga, so'ng esa o'ta tuyingan eritmaga aylanadi va CaSO_4 cho'kmasi hosil bo'ladi. Eritmada Ca^{2+} va SO_4^{2-} ionlarining kontsentratsiyalari kupaytmasi EKCaSO_4 qiymatiga teng bo'lguncha cho'kish davom etadi.

$[\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4] < \text{EKCaSO}_4$ bo'lganda tuyinmagan eritma bo'lsa, bu holda cho'kma hosil bo'lmaydi. $[\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4] = \text{EKCaSO}_4$ bo'lganda tuyingan eritmaga egamiz: cho'kmadagi to'z bilan eritmadagi to'z orasida dinamiq muvozanat qaror topadi. $[\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4] > \text{EKCaSO}_4$ bo'lganda o'ta tuyingan eritmaga egamiz; bu holda cho'kma hosil bo'lishi tezligi (1) dan katta.

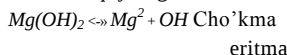
$$2 > 1$$

Shunday qilib, xar qanday kiyin eriydigan elektrolit uning eritmasidagi ionlar kontsentratsiyasi kupaytmasi ayni temperaturadagi EK qiymatidan katta bo'lgandagina elektrolit cho'kmaga tushadi.

O'xshash tarkibli tuzlarning EK qiymatlari ma'lum bo'lsa, ularning cho'kmaga tushish ketma-ketligini oldindan aytib berish mumkin.

Masalan, Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} kationlari sulfatlari cho'kmaga tushish tartibi shundayki, awal BaSO_4 va oxirida CaSO_4 cho'kmaga tushadi, chunki $\text{EKBaSO}_4 = 9,9 \cdot 10^{-11} < \text{EKSrSO}_4 = 3,6 \cdot 10^{-7} < \text{EKCASO}_4 = 6,62 \cdot 10^{-5}$ Bu konuniyatni tarkibi xar-xil bo'lgan tuzlar uchun qo'llash mumkin emas. Masalan $3\text{KAgCl} > 3\text{KAgClO}_4$ bo'lishiga qaramasdan kumush xlorid tuzining eruvchanligi AgClO_4 ning eruvchanligidan kam.

Suvda kiyin eriydigan elektrolit cho'kmasini eritish uchun shu cho'kmaga cho'kma ionlaridan birini bog'lay oladigan boshka elektrolit qo'shish kerak. Shu sababli magniy gidroksid $\text{Mg}(\text{OH})_2$ cho'kmasi va magniyning asosli tuzlari ammoniy tuzlari mavjud bo'lgan muhitda erib ketadi. Magniy gidroksid uchun quyidagi muvozanat holati mavjud



Bu geterogen sistemaga NH_4Cl eritmasidan qo'shilganda NH_4^+ ionlari OH^- ionlarini bog'laydi va kam dissotsiylanadigan NH_4OH molekularini hosil qiladi. Buning natijasida erkin ionlar kontsentratsiyalarining kupaytmasi

$[\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-] < \text{F.KMg}(\text{OH})_2$ bo'lib qoladi, ya'ni tuyingan eritma tuyinmagan eritmaga aylanadi. Natijada $\text{Mg}(\text{OH})_2$ cho'kmasi eritmaga o'tadi. Erish protsessi $[\text{Mg}^{2+}] 2[\text{OH}^-] = 3\text{KMg}(\text{OH})_2$ bo'lguncha davom etadi.

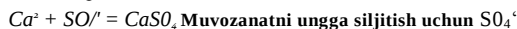
Odatda cho'kmaning erish tezligi o'zi bilan bir xil (ya'ni umumiy) ionlari bo'lmagan boshka yaxshi eriydigan elektrolitlar ishtirokida ortib ketadi. Masalan:

BaSO₄, SrSO₄ va CaSO₄ cho'kmalarining eruvchanligi NaCl, KCl, NaNO₃, KNO₃ tuzlari sezilarli darajada orttiradi.

Cho'kma hosil bo'lishiga ta'sir etuvchi omillar. Cho'ktirilayotgan kationni cho'kmaga to'liq o'tkazilishi qo'shilayotgan cho'ktiruvchi reagentning miqdoriga va dissotsilanish yoki gidrolizlanish darajasiga cho'ktirilayotgan eritma pH ning qHfMaTHra bog'liq.

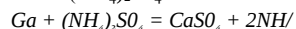
Agar hosil bo'ladigan cho'kma suvda ancha eruvchan bo'lsa, biror ionning to'liq cho'ktirish uchun cho'ktiruvchi reaktivdan mo'lroq, ya'ni uni tenglama bo'yicha talab etiladigan miqdoridan taxminan 1,5 martagacha kuprok qo'shish kerak.

Masalan; Ca²⁺ ni SO₄²⁻ ionini bilan cho'ktirishda kaltsiyning biror tuzi eritmasiga qo'shilayotgan (NH₄)₂SO₄ reaktividan mo'lroq qo'shiladi, chunki

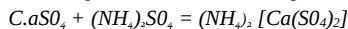


ionlarining konsentratsiyasi kattarak bo'lishi kerak.

Reaktivdan xaddan tashqari ortiqcha qo'shish ham maqsadga muvofiq emas, chunki buning natijasida oson eriydigan moddalar hosil bo'lishi uchun sharoit yaratilgan bo'ladi. Masalan, Ca²⁺ kationini cho'ktirishda (NH₄)₂SO₄ tuzidan reaktiv sifatida foydalanilganda:



CaSO₄ cho'kmasi hosil bo'ladi. Agar cho'kma hosil bo'lgan eritmaga (NH₄)₂SO₄ reaktividan qo'shishni davom ettirsaq, suvda eruvchan kompleks tuz hosil bo'ladi:



Amfoter gidroksidlarning cho'kmalari ham cho'ktiruvchi reaktiv, ya'ni ishqorning ortiqcha miqdorida eriydi.



Cho'kma eritma

Ba'zan ikkinchi grupp kationlarining suvda erimaydigan qarbonatlari biqarbonatlarga aylanib, cho'kmadan eritmaga o'tadi.

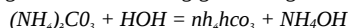
Cho'ktirish protsessini to'liq amalga oshirish uchun ishlatiladigan reaktivning dissotsilanish darajasi muxim ahamiyatga ega, chunki cho'ktiruvchi ionning konsentratsiyasi reaktiv moddaning dissotsiatsiya darajasiga bog'liq. Masalan, Mg²⁺ ionini NH₄OH yoki NaOH yordamida cho'ktirilishi mumkin. Ammo NH₄OH qo'shib eritmadagi Mg²⁺ kationlarining barchasini cho'kmaga tushirib bo'lmaydi. chunki 0,1 M konsentratsiyali NaOH eritmasida - 100%, shunday konsentratsiyali NaOH eritmasida esa=1% ga teng. Demak cho'ktiruvchi OH-ionlarining konsentratsiyasi NH₄OH dan foydalanganimizda nisbatan 100 marta kam. Eruvchanlik kupaytmasiga ko'ra:

$$[M^{n+}].[OH^-]^2 = 3K_{Mg(OH)_2} \text{ ya'ni tenglamadan}$$

$$[OH^-]^2 = [100]^2 = 10000 \text{ ekanligi ma'lum bo'ladi.}$$

Cho'ktirish prosessida ishlatiladigan reaktivlarning gidrolizlanishini hisobga olish kerak.

Masalan, ikkinchi guruh kationlarining guruh reagenti oson gidrolizlanadi.



NH_4HCO_3 ning dissotsilanish natijasida hosil bo'ladigan HCO_3^- anioni kationlarni cho'ktirish uchun yaroksiz yuqoridagi gidrolizlanishning oldini olish hamda muvozanatni chapga siljitish uchun eritmaga NH_4OH qo'shiladi.

Eritmaning muhiti (pH) ham cho'kma hosil bo'lish protsessigva sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Xar bir ionning tula cho'kish uchun vodorod ionlarining konsentratsiyasi ma'lum qiymatga egai bo'lishi kerak. Demak, cho'ktirishni amalga oshirishdan oldin eritmaning pH ni tekshirish lozim.

2.2. Kationlarni ikkinchi analitik guruhiga umumiy tasnif va birikmalarni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Ikkinchi guruh kationlariga Ca^{2+} , Sr^{2+} va Ba^{2+} ionlari kiradi. Ular D. I. Mendeleevning elementlar davriy sistemasi ikkinchi guruhning asosiy gruppachasiga joylashgan ishqoriy yer metallardir. Kaltsiydan bariyga tomon metallarning aktivligi ortib boradi. CaO , SrO va BaO oksidlar suvda erib gidroksidlar hosil qiladi. Ularning gidroksidlari kuchli ishqorlar jumlasiga kiradi.

Ikkinchi guruh kationlarining qarbonatlari suvda erimaydi. Ammo HCl , HNO_3 va CH_3COOH eritmalarida yaxshi eriydi. Shuning uchun $(NH_4)_2CO_3$ tuzidan guruh reagenti sifatida foydalaniladi. Ushbu guruh kationlarining sulfat, fosfat hamda oksalatlar ko'rinishidagi tuzlari ham suvda kam eriydi. CaS , CrS va BaS sulfidlar esa yaxshi eriydi, shu xossasiga asoslanib ikkinchi guruh kationlarini suvda erimaydigan

III - V guruh kationlaridan ajratish mumkin.

Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} kationlari rangsiz.

Tarkibida kaltsiy va fosfor bo'lgan birikmalar kishlok xujaligida fosforli o'g'itlar nomi bilan ishlatiladi.

$Ca_3(PO_4)_2 + 2CaSO_4$ - fosfat talkoni

$Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$ - oddiy superfosfat

$Ca(H_2PO_4)_2$ - qo'sh superfosfat

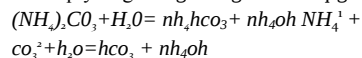
$CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ - pretsipitat

Tuproq va ekinning Ca^{2+} ioniga bo'lgan talabi maromida sug'orish va iste'mol qilish natijasida ma'um darajada kondiriladi. Ba^{2+} ionlari zaxarli.

$BaCl_2$ va $BaSO_3$ tuzlari qishloq xo'jaligida zaxarli ximikatlarni sifatida ishlatiladi.

2.3. Guruh reagentini ta'siri.

Ikkinchi guruh kationlarini guruh reagenti $(NH_4)_2CO_3$ yordamida zarur bo'lgan sharoitda cho'ktiriladi. To'la cho'ktirishning muhim shartlaridan biri eritma muhitining kerakli pH qiymatiga keltirishdir. Bu pH ning qiymati eritmada $(NH_4)_2CO_3$ ning ortiqcha miqdorda bo'lishiga bog'liq bo'ladi. Bu tuz quyidagi tenglamaga muvofiq gidrolizlanadi.



Shu sababli ammoniy karbonat eritmasi, aslini olganda, taxminan ekvivalent miqdordagi NH_4OH bilan ammoniy tuzi NH_4HCO_3 aralashmasidan iborat, ya'ni y pH=9,2 bo'lgan ammoniyli buffer aralashmadir. Eritmaning pH qiymatini bir xil miqdorda saqlab turish uchun eritmaga guruh reagenti ta'sir etmasdan NH_4OH bilan NH_4Cl li bufer aralashma qo'shiladi. Undan keyin guruh reagenti ta'sir qiladi.

Karbonatlari suvda eriydigan K^+ , Na^+ , Mg^{2+} kationlari eritmada qoladi.

[I guruh kationlarini karbonatlar holida cho'kmaga cho'ktirish uchun umumiy reagent sifatida faqat ammoniy karbonat ishlatish mumkin. Bu maqsadda Na_2CO_3 yoki K_2SO_3 ishlatiladigan bo'lsa, eritmaga Na yoki K ionlarini oldindan kiritib qo'ygan bo'lamiz va bu ionlar analiz qilina yotgan eritmada oldin bo'lgan - boimaganligini aniqlash kiyin bo'ladi.

Ammoniy ionini esa, eritmaga $(NH_4)_2CO_3$ qo'shmasdan oldin, eritmaning bir qismini tekshirish bilan topish mumkin. $(NH_4)_2CO_3$ guruh reagenti ta'sirida Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} ionlarining suvda erimaydigan qarbonatlari hosil bo'ladi :

$Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3 \downarrow$ $Sr^{2+} + CO_3^{2-} = SrCO_3 \downarrow$ $Ba^{2+} + CO_3^{2-} = BaCO_3 \downarrow$ Gruppa reagenti suv ta'sirida kuchli gidrolizlanadi.

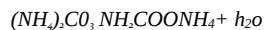


Gidroliz jarayonini to'xtatish uchun eritmaga NH_4OH qo'shish maqsadga muvofiqdir.

Bundamuvozanatchapga,

ya'ni ammoniybikarbonatning ammoniy karbonatga aylanish tomoniga siljiydi.

Bundan tashqari, ammoniy karbonat qisman ammoniy kabaminatga ham aylanishi mumkin. (karbamin kislotasi NH_2COOH ning tuzi) uham ikkinchi guruh kationlarini cho'ktirmaydi



Shuning uchun ammoniy qarbonatga hamma vaqt anchagina miqdorda ammoniy qarbominat bo'ladi. Ammo uni yo'qotish oson, buning uchun ikkinchi gruppa kationlari taxminan $70-80^\circ C$ atrofida kizdirilgan eritmada cho'ktirilsa bas. Temperatura ta'sirida muvozanat chapga siljiydi va kristall holidagi cho'kma hosil bo'ladi. $NH_2COONH_4 + H_2O = (NH_4)_2CO_3$

Ammoniy gidroksid ta'sir ettirilganda erkin Kislotalar neytrallanadi, natijada muhit ishqoriy bo'lib, Mg^{2+} kationi asosli to'z hosil qilib, cho'kmaga tushishi mumkin $Cl_2 + 2(NH_4)_2CO_3 + H_2O = Mg(OH)_2CO_3 + 4NH_4Cl + CO_2$

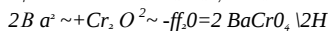
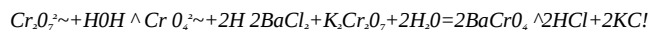
2.4. Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} kationlariga xos reaksiyalar

Ba^{2+} kationiga xos reaksiyalar

Reaksiyalarni $BaCl_2$ yoki $Ba(NO_3)_2$ eritmalari bilan o'tkaziladi.

1. Kaliv bixromat $Cr_2O_7^{2-}$ tasiri

$Cr_2O_7^{2-}$ ionlari suv molekullari bilan ta'sirlashib CrO_4^{2-} ionlarini hosil qilgani uchun Ba^{2+} ionlar $K_2Cr_2O_7$ bilan kutilgandek $BaCr_2O_7$ emas, balki sariq cho'kma $BaCrO_4$ holida cho'kmaga tushadi.

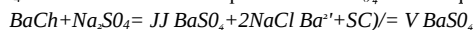


$BaCrO_4$ cho'kmasi kuchli kislotada eriydi.

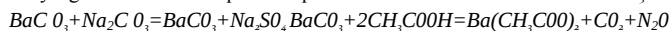
Reaksiyaning bajarilishi: 2—3ml $BaCl_2$ eritmasiga 1 tomchi CH_3COONa , 1 — $2n$ $K_2Cr_2O_7$ eritmalari qo'shilganda sariq cho'kma hosil bo'ladi.

2. Sulfatlar ta'siri

Ba²⁺ ionlari SO₄²⁻ ionlari ishtirokida oq cho'kma BaSO₄ ni hosil qiladi.

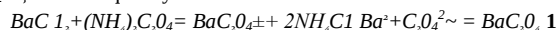


Reaksiyaning bajarilishi: 2 —3 tomchi BaCl₂ eritmasiga 2 —3 tomchi Na₂SO₄ eritmasi qo'shilganda oq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma suvda, HCl, HNO₃, H₂SO₄ larda erimaydi, lekin Na₂CO₃ ni to'yingan eritmasidan qo'shib qizdirilsa kislotalarda eruvchan BaCO₃ hosil bo'ladi.

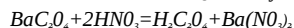


3. Ammoniy oksalat (NH₄)₂C₂O₄ ta'siri

Ammoniy oksalat tuzi Ba²⁺ ionlari bilan mineral kislotalarda eriydigan oq kristall cho'kma BaC₂O₄ ni hosil qiladi.

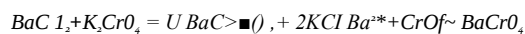


Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi BaCl₂ eritmasiga 2—3 tomchi (NH₄)₂C₂O₄ eritmasi qo'shilsa oq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma HNO₃ da eriydi.

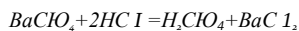


4. Kaliy xromat K₂CrO₄ ta'siri

Kaliy xromat tuzi Ba²⁺ ionlari bilan mineral kislotalarda eriydigan sariq rangli BaCrO₄ ni hosil qiladi.

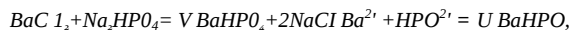


Reaksiyaning bajarilishi: 2-3tomchi BaCl₂ eritmasiga 2—3t K₂CrO₄ eritmasi qo'shilganda sariq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma HCl da eriydi.

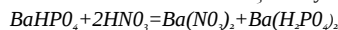


5. Natriy gidrofosfat Na₂HPO₄ ta'siri

Natriy gidrofosfat tuzi Ba²⁺ ionlari bilan kislotalarda eriydigan oq cho'kma BaHPO₄ ni hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi BaCl₂ eritmasiga 2-3 tomchi Na₂HPO₄ eritmasi qo'shilganda oq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma HNO₃ da eriydi.



6. Alangani bo'valishi. Bariv tuzlari rangsiz alangani sargish-yashil

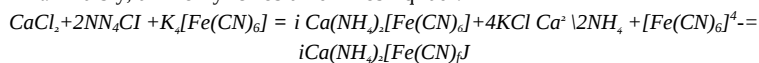
rangga bo'yaydi.

Ca²⁺ kationiga xos reaksiyalar

Reaksiyalarni CaCl₂ yoki Ca(NO₃)₂ eritmalari bilan o'tkaziladi.

1. Kaliy ferrosianid K₄[Fe(CN)₆] ta'siri

Kaliy ferrosianid tuzi, ammoniyli bufer eritma ishtirokida Ca²⁺ kationni bilan oq cho'kma—kalsiy, ammoniy ferrosianidni hosil qiladi.

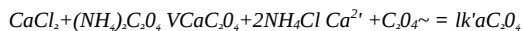


Reaksiyaning bajarilishi: 2 — 3 tomchi CaCl₂ eritmasiga 2 tomchi NH₄Cl, 2

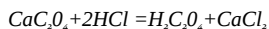
tomchi NH_4OH eritmalari qo'shib, aralashmani pH-9 bo'lguncha qizdiriladi, so'ngra yana yangi tayyorlangan kaliy ferrosianid eritmasidan 3—4 tomchi qo'ishlganda oq cho'kma hosil bo'dadi.

2. Ammoniy oksalat ta'siri

Ammoniy oksalat tuzi Ca^{2+} ion bilan mineral kislotalarda eriydigan oq cho'kma kalsiy oksalat hosil qiladi.

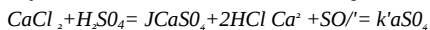


Reaksiyaning bajarilishi: 2 —3 tomchi $CaCl_2$ eritmasiga, 2—3 tomchi $(NH_4)_2C_2O_4$ eritmasidan qo'shib, probirka suv hammomida isitilsa oq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma tftCl da eriydi.



3. Sulfatlar ta'siri

Yuqori konsentratsiyali Ba^{2+} kationi SO_4^{2-} ion bilan oq cho'kma $BaSO_4$ ni hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi: 5 —6 tomchi $CaCl_2$ eritmasi 1 — 2 tomchi qolguncha bug'lataladi, so'ngra 1-2 tomchi H_2SO_4 eritmasidan qo'shilganda oq cho'kma hosil bo'ladi.

4. Alangani bo'valishi. Kalsiy tuzlari rangsiz alangani qizgish rangga bo'yaydi

Sr^{2+} xos reaksiyalar

Reaksiyalarni $SrCl_2$ yoki $Sr(NO_3)_2$ eritmalari bilan olib boriladi. Sr^{2+} kationi xuddi Ba^{2+} kationi so'ngara, SO_4^{2-} ion bilan, $C_2O_4^{2-}$ ion bilan va $HP0_4^{2-}$ ion bilan oq cho'kma $SrSO_4$, SrC_2O_4 va $SrHP0_4$ larni hosil qiladi. Ushbu tajribalarni o'tkazib, reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli holida ish daftaringizga yozing.

Mavzu yuzasidan savol va mashqlar.

1. Cho'kma hosil bo'li vchi omillar
2. $Fe(OH)_3$ ning suvda eruvchanlik koeffitsienti $2,0 \cdot 10^{-39}$ ga teng. Uning to'yingan eritmasidagi
3. Fe^{3+} OH va ionlarining konsentratsiyalarini hisoblang.
4. $CaC_2O_4 \cdot 2H_2O$ ning eruvchanlik koeffitsienti $2,10^{-9}$ ga teng. Uning eruvchanligi xisoblang.
5. Eruvchanlik koeffitsienti nimadan iborat?
6. Cho'kmaga hosil bo'lishiga ta'sir etuvchi omillar to'g'risida fikrlaringizni bildiring?
7. Tuz effekti deganda nimani tushunasiz?
8. Bariy sulfat uchun EK ning ifodasini yozing?
8. Kalsiy fosfat uchun EK ning ifodasini yozing?
9. Qachon cho'kma hosil bo'lishi mumkin bo'ladi?
10. Qaysi vaqtgacha cho'kish jarayoni davom etadi?

11. 5. Qanday sharoitlarda qiyin eruvchi elektrolitning eruvchanligi pasayadi?
12. AgBr , PbJ_2 ning eruvchanligini kamaytirish uchun qanday eritma qo'shish kerak?
13. Bariy kationi uchun xarakterli reaktivda qanday cho'kma hosil bo'ladi?
14. Kalsiy kationini sulfat ion bilan cho'ktirishda, qaysi ionni konsentratsiyasi yuqoriroq bo'lishi kerak?
15. Kalsiy ionlarini ochish uchun qaysi reaktiv yaxshi?
16. Magniy ionlarini ochish uchun xarakterli reaktivni ayting?
17. Ikkinchi guruq kationlarining qaysi birikmalari qishloq xo'jaligida ishlatiladi?
18. Nima uchun bariy kationini kaliy bixromat bilan cho'ktirishda CH_3COONa qo'shiladi?

3- Mashg'ulot: Kationlarni uchunchi guruhiga tasnif va ularning xususiy reaksiyalari. Tuzlar gidrolizi

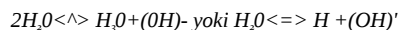
Reja:

- 3.1. Tuzlar gidrolizi
- 3.2. Gidroksidlarni amfoterligi
- 3.3. Uchunchi guruhiga kationlariga umumiy tasnif va birikmalarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati
- 3.4. Guruh reagentining ta'siri
- 3.5. Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} kationlariga xos reaksiyalar

Tayanch iboralar: amfoterlik, gidrolizlanish reaksiyalari, gidrolizlanish konstantasi, xloroz kasalligi, qizil va sariq qon tuzi, berlin lazuri, Turinbul ko'ki

3.1. Tuzlar gidrolizi

Ko'pchilik tuzlar suvli eritmalarida suvning H^+ va $(\text{OH})^-$ ionlari bilan o'zaro ta'sirlanib eritmani pH ni o'zgartiradi. Natijada kam dissosiasiyalanadigan birikmalar hosil bo'ladi. Bu jarayonga tuzlarning gidrolizi deyiladi. Gidroliz tufayli suvning dissosialanish muvozanati:

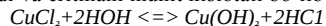


1. Agar H^+ ionlari tuz ionlari bilan biriksa, eritmada ortiqcha $(\text{OH})^-$ ionlari hosil bo'ladi va muhit ishqoriy bo'lib qoladi. ($\text{pH} > 7$).

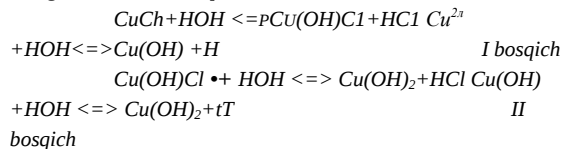
2. Agar tuz ionlari $(\text{OH})^-$ ionlarini biriktirib olsa, eritmada H^+ ionlari ortib qoladi va muxim kislotali bo'ladi. ($\text{pH} < 7$). Tuzlarning gidrolizi uch tipdan iborat:

1. Kation bo'yicha gidroliz. 2. Anion bo'yicha gidroliz 3. Ham kation, ham anion bo'yicha gidroliz.

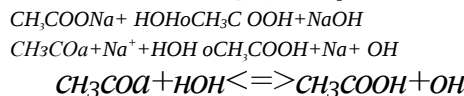
1. Kuchsiz asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar (NH_4Cl , CuSO_4 , ZnCl_2) kation bo'yicha gidrolizlanadi va eritmani muhit kislotali bo'lib ($\text{pH} < 7$) bo'ladi.



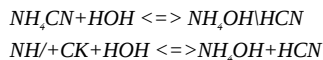
$Cu^{2+} + 2Cl^{-} + 2HOH \rightleftharpoons Cu(OH)_2 + 2H^{+} + 2Cl^{-}$ $Cu^{2+} + 2HOH \rightleftharpoons Cu(OH)_2 + 2H^{+}$
 Aniqrog'i CuCl₂ gidrolizi ikki bosqichda boradi.



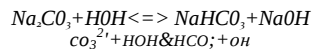
2 Kuchli asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar (Na_2CO_3 , K_2SO_3 , CH_3COONa) anion bo'yicha gidrolizlanadi va eritmani muxiti ishqoriy bo'lib pH>7 bo'ladi,



3. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar ($(NH_4)_2CO_3$, CH_3COONH_4 , $(NH_4)_2S$) ham kation, ham anion bo'yicha gidrolizlanadi va tuz tarkibidagi kationlar bilan (ON)' ionlari birikib kam dissosialanadigan kislota va asos hosil qiladn. Hosil bo'lgan kislota va asosning kuchiga qarab eritmani muxiti yo kuchsiz kislotali, yoki kuchsiz ishqoriy bo'ladi.



Bunda $K_{NH_4OH} = 1.79 \cdot 10^{-5}$, $K_{HCN} = 7.9 \cdot 10^{-10}$ bo'lgani uchun eritma kuchsiz ishqoriy muxitni nomoyon qiladi. Gidroliz jarayoni qaytar jarayon bo'lgani uchun unga massalar qonunini tadbqiq etish mumkin.



$$K = \frac{[HCO_3^{-}][OH^{-}]}{[CO_3^{2-}]}$$

Muvozanat konstantasi K bunday xollarda gidroliz konstantasi (K_h ;) deyiladi. Gidroliz konstantasi ifodasiga suvning konsentrasiyasi yozilmaydi, chunki eritmadagi suvning miqdori o'zgarmas deb qabul qilinadi. Gidrolizga uchragan molekulalar sonining umumiy tuz molekulalari soniga nisbati gidrolizlanish darajasi (h) deyiladi.

Gidrolizlanish konstantasi va gidrolizlanish darajasi orasidagi bog'lanish quyidagi tengla bilan ifodalanadi.

$$K = h^2 \cdot C_{tuz} / (1-h)$$

3.2. Gidroksidlarni amfoterligi

Ayrim kationlarning gidroksidlari ham kislota, ham asos xossalariga ega bo'lsa ular amfoter moddalar deb ataladi. Ularning asosli xossalari kislotali muhitda, kislotali xossalari esa ishqoriy muhitda namoyon bo'ladi.

Amfoter gidroksidlarga Al(OH)₃, Cr(OH)₃, Zn(OH)₂, Pb(OH)₂ Sn(OH)₂ ba

4>hqa bir^{ikmalar kiradi}

pie^{trditik} dissotsiatsiya nazariyasiga ko'ra amfoterlik ayrim gidroksidlarning
sh^{Vdagi} erit^{ma}ar^{ica} ikkiyunalishda, ya'ni vodorod ionlarini hosil qilib yoki gidroksil
ionlarini h^{sil} qilib dissotsilanishi bilan tushuntiriladi. Masalan, $Al(OH)_3$, ning
tii^{ingan} eritmasiga kattik faza bilan dissotsiatsiya maxsulotlari orasida quyidagi
m^{4ozanat mavjud}



Kislota** muhitda ishqoriy muhitda

I ritmada OH⁻ ionlarining konsentratsiyasi ortganda muvozanat o'ngga, ya'ni
'yumin^{at} ionlar^{at} hosil bo'lish tomoniga siljiydi. H⁺ ionlarining konsentratsiyasi ortganda
muvozanat chapga siljiydi, ya'ni Al^{3+} kationining eritmadagi konsentratsiyasi^{ortganda} ortganda
qilib, kislotali eritmalarida alyuminiy Al^{3+} kationi ko'rinib qoladi, ishqorli eritmalarida esa
alyuminat AlO_2^- anioni holida mavjud bo'ladi.

Al, Q.r. kislota va ishqorlar bilan quyidagi tenglamalarga muvofiq ta'sirlashadi: $Al(OH)_3 + HCl = AlCl_3 + H_2O$, $Al(OH)_3 + NaOH = NaAlO_2 + 2H_2O$. Gidroksi^{amfoterlik} amfoterlik xossalaridan foydalanib kationlarni bir-biridan ajratish^{muhtimol} mumkin. Masalan Al^{3+} , Zn^{2+} va Cr^{3+} ionlarining amfoterlik xossalaridan foydalanib ularni uchinchi gruppaning boshqa kationlaridan ajratish mumkin. KOH ta'siri^{gij} gij^{gij} ortiqcha ishqor ta'sir etganda $Al(OH)_3$, $Cr(OH)_3$ va $Zn(OH)_2$ gidroksidlar^{gij} gij^{gij} eriydi. Ular eritmada tsinkat ZnO_2^{2-} , alyuminat AlO_2^- va xromit CrO_2^- anion^{gij} gij^{gij} bo'ladi. Kationlar gidroksidlarining amfoterlik xususiyati bilan III, IV, V g^{ruppa} kationlarining xossalarini organishda aniq misollarga duch kelamiz, ana sh^{unda} al^{gij} foterlikning analitik ximiyadagi roli yanada ravshan bo'ladi

3 3 ijctiunchi guruhiga kationlariga umumiy tasnif va birikmalarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati

II g^{uruh}, analitik kationlariga Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Zr^{4+} , Ni^{2+} va Co^{2+} kationi^{Ular} Ularining ko'pchiligi rangli kationlardir. III guruh kationlarining sulfid^{gij} gij^{gij} erimaydi, lekin mineral kislotalarda eriydi. $(NH_4)_2S$ III guruh kation^{gij} gij^{gij} hisoblanadi. Al^{3+} va Cr^{3+} ionlarning sulfidlari gidroli^{gij} gij^{gij} $Al(OH)_3$ va $Cr(OH)_3$ holida cho'kma, qolgan kationlar esa $(NH_4)_2S$ te'sirida^{gij} gij^{gij} holida cho'kadi.

III g^{uruh} kationlarining ikki guruhgacha ajratilishining asosiy sababi shundaki kation^{gij} gij^{gij} Al^{3+} , Cr^{3+} , $be/NH/JI$ li muxitda NH_4OH ta'siridanib $Al(OH)_3$, $Cr(OH)_3$ oq iviqlar ko'rinishda cho'kmaga tushadi.

Ikkij^{gij} gij^{gij} Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zr^{4+} , Co^{2+} , Ni^{2+} kationlari kiradi. Ular kuchsiz ishqoriy muhit^{gij} gij^{gij} $(NH_4)_2S$ ta'siridan sulfidlar xolida cho'kmaga tushadi. Muxiti pH=5-5.5 dan kichik b^{gij} gij^{gij}

tuproqlarda ko'p miqdorda Al^{3+} kationi bo'ladi. Ko'pgina madaniy o'simlik^{gij} gij^{gij} shunday tuproqlarda sust o'sadi, chunki alyuminiy tuzlarining gidrolizi^{gij} gij^{gij} sababli, tuproq eritmasida H^+ ionlar ortib ketadi. Temir ionlari o'simlik^{gij} gij^{gij} mavjuddir. Agar tuproqda temir ionlari kam bo'lsa xloroz k^{gij} gij^{gij} vujudga keladi, ya'ni o'simliklardagi xlorofil zarrachalari kam

bo'lib barglarning yashil rangi yo'qoladi.

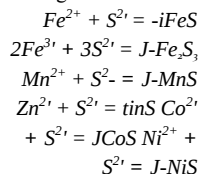
Marganes, rux, **nikel**, kobalt va xrom mikroelementlar jumlasiga kirib, o'simliklar **normal** o'sishiga, meva berishiga, hosildorlikka katta ta'sir ko'rsatadi.

3.4. Gurux reagentining tasiri.

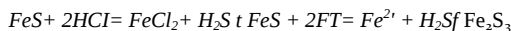
Uchinchi guruh kationlari ammoniyli ($\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$) buffer aralashma ishtirokida $\text{pH}=9$ bo'lganda, $60-90^\circ \text{C}$ gacha qizdirib turib guruh reagenti ammoniy sulfid (NH_4S) ta'sirida cho'ktiriladi. Uchinchi guruh kationlaridan Al^{3+} va Cr^{3+} idroksid holida, qolganlari esa sulfidlar holida cho'kmaga tushadi Birinchi va ikkinchi guruh kationlari ortiqcha $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ va boshqa ammoniy birikmalari bilan birga eritmada qoladi.

Guruh reagentining ayrim kationlarga ta'sirini ko'rib chiqaylik.

Probirkalarga temir (II), temir (III), marganes, rux, nikel va kobalt tuzlari eritmasidan 2 tomchidan soling va ularga 2-3 tomchidan NH_4OH , NH_4Cl va $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ eritmalaridan qo'shing. Bunda ularning sulfidlari cho'kmaga tushadi.



FeS , Fe_2S_3 , CoS va NiS cho'kmalari qora rangli, MnS esa sarg'ish-badan rang va ZnS oq rangli, NiS va CoS dan tashqari uchinchi guruhning hamma sulfidlari suyultirilgan HCl va H_2SO_4 da erib, gaz holatdagi H_2S ajratib chiqaradi

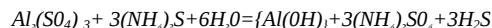


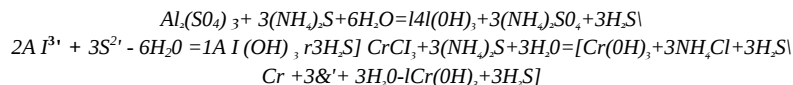
eriganda Fe ioni ajralib chiqayotgan vodorod sulfid ta'sirida Fe^{2+} ioniga qaytariladi, bunda oltingugurtning oq loyqasi hosil bo'ladi.



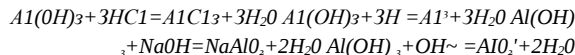
NiS va CoS larni faqat kislotada eritish mumkin, balki oksidlovchi ta'sir ettirib eritish mumkin. Masalan vodorod peroksid ta'sirida qizdirib turib eritish mumkin.

$\text{NiS} + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{NiCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{S}$ $\text{NiS} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Ni}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{S}$ $\text{CoS} + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{CoCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{S}$ $\text{CoS} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Co}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{S}$ CoS va NiS sulfidlarini zar suvi (1 hajm konsentrlangan HNO_3 va 3 hajm konsentrlangan HCl aralashmasi) bilan qizdirib ham eritish mumkin. Alyuminiy va xrom tuzlari eritmasiga $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ta'sir ettirilganda $\text{Al}(\text{OH})_3$ (oq rangli) va $\text{Cr}(\text{OH})_3$ (kulrang -binafsha) gidroksidlari cho'kmaga tushadi





Hosil bo'lgan cho'kmalar kislota va ishqorlarda eriydi



Hulosa qilib aytganda 111 guruh kationlari ($NH_4^+/JHrNH_4Cl$) ammoniy li bufer eritma muxitida (pH=9) ammoniy sulfid bilan cho'ktiriladi

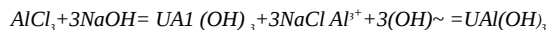
3.5. Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} kationlariga xos reaksiyalar.

Al^{3+} kationiga xos reaksiyalar.

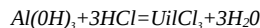
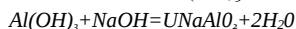
Reaksiyalarni $AlCl_3$ yoki $Al_2(SO_4)_3$ eritmasi bilan o'tkaziladi.

1. Ishqorlar ta'siri.

Alyuminiy tuzlari $NaOH$ bilan ta'sirlashib, $Al(OH)_3$ ning oq amorf cho'kmasini hosil qiladi.

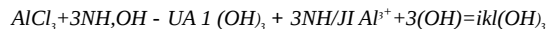


Reaksiyaning bajarilishi: 5—6 tomchi $AlCl_3$ eritmasiga 1 — 2 tomchi $NaOH$ eritmasi qo'shilganda oq amorf cho'kma hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan cho'kmani ikkita probirkaga bo'lib, biriga 2—3 tomchi $NaOH$, ikkinchisiga 2-3 tomchi HCl erigmalaridan qo'shilganda ikkala holda ham cho'kmani erishi $Al(OH)_3$ ni amfoter gidroksid ekanligini ko'rsatadi.



