

**N.T.TURABOV, B.M.XUSANOV,
J.N.TODJIYEV, SH.SH.MAMATOV**

**ANALITIK KIMYO FANIDAN
LABORATORIYA MASHG‘ULOTLARI
(1-qism sifat analiz)**

**KIMYO TA‘LIM YO‘NALISHI
TALABALARI UCHUN**

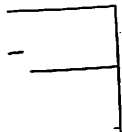
USLUBIY QO‘LLANMA



**Kitob quyidagi ko'rsatilgan
muddatda topshirilishi shart**

**Oldingi foydalanishlar
miqdori**

--	--



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

DENOV TADBIRKORLIK VA PEDAGOGIKA INSTITUTI

**KIMYO TA'LIM YO'NALISHI
TALABALARI UCHUN
ANALITIK KIMYO FANIDAN LABORATORIYA
MASHG'ULOTLARI
(1-qism sifat analiz)
USLUBIY QO'LLANMA**

Denov-2025

Ushbu uslubiy qo'llanma 60530100-Kimyo (turlar bo'yicha) ta'lim yo'nalishi 2-kurs talabalariga "Analitik kimyo" fanidan laboratoriya mashg'ulotlari uchun mo'ljallangan, unda 10 ta laboratoriya ishi keltirilgan bo'lib, har bir ishdan keyin mustaqil tayyorlanish maqsadida o'z o'zini nazorat qilish savollari berilgan.

Tuzuvchilar: **B.M Xusanov** – DTPI Aniq va tabiiy fanlar fakulteti
"Umumiy kimyo va kimyoviy texnologiyalar"
kafedrası, dotsenti
Sh.Sh.Mamatov— DTPI Aniq va tabiiy fanlar fakulteti
"Umumiy kimyo va kimyoviy texnologiyalar"
kafedrası, o'qitiuvchisi
N.T Turabov - O'zMU Kimyo fakulteti, professori
J.N Tojiyev - O'zMU Kimyo fakulteti, kimyo fanlari
doktori, dotsent

Taqrizchilar: **B.A Normurodov** – TerDU Kimyo fakulteti "Analitik kimyo" kafedrası mudiri, professor.
X.R Karimov - DTPI Aniq va tabiiy fanlar fakulteti
"Umumiy kimyo va kimyoviy texnologiyalar"
kafedrası, dotsenti

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti O'quv-uslubiy kengashining 2025-yil 27-oktabrdagi (3-sonli bayonnoma) majlisida nashr etishga ruxsat etildi.

KIRISH. Analitik kimyo fani haqida tushuncha

Ma'lumki ilm-fan tarixini o'rganish olimni metodik usullar bilan qurollantiradi, tartib intizomni bilish ilmga bo'lgan muhabbatni mustahkamlaydi va muloqatga kiritadi. Hozirgi kun olimlarining ta'kidlashlaricha tarixni o'rganish ilm fanni rivojlantirishining asosi hisoblanadi. Vernadskiyning aytishicha, ilm tarixi yangi bilimlarning quroli hisoblanadi.

Analitik kimyoni o'rganish hayotni o'rganishni muhim zarurati, rivojlanish mexanizmi va bizni kutayotgan hodisalarning manbasi ham hisoblanadi. Analitik kimyo tarixi haqida bilish – juda ham qiziqarli mashg'ulot. Bu ishda turli olimlar faoliyatini misol qilish mumkin.

Maksvelning aytishicha, inson qachonki buyuk kashfiyotlar to'g'risida qiziqsa, ilm ularni qamrab oladi va inson ularni ochilishi to'g'risida izlanadi. Analitik kimyo, kimyoning muhim asoslaridan biri hisoblanadi, biz buni ko'plab tarixchilarning kimyoviy izlanishlarida ko'rishimiz mumkin. Yangi elementlarni kashf etish – bu analitik masala. Elementlarni kashf etishda yadro- fizikaviy olimlari analitik kimyo olimlari usullarisiz aniqlolmasdi.