2. Ammoniy gidroksid tasiri

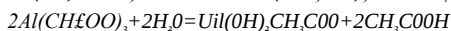
Al^{3+} Kationi NH_4OH bilan qizdirilganda $Al(OH)_3$ cho'kmasini hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi $AlCl_3$ eritmasiga 5—6 tomchi NH_4OH eritmasidan qo'shib probirka suv hammomida qizdirilsa cho'kma hosil bo'ladi.

3. Natriv asetat CfbCOONa tasiri.

Alyuminiy tuzlari CH_3COONa bilan alyuminiy digidroksid asetatning oq cho'kmasini hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi: 3—4 tomchi $Al_2(SO_4)_3$ eritmasiga, 4—5 tomchi CH_3COONa eritmasidan va 2 — 3 tomchi H_2O qo'shib probirkaga qaynab turgan suv hammomida ushlansa oq ipir — ipir cho'kma hosil bo'ladi.

4. Alyuminon asosida lak olish .

2—3 tomchi $Al_2(SO_4)_3$ eritmasiga 1tomchi CH_3COOH eritmasi, 1-2 tomchi 0,01% alyuminon eritmasi qo'shib suv hammomida qizdiriladi. So'ngra ammiak xidi kelguncha NH_4OH eritmasidan va 2-3 tomchi ($A < H_2O$) qo'shilganda qizil rangli alyuminiy— alyuminon laki hosil bo'ladi.

Fe^{3+} kationiga xos reaksiyalar

Reaksiyalarni $FeCl_3$ yoki $Fe_2(SO_4)_3$ eritmasi bilan olib boriladi.

1. Ishqorlar tasiri.

$NaOH$ va NH_4OH Fe^{3+} ionlari bilan kislotalarda eriydigan. yana mo'l miqdordagi ishqorlarda eriydigan, qizil—qo'ng'ir tusli $Fe(OH)_3$ ni hosil qiladi.

$FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$ $Fe^{3+} + 3(OH)^- = Fe(OH)_3$ Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi $FeCl_3$ eritmasiga, 2—3 tomchi $NaOH$ eritmasidan qo'shilganda qizil—qo'ng'ir cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma mineral kislotalarda eriydi.

2. Sariq qon tuzi deb ataluvchi kaliy ferrosianid $K_4[Fe(CN)_6]$ ta'siri.

Kaliy ferrosianid Fe^{2+} ionlari bilan to'q ko'k rangli «Berlin lazuri» cho'kmasini hosil qiladi.

$4FeCl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] = 3Fe_4[Fe(CN)_6] + 12KCl$ $4Fe^{3+} + 3[Fe(CN)_6]^{4-} = 3Fe_4[Fe(CN)_6]$

Reaksiyaning bajarilishi: 1—2 tomchi $FeCl_3$ eritmasiga 1-2 tomchi $K_4[Fe(CN)_6]$ eritmasidan qo'shilganda kislotalarda erimaydigan, lekin ishqorda eriydigan «Berlin lazuri» cho'kmasi hosil bo'ladi.

3. Ammoniy rodanid NH_4SCN ta'siri.

Ammoniy rodanid Fe^{3+} ionlari bilan qizil qon rangli eritmani hosil qiladi.

$FeCl_3 + 3NH_4SCN = Fe(SCN)_3 + 3NH_4Cl$ $Fe^{3+} + 3SCN^- = Fe(SCN)_3$

Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi $FeCl_3$ eritmasiga 1 tomchi NH_4SCN eritmasidan qo'shilganda qizil qon rangli eritma hosil bo'ladi.

4. Fe^{2+} ionini Fe^{3+} ioniga qavtarish.

$2KJ + 2FeCl_3 = 2FeCl_2 + J_2$ $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$ /oksidlovchi (kuchsiz)
 $2J^- - 2e^- \rightarrow J_2$ qaytaruvchi

Reaksiyaning bajarilishi: 4 — 5 tomchi KJ eritmasiga 2—3g HCl eritmasi va 3—4 tomchi $FeCl_3$ eritmasi qo'shib probirka chayqatilganda eritmani rangini o'zgarishi erkin yod ajralganligani ko'rsatadi. Agar probirka 3 — 4 tomchi C_6H_6 erituvchidan qo'shilsa ajralib chiqqan yod benzolda erib yuqori qavatda pushti xalqani hosil qiladi.

Fe^{2+} kationiga xos reaksiyalar

Reaksiyalarni $FeSO_4$ tuzi eritmasida o'tkaziladi.

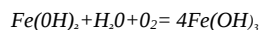
1. Ishqorlar tasiri.

$NaOH$ yoki KOH Fe^{2+} ionlari bilan ta'sirlashib kislotalarda eriydigan qoramtir yashil rangli $Fe(OH)_2$ cho'kmasini hosil qiladi.

$FeSO_4 + 2NaOH = Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$
 $Fe^{2+} + 2(OH)^- = Fe(OH)_2$

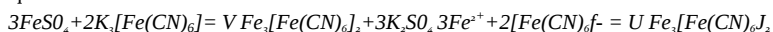
Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi FeSO_4 eritmasiga 2—3 tomchi NaOH eritmasi qo'shilganda $\text{Fe}(\text{OH})_2$ cho'kmasi hosil bo'ladi. Cho'kmakislotalarda eriydi.

$\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ Cho'kma vaqt o'tishi bilan havo kislorodida oksidlanib qo'ngir tusli $\text{Fe}(\text{OH})_3$ cho'kmasini hosil qiladi.



2. Qizil qon tuzi deb ataluvchi kaliv ferrisianid $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ta'siri.

Kaliy ferrosianid Fe^{2+} ionlari bilan to'q ko'k rangli «Turibul ko'ki» cho'kmasini hosil qiladi.



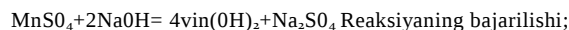
Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi FeSO_4 eritmasiga 1—2 tomchi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasidan qo'shilganda to'q ko'k rangli cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma kislotalarda erimaydi, lekin ishqorlarda parchalanib ketadi.

Mn^{2+} Kationiga xos reaksiyalar Reaksiyalarni MnSO_4 eki

$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ eritmasi bilan o'tkaziladi.

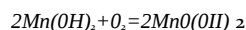
1. Ishqorlar tasiri.

NaOH yoki KOH Mn^{2+} ionlari bilan oq cho'kma hosil qiladi.



2 — 3 tomchi MnSO_4 eritmasiga 2 — 3 tomchi NaOH eritmasi qo'shilganda oq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma kislotalarda eriydi.

$\text{Mn}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ Cho'kma vaqt o'tishi bilan havo kislorodi bilan oksidlanadi.



2. Nitrat kislotali muhitda natriy vismutat NaBiO_3 bilan ta'siri.



$2\text{HMnO}_4 + 5\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaNO}_3 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ $\text{Mn}^{2+} - 5e^- = \text{Mn}^{7+} + 5|2$ qaytaruvchi $\text{Bi}^{5+} + 2e^- = \text{Bi}^{3+} + 2|5$ oksidlovchi Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi MnSO_4 eritmasiga 4 — 5 tomchi $6n$, HNO_3 eritmasidan, reaksiya halal beruvchi ionlarni cho'ktirish uchun 3—4 tomchi o,ln AgNO_3 eritmasidan qo'shib ustiga ozgina natriy vismutat tuzidan solib yaxshilab aralashtiriladi, so'ngra sentrifugalanadi. Sentrifugat olcha rangli bo'ladi.

3-jadval

Boshqa uchinchi anaiitik guruh kationlarining xususiy reaksiyalar

№	Ion	Reagent	Reaksiyaning moiekulyar va ioniy tenglamasi	Ilova
1	Zn^{2+}	Na_2HPO_4	Zn^{2+} - ionlarining anaiitik reaksiyalari $3 \text{ZnCl}_2 + \text{Na}_2\text{HPO}_4 = \text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{NaCl} + 2\text{HCl}$ $3 \text{Zn}^{2+} + 6\text{Cl}^- + 4\text{Na}^+ + 2\text{HPO}_4^{2-} = \text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{Na}^+ + 4\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + \text{Cl}^-$ $3 \text{Zn}^{2+} + 2\text{HPO}_4^{2-} = \text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}^+$	Oq cho'kma

TvT	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ioniy tenglamasi	Ilova
2		$K_3[Fe(CN)_6]$	$I ZnCl_2 + K_3[Fe(CN)_6] = [3 Zn[Fe(CN)_6]_2 + 6KCl \quad 3$ $Zn^{2+} + 2[Fe(CN)_6]^{3-} + 6K^+ = j Zn_3[Fe(CN)_6]_2 = 6K^+ + 6Cl^- \quad 3$ $Zn^{2+} + 2fFe(CN)_6 = I Zn_3[Fe(CN)_6]_2$	Jigarrang -sariq cho'kma HCl va NH_4OH da eriydi
"T~	Cr^{3+}	NaOH (KOH)	Cr^{3+} -ionlarining anaiitik reaksiyalari $Cr_2(SO_4)_3 + 6NaOH = [Cr(OH)_3 + 3Na_2SO_4 \quad 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + 6Na^+ + 6OH^- -$ $, 2Cr(III); '6Na^+ i3S()_4^{2-}$ $2Cr^{3+} + 6OH^- = [2Cr(OH)_3$	Xira ko'k rangli cho'kma amfoter xossaga ega
4	Cr^{3+}	Oksidlovchi- lar H_2O_2 KMnO₄ $(NH_4)_2S_2O_8$	$Cr_2(SO_4)_3 + NaOH + 3H_2O_2 = 2 Na_2CrO_4 + 3Na_2SO_4 + 8H_2O$ $2Cr^{3+} + 3 SO_4^{2-} + 10Na^+ + 1 OOH + 3H_2O_2 = 4Na^+ + 2CrO_4^{2-} + 6Na^+ + 3SO_4^{2-} + 8H_2O$ $2Cr^{3+} + 10 OH^- + 3H_2O_2 = 2ClO_4^{2-} + 8H_2O$	Ishqoriy muhitda eritmaning yashil rangi sariqqa o'tgancha bir necha minut isitiladi
6	Fe^{3+}	Na_2HPO_4	$FeCl_3 + 2Na_2HPO_4 = 4-FePO_4 + NaH_2PO_4 + 3NaCl$ $Fe^{3+} + 2HPO_4^{2-} = lFeTO_4 + H_2P_0_4^{2-}$	Oq sariq cho'kma, kuchli kislotalarda eriydi
7	Mn^{2+}	Na_2HPO_4	$MnSO_4 + 4Na_2HPO_4 = Mn_3(P_0_4)_2 + NaH_2P_0_4 + 3Na_2SO_4$ $Mn^{2+} + 4HP_0_4^{2-} = Mn_3(1O_4)_2 + 2H_2P_0_4'$	Oq cho'kma, sirka kislotalada eriydi
8	Co^{2+}	NaOH KOH	Co^{2+} ionlarining anaiitik reaksiyalari $CoCl_2 + 2NaOH = iCo(OH)_2 + 2NaCl$ $Co^{2+} + 2Cl^- + 2Na^+ + 2OH^- = 4-Co(OH)_2 + 2Na^+ + 2Cr$ $Co^{2+} + 2OH^- = lCo(OH)_2$	Oldin ko'k rangli asosli tuz cho'kmasi <i>CoOHCl</i> keyin ortiqcha NaOH qo'shib qizdirganda pushti rangli cho'kma <i>Co(OH)₂</i> havoda oksidlanib, qo'ng'ir rangli $Co(OH)_3$
9	Co^{2+}	NH_4SCN amil spirt	$CoCl_2 + 4NH_4SCN = (NH_4)_4[Co(SCN)_4] + 2NH_4Cl$ $Co^{2+} + 2Cl^- + 4NH_4^+ + 4SCN^- = 2NH_4^+ + [Co(SCN)_4]^{2-} + Cr$ $Co^{2+} + 2NH_4^+ + 4SCN^- = 2NH_4^+ + [Co(SCN)_4]^{2-}$	Ko'k havo rangli kompleks eritmada Fe^{3+} ionlari bo'lganda quruq NH_4F ham qo'shiladi
10	Ni^{2+}	NH_4OH	Ni^{2+} - ionlarining anaiitik reaksiyalari $Ni(NO_3)_2 + NH_4OH = Ni(OH)NO_3 + NH_4NO_3$ $NiOHNO_3 + 5NH_3 + NH_4NO_3 = (NO_3)_2 [Ni(NH_3)_6]$	Yashil rangli asosli tuz cho'kadi, ko'k qizil rangli

№	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ioniy tenglamasi	Ilova
			$+H_2O$ $Ni(OH)NO_3 + NH_3 + NH_4^+ + NO_3^- = 2NC_3 > fNi(NH_3)6l^{2+} + H_2O$	kompleks
11	Ni^{2+}	Na_2HPO_4	$3Ni(NO_3)_2 + 4Na_2HPO_4 = Ni_3(PO_4)_2 + 2NaH_2TO_4 + 6NaNO_3$ $3Ni^{2+} + 6NO_3^- + 8Na^+ + 4H_2PO_4^{2-} = Ni_3(TO_4)_2 + 2Na^+ + 2H_2PO_4 + 6Na^+ + 6NO_3^-$ $3Ni^{2+} + 4H_2PO_4^{2-} = Ni_3(PO_4)_2 + 2H_2PO_4$	Yashil cho'kma kislotalarda va ammiakda eriydi
12	Ni^{2+}	Dimetil glioksim (Chugayev reaktivi) $CH_3-C=NOH$	$+Ni(NO_3)_2 \rightarrow$ $CH_3-C=NOH$ $CH_3-C=N \xrightarrow{+2HNO_3} N=C-CH_3$	Qizil rangli kompleks birikma

Mavzu yuzasidan savol va mashqlar.

1. Qanday tuzlar gidrolizga uchraydi?
2. Tuzlarning gidrolizida eritmaning pH nima hisobiga o'zgaradi?
3. Quyidagi tuzlardan qaysi birlari KCl , $FeCl_3$, $Mn(NO_3)_2$, $CaCl_2$, $NaNO_3$, Cl $I'fOONa$ gidrolizga uchraydi?
4. Tuzning gidroliz darajasi nimani ko'rsatadi?
5. Gidroliz darajasi qanday faktorlar bogliq?
6. $Al(NO_3)_3$ va $CaCN_2$ ni gidrolizning molekulyar va ionlitenglamalarini yozing?
7. Amfoter gidroksidlarga misollari⁴ keltiring?
8. $Zn(OH)_2$ va $Pb(OH)_2$ ni amfoterlik hossalari ifodalovchi reaksiya tenglamalarini yozing?
9. Fe^{2+} va Fe^{3+} ionining borligini qaysi reaktivlar bilan ochish mumkin?
10. Qanday reagentlar ta'sirida Mn^{2+} ionlari MnO_4 ionlariga oksidlanish mumkin?
11. Alyuminiy tuzlarini $(NH_4)_2S$ bilan o'zaro ta'siri reaksiyasini yozing?
12. Alyuminat eritmasidai $Al(OH)_3$ ni qanday usul bilan ajratish mumkin?
13. Sariq qon tuzi va qizil qon tuzi deb ataluvchi birikmalarning formulasini yozing?
14. Uchinchi guruh kationlaridan qaysi kationlarining birikmalari qishloq ho'jaligida ishlatiladi?

4- Mashg'ulot: Kationlarning to'rtinchi anaiitik guruhiga umumiy tasnif va ularning xususiy reaksiyalari. Kompleks birikmalar

Reja:

- 4.1. Kompleks birikmalar
- 4.2. IV— guruh kationlariga umumiy tasnif va birikmalarining qishloq ho'jaligidagi ahamiyati.
- 4.3. Guruh reagentining ta'siri

4 4 Ag > Pb²⁺ > Cu²⁺ kationlariga xos reaksiyalar

3
Tayanch iboralar: Qo'shaloq tuzilar, kompleks birikmalar, kationlarning to'rtinchi anionik guruhi, koordinatsion birikma va son, ichki va tashqi sfera, ligand

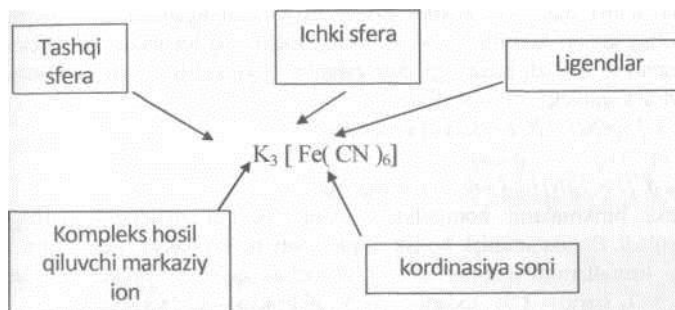
4.1. Kompleks birikmalar

Tarkibida kompleks ionlari bo'lgan moddalar kompleks birikmalar deyiladi.

A. Vemening koordinatsion nazariyasiga muvofiq, har qanday kompleks ion, markaziy iondan, ya'ni kompleks hosil qiluvchi iondan iboratdir, Markaziy ion atrofida ma'lum sondagi qarshi zaryadlangan ionlar joylashadi, ularni ligand yoki addentlar deyiladi. Markaziy ion yoki ligandlar kompleks birikmaning koordinatsion sferasini tashkil etadi.

Ligandlar ba'zan qutbli NH_3 , H_2O molekullardan, ba'zan C/V, Cl, NO₂ anionlardan iborat bo'lishi mumkin. Kompleks ionlarning zaryadi uni hosil qilgan markaziy ion va ligandlar zaryadining algebrik yigindisiga teng. Markaziy iondan uzoqroq masofada joylashgan ionlar kompleks birikmaning tashqi sferasini tashkil etadi.

Ichki sferadagi markaziy ion atrofida ionlar sonini ko'rsatuvchi raqam koordinatsiya soni deyiladi. Uning son qiymati metall ionning tabiatiga bog'liq. Masalan $K_3[Fe(CN)_6]$ kompleks birikmasida.



Kompleks birikmalar - tarkibidagi ligandlar xarakteriga ko'ra quyidagicha sinflarga bo'linadi (ya'ni klassifikatsiyalanadi).

1. Gidratlar, ular tarkibida ligandlar sifatida suvning quqblangan molekullari mavjud. Masalan: $[Ni(H_2O)_6]Cl_2$, $[Fe(H_2O)_6]Cl_3$.

2. Ammiakatlar, ligandlar vazifasini -ammiak molekullari bajaradi. Masalan: $[Ag(NH_3)_2]NO_3$, $[Ag(NH_3)_4]Cl$, $[Co(NH_3)_6]SO_4$.

3. Asido komplekslar, ulardagi markaziy ionga manfiy zaryadli kislotalar qoldig'i ionlari koordinatsiyalanadi. Masalan: $(NH_4)_2[Cu(SCN)_4]$.

4. Gidroksokomplekslar, ular amfoter gidroksidlarning ishqorlar bilan ta'sirlashidan hosil bo'ladi. Masalan: $Na_2[Zn(OH)_4]$, $Na_3[Al(OH)_4]$.

Kompleksning ichki va tashqi sferalarida joylashgan ionlar orasida ionli bog'lanish mavjud. Kompleks ion ichidagi bog'lanish markaziy ionning ligandlar bilan birikishi donor — akseptor bog'lanish hisobiga sodir bo'ladi, ya'ni ligand tarkibidagi bitta atomning bog'lanishlar hosil bo'lishida ishtirok etmagan elektron jufti, tugallanmagan elektron

qavatga ega bo'lgan markaziy ionlar o'zining tashqi energetik pog'onalari to'ldirishg harakat qiladi. Bunda elektron juftini beradigan ion yoki molekula donor , o'z elektr qavatini to'ldiradigan metall esa akseptor deyiladi.

Metallara kordinasion soni o'zgaras va o'zgaruvchan qiymatga ega bo'lis' mumkin.

Masalan: Ag , Cu^+ , Au ionlari uchun kordinasion son 2 ga, Hg^2 , Pb^2 , Au ionlari uchun 4 ga, Zn , Co^3 , Sn^4 , Pt^4 , Mn^2 , Ni^{2+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Co^3 ionlari uchun 6 ga teng.

Kompleks birikmalarda kompleks ionning zaryadi markaziy atomning oksidlanis darajasi bilan ligandlar zaryadlarining algebrik yigindisigateng bo'ladi.

Masalan: $[Pt(NH_3)_4I]$ kompleks ionda Pt ning oksidlanish darajasi +4 ga, ligan ammiak molekulasi zaryadi nolga, 2ta Cl ionning zaryadi —2, bo'lgani uchun, kompleks ionning zaryadi +4+(—2)=+2 dir. Demak $[Pt(NH_3)_4Cl_2]$ kompleks ionning +2 ga teng bo'lgani uchun tashqi sferasiga 2 Cl^- - biriktira oladi. U holda $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ Cl^- bo'ladi.

Bu qoidaga asosan markaziy atomning oksidlanish darajasini ham aniqlash mumkin. Masalan: $Na_2[Co(NO_2)_6]$ da kompleks ion $[Co(NO_2)_6]^{3-}$ ning zaryadi — 3 ga Agar kobaltning oksidlanish darajasini X bilan belgilasak, $X+(-6)=-3$, bundan $X=+3$. Demak kobaltning oksidlanish darajasi +3 ga teng ekan. Kompleks birikmalar kompleks hosil qiluvchi ionning tabiatga ko'ra kation, anion, neytral kompleks birikmalarga bo'linadi.

Kompleks birikmalarda markaziy atomning musbat zaryadi ligandlar zaryadining yigindisidan katta bo'lsa kation kompleks, — aksincha, kichik bo'lsa anion kompleks, nihoyat markaziy atomning zaryadi bilan ligandlar zaryadining yigindisi orasidagi ayirma nolga teng bo'lsa neytral kompleks deb ataladi.

$[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$, $[Ag(NH_3)_2]Cl$ — kation kompleks.

$K_2[PtBr_4]$, $K_3[Fe(CN)_6]$ anion kompleks.

$[Co(NO)_3(NH_4)_3]$, $[PtCl_4(NH_4)_2]$ - neytral kompleks

Kation kompleks birikmalami nomlashda, avvalo, neytral molekula holidagi ligandlarning nomi aytiladi. Bunda ammiak bo'lsa «amin», suv bo'lsa «akva» deb o'qiladi. So'ngra ion, holidagi ligandlarning nomiga «O» qo'shimchasi qo'shib aytiladi, masalan xloro— Cl^- , nitrito— NO_2^- , siano— CN^- rodano— SCN^- , gidrokso— OH^- va hokazo.

Agar ligandning soni birdan ortiq bo'lsa ular yunoncha sanaladi, masalan: 2— di, 3— tri, 5—penta va hokazo. Undan keyin markaziy atomning nomi aytiladi, bunda oksidlanish darajasi rim raqami bilan qavs ichida ko'rsatiladi. Eng keyin tashqi sferadagi manfiy zaryadli ionlarning nomi aytiladi.

$[Ag(NH_3)_2]Cl$ — diamin—kumush (I) —xlorid

$[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ —pentaminbromo—kobalt (II) —sulfat.

Anion kompleks (birikmalami nomlashda, avvalo, neytral molekula holidagi ligandlarning nomi, so'ngra ion holidagi ligandlarning nomn, undan keyin markaziy atomning lotincha nomiga «at» qo'shimchasi qo'shib aytiladi, bunda oksidlanish darajasi rim raqami bilan qavs ichida ko'rsatiladi. Nihoyat, tashqi sferadagi musbat zaryadli ionlarning nomi aytiladi.

$K_2[Fe(CN)_6]$ — geksasiano — ferrat (III)—kaliy.

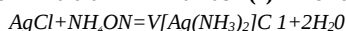
asta—sekin o'tkazilganda qora cho'kma hosil bo'ladi (Tajriba mo'rili shkaftda o'tkazish kerak).

2. Suvultirilgan HCl ta'siri.

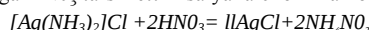
Xlorid kislota Ag guruhiga umumiy reagent hisoblanadi. Tarkibida Ag^+ kationi bor eritmaga xlorid kislota ta'sir ettirilganda oq cho'kma hosil bo'ladi.



Reaksiyaning bajarilishi: 2 tomchi /Ig/VOjeritmasiga 2t HCl eritmasidan qo'shilganda oq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma suyultirilgan HNO_3 , H_2SO_4 erimaydi, faqatgina NH_4OH eritmasida erib kompleks birikma diamin — kumush (I)—xloridni hosil qiladi.



Hosil bo'lgan eritmaga HNO_3 ta'sir ettirilsa yana cho'kma hosil bo'ladi.

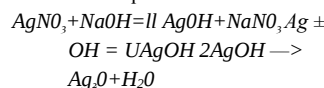


4.5. Ag^+ , Pb^{2+} va Cu^{2+} ionlariga xos reaksiyalar

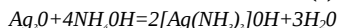
Ag^+ kationiga hos reaksiyalar

Reaksiyalarni $AgNO_3$ eritmasidan foydalanib o'tkaziladi.

1. Ishqorlar ta'siri. O'yuvchi ishqorlar va NH_4OH Ag^+ ionlari bilan dastlab oq cho'kma keyin esa qo'ng'ir cho'kmani hosil qiladi.

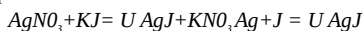


Cho'kma ammoniy gidroksidida erib diamin—kumush (I)—gidroksidini hosil qiladi.



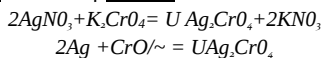
Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi $AgNO_3$ eritmasiga 2—3g $NaOH$ eritmasidan qo'shilganda awal—oq cho'kma, keyin esa qo'ng'ir cho'kma hosil bo'ladi.

2. Kaliv yodid KJ ta'siri. Kumush ionlari kaliy yodid bilan NH_4OH da erimaydigan sariq cho'kmasini hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi: 2 tomchi $AgNO_3$ eritmasiga, KJ eritmasi qo'shilganda sariq cho'kma hosil bo'ladi.

3. Kaliv xromat K_2CrO_4 ta'siri.



Reaksiyaning bajarilishi: 1 —2 tomchi $AgNO_3$ eritmasiga 1—2t K_2CrO_4 eritmasi qo'shilganda qizil gisht rangli cho'kma hosil bo'ladi.

Ag^+ ioni $NaBr$ bilan och sariq cho'kma $AgBr$, Na_2HPO_4 bilan sariq cho'kma (Ag_3PO_4) lami hosil qiladi. Reaksiya tenglamalarni molekulyar va ionli holida yozib tajribalarni o'tkazing.

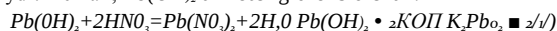
Pb^{2+} kationiga xos reaksiyalar

Reaksiyalarni $Pb(NO_3)_2$ yoki $(CH_3COO)_2Pb$ eritmasidan foydalanib o'tkaziladi.

I O'vuvchi ishqorlar ta'siri NaOH yoki KOH Pb^{2+} ionlari bilan oq cho'kma $\text{Pb}(\text{OH})_2$ hosil qiladi.

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$, $\text{Pb}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Pb}(\text{OH})_2$, Reaksiyaning bajarilishi: 3 - 4t $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga, 1—2 tomchi NaOH eritmasi qo'shilganda oq cho'kma hosil qiladi. Olingan cho'kma ikki qismga bo'linadi, birinchisiga

2—3t HNO_3 , ikkinchisiga esa 2—3 tomchi NaOH eritmasidan qo'shilganda, ikkala holda ham cho'kma eriydi. Demak, $\text{Pb}(\text{OH})_2$ amfoter gidroksid ekan.

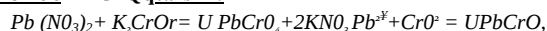


2. Sulfatlar ta'siri. H_2SO_4 va uning eruvchan tuzlari Pb^{2+} ionlari bilan oq cho'kmani hosil qiladi.

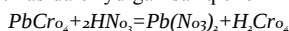
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{HNO}_3$, $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$, Reaksiyaning bajarilishi: 2t $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga 2 tomchi H_2SO_4 eritmasidan qo'shilganda oq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma KOH eritmasi bilan qizdirilganda erib plyumbitlar hosil qiladi.



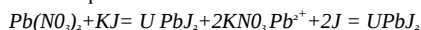
2. Kaliv xromat $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ta'siri.



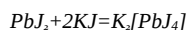
Reaksiyaning bajarilishi: 2—3t $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga 2—3 tomchi K_2CrO_7 eritmasidan qo'shilganda HNO_3 va NaOH eritmasida eriydigan sariq cho'kma hosil bo'ladi.



4. Kaliv vodid KJ ta'siri. KJ . Pb^{2+} ionlari bilan issiq suvda, ortiqcha miqdorida eriydigan sariq cho'kmani hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga 1—2 tomchi KJ eritmasidan qo'shilganda sariq cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma ustiga 8—10 tomchi H_2O qo'yib, cho'kma to'liq eriguncha qaynab turgan suv hammomida qizdiriladi. So'ngra eritmali probirka vodoprovod jo'mragi ostida sovitilsa tilla rang cho'kma probirka devorlarida hosil bo'ladi. Dastlabki sariq cho'kmaga 5—6 tomchi KJ eritmasidan qo'shilganda cho'kma eriydi.



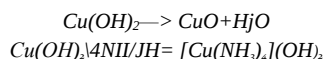
Cu^{2+} kationiga xos reaksiyalar

Reaksiyalarni CuSO_4 yoki $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ eritmasidan foydalanib o'tkaziladi.

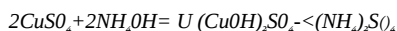
1. Ishqorlar ta'siri. Cu^{2+} ionlari NaOH ta'siridan havo rang $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ni hosil qiladi.

$\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$, $\text{Cu}^{2+} + 2(\text{OH})^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$, Reaksiyaning bajarilishi: 2—3 tomchi

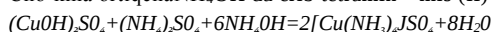
CuSO_4 eritmasiga, 4—5 tomchi NaOH eritmasidan qo'shilganda havo rang cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kmani ikkiga bo'lamiz, birinchi suv hammomida qizdirilganda qora rangli CuO hosil bo'ladi, ikkinchisi esa NH_4OH da erib tetramin — mis (II)—digidroksidni hosil qiladi.



2. Ammoniy gidroksid ta'siri. NH_4OH Cu^{2+} ionlari bilan gidrokso tuzining yashil cho'kmani hosil qiladi.

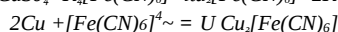
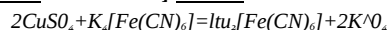


Cho'kma ortiqcha NH_4OH da erib tetramin—mis (II)— sulfatni hosil qiladi.



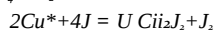
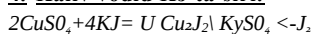
Reaksiyaning bajarilishi: 2 — 3 tomchi CuSO_4 eritmasiga 1 — 2 tomchi NH_4OH eritmasidan qo'shilganda yashil cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma to'liq eriguncha NH_4OH eritmasidan qo'shilganda zangori eritma hosil bo'ladi.

3. Kaliv ferrosianid KJFeCNK] ta'siri.



Reaksiyaning bajarilishi: 2 — tomchi CuSO_4 eritmasiga 2 — 3g $\text{K}_4[\text{Fe(CN)}_6]$ eritmasidan qo'shilganda qizil—qo'ng'ir cho'kma- hosil bo'ladi.

4. Kaliv vodid KJ ta'siri.



Reaksiyaning bajarilishi: 2-3 tomchi CuSO_4 eritmasiga 2 — 3 tomchi KJ eritmasi qo'shilganda oq cho'kma hosil bo'ladi, cho'kmaning rangi ajralib chiqayotgan J_2 hisobiga niqoblanib qoladi.

4-jadval

Boshqa to'rtinchi anaiitik guruh kationlarining xususiy reaksiyalari.

x«	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ioniy tenglamasi	Hova
1	Cd^{2+}	NaOH, KOH	Cd^{2+} - ionlarining anaiitik reaksiyalari $\text{CdJ}_2 + 2\text{NaOH} = [\text{Cd(OH)}_2] + 2\text{NaJ}$ $\text{Cd}^{2+} + 2\text{J}^- + 2\text{Na}^+ + 20\text{H}^- = [\text{Cd(OH)}_2] + 2\text{Na}^+ + \text{J}^-$ $\text{Cd}^{2+} + 20\text{H}^- = [\text{Cd(OH)}_2]$	Oq cho'kma, kislotalda eriydi
2	Cd^{2+}	Gliserin NaOH	$\text{Cd}^{2+} + 2\text{NaOH} = [\text{Cd(OH)}_2] + 2\text{Na}^+$ Eritmada Cu^{2+} , Pb^{2+} va Bi^{3+} ionlari bo'lganda $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ glitserin yordamida ajratiladi	Gliserin Cd^{2+} , Pb^{2+} va Bi^{3+} ionlari bilan eruvchan gliseranlar hosil qiladi. Cd^{2+} esa NaOH ta sirlashib oq cho'kma hosil qiladi
3	Cd^{2+}	H_2S	$\text{CdJ}_2 + \text{H}_2\text{S} = [\text{CdS}] + 2\text{HJ}$ $\text{Cd}^{2+} + 2\text{J}^- + \text{H}_2\text{S} = [\text{CdS}] + 2\text{H}^+ + \text{J}^-$ $\text{Cd}^{2+} + \text{S}^{2-} = [\text{CdS}]$	pH<7, sariq cho'kma
4	Bi^{3+}	Gidroliz H_2O	Bi^{3+} - ionlarining anaiitik reaksiyalari $\text{BiCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = [\text{Bi(OH)}_2\text{Cl}] + 2\text{HCl}$ $\text{Bi}^{3+} + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} = [\text{Bi(OH)}_2\text{Cl}] + 2\text{H}^+ + \text{Cl}^-$ $[\text{Bi(OH)}_2\text{Cl}] = [\text{BiOCl}] + \text{H}_2\text{O}$	Oq cho'kma, mineral kislotalarda eriydi
6	Bi^{3+}	KJ	$[\text{Bi(N}_3)_3] + \text{KJ} = [\text{BiJ}_3] + 3\text{KN}_3$ $\text{Bi}^{3+} + 3\text{J}^- = [\text{BiJ}_3]$	Qora cho'kma, kompleks birikma

№	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ioniy tenglamasi	Ilova
			$\text{BiJ}_3 + \text{KJ} = \text{K}[\text{BiJ}_4]$	
		$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{ICr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} = (\text{BiO})_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{KNO}_3$ $\text{Bi}^{3+} + 3\text{NO}_3^- + 2\text{K}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} = (\text{BiO})_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{K}^+ + 2\text{NO}_3^-$	Sariq cho'kma, sirka kislotada eriydi, ishqorlarda erimaydi
8	Bi^{3+}	Na_3HPbO_4	$\text{Bi}(\text{bIO}_3)_3 + \text{Na}_2\text{HTbO}_4 =$ $[\text{BiPbO}_4] + 2\text{NaNO}_3 + \text{HNO}_3 \text{ (Bi-nm), JBit4), H}$	Oq kukunsimoh cho'kma suyultirilgan HNO_3 erimaydi
9	Bi^{3+}	Na_2SnO_2	$\text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{Na}_2\text{SnO}_2 = \text{J. } 2\text{Bi} + 3 \text{ N a}_2\text{SnO}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O}$ $\text{Bi}(\text{OH})_3 + 3 \text{ SnO}_2^{2-} = 12\text{Bi} + 3 \text{ SnO}_4^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{pH} >$, qora cho'kma

Mavzu yuzasidan savol va mashqlar.

1. Qanday ion kompleks ion deb ataladi?
2. Kompleks hosil qiluvchi deb nimaga aytiladi?
3. Ligandlar nima?
4. Kordinasion soni nima?
5. KJHgJJ , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ (3 birikmalardagi kompleks hosil qiluvchi va kordinasion sonlari ko'rsating?)
6. Quyidagi tuzlarni $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ suvli eritmada dissosialanish tenglamalarini yozing?
7. CuS nint nitrat kislotada erish reaksiyasi tenglamasini yozing?
8. AgCl ni NH_4OH da erishish reaksiyasi tenglamasini yozing?
9. Nima sababdan AgJ cho'kmasi KCN da eriydi?
10. Kompleks tuz bilan qo'shaloq tuzining farqi nima?
11. Mis ionlari sariq qon tuzi eritmasi bilan qanday rangli cho'kma hosil qiladi?
12. $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ni amfoterlik hossalari nomoyon qiladigan reaksiya tenglamalarini yozing?
13. To'rtinchi gurux kationlaridai qaysi biriga reaktiv qo'shilganda tilla rang sariq tangasimon cho'kma hosil bo'ladi?
14. To'rtinchi gurux kationlarining birikmalarini qishloq ho'jaligida ishlatilishi ?

5- Mashg'ulot. Anionlar. Anionlarning klassifikatsiyasi.