Analitik kimyo tarixida "kimyoviy tahlil" terminini kiritgan ingliz olimi R.Boyl muhim o'rin egallaydi. Robert Boyl davridan XIX asrning birinchi yarmigacha analitik kimyo kimyoning asosiy qismi sanalgan.

Kimyoviy tahlil terminini birinchi bo'lib, 1654-yilda yozilgan Klodiyoning asarida tilga olingan R.Boyl o'simlik ekstraktlaridan va hayvon to'qimasidan kislotalik va ishqoriylikni aniqlash uchun foydalangan. U ishqoriy eritmada fialka ekstrakti yashil rangga kirishini aniqlagan. Qadimgi davrlardan ma'lumki eman yong'og'i ekstrakti temir va mis yordamida bo'yalish hususiyati to'liq kuzatilgan, eritmadagi intensivlik metallning eritma bilan bog'liqligini ko'rsatib bergan. Ma'lumki, Boyl kristall holatdagi cho'kma tarkibini muhokama qilish vaqtida, u fraksiyali kristallashdan foydalangan. Boyl kimyoni tibbiyotdan aniq ajratib bergan.

Analitik kimyo fan sifatida XVII asrning o'rtalaridan rivojlana boshladi. Bu fanning rivojlanishiga ingliz olimi R.Boyl (1627– 1691) katta hissa qo'shdi. U murakkab moddalarning kimyoviy jihatdan



parchalanmaydigan tarkibiy qismi- kimyoviy element haqida tushunchani kiritdi, o'zigacha ma'lum bo'lgan sifat reaksiyalarini ma'lum bir tizimga soldi va yangi sifat "ho'l usul" bilan qilinadigan tahlilga asos soldi. R.Boyl tortma tahlilga asos soldi, fanga "analiz" degan atamani kiritdi.

M.V.Lomonosov (1711–1765) birinchi bo'lib kimyoviy tekshirishlarda mikroskopdan foydalangan. U 1749-yilda "Kristallarda burchaklar doimiylik qonuni" ni ochdi. Rossiyada tahlilning mikrokristalloskopik usuli M.V. Lomonosov va T.Y. Lovisning mehnatlari tufayli yuzaga keldi. T.Y.Lovis (1757– 1804) kristallarning shakliga ko'ra, ularni identifikatsiyalash usullarini taklif etdi. Keyinchalik mikrokristalloskopik tahlil usullari P.N.Axmatov, G.Dragendorf, Y. Bojiskiy, G.Berens va boshqalar tomonidan rivojlantirildi.

Analitik kimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlari uchun uslubiy qo'llanmasi Universitet va Institutlarning kimyo ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, namunaviy o'quv rejada ko'rsatilgan soatlar va namunaviy o'quv dasturi hamda Analitik kimyo fanining sillabusida berilgan laboratoriya mashg'ulotlari asosida tuzilgan. Har bir oliy o'quv yurti uchun o'z imkoniyatlarini, moddiy-texnik bazasini hisobga olgan holda rejani o'zgartirishi mumkin. Ushbu uslubiy qo'llanmadan Universitet va Institutlarning bakalavr talabalari va izlanuvchilari foydalanishlari mumkin.

Ushbu uslubiy qo'llanma talabalarga amaliy mashg'ulot va kollokviumlarga tayyorlanishda, hamda Analitik kimyo fanini chuqurroq o'rganish, nazoratlarga mustaqil tayyorlanishda o'quv uslubiy yordam ko'rsatish maqsadida tuzilgan. Uslubiy qo'llanmada Analitik kimyoning barcha muhim qismlarini o'rganishga asoslangan.

Quyidagi uslubiy qo'llanmada talabalarning har bir laboratoriya ishiga tayyorlanishi uchun tushuntirish berilgan. Laboratoriya ishi mobaynida talaba tajribada qo'yilgan savollarga javob berishi zarur, bu esa kimyoviy xossalarning o'zgarish qonuniyatlarini aniqlashga imkon beradi.

Uslubiy qo'llanmada keltirilgan materiallar o'quv yilining birinchi semestriga mo'ljallangan va reaktiv hamda jihozlar bilan ta'minlanganligiga qarab biroz qisqartirilishi mumkin.

Talabalar sifat tahlili amaliyotida kation va anionlarni ajratish va aniqlash usullarini o'rganadilar. Ushbu uslubiy qo'llanmada sifat tahlili qismida kationlarni klassifikatsiyalashda kislota asosli usul bayon etiladi. Chunki, bu tahlil usuli boshqa usullarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega: oddiy, qimmatbaho reaktivlar talab qilinmaydi, bajarilishi oson.

Tahlil qilishda avval moddaning sifat tarkibi aniqlanadi, ya'ni u qanday elementlar, ionlar yoki funksional gruppalardan tarkib topganligi aniqlanadi.

Modda yoki aralashma qanday elementlar, ionlar yoki funksional gruppalardan iborat ekanligini aniqlash sifat tahlilining vazifasidir.

Hozirgi vaqtda ko'pgina ilmiy tekshirishlarda kimyoviy tahlil usullaridan foydalaniladi. Biologiya, geologiya, ekologiya, tibbiyot, farmatsiya, tibbiy profilaktika, laboratoriya diagnostikasi, agronomiya, veterinariya, og'ir sanoat, yengil sanoat, oziq-ovqat sanoati va boshqa sohalarda, shu sohalarga xos bo'lgan obyektlar: o'simliklar, tog' jinslari, ma'danlar, suv, havo, qon, siydik, me'da shirasi, dorivor moddalar, oziq-ovqatlar, ishlab chiqarish mahsulotlari, tuproq, odam va hayvonlar organizmidagi o'zgarishlarni tekshirishda kimyoviy tahlil usullari keng qo'llaniladi

I-BO'LIM
SIFAT TAHLILI

KIMYOVIY SIFAT TAHLILINING ASOSIY TUSHUNCHALARI

Analitik reaksiya – elementning borligidan dalolat beruvchi, tashqi analitik samara bilan boradigan reaksiyalar.

Reagent – aralashmadagi ion (modda)ni ochib beruvchi reaktiv.

Maxsus reaksiyalar – tashqi samarasi (belgisi) murakkab aralashmadagi faqat bir ion (molekula)ga xos bo'lgan analitik reaksiya.

Selektiv reaksiyalar – tashqi belgisi ayrim ionlargagina xos bo'lgan analitik reaksiyalar.

Guruh reaksiyalari – tashqi belgisi bir guruh ionlari uchun xos bo'lgan analitik reaksiyalar bo'lib, tegishli reagent guruh reagenti deb ataladi.

Analitik reaksiyalarning sezgirligi – aniqlanuvchi ionning ochilishi mumkin bo'lgan minimal miqdori, to'rtta o'zaro bog'langan o'lchamlar bilan tavsiflanadi.

Ochish minimumi – m (mkg) chegaraviy suyultirilgan eritmaning minimal hajmida ochilishi mumkin bo'lgan modda (ionning) minimal massasi (mikrogrammlarda ifodalanadi $1 \text{ mkg} = 10^{-6} \text{ g}$)

Minimal hajm – ion (modda)ning ayni reaksiya bilan ochilishi mumkin bo'lgan, chegaraviy suyultirilgan eritmaning hajmi (V_{min})

Chegaraviy konsentratsiya (V_{lim}) – ayni reaksiya vositasida ochilishi mumkin bo'lgan ionni g/sm^3 birlikda ifodalangan minimal konsentratsiyasi.

Suyultirish chegarasi (W) – tarkibida 1g aniqlanuvchi ion tutgan, chegaraviy suyultirilgan eritmaning hajmi (sm^3/g birlikda ifodalanadi).