Reja:

- 5.1. Anionlarning guruhlariga bo'linishi.
- 5.2. Birinchi anaiitik guruhaniolari va ularning xususiy reaksiyalari
- 5.3. Ikkinchi anaiitik guruhaniolari va ularning xususiy reaksiyalari
- 5.4. Uchinchianalitik guruhaniolari va ularning xususiy reaksiyalari

Tayanch iboralar: Anionlar, indikatorlar, oksidlovchi, qaytaruvchi, bariy xlorid, kumush nitrat, difenilamin.

5.1. Anionlarning guruhlarga bo'linishi.

Anionlar sifat analizining usuli kationlar analizining usulidan farqlanadi. Anionlarni sinflarga bulinishining turli usullarima'lumdur. Anionlar sinflaming mavjud sistemala ularning bariyli va kumushli tuziarining eruvchanligiga, anionlarning. kislotalarga bo'lgan munosabatga, oksidlovchi va kaytaruvchi reaksiyalar bilan reaksiyalarga qanda; kirishishiga asoslangan.

Hamma anionlarni ularga ikki xil grupp reaktivlari BaCl_2 va AgNO_3 ning qanda; ta'sir etishiga qarab uch gruhga bo'lish mumkin

5- Jadval

Anionlarning AgNO_3 ning qanday ta'siriga qarab guruhlanishi

Aniitik grupp	Anionlar	Gruppaning xarakteristikasi	Gruppa reaktivi
Birinchi guruh	<u>Sul'fat ion-SO_4^{2-}</u> <u>Sul'fit ion SO_3^{2-}</u> <u>Tiosul'fit ion-$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$</u> <u>Fosfat ion-$\text{PO}_4^{3-}$</u> <u>Xromat ion-$\text{CrO}_4^{2-}$</u> <u>Carbonat ion-$\text{CO}_3^{2-}$</u> <u>()ksalat-ion-$\text{SiO}_4^{4-}$</u> <u>Boran-ion-$\text{B}_3\text{O}_3^{3-}$, BCl_2^-</u>	Bariyli tuzlari suvda erimaydi	Neytral muhitda BaCl_2
Ikkinchi guruh	Xlorid ion- Cl^- Bromid ion- Br^- Yodid ion- I^- Sul'fidion- S^{2-}	Kumushli tuzlari suvda va HNO_3 da	#M9iishtirokid a kumush nitrat-
Uchunchi guruh	Ninran ion- NO_3^- Nitrit ion- NO_2^- Asetat ion- CH_3COO^-	Bariyva kumushli tuzlari eriydi	Yo'q

Oksidlanish-qaytarilish xossalari jihatidan hamma anionlarni quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin:

6-Jadval

Anionlarni oksidlanish-qaytarilish xossalriga ko'ra guruhlanishi

Anionlar	Gruppaning xarakteristikasi	Gruppa reagenti
Qaytaruvchi ionlar	Qaytaruvchi ionlar kislotali muhitda permanganat ionlarini qaytaradi va shu eritmani rangsizlantiradi (xlorid ion Mn(V) ni qizdirilganda rangsizlantiradi)	KMO_4 eritmasi(0,01 n) ozgina H_2SO_4 qo'shiladi
Indifferent ionlar	Indifferent ionlari- MoO_4^{2-} va difinilaminga oksidlanish-qaytarilish xossalarini nimoyon qilmaydi	Yo'q

Oksidlovchi ionlar	Oksidlovchi ionlar iodid ionlarini kislotali muhitda erkin iodgacha oksidlaydi, ular difinilaminni ko'k rangga kiritadi	2-3 tomchi FfcSOtqo'shilgan KI eritmasi, Difenilaminning konsentr langan H ₂ SO ₄ dagi eritmasi
--------------------	---	--

Kationlardan farqli o'laroq, barcha anionlarni tekshirilayotgan eritmadan bo'lib — bo'lib analiz qilish munikin. Guruh reagentlari anionlarni guruhlarga ajratish uchun emas, ularni topish uchun ishlatiladi. Ushbu qo'llanmada anionlar, ularga $BaCl_2$ va $AgNO_3$ ning ta'siriga ko'ra uch guruhga, ajratiladi. Birinchi anaitik guruhga S^{2-} , SO_3^{2-} , $B_4O_7^{2-}$, SiO_3^{2-} , $C_2O_4^{2-}$ ionlari kiradi. Ular Ba^{2+} kation ishtirokida neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitda suvda erimaydigan, bariyli tuzlarini hosil qilib -cho'kmaga tushadilar. Bu holda shu gruppaning ayrim anionlari bilan reaksiya o'tkazib ko'rish zaruriyati yo'qoladi.

Masalan bariy ionlari SO_4^{2-} ionlari yordami bilan, Ca^{2+} ionlari $C_2O_4^{2-}$ yordamida, Ag^+ ionlari Cl^- yordami bilan topiladi, anionlar analizida esa, bu kationlar yordamida tegishli anionlar topiladi.

Birinchi guruh anionlarining birikmalari qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi. Masalan: $(MH_4)^+O_4^{2-}$, K_2SO_4 , $Ca_3(H_2PO_4)_2$, $NH_4H_2PO_4$, $(NH_4)_2PO_4$ mineral o'g'itlar $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ gips tuproqning sho'rlanish, darajasini pasaytirishda, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ zaxarli ximikat sifatida ishlatiladilar. Kuchli kislotali bo'lgan tuproqlarni neytrallash uchun dolomit $CaSO_4 \cdot MgSO_4$ (ohaklashda) ishlatiladi. Borat ionlari (BO_3^{3-} yoki $B_4O_7^{2-}$) bor birikmalar esa mikroo'g'it sifatida keng qo'llaniladi. Ikkinchi guruh anionlariga Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} ionlari kiradi. Bular guruh reagenti $AgNO_3$ bilan suvda va kislotalarda erimaydigan kumush tuzlari cho'kmalarini hosil qiladi.

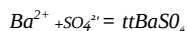
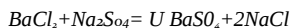
Qishloq xo'jaligida NH_4Cl , KCl va $AT7 \cdot NaSi$ mineral o'g'it sifatida, $BaCl_2$, $HgCl_2$ — zaxarli yadroximikat sifatida ishlatiladi. Tuproqning yuqori qatlamida tuzlarni miqdori 2% yuqori bo'lsa, sho'r tuproq deyiladi va sho'rlikni $NaCl$, $CaCl_2$, $MgCl_2$ tashkil etadi. Xlori ioni tabiiy suvda erigan xolatda bo'ladi. 1 litr ichimlik suvida uning miqdori 40mg. oshmasligi kerak. Tabiatda oqsil moddalarni parchalanishida vodorod sulfid va sulfid birikmalari hosil bo'ladi. Yod qalqonsimon bez ishida ishtirok etib, o'zining organizmga ta'sirini namoyon qiladi. Yodlari bo'lmagan ichimlik suvlarini iste'mol qilish endokrin kasalliklarga sabab bo'ladi. Uchinchi guruh anionlariga NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- ionlari kiradi. Bu guruh anionlari uchun guruh reagenti mavjud emas. $NaNO_3$, $KN(O_3)$, $Ca(NO_3)_2$, NH_4NO_3 lar qishloq xo'jaligida azotli o'g'itlar sifatida keng ishlatiladi.

5.2. Birinchi anaitik guruh anionlari va ularning hususiy reaksiyalari.

SO_4^{2-} anioniga hos reaksiyalar.

Reaksiyalarni Na_2SO_4 yoki H_2SO_4 bilan bilano'tkaziladi.

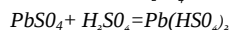
1. **Bariy xlorid ta'siri.** SO_4^{2-} ionlari $BaCl_2$ bilan suvda, kislotalarda erimaydigan oq cho'kma bariy sulfatni hosil qiladi.



Reaksiyaning bajarilishi: 2g $BaCl_2$ eritmasiga 2g Na_2SO_4 eritmasidan ko'shilganda oq cho'kma hosil bo'ldi. Cho'kma suv va kislotalarda erimaydi. Sinab ko'ring.

2. Qo'rg'oshin asetat $Pb(CH_3COO)_2$ teTsiri.

$H_2SO_4 + Pb(CH_3COO)_2 = PbSO_4 + 2CH_3COOH$ $SO_4^{2-} + Pb^{2+} = PbSO_4$ Reaksiyaning bajarilishi: 4 — 5 tomchi H_2SO_4 eritmasiga 5—6 tomchi $Pb(CH_3COO)_2$ eritmasidan qo'shilganda oq cho'kma — qo'rg'oshin sulfat hosil bo'ladi. Cho'kma kons. H_2SO_4 erib qo'rg'oshin bisulfatni hosil qiladi.

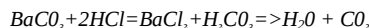


CO_3^{2-} -Anioniga hos reaksiyalar.

Reaksiyalarni Na_2CO_3 yoki K_2CO_3 eritmasi bilan o'tkaziladi.

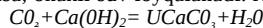
1. Bariy xlorid ta'siri.

$BaCl_2 + Na_2CO_3 = BaCO_3 + 2NaCl$ $Ba^{2+} + CO_3^{2-} = BaCO_3$ Reaksiyaning bajarilishi: 3—4 tomchi Na_2CO_3 eritmasiga 3—4 tomchi $BaCl_2$ eritmasidan ko'shilganda oq cho'kma — $BaCO_3$ hosil bo'ladi. Cho'kma xlorid va sirka kislotalarda onson eriydi.



2. Kuchli kislotalarning suvultirilgan eritmalari ta'siri.

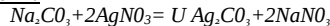
$Na_2CO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2CO_3 = H_2O + CO_2$ $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 + H_2O$ Reaksiyaning bajarilishi: 5—6 tomchi. Na_2CO_3 eritmasiga 5-6 tomchi. H_2SO_4 qo'shilganda — gaz pufakchalari shiddatli ravishda ajralib chiqadi. Ajralib chiqqan gaz pufakchalarini shisha nay orqali ohakli suvga yuritilsa, ohakli suv loyqalanadi. Agar karbonat



angidridni uzoq muddat o'tkazilsa, cho'kma yana erib kalsiy bikarbonat hosil qiladi.



3. Kuinish nitrat ta'siri.

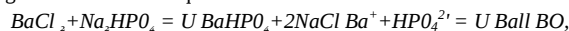


$CO_3^{2-} + Ag^+ = Ag_2CO_3$ Reaksiyaning bajarilishi: 2 — 3 tomchi Na_2CO_3 eritmasiga 2—3 tomchi $AgNO_3$ eritmasi qo'shilganda suyultirilgan kislotalarda, ammoniy gidroksidda eriydigan kumush karbonat cho'kmasi hosil bo'ladi. Reaksiyaning bajarilishi: 5 — 6 tomchi Na_2CO_3 eritmasiga 5 — 6 tomchi $AgNO_3$ eritmasi qo'shilganda oq cho'kma hosil bo'ladi. Hosil qilingan cho'kmali eritmani uch qismga bo'linadi va cho'kmani ammiakda, suyultirilgan HNO_3 da va 1—2 tomchi I_2O qo'shib issitilganda cho'kmani erishi kuzatiladi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

P₀₄³⁻ Anioniga xos reaksiyalar.

Reaksiyalarni Na₂HPO₄ eritmasi bilan o'tkaziladi.

i Rariv xlorid ta'siri. BaChneytral muxitdagi eritmalarda fosfat ionlari bilan oq cho'kma—bary gidrofosfatni hosil qiladi.



Reaksiyalarning bajarilishi; 3—4 BaCl₂ eritmasiga 3 —4 tomchi Na₂HPO₄ eritmasidan qo'shilganda oq ammorfo cho'kma hosil bo'ladi. Cho'kma HCl va CH₃COOH da oson eriydi.

BaHPO₄ + 2HCl BaCl₂ + H₃PO₄ Agar yukoridagi reaksiya NH₄OH ishtirokida olib borilsa oq cho'kma—bary fosfat hosil bo'ladi.



2. Kumush nitrat ta'siri.



3Ag⁺ + 2HPO₄²⁻ = U Ag₃PO₄ + H₂PO₄⁻ Reaksiyaning bajarilishi: 3 — 4 tomchi AgNO₃ eritmasiga 4—5 tomchi Na₂HPO₄ eritmasidan qo'shilganda sariq cho'kma — kumush fosfat hosil bo'ladi. Cho'kma to'la cho'kish uchunneytral yoki kuchsiz ishqoriy muhit bo'lishi kerak. Kislotalarda va NH₄OH eritmasida erishini sinab ko'ring va tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

3. Ammoniy molibdat (NH₄)₂ MoO₄ ta'siri

Na₂HPO₄ + 12(NH₄)₂MoO₄ + 23HNO₃ = (NH₄)₃PO₄ · 12 MoO₃ · 2H₂O + 2NaNO₃ + 2 NH₄NO₃ + 11 H₂O Reaksiyaning bajarilishi: 4—5 tomchi ammoniy molibdat eritmasiga 12 ta (NH₄)₂MoO₄ eritmasiga qo'shib probirkani 50 — 60°C suv hammomida isitib 1 — 2 tomchi Na₂HPO₄ eritmasidan qo'shilganda vaqt o'tishi bilan sariq rangli kristal cho'kma hosil bo'ladi

7-jadval

Boshqa birinchi analitik guruh anionlarining xususiy reaksiyalari.

№	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ioniy tenglamasi	Ilova
1	SO ₄ ²⁻	HCl	SO ₄ ²⁻ ionlarining analitik reaksiyalari Na ₂ SO ₄ + 2 HCl = 2NaCl + SO ₂ T + H ₂ O 2Na ⁺ + SO ₄ ²⁻ + 2H ⁺ = 2Na ⁺ + 2Cl ⁻ + SO ₂ T + H ₂ O SO ₄ ²⁻ + 2H ⁺ = SO ₂ T + H ₂ O	SO ₂ T ajraladi
2	SO ₃ ²⁻	J ₂ , H ₂ O	Na ₂ SO ₃ + J ₂ + H ₂ O = NaSO ₄ + 2HJ 2Na ⁺ + SO ₃ ²⁻ + 2H ⁺ = 2Na ⁺ + SO ₄ ²⁻ + 2H ⁺ SO ₃ ²⁻ + 2H ⁺ = SO ₄ ²⁻ + 2H ⁺	Yodli suv eritma rangsizlanadi

№	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ioniy tenglamasi	Ilova
3	SO_4^{2-}	$BaCl_2$	$Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2NaCl$ $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$	Oq cho'kma, kislotalarda eriydi
SO_3^{2-} ionlarining analiitik reaksiyalari				
4	SO_3^{2-}	HCl	$Na_2SO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + SO_2$	S cho'kmaga tushadi SO_2 ajraladi
5	SO_3^{2-}	J_2	$Na_2SO_3 + J_2 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2NaJ + H_2O$	J_2 eritmasi rangsizlanadi
6	SO_3^{2-}	$AgNO_3$	$Na_2SO_3 + 2AgNO_3 = Ag_2SO_4 + 2NaNO_3$ $4Na + SO_3^{2-} + 2Ag^+ + 2NO_3^- = Ag_2SO_4 + 2Na^+ + 2NO_3^-$ $SO_3^{2-} + 2Ag^+ = [Ag_2SO_3] \rightarrow Ag_2S + 2H^+ + SO_4^{2-}$	Oq rangli cho'kma, cho'kma tez sargayib qo'ng'ir tusga kiradi va Ag_2S hosil bo'ladi. Ag_2SO_3 ortiqcha blar BrO_3^- da kompleks birikma hosil bo'ladi
7	BO_3^{3-}	$AgNO_3$	$B_4O_7^{2-}$ ionlarining analiitik reaksiyalari $Na_2B_4O_7 + 2AgNO_3 + 3H_2O = [AgBO_2] + 2NaNO_3 + 2H_3BO_3$	Oq cho'kma, kislotalarda eriydi
8	$B_4O_7^{2-}$	$BaCl_2$	$Na_2B_4O_7 + BaCl_2 + 3H_2O = [Ba(BO_3)_2] + NaCl + 2H_3BO_3$	Oq cho'kma, mineral kislotalarda eriydi, lekin sirka kislota erimaydi.
9	$C_2O_4^{2-}$	$CaCl_2$	$C_2O_4^{2-}$ - ionlarning analiitik reaksiyalari $Na_2C_2O_4 + CaCl_2 = CaC_2O_4 + 2NaCl$	Oq cho'kma, mineral kislotalarda eriydi, lekin sirka kislota erimaydi.
10	$C_2O_4^{2-}$	$BaCl_2$	$Na_2C_2O_4 + BaCl_2 = BaC_2O_4 + 2NaCl$	Oq cho'kma, mineral kislotalarda va qaynatganda sirka kislota eriydi.
11	$C_2O_4^{2-}$	$AgNO_3$	$Na_2C_2O_4 + 2AgNO_3 = Ag_2C_2O_4 + 2NaNO_3$	Oq iviq cho'kma HNO_3 va NH_4NO_3 da eriydi
12	$C_2O_4^{2-}$	$KMnO_4$ H_2SO_4	$5Na_2C_2O_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 = 2MnSO_4 + 5K_2SO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$	Eritma rangsizlanadi

	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ioniy tenglamasi	Ilova
			$5Na_2C_2O_4 + 2MnO_4 + 16H^+ = 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$	

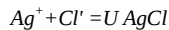
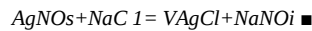
5.3. Ikkinchi analiitik guruhanioilari va ularning xususiy reaksiyalari

Cl

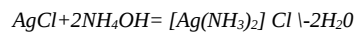
Anioniga hos reaksiyalari

Reaksiyalarni NaCl eritmasi bilan o'tkaziladi.

1. Kumush nitrat ta'siri.



Reaksiyaning bajarilishi: 2 tomchi, 4g VOJ eritmasiga 2g NaCl eritmasi qo'shilganda oq cho'kma AgCl hosil bo'ladi. Cho'kma NH₄OH da erib diammin kumush (I) — xloridni hosil qiladi.



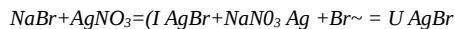
Hosil bo'lgan kompleks birikma eritmasiga 3—4 tomchi HNO₃ eritmasidan qo'shilganda yana AgCl cho'kmasi hosil bo'ladi.



Br⁻ Anioniga hos reaksiyalar.

Reaksiyalarni NaBr eritmasi bilan o'tkaziladi

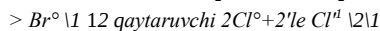
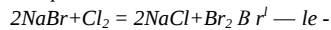
1. Kumush nitrat ta'siri.



Reaksiyaning bajarilishi: 2 tomchi NaBr eritmasiga 2 tomchi AgNO₃ eritmasi qo'shilganda och sariq AgBr cho'kmasi hosil bo'ladi. Cho'kma ortiqcha miqdor NH₄OH da erib diammin — kumush (I) — bromidni hosil qiladi.

2. Xlorli suv ta'siri.

Xlorli suv bromid eritmasiga qo'shilganda unda erkin bromni ajratadi, u benzolda erib, erituvchi qatlamida to'q sariq halqa hosil qiladi.



oksidlovchi

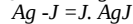
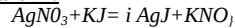
Reaksiyaning bajarilishi: 3-4 tomchi NaBr eritmasiga 1 tomchi, 2n li Na₂SO₄ eritmasidan, 3—4 tomchi yangi tayerlangan xlor suv eritmasidan va

2— 3 tomchi benzol qo'shib, probirkani rezina probka bilan bekitib yaxshilab chayqatilsa, benzol qavatida sariq xalqa hosil bo'ladi.

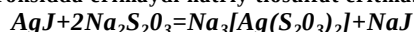
J⁻ anioniga hos reaksiyalari

Reaksiyalarni KJ eritmasi bilan o'tkaziladi.

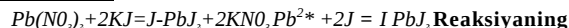
1. Kumush nitrat ta'siri.



Reaksiyaning bajarilishi: 2tomchi KJ eritmasiga 2g ^{Ag}A'Ojeritmasil qo'shilganda och sariq rangli — AgJ cho'kmasi hosil bo'ladi. Cho'kma nitrat kislotada ammoniy gidroksidda erimaydi natriy tiosulfat eritmasida eriydi.

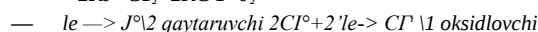
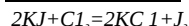


2. Oo'rg'oshin titrat ta'siri.



Reaksiyaning bajarilish tartibi Pb²⁺ kationiga hos reaksiyalarda to' 1 iq ; keltirilgan.

3; Xlorli suv ta'siri.



Reaksiyaning bajarilishi: 3—4 tomchi KJ eritmasiga 1tomchi 2m li H₂SO₄ eritmasidan, 3—4 xodorli suv eritmasidan va 2—3 tomchi benzoldan 1 qo'shib probirka yaxshilab chayqatilsa benzol qavatida pushti xalqa hosil j bo'ladi.

8- jadval I

Boshqa ikkinchi analitik guruh anionlarining xususiy reaksiyalari.

N ^o	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ioniy tenglamasi	Ilova
1	SCN ⁻	Hg(NO ₃) ₂	SCN ⁻ - ionlarning anaiitik reaksiyalar 2NH ₄ SCN + Hg(NO ₃) ₂ = Hg(SCN) ₂ + 2NH ₄ NO ₃ 2SCN + Hg ²⁺ = Hg(SCN) ₂	Oq cho'kma ortiqcha reagentda erib kompleks birikma hosil qiladi
2	SCN ⁻	FeCl ₃	FeCl ₃ + NH ₄ SCN = Fe(SCN) ₃ + 3NH ₄ Cl Fe ³⁺ + 3SCN ⁻ = Fe(SCN) ₃	Eritma qizil rang^a o'tadi
3	SCN ⁻	AgNO ₃	NH ₄ SCN + AgNO ₃ = J, AgSCN + NH ₄ NO ₃ SCN ⁻ + Ag ⁺ = J, AgSCN	Oq cho'kma
4	[Fe(CN) ₆] ⁴⁻	FeCl ₃	[Fe(CN) ₆] ⁴⁻ ionlarning anaiitik reaksiyalar 4FeCb + 3K ₄ [Fe(CN) ₆] = 4Fe ₄ [Fe(CN) ₆] + 12KCl 4Fe ³⁺ + 3[Fe(CN) ₆] ⁴⁻ = Fe ₄ fFe(CN) ₆	pH <7, ko'k tusli berlin lazuri cho'kmasi
5	[Fe(CN) ₆] ⁴⁻	AgNO ₃	4AgNO ₃ + K ₄ [Fe(CN) ₆] = [Ag ₄ fFe(CN) ₆] + 4KNO ₃ 4Ag ₄ [Fe(CN) ₆] = [Ag ₄ fFe(CN) ₆]	Oq cho'kma
6	[Fe(CN) ₆] ⁴⁻	CuCl ₂	2CuCl ₂ + K ₄ [Fe(CN) ₆] = [Cu ₂ [Fe(CNV ₆)] + 4KCl 2Cu ²⁺ + [Fe(CN) ₆] ⁴⁻ = iCu ₂ [Fe(CN) ₆]	Qizil qo'ng'ir cho'kma
7	[Fe(CN) ₆] ³⁻	AgNO ₃	[Fe(CN) ₆] ³⁻ ionlarning anaiitik reaksiyalar 3AgNO ₃ + K ₃ [Fe(CN) ₆] = 4Ag ₃ [Fe(CN) ₆] + 3KNO ₃ 3Ag ⁺ + [Fe(CN) ₆] ³⁻ = 1Ar ₃ [Fe(CN) ₆]	To'q sariq cho'kma, NH ₄ da eriydi
8	[Fe(CN) ₆] ³⁻	ZnCl ₂	K ₃ [Fe(CN) ₆] + 3ZnCl ₂ = jZn, [Fe(CN) ₆] ₂ 2fFe(CN) ₆ + 3Zn ²⁺ = IZn ₃ fFe(CN) ₆	Sariq cho'kma

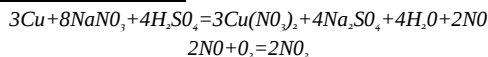
№	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ioniyl tenglamasi	Illova
	[Fe(CN) ₆] ⁴⁻		$2K_2[Fe(CN)_6] + 2FeCl_2 = 1Fe_3[Fe(CN)_6]_2 + 6KCl$ $2[Fe(CN)_6]^{4-} + 3Fe^{2+} = [Fe_3[Fe(CN)_6]_2]$	pH < 7, ko'k tunsli trunbul
9		FeCh		ko'ki cho'kma

5.4. Uchinchi anaiitik guruhaniolari va ularning xususiy reaksiyalari

A'O/anioniga xos reaksiyalar.

Reaksiyalar /NaTVC^eritmasi bilan o'tkaziladi.

1. Mis va sul'fat kislotada ta'siri.



Reaksiyaning bajarilishi (Reaksiyani mo'rili shkada o'tkazilsin): 4— 5 tomchi NaNO₃ eritmasiga 5—6 tomchi kons, H₂SO₄ eritmasidan va. mis metali parchasi qo'shib probirkani suv hammomida qizdirilsa rangsiz azot (II)-oksidi ajralib chiqadi va havodagi kislorod bilan birikib qo'ng'ir tusli azot (IV) oksidini hosil qiladi.

2. Difenilamin (C₁₂H₁₁N ta'siri.

Reaksiyaning bajarilishi: 3-4 tomchi difenilaminni koysentrlangan sulfat kislotadagi eritmasiga It NaNO₃ eritmasidan qo'shilganda to'q ko'k rangli birikma hosil bo'ladi.

9-jadval

Boshqa uchinchi analitik guruh anionlarining xususiy reaksiyalari.

№	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ioniyl tenglamasi	Illova
1	CH ₃ COO ⁻	H ₂ SO ₄	CH ₃ COO ⁻ ionlarning anaiitik reaksiyalari $2CH_3COONa + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2CH_3COOH$ $CH_3COO^- + 2H^+ \rightarrow 2CH_3COOH$	Eritma qizdirilganda CH ₃ COOH ajralib chiqadi, uni hididan bilish mumkin
2	CH ₃ COO ⁻	FeCl ₃	$3CH_3COONa + FeCl_3 \rightarrow J_1(CH_3COO)_3Fe + 3NaCl$ $3CH_3COO^- + Fe^{3+} \rightarrow [(CH_3COO)_3Fe]$	Qizil-qo'ng'ir rang hosil bo'lib isitilsa asosli tuz cho'kmaga tushadi
5	NO ₂ ⁻	H ₂ SO ₄	NO ₂ ⁻ - ionlarning anaiitik reaksiyalar $2KNO_2 + H_2SO_4 = NO_2 + NO + K_2SO_4 + H_2O$ $2NO + 2H^+ = NO_2 + NO + H_2O$	Qo'ng'ir rangli NO ₂ ajralib chiqadi

Mavzu yuzasidan savol va mashqlar.

1. Kationlar analizi anionlar analizidan nima bilan farqlanadi?
2. Birinchi guruhning qaysi anionini bariyli tuzi kislotalardaerimaydi?
3. Qaysi reaksiya PO³⁻ ioni uchun xarakterlidir?

4. Sulfat anionining borligiga qanday aniqlanadi?
5. AgVO₂ qo'shilgandan keyin hosil bo'lgan oq cho'kma AgCl cho'kmasi ekanligini qanday isbotlash mumkin?
6. AgBr cho'kmasi nimada eriydi? 1
7. Yod ioni borligini qanday topish mumkin?
8. Qaysi anionlar suyultirilgan HCl ta'siridan gazlar ajratib chiqaradi?
9. AgNO₃ ta'siridan qora cho'kmaning hosil bo'lishi qanday ionning borligini ko'rsatadi?
10. Birinchi guruh anionlaridan qaysi biri kumush nitrat bilan sariq cho'kma hosil qiladi?
11. Nitrat ioni qanday reaktiv ta'siridan topiladi?
12. Qaysi guruh anionlarining -birikmalari qishloq xo'jaligida keng ishlatiladi?
13. Qo'rg'oshin yodid -cho'kmasi ortiqcha KJ da erib qanday birikma hosil qiladi?
14. Kumush yodid cho'kmasi qaysi eritmada ernydi. Reaksiya tenglamasini yozing?
15. Anionlar guruhlariga qanday bo'linadi?
16. Birinchi guruh anionlarining qaysi birikmalari qishloq xo'jaligida ishlatiladi?
17. Birinchi guruhning qaysi anionlari suvda qiyin eruvchan, HNO₃ da onson eruvchan kumush tuzlarini hosil qiladi?
18. Qo'rg'oshin sulfat cho'kmasi qaysi eritmada eriydi?
19. Fosfat ioni AgNO₃ eritmasi bilan qanday muhitda to'liq cho'kadi?
20. BaCO₃ cho'kmasi qaysi kislotalarda eriydi. Reaksiya tenglamasini yozing?
21. Isitilganda Ag₂CO₃ deyarli to'liq gidrolizga uchraydi. Reaksiya tenglamalarini yozing?
22. Ikkinchi guruh anionlarining qaysi birikmalari qishloq xo'jaligida keng ishlatiladi?
23. Kumush xlorid cho'kmasini qaysi eritmada eriydi?
24. Kumush bromid cho'kmasini qaysi eritmada yakshi eriydi?
25. Ko'rg'oshin yodid cho'kmasi nima uchun kaliy yodid eritmasida eriydi?
26. Nitrat anioni uchun qaysi reaktiv xarakterli xisoblanadi?
27. Cl⁻, Br⁻, I⁻ ionlari bir eritmada mavjud bo'lsa, ularni bir - biridan ajratish uchun qaysi reaksiyalardan foydalaniladi?
28. Qaytaruvchanlik xossasiga ega bo'lgan qaysi anionlar kislotali muhitda KMnO₄ eritmasini rangsizlantiradi?

6- mashg'ulot: Kationlar aralashmasini analiz qilish tartibi

Reja:

- 6.1. Birinchi guruh kationlaridan iborat eritma analizi
- 6.2. Ikkinchi guruh kationlaridan iborat eritmani analizi

6.3. I-III guruh kationlaridan iborat aralashmani NH_4OH qo'llashga asoslangan usulda analiz qilish sxemasi
6.4. To'rtinchi guruh kationlari aralashmasini analiz qilish tartibi

* Tayanch iboralar: Nessler reaktivi, natriy gidrototarat, kaliy gidroantimonat, kaliy bixromat, vodorod sul'fid, difinilamin

6.1. Birinchi guruh kationlaridan iborat eritma analizi

10-Jadval

NH_4^+ ni ochish. Berilgan eritmadan ozgina probirkaga olib unga NaOH eritmasidan qo'shib qizdiring. Qizdirish vaqtida ammiak hidi chiqsa, NH_4^+ borligini bildiradi		
NH_4^+ bo'lsa analizni quyidagicha olib boring Berilgan eritmaning 2\3 qismini olib, chinni kosaehaga soling va uni asta-sekinlik bilan qizdiring. Qizdirish vaqtida shisha tayoqcha bilan aralashtirib turing. Qizdirishni oq quruq qoldiqdan oq tutun chiqishi tamom bo'guncha davom ettirihg. So'ngra kosachani biroz sovuning, eritmani 3 qismga bo'ling		NH_4^+ bo'lmasa analizni quyidagicha olib boring. Berilgan eritmani 3probirkaga bo'ling, biridan K^+ , ikkinchisidan Na^+ oching
I-bo'lagidan K^+ ochish		Na^+
a) Eritmaga $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ qo'shib, eritmasidan ozgina qo'shib, probirka devorini shisha tayoqcha bilan ishqalang. Agar oq rangli cho'kma tushsa, K^+ ionlarini borligini ko'rsatadi	b) Ikkinchi probirkadagi eritmaga $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ eritmasidan 2-3 tomchi ta'sir qiling Sariq rang li cho'ma tuscha K^+ ni borligini ko'rsatadi	Uchichi probirkadagi eritmaga KH_2SbO_4 reaktividan 2-3 tomchi qo'shib, probirka devorini shisha tayoqsha bilan ishqalang. Oq Kristal cho'kma Na^+ borligini bildiradi

6.2. Ikkinchi guruh kationlaridan iborat eritmani analiz qilish tartibi

Dastlab tekshirishlar. Ba^{2+} , Ca^{2+} ionlarining borligini tekshirish. Berilgan eritmadan ozgina probirkaga olib, ustiga ozgina NH_4OH , NH_4Cl qo'shib $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ta'sir ettiring. Agarda oq rangli cho'kma tushmasa, Mg^{2+} ionini oshing.

Ba^{2+} , Ca^{2+} ionlarini Mg^{2+} ionidan ajratish. Berilgan eritmaning hammasini stakanga solib ustidan ozgina NH_4OH , NH_4Cl qoshib qaynash darajasigacha qizdiring. Undan so'ng oz-ozdan, to tola cho'kish paydo bo'lguncha $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ta'sir ettiring. To'la cho'kishni tekshiring.

Buning uchun umumiy suyuqlikdan ozgina fil'trlab oling, o'tgan eritmaga $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ eritmasini qo'shing, agarda loyqa yoki cho'kma hosil bo'lsa, umumiy suyuqlikka yana $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ tekshirish reaksiyasi vaqtida

loyqa paydo bo'lmasligi kerek. Aks holda $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ qo'shib to'la cho'kishi yana tekshiring.
To'la cho'kish paydo bo'lgandan keyin suyuqlikni fil'tirlashga o'tamiz. Buning uchun oldin suyuqlikni tindiring. Undan so'ng fil'trdan faqat tingan suyuqlikni o'tkazishga kirishing. Fil'trkashning oxirida qolgan suyuqlik ustiga o'tkazing. Cho'kmada BaCO_3 CaCO_3 va o'tgan eritmada Mg ionini bo'lmagan.

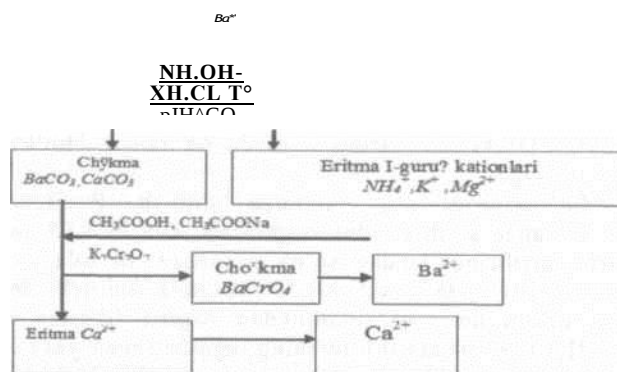
Ikkinchi guruh kationlaridan tuzilgan eritmani analiz qilish

tartibi

11-Jadva)

Cho'kmada BaCO_3 ni tubandagicha tekshiring	Eritmada Mg^{++}
2. Ba^{++} ionini olish va ajratish. Cho'kmani fil'trlash 2-3 marta toza suv bilan yuvish. Yuvilgan cho'kmani oz miqdorda qizdirilgan $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ bilan eriting. Paydo bo'lgan eritmadan ozgina olib $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ qo'shib $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ tasir ettiring. Sariq rangli BaCrO_4 cho'kma tushsa Ba^{++} ionini borligini bildiradi. Agarda Ba^{++} ionini bo'lmasa qolgan eritmadagi Ca^{++} ionini 5-reaksiya bo'yicha ochin. Agarda Ba bo'lsa qolgan eritmaning hammasiga $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ qo'shib ortiqcha miqdorda $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ tasir ettirib, qizdiring. Tushgan cho'kmani fil'trlang. BaCrO_4 tekshirilmaydi. 5. Ca^{++} ionini ochish 3 ishdan bo'lgan eritmaga $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ tasir ettiring. Oq rangli CaC_2O_4 cho'kmasi Ca^{++} borligini bildiradi. Cho'kma $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ da erimaydi.	4. Mg^{++} ionini ochish eritmadan probirkaga olib Na_2HPO_4 tasir ettiring. Reaksiya NH_4Cl ishtirokida olib boriladi. Oq rangli MgNH_4PO_4 cho'kma tushsa Mg^{++} ionini borligini bildiradi/

Birinchi va Ikkinchi anaiitik guruhi kationlarini aralashmasini analiz sxemasi



6.3. I -111 grupp kationlaridan iborat aralashmani NH_4OH qo'llashga asoslangan usulda analiz qilish sxemasi.

Dastlabki sinovlar eritmaning ayrim bo'laklaridan NH_4^+ , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} va kationlarini aniqlash.

Co

III grupp kationlarini NH_4OH va ammoniy tuzlari ishtirokida $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ tasir ettirib cho'ktirish. Cho'kmani NH_4NO_3 qo'shilgan suv bilan yaxshilab yuvish.

Sentrifugat:

$-\text{Mg}^{2+}$ $-\text{K}^+$ $-\text{Na}^+$ $-\text{Ba}^{2+}$ $-\text{Sr}^{2+}$ $-\text{Ca}^{2+}$

$-\text{Mg}^{2+}$ $-\text{K}^+$ $-\text{Na}^+$ $-\text{Ba}^{2+}$ $-\text{Sr}^{2+}$ $-\text{Ca}^{2+}$

$-\text{Mg}^{2+}$ $-\text{K}^+$ $-\text{Na}^+$ $-\text{Ba}^{2+}$ $-\text{Sr}^{2+}$ $-\text{Ca}^{2+}$ ortiqcha $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ va boshqa

ammoniy tuzlar. CH_3COOH qo'shib qizdirish yo'li bilan $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ni parchalash. Sentrifugalab cho'kmaga tushgan oltingugurtni ajratish. Ammoniy tuzlarining ko'pchilik

qismini eritmani bug'latish va quruq qoldiqni qattiq qizdirish yo'li bilan yo'qotish. Quruq qoldiq HCl da eritiladi va eritma I II grupp kationlarini topishda ishlatiladi.