Sezgirlikni to'rttala o'lchami quyidagicha uzviy bog'langan:

$$m = C_{\text{lim}} \times V_{\text{min}} \times 10^6 = V_{\text{min}} \times 10^6 / V_{\text{lim}}$$

SIFAT TAHLILI USULLARINING TASNIFI

Analitik reaksiyalarni bajarishda ishlatiladigan moddaning miqdoriga qarab, sifat tahlili quyidagilarga bo'linadi:

Oldingi nomlanish	Yangi nomlanish	Olingan modda miqdori	
		g	ml
Makrotahlil	Gramm – usul	1 – 10	10 – 100
Yarimmikrotahlil	Santigramm-usul	0,05 – 0,5	$1 - 10^{-2}$
Mikrotahlil	Milligramm-usul	$10^{-3} - 10^{-6}$	$0,1 - 10^{-4}$
Ultramikrotahlil	Mikrogramm-usul	$10^{-6} - 10^{-9}$	$10^{-4} - 10^{-6}$
Submikrotahlil	Nanogramm-usul	$10^{-9} - 10^{-12}$	$10^{-7} - 10^{-10}$
Subultramikrotahlil	Pikogramm-usul	10^{-12}	10^{-10}

Analitik kimyodagi sifat tahlilining vazifasi modda va aralashmalarning sifat tarkibi, ya'ni tekshirilayotgan obyekt qanday elementlar, ionlar va funksional gruppalardan iboratligini aniqlashdan iborat.

Sifat tahlilini o'tkazish uchun moddalarning turli xil miqdori bilan ishlash mumkin. Analitik reaksiyalarni bajarishda ishlatiladigan moddaning miqdoriga qarab sifat tahlili makro-, mikro-, yarimmikro-, submikro, subultramikro- usullarga bo'linadi.

Analitik reaksiyalarning bajarilish usullari

Analitik reaksiya “quruq” va “ho'l” usullar bilan o'tkazilishi mumkin. Quruq usulda tekshiriladigan modda va reaktivlar qattiq holatda olinadi va reaksiya qizdirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

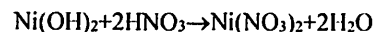
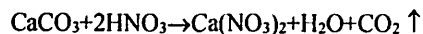
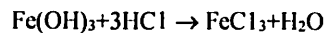
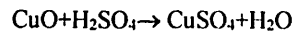
Masalan: metal tuzlarining alangani bo'yashi, natriy tetraborat (bura) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ yoki natriy ammoniy gidrofosfat $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ lar ba'zi metallarning tuzlari bilan qorishtirilganda rangli marvarid (shisha) hosil bo'ladigan reaksiyalar quruq usul bilan o'tkaziladigan reaksiyalar qatoriga kiradi.

Rangli shisha hosil qilish va alangani bo'yash usullari pirokimyoviy usullar deb ataladi.

Eritmalarda o'tkaziladigan moddaning tahlili ho'l usul bilan qilinadigan tahlil deyiladi. Bunda tekshiriladigan modda oldindan eritilgan

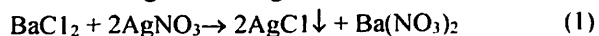
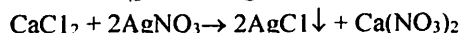
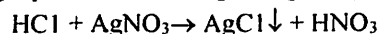
bo'lishi kerak. Odatda, erituvchi sifatida suv ishlatiladi. Agarda, modda suvda erimasa, kislotalarda eritiladi. Kislotada eritilgan modda kimyoviy o'zgarishga uchrab suvda oson eriydigan birorta tuzga aylanadi.

Masalan:



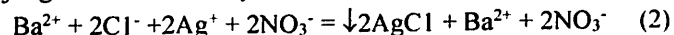
Anorganik moddalarni tahlil qilishda ko'pincha tuzlar, kislotalar, asoslarning suvdagi eritmaları bilan ish ko'riladi. Ma'lumki, bu moddalar elektrolitlardir, ya'ni ular suvdagi eritmalarida ionlarga dissotsialangan bo'ladi. Shu sababli "ho'l" usul bilan o'tkaziladigan reaksiyalar odatda, oddiy yoki murakkab ionlar o'rtasida boradi, binobarin bu reaksiyadan foydalanib, to'g'ridan-to'g'ri elementlarni emas, balki ular hosil qilgan ionlari topiladi, topilgan ionlarga qarab tekshiriladigan moddada tegishli elementlar borligi haqida xulosa chiqariladi.

Masalan: HCl yoki xloridlarning eritmasidan xlor ionini topish uchun AgNO₃ ta'sir ettiriladi. Bunda suzmasimon oq cho'kma AgCl hosil bo'ladi. Cho'kmaga qarab xlor ionining borligi aniqlanadi.

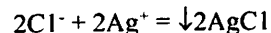


va hakoza

Cho'kmadan tashqari tuzlarning hammasi eritmalarda tegishli ionlarga ajralgan holda bo'ladi, ya'ni:



Tenglamani ikkala tomonidagi bir xil ionlarni reaksiya tenglamasidan tushirib qoldirilsa, unda reaksiya tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:



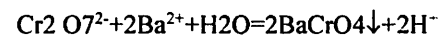
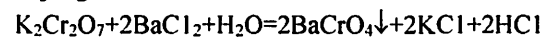
Tenglamani ikkala tomonini bir xil songa qisqartirish mumkin bo'lgan hollarda qisqartiriladi, masalan, yuqoridagi reaksiya tenglamasini ikkiga qisqartirib yoziladi:



(1)-reaksiyaning molekular tenglamasi, (2)-reaksiyaning molekular ionli tenglamasi, (3)-reaksiyaning molekular-ionli qisqartirilgan tenglamasi.

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, xuddi shuningdek, ishqorda eriydigan cho'kmalar ishqoriy muhitda cho'kmaydi. Agar cho'kma kislotada 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:



hosil bo'lgan BaCrO₄ kuchli kislotalarda eriydi, sirka kislotada esa erimaydi. Bu yerda reaksiyaning o'zida kuchli kislota hosil bo'lishi sababli reaksiya oxirigacha bormaydi. Ammo eritmaga K₂Cr₂O₇ dan tashqari CH₃COONa ham qo'shilsa, Ba²⁺ ni to'la cho'ktirish mumkin, shunda kuchli kislota o'rninga kuchsiz kislota CH₃COOH hosil bo'ladi.

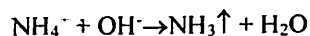
Analitik reaksiyalarning sezgirligi va o'ziga xosligi

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 xarakterlanadi. 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 xosligi 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 xos (spetsifik) reaksiya deyiladi. Bunga ishqor ta'sirida qizdirilganda, hidi va boshqa xossalardan 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 xos 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.

LABORATORIYA ISH № 1 LABORATORIYADA ISHLASHNING UMUMIY QOIDALARI. XAVFSIZLIK TEXNIKASI

Umumiy xolat.

Talabalar analitik kimyodan laboratoriya ishlarini boshlashdan oldin ayni laboratoriyada ishlash uchun ishlab chiqilgan xavfsizlik texnikasi bilan tanishib chiqishi va maxsus jurnalga qo'l qo'yishi lozim.

Talabaga yil mobaynida ishlash uchun praktikumdan joy ajratiladi. Laboratoriya ishlarini tushunib bajarilgandagina undan foyda kutish mumkin. Shuning uchun har bir laboratoriya ishining mazmuni, adabiyot va ma'ruzalar bilan tanishib chiqqan talabagagina laboratoriya ishlarini bajarishga ruhsat beriladi.

Asosiy qoidalar

Kimyoviy laboratoriyada ishlashda amal qilinishi lozim bo'lgan asosiy qoidalar:

1. Ishning asosiy maqsadi aniq bo'lmasdan, tajribani o'tkazish uchun lozim bo'lgan idishlar, asbob-uskunalar, reaktivlar tayyor bo'lmasdan tajribani boshlamaslik;
2. Tajribani o'tkazishda yo'riqnomada ko'rsatilgan tartib va ketma-ketlikni aniq bajarish;
3. Ayni tajriba uchun ko'rsatilgan barcha xavfsizlik qoidalariga rioya qilish;
4. Ayni laboratoriya ishlari uchun tayyorlangan reaktivlardagina foydalanish. Umumiy qo'llanadigan reaktivlarni, konsentrlangan kislota va ishqorlarni ish joylariga olib ketmaslik;
5. Reaktivlarni ishlatishdan oldin uni ayni tajriba uchun ishlatish mumkinligini idishdagi yozuvga qarab aniqlash; Agar idishda yozuv bo'lmasa o'qituvchining ruhsatisiz ishlatmaslik.
6. Ayni tajriba uchun reaktiv miqdorini ko'rsatilmagan bo'lsa undan imkoniyati boricha kamroq ishlatish;
7. Ortiqcha olingan reaktivni qaytarib o'z idishiga quymaslik va uning uchun ajratilgan mahsus idishga quyish;

8. Reaktiv olingan zahotiyiq uning idishini qopqog'ini yopib, o'z o'miga qo'yish;

9. Quruq reaktivlarni farfor, metall yoki shisha qoshiqchalarda olish va ishlatilgandan so'ng qoshiqchalarni filtr qog'oz bilan tozalab qo'yish;

10. Agar reaktiv pipetka yordamida olingan bo'lsa, undan boshqa ishdishdagi reaktivni olish uchun ishlatmaslik;

11. Barcha tajribalarni maxsus xalat kiygan holda bajarish;

12. Laboratoriya ishini bajarishda tinchlik va tartibni saqlash;

13. Tajribaning sodir bo'lishini e'tibor bilan kuzatish va barcha o'zgarishlarga sinchkovlik bilan nazar tashlash;

14. Kuzatilgan tajriba natijalarini va reaksiya tenglamalarini tajriba tugashi bilanoq laboratoriya daftariga yozib qo'yish;

15. Laboratoriya daftarida ish o'tkazilgan kun, mavzuning nomi, tajribaning nomi, uning qisqacha mazmuni, asbob-uskunaning sxemasi yoki rasmi, kuzatish natijalari, reaksiya tenglamalari, hisoblashlar va xulosalar ko'rsatilishi kerak;

16. Laboratoriya ishi tugagandan so'ng talaba ishlatgan kimyoviy idishlarini yuvib, ish joyini tartibga solib, laborantga topshirishi kerak.

XAVFSIZLIK TEXNIKASI

Kimyoviy laboratoriyada ishlaganda talaba har bir kimyoviy tajribani bajarishda ehtiyotlik va e'tibor talab etilishini bilmog'i kerak.

1. Reaktivlar bilan ishlaganda uning asosiy xossalarini: yonuvchanligi, zaharliligi, boshqa reaktivlar bilan portlovchi aralashmalar hosil qilishini bilmoq zarur.

2. Kuchli hidga ega bo'lgan, zaharli moddalar, kislota va ishqorlarning konsentrlangan eritmaları, ishqoriy metallar bilan o'tkaziladigan tajribalar mo'rili shkafda bajarilishi shart.

3. Mo'rili shkafda ishlaganda uning eshikchasini balandligiga nisbatan 1/5-1/4 qismigacha ko'tarish kerak. Ish tugagandan so'ng eshikchani yaxshilab berktish kerak.

4. Xavfli moddalar bilan yangidan yoki qaytadan tajribalar o'tkazish uchun o'qituvchidan ruhsat olish shart.

5. Moddaning xossasini o'qituvchining ruhsatisiz o'rganish va kimyoviy idishda suv ichish qat'iy man qilinadi.

6. Iflos idishda tajriba o'tkazish man qilinadi.

7. O'qituvchining ruhsatisiz qo'shimcha tajriba o'tkazish mumkin emas.

8. Ajralib chiqayotgan gazni idishning ustiga engashib hidlash mumkin emas. Gaz yoki suyuqlikning hidini bilish uchun idish tomonidan ehtiyotlik bilan kaftning engil harakati yordamida havo oqimini burunga yuborish kerak (rasm 1.).



Rasm. 1. Gazning hidini bilish. Gaz va suyuqliklarni hidini bilishda gaz yig'ilgan idish ustiga egilmaslik yoki yuzga yaqin keltirmaslik kerak. Gaz yo'nalishini kaft yordamida astagina o'z tomonga yo'naltirish va ehtiyotlik bilan hidlash kerak.