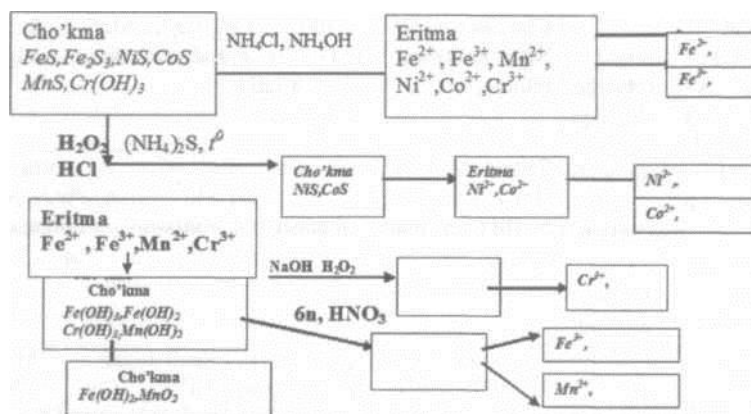
Cho'kma $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, FeS , Fe_2S_3 , MnS , CoS , NiS . Cho'kmani HNO_3 da eritish va hosil bo'lgan oltingugurt cho'kmasini ajratish.

Eritma Al^{3+} , Cr^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} Co^{2+} , Ni^{2+} ortiqcha HNO_3 eritmaning bir qismidan Mn^{2+} ionini PbO_3 yoki NaBiO_3 eritmada aniqlash (Cl^- ionlarini yo'qotgandan so'ng). Al^{3+} , Cr^{3+} , va Fe^{3+} ionlarini Mn^{2+} Zn^{2+} , Ni^{2+} Co^{2+} , ionlaridan NH_4OH tasir ettirib ajratish

Choʻkma $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, Al^{3+} va Cr^{3+} ionlarini NaOH va KOH yordamida Fe^{3+} dan ajratish		Sentrifugat: Mn^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} ortiqcha NH_4OH va ammoniyli tuzlar. Zn ionini 0,05 N HCl ishtirokida H_2S bilan choʻktirish (avval eritma CaCO_3 bilan neytrallanadi). Ni^{2+} ioni Chugayev reaktivi yordamida topiladi.	
Choʻkma $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$ tashlanadi.	Sentrifugat: AlO_2^- , CrO_4^{2-} ortiqcha NaOH a) ClO_4^{2-} ni top pish b) Al^{3+} ionini eritma muhitini avval kislotali sharoitga keltirib soʻngra NH_4OH tasir ettirish yoʻli bilan aniqlash.	Choʻkma: ZnS balki S . Choʻkma HCl da eritiladi va $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ $[\text{Hg}(\text{CNS})_4]$ yordamida Zn^{2+} ioniga xos sifat reaksiya oʻtkaziladi.	Sentrifugat: Mn^{2+} va ortiqcha ammoniy tuzlar tashlanadi.

Sistemaii vodorod sul'fidli usul bilan tahlil qilish sxemasi

Kationlarning 3-analitik guruhi boshqa guruh kationlaridan guruh reagen yordamida ajratiladi. Kuchsiz ishqoriy muhitda, ya'ni pH=9,8 ga teng bo'lgan ammoniyli bufer aralashma $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ ishtirokida 3-analitik guru kationlariga ammoniy sulfid ta'sir ettirilsa kationlar sulfidlar va gidroksidlar holida cho'kmaga tushadi. Kolloid hosil bo'lishini oldini olish uchun cho'ktirish qizdirish bilan olib boriladi. Tahlil quyidagi sxema bo'yicha bajariladi.



13- Jadval

6.4. To'rtinchi guruh kationlari aralashmasini analiz qilish tartibi

Dastlabki tekshirishlar: a) Cu^{2+} ionini eritmaning rangiga qarab so'ngra NH_4OH yordamida aniqlash; b) Simob ionlari mavjudligini mis plastinka yordamida sinab ko'rish v) Kumush gruppacha kationlarini borligini oldindan aniqlash va ulami mis gruppacha kationlaridan 6N HCl yordamida ajratish				
Cho'kma: $\text{AgCl}, \text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{PbCl}_2$ Distillangan suv qo'shib qizdiriladi. Pb^{2+} ni eritmaning alohida olingan qismidan foydalanib KI yoki K_2CrO_4 yordamida tipish. Pb^{2+} ionlarini to'liq yo'qotish		Sentrifugat: $\text{Cu}^{2+} \text{Hg}^{2+} \text{Cd}^{2+} \text{V}^{2+}$ H_2S ta'sir ettirib kationlarni sulfidlar (qisman Pb^{2+}); Pb^{2+} va H_2SO_4 ta'sirida yo'qotish		
Sentrifugat tashiani	Cho'kma	$\text{AgCl}, \text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{Hg}_2^{2+}$ ni NH_4OH yordamida topish. Cho'kmani eritmadan ajratish	Cho'kma PbSO_4 tashianadi	Sentrifugat: $\text{Cu}^{2+} \text{Hg}^{2+} \text{Cd}^{2+} \text{Bi}^{2+}$ H_2S ta'sir ettirib kationlarni sulfidlar holida cho'ktirish. Cho'kmani ($\text{HNO}_3 + \text{KNO}_2$) da eritish va H_2S ni boshqa sulfidlardan ajratish
	Cho'kma	Sentrifugat $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]$		Cho'kma H_2S , Sentrifugat Cu^{2+} ionini H-Unga. Dastlabki

	tashlan i	va ortiqcha miqdor <i>NH₄OH</i> Ag ionlarini <i>HNO₃</i> yoki <i>KI</i> ta'sirida aniqlash		HNO₃, H₂O₂ ta'sir ettirib Hg²⁺ ionlarini aniqlash	sinovlarda NH ₄ OH ta'sir ettirish
					Cho'ma bismutn ing gidroks o tuzlari Bi³⁺ ionlarini topish Sentrifugat [Cu(NH₃)₄]²⁺ [CdNH₂]²⁺ Cu²⁺ ionlari ishtirokida zangori rangli bo'ladi. Cu²⁺ionlari ni ajratib tashlash

IMavzu yu/asidan savol va mashqlar.

1. Birinchi guruh kationlarining qaysi birikmalari qishloq xo'jaligida defoliyant modda sifatida ishlatiladi.
2. Sho'xoklikni yo'qotish uchun tuproqqa kal'siyning qaysi birikmasi qo'shiadi.
3. Tuproq stukturasi qaysi miadoriga bo'liq bo'ladi.
4. Suvning qattiqligini qaysi kation birikmasi tashkil etadi
5. Kal'siy kationini qaysi birikmasi qishloq xo'jaligida defoliyant sifatida ishlatiladi
6. Gidrilizning tuz tabianiga bog'ligi
7. Qaysi III guruh kationi vitamin B_{12} tarkibiga kiradi
8. Kadmiy ionlari o'simliklarga qanday ta'sir ko'rsatadi
9. Parij ko'ki deb ataluvchi birikmaning formulasini yozing
10. Chigitni dirilashda simobni qaysi birikmasi ishlatiladi

7- Mashgulot. I-III analitik guruh anionlari aralashmasini analiz qilish tartibi.

Reja:

- 7.1. Dastlabki sinovlar.
- 7.2. Birinchi guruh anionlari borligini tekshirish va ulami bir-biridan ajratish
- 7.3. Ikkinchi guruh anionlari borligini tekshirish va ulami bir -biridan ajratish.

7.4. Uchinchi guruh anionlaridan NO_3^- anioni borligini aniqlash.

Tayanch iboralar: anion, control eritma, cho'kma, bariy xlorid, kumush nitrat, eritma muhiti, benzol, vodorod sul'fid, difenilamin.

Anionlar tekshirilayotgan eritmaning (ya'ni kontrol eritmaning k.e.) alohida bo'laklardan topiladi, chunki ularni sistemali usulda analiz qilish usuli yo'qdir.

7.1. Dastlabki sinovlar.

Eritma muhitini o'rganish. Eritmaning muhiti kislotali bo'lsa CO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$ anionlari yo'q demakdir. Agar eritma o'ziga hos hidga ega bo'lmasa SO_3^{2-} , S^{2-} va NO_3^- ionlari ham bo'lmaydi.

7.2. Birinchi gurux anionlari borligini tekshirish va ularni bir-biridan ajratish.

Kontrol eritmani muhitini kislotali bo'lsa, u $Ba(OH)_2$ eritmasi bilan $pH=7$ bo'lguncha neytrallanadi. Ana shunday eritmadan 3—4t olib, unga 2—3 tomchi $BaCl_2$ eritmasidan qo'shilganda oq cho'kmani hosil bo'lishi birinchi guruh anionlari (SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-}) mavjudligini ko'rsatadi. Bu anionlarni ustiga 5—6tomchi HNO_3 eritmasidan qo'shilganda, cho'kma erimasa kontrol eritmada SO_4^{2-} ionlari borligini, agar gaz ajralib erisa CO_3 ionlar borligini gaz ajralmasdan erisa PO_4^{3-} ionlari borligini ko'rsatadi.

Neytrallanmagan kontrol eritma uchun analiz sxemasi.

Kontrol eritma

BaCl₂

Oq cho'kma
 SO₄²⁺, CO₃²⁺, PO₄³⁺

	HNCb\^	
Cho'kma erimasi	Erisa	Gaz ajralib erisa
SO ₄ ²⁻ bo'ladi	PO ₄ ³⁻ bo'ladi	CO ₃ ²⁺ bo'ladi

O'z-o'zidan ma'lumki neytrallangan kontrol eritmada SO₃²⁻ ionlari bo'lmaydi.

7.3. Ikkinchi gurux anionlari borligini tekshirish va ularni bir-biridan ajratish.

3—4 tomchi. Kontrol eritmaga 3—4tomchi $AgNO_3$ eritmasidan qo'shilganda 2n. WNOjeritmasida erimaydigan oq cho'kmani hosil bo'lishi II guruh anionlari (Cl^- , Br^- , J^-) borligini ko'rsatadi

Bu anionlar- ni bir — biridan ajratish uchun, oq cho'kmaga 6-7tomchi NH_4OH eritmasi qo'shilganda, cho'kma erisa Cl^- ionlarn borligini, cho'kma erimasa Br^- va J^- ionlari mavjudligini ko'rsatadi. Brom va yod ionlarini bir —biridan ajratish uchun 2— 3 tomchi kontrol eritmaga, 1—2tomchi 2n H_2SO_4 eritmasidan, 2—3 tomchi xlorli

sUV eritmasidan va 2—3 tomchiC«//« dan qo'shib yaxshilab chayqatilganda benzol vatida (yuqori qavat) sariq halqani hosil bo'lishi Br ionlari borligini, pushti halqani hosil bo'lishi J' ionlari borligini ko'rsatadi.

Analiz sxemasi

<i>r^Kontrol eritma</i>		<i>Oq cho 'kma</i> <i>Cl'.Br.J</i>
H ₂ SO ₄ i		NH ₄ pH
Cl ₂ SUV 1		1
C ₆ H ₆ *		

Sariq halqa	Pushti halqa	Erisa	Erimasa
Brbo'ladi	XboMadi	Cl bo'ladi	Br,J bo'ladi

7.4. Uchinchi gurux anionlaridan NO/ anioni borligini aniqlash.

Toza yuvilgan quro'q probirkaga 3 — 4 tomchi difenilaminni konsentrlangan H₂SO₄ eritmasndan olib 1 tomchi kontrol eritmadan qo'shilganda to'q ko'k rangni hosil bo'lishi, kontrol eritmada NO₃ ionlari borligini ko'rsatadi.

Kontrol eritmadan topilgan anionlarni to'g'ri — noto'g'riligini o'qituvchidan tekshirib olib hisobot yozing.

8- Mashgulot. Kontrol analiz. Tarkibi noma'lum moddaning tahlili

Reja:

- 8.1 .Dastlabki tekshirishlar
- 8.2. Kationlar analizi
- 8.3. Anionlar analizi
- 8.4. Kation va aniondan iborat birikmani formulasini tuzish.

Tayanch iboralar :kristal modda, toza suv, etirna muhutu, sariq va qizil qon tuzi, vodorod sulfid.

Talabalami kationlar va anionlarni xususiy reaksiyalarni qanday o'zlashtirganliklarini, hamda tajribalar o'tkazish yuzasidan malakalar hosil qilganliklarini bilish maqsadida liar bir talabaga tarkibi noma'lum moddani analiz qilish uchun beriladi.

Analizni osonlashtirish maqsadida suvda eriydigan bitta kation va bitta aniondan tashkil topgan lg atrofida quruq tuz beriladi.

8. 1. Dastlabki tekshirishlar.

Tarkibi o'rganilayotgan modda kristallarning shakli va ralgiga, katta—

kichikligiga e'tibor beriladi. FeS , CuS , PbS tuzlari qora rangli, misniig ko'pgin tuzlari havo rangli bo'ladi.

Uch valentli xrom, ikki valentli temir, mis karbonat va uning galogenli birikmalar yashil, ikki valentli marganes tuzlari va permaganatlar pushti yoki to'q qizil rangli, suvsiz $CuSO_4$ va $FeSO_4$ tuzlari oq rangli bo'ladi.

Berilgan tuz kristallari bo'lakchalardan iborat bo'lsa, chinni kosachada maydalab distillangan suvda eritiladi. Hosil bo'lgan eritmani kontrol eritma (qisqacha q.e.) deyiladi. Kontrol eritma uch qismga bo'linadi: birinchisi kationlarni aniqlash uchun, ikkinchi qismi anionlarni aniqlash uchun, nihoyat uchinchi har ehtimolga qarshi saqlab qo'yiladi.

Ushbu o'quv qo'llo'nmada kation va anionlarni aniqlashni eng onson, eng oddiy usuli bayon etiladi.

8.2. Kationlar analizi

1. Dastlabki sinov:

1. NH_4^+ probasi: Reaktiv $NaOH$ qizdirib ishlatiladi) $-NH_4^+$ yo'q.

2. Fe^{+2} probasi: Reaktiv $K_3[Fe(CN)_6]$ Fe^{+2} yo'q.

3. Fe^{+3} probasi: Reaktiv $K_4[Fe(CN)_6]$ Fe^{+3} yo'q.

2. IY grupp kationlarini aniqlash.

Grupp reaktivi: HCl

Cho'kma yo'q.

IV grupp kationlari: Ag^+ , Hg^+ va Pb^{+2}

2. IV grupp kationlarini aniqlash.

Grupp reaktivi: H_2S (kislotali muxitda).

Cho'kma yo'q.

3. III grupp kationlarini aniqlash.

Grupp reaktivi: $(NH_4)_2S$.

Cho'kma yo'q.

III grupp kationlari Fe^{+2} , Fe^{+3} , Mn^{+2} , Cr^{+3} , Zn^{+2} , Al^{+3} .

4. II grupp kationlarini aniqlash.

1. Ba^{+2} probasi. Reaktiv K_2CrO_4 yoki $K_2Cr_2O_7$.

Ba^{+2} yo'q.

2. Ca^{+2} probasi. Reaktiv:

$(NH_4)_2CrO_4$ Ca^{+2} yo'q.

5. Mg^{+2} probasi. Reaktiv: NH_4OH va NH_4Cl ishtirokida NH_4HPO_4 Mg^{+2} +

NH_4^+ + PO_4^{3-} = $MgNH_4PO_4$ magniy ammoniy fosfat (oq kristalik

cho'kma)

Mg^{+2} bor.

Tekshirilayotgan moddada II grupp kationlari Mg^{+2} ochildi.

8.3. Anionlar analizi

I. Anionlarni $AgNO_3$ yordami bilan tekshirish.

Cho'kma yo'q.

I grupp anionlari PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} hamda II grupp anionlari Cl^- , Br^- , I^- va S^{2-} yo'q.

II. Anionlarni, $BaCl_2$ yordamida tekshirish

Oq cho'kma, kislotada erimaydi.

$\text{Ba}^{+2} + \text{SO}_4^{+2} = \text{BaSO}_4$ cho'kma bariy sulfat SO_4 "bor.

Tekshirilayotgan modda I grupp anioni: SO_4^{+2} ochildi.

8.4. Kation va aniondan iborat birikmani formulasini tuzish.

Kontrol eritmani analiz qilib, kationlardan Mg^{+2} , anionlardan SO_4 anioni topilgan bo'lsa, tuzni formulasini MgSO_4 ga to'g'ri keladi.

Mavzu yuzasidan savol va mashqlar.

- I. Sulfidli sinflarga bo'linishda kationlar nechaguruhga bo'linadi?
2. Anionlar guruhlarga qanday bo'linadi?
3. Qaysi reaksiya NH_4^+ uchun xarakterlidir?
4. Qaysi reaksiya Ca^{+2} uchun xarakterlidir?
5. Qaysi reaksiya Cu^{+2} uchun xarakterlidir?
6. Qaysi reaksiya PO_4^{+3} uchun xarakterlidir?
7. Qaysi reaksiya V^{+5} uchun xarakterlidir?
8. Rangli kationlarga misollar keltiring. ?
9. Kontrol eritmadan kationlardan NH_4^+ anionlardan Br^- topilgan bo'lsa, tuzni formulasini qanday bo'ladi?

10. Berilgan moddali rangiga qarab qaysi kationlarni aniqlash mumkin?

II. Kaliyli o'g'itlarga misol keltiring.

12. Ammoniyli o'g'itlarga misollar keltiring.

13. Ammofos va diammofosni kimyoviy formulasini yozing.

14. Suferfosfatlarni formulalarini yozing.

9- Mashg'ulot. IV fiqddoriy analiz va uning metodlari

Reja;

9.1. Miqdoriy analizning vazifasi va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati

9.2. Kimyoviy analiz usullari

9.3. Tortma analiz

9.4. Xajmiy analiz

9.5. Gaz analiz

Tayanch iboralar: miqdor analiz, cho'ktirish, to'g'ri havdash, teskari havdash, indikator, ajratish usuli, hajmiy analiz.

1.1 Miqdoriy analizning vazifasi va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Miqdoriy analizning vazifasi, kimyoviy birikmalar yoki aralashma tarkibiga O'simlik va hayvonlar organizmlarida mavjud bo'lgan organik va anorgan qishloq xo'jaligi mahsulotlarini miqdorini foizlarda aniqlashdan iborat. Bu miqdor mevasi tarkibidagi uglevodlar (glukoza) va mineral o'g'itlar

tarkibidagi o'simliklar xayoti uchun zarur bo'lgan elementlar miqdorini aniqlashd chorva mollari uchun tuzilgan oziqalar ratsioni tarkibini keteneraniya klinikalarid qon va boshqa biologik materiallar tarkibini topshirish uchun miqdoriy analiz metodlari yordamida nazorat qilib turiladi.

Hozirgi paytda tabiatni muhofaza qilishni, chiqindisiz texnologiyani joriy etishni miqdoriy analiz usullarisiz tassavur etish qiyin. Qishloq xo'jaligida ekinlardan mo'l xosil olish uchun turli o'simliklar o'g'itish pestitsitlar miqdoriy jixatdan analiz qilib so'ngra tegishli tavsiyalar beriladi. Shuning uchun qishloq xo'jalik ishlari bilan shug'ullanadigan agronom zootexnik vetvrach ishlari bilan shug'ullanadigan anaiitik kimyoning sifat va miqdor analizlarining nazariy va amaliy qismlarini bilishlari shart Masalan, agronom tuproqni analiz qilish yoli bilan tegishli ogit tavsiya qilsa zootexnik chorva mollariga beriladigan oziqalar tarkibini tekshirib ratsion tuzadi veterinariya vrachi esa qon va boshqa biologik materiallarni tekshirish bilan hayvonlarning kasalliga diagnoz qo'yadi va tegishli dori_darmonlar tavsiya etadi Injiner texnolog terini oshlashda oshlovchi moddani tarkibini bilmasdan turib uni tavsiya eta olmaydi. Demak, biokimyo, agronomiya, tuproqshunoslik, o'simliklar va hayvonlar fiziologiyasi, ozuqlantirish, veterinariya hamda texnologiya fanlari miqdoriy analiz bilan chambarchas bogliqdir.

Miqdoriy analizning o'tkazishda kimyoviy hamda fizikaviy usullardan keng ko'landa foydalaniladi.

9.2. Kimyoviy analiz usullari.

Kimyoviy analiz usullari kimyoviy reaksiyalarga asoslanadi. Kimyoviy analiz usullari asosan uch guruhga bo'linadi.

- 1) . Tortma yoki gravimetrik fnfliz
- 2) . Hajmiy analiz
- 3) . Gaz analizi

9.3. Tortma analiz

Tortma analiz. Bu metod juda qadimdan ma'lum bo'lib etarli darajada aniq natijalar beradi, lekin uni bajarish uchun ko'p vaqt ketadi. Bu analizda ma'lum moddadan uning tarkibiy qismlarini erimaydigan cho'kma ko'rinishda, ajratishga va uning massasiga qarab shu tarkibiy qismning miqdorini hisoblab topishga asoslangan. Bu analiz quyidagi tartibda bajariladi:

Tekshirilayotgan moddadan namuna olinib anaiitik torozida tortiladi, so'ngra namuna eritmaga o'tkaziladi, zaruriy komponent aniq tarkibli birikma xolida cho'kmaga tushiriladi va filtrlanib eritmadan ajratiladi. Cho'kma doimiy massaga kelguncha quritiladi va anaiitik torozida tortiladi. Cho'kmaning massasini bilgan holda zaruriy- komponentning foiz miqdori hisoblab topiladi.

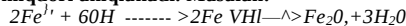
Masalan Ba^{2+} ionini tortma analiz usulida aniqlanadi, u SO_4^{2-} ionlari bilan cho'ktiriladi. Bu reaksiya natijasida Ba^{2+} ionini tuz $BaSO_4$ holida cho'kmaga tushadi. Hosil bo'ladigan tuz $BaSO_4$ miqdoriga qarab analiz qilinayotgan eritmadagi bariy miqdori aniqlanadi.

Gravimetrik analiz uch turga bo'linadi:

- 1) ajratish, 2) cho'ktirish, 3) haydash
- 1) Ajratish usulida aniqlanayotgan modda aralashmadan ajratib tozalanadi va

massasi analiitik tarozida tortiladi. Masalan: Temir bilan oltingugurtning aralashmasidan temirni magniga tortilish xususiyatidan foydalanib ajratish mumkin.

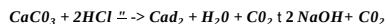
2) Cho'ktirish usulida aniqlanadigan modda kimyoviy reaksiya yordamida tarkibi aniq bo'lgan qiyin eriydigan birikma holida cho'ktiriladi. Bunda cho'kma qizdirilib tarkibi aniq bo'lgan boshqa moddaga aylantiriladi va shu moddaning massasi analiitik tarozida tortilib modda miqdori aniqlanadi. Masalan:



aniqlanadigan	chuktiladigan	tortiladigan
modda	shakl	shakl

3) Haydash usulida aniqlanadigan modda uchuvchan birikma holida haydaladi. Bunda aniqlanadigan modda qizdirish yoki boshqa modda (reaktiv) ta'sirida uchuvchan birikma hosil qiladigan holiga o'tkazish bilan ajratiladi. Haydash usullari to'g'ri va teskari bo'lishi mumkin.

To'g'ri haydash usullarida aniqlanadigan modda biror o'ziga hos yutuvchiga yuliladi va yutuvchi massasining oshishiga qarab aniqladigan moddaning miqdori hisoblanadi.



Teskari aniqlash usullarida aniqlanadigan modda to'liq parchalangandan keyin qolgan massasi o'rganiladi. Haydashdan oldingi va keyingi massalar farqi aniqlanadigan modda miqdorini hisoblash imkonini beradi.

Tortma analiz bir qancha jarayonlarni o'z ichiga oladi:

- 1) analiz uchun namuna olish
- 2) olingan namunani eritish
- 3) cho'ktiriladigan shaklni tanlash;
- 4) cho'ktiruvchi modda (reagent) ni tanlash;
- 5) cho'ktirish sharoitini tanlash;
- 6) cho'kmani ajratish (filtrlash), Yuvish;
- 7) cho'kmani quritish va tortiladigan shaklga o'tkazish;
- 8) analiz natijalarini hisoblanadi.

Analiz uchun namuna olish. Analiz uchun olingan modda miqdori namuna deyiladi. Olinadigan namuna miqdori aniqlash usuliga (makro-, yarimmikro-, mikroanaliz), cho'kmaning xususiyati va tuzilishiga (kristall, amorf) bog'liq.

Tajribalar natijasi shuni ko'rsatadiki hosil bo'ladigan cho'kma kristall tuzilishli bo'lsa, massasi 0,5 g, amorf tuzilishli modda bo'lsa, 0,1 - 0,3 g atrofida bo'lishi kerak. Namunaning massasi cho'ktirish reaksiyasining tenglamasi asosida quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\text{kristall cho'kma uchun } m_H = \frac{a \cdot M_A - 0,5}{b \cdot M_B}$$

$$\text{amorf cho'kma uchun } m_{\text{am}} = \frac{a \cdot M_A - 0,1}{b \cdot M_{\text{am}}}$$

M_A - aniqlanadigan moddaning molekulyar massasi.

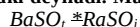
M_v - tortiladigan shaklning molekulyar massasi.

a, v - reaksiya tenglamasidagi stexiometrik koeffitsientlar.

Namunaning massasi anaiitik tarozida 0,0001g, to'rt hona (10^{-4}) aniqlikda tortiladi.

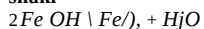
Olingan namunani eritish. Namunani eritish uchun zarur bo'lgan, tegishli erituvchi oldindan tanlanadi. Modda avval suvda eritiladi. Erimasa kislota yoki ishqorda, ba'zan kislota (ishqor) bilan oksidlovchi aralashmasini qizdirib eritiladi. Modda eritmaga o'tkazilgandan keyin aniqlash davom ettiriladi.

Cho'ktiriladigan shaklni tanlash. Cho'kmanine tortiladigan shaklli kimyoviy formulasiga mos bo'lishi kerak. Chunki qizdirish vaqtida ko'pchilik cho'kmalar kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Shuning uchun tortma analizda cho'ktiriliadigan va tortiladigan shakl tushunchalari ishlatiladi. Tegishli cho'ktiruvchi (reaktiv) ta'sirida eritmada cho'ktirilgan birikma, cho'ktiriliadigan shakl deyiladi. Analizning ohirgi natijasini olish uchun tarozida tortiladigan birikma esa tortiladigan shakl deyiladi. Masalan:



chuktiriladigan tortiladigan

shakl shakl



Cho'ktiriladigan tortiladigan

shakl shakl

Cho'ktiriliadigan shaklga qo'yiladigan talablar:

- a) aniq kimyoviy formulaga mos kelishi;
- b) kam eruvchan bo'lishi, ya'ni eruvchanlik ko'paytmasi 1.1 10^{-8} dan kichik bo'lishi;
- v) kristall tuzilishga ega bo'lishi;
- g) oson Yuvenilishi va filtrlanishi;
- d) tortiladigan shaklga oson va to'liq o'tishi kerak.

Tortiladigan shaklga qo'yilgan talablar:

- a) tortiladigan shaklning tarkibi (aniq biror) kimyoviy formulasiga mos kelishi;
- b) tortiladigan shakl kimyoviy jihatdan barqaror bo'lishi, ya'ni O_2 , havo, oksidlovchilar, SO_2 , nam ta'sirida o'zgarmasligi;
- v) katta molekulyar massaga ega bo'lishi kera.

Cho'ktiruvchi modda freagenflni tanlash. Cho'kma ko'rinishga qo'yilgan talablar cho'ktiruvchi moddani (reagentni) to'g'ri tanlashni talab qiladi.

Masalan: Ba^{2+} ni bir necha hil qiyin eruvchan birikmalar ko'rinishida cho'ktirish mumkin. Qaysi bir cho'ktiruvchi aniqlanayotgan moddani to'la cho'kish imkonini bersa, ya'ni hosil bo'ladigan cho'kma eruvchanlik ko'paytmasining qiymati eng kichik bo'lsa, shu cho'ktiruvchidan foydalanish kerak.

Masala Ba^{2+} ionini cho'ktirish uchun cho'ktiruvchi modda tanlashda bariyning quyidagi kam eruvchi tuzlari eruvchanlik ko'paytmalarini solishtirilsa:

$$\text{BaSO}_4\text{-EK} = 1,1 \cdot 10^{-10} \quad \text{BaClO}_4\text{-EK} = 1,2 \cdot 10^{-10}$$

$\text{BaMnO}_4\text{-EK} = 2,5 \cdot 10^{-10}$ $\text{BaCO}_3\text{-EK} = 8,1 \cdot 10^{-9}$ $\text{BaClO}_4\text{-EK} = 1,6 \cdot 10^{-7}$ Bulaming ichida eruvchanlik ko'paytmasi eng kichik bo'lgani BaSO_4 . Shuning uchun Ba^{2+} BaSO_4 holida cho'ktirilishi kerak ekan. Demak, cho'ktiruvchi sifatida H_2SO_4 ; Na_2SO_4 ; K_2SO_4 , ya'ni tarkibida SO_4^{2-} - ioni bo'lgan suvda yaxshi eriydigan moddalarni ishlatish kerak.

Cho'ktiruvchiga qo'yiladigan asosiy talablar:

- a) tez va oson kam eruvchan cho'kmani (birikma) hosil qilishi;
- b) selektiv bo'lishi, ya'ni faqat shu aniqlanayotgan modda bilan cho'kma hosil qilib, boshqa ionlar bilan reaksiyaga kirishmasligi;
- v) oson haydalishi yoki ajralishi;

Shunga ko'ra sulfatlarni cho'ktirish uchun H_2SO_4 , gidroksidlarni cho'ktirish uchun - NH_4OH , hloridlarni cho'ktirish uchun - HCl , karbonatlarni cho'ktirish uchun - $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ishlatilgani maqsadga muvofiq bo'ladi. g) zaharli bo'lmasligi;

d) ortiqcha miqdorda olinganda (kompleks hosil bo'lishi tufayli) cho'kmani eritmasligi, cho'ktiruvchining miqdori reaksiya tenglamasi bo'yicha hisoblanganda 1,5 marta ko'p olinishi kerak.

Cho'ktiruvchi hajmi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$V_{\text{a}} \sim \frac{a \cdot M_A \cdot m_H}{u} - 100 - 1,5$$

e - M, - c - p

m_n - namunaning massasi, g

M_A - aniqlanadigan moddaning molekulyar massasi, g M_B - cho'ktiruvchining molekulyar

massasi, g V_B — cho'ktiruvchi eritmasining hajmi, cm^3 , (ml) p - cho'ktiruvchi

eritmasining zichligi, g/ cm^3 yoki g/ml c - cho'ktiruvchi eritmasining foiz konsentratsiyasi

a, b - reaksiya tenglamadagi stehiometrik koeffitsientlar

Cho'ktirish sharoitini tanlash. To'la cho'ktirishga ta'sir qiluvchi omillar:

a) eritmaning pH, $[\text{H}^+]$, $[\text{OH}^-]$;

b) harorat;

v) begona ionlarning bor yoki yo'qligi.

Sharoitga qarab 2 hil- kristall yoki amorf cho'kma hosil qilish mumkin.

Kristall cho'kmani cho'ktirishning shart-sharoitlari

1) cho'ktirish suvultirilgan eritmalarda olib borilishi kerak, bunda yirik kristallar hosil bo'ladi;

2) cho'ktiruvchi eritmasini tomchilab qo'shish va doimo aralashtirib turish kerak, aks holda mayda kristallar hosil bo'ladi;

3) cho'ktirish issiq eritmalarda olib borilishi shart. Qizdirilganda mayda kristallar eriydi va yirik kristallar hosil bo'lishi osonlashadi.

Kristall cho'kmalar eritmadan oson ajratiladi (filtrlanadi), Yuveniladi va nihoyatda toza bo'ladi.

Amorf cho'kmalarni cho'ktirish shart-sharoitlari

1. Cho'ktirishda aniqlanayotgan modda cho'ktiruvchining qaynoq eritmasi yordamida cho'ktiriladi;

2. cho'ktiruvchi eritmasidan tez-tez qo'shib eritma doimo aralashtirib turilishi kerak. Bunda hajmi katta amorf tuzilishli cho'kma hosil bo'ladi;

3) cho'ktirish koagulyatorlar (NH_4Cl , kislotalar) ishtirokida olib boriladi, bunda cho'kma hosil bo'lishi tezlashadi

4) cho'ktirishda koncentrlangan eritmalar ishlatiladi.

Amorf cho'kmalar, cho'ktirish jarayonida hosil bo'lgan kolloid eritmaning koagullanishi (cho'kish) natijasida hosil bo'ladi va Yana eritmaga o'tib ketishi mumkin. Bu jarayon peptizatsiya deb ataladi. Demak, kolloid eritmalarning koagullanishiga imkon berish kerak.

Anaolitik kimyo nuqtai nazaridan cho'kma bilan cho'kkan qo'shimchalar cho'kma zarrachalarining sirtida (sirtqi adsorbtsiya) yoki ichida (okklyuziya) joylashishi mumkin.

Qattiq faza (cho'kma) sirtida ionlarni Yutilishi adsorbtsiya deyiladi. Adsorbtsiya hamma cho'kmalar uchun, ayniqsa sirti katta bo'lgan amorf cho'kmalarga hos jarayondir.

Cho'kma sirtiga kristall panjarada bo'lgan eritmadagi ortiqcha ionlar (moddalar) adsorbtsilanadi. Adsorbtsilangan moddalar yoki ionlarni cho'kmani Yuvi yo'qotish mumkin.

Okklyuziya sirtqi adsorbtsiyadan farqli, cho'kma bilan birga cho'kkan begona qo'shimchalar cho'kma zarrachalarining sirtida emas, ichida joylashgan bo'ladi. Shuning uchun okklyuziyalangan qo'shimchalarni cho'kmani Yuvi bilan yo'qotib bo'lmaydi. Ularni eritmaga o'tkazish uchun cho'kmaning hammasini eritish zarur.

Okklyuziyaning oldini olish maqsadida quyidagilarga, e'tibor berish kerak: begona kationlarning ichki adsorbtsiylanishini kamaytirish uchun cho'ktirishni cho'kmaning kristallari tarkibida cho'kma kationlari ortiqcha miqdorda bo'lgan eritmada, aksincha, begona anionlar okklyuziylanmagan cho'kma olish uchun, esa cho'ktirishni tarkibida cho'ktirilayotgan birikmaning anionlari ortiqcha miqdorda bo'lgan muhitda olib borish kerak.

Cho'kmani filtrlash va yuvish. Cho'kmani eritmadan ajratish uchun, cho'kma turiga qarab filtrlanadi. Filtrlar tayyorlangan materialiga ko'ra (kulli, kulsiz) zichligiga va o'lchamiga ko'ra har hil bo'ladi. Zichligi katta bo'lsa, mayda zarrachali cho'kmalarni filtrlashda ishlatiladi (va aksincha). Cho'kmani ajratish (filtrlash) ga bosim, eritmaning yopishqoqligi (harorat), filtrimning sirti kabi omillar ta'sir qiladi.

Filtrlashda filtrimning katta kichikligi juda muhimdir. Filtrimi filtrlanadigan suyuqlikning hajmiga qarab emas, balki cho'kmaning miqdoriga qarab tanlanadi. Cho'kma filtrga solinganda, uning yarmidan oshmasligi kerak, aks holda cho'kmani yaxshilab Yuvi bo'lmaydi.

Voronka o'lchami shunday tanlanadiki, filtrimning chekkalari 5-10 mm voronka chekkasidan past bo'lsin.

Filtr to'rt buklanadi, to'rtidan bir qismi ochiladi va odatdagi 60° burchakli

voronka qo'yiladi. Filtr suv bilan ho'llanib, voronka devorlariga zich qilib

yopishtiriladi.

Filtrlanayotganda filtrning teshikchalari cho'kma zarrachalari bilan tez bekilib qolmasligi uchun, dastlab suyuqlikni filtrga shisha tayoqcha bo'ylab, cho'kmani chayqatmasdan quyiladi.

Shisha tayoqchani filtr qog'ozning uch qavatli joyining tepasida, o'rtada vertikal ushlab kerak. Tayoqchani pastki uchi filtrdagi suyuqlikka tegmasligi kerak. Tayoqcha yo stakanda, yo filtr tepasida turishi kerak. Tayoqcha stolga qo'yilmaydi.

Cho'kmadan undagi suyuqlikning ko'p qismi filtrga quyilib, stakan tubida cho'kma ozgina suyuqligi bilan qolganda cho'kma dekantatsiya yo'li bilan yuviladi.

Cho'kmani yuvishdan maqsad, yuqoridagi mavzuda aytib o'tganimizdek, uning sirtiga adsorbciyalangan begona qo'shimchalarni va cho'kmaga shimilgan asosiy eritmani yo'qotishdir.

Yuvuvchi suyuqliklar sifatida cho'ktiruvchining suvultirilgan eritmasi, elektrolit eritmasi, distillangan suv ishlatiladi. Buning uchun yuvgichdan suyuqlik oqimi shunday yo'naltiriladiki, u stakan devorlaridan unga yopishgan cho'kma zarrachalarini yuvib tushirsin. Cho'kma chayqatib loyqalantiriladi va stakan tubiga cho'kma yig'ilishi uchun qo'yib qo'yiladi. Tingan suyuqlik filtrga solinadi. Bu ish 3-

4 marta takrorlanadi. Oxirida cho'kmani qolgan suyuqlik bilan chayqatib to'liq filtrga solinadi. Stakan tubida va devorlarida qolgan cho'kma zarrachalarini yuvgichdagi yuvuvchi suyuqlik oqimi bilan filtrga tushiriladi. Stakan va shisha tayoqchaga mustahkam yopishib tushmay qolgan cho'kma zarrachalari kulsiz filtr bo'lakchasi suv bilan ho'llanib, artib olinadi. Filtr bo'lagi cho'kmali filtrga solinadi va yana stakan 2-3 marta yuviladi.

Cho'kma to'la yuvilganligini tekshirish uchun, filtrdan ajralib o'tayotgan eritma (filtrat) dan olib tegishli ionga hos xususiy reaksiya qilib ko'riladi.

Cho'kmani quritish va tortiladigan shaklga o'tkazish. Yuvilgan cho'kma quritish pechida 90-105 t°C atrofida ma'lum vaqt davomida quritiladi. Quritilgan kukunsimon modda massasi aniq bo'lgan biror idish (tigel) da qizdirish pechida (mufel pech) yuqori haroratda qizdiriladi. Qizdirilgandan so'ng hona haroratiga kelguncha eksikatorida saqlanadi va keyin anaiitik tarozida tortiladi.

Tortma analizning afzalligi - aniqligi katta.

Kamchiligi - aniqlash ko'p bosqichli bo'lgani uchun bu aniqlash ko'p vaqt talab qiladi, ya'ni tezkor - "ekspress" aniqlash emas.

Gravimetrik shaklni tortish va analiz natijalarini hisoblash. Tortma analiz usulida miqdori aniqlanishi kerak bo'lgan moddaning o'zini emas, balki unga ekvivalent bo'lgan ikkinchi modda tortiladigan shakl tarozida tortiladi.

Tortiladigan shaklning topilgan miqdori (doimiy og'irlikka keltirilgan cho'kmali tigel va bo'sh tigel og'irliklarining farqi) aniqlanayotgan moddaning qancha miqdoriga to'g'ri kelishi hisoblab topiladi.

Aniqlanadigan modda massasi grammlarda quyidagi formula bilan hisoblanadi. $Q_n = \frac{m}{F}$

m , — tortiladigan shaklning massasi, g

F - anaiitik ko'paytuvchi yoki qayta hisoblash omili aniqlanayotgan modda (element)ning molekulyar (atom) massasini cho'kma (tortiladigan shakl) ning

molekulyar massasiga nisbati F o'zgarmas son bo'lib, analiz uchun qancha modda tortib olinganligiga bog'liq emas.

$$b = \frac{M_A}{M_T}$$

M_A - aniqlanadigan moddaning molekulyar massasi, g

M_T — tortiladigan shaklning molekulyar massasi, g

a, v — reaksiya tenglamasidagi stexiometrik koeffitsientlar.

Ayrim moddalar uchun anaiitik ko'paytuvchining qiymatlari "ma'lumotnoma" larda berilgan.

Aniqlanadigan modda massasi % - larda quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$m, \% = F \cdot 100$$

mH

M_n - namuna massasi, g

9.4. Hajmiy analiz

Hajmiy analizda qo'llaniladigan reaksiyalarga quyidagi talablar qo'yiladi: birinchidan, reaksiyaga kirishuvchi moddalar qat'iy stexiometrik nisbatlarda ta'sirlashishlari kerak; Ikkinchidan, titrlash reaksiyasi tez sodir kerak. reaksiya tez va oxirigacha borishi kerak uchunchichidan, aniqlanuvchi modda tarkibida bo'lgan begona moddalar titrlashga xalaqit bermasligi kerak.

9.5. Gaz analizi

Gaz analizidan asosan, texnologik jarayonlarda nazorat qilib turishda keng foydalaniladi. Bu usulning asl mohiyati shundan iboratki, gazlar aralashmasi maxsus reaktivlar eritmasi orqali o'tkazilganda ayrim komponentlarning eritmaga yitilisi tufayli gazlar aralashmasining hajmi kamayadi. Shunga asoslanib aralashmadagi ba'zi gazlarning prosent miqdori aniqlanadi. Masalan, gazlar aralashmasi tarkibidagi CO_2 miqdori ma'lum hajmdagi gazlar aralashmasini NaOH eritmasi bilan aralashtirib chayqatish yo'li bilan aniqlanadi. Bunda NaOH eritmasi CO_2 gazini to'liq yutadi.

Laboratoriya ishi.

Bariy xlorid tarkibidagi kristallizasiya suvining miqdorini aniqlash.

Moddalar eriganda issiqlik effekti sodir bo'ladi. Moddaning tuzilishi va tabiatiga qarab issiqlik ajralib chiqishi yoki yutilishi mumkin.

Masalan: $NaOH$, KOH , H_2SO_4 suvda eriganda ko'p miqdorda issiqlik ajralib chiqadi, ya'ni ekzotermik jarayon sodir bo'ladi. NH_4NO_3 , $Ca(NO_3)_2$, KNO_3 tuzlari eriganda esa issiqlik yutiladi, ya'ni endotermik jarayon sodir bo'ladi.

Eriyotgan modda bilan erituvchi kimyoviy ta'sirga uchrashi natijasida solvitlar yoki gidratlar nomini olgan birikmalar hosil bo'ladi. Bunday bir ikmalar ko'pchilik hollarda, beqarordir, yani birikmadan erkin holda ajratib bo'lmaydi. Lekin ayrim

hoyalardan barqaror moddalar hosil bo'lgani uchun ularni eritmadan qayta kristallash yo'li bilan ajratib olish mumkin. Bunday kristallar, tarkibida suv tutadi.

Tarkibida suv tutgan kristall moddalarni kristallogidratlar deyiladi.

K.kristallogidratlartarkibiga kirgansuvni, kristallizasiya suvi deyiladi.

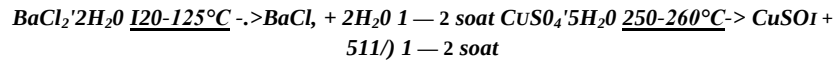
kristallogidratlarga:

$BaCl_2 \cdot 2H_2O$, $CaSO_4 \cdot H_2O$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$, $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$, $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ misol bo'la oladi.

Labaratoriya ishidan maqsad, kristallogidrat tarkibiga kirgan suvni miqdorini aniqlashdan iborat.

Kristallogidratlarni ma'lum bir temperaturagacha qizdirilganda, faqatgina tarkibidagi suvni yo'qotadi, moddani parchalanishi esa yuqori temperaturada sodir bo'ladi.

Misol uchun:



Labaratoriya ishini bajarish uchun kerakli asboblari va reaktivlar: I. Texnik va anaiitik tarozlari toshlari bilan.

2. Quritish shkafi.
3. Termometr.
4. Chinni havoncha.
5. Qisqich.
6. Byuks.
7. Eksikator.

R. $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ tuzi.

Toza yuvilgan va doimiy og'irligacha quritilgan byuksni og'irligini anaiitik tarozida 0,0001g aniqlikda - tortiladi. Qayta kristallash yo'li bilan tozalangan va havoda quritilgan bariy xloriddan texnik kimyoviy tarozida taxminan 1,5g tortib olib, aniq massali byuksga (ya'ni tortilgan byuksga) solinadi va aniq massasi anaiitik tarozida tortiladi, so'ngra byuksning qopkog'ini olib, qirrasi bilan byuks og'ziga qo'yiladi. SHunday holatda byuksni quritish shkafida 1—2 soat davomida 120 — 125°C da qizdiriladi. Qizdirish vaqt tugagandan so'ng byuksni quritish shkafidan qisqich yordamida olib eksikatora qo'yiladi. 15 — 20 minutdan so'ng, moddaning temperaturasi bilan bir xil bo'lganda, byuksning qopqog'i byokitiladi va tarozida tortiladi.

Yozish tartibi.

1. a_1 —bo'sh byuksni og'irligi. $a_1 = 18,1320$.
2. a_2 — byuksni modda bilan og'irligi $a_2 = 19,5895$
3. a_3 — olingan moddani og'irligi $a_3 = a_2 - a_1 = 19,5895 - 18,1320 = 1,4575$.
4. a_4 - byuksni doimiy og'irligacha quritilgan so'ng og'irligi $a_4 = 19,3748$
5. a_5 — uchib ketgan kristallizasiya suvini massasi $a_5 = a_2 - a_4 = 19,5895 - 19,3748 = 0,2147$,

Suvning foiz miqdori nazariy, amaliy jihatdan va tajriba nisbiy xatosi quyidagicha, hisoblab topiladi.

1. Nazariy jihatdan:
244.3 g BaCl₂·2H₂O da 36 g H₂O bo'lsa 100 g BaCl₂·2H₂O da X g H₂O boladi.
100*36g X=
----- =14.75%
244.3g
2. Amaliy jihatdan:
1.4575 g BaCl₂·2H₂O
da 0,2147g H₂O uchgan bo'lsa X g H₂O uchgan bo'ladi.
100*0.2147 g X=--- = 14, 73%.

- 1.4575 g
3. Tajribaninisbiy hatosi (X):

$$\frac{14.75-14.73}{14.75} \cdot 100 = 0,13\%$$

Mavzu yuzasidan savol va mashqlar

1. Miqdoriy analizning vazifasi nimadan iborat ?
2. Miqdoriy analiz metodlariga qaysi metodlar kiradi ?
3. Tortma analiz metodining mohiyati nimadan iborat ?
4. Qanday moddalar kristallogidratlar deyiladi ?
5. Qanday suv kristallizatsiya suvi deyiladi ?
6. Kristallogidratlarga misollar keltiring.
7. 2.344 g BaCl₂·2H₂O moddasidan qizdirilganda 0,350 lg H₂O uchib ketsa, namuna tarkibidagi suvning foiz miqdorini hisoblang.

10- mashg'ulot. Hajmiy analiz va uning usullari

Reja:

- 10.1. Hajmiy analizning mohiyati
- 10.2. Ionlarning o'zaro ta'siriga asoslangan usul
- 10.3. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslangan usul
- 10.4. kompleks hosil bo'lishiga asoslangan usul

j

Tayanch iboralar: kristall modda, toza suv, eritma muhutu, sariq va qizil qon tuzi. vodorod sulfid.

10.1. Hajmiy analizning mohiyati

Hajmiy (titrimetrik) analiz, tertma analiz singari miqdoriy analizning bir qismidir. Titrimetrik analiz berilgan aniqlanuvchi modda bilan bo'lgan reaksiyaga sarflangan reagentning hajmini o'lchashga asoslangan usuldur.



Hajmiy analiz tartma analizdan farq qilib, o'ziga xos xususiyatlarga ega. Agar tortma analizda analiz qilinayotgan moddada aniqlanayotgan komponentlarni cho'kmaga o'rkazilib, cho'kmani o'g'irligi bo'yicha shu komponentning miqdori hisoblab topilsa, hajmiy analizda o'zaro ta'sir etayotgan ikki eritmaning hajmi o'lchanadi va ularning birining ma'lum konsentratsiyasi asosida no'malum konsentratsiya aniqlanadi.

Agar tortma analizda reaktiv ortiqcha miqdorda qo'chilsa, hajmiy analizda aniqlanayotgan moddaga kimyoviy aniq ekvivalent miqdorda qo'shiladi.

Hajmiy analizda qo'llaniladigan reaksiyalarga quyidagi talablar qo'yil³¹ birinchidan, reaksiyaga kirishuvchi moddalar qat'iy stexiometrik nisbatlarda ta'sirlashishlari kerak; Ikkinchidan, titrlash reaksiyasi tez sodir kerak. reaksiya tez va oxirigacha borishi kerak uchunchichidan, aniqlanuvchi modda tarkibida bo'lgan begona moddalar titrlashga xalaqit bermasligi kerak.

Konsentratsiyasi yoki boshqacha titri aniq bo'lgan eritma standart (titrlangan) eritma, yoki titrant deb atiladi. Standart eritmaning konsentratsiyasi odatda grammning millilitr ga nisbati (g/ml) yoki (normallik) gramm-ekvivalent/litr birlig'ida ifodalanadi.

Hajmiy analizni tortma analizga niabatan afzalliklari bor: hajmiy analizni tirtma analizdan tezroq bajariladi va unda turli reaksuyalardan (almashinish, oksidlanish- qaytarilish ba bosh.) fiydalaniladi. Biroq hajmiy analizda aniqlik tortma analizga niabatan birmuncha kam bo'ladi.

Aniqlanadigan modda eritmasiga sekinlik bilan titrantni qo'shish jarayoni titrlash deyiladi. Eritmani titrlash ular o'zaro ekvivalent bo'lgan hajmlarini aniqlash demakdir. Titrlashning qo'shilgan reaktiv miqdori aniqlanayotgan modda miqdorini ekvivalent bolgan payti ekvivalent nuqtasi deb ataladi. Ekvivalent nuqtasi eritma rangini o'zgarishiga, titrlanayotgan eritma fizuk-kimyoviy xossalarni o'zgarishiga qarab, yoki indikatorlar yordamida aniqlanadi.

Ekvivalentlik nuqtasida yoki uning yaqinida o'zining rangining o'zgartiradigan moddalar-indikatorlardir. Indikatorlar o'z rangini keskin o'zgartiradigan titrlash momenti titrlashning oxirgi nuqtasi deb ataladi. Bu holat ekvivalent nuqtasi dilan xar baqt xam to'g'ri kelavermaydi, chunki ko'pchilik indikatorlar o'zining rangini ekvivalent nuqtasining o'zida emas, balki unug yaqinida o'zgartiradi.

Titrlashda doim ekvivalentlik nuqtasi bilan titrlashning oxirgi nuqtasi orasidagi farq, y'ani titrlash xatosi juda kam bo'ladigan indikator tanlanadi.

Titrlashni bajarilish tartibiga ko'ra quyidagi usullarga bo'lish mumkin:

- 1) to'g'ri titrlash - bu usulda aniqlanayotgan modda bilan aniqlovchi modda (reaktiv) o'rtasida to'g'ridan- to'g'ri kimyoviy reaksiya boradi;
- 2) teskari titrlash - aniqlanayotgan modda eritmasiga muayyan ortiqcha (ammo aniq o'lchangan) miqdordagi standart moddaning ma'lum konsentratsiyali eritmasi qo'shiladi va bu standart moddaning ortiqcha miqdori boshqa standart eritma bilan titrlanadi;
- 3) “o'rin-bosar” ni titrlash - aniqlanayotgan ionning qandaydir boshqa reaktiv bilan reaksiyaga kirish maxsulotlarini ish eritmasi bilan titrlashdan iborat. Masalan, eritmada K₂Cr₂O₇ miqdorini aniqlash uchun unga KI va H₂SO₄ qo'shiladi. va biror aniqlovchi modda o'rtasidagi reaksiya mahsulotini standart eritma bilan titrlashdir.

$K_2Cr_2O_7$ yodning ekvivalent miqdirini siqib chiqaradi. So'ngra ajralib chiqqan yod $Na_2S_2O_3$ eritmasi bilan titrlanadi.

Titrlangan eritmalar tayyorlash. Konsentrasiyasi (titri) aniq ma'lum bo'lgan eritmalar titrlangan, titrant yoki standart eritmalar deyiladi. Ular quyidagi talablarga javob berishi:

- 1) modda kimyoviy toza bo'lishi;
- 2) moddaning tarkibi uning formulasiga to'la mos kelishi;
- 3) modda quruq holda saqlanganda ham, eritma holda saqlanganda ham barqaror bo'lishi;
- 4) moddaning gramm ekvivalent qiymati mumkin qadar katta bo'lishi kerak, chunki bu eritmaning titrini aniq topishga imkon beradi.

Ko'rsatilgan talablarga javob beradigan moddalar titrlangan yoki boshlang'ich moddalar deyiladi, chunki ulardan foydalanib qolgan boshqa moddalarning titri aniqlanadi.

Boshlang'ich moddalar quyidagi usullar bilan tayyorlanadi:

1. Fiksanal tayyorlash usuli. Fiksanal — 1 litr aniq 0,1000 n eritma tayyorlash uchun kerakli miqdorda aniq tortilib yoki aniq o'lchanib shisha ampulalarga solib kavsharlangan qattiq modda yoki titrlangan eritmalaridir. Fiksanal dan titrlangan eritma tayyorlash ampuladagi moddani hajmi 1 litrli kolbaning bo'g'ziga varonka qo'yib, uning ichida bayok (nayza) qo'yiladi va shu bayok yordamida ampulaning yupqa devorli tubi sindiriladi. Ampulaning yuqori qismidagi chuqurcha uchi o'tkir shisha tayoqcha bilan teshiladi. Teshikdan ampula ichiga yuvgich yordamida suv purkab yuviladi. So'ngra varonka yuviladi va uni olib qo'yib, kolbadagi suyuqlikning hajmi distillangan suv qo'shib belgisigacha etkaziladi.

2. Tortim usuli. Kerakli moddadan anaiitik tarozida aniq tortib olib o'lchov kolbasida eritiladi va eritmaning hajmi kolbaning belgisiga etguncha distillangan suv bilan to'ldiriladi. Eritmaning titri quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$T = y, \text{ g/tnl}$$

m - erigan moddaning massasi, g

V - eritmaning hajmi, ml

Bunday eritmalar birlamchi standart eritmalar yoki tayyorlangan eritmalar deyiladi. Lekin hamma moddalarning eritmasini masalan, (HCl, NaOH) tayyorlab bo'lmaydi.

3. Titrlash usuli. Titrlangan eritmalar qo'yiladigan talablarga (yuqoriga qarang) javob bera olmaydigan eritmalar titrlash usuli bilan tayyorlanadi. Bunda tahminan kerakli konsentrasiyalı eritma tayyorlanadi, aniq (titri) konsentrasiyasini esa, biron to'g'ri keladigan boshqa birlamchi standart eritma bilan titrlab aniqlanadi.

Titri boshqa eritma yordamida titrlash usuli bilan topilgan eritmalar titri aniqlangan eritmalar yoki ikkilamchi standart eritmalar deyiladi.

Titrimetrik analiz usullari: Analiz qilinadigan modda miqdorini aniqlashda boradigan asosiy reaksiyalarning turlariga qarab, hajmiy analiz usullari quyidagilarga:

- 1) neytrallash yoki kislota-asosli titrlash;

Hajmiy analizning oksidlanish-qaytarilish usullari eritmadagi ionlar k-, stemdart ishchi eritma tarkibidagi ionlar orasida sodir bo'ladigan oksidlanish qaytarilishreaksiyalariga asoslangan (redoksidimetrik yoki oksidometrik)

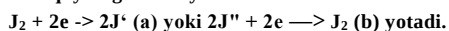
Eritma tarkobidagi aniqlanayotgan ionning xususiyatiga qarab miqdoriy aniqlashlardastandard ishchi eritma sifatida qaytaruvchi ionlar (Fe^{2+} , Ce^{IV} , NO_2^-) yoki oksidlovchi ionlar ($Cr_2O_7^{2-}$), MnO_4^- , ClO_4^- , Fe^{3+} va boshqalar) mavjud bo'lgan tuxlar eritmalaridan foydalaniladi.

Oksidlanish-qaytarilish usullari ham kislota-asosli titrlash usullari kabi ilmiy tekshirish va ishlab chiqarish laboratoriyalarida keng qo'llaniladi. Bu usullar turli hil anorganik va organik moddalar, metallorganik birikmalar, monomerlar, polimerlar, mineral o'g'itlar, dorivor moddalar, oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi u yoki bu modda miqdorini aniqlash imkonini beradi. Bu usullardan ba'zi bir keng qo'llaniladigan usullari bilan quyida tanishib chiqiladi.

Miqdoriy analizning permanganometriya, uodometriya, xromatometriya kabi usullar ko'p qo'llaniladi.

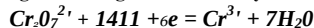
Permanganometrik analizusuda standard ishchi eritma sifatida $KMnO_4$ eritmasi ishlatiladi. U reaksiyalarda oksidlovchi vazifasini o'taydi.

Yodometriya usulida erkin yod J_2 kimyoviy reaksiyalarda oksidlovchi, J^- ionlari esa qaytaruvchi sifatida ishtirok etadi. Bu usulda indikator sifatida kraxmaldan foydalaniladi. Yodometrik usulning asosida quyidagi reaksiyalar:



Bu usul bilan (a) reaksiya yordamida qaytaruvchilarni (H_2SO_3 , $Hy\backslash sG_3$, $HSbO_3$, ning tuzlari, erkin H_2S , $SnCl_2$ va boshqalar) va (b) reaksiya yordamida oksidlovchilarni ($C/2$, Br_2 , $KMnO_4$, $KClO_3$, H_2O_2 , Cu^{2+} , Fe^{3+} va boshqalar) aniqlash mumkin.

Xromatometrik usul bixrommat - $Cr_2O_7^{2-}$ ionlari ta'sirida boradigan oksidlanish reaksiyasiga asoslangan. Bixrommat ionining oksidlovchilik hossalari, tarkibida olti valentli xrom bo'lgan $Cr_2O_7^{2-}$ anionining Cr^{3+} ioniga o'tish reaksiyasi bilan tushuntiriladi.



Bu reaksiyadan ko'rinib turibdiki, agar oksidlanish uchun $K_2Cr_2O_7$ ishlatilsa, uning molyar ekvivalent massa $294,2 / 6 = 49,03$ g ga teng bo'ladi. $Cr_2O_7^{2-}$ ionlari Cr^{3+} ioniga qadar qaytarilganda H^+ ionlari ishtirok etadi. Shuning uchun Xromatometrik titrlashlar kislotali muhitda olib boriladi.

10.4. Kompleks hosil bo'lishiga asoslangan usullar.

Miqdoriy analizda qollaniladigan bu usul aniqlanadigan ion va kompleks hosil qiluvchi ion, yani kompleksonlar bilan barqaror kompleks birikma hosil qilish reaksiyalariga asoslangan. Kompleksonlaraminopolikarbon kislotalarning hosilalaridir. Titrimetrik analizda ko'p qollaniladigan kompleksonlarga: nitrilotrisirka kislota (komplekson I), etilendiaminotetrasirka kislota (komplekson II) hamda etilendiaminotetrasirka kislotalarning ikki almashgan natriyli tuzi (komplekson III) lar misol bo'la oladi. Komplekson III yoki Trilon B agrikimyoviy analizlarda ko'p ishlatiladi. Trilon B Ca^{+2} , Mg^{+2} , Ba^{+2} bilan ichki komplekslar hosil qiladiki, bu kationlarni boshqa usullar bilan kompleks birikmalar holatiga o'tkazish qiyin. Ca^{+2} , Mg^{+2} , Ba^{+2} ionlari mavjud eritmalar Trilon B ishchi eritmasi bilan titrlab ushbu miqdorni aniqlash mumkin.

Laboratoriya ishi.

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

Xlorid kislotaning ishchi eritmasini tayyorlash uchun avvalo konsentrasiyasi yuqori bo'lgai eritmadan foydalanib, taxminan 0,1n NSI eritmasi tayyorlanib olinadi.

1. Xlorid kislotaning 250ml 0,1n

eritmasini tayyorlash $C_n = a \cdot 1000 / E \cdot V$ $a = C_n \cdot E \cdot V / 1000$

C_n — eritmani normal konsentrasiyasi, a — erigan moddaning miqdori.

E — erigan moddaning ekvivalenti.

V — eritma hajmi.

$a = C_n \cdot E \cdot V / 1000 = 0,1 \cdot 36,45 \cdot 250 / 1000 = 0,91 \text{ g}$ Konsentrlangan HCl 36% ($\rho = 1,179 \text{ g/cm}^3$) bo'lgani uchun, undan qancha olish kerakligini xisoblab topamiz.

100g 36% xlorid kislotada 36 g HCl bo'ladi.

X 36% li xlorid kislotada 0,91 g HCl bo'ladi.

$a = 100 \cdot 0,91 / 36 = 2,52 \text{ g}$ Suyuqliklarni tarozida tortish noqulay bo'lgani uchun kislotaning massasini hajmiga aylantiriladi.

$V = m / \rho = 2,52 / 1,179 = 2,14 \text{ ml}$ Pipetkada 2,14 ml konsentrlangan xlorid kislotadan o'lchab olib 250ml o'lchov kolbasiga voronka orqali quyiladi va kolbaning belgisiga qadar distillangan suv quyiladi. So'ngra eritma yaxshilab aralashtiriladi.

2. 100 ml 0,1 n Tetrahoratnatriy (bura) eritmasini tayyorlash.

Eritma tayyorlash uchun kerak bo'ladigan buraning miqdori quyidagi formula orqali hisoblab topiladi.

$$C_n \cdot E \cdot V = 0,1 \cdot 190,71 \cdot 100 \text{ A} = \dots = 1,9071 \text{ g.}$$

1000 Buraning aniq hisoblangan miqdorini anaiitik tarozida tortib olib, 100ml o'lchov kolbasiga voronka orqali solinadi. Voronkadagi bura qoldiqlari yuvgich orqali, ya'ni, distillangan suv bilan kolbaga tushiriladi. So'ngra kolbaga oz—ozdan suv quyib bura to'liq eritiladi. erigandan so'ng belgisigacha suv quyiladi.

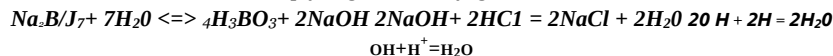
Tayerlangan bura eritmasinint titri va konsentrasiyasi kuyidagichatopiladi.

$$T = \frac{a \cdot 1000}{V} = \frac{1,9071}{100} = 0,019071 \text{ g/ml.}$$

$$N = \frac{T \cdot 1000}{E} = \frac{0,019071 \cdot 1000}{190,71} = 0,1n$$

3. Xlorid kislotaning aniq konsentrasiyasini buraning ishchi eritmasi yordamida aniqlash.

Bura xlorid kislota bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi.



Eritmani titrlash uchun byuretk, pipetka va konussimon kolba tayyorlash kerak. Tozalab yuvilgan byuretkaga tayyorlangan HCl eritmasi bilan chayiladi. So'ngra voronka yordamida byuretkaga uning nol darajasining yuqorisigacha hlorid -kislota to'ldiriladi. Voronkadan kislota tomchisi oqib tushmasligi uchun u olib qo'yiladi va byuretkada meniskning pastki cheti nol darajaga etguncha jo'mrakni burab ortiqcha kislota to'kiladi.

Pipetka bilan ma'lum hajmda masalan, 15 yoki 20ml bura eritmasidan o'lchab olinadi va titrlash uchun tayyorlangai kolbaga qo'yiladi. Pipetkadan oxirgi tomchini pufllab tushirmasdan, uning uchi kolba devoriga tegiziladi. Kolbaga 1 tomchi metilorani indikatori tomiziladi. Bura eritmasi solingan kolba byuretkaning tagiga qo'yiladi va byuretk uchi kolba ichiga 1 — 2sm tushiriladi. SHtativning kolba qo'yiladigan joyiga bir varaq oq qog'oz qo'yiladi, chunki bu holda kolbadagi eritma rangining o'zgarishini ko'rish osonlanadi. SHundan so'ng bura eritmasi kislota bilan titrlanadi. Kislotaning ortiqcha birinchi tomchisidan eritmaning sariq rangi och— pushti rangga o'tganda titrlash to'xtatiladi. Titrlashni 2 — 3 marta takrorlab o'rtacha arifmetik natija olinadi. Masalan, buraning 15 ml 0,1 n eritmasini birinchi titrlashda 14,85ml, ikkinchi titrlashda 14,90ml, uchinchi titrlashda 14,95ml HCl sarflangan bo'lsin. Uchala titrlashning o'rtacha qiymatini topamiz:

$$V = \frac{14,85 + 14,90 + 14,95}{3} \text{ o'rtacha } = 14,90$$

Titrlash natijasiga ko'ra xlorid kislotaning normalligini quyida keltirilgan formula bo'yicha aniqlaymiz:

$$V_{HCl} (o'rt) \cdot N_{HCl} = V_{bura} \cdot N_{bura}$$

$$\frac{V_{bura} \cdot N_{bura}}{V_{HCl}(o'rt)} = N_{HCl} = \frac{0,1 \cdot 15}{14,90} = 0,1006.$$

Xlorid kislota eritmasining normal konsentrasiyasini bilgan holda uning titrini hisoblab topish mumkin.

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

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

4. Eritmadagi ishqor miqdorini aniqlash.

Xlorid kislotaning tigri aniq bo'lganidan qeyin bu eritmada foydalanib biror eritmada ishqor miqdorini (ya'ni konsentratsiyasini) aniqlay olamiz. Analiz 3—punktida bayon etilgan tartibda bajariladi.

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

Analiz natijasini hisoblashda:

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

formuladan foydalaniladi. Normallikni va o'lchov kolbaning hajmini bilgan holda eritmada $NaOH$ (yoki KOH) miqdorini hisoblash mumkin.

Mavzu yuzasidan savol va mashqlar.

1. Hajmiy analizning mohiyati nimadan iborat
2. Hajmiy analizniig tortma analizdan abzalliklari nimadan iborat.
3. Neytrallanish metodining mohiyati nimadan iborat.
4. Qaysi metodlar hajmiy analiz metodlariga kiradi.
5. Eritmaning titri nima.
6. Eritmaning titri bilan normalligi qanday formula bilan ifodalanadi.
7. Kislotaning ekvivalenti qanday topiladi.
8. Asoslarning ekvivalenti qanday topiladi.
9. Tuzlarning ekvivalenti qanday topiladi.
10. Neytrallanish metodida qanday indikatorlash ishlatiladi.
11. 500ml eritmada 4,9 g H_2SO_4 bor. Uning titri va normalligi topilsin.
12. 0,12 n $NaOH$ eritmasining 20ml—ni titrlash uchun HCl ni 0,08 n eritmasidan necha ml kerak bo'ladi?
13. 250ml 0,2 n VO eritmasini tayerlash uchun necha ml konsentrlangan H_2SO_4 olish kerak?
14. 500ml, 0,05 n KOH eritmasini tayyorlash uchun necha gramm KOH olish kerak?

11- Mashg'ulot. Fizik-kimyoviy analiz usullari.

Reja:

- 11.1. Fizik-kimyoviy analiz usullari. Optik analiz usullari
- 11.2. Elektrokimyoviy analiz usullari.
- 11.3. Xromatografik analiz usullari.
- 11.4. Fizik kimyoviy usullarni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati

11.1. Fizik-kimyoviy analiz usullari. Optik analiz usullari

Analizning fizik-kimyoviy usullari kimyoviy reaksiyalar vaqtida sodir bo'ladigan fizikaviy o'zgarishlarni tekshirishga asoslangan bo'lib, ular asosan 3 turda bo'linadi.

1. Optik analiz usullari
2. Elektrokimyoviy analiz usullari
3. Xromatografik analiz usullari

Optik analiz usullari tekshirilayotgan moddaning optik ko'rsatgichlarini o'lchashga asoslangan. Tekshirilayotgan moddaning atom va molekulariga ta'sir etuvchi elektromagnit nurlanish yutilishi, sochilishi va qaytishi mumkin. Ana shu o'zgarishlardan birortasi yordamida tekshirilayotgan moddaning tarkiba haqida xulosa choqariladi.

Optik analiz usullaridan biri kalorimetrik analiz bo'lib, u turli o'ektlarda mikroelementlar miqdorini aniqlashda keng qo'llaniladi. Bu usul juda karn baqt talab qiladi va o'ta sezirirligi bilan boshqa usullardan farq qilqdi.

Kalorimetrik analiz usulida aniqlanishi zarur bo'gan komponent rangli birikmaga o'tkaziladi. Hosil bo'lgan rangning intinsivligidan foydalanib, aniqlanayotgan komponentning miadori to'g'risida xulosa chiqariladi. Masalan, biologik o'ekt tarkibida Fe^{+1} kationi miqdorini aniqlash uchun temir (III) ioni eritmaga o'tkaziladi va unga NH_4SCN eritmasidan qo'shiladi.

Hosil bo'lgan kompleks ionlar eritmani qizil-qon rahga bo'yaudi. Tekshirilayotgan eritma tarkibidagi temir (III) miqdirini aniqlash uchun eritma rangining intivsivligi "standart" eritmalar ramgining intinsivligiga solishtirish zarur. Standart eritmalar naxsus taeyorlangan bo'lib, ularning tarkibida aniqlanayotgan elementning konsentrasiyasi aniq bo'ladi.

Agar standarteritma bilan tekshirilayotgan eritma rangining intivsivligi solishtirishda fotoelementdan foydalanilsa, bu usul fatokolorimetrik usul deb ataladi.

Spektrometriya usulidida tekshirilayotgan moddaga aniq to;qin uzunlikdagi monoxromatik yorug'lik yutilishidan foydalaniladi. Eritmaning aniq ragini belgilashda monoxromator bilan jixozlangan spektrofotometrlardan foydalaniladi.

Nefelometriya usulida tekshirilayotgan modda kam eriydigan birikmaga aylantiriladi va tekshirilayotgan eritmaning loyqalik darajasi standart eritmaning loyqalik darajasi bilan solishtiriladi.

Alangali fotometriyasi usuli tekshirilayotgan modda alangaga tushirilganda, unda qo'zg'lgan atomlari chiqaradigan nurlanishni o'lchashga asoslangan bo'lil, spektral analizning yangi usullaridan biridir. Alanga fotometriyasida tekshirilayotgan eritma siqilgan havo yoki kislorod orqali gaz (vodorodli yoki asetilenli) gorilkasining rangsiz alangasiga kam-kam miqdorda purkaladi. Agar eritma tarkibida oson qo'zg'luvchan elementning ionlari bo'lsa, alangada o'sha elementga xos nurlmish paydo bo'ladi va natijada alanga bo'yaladi. Nurlanishning intivsivligi eritma tarkibidagi aniqlanadigan elemettning konsentrasiyasiga to'g'ri proporsiolaldir. Bu analizda asosiy vazifasini element uchun xos bo'lgan nurning to'lqin uzunligini topish va uning nurlanish intivsivligini o'lchashdan iboratdir.

Alanga fotometriyasi ma;lum to'lqin uzunligidagi nurlanish intivsivligini o'lshashga asoslangan. Shuning uchun har bir aniqlashda bitta elementning miqdirini aniqlash mumkin.

Atom- assorbsion usul ham ishlash mohiyatiga ko'ra alanga fotometriyasiga o'xshaydi. Bu aniqlanayotgan eritma purkagich orqali aerosol shaklida alangaga kiritiladi. Bu usulda aniqlqnayotgan element atomlari tomanidan yutilayotgan

nurlanish intensivligi o'lchanadi. Nurlanish yutilishi darajasi 99% ga yaqin bo'lgan lg uchun atom absorpsion usulning sezgirlik darajasi alanga fotometriyasiga ancha yuqoridir. Bu usul alangada erkin atomlar holida mavjud bo'ladigan elementlar miqdorini aniqlash uchun qo'llanilishi mumkin.

Luminesent analiz ul'trabinafsha nurlar ta'sirida tekshirilayotgan eritmaagi moddadan chiqarayotgan nurlanishi tekshirishga asoslangan. Ul'trabinafsha nurlar chiqaruvchi manba sifatida simobli kvars lampadan foydalaniladi. Luminesensiya hodisasi barcha moddalar uchun xarakterli emas, ammo ko'pgina moddalarda nurlanish chiqarish xususiyati paydo bo'ladi. Bu analiz usulida moddaning juftlam miqdori (10^{-4} va 10^{-10})ni aniqlash mumkin.

11.2. Elektrokimyoviy analiz usullari

Ushbu usulda tekshirilayotgan modda tarkibidagi aniqlanayotgan moddaning elektrokimyoviy xususiyatlaridan foydalaniladi. Ularga potensimetriya, konduktometriya, polyarografiya va elektrogravimetrik usullar kiradi.

Potensimetrik usul -eritmaga tushirilgan elektrodda yuzga ega bo'lgan potensialni o'lchashga asoslangan. Potensialning kattaligi eritmadaagi ionlar konsentratsiyasiga to'g'ri proporsional bo'ladi. Masalan, mis elektrodda potensial kattaligi u tushirilgan mis (II) sulfat eritmasidagi mis (II) ionlarining konsentratsiyasiga bog'liq ravishda o'zgaradi. Bunda metal elektrod tartibidan olinadigan eritmasiga tushiriladi va elektrodda paydo bo'lgan potensial o'lchanadi.