9. Yuzga yoki kiyimlarga modda sachramasligi uchun reaktivlar quyish vaqtida idish ustiga egilmaslik kerak.

10. Idishda qizdirilayotgan suyuqlik ustiga egilish mumkin emas. Suyuqlik sachrab ketishi mumkin.

11. Probirkadagi suyuqlikni qizdirishda uning og'zini talaba o'ziga va oldidagilarga qaratmasligi kerak.

12. Issiq suyuqligi bo'lgan kimyoviy stakanni ish stoliga olib kelishda bir qo'lida sochiq bilan idishning tagini, ikkinchi qo'li bilan idishning ustki qismini ushlab kerak.

13. Konsentrlangan sulfat kislotani suyultirganda uni suvli probirkaning ichiga chayqatib turgan holda tomchilatib quyiladi. Suyultirish vaqtida qo'lga rezina qo'lqop kiygan ma'qul.

14. Qattiq ishqorlarni eritish vaqtida oldindan o'lchangan suvga ozdan ishqorni solish kerak. Qattiq o'yuvchi kaliy va natriylarni toza matoga o'rab maydalash kerak.

15. Ochiq alanga (gaz yoki spirtli garelkalar) bilan ishlaganda tez yonuvchan suyuqliklar alangadan kamida bir metr uzoqlikda bo'lishi kerak.

16. Engil alanganuvchi moddalarni bir idishdan ikkinchi idishga solishda ochiq alangadan kamida uch metr uzoqlikda bajarish kerak.

17. Konsentrlangan nitrat kislota organik moddalarni alanganishiga olib kelishini yodda saqlash kerak.

18. Ba'zi moddalarning eritmalarini elektroliz qilinganda barcha elektr kontaktlar izolyasiya qilingan bo'lishi shart. Aks holda hosil bo'lgan uchqun ajralib chiqayotgan vodorod gazini portlatishi mumkin.

19. Gaz garelkalari bilan ishlash alohida ehtiyotkorlikni talab qiladi. Laboratoriyadan ketish oldidan barcha gaz garelkalarining kranlari yopiqligini tekshirish zarur.

20. Olovdan havfli, portlovchi (ishqoriy metallar, qizil va oq fosfor, serauglerod, engil yonuvchan moddalar) moddalarning ortiqchasini chiqindi idishga yoki mutlaqo tashlamaslik kerak. Ularni mahsus ajratilgan idishlarga solish kerak.

21. Ishlatilgan ishqor va kislotalarni ktahlilatsiyaga quyish mumkin emas. Laboratoriyada ularni solish uchun alohida mahsus idish bo'lishi kerak.

22. Ishqoriy metallar eng aktiv moddalar ekanligini yoddan chiqarmaslik lozim. Ular bilan ishlaganda nihoyatda ehtiyot bo'lish kerak.

23. 2 gr gacha bo'lgan ishqoriy metallarning chiqindilari etil spirtida eritilib yo'qotiladi.

24. Ishqoriy metallarning qoldiqlarini to'plash qat'iy man qilinadi. Ular shisha idishda kerosin ostida saqlanishi kerakligini doimo yodda tutish kerak.

25. Yonuvchan suyuqliklar yoki boshqa moddalar alanganib ketsa, gaz garelkasini, elektr asboblarni o'chirish, yonuvchan moddalarni xavfsizroq joyga olish kerak va yong'inni o'chirish uchun quyidagi choralarni ko'rmoq zarur:

a) yonayotgan suyuqlikning ustini asbest qog'ozi yoki katta mato bilan berkitish, yoki qum sepish kerak;

b) yonayotgan fosforni nam qum yoki suv bilan o'chirish kerak.

27. Inson ustidagi kiyim yonayotganda katta matoga, xalatga yoki paltoga o'rab o'chirish kerak.

28. Agar elektr simlari yonayotgan bo'lsa, tezda elektr toki rubilnikini o'chirish kerak va yong'inni laboratoriyada bor imkoniyatlardan foydalanib o'chirish kerak (qum, suv, asbest).