Konduktometrik usul ma'lum temperaturada eritmadaagi elektrolit konsentratsiyasi bilan eritmaning elektr o'tkazuvchanligi orasidagi bog'lanishga asoslangan. Ma'lum eritmaning konsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa, uning elektr o'tkazuvchanligi shuncha yuqori bo'ladi. Agar eritmada bitta elektrolit mavjud bo'lsa, uning konsentratsiyasi aniqlash osonlashadi. Buning uchun dastlab aniqlanuvchi elektrolit konsentratsiyalari ma'lum bo'lgan eritmaning elektr o'tkazuvchanligini o'lchash yo'li bilan kalibrlangan grafik tuziladi. So'ngra tekshirilayotgan eritmaning elektr o'tkazuvchanligi o'lchanadi va kalibrlangan grafikdan foydalani aynan elektrolit o'tkazuvchanlikka muvofiq keluvchi konsentratsiya topiladi. ...

Polyarografik analiz usuli ham tekshirilayotgan eritmaning elektrolit konsentratsiyasiga asoslangan. Bu usulda polyarograf asbobidan foydalaniladi. Polyarograf avtomatik tarzda val't-amper bog'lanishni chizadi. U kuchlanishning o'zgarishidan diffuzion tok kuchini o'zgarishidan iborat bog'lanishni ifodalaydigan bog'lanish xarakteriga ko'ra eritmada kationlarning mavjudligi va ularning miqdori to'g'risida xulosa qilinadi.

Elektrogravimetrik usulda aniqlanayotgan elementning elektrolit yorqin elektrod yuzasida cho'ktirishga asoslangan. Bunda elektrod yuzasidagi elektrolitning uning massasi o'lchanadi, so'ng tekshirilayotgan eritmaga tushiriladi, elektrolit o'zgarish tok beriladi, elektrolit tugagandan so'ng elektrodning massasi aniqlanadi. Elektrod massalarining farqidan foydalanib, eritmadaagi elementning miqdori to'g'risida xulosa chiqariladi. Elektr toki cho'ktiruvchi reaktivlarni o'taydi. Cho'kish elektrodning bittasida ro'y beradi. Elektrolit asosan metallar (Cu, Ag, Ni, Au, Cr) oksidlar (mas. PbO_2 , tuzlar (AgCl) cho'kish mumkin.

11.3. Xromotografik analiz usullari.

Xromotografik analiz metodini 1903-yil ms olimi M.S. Svet tomonidan kashf etilgan. Bu metod tanlab adsorbsiya qilish hodisasidan foydalanishga asoslangan.

Xromatografik analiz metodlaridan adsorbsion, Ion almashinish, taqsimlamish va cho'ktirish xromatografiyalari miqdoriy analizga keng ko'lamda ishlatiladi.

Adsorbsion xromatografiya bir yoki bir necha moddaning eritmalaridan molekullararo kuchlar tasirida ayrim ionlarning tanlab adsorbsiyalanishiga asoslangan. Analiz qilinayotgan eritma xromatografik kolonkadan mayda adsorbent donalari bilan to'ldirilgan shisha naydan o'tkaziladi.

Rangsiz adsorbentli kolonkadan adsorbiyalanadigan moddaning rangli eritmasi o'tkazilganda shisha naycha ichidagi adsorbent ustunida xromatogramma hosil qiladigan rangli qavatlar paydo bo'ladi.

Analiz qilinayotgan eritmada yoki bu ionlarning borligi tog'risida xromatogramma asosida fikr yuritiladi.

Adsorbentlar sifatida aktivlangan ko'mir, Mg, Al va shu singari metallarning oksid va gidroksidlari silikagel kabilar ishlatiladi.

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

Qog'oz xromatografiyasi taqsimlanish xromatografiyasining bir turidir. Bunda turli qo'shimchalardan tozalangan maxsus filtr qog'ozlardan foydalaniladi. Analiz tarkibi 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 harakatlanadi.

Malum vaqt o'tgandan so'ng filtr qog'oz kameradan chiqarib olinadi, quritiladi va unga bir-biridan ajratiladigan ionlar bilan rangli birikma hosil qiluvchi reaktiv eritmasidan purkaladi. Masalan Mn ioni $AgNO_3$ eritmasi bilan Fe^{+3} va Cu^{+2} ionlari esa kaliygeksasianoferrat $K_4[Fe(CN)_6]$ eritmasi bilan rangli dog'lar hosil qiladi.

Cho'ktirish xromatografiyasi ajratiladigan aralashma komponentlari bilan cho'ktirilgandan xosil 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 bo'ylab malum ketma ketlikda joylashadi.

Masalan, tarkibida Hg^{+2} va Pb^{+2} ionlari bo'lgan eritmani analiz qilishda shisha naycha Al_2O_3 , NaI laming 9:1 nisbatdagi aralashmasi bilan to'ldiriladi. So'ngra naychaga tarkibida $Hg(NO_3)_2$ va $Pb(NO_3)_2$ tuzlarini saqllovchi eritmada asta sekin tomiziladi. Eritma tarkibidagi Hg^{+2} va Pb^{+2} Ionlari NaI bilan tasirlashib, kam eruvchan tuzlar HgI_2 va PbI_2 hosil qiladi. Bunda juda kam eruvchan tuzlar HgI_2 kolonkanning yuqori qismiga, PbI_2 esa pastki qismiga joylashadi. HgI_2 joylashgan qavat sarg'ish- qizg'ish, PbI_2 joylashgan qavat sarg'ish rangga bo'yaladi.

Ion almashinish xromotagrafiyasi analiz qilinayotgan aralashma ionlarining adsorbentning harakatchan ionlariga almashinish reaksiyalariga asoslangan. U miqdoriy analizda tekshiriladigan moddaning tarkibiy qismlarini aniqlash qo'shimcha moddalarni ajratish sof kimyoviy preparatlar olish elektrometallarning eritmadagi konsentratsiyalarini aniqlash va boshqa maqsadlarda foydalaniladi.

11.4. Fizik kimyoviy analiz usullarini qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.

Keyingi yillarda qishloq xo'jaligining hamma sohalarida yangi zamonoviy fizik kimyoviy analiz usullari keng qollanilmoqda. Masalan agrokimyoviy analizda tuproq va o'simlik tarkibidagi azot, fosfor, kaliy, temir, margans, mis, kobalt va boshqa biogen elementlarni miqdorini aniqlashda kolimetr, fotoelektrokolimetr va spektrofotometr asboblari ishlatilmoqda.

Laboratoriya ishlari

1- tajriba. Suyuqliklarni sindirish ko'rsatkichini aniqlash.

Ishning maqsadi: talabalarga suyuqliklarni yorug'lik nurini sindirishini aniqlash orqali ularning tozaligi tarkibi va miqdorini bahalash mumkinligini o'rganish.

Kerakli asbob va reaktivlar: refraktometr asbobi, aseton, butanol, toluol, gliserin, olein kislota, pipetka, distillangan suv, paxta, shisha tayoqsha.

Refraktometrik analiz usuli analiz qilinadigan moddalarning nur sindirish ko'rsatkichining o'lchanishiga asoslangan. Har qanday toza modda ma'lum bir nur sindirish ko'rsatkichiga ega. Nur sindirish ko'rsatkichini qiymatiga qarab, moddalarning tozalik darajasi aniqlanadi.

Yorug'lik yo'nalishining bir muhitdan ikkinchi muhitga o'tishida o'zgarishi yorug'likning sinishi yoki refraksiyasi deyiladi. Moddalarning sindirish ko'rsatkichini o'lchaydigan asboblarda refraktometrlar deb, analiz usuliga esa refraktometrik analiz usuli deyiladi.

Yorug'lik nuri ikki shaffof muhit sirt fazasida to'shayotganda bir qismi qaytadi, bir qismi ikkinchi muhitda tarqaladi (sinadi).

Yorug'likning ikkinchi muhitda tarqalishi yorug'likning sinish qonunlariga bo'ysunadi (fizika kursidan ma'lum):

1. Tushuvchi nur, singan nur va muhitlar chegarasidagi nurning tushish nuqtasiga tushirilgan perpendikulyar bir tekislikda yotadi.

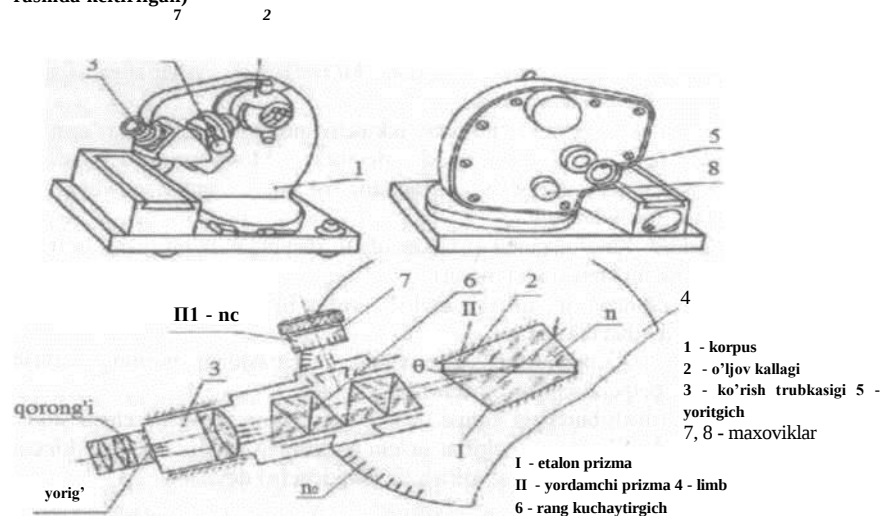
2. Nurlarning tushish burchagi sinusi ($\sin \theta_1$) ning numi sinish burchagi sinusi ($\sin \theta_2$) ga bo'lgan nisbati berilgan muhitlar uchun o'zgarmas miqdor bo'lib, ikkinchi muhitning birinchi muhitga nisbatan sindirish ko'rsatkichi (n) deyiladi.

1- *rasm.* Yorug'likning ikki mihit chegarasida sinishi

$$n_2 = \frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2}$$

Sindirish ko'satgichi suyuqliklarni muhim fizik ko'rsatgichlaridan biri bo'lib, ularni identifikatsiyalash, sut va sut mahsulotlarini yog'lilik darajasini aniqlash hamda miva-sabzavotlardagi qand miqdorini aniqlashda foydalaniladi. Sindirish ko'rsatgichi harorat va numing to'lqin uzunligiga bog'liq. Shuning uchun noma'lum haroratda (odatda 20 yoki 25°C) va to'lqin uzunligi (natriyning sariq spektr chizigi D) 589,3 nm da aniqlanadi.

Sindirish ko'satgichini aniqlashda UPA-22 rusumli regroktometrda bajariladi. (asbob 2 rasmda keltirilgan)



2- rasm. Refraktometr UPA-22

Regroktometrda quyidagi tartibda ish bajariladi: O'ldgi qopqog'ni yuqori qismini ochib, efir bilan namlangan paxta bilan yoritgich va o'lchash prizmalarini qirralari tozalab aritiladi va efir uchub ketguncha kutiladi.

Maxovikni burish bilan, o'lchagich qopqogini shunday xolanga keltirish kerakki, pastki yarim shar tekisligi va o'lchagich prizmani gipotunizali tekisligi gorizantal xolatni egallasin. So'ngra o'lchagich prizmani tekisligiga shisha tayoqcha yoki kapilyar nay yordamida bir necha tomchi tekshirilayotgan suyuqlikdan tomiziladi (shisha tayoqcha prizmaga tegmasligi kerak) va yarim shari (I) yopiladi. Yoritish ko'zgusi shunday o'rnatish kerakki, yoruglik yoritgich prizmaga tushishi va uni kuzatish zonosini bir tekis yoritishi kerak. Shkalani yoritish uchun ko'zguni shundayholatga qo'yish kerakki, yoruglik asbob shakasini yorutuvchi ko'zguga tushishi kerak.

Ko'rish trubkasigi qaragan holda, okulyarni shunday burash kerakki, asbob shakasi aniq ko'rinishi kerak. Maxovikni (8) burab va ko'rish trubasini okulyarni kuzatgan holda yorug' va qorong'u chegerasi hosil qilinadi. Agartda yoruglik va qorong'u chegerasi surkalib va sarg'ish-qizil yoki ko'-yashil rangda bo'sa maxovikni (8) xar tomonga burish yordamida iloji boricha ushbu chegarani hosil qilish kerak va bunda u aniq bo'ladi.

Sindirish ko'satgichi xaroratga bog'liq. Xarorat 1°C ko'tarilganda, u verguldan keying to'rtinchi sonda (belgida) 3-8 birlikka kamayadi. Shuning uchun sindirish ko'satgichini o'lchashda oldin thermostat yordamida o'lchov qopqogini yarim shar maxsus kapilyarlarida suvni serkulyasiya xaroratini 20°C bo'lishini ta'minlash kerak. Doimiy ravishda xaroratni kuzatish uchun o'lchagich qopqogini yonida termometr o'rnatiladi.

O'lchagich qopqogini xaroratini 20°C bo'lganda maxovik yordamida yoruglik va qorong'i chegerasini ko'ndalanng kesilgan to'r bilan aniq birlashtiriladi va shakala orqali sindirish ko'satgichi aniqlanadi. Sindirish ko'satgichi verguldan keying to'rtinchi belgigacha aniqlanadi. Birinch uch raqam (1,45.) -bu yaqindagi to'ni gorizantal shitirixidan pastga joylashgan shkala raqamlari. Verguldan keying uchinchi belgi yaqin pastga raqamlangan chiziq va to'mi gorizantal shtrixi orasida joylasjgan mayda butn chiziqlar soniga to'gri keladi. Verguldan keying to'rtinchi belgi to'rning gorizantal joylashgan- chiziq vuzual interpolyasiya bilan aniqlanadi.

Баъзи суюкликларни 20 °С хароратдаги синдириш курсаткичлари.

14-жадвал.

Т/р	Моддалар	Синдириш курсаткич	
		Адабиётда	2 тажрибада
1.	Сув	1.3300	
2.	Ацетон	1.3500	
3.	Этанол	1.3610	
4.	Бутанол	1.3991	
5.	Бензол	1.5071	
6.	Толуол	1.4955	
7.	Олеин кислота	1.4631	
8.	Глицерин	1.4728	

2- tajriba. Meva va sabzabot mahsulotlaridagi qand (saxarozani) miqdorini aniqlash.

Ishning maqsadi: Talabalarga meva va sabzabot mahsulotlaridagi qandni miqdorini ya'ni konsentrasiyasini aniqlashni o'rganish .

Kerakli asbob va reaktivlarlar: Refraktometr yoki refraktosaxarametr, pipetka, paxta, shisha tayoqchalar, aseton, etanol, efir, saxoroza va toza suv, meva va sabzavotlar: olma, olchcha, gilos, anor, behi va boshalar.

Meva va sabzavotlardagi qandni miqdorini ikki xil usulda ya'ni kolibrlangan grafik tuzish orqali yoki refraktometrik factor orqali aniqlash mumkin.

Meva va sabzavotlardagi qandni miqdorini urafik orqali aniqlash. Meva va sabzavotlardagi qandni miqdorini aniqlash uchun saxorozadan min va max konsentrasiyali eritmalar, yani 5% li va 40% ki eritmalar tayyorlab olinadi. Ushbu eritmalarini sindirish ko'rsatgichi refraktometrda aniqlanadi ((1-tajribadagi singari).

Olingan ma'lumotlar asosida abscissa o'qiga saxorozaning konsentrasiyasi ordinate o'qiga esa uning sindirish ko'rsatgichini qiymatini qo'yib grafik chiladi. Bu kalibrlangan grafikmeva va sabzavotlardan olingan shiralardagi qandni konsentrasiyasini aniqlashga xizmat qiladi. Meva va sabzavotlami soki (shirasi) siqib olinadi, fil'trlanadi. Fil'tratning sindirish ko'rsatgichi refraktometrda aniqlanadi va uni qiymatini grafikka qo'yib, uning konsentrasiyasi topiladi.

Misol uchun olma shirasi sindirish ko'rsatgichi (n_x) 1.3700 tengligi aniqlanadi, uning konsentrasiyasi esa 26,5 tengligini grafikdan oson aniqlash mumkin. Grafikdan tashqari refraktometrik factor orqali quyidagi formulalar orqali aniqlash mumki: $\frac{c_2 - c_1}{A - c}$

Bu formulada C/V c_{2min} va max konsentrasiyali eritmalarining konsentrasiyasi, niva n_2 ularning sindirish ko'rsatgichi; F-refraktometrik

Moma'lum konsentrasiyasi quyidagi formula irqali topiladi

$$C_x = \frac{TLX - IIO}{T}$$

C_x — noma'lum eritmaning meva va sabzavotlarning shirasi konsentrasiyasi

n_x - noma'lum eritmaning meva va sabzavotlarning shirasi sindarish ko'rsatgichi.

n_0 -toza suvni sindarish ko'rsatgichi.

Xulosa:

Demak , sindirish ko'rsatgichi qiymati orqali:

1. Ma'llum modda eritmasini konsentrasiyasini;
2. Meva va sabzavotlardagi qandni miqdorini;
3. Sut va sut mahsulotlaridagi moyini miqdorini;
4. Molekulyar refraksiya orqali organic moddalarni tuzilishini aniqlash mumkin.

12 - MASHG'ULOT. Laboratoriya ishlari.

12- mashg'ulotda mutaxassislarga qarab laboratoriya ishi tanlab olinadi va talabalar tomonidan mustaqil bajariladi, uning hisoboti referat tarzida amaliy mashg'ulot olib borgan o'qituvchilarga topshiriladi.

LABOR.4 TORIYA ISHI .Vs-1

TUPROODAGI NAMLIK MIQDORINI ANIQLASH. №1

Tuproqning namligini aniqlash uchun har xil uchastkalardan tuproq namunasi olinib, quritish shkafida quritiladi. Namunaning avvalgi va keyingi masalalari orasidagi farqdan tuproqdagi namlik miqdori hisoblanadi.

Analizni bajarish tartibi. Tajriba tafsilotlarni yozish uchun quyidagi jadval tayyorlanadi.

15-

Byuksning massasi, gramm hisobida			Tuproqning massasi, gramm hisobida		Tuproqning namligi, % hisobida
Tuproqsi	Nam tuproq bilan	Quritilmagan tuproq bilan	Quritilmagan	Quritilgan	
z			n		

Maydonning turli uchastkalaridan 15 - 20sm chuqurlikdan tuproq namunasi (0,5 g dan) olib, uni qopqog'i zich bekitiladigan, massasi aniq, toza va quruq byuksga solinadi, so'ngra byuksning tuproq bilan birgalikdagi massasi aniqlanadi. Shundan keyin tuproqli byuks 100—105°C gacha qizdirilgan quritish shkafiga qo'yiladi. Bunda byuksning qopqog'ini olib quritish shkafidan byuks yoniga qo'yish kerak. Byuks bir nechta bo'lsa, byuks va qopqoqning ishqalangan joyiga qora qalam bilan bir xildagi nomer qo'yish kerak.

Tuproqli byuks 3—4 soat davomida quritilgandan so'ng, byuks va uning qopqog'ini tigel qisqich bilan shkafdan olib, eksikatorni chinni plastinka qo'yiladi va uning temperaturasi xona temperaturasiga tenglashguncha, ya'ni 20 — 25 minut kutaladi. Quritilgan tuproqni havoda sovutish maqsadga muvofiq emas, chunki u havodan nani yutadi.

Sovutilgan tuproqli byuksning qopqog'i epiladi va massasi anaiitik tarozida aniqlanadi. Tuproq yana quritish shkafida 1 soat davomida quritiladi, eksikatorda sovutilib massasi o'lchanadi. Agar qayta tortilganda quritilgan tuproqli byuksning birinchi va ikkinchi o'lchangan massalari o'zaro teng bo'lsa, quritishni tugallangan deb hisoblash mumkin. Tuproqdagi namlikning foiz miqdorini hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin.

$$X^0\% = \frac{100 \cdot b}{a}$$

bu erda: a— quritilmagan tuproq massasi, g hisobida;
b— quritilgan tuproq massasi g hisobida, Analizni bajarish uchun ko'p vaqt kerak bo'ladi va uni mashg'ulot davomida bajarib bo'lmaydi, shuning uchun tuproqni

oxirigacha quritishni laborantga topshirib, keyingi mashg'ulotga qadar eksikatorida saqlab, so'ngra massasini tarozida aniqlash mumkin.

LABORATORIYA ISHI №2

Silosning kislotaligini aniqlash. Silosning kislotaligi siloslangan ozuqaning sifatini belgilovchi eng muhim ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi.

Silosning kislotaliligi 100 g silos tarkibidagi sut kislota $CH_3 - CH(OH) - COOH$ ga aylantirilib hisoblangan kislotalaming grammlarda ifodalangan miqdori bilan belgilanadi.

Silos tayyorlash sut kislotali bijg'ijiga asoslangan. Yuqori sifatli siloslangan ozuqada ma'lum miqdorda sut kislota yigiladi. U silos tarkibida boshqa uchuvchan kislotalarga (chumoli kislota $HCOOH$, sirka kislota CH_3COOH , propion kislota C^4H^7OOH moy kislota C_3H_7COOH va boshqalarga) qaraganda ko'p miqdorda yig'iladi. Silosda moy kislota 0,01 %ga yaqin miqdorda bo'lsa ham bu silosning chiriq boshlanganligidan darak beradi. Bunday silos o'zining ozuqa sifatini yo'qotadi. Sifatli siloslangan ozuqada asosan ikki xil kislota — sut kislota va sirka kislota yig'iladi. Agar silosda sut kislota ko'proq va u miqdorining sirka kislota nisbati 4:1 yoki 3:1 bo'lsa, bunday silos sifatli hisoblanadi, agar bu nisbat 1:1 (yoki 2:1) bo'lsa, bu silosdan ozuqa sifatida foydalanish mumkin emas.

Silosning sifatini aniqlash uchun undagi umumiy kislotalikni, uchuvchan bo'lmagan kislotalar miqdorini aniqlash kerak. Buning uchun hajmiy analizning neytrallash metodidan foydalaniladi.

Silosdan suvli so'rim (ekstrakt) olish. Tekshirilayotgai ozuqaga to'g'ri xarakteristika berish uchun undan o'rtacha na'muna olish kerak. Buning uchun analiz qilinadigan ozuqa uyumining turli joylaridan katta kristalizatorga 0,5 kg namuna olinadn, uni qaychi bilan qirqib maydalanadi va yaxshilab aralashtiriladi. Maydalangan silosdan 100 g tortim olib, stakanga solinadi va unga silos bilan suvning umumiy hajmi 1 l ga. etguncha distillangan suv quyiladi. SHu stakandagi aralashmaga antiseptik modda sifatida 40%li formalin eritmasidan 1—2 ml qo'shib, silosdan kislota ajralishi uchui aralashma 1 sutka qoldiriladi. Ikkinchi kuni stakandagi silos ustidagi suyuqlik paxta orqali kolbaga filtrlab olinadi va og'zi tiqin bilan berkitiladi.

Ana shunday yo'l bilan olingan silos so'rimidan silosning umumiy kislotaligi, uchuvchan va uchuvchan bo'lmagan kislotalar miqdori aniqlanadi.

Silosning umumiy kislotaligini aniqlash. Sigimi 100—150 ml li konussimon kolbaga silosning suvli so'rimidan pipetka yordamida 20 ml o'lchab olinadi, unga fenolftaleinning spirtidagi 1 %li eritmasidan 2 — 3 tomchi qo'shiladi.

Byuretkaga o'yuvchi natriyning 0,1n. eritmasidan olinadi.

Konussimon kolbadagi eritmani aralashtirib turgan holda, unga byuretkadagi o'yuvchi natriy erigmasidan tomichilatib qo'shiladi. Eritmada 2—3 minut davomida yo'qolmaydigan och pushti rang paydo bulganda titrlash to'xtatiladi.

Silos tarkibidagi kislotalaming foiz miqdorini topish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$C\% = \frac{a * 0,009 * 1000}{20}$$

bunda:

C%- analiz uchun olingan 100 g silos tarkibidagi kislotalami sut kislotaga aylantirib hisoblangan miqdori, % hisobida;

a - titrlash uchun sarflangan 0,1 n konsentrasiyalı natriy gidroksid eritmasining hajmi, ml hisobida;

0,009- sut kislotaga aylantirib hisoblash koeffitsientn 1ml 0,1n, NaOH eritmasi 0,009 g sut kislota bilan ekvivalent);

1000-100 g silosdan olingan suvli so'rimning hajmi, ml;

20- titrlash uchun olingan suvli so'rimning hajmi, ml.

Silos tarkibidagi uchuvchan kislotalar miqdorini aniqlash. Tayyorlangan silosning sifatiga baho berish uchun uning tarkibidagi uchuvchan (sirka, moy va boshqa kislotalar) hamda uchuvchan bo'lmagan (sut kislota) kislotalar miqdorini aniqlash kerak..

Sig'imi 500 ml bo'lgan Vyurs kolbasiga silosning suvli so'rimidan 200 ml o'lchab solinadi.

Uchuvchan kislotalami haydash uchun oddiy xaydash qurilmasi tuzilganidan so'ng, suyuqlikni kolbadagi sathi qalam bilan belgilab qo'yiladi.

Haydash kolbasiga o'matilgan jo'mrakli voronkaga suv quyiladi. Shundan so'ng kolbadagi suvli so'rim qizdiriladi, bunda kolbadagi suyuqlikning sathi o'zgarmasdan qolishi uchun unga vaqti - vaqti bilan voronkadagi suvdan quyib turiladi. Uchuvchan kislotalar suv buni bilan birgalikda Libix sovitgichi orqali o'tib yig'gichgato'planadi.

Uchuvchan kislotalami haydashni sovitgichdan chiqayotgan suyuqlik tomchilari ko'k lakmus qog'oz rangini o'zgartirmaydigan bo'lguncha davom ettirish kerak.

Yig'gichdagi suyuqlikka fenolftaleinning spirtidagi eritmasidan 2-3 tomchi qo'shib, uni to'xtovsiz aralashtirib turgan holda, 2-3 minut davomida yo'qolmaydigan och pushti rang paydo bo'lguncha byuretkadagi 0,1n, konsentrasiyalı NaOH eritmasi bilan titrlanadi.

Umumiy kislotalilikni hisoblashda foydalanilgan formula yordamida silosdagi uchuvchan kislotalar miqdori sut kislotaga aylantirib foiz hisobida topiladi. Bunda silosning suvli so'rimidan umumiy kislotalilik aniqlangandagi kabi 20 ml emas, balki 200 ml olinganligini nazarda tutish kerak.

Silos tarkibidagi uchuvchan bo'lmagan kislotalar miqdorini aniqlash. Silosdagi uchuvchai bo'lmagan kislotalar (sut kislota) miqdori umumiy kislotalilik bilan uchuvchan kislotalar miqdori orasidagi farqdan foydalanib hisoblanadi. Bundan tashqari, Vyurs kolbasidagi eritmadan uchuvchan kislotalar haydalgandan keyin qolgan kislotalar (sut kislota)ni fenolftalein ishtirokida NaOH ning 0,1n eritmasi bilan neytrallab, yuqoridagi formuladan foydalanib aniqlash ham mumkin. Analiz natijalariga ko'ra silos tarkibidagi uchuvchan bo'lmagan kislotalaming nisbatlari aniqlanadi, ya'ni silosning sifati to'g'risida tegishli ma'lumot olinadi.

LABORATORIYA ISHI № 3

Zaharli ximikatlar tarkibidagi mis miqdorini aniqlash.

Qishloq xo'jaligida mis xloroksid $CuCH_3Cu(OH)_2 \cdot xH_2O$ zaharli ximikat sifatida ishlatiladi. Bu preparat kukun holida ishlab chiqariladi. Mis xloroksid suvda erimaydi, ammo xlorid, sulfat va nitrat kislotalarda yaxshi eriydi.

Mis xloroksid tarkibidagi mis miqdorini aniqlash ham $CuSO_4$ tarkibidagi misni

aniqlash singari bajariladn. Ammo analizni bajarish tartibi biroz boshqacharoq.

Analizni bajarilishi. Anaitik tarozida misxloroksiddan 0,2 g atrofida aniq tortim o'lchab olinadi va uni konussimon kolbaga solinadi. O'sha kolbaga 0,1 n H_2SO_4 eritmasidan 200 ml, 1 g va 40% li sirka kislota eritmasidan 20 ml solib sekin aralashtiriladi. Shundan so'ng kolbaning og'zi soat oynasi bilan berkitilib 10 minut davomida reaksiya tugallanishi uchun qoldiriladi.

Erkin yod ajralib chiqishi tufayli qo'ng'ir tusga kirgan eritma byuretkadagi $Na&Os$ ning 0,1n eritmasi bilan titrlanadi. Eritmning rangi och—sariq tusga o'tganda titrlanuvchi eritmaga 3 ml kraxmal eritmasi aralashtiriladi. Ekvivalent nuqtada natriy tiosulfatning ortiqcha bir tomchisidan ko'k rangli eritma rangsiz holatga o'tadi.

Titrlashni 2—3 marta takrorlab, olingan o'xshash natijalardan o'rtacha qiymat chiqariladi. Mis xloroksid tarkibidagi misning foiz miqdorini hisoblash uchun quyidagi formuladai foydalaniladi.

$$M_{Cu} \% = \frac{V \cdot 100 \cdot 0,06357}{Q}$$

bunda:

V — titrlash uchun sarflangan 0,1n konsentrasiyalı eritmasining xajmi, ml;

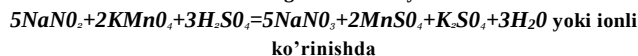
q- mis xloroksid tortimining massasi, g;

0,06357- yod uchun olingan titrlash natijasini mis uchun qayta hisoblashda ishlatiladigan koefficient.

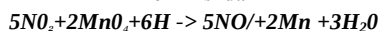
LABORATORIYA ISHI № 4

Nitratlar miqdorini aniqlash

Kaliy permanganat neytral yoki ishqoriy eritmalarda niritlar bilan ta'sirlashmaydi, kislotali muhitda esa u nitritlarni nitratlarga oksidlaydi:



ko'rinishda



NO_2 ning NO_3^- ga o'tishi $NO_2 \sim H_2O - 2e \rightarrow NO_3^- + 2H^+$ sxemaga muvofiq kelishi sababli, natriy nitritning ekvivalent massasi uning molekulyar massasining yarmiga teng:

$$E_{HNO_2} = \frac{69,0}{2} = 34,50 \text{ g.}$$

Nitritlar mavjud bo'lgan eritmaga kislota qo'shib muhitni kislotali qilish mumkin emas, chunki bunda azotning uchuvchan oksidlari hosil bo'lishi mumkin. Shu sababli $KMnO_4$ ni kislotali eritmasiga byuretkadan natriy nitrit eritmasi solib titrlanadi. Ko'pincha teskari titrlash metodidan foydalaniladi. $NaNO_2$ bilan $KMnO_4$ orasidagi boradigan reaksiya sekin amalga oshadi. Buni hisobga olib reaksiya aralashma 10-15 minut davomida qoldiriladi. SHundan so'ng aralashmadagi ortib qolgan kaliy permanganatni sarflash uchun aralashmaga kaliy yodid eritmasidan qo'shiladi. Natijada ionlari erkin yodga qadar oksidlanadi. Ajralib chiqqan yod molekullari natriy tiosulfatning ishchi eritmasi bilan titrlanadi.

Analizning bajarilishi. Sig'imi 100ml bo'lgan o'lchov kolbasiga natriy nitrit tuzidan

(0,1— 0,2g) aniq tortim o'lchab solinadi. Kolba belgisiga $q^{t^{\wedge}dar}$ disiiH^{an}g^{an} suv qo'yib eritma tayyorlanadi.

Konussimon kolbaga byuretkadagi $KMnO_4$ ning titrlangaj—i eritmasidan 40,00ml solib, uning ustiga pipetka bilan o'lchab, 15,00ml 2n H_2SO_4 va 20^00ml tayyorlangan $NaNO_2$ eritmalaridan, qo'yiladi. Reaksiya tugallanishi uchun kolbaning» og'zi W>ⁿ bilan berkitiladi va vaqti—vaqti bilan sekin chayqatib turgan holda 10 minutga «qoldiriladi-

Shundan so'ng, tarkibida ortiqcha miqdor $KMnO_4$ bo'lgan eritmaga 2g quruq KJ tuzidan qo'shiladi, aralashma chayqatiladi va 3 — 5 minutga qoldiriladi- Aralashma 100ml distillangan suv bilan suyultiriladi, 3 ml kraxmal eritmasidan qo'shib, undagi ajralib chiqqan yod byuretkadagi natriy tiosulfatning standart eritmasi bilan titrlanadi. Ekvivalent nuqtada eritmaning intensiv ko'k-rangi yo'qolib, eritma rangsizlanadi. Titrlash uchun sarflangan tiosulfatning hajmi V_1 bilan belgilanadi.

Boshqa konussimon kolbaga xuddi hozirgidek byuretkadagi A'V^wning titrlangan eritmasidan 40,00ml, 15,00ml 2n H_2SO_4 eritmasidan va 2g quruq KJ tuzidan solib aralashtiriladi. Aralashma 3—5 minut davomida qoldiriladi. Shundan so'ng aralashmaga 100ml distillangan suv, 3ml kraxmal eritmasidan qo'shiladi va u natriy tiosulfatning standart eritmasi bilan titrlanadi. Ekvivalent nuqtada eritma rangining o'zgarishi oldingidek bo'ladi. Tarkibida natriy nitrit bo'lgan aralashmari titrlash uchun sarflangan tiosulfatning hajmi V_2 bilan belgilanadi.

Ikkala titrlashda sarflangan tiosulfat eritmasi hajm lari orasidagi farq $V_2 - V_1$ — Viaralashmadagi natriy nitrit eritmasining hajmiga ekvivalent bo'ladi.

Natriy nitritning ekvivalent massasi $NaNO_2$ ning rrolekulyar massasining yarmiga tengligini hisobga olgan holda natriy tiosulfatning natriy nitrit bo'yicha titrini hisoblash mumkin.

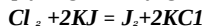
$$\frac{T_{Na_2S_2O_3/NaNO_2}}{E_{NaNO_2/Na_2S_2O_3}} = \frac{f^{n^{\wedge}I}}{10000}$$

Analiz uchun olingan tortim tarkibidagi natriy nitritning rnassasi quyidagi formulaga ko'ra hisoblanadi:

$$m = T_{Na_2S_2O_3/NaNO_2} \cdot (V_2 - V_1)$$

Analiz uchun olingan modda aralashmadan iborat bo'lsa, uning tarkibidagi nitritning foiz miqdorini hisoblash mumkin.

LABORATORIYA ISHI JV«5 Suvdagi erkin xlor miqdorini aniqlash-
Erkin xlor miqdorini aniqlash quyidagi reaksiyaga asoslanadi:



Bu reaksiyada ajralib chiqqan yod (uning miqdori quyidagi erkin xlor miqdoriga ekvivalent) kraxmal ishtirokida $M^{^{\wedge}O}$ eritmasi bilan titrlanadi. Sarflangan $Na_2S_2O_3$ eritmaning hajmidan foydalanib suvdagi erkin xlor miqdori hisoblanadi.

Analiznins baiarilishI Pipetka yordamida vodoprovod suvidan analiz uchun

20,0 ml o'lchab olinadi, uni konussimon kolbaga solib ustiga kaliy yodning 10% li eritmasidan 15 ml quyiladi. Ajralib chiqqan yod eritmasi bilan titrlanayotganda eritmaning rangi och —sariq rangga o'zgarg^{un}cha titrlanadi. Shundan so'ng eritmasidan qo'shib, titrlash davom ettiriladi- Ek'vivalent nuqtadan

eritmaning ko'k ranggi (ortiqcha 1 tomchi natriy tiosulfat eritmasidan tomizilganda) yo'qoladi.

Aniqlashni bir necha marta takrorlab, olingan o'xshash natijalardan o'rtacha qiymat chiqariladi.

1 litr suv tarkibidagi xlarning gramm miqdori quyidagi formulaga ko'ra hisoblanadi:

$$m_{\text{C7}} = T \cdot N \cdot a_2 S_2 \text{ O/C} / V \cdot 50$$

Bu erda: T, l/a[^]OyO — natriy tiosulfat eritmasining xlor bo'yicha aniqlangan titri, g/ml; V - titrlash uchun sarflangan $Na_2S_2O_3$ ishchi eritmasining hajmi, ml; 50 - Olingan natijani 1 litr suv uchun qayta hisoblash koeffisienti.

ORALIQ NAZORA T UCHUN SA VOL VA MASALALAR

1. Quyidagi oksidlardan kislotali oksidlarni aniqlab, ularning $NaOH$ bilan reaksiya tenglamalarini yozing: CaO , CO_2 , Ag_2O , MgO , SO_2 , N_2O , CO , Al_2O_3 , SiO_2 .

2. Ushbu oksidlardan: NO , N_2O_5 , MgO , Al_2O_3 , ZnO , NO_2 , BeO qaysilari amfoter oksidlar hisoblanadi. bu oksidlarning xlorid kislotaga va natriy ishqori bilan reaksiya tenglamalarini yozing.

3. Quyidagi gidroksidlardan qaysilarini bevosita oksidlarga suv ta'sir ettirib olinadi?

1) kaliy gidroksid; 2) rux gidroksidi; 3) temir (III)-gidroksidi; 4) kalsiy gidroksidi; 5) kumush gidroksidi.

4. Qaysi kislotali oksid kislorodning massa ulushi 50% ni tashkil etadi?

5. Sulfat va nitrat kislotaga tegishli angidridlarning formulasini yozing.

6. Quyidagi qaysi moddalar: CaO ; Al_2O_3 ; SO_2 ; NO_2 ; $NaCl$; Na_2SO_3 sulfat kislotaga bilan reaksiyaga kirishadi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

7. Quyidagi gidroksidlardan qaysilar ishqordagi eriydi? 1) magniy gidroksid; 2) rux gidroksid; 3) xrom (III)-gidroksid; 4) alyuminiy gidroksid; 5) mis (H)-gidroksid.

Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

8. Quyidagi kislotalarni: H_3PO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 , $HClO_4$, H_2CO_3 nomlangan va struktura formulasini yozing.

9. Potash va bertol tuzi qaysi kislotaning tuzi hisoblanadi?

10. Quyidagi kislotalarning qaysilari: HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 , CH_3COOH , H_2CO_3 nordon va o'rta tuzlarni hosil qiladi? Ularning natriy gidroksid bilan o'rta va nordon tuzlar hosil bo'lish reaksiya tenglamalarini yozing.

11. Quyidagi asoslarning qaysilari: $NaOH$, $Ca(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, KOH , $Al(OH)_3$ asosli tuz hosil qiladilar? Shu asoslar bilan asosli tuz hosil bo'lish reaksiya tenglamasini yozing.

12. Quyidagi tuzlarning molekulyar va grafik formulasini yozing:

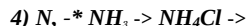
1) natriy silikat; 2) alyuminiy sulfat; 3) temir (III)-gidrosulfat; 4) alyuminiy digidroxlorid; 5) kalsiy gidrokarbonat.

13. Kalsiy karbonat tuzini olish mumkin bo'lgan barcha reaksiya tenglamalarini yozing.

14. $Ca(HCO_3)_2$ va $Al(OH)_3$ tuzlarning hosil bo'lish reaksiya tenglamasini yozing.

15. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkon beradigan reaksiya tenglamalarini yozing:

I) $Ca^{+2} \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_4$ 3) $S \rightarrow$



16. $1,204 \cdot 10^{24}$ xlor molekulasi massasi va n.sh.dagi hajmini hisoblang.

17. 34 g ammiak gazda necha molekula bo'ladi va uning n.sh.dagi hajmini toping.

18. $17^\circ S$ va $83,2 \text{ kPa}$ bosimda 1 m^3 havoning massasi nechaga teng bo'ladi?

19. 101 gazning n.sh.dagi massasi 28,6 g ga teng. Uning nisbiy molekulyar massasini hisoblang.

20. Geliyning zichligi (n.sh.da) $0,178 \text{ g/l}$. Uning nisbiy molekulyar massasini aniqlang.

21. Vodorod sulfidning vodorodga va havoga nisbatan zichligini aniqlang.

22. Havoga nisbatan zichligi 2 ga teng bo'lgan gazning nisbiy molekulyar massasini aniqlang.

23. IOg ikki valentli metall suv bilan o'zaro reaksiyaga kirishganda 5,61 vodorod ajralib chiqadi. Bu metallni aniqlang.

24. 17g vodorod sulfid tarkibida n.sh.da nechta molekula bo'ladi?

25. 344ml gaz $42^\circ S$ va $96,259 \text{ kPa}$ bosimda 0,866g keladi. Gazning molekulyar massasini toping.

26. Xajmi 5,61 bo'lsa gazsimon to'yingan uglevodorod (n.sh.da) 1 grammni tashkil etadi. Uning molekulyar formulasini aniqlang.

27. 3,4g noma'lum modda kislorodda yondirilganda 2,8g azot va 5,4g suv hosil bo'ladi. Agar moddaning vodorodga nisbatan zichligi 8,5g teng bo'lsa, uning formulasini aniqlang.

28. 0,506g rux sulfat kislotadan $17^\circ S$ va 700 ml simob ustunida 200 ml vodorodni siqib chiqaradi. Ruxning ekvivalentini hisoblang.

29. 0,183g magniy metali $20^\circ S$ va 100 kPa bosimda kislotadan 182,7 ml vodorodni siqib chiqaradi. Magniyning ekvivalentini toping.

30. Metall oksidi tarkibida 39,69% kislorod bor. Metalning ekvivalentini xisoblab toping.

31. Simob oksidi tarkibida simobning massa ulushi 92,7%ni tashkil etadi. Simobning ekvivalentini aniqlang.

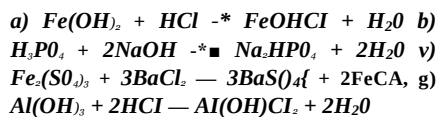
32. 0,195g biror metall n.sh.da kislotadan 56 ml vodorodni siqib chiqarsa, bu metallni ekvivalenti qanday?

33. Ekvivalenti 9 bo'lgan uch valentli elementning nisbiy atom massasini toping.

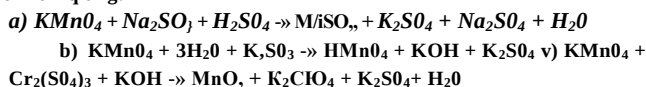
34. Formulasi: $Al_2(SO_4)_3$, H_3PO_4 , $Ca(OH)_2$ va $NaHCO_3$ bo'lgan moddalarning ekvivalentini hisoblab toping.

35. 0,25g metallni oksidlash uchun n.sh.da o'lchanganda 70 ml kislorod sarflanadi. Metall va metall oksidining ekvivalentini aniqlang.

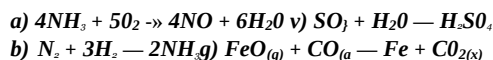
36. Quyidagi reaksiyalardagi belgilangan birikmalarning ekvivalentini xisoblang:



37. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalardagi oksidlovchi va qaytaruvchi lam ing ekvivalentini aniqlang:



38. Quyidagi reaksiyalar tezligining konsentrasiyaga bog'liq-ligini matematik ifodasini yozing:



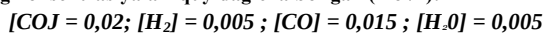
39. $A + 2B = C$ reaksiyaning tezligi $[A] = 0.5 \text{ mol/l}$ va $[B] = 0.6 \text{ mol/l}$ bo'lganda 0.018 mol/lvsek ga teng. Reaksiyaning tezlik konstantasining yozing.

40. Kimyoviy reaksiya tezligining xarorat koeffisienti 2 ga teng, 20°C da reaksiya tezligi 0.04 mol/l-s ga teng bo'lsa, 40°C dagi tezligini aniqlang.

41. Reaksiya tezligining xarorat koeffisienti 2ga teng bo'lsa, reaksiya tezligini 100 marta oshirish uchun xaroratni necha gradusga ko'tarish kerak.

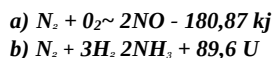
42. $2A + B = C$ reaksiyaning tezlik konstantasi $0.5 \cdot 10^{-3}$ ga teng. $[A] = 0.6 \text{ mol/l}$ va $[B] = 0.8 \text{ mol/l}$ bo'lgandagi reaksiya tezligini hisoblang.

43. Ushbu qaytar reaksiya $SO_2 + N_2 \rightarrow SO + N_2O$ muvozanat xolatiga kelganda moddalarning konsentrasiyalari quyidagicha bo'lgan (mol/l):

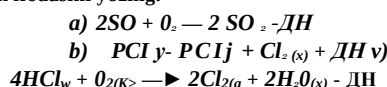


Muvozanat konstantasini xisoblang.

44. Quyidagi muvozanat xolatdagi sistemaga temperatura va bosimning ortishi qanday ta'sir etadi?



45. Quyidagi reaksiyalarda: a) temperatura va bosim ko'tarilganda; b) temperatura pasaytirilganda muvozanat qaysi tomonga siljiydi? Har bir reaksiya uchun muvozanat konstantasining matematik ifodasini yozing.



46. Eritma deb nmaga aytiladi?

47. Eruvchanlik nima?

48. Foiz, molyar, normal, molyal eritmalar deb qanday eritmalarga aytiladi?

49. Tuzning 20°C dagi eruvchanligi 25g ga teng bo'lsa, 200g to'yingan eritmada shu tuzdan necha gramm bo'ladi?

50. 200g eritma bo'g'latish yo'li bilan 10g tuz olingan. Dastlabki eritmalarning konsentrasiyasini toping.

51. Bir moddaning 100g 20% li eritmasi bilan 50g 10% li eritmasi aralashtirildi. Hosil qilingan eritmaning foiz konsentrasiyasini aniqlang.

52. 250g 10% li $NaOH$ eritmasiga 150g suv qo'shiladi. Eritmaning foiz

konsentrasiyasi nechaga teng bo'lib koladi?

53. 180g 10% li NaOH eritmasini hosil qilish uchun 30%li 50g natriy gidroksid eritmasiga qancha suv qo'shish kerak.

54. 12,5g mis kuporasi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 87,5 ml suvda eritildi. Hosil qilingan eritmada suvsiz tuzning foiz konsentrasiyasi-ni aniqlang.

55. 500g3% li natriy sulfitning eritmasini tayyorlash uchun necha gramm $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ kristallogidrat va suv kerak?

56. 0,1n nitrat kislota 21 eritmasini tayyorlash uchun shu kislota 46%li eritmasidan ($d = 1,29\text{g/sm}^3$) qancha xajm olish kerak?

57. 1,96g sulfat kislota saqlangan 200g eritmaning normalligi, molyarligi va titrini aniqlang.

58. 200g 20%li eritma tayyorlash uchun 5% li va 60%li eritmalarni qanday nisbatlarda aralashtirish lozim?

59. 250 ml 12% li sulfat kislota ($d = 1,083\text{g/sm}^3$) ning eritmasini tayyorlash uchun 60%li H_2SO_4 eritmasi ($d = 1,503\text{g/sm}^3$) dan qancha hajm olish kerak?

60. 60%li H_3PO_4 ($d = 1,44\text{g/sm}^3$) eritmasining normalligi, molyarligi va titrini hisoblang.

61. NaOH ning 2n eritmasining ($d = 1,08\text{g/sm}^3$) foiz konsentrasiyasini aniqlang.

62. 11 0,5n eritma tayyorlash uchun qancha $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ olish kerak?

63. O'yuvchi natriyning 1n li eritmasining titrini aniqlang.

64. Sulfat kislota 12% li eritmasining zichligi $1,08\text{g/sm}^3$ ga teng bo'lsa, shu eritmaning normal va molyar konsentrasiyasini toping.

65. 10ml xlorid kislota eritmasini neytrallash uchun NaOH ning 15ml 0,5n eritmasi sarf bo'ladi. Kislota normalligini aniqlang.

66. Quyidagi elektrolitlarning dissosilanish tenglamalarini yozing: 1) natriy sulfat; 2) fosfat kislota; 3) ammoniy alyuminiy sulfat; 4) bariy gidroksid; 5) ammoniy digidrofosfat; 6) bariy xlorid.

67. Quyidagi moddalardan qaysilari elektrolitlarga misol bo'ladi: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; NaCl ; NaOH ; HCN ; CH_3COOH ; HNO_3 ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Kuchsiz va kuchli elektrolitlarning ajratilish. Kuchsiz elektrolitlar uchun 3 ifodasini yozing.

68. Quyidagi moddalarning qaysilarining suvdagi eritmalarini dissosilanganda ikki xil metall kationlariga parchalanadi?! 1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$; 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; 3) BaCl_2 ; 4) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$; 5) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$

69. Alyuminiy sulfat to'liq dissosilanganda necha ionga parchalanadi?

70. Quyidagi birikmalardan kuchli elektrolitlarni aniqlang va dissosilanish tenglamasini yozing: 1) HCl ; 2) H_2SO_3 ; 3) NaOH ; 4) CH_3COOH ; 5) CuSO_4 ; 6) H_2S ; 7) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 8) BaCl_2 ; 9) NaHCO_3 ; 10) NH_4OH .

71. Elektrolitik dissosilanish darajasi 70% ga teng. Eritmadagi har qaysi 20ta molekula elektrolitning qanchasi ionlarga parchalangan bo'ladi?

72. Eritmada 150ta molekula elektrolitning 90tasi ionlarga parchalangan bo'lsa, shu elektrolitning 6 ni (% hisobida) aniqlang.

73. Elektrolitning dissosilanish darajasi 0,1ga teng bo'lsa, eritmadagi $3,0 \cdot 10^{20}$ ta molekulaning qanchasi ionlarga parchalanadi?

74. Chumoli kislota 2,05 $\cdot 10^{-4}$ ga teng. Eritma 0,2

M bo'lsa, uning dissosilanish darajasini aniqlang.

75. Sirka kislotaning 0,01 M eritmasining osmotik bosimi 0°S da 0,227 atm ga teng. Uning dissosilanish darajasini aniqlang.

76. Chumoli kislotaning 1M ($\alpha = 0,15$) erilmasidagi $[H^+]$ ni hisoblang.

77. $Fe(NO_3)_3$ va $AgCl$ moddalarning hosil bo'lish reaksiyalarning molekulyar va ionli xolda yozing.

78. Quyidagi moddalar o'rtasida boradigan kimyoviy reaksiyalarning molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing:

- $Cr(NO_3)_3$ bilan K_2S ;
- qo'rg'oshin (II)-nitrat bilan N_2S ;
- ruх gidroksid bilan natriy gidroksid;
- Na_2CO_3 bilan HCl .

79. Quyidagi moddalar o'rtasida boradigan reaksiyalarning molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing. Kam eruvchan moddalar uchun EK ifodasini yozing.

1) $Fe(NO_3)_3$ va HCl ; 2) $BaCl_2$ va Na_2SO_4 ; 3) mis (II)-nitrat va natriy sulfid; 4) ammoniy xlorid va $NaOH$; 5) ruх xlorid va natriy gidroksid.

80. 20° C da PbI_2 ning eruvchanligi $1,5 \cdot 10^{-2}$ mol/l ga teng. Uning eruvchanlik ko'paytmasini aniqlang.

81. Kumush yodatning 11 to'yingan eritmasida 0,044g $AgIO_3$ bor. Uning eruvchanlik ko'paytmasini hisoblang.

82. Bariy sulfatning eruvchanlik ko'paytmasi $1 \cdot 10^{-10}$ ga teng. $BaSO_4$ ning mol/l va g/l da ifodalangan eruvchanligini hisoblang.

83. $E_{K_{AgBr}} = 3,6 \cdot 10^{-13}$ bo'lsa, shu tuzning to'yingan eritmasini, 1 litrida necha gramm kumush ioni bor?

84. O'q'rg'oshin yodidning 11 to'yingan eritmasida 270mg Pb^{+2} ioni bor. O'q'rg'oshin yodidning eruvchanlik ko'paytmasini toping.

85. 0,01M Mg^{+2} va 0,01M Ag^+ eritmalarining pH ini hisoblang.

86. 0,1M sirka kislota va 0,05M ammiak eritmalarini rN hisoblang.

87. Eritmadagi $[OH^-] = 2,5 \cdot 10^{-10}$ g-ion/l Eritmaning $[H^+]$ va rN ni aniqlang.

88. Eritmaning rN=lga teng bo'lsa, shu eritmadagi $[H^+]$ va $[OH^-]$ ionlarining konsentrasiyasini aniqlang.

89. Quyidagi: 1) Na_2S ; 2) $(NH_4)_2SO_4$; 3) NH_4Cl ; 4) $NaCl$; 5) $AlCl_3$; 6) Na_2SO_4 tuz 1 am in g qaysilari gidrolizga uchraydi. Gidroliz reaksiyalarining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

90. Quyidagi tuzlar gidrolizining bosqichli reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklida yozing va eritma muxitini ko'rsating. a) K_2S ; b) $Al(NO_3)_3$; v) $CuCl_2$; g) Na_2CO_3 .

91. Qanday tuzlar gidrolizlanganda nordon va asosli tuz hosil bo'ladi? Misollar keltiring, ularning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

92. Quyidagi tuzlardan qaysilari gidrolizga uchraydi? 1) KNH_4 ; 2) $(NH_4)_2CO_3$; 3) $Al_2(SO_4)_3$; 4) $NaNO_3$; 5) H_2Cl . Tegishli reaksiyalarning ionli va molekulyar tenglamasini tuzing va eritmaning muxiti, rN to'g'risida xulosa chiqaring.

93. Nim a uchun CH_3COONa va Na_2CO_3 tuzlarning eritmalari ishqoriy muxitga ega? Tegishli gidroliz tenglamalarini tuzish yordamida izoxlang.

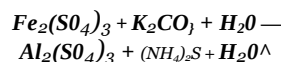
94. Nima uchun NH_4Cl va $CuCl_2$ gidrolizlanganda muxit kislotali bo'ladi?

Tegishli gidroliz tenglamalarini tuzing.

95. Anion bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlarga misollar keltiring va etgishli gidroliz reaksiyasi tenglamalarini molekulyar va ionli ko'rinishda yozing.

96. Kation bo'yicha gidrolizlanadigan tuzlarga misollar keltiring va gidroliz tenglamasini tuzing.

97. Quyidagi reaksiya tenglamalarini hosil bo'ladigan tuzlarning qaytmas gidrolizlanishini e'tiborga olgan holda yozing. Eritmaning muxiti va rN to'g'risida xulosa chiqaring.



98. Ushbu tuzlarning qaysilari to'liq gidrolizlanadi va nima uchun? NH_4NO_3 ; CH_3COONa ; $Al_2(CO_3)_3$; $(NH_4)_2S$

99. $AlCl_3$ va Na_3PO_4 tuzlarning gidrolizining barcha bosqichlarini tenglamalarini tuzing va eritma muxiti to'g'risida xulosa chiqaring.

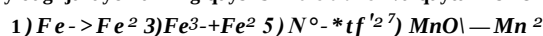
100. CH_3COONa ning gidrolizini qanday qilib kuchaytirish mumkin?

101. Quyidagi xollarda $FeCl_3$ ning gidrolizlanish darajasi qanday o'zgaradi? 1) kislota qo'shilsa; 2) ishqor qo'shilsa; 3) suyultirilsa.

102. 0,1M kaliy sianid eritmasining gidrolizlanish konstantasi, gidrolizlanish darajasi va rNini aniqlang.

103. Oksidlovchi va qaytaruvchi moddalar deb qanday moddalarga aytiladi? Misollar keltiring.

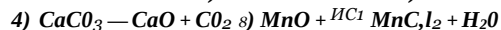
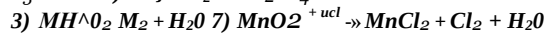
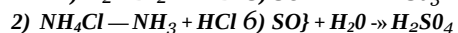
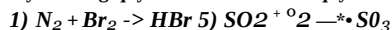
104. Quyidagi jarayonlarning qaysi biri oksidlanish va qaytarilish ekanligini aniqlang.



2) $IV_2 \rightarrow N^{+2} \quad 4) N^{+5} \rightarrow N^{+4} \quad 6) N^{+5} \rightarrow N^{+4}$



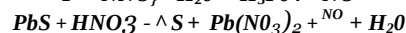
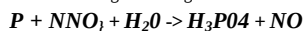
105. Quyidagi reaksiyalarning qaysi biri oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga kiradi?



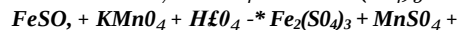
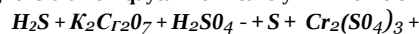
106. Ham oksidlovchi va qaytaruvchi ik xossalarni namoyon qiladigan moddalarga misollar keltiring.

107. Quyidagi $KMnO_4$, MnO_2 , Mn_2O_3 , K_2MnO_4 , MnO birikmalarining qaysilarida marganes faqat oksidlovchilik xossalarni namoyon qiladi.

108. Quyidagi reaksiyalarda oksidlovchi va qaytaruvchilarni aniqlang va reaksiya tenglamalarini elektrobalsans usulida tenglashtiring.



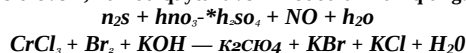
109. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini ion-elektron usulida tenglashtiring:



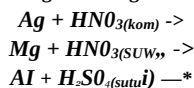
110. Oltingugurt qanday birikmalarida ham oksidlovchi, ham qaytaruvchilik

xossalarini namoyon qiladi? Tegishli oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining elektron tenglamalarini tuzib, tenglashtiring.

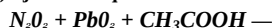
111. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining ion-elektron usulida tenglashtiring va oksidlovchi, hamda qaytaruvchi moddalarni aniqlang.



112. Quyidagi metallar bilan kislotalar orasidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini ion-elektron usulida tenglashtiring:

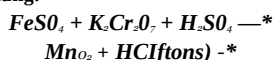


113. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida 2 mol oksidlovchi ishtirok etsa, qancha xajm kislorod (n.sh.da) ajralib chiqadi?



114. Quyidagi reaksiyani oxiriga etkazing va oksidlovchining ekvivalenti massasini (g) aniqlang. $FeSO_4 + I_2O_5 + H_2SO_4 \rightarrow$

115. Quyidagi reaksiyalarni oxiriga etkazing va qaytaruvchilarning ekvivalent massalarini grammlarda aniqlang.



115. 79 g kaliypermanganat sulfat kislotasi ishtirokida $Na_2C_2O_4$ bilan reaksiyaga kirishganda qancha xajm (27° S va 750 mm Ng ustuni bosimida) karbonat angidrid hosil bo'ladi?

116. Quyidagi $H_2C_2O_4 + KMnO_4 \rightarrow$ oksidlanish-qaytarilish reaksiyasini tugallang va 1,5 mol qaytaruvchini oksidlash natijasida qancha xajm (n.sh.da) CO_2 hosil bo'lishini hisoblang.

117. Sulfat kislotasi ishtirokida 200ml 0,25n kaliy dixromat eritmasi bilan reaksiyaga kirishish uchun necha gramm temir (II)-sulfat kerak bo'ladi?

118. Etil spirti eritmasiga xrom aralashmasiga ($K_2Cr_2O_7$ bilan H_2SO_4) quyilganda eritma Cr^{3+} ioniga xos yashil rangga o'tadi. Eritmadan sirka kislotaga xos xid chiqishi aniqlanadi. Bu reaksiya tenglamasini koeffitsientlar yig'indisi nechaga teng? Bunda qaysi element oksidlovchi bo'ladi?

119. Quyidagi oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini elektron- balans yoki ion-lektron (yarim-reaksiyalar) usulida tenglashtiring.

- 1) $S + H_2SO_4 \rightarrow SO_2 + SO_3 + H_2O$
- 2) $As_2S_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow H_3AsO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
- 3) $KMnO_4 + MnSO_4 + H_2O \rightarrow MnO_2 + K_2SO_4 + H_2SO_4$
- 4) $MnO_2 + O_2 + KOH \rightarrow 2KMnO_4 + H_2O$
- 5) $H_2SO_3 + I_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HI$
- 6) $I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO + H_2O$
- 7) $KClO_3 + HCl \rightarrow KCl + H_2O + Cl_2$
- 8) $MnS + HNO_3 \rightarrow Mn(NO_3)_2 + S + NO + H_2O$
- 9) $MnSO_4 + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow HMnO_4 + PbSO_4 + Pb(NO_3)_2 + H_2O$
- 10) $Na_2SO_3 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$
- 11) $Na_2SO_3 + Cl_2 + NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + NaCl + H_2O$

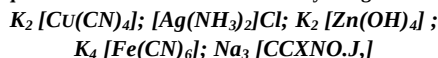
- 12) $NiS + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow S + NiSO_4 + H_2O$
 13) $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO$
 14) $AsH_3 + AgNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + Ag + HNO_3$

120. Quyidagi kompleks birikmalarda kompleks hosil qiluvchi ionning valentligi, koordinasion soni va kompleks ion zaryadini aniqlang. 1) $K_2[Cd(CN)_4]$;

2) $Na_4[Ag(S_2O_3)_2]$; 3) $[Pt(NH_3)_5Cl]Cl_3$; 4) $K_4[Fe(CN)_6]$

121. Quyidagi formulalardan hosil buluvchi kompleks birikmalarning molekulyar formulasini va suvdagi eritmalarida ionlarga dissosilanishini yozing: 1) $3NaF \cdot AlF_3$; 2) $PtCl_2 \cdot 4NH_3$; 3) $2Cu(CN)_2 \cdot Fe(CN)_2$; 4) $3KCN \cdot Fe(CN)_3$; 5) $Cd(OH)_2 \cdot 4NH_3$

122. Quyidagi kompleks birikmalarning eritmada dissosilanishi tenglamalarini, hamda kompleks ionlarning beqarorlik konstantalarini ifodasini yozing:



123. Quyidagi kompleks ionlarning eng beqaror va eng beqarorlarini aniqlang. (Beqarorlik konstantasini ilovada berilgan Jadvaldan topib foydalaning).

- 1) $[Cd(NH_3)_4]^{+2}$; 2) $[Ni(CN)_4]$; 3) $[Hg(CN)_4]^{2-}$; 4) $[Cu(CN)_4]^{3-}$; 5) $[Co(NH_3)_6]^{2+}$; 6) $[Fe(CN)_6]^{3-}$; 7) $[HgU]^{2+}$; 8) $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$.

124. Quyidagi nomlar keltirilgan kompleks birikmalarning formula-larini va dissosilanish tenglamalarini tuzing:

- a) kaliy geksasianotemir (II);
 b) kaliy geksanitrokobalt (III);
 v) geksaminokobalt (III) bromid;
 g) dibromometrakva xrom (III) nitrat.

125. Quyidagi kompleks birikmalarning: a) sariq qon tuzi; b) qizil qon tuzi; v) berlin lazuri formulasini yozing.

126. Quyidagi: 1) $K_2 [Cu(CN)_4]$; 2) $[Co(SO_4)_2 \cdot (NH_3)_2] Cl$; 3) $[Cu(NH_3)_2]Cl$;

4) $Na_4 [Fe(CN)_6]$ kompleks birikmalarda kompleks hosil qiluvchi ionning oksidlanish darajasi, koordinasion sonining aniqlang. Dissosilanish tenglamasini yozing.

127. Quyidagi kompleks birikmalarni nomlang:

$K_3 [Fe(CN)_6]$; $[Pt(NH_3)_4]Cl_2$; $K_2 [HgI_4]$; $[Co(H_2O)_6]Cl$; $K_4 [Fe(CN)_6]$; $Na_3/Co(NO_2)_6]$

128. Kumushning kompleks birikmalaridan birida kompleks anion, ikkinchisida kompleks kation hosil qilgan birikmasiga misol keltiring. Bu kompleks birikmalarning dissosilanish tenglamasini yozing.

129. Quyidagi: 1) $[Ni(CN)_4]^{2-}$; 2) $[Hg(CN)_4]^{2-}$; 3) $[Cd(CN)_4]^{2-}$; 4) $[Ag(NH_3)_2]$ kompleks ionlarning beqarorlik konstantalari tegishli ravishda $3,0 \cdot 10^{-1}$; $4,0 \cdot 10^{-41}$; $1,4 \cdot 10^{-17}$ va $6,8 \cdot 10^{-1}$ ga teng. Bu ionlarning eng barqarori va beqarorini aniqlang. Har bir kompleks uchun K_{beqar} ifodasini yozing.

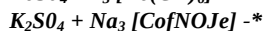
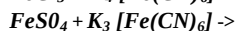
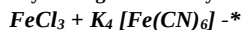
130. Qo'sh tuz bilan kompleks birikmalarning farqi nima? Mor tuzi $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ eritmasining $NaOH$, $K_4[Fe(CN)_6]$ va $BaCl_2$ eritma-lari bilan reaksiyaga kirishi natijasida qanday moddalar hosil bo'ladi? Javobingizni tegishli reaksiya tenglamalarini yozish bilan izohlang.

131. Quyidagi kompleks birikmalar: $K [BF_4]$; $[Ag(NH_3)_2]Cl$;

$K[Ag(CN)_2]$; $K_2[PtCl_6]$; $K_3[Fe(CN)_6]$ qaysi tuzlarning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lishi mumkin. Tegishli reaksiya tenglamalarini tuzing.

132. Mis (II)-sulfat eritmasi ishqor eritmasi bilan $Cu(OH)_2$ ni va H_2S ta'sirida CuS ni hosil qiladi. Lekin $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ tuzi $NaOH$ eritmasi bilan ta'sirlashmaydi, H_2S bilan esa CuS ning qora cho'kmasini hosil qiladi. Buning sababi nimada? Javobingizni tegishli reaksiya tenglamalarini yozish asosida izoxlang.

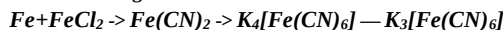
133. Quyidagi kompleks birikmalar ishtrok etadigan kimyoviy reaksiyalarning ionli va molekulyar tenglamalarini yozing:



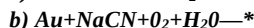
134. $Al(OH)_3$ ning cho'kmasini ishqorda kompleks birikma hosil qilish xisobiga erish tenglamasini yozing.

135. $K_2[Zn(OF)_4]$ va $[Ag(NH_3)_2]OH$ kompleks birikmalarning hosil bo'lish reaksiya tenglamalarini tuzing.

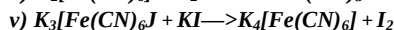
136. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshirishga imkon beradigan reaksiyalar tenglamalarini tuzing:



137. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarda kompleks birikma hosil bo'lishini e'tiborga olgan holda tugallang va tenglashtiring.



138. Quyidagi kompleks birikmalar ishtirokida boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarning tenglamalarini tuzing:



139. Modda miqdori 2 mol bo'lgan geksa aminonikel (II)-xloridning massasini aniqlang.

140. Quyidagi kompleks birikmalar $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$; $[Pt(NH_3)_4Cl_2]$ Cl_2 qaysi biri $AgNO_3$ bilan reaksiyaga kirishadi va nima uchun?

TESTLAR

Test topshirig'i	a	B	C	D
1. Miqdori 0,55mol bo'lgan xlor molekulalar qancha molekulalar bo'ladi?	$3,3 \times 10^{23}$	$1,0 \times 10^{23}$	$1,5 \times 10^{23}$	$1,5 \times 10^{22}$
2.Sulfit anhidrid gazining vodorodga nisbatan zichligini aniqlang	32	48	16	1,6
3.Keltirilgan gazlardan qaysi biri xavodan yengil?)azot (2)-oksid.2)ftor,3)ammiak,4)kislorod,5)azot	3	1	2 va 5	4 va 5
4.Quyida berilgan moddalardan qaysilari natriy gidroksid bilan reaksiyaga kirishadi?	$\text{CaO}, \text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	KCl	CO_2
5.12g metall yonganda 20g metall oksidi hosil boiadi. Metalning ekvivalent massasini aniqlang	12 g/mol	24 g/mol	16 g/mol	49 g/mol
6.Odatdagi sharoitda qaysi gidroksid metalning suv bilan ta'siri natijasida xosil boiadi?	$\text{KOH}, \text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Zn}(\text{OH})_2$
7.Faqat amfoter oksidlardan iborat qatomi ko'rsating?	$\text{BeO}, \text{Cr}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{ZnO}$	$\text{CO}, \text{CO}_2, \text{SO}_2, \text{SO}_3$	$\text{Cu}_2\text{O}, \text{FeO}, \text{Na}_2\text{O}, \text{ZnO}$	$\text{MgO}, \text{Cr}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3$
9.Neft xaydalganda maxsulotlar ajralish tartibini ko'rsating:	Ligroin.kerosin,benzin, gazoyl,mazut	benzin.ligroin, kerosin, gazoyl,mazut	kerosin, gazoyl, ,mazut ligroin.	mazut benzin.ligroin.kerosin, gazoyl
13. Element alomining 4 qavatidagi maksimal elektronlar soni	32	4	8	16
15.Simob qaysi elementlar oilasiga mansub?	d- element	p- element	f- element	s- element
16.Elektro manfiylik nima?	ionlanish energiyasi bilan elektronga moyillik yig'indisi	elektronga moyillik	elektron biriktirib olish xususiyati	ionlanish energiyasi
18.Ushbu bog'lardan qaysi biri eng qutbli hisoblanadi?	N-Li	N-S	N-Te	N-N
19. Atom ushbu $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ elektron konfiguratsiyasiga ega bo'lgan kimyoviy element simvoli	Cl	Pd	Ru	Na
21. 44g suvda 6g tuz erigan boisa, tuzning eritmadagi massa ulushini foizlarda hisoblang?	12%	6%	42%	10%
22. Hajmi 40ml zichligi 0,8g/ml boigan metil spirti 128g suvda eritildi. Hosil boigan eritma	6,06 m	1,2 m	9,09 m	60,6 m

zichligi 0,97g/ml ga teng bo'lsa, uning molyar konsentratsiyasini aniqlang?				
23. Ushbu $\text{SuN}_2\text{S}_4\text{KMnO}_4$ va $\text{SuSO}_4\text{MnSO}_4\text{K}_2\text{SO}_4\text{N}_2\text{O}$ reaksiyada necha mol suv hosil boiadi?	8 mol	16 mol	12 mol	4 mol
24. Ushbu CuHNO_3 (kons) D reaksiya natijasida azotning qanday birikmalari hosil boiadi?	$\text{Cu}(\text{Ж})_3\text{N}_2$ va NO_2	NO_2	NO	NH_4NO_3
25. Kalsiy fosfidga xlorid kislotasi ta'sir etirilganda fosfoming quyidagi qaysi birikmasi hosil boiadi?	RN_3	R_2O_5	N_3RO_4	R_2O_5
26. Massasi 10 gr boigan NH_3 da qancha miqdor modda bor?	0,55 mol	1,2 mol	1 mol	0,58 mol
28. 92 g natriy suvi bilan reaksiyaga kirishganda necha litr vodorod ajraladi?	44,8 l	112 l	22,4 l	99,6 l
29. 24,5g Bertole tuzi parchalanganda qancha hajm n.sh.da kislorod ajraladi?	6,72 l	22,4 l	11,2 l	112 l
30. Qaysi qatordagi molekularlar hosil boishida sp gibridlanish sodir boiadi?	Uglerod, olmos	SO_2 , ZnCb	O_3 , C_2H_4	NH_3 , grafit
33. 40°S temperaturada reaksiya 1 min 10 sek. da tugaydi. Agar reaksiyaning temperatura koeffitsienti 2 ga teng boisa, 80° S da bu reaksiya qancha vaqtda tugaydi?	5 sek	2,5 s	7,5 s	12,5 s
34. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$ reaksiyada aralashmaning hajmi ikki marta kamaytirilsa, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?	8 marta oshadi	16 marta oshadi	4 marta kamayadi	5 marta kamayadi
35. Qanday reaksiyalar qaytar reaksiyalar deyiladi?	bir vaqtning o'zida to'g'ri va teskari yo'nalishda boradigan	faqat bir yo'nalishda boradigan	katalizator ishtirokida boradigan	cho'kma hosil boish bilan boradigan
36. Agar reaksiya tezligining temperatura koeffitsienti 2 ga teng boisa, temperatura 30°S dan 80° S gacha oshirilganda reaksiyaning tezligi necha marta oshadi?	32	16	8	4
37. Ushbu $\text{SO}_2 + \text{S} \rightarrow 2\text{SO}$ - 38 kkal qaytar reaksiya muvozanatini qanday ta'sir yordamida chapdan o'ngga siljitish mumkin?	SO_2 ni konsentratsiyasini oshirish	SO_2 ni konsentratsiyasini kamaytirish	Bosimni oshirish	Temperatura -ni oshirish

38. Katalizator kimyoviy reaksiyani nima hisobiga tezlashtiradi?	aktivlanish energiyasi kamayishi	aktivlanish energiyasini ortishi	muvozanatni siljishi	Reaksiya issiqligi- ning ortishi
39. Quyidagi keltirilgan formulalardan qaysi biri anionkompleks birikmalarga mansub?	$K_3[Fe(CN)_6]$	$[Ag(NH_3)_2]Cl$	$[PtCl_4(NH_3)_2]$	$[Ag(NH_3)_2]NO_3$
40. Ushbu $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$ o'zgarishni amalga oshirish uchun quyidagi qaysi moddalar jiifti kimyoviy reaksiyaga kirishadi?	$BaCl_2$ va Na_2SO_4	$Ba(OH)_2$ va Na_2SO_4	BaO va K_2SO_4	Ba va Na_2SO_4
41. Quyidagi ko'rsatilgan birikmalarning ichida qaysi biri kuchsiz elektrolitdir;	NH_4OH	$NaOH$	H_2SO_4	$Sa(OH)_2$
42. Quyidagi tuzlarning qaysi biri gidrolizga uchramaydi?	KCl	$(NH_4)_2S$	Na_2S	$(NH_4)_2SO_4$
43. Quyidagi qaysi reaksiya oksidlanish qaytarilish reaksiyasi hisoblanadi?	$2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$	$BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2HCl$	$CaCO_3 + CO_2 = CaO + CO_2$	$Zn(OH)_2 + 2HCl = ZnCl_2 + 2H_2O$
44. Ushbu $4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$ reaksiyada qaytaruvchilarni aniqlang	Fe^{2+}, S^{1-}	O_2	Fe^{2+}, O_2	S^{2-}, O_2
45. It oltingugurt yondirilganda necha tonna sulfat angidrid hosil bo'ladi?	2,5 t	1 t	1,5 t	2 t
46. Mis konsentrlangan sulfat kislotasi bilan o'zaro ta'sir etganda qanday gaz ajralib chiqadi?	SO_2	N_2	suv bug'lari	N_2S
47. Xona temperaturasi kislorod bilan faol reaksiyaga kirishadigan metallning nomi:	Simob	kumush	temir	mis
48. Quyidagi qaysi qator faqat ishqoriy metallardan tashkil topgan	Be, Mg, Ca, Ra	Zn, Na, Ca, Sr	Ca, Sr, Be, Ru	Ca, Zn, Cd, Hg
49. Agar 1 l gaz n.sh.da 0,1785 g ga teng bo'lsa, gaz molekulasini massasi:	$0,665 \cdot 10^{-23}$ g	$0,6510^{-23}$ g	$3,32 \cdot 10^{-24}$ g	$5,32 \cdot 10^{-23}$ g; $7,2 \cdot 10^{-23}$ g
50. Ammoniy tuzlari Nessler reaktivi qanday rangli chukma hosil qiladi	Qizil - qo'ng'ir	Sariq	Binafsha	Qizil
51. Kaliy tuzlari spirt lampasining rangsiz alangasini qanday tusga kiritadi?	Binafsha	Ko'k	Qizil	Sariq
52. Quyidagi birikmalarni qaysi biri Ba^{2+} uchun reaktiv hisoblanadi?	$K_2Cr_2O_7$	N_2O	$SaSi_2$	$Sa(SiO)_2$
53. Kalsiy tuzlari eritmasiga ammoniy oksalat eritmasidan qanday rangli qo'shilganda qanday rangli	Oq	sariq	yashil	qizil

cho'kma hosil boiadi				
54. Agar 3 guruh kationlariga ishqor eritmasi qo'shilganda qizil qo'ng'ir tusli cho'kma hosil boisa qaysi kation boiadi?	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Cr^{3+}	Al^{3+}
55. Eritmada SO_4^{2-} ioni borligini quyidagi qaysi reaktiv yordamida aniqlash mumkin	BaCl_2	KS1	$2\text{Sa}(\text{ON})_2$	$\text{Sa}(\text{S10})_2$
56. 2 guruh kationlari uchun qaysi modda guruh reagenti hisoblanadi?	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	KCl	NaCl	BaCl
57. Zichligi taxminan bir xil boigan qanday 2 ta gaz o'zaro tasirlashganda suv va qum hosil boiadi?	silan va kislorod	kremniy va kislorod	metan va kislorod	is gazi va silan
58. 2 guruh anionlari uchun guruh reagentini aniqlang?	AgNO_3	H_2SO_4	NaOH	HNO_3
59. Tashqi effekt nima?	boiishi va eritma rangini o'zgarishi	Moddani kislotada erishi	Moddani suvda erishi	Moddani ishqorlarda erishi
60. Bo'z tuproqlarda muhit qanday boiadi?	Kislotali	Neytral	Ishqoriy	Kuchsiz ishqoriy
111. $\text{Cu}(\text{OH})_2 = ?_{\text{bu}}$ reaksiya mahsuloti qanday modda?	asos va suv	kislota va suv	asosli oksid va suv	tuz va suv
$\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow$ 112. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ushbu ketma-ketlikni amalga oshirish uchun qanday moddalar kerak?	$\text{H}_2\text{O}, \text{O}_2$	$\text{O}_2, \text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{O}_2, \text{O}_2$	O_2, F_2
113. $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ ushbu reaksiya natijasida qanday jarayonlar ketadi?	birikish, ajralish	o'rin olish, ajralish	almashinish, qaytarilish	birikish, oksidlanish, qaytarilish
114. v_{y} ushbu formula qaysi olimning reaksiya tezligiga bog'liq qoidasini ifodalaydi?	Mendeleev	Le-Shatele	Vant-Goff	Pauli
115. $\text{N}_2\text{O}, \text{NO}, \text{CO}$ formulalarga ega oksidlar qaysi oksidlarga misol boiadi?	kislotali;	tuz hosil qilmaydigan	tuz hosil qiladi gan	asosli
116. KOH eritmasi quyida keltirilgan qaysi moddalar bilan reaksiyaga kirishmaydi? 1. CaO , 2. SO_2 , 3. H_2SiO_3 , 4. MgCO_3 , 5. Na_2CO_3 , 6. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	3 va 6	4 va 5	1	1 va 2
117. $2\text{NaOH} + \text{Zn} =$ $\text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2$ yuqoridagi reaksiya qanday reaksiya turiga	Almashinish	o'rin olish va oksidlanish qaytarilish	ajralish	birikish

kiradi?				
118. $(OH)_2 + HCl$ = Yuqoridagi reaksiya natijasida qanday moddalar hosil bo'ladi?	asosli tuz va suv	nordon tuz va suv	o'rta tuz va suv	qo'sh tuz va suv
119. 160 g. o'yuvchi natriy necha mol keladi?	2	4	3	1
120. Avagadro doimiysini ko'rsating	101,325 kPa	8,35 Dj/mol	6,02 ¹⁰ mol	760 mm sim. ust.
NH_3 121. 34g. ³ normal sharoitda qancha hajmi egallaydi?	44,81	11,21	33,61	22,41
122. Acoclap deb:	Indikator rangini ko'k rangga o'zgartiruvchi elektrolitlar	Dissotsilanganida gidroksid ioni va kislota qoldig'i ioni hosil qiladigan elektrolitlar	Dissotsilanganda anionlar sifatida faqat gidroksid ionlar hosil qiladigan elektrolitlar	Dissotsilanganida kationlar sifatida faqat vodorod kationlari hosil qiladigan elektrolit.
123. 160g o'yuvchi natriyda necha mol $NaOH$ bor	4	1	5	8
130. Amfoter oksidni ko'rsating:	$*Fe_2O_3$	CrO	CaO	MgO
131. Asosli oksidni ko'rsating	$*CaO$	Al_2O_3	BeO	Cr_2O_3
132. Asosli tuzni ko'rsating;	$*CuOHCl$	$CaCl_2$	Na_2SO_4	$NaHSO_4$
133. Asosligiga qarab kislotalar ko'pi bilan necha negizli bo'lishi mumkin?	*3	1	2	4
134. Atom massasidan tartib raqami ayirmasi nimaga teng ?	*Neytronlar soniga	Atom massasini yarmiga	Tartib raqamiga	Elektronlar soniga
135. Atom yadrosi atrofidagi elektronlar soni nimaga teng?	*Tartib nomeriga	Neytronlar soniga	Atom massasining yarmiga	Atom massasidan protonlar soni ayirmasiga
136. Atom yadrosini zaryadi nimaga teng?	*tartib raqamiga	neytronlar soniga	atom massasini yarmiga	atom massasidan tartib raqami ayirmasiga teng
137. Atomdan bitta elektron chiqarib ionga aylantirish uchun kerak energiyaga;	♦elektronga moyillik	ionlanish energiyasi	Elektromanfiylik	kvant energiya
138. Atomning yadrosi atrofidagi elektronlar soni nimaga teng?	*tartib nomeriga	neytronlar soniga	atom massasining yarmiga	atom massasidan protonlar

				soni ayirmasiga
139*.Atomning yadrosida neytronlar soni nimaga teng?	*atom massasidan protonlar sonini ayirmasiga teng	protonlar soniga	tartib nomeriga	elektronlar soniga
140.Ushbu CuHNO_3 (kons)D reaksiya natijasida azotning qanday birikmalari hosil boiadi	$\text{Cu}(\text{HO}_3)_2$ va NO_2	NO_2	NO	NH_4NO_3
141.Kalsiy fosfidga xlorid kislota tasir ettirilganda fosfoming quyidagi qaysi birikmasi hosil boiadi?	RN_3	R_2O_5	N_3RO_4	R_2O_5
142.Nitrobirikmalarning umumiy formulasini aniqlang.	R-NO_2	R-CHO	H_2NR	R-OH
150.Qaysi asosiy guruh elementlari vodorod bilan birikib kislotalar hosil qiladi?	VII	II	III	V
151 .Qaysi qatorda tarkibida faqat ikkinchi davr elementlari bor tuzlar keltirilgan?	* $\text{Li}_2\text{S}, \text{LiF}, \text{Li}_2\text{S}$ LiNO_3	$\text{rpuSO}_n, \text{LiCl},$ $\text{BaCO}_3, \text{K}_2\text{SO}_4,$	$\text{MgCl}_2,$ $\text{ZnCO}_3, \text{Ba tJO}$	$\text{CaSO}_4,$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{K}_2\text{SiO}_3$ $\text{MF}_2, \text{SrSO}_4$
152.Qaysi kislota nordon tuz hosil qiladi?	H_2CO_3	HCl	HNO_3	CHX'OOH
153.Qaysi moddaning 1 moli me'yorli sharoitda 22,4 l. hajmni egallaydi?	* NH_3	CuO	Fe «Hi	H_2SiO_3
154.Qaysi reaksiya asosli oksidlar uchun xos?	* $\text{CaO} + \text{CO}_2$ $\rightarrow \text{CaCO}_3$	$\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 2HNO_3	$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2$ $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{tD}_2 + \text{O}_2 =$ SO_3
155.Qaysi reaksiyada tuz hosil boimaydi?	*kislota + suv	kislota + tuz	ishkor + tuz	kislota + asos
156.Kaliy elementini elektron formulasini tanlang:	* $\text{U} = 21 + 2/ + 31^2;$ $4s^1$	$\text{t}, 2s^2 2p^6 3s^2 3p$ n As^1	$\text{S}^2 2s^2 2p^6 3s^2;$ $4s^2$	$\text{S}^2 2s^2 2p^6 3s^2$ $4s^1$
165.Kislorod molekulasidagi bogianish turini ko'rsating.	*Qutbsiz kovalent	Qutbli kovalent	Ion	Vodorod
167.Kislotalar tuzlar bilan reaksiyaga kirishib qanday birikma hosil qiladi?	*tuz va kislota	nordon tuz va suv	asos va tuz	qo'sh tuz
156.Kislotali va asosli oksidning o'zaro birikishidan:	*o'rta tuz	nordon tuz	qo'shli tuz	asosli tuz
168.Quyida keltirilgan qaysi ion tarkibida donor-akseptor bogianish bor?	* NH_3	SO_4^{2-}	CaOH^+	MgOH^+

169. Agar tezlikning harorat koeffitsienti 2ga teng boisa harorat 40° dan 90° S gacha oshirilsa, reaksiya tezligi necha marta ortadi?	32	8	48	4
176. Qaysi o'g'it potash?	K_2CO_3	NaCl, KCl	K_3FeO_4	$MgSO_4$
177. Karbonat kislotaning qaysi tuzi ichimlik soda sifatida ishlatiladi?	NaHCO ₃	Na ₂ CO ₃	K ₂ CO ₃	CaCO ₃
180. Azot sanoatda va laboratoriya sharoitida qaysi moddalardan olinadi?	NH ₄ NO ₃	NH ₃	NH ₄ NO ₃	Havo
185. Keltirilgan metallardan qaysi biri suyultirilgan sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishadi?	Fe	Ag	Hg	Au
189. Massasi 4,6 g boigan ishqoriy metall suv bilan reaksiyaga kirishganda normal sharoitda oichangan 2,24 l vodorod ajralib chiqdi. Bu qaysi metall?	Na	K	Li	Cs
192. Qaysi metall qizdirilganda oksidlanmaydi?	Ag	Fe	Cr	Cu
199. Oddiy sharoitda ammiak yonganda nima hosil boiadi?	N ₂	O ₂	NO ₂	N ₂ O

ILOVALAR Suv bug'ining bosimi

1 - Judval

Harorat, °C	Bosim		Harorat,, °C	Bosim	
	Па-10³	mm. simob ust.		Па-10³	mm.simob ust
0	0,61	4,58	19	2,20	16,48
5	0,87	6,54	20	2,37	17,53
10	1,23	9,20	21	2,48	18,65
15	1,70	12,79	22	2,64	19,82
16	1,82	13,63	23	2,80	21,09
17	1,93	14,53	24	2,98	22,37
18	2,06	15,47	25	3,16	23,75

Tuz va asoslarning eruvchanligi (18°C da, 100 g suvdagi grammlar hisobida)
2-Jadval

Anion	Kation								
	Na ⁺	K ⁺	Ag ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Sr ²⁺	It., ⁺	Zn ²⁺	Pb ²⁺
F	4,41	92,56	195,4	0,0076	0,0016	0,012	0,16	0,005	0,07
cr	35,86	32,95	0,0316	55,80	73,19	51,09	37,24	203,9	1,49
Br ⁻	88,76	65,86	0,041	103,1	143,3	96,52	103,6	487,2	0,598
r	177,9	137,5	0,0635	148,2	200	169,2	201,4	419,0	0,08
NO ₃	83,97	30,34	213,4	74,31	121,8	66,27	8,74	117,8	51,66
ClO ₃	97,16	6,6	12,25	126,4	179,3	174,9	35,42	183,9	150,6
SO ₄ ²⁻	16,83	11,11	0,55	35,43	0,20	0,011	0,0323	53,12	0,0041
CO ₃ ²⁻	19,39	108,0	0,003	0,01	0,0013	0,0011	0,0023	0,004	0,031
Cro ³⁺	61,21	63,1	0,0025	73,0	0,4	0,12	0,0338	—	0,042
C ₂ O ₄ ²⁻	3,34	30,27	0,0035	0,03	0,0356	0,0046	0,0086	0,036	0,0315
OH ⁻	116,4	142,9	0,01	0,001	0,17	0,77	3,7	0,035	0,01

Izoh: 100g suvda eriydigan moddaning massasi grammlarda berilgan.

Masalan: 0,031=0,0001

Kislota va asos eritmalarining massa ulushlari va zichliklari (15°C da)

Масса улушлари, %	H ₂ SO ₄	HNO ₃	HCl	KOH	NaOH	NH ₃
2	1,013	1,011	1,009	1,016	1,023	0,992
4	1,027	1,022	1,019	1,033	1,046	0,983
6	1,040	1,033	1,029	1,048	1,069	0,973
8	1,055	1,044	1,039	1,065	1,092	0,967
10	1,069	1,056	1,049	1,082	1,115	0,960
12	1,083	1,068	1,059	1,100	1,137	0,953
14	1,098	1,080	1,069	1,118	1,159	0,946
16	1,112	1,093	1,079	1,137	1,181	0,939
18	1,127	1,106	1,083	1,156	1,213	0,932
20	1,143	1,119	1,100	1,178	1,225	0,926
22	1,158	1,132	1,110	1,196	1,247	0,919
24	1,176	1,145	1,121	1,217	1,268	0,913
26	1,190	1,158	1,132	1,240	1,289	0,908
28	1,205	1,171	1,142	1,263	1,310	0,903
32	1,238	1,198	1,163	1,310	1,232	0,893
36	1,273	1,225	1,183	1,358	1,345	0,884
40	1,307	1,251		1,411	1,473	
44	1,342	1,277		1,460	1,478	
48	1,380	1,303		1,511	1,519	
52	1,419	1,328		1,564	1,560	
56	1,460	1,351		1,616	1,601	
60	1,503	1,373			1,643	
64	1,547	1,394				
68	1,594	1,412				
72	1,640	1,429				
76	1,687	1,445				
80	1,732	1,460				
84	1,776	1,474				
88	1,808	1,486				
92	1,830	1,496				
96	1,840	1,504				
100	1,838	1,522				

4 -Jadval

Tuz eritmalarining massa ulushlari va zichliklari (20°C da)

Масса улушлари %	NaCl	Na ₂ CO ₃	BaCl ₂	K ₂ Cr ₂ O ₇
2	1,013	1,019	1,016	1,012
4	1,027	1,040	1,034	1,012
6	1,041	1,061	1,053	1,041
8	1,056	1,082	1,072	1,055
10	1,071	1,103	1,092	1,070
12	1,086	1,124	1,113	
14	1,101	1,46	1,134	
16	1,116		1,146	
18	1,132		1,179	
20	1,148		1,203	
22	1,164		1,228	

5 - Jadval

Ba'zi kuchsiz kislota va asoslarning dissosilanish konstantalari

Kislota	K	P _K
H ₂ SO ₃	K ₁ = 1,4-1,10' K ₂ = 6,0-10 ⁻⁸	1,85 7,20
H ₂ S	K ₁ = 1,0-10 ⁻⁷ K ₂ = 2,5-10 ⁻¹³	6,99 12,60
H ₂ CO ₃	K ₁ =4,5-10 ⁻⁷ K ₂ = 4,8-10 ⁻¹¹	6,32 10,35
H ₃ PO ₄	K ₁ = 7,1* 10 ⁻³ K ₂ = 6,2-10 ⁻⁸ K ₃ = 5,0-10 ⁻¹³	2,15 7,21 12,0
CH ₃ COOH	K= 1,74-10 ⁻⁴	4,76
H ₂ C ₂ O ₄	K ₁ = 5,6-10 ⁻⁴ K ₂ = 5,4-10 ⁻⁵	1,25 4,27
NH ₄ OH	K= 1,76-10 ⁻⁹	4,75
H ₂ O	K= 1,8-10 ⁻¹⁶	15,74
Ca(OH) ₂	K ₂ = 4,0-10 ⁻²	2,40
Cu(OH) ₂	K ₂ = 7,9-10 ⁻¹⁴	
Mn(OH) ₂	K ³ ДМО ⁻⁴	

6 - Jadval

Qiyin eruvchan ba'zi moddalarning eruvchanlik ko'paytmasi (25 C da)

Modda	K _{эк}	Modda	K _{эк}
AgBr	5,3-10 ⁻¹³	Sr ₃ (PO ₄) ₂	1,0-10 ⁻³¹
AgSCN	1,1-10 ⁻¹²	Co(OH) ₂	2,0-10 ⁻¹⁶
Ag ₂ CrO ₄	1,1-10 ⁻¹²	CuS	6,3-10 ⁻³⁶
Ag ₂ Cl	1,78 • 10 ⁻¹⁰	Cu(OH) ₂	5,0-10 ⁻²⁰
AgCrt,-	1,1-10 ⁻¹⁰	Cr(OH) ₃	6,3 -10 ⁻³¹
AgI	8,3-10 ⁻¹⁷	Fe(OH) ₂	~ 10 ⁻³⁸
Ag ₂ S	6,3-10 ⁻⁵⁰	Fe(OH) ₃	3,2-10 ⁻³⁸
Al(OH) ₃	1,0 -10 ⁻³²	Hg ₂ Cl ₂	1,3-10 ⁻¹⁸
BaCO ₃	5,1 -10 ⁻⁹	HgS	4,0-10 ⁻⁵³
BaC ₂ O ₄	1,1-10 ⁻⁷	MgCO ₃	4,0 • 10 ⁻⁵
BaClO ₄	1,2-10 ⁻¹⁰	Mg(OH) ₂	6,0-10 ⁻²⁴
Ba ₃ (IO ₆) ₂	6,0-10 ⁻³⁹	Mg ₃ (PO ₄) ₂	1,0-10 ⁻²³
BaSO ₄	1,1-10 ⁻¹⁰	Mn(OH) ₂	4,5-10 ⁻²³
CaCO ₃	4,8 -10 ⁻⁹	MnS	2,5 -10 ⁻¹⁰
CaC ₂ O ₄	2,3-10 ⁻⁹	PbCl ₂	1,6-10 ⁻⁵
CaSO ₄	9,1-10 ⁻⁶	PbClO ₄	1,8-10 ⁻¹⁴
Ca ₃ (PO ₄) ₂	2,0-10 ⁻²⁴	PbI ₂	1,1-10 ⁻⁴
CdS	1,1-10 ⁻²⁹	Pb(OH) ₂	1,1-10 ⁻²⁷
PbSO ₄	1,6-10 ⁻⁸	PbS	2,5 -10 ⁻²⁷
SrCO ₃	1,1 -10 ⁻¹⁰	Zn(OH) ₂	7,1-10 ⁻¹⁸
SrC ₂ O ₄	3,5-10 ⁻⁵	ZnS	~ 10 ⁻²⁴
SrC ₂ O ₄	5,5-KT ⁸	ZnCCl ₂	~ 10 ⁻²⁴

7-Jadval

Ba'zi kompleks ionlarning beqarorlik konstantasi

Kompleks ion	$K^{\text{beqarorlik}}$	Kompleks ion	$K^{\text{beqarorlik}}$
$[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$	$1,1 \cdot 10^{-21}$	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$	$6,17 \cdot 10^{-36}$
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$	$6,8 \cdot 10^{-3}$	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^-$	$1,0 \cdot 10^{-24}$
$[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]^-$	$1,48 \cdot 10^{-8}$	$[\text{Fe}(\text{CN})]^{2-}$	$1,0 \cdot 10^{-31}$
$[\text{Ag}(\text{SCN})_2]^-$	$5,37 \cdot 10^{-9}$	$[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$	$5,99 \cdot 10^{-4}$
$[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	$3,47 \cdot 10^{-14}$	$[\text{HgBr}_4]^{2-}$	$1,0 \cdot 10^{-22}$
$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$9,33 \cdot 10^{-13}$	$[\text{HgI}_4]^{2-}$	$1,5 \cdot 10^{-30}$
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{3+}$	$4,07 \cdot 10^{-5}$	$[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$3,4 \cdot 10^{-8}$
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$	$8,51 \cdot 10^{-6}$	$[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$
$[\text{Co}(\text{SCN})_4]^{3+}$	$6,31 \cdot 10^{-3}$	$[\text{Zn}(\text{SCN})_4]^{2+}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$

8- Jadval

Kimyoviy elementlarning guruhlar bo'yicha nomlari

Aktinoidlar	Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr
Nodir gazlar	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
Galigenlar	F, Cl, Br, I, At
Lantonoidlar	La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu
Temir guruhi	Fe, Co, Ni
Platina guruhi	Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt
Xal'kogenlar	O, S, Se, Te, Po
Ishqoriy metallar	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
Ishqoriy er-metallar	Ca, Sr, Ba, Ra

9- Jadval

Kislotalaming, asoslarining va tuzlaming suvda eruvchanligi

Anionlar	Kationlar							
	H ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺
OH ⁻		E	E	E	E	KE	AE	AE
Cl ⁻	E	E	E	E	E	E	E	E
Br ⁻	E	E	E	E	E	E	E	E
I ⁻	E	E	E	E	E	E	E	E
S ²⁻	E	E	E	E	E	KE	KE	-
SO ₃ ²⁻	E	E	E	E	AE	AE	AE	-
SO ₄ ²⁻	E	E	E	E	AE	KE	E	E
PO ₄ ³⁻	E	E	E	E	AE	AE	AE	AE
SiO ₃ ²⁻	E	E	E	E	AE	KE	AE	AE
NO ₃ ⁻	E	E	E	E	E	E	E	E
CH ₃ COO ⁻	E	E	E	E	E	E	E	-

Anionlar	Kationlar							
	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	1
OH ⁻	AE	AE	AE	AE	AE	AE	-	-
Cl ⁻	E	E	E	E	E	E	AE	E
Br ⁻	E	E	E	E	E	E	AE	KE
I ⁻	E	E	-	E	E	E	AE	AE
S ²⁻	-	AE	-	AE	AE	AE	AE	AE
SO ₃ ²⁻	-	AE	-	AE	AE	AE	AE	-
SO ₄ ²⁻	E	E	E	E	E	E	KE	E
PO ₄ ³⁻	AE	AE	AE	AE	AE	AE	AE	-
CO ₃ ²⁻	-	AE	-	-	AE	AE	AE	-
SiO ₃ ²⁻	-	AE	AE	-	AE	AE	-	-
NO ₃ ⁻	E	E	E	E	E	E	E	E
CH ₃ COO ⁻	-	E	-	E	E	E	KE	E

Izoh.E — eruvchan KE — kam eruvchan, AE — aamalda erimaydigan, — birikma suvda parchalanadi yoki mavjud

10- Jadval

Ionlarni aniqlash

Aniqlanayotgan ion	Reaktiv	Reaksiya natijasi
H^+	lakmus	Qizil
	Metiloranj	pH =0-3 кизил qizil
OH^-	Lakmus	Ko'k
	Fenolftalein	Qizil
	Metiloranj	pH =5-14sariq
Ag^+	Cl ⁻	Oq cho'kma
Ca^{2+}	OH ⁺	Ko'k cho'kma
	S^{2-}	Qoracho'kma
		Alangani ko'k -yashil ranga bo'yalishi
Fe^{2+}	OH ⁺	Vaqt o'tishi dilan qoramtir rang o'tadigan yashil cho'ma
Fe^{3+}	OH ⁺	Qorantir cho'kma
Zn^{2+}	OH ⁺	Oq cho'kma, ortiqcha OH ⁺ da eriydi
		Oq cho'kma,
	OH ⁺	Oq cho'kma, ortiqcha OH ⁺ da eriydi
NH_4^+	OH ⁺	Ammiak hidi
Ba^{2+}	SO ⁻	Oq ho'kma
		Alangani sarg'ish-yashil ranga bo'yalishi
Ca^{2+}	CO ⁻	Oq ho'kma
		Alangani qizil rangga bo'yalishi
Na^+		Alangani sariq ranga bo'yalishi
K^+		Binafsha rangli alanga
Cl^-	Ag^+	Oq ho'kma
Br	Ag^+	Sariq cho'kma
	$H_2SO_4(KonSt)$	SO ₂ va Br ₂ (qo'ngir)ajralishi
I	Ag^+	Sariq cho'kma
	H_2SO_4	H ₂ S va I ₂ (binafsha rang)ajralishi
SO ⁻	H^+	SO ₂ ajralishi — o'tkir hidli, fuksin hidli, binafsha siyoh eritmalami rangsizlantiruvchi gaz
CO_3^{2-}	OH ⁺	Ohak suvini loyqalantiravchi gaz ajralishi
CH ₃ COO	H ₂ SO ₄	Sirka kislotaning hidi
NO_3^-	$H_2SO_4(KOnst)$ BaSi	Qo'ngir gaz
SO_4^{2-}	Ba^{2+}	Oq ho'kma
PO ⁻		Sariq cho'kma

**AYRIM MODDALAR, ARALASHMALAR VA ERITMALARNING TARIXIY KELIB
CHIQQAN (TRIVIAL) NOMLARI**

Suvlar

- ◆ Ammiakli-(25%-li) NH_3 eritmasi
- ◆ Baritli- $\text{Ba}(\text{OH})_2$ to'yinganeritmasi
- ◆ Bromli - Br_2 ning suvlieritmasi
- ◆ Javel — KOH yoki NaOH ningCbbilan to'yintirilgan eritmasi.
- ◆ Qattiq suv - Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining konsentrasiyasi 8 mol' ekv/ldanyuqori suv
- ◆ Ohakli suv - $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ning eritmasi
- ◆ Iodli suv - I_2 ning suvli eritmasi
- ' ◆ kristallizasion-kristallgidratlar tarkibiga kiruvchi suv
- ◆ Yumshoq suv- Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining konsentrasiyasi 4 moFekv/ldanpast suv
- ◆ Vodorod sulfidli suv- H_2S ning suvli eritmasi
- ◆ Ornp — D_2O
- ◆ Xlorli- Cl_2 suvli eritmasi

Gazlar

- ◆ Kuldiruvchi— N_2O
- ◆ Suv (sintez- gaz) - CO va H_2 aralashmasi
- ◆ Qalldiroq- H_2 va O_2 (2:1 hajm bo'yicha) aralashmasi
- ◆ Tabiiy- CH_4 (98% гага) + boshqa gazlar
- ◆ Sulfit - SO_2
- ◆ is - CO
- ◆ Karbonat - CO_2

Tuzlar

- ◆ Bertolet - KClO_3
- ◆ Glauberp (mirabile) - $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{I}(\text{H}_2\text{O})$
- ◆ Tahir-Mg $\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- ◆ Sariq qon- $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- ◆ Qizil qon - $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- ◆ Mor - $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- ◆ Osh - NaCl

Sodalar

- ◆ Kalsiylangan - Na_2CO_3
- ◆ Kaustik- NaOH
- ◆ Kriatall - $\text{Na}_2\text{CO} \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- ◆ Choy- NaHCO_3

Shishalar

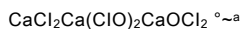
- ◆ Suyuq- IMa_2SiO_3 yoki K_2SiO_3 ning suvli eritmasi
- ◆ Kvars- SiO_2
- ◆ Deraza - Na_2O CaO 6 SiO_2
- ◆ Organik(polimetilmetakrilat) -



- ◆ Eryvchan - Na_2SiO_3 9 H_2O
- ◆ Xrustal- K_2O - PbO 6 SiO_2

Ohaklar

- ◆ Oqartgich, xlorli(xlorka)—



- ◆ So'ndirilgan- $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- ◆ **ohak- $\text{Ca}(\text{OH})_2$, qum va suv aralashmasi**
- ◆ Ohak suti- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Hning ohakli suvdagi suspenziyasi
- ◆ Natron-qattiq NaOH va $\text{Ca}(\text{OH})_2$ aralashmasi
- ◆ So'ndirilmagzn- CaO

Qotishmalar

- ◆ **Amalgama-Metallarning Hgbilan qotishmalari**
- ◆ **Bronza-Cu (80-90%)+Sn (10-20%)**
- ◆ **Dyural, dyuralyumin - Al (do 95) + Cu (3-5%), Mn va Mg qo'shimchasi**
- ◆ **Tilla zargarli buyumari-Au ning Ag bilan va bishqa metallar bilan(zargarlik buyumlaridagi proba tarkibidagi oltinning foiz miqdorini ko'rsatadi, masalan 375 proba-37,5% Au, 583-proba-58,3% Au)**
- ◆ **Latun- Cu + Zn (4-50%)**
- ◆ **Mel'hior —Cu+Ni (5-30%)**
- ◆ **Po'lat- Fe (98%) + C (1,5%) + Mn, Cr, Ni, S, P, Si qo'shimchalari**
- ◆ **Cho'yan Fe (93%) + C (do 4,5%)+ Mn, Cr, Ni, S, P, Si qo'shimchalari**

O'g'itlar

- ◆ **Ammofos — $\text{NH}_4\text{H}_2\text{P}_0_4$ va $(\text{NH}_4)_2\text{HP}_0_4$ aralashmasi**
- ◆ **Qo'sh superfosfat - $\text{Ca}(\text{H}_2\text{P}_0_4)_2\text{H}_2\text{O}$**
- ◆ Mochivena(Karbamid) - $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
- ◆ **Potash - K_2C_0_3**
- ◆ **Presipitat — $\text{CaHP}_0_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$**
- ◆ **Oddiy superfosfat - $\text{Ca}(\text{H}_2\text{P}_0_4)_2$ va CaS_0_4 aralashmasi**
- ◆ **Selitra, ishqoriy, ishqoriy metallar va ammoniy nitratlar:**
- ◆ **Natriyli (chili) - NaNO_3**
- ◆ **Kaliyli(hind) - KNO_3**

- ◆ KaPsiyli- $\text{Ca}(\text{N0}_3)_2$
- ◆ Ammiakli - $\text{NH}_4\text{N0}_3$
- ◆ Fosforitli suyakli) un $\text{Ca}_3(\text{P0}_4)_2$

Minerallar

- ◆ Angidrit - CaSO_4
- ◆ Asbest- $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- ◆ Oq loy (kaolin) - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ◆> Boksitlar - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{n H}_2\text{O}$
- ◆ Bura $\text{Na}_2\text{Br} \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- ◆ Qo'ng'ir temirtosh - $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- ◆ Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- ◆ Glinozem, korund - Al_2O_3
- ◆ Dolomit - $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$
- ◆ Kuydirilgan gups, alebastr - $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ yoki $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- ◆ Ohaktosh bo'r, marmar(kal'sit)- CaCO_3
- ◆ Kinovar - HgS
- ◆ Qizil temirtosh(gematit) - Fe_2O_3
- ◆ Kremnezem, qum, kvars, kremen - SiO_2
- ◆ Kriolit - $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$ Na_3AlF_6
- ◆ Oq magneziy - $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- ◆ Kuydirilganmagneziy - MgO
- ◆ Magnitlitemirtosh(magnetit) - Fe_3O_4
- ◆ Malahit— $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \cdot \text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$
- ◆ Pirolyuz
- ◆ it- MnO_2
- ◆ Sul'fidli yoki temir kolchedoni — FeS_2
- ◆ Sil'vinit- $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$
- ◆ Ta'lk - $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- ◆ Fosforit- $\text{Ca}_3(\text{P0}_4)_2$
- ◆ Rux aldamasi - ZnS

Kuporoslar

- ◆ T emir — $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- ◆ Mis- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- ◆ Puh- $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- ◆ Kuporos rhoyi - H_2SO_4 (60-70%-li eritma)

Spirtdlar

- ◆ Tibbiy- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ◆ Yogoch- CH_3OH
- ◆ Noshadil- $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (NH_3 suvli eritmasi)

Va boshqalar

- ◆ Alyumin-kaliyli kvars- $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ yoki $\text{KA1}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

Berlin lazuri - $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$
 GiposuPfit - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 O'yuvchi natriy - NaOH
 O'yuvchi kaliy- KOH
 Oltintuzi — $\text{Na}[\text{AuCl}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 KalomeF- Hg_2Cl_2
 Karborund - SiC
 Koks, ko'mir, grafitKVMup-- C
 Iyapis— AgNO_3
 Margansovka- KMnO_4
 Nashatdil— NH_4Cl
 Nitrolovchi aralashma - $\text{HNO}_3(\text{kons.}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{kons.})$ (1:2 hajm
 bo'yicha) Oleum— SO_3 ning 100%-li H_2SO_4 tadagi eritmasi
 Patoka— glyukoza va dekstinlar aralashmasi
 PergidroP — H_2O_2 ning 30%-li eritmasi
 Plavikkislota- HF eritmasi
 Zang — $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Silan — SiH_4
 SikageP - SiO_2
 Sinil'naya kislota- HCN eritmasi
 Sulema - HgCl
 * Quruq muz - CO_2
 ♦ Turinbul ko'ki- $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$
 ♦ Uksus — CH_3COOH ning 3-9% - li eritmasi
 ♦ Uksus essensiyasi - $\text{CH}_3\text{CC}(\text{OH})\text{mng} 70$ -80% - li eritmasi
 ♦ Chinni, fayans — $x\text{SiO}_2 \cdot y\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot z\text{K}_2\text{O}$
 ♦ Formalin — formal'degidning 40% - li eritmasi
 ♦ Fosfin — PH_3
 ♦ Xromli aralashma - $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{kons}) + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ning to'yingan eritmasi
 ♦ Shoh arogi - $\text{FTNO}_3(\text{kons}) + \text{HCl}(\text{kons})$ (1:3 hajm bo'yicha)
 ♦ Sementit - Fe_3C

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. H. N. Tuxtaev, A. T. Sharipov, S. N. Aminov Noor
2. ganik kimyo. Toshkent-2018 yil.
3. S. N. Aninov, R. Aristanbekov, H. R. To'xtaev. Umumiy va anorganik kimyodan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent-2016 yil.
4. X. Мамадиёрова, Э. Лутфуллаеву Аноганик кимё. Самарканд-2009 йил.
5. Н. Т. Туропов, З. А. Сманова, Н. Кутлимуродова. Аналитик кимё (укув кулланма) Тошкент-2019 йил.
6. Н. Т. Туропов, З. А. Сманова. Аналитик кимё (дарслик) Тошкент-2019

MUNDARAJA

№	Mavzu	betlar
1	So'z boshi	3
2	Лабораторияда ишлаш қоидалари	4
3	1-Mashgulot. Anaiitik kimyo fani asoslari. Sifat analiz usullari. Kationlarning guruhlanishi. Birinchi guruh kationlaroga sifat reaksiyalar	6
4	2-Mashgulot Kationlarni ikkinchi guruhiga tasnif va ularning xususiy reaksiyalari. Eruvchalik ko'payirasi	16
5	3- Mashgulot. Kationlarni uchunchi guruhiga tasnif va ularning xususiy reaksiyalari	24
6	4-Mashgulot. Kationlarning to'rtinchi anaiitik guruhiga umumiy tasnif va ularning xususiy reaksiyalari. Kompleks birikmalar	32
7	5- Mashgulot. Anioonlar. Anionlarning klassifikasiyasi	39
8	6-Mashgulot. Kationlar aralashmasini analiz qilish tartibi...	48
9	7- Mashgulot. I-III analiik guruh anionlari aralashmasini analiz qilish tartibi	53
10	8- Mashgulot. Kontrol analiz. Tarkibi noma'lum moddaning tahlili	55
11	9-Mashgulot. Miqdoriy analiz va uning metodlari	57
12	10- Maishgulot. Hajmiy analiz va uning usullari	66
14	11-Mashgulot. Fizik-kimyoviy analiz usullari.....	73
15	12-Mashgulot. Laboratoriya ishlari.....	81
16	Oraliq bohalash uchun savol va masalalar	86
17	Testlar	95
18	Ilovalar.....	102
	Ayrim moddalar, aralashmalaming va eritmalaming tarixiy kelib chiqqan (trivial) nomlari	109
19	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	112