Yonuvchi, portlovchi moddalar bilan ishlash qoidalari

Umumiy, analitik sintez laboratoriyalarida yonuvchan moddalar saqlanadi va ishlatiladi. Shuning uchun bu moddalar bilan ishlash qoidalariga qat'iy amal qilish zarur. Yonuvchan suyuqliklarni ya'ni past haroratda qaynaydigan moddalarni: efir, benzol, atseton, metanol, etanol va boshqalarni qizdirish va haydash, suvli sovutgich bilan jihozlangan asboblarda suvli, yog'li yoki qumli hammomlarda, yopiq elektr qizdirgich asboblarda yordamida olib borish maqsadga muvofiqdir. Yonuvchi moddalar bilan bog'liq ishlar tik turib, doimo nazorat ostida bajariladi.

Xaydash kolbasida moddani oxirigacha xaydash mumkin emas, chunki kolbaning sinishi va moddaning qizigan bug'lari yonib ketishi mumkin.

Yonayotgan garelka yoki elektr plitka tagiga issiqlik o'tkazmaydigan material qo'yish lozim.

Organik moddalarni quritgich shkafda quritish mumkin emas, chunki ular qizdirilganda oson alanganadi. Agar quritgich shkafda quritish tavsiya qilingan bo'lsa, u holda shkaf ichidagi temperaturaning doimo nazorat qilib turish zarur.

Ishlatilgan yonuvchi suyuqliklarni rakovinaga yoki axlat solinadigan idishga tashlash man etiladi, chunki ular preparat beriladigan xonaga topshiriladi.

Agar yonuvchi suyuqlik to'kilib ketsa, laboratoriyadagi barcha garelka va elektr qizdirgich asboblarni o'chirib, oynani ochish kerak. So'ngra to'kilgan suyuqlikni quruq katta latta bilan artib olish va suyuqlik hidi yo'qolguncha xonani shamollatish lozim.

Barcha yonuvchi gazlar: - vodorod, uglerod (II) oksid, metan, etan, atsetilen, vodorod sulfid va boshqalar, shuningdek yonuvchi suyuqlik

bug'lari (efir, metil va etil spirtlari, benzin, toluol, ksilol va boshqalar), havo yoki kislorod bilan portlovchi aralashmalar hosil bo'ladi.

Idishlarni kimyoviy erituvchilarda yuvayotganda qizdirish mumkin emas, chunki erituvchi bug'lanishi va yonib ketishi mumkin.

Laboratoriyada yong'in chiqishning asosiy sabablaridan biri natriy metalli bilan ishlash qoidalariga rioya qilmaslikdir. Shuni unutmaslik kerakki, natriy metalli suvga tegsa o't olishi va katta portlashi mumkin. Natriy teriga tushsa kuydirishi va tuzalishi qiyin bo'lgan yara hosil qilishi mumkin.

Birinchi tibbiy yordamini ko'rsatish qoidalari

1. Kuyganda (gorelka alangasida yoki issiq jism ta'sirida) kuygan joyni kaliy permanganatning konsentrlangan eritmasi bilan namlash kerak. Kuygan joyni kaliy permanganatning kristallari bilan qo'ng'ir rang hosil bo'lguncha ishqalasa ham bo'ladi. Kuyganga qarshi suyuqlik bilan (aptechkadan) paxtani namlab kuygan joyga qo'yish ham mumkin va tezda shifokorga murojaat qilish kerak. Kuchli kuyganda darhol shifokorga murojaat qilish kerak.

2. Agar yuzga yoki qo'lga kislota sachrasa, darhol suv bilan so'ngra choy sodasining suyultirilgan eritmasi bilan yuvish kerak. Ishqor to'kilganda esa silliqligi yo'qolguncha suv bilan, so'ngra 2%-li sirka kislotasining eritmasi bilan yuvish kerak.

— Teri yengil kuyganda uni spirt bilan artib, glitserin yoki vazelin surtish kerak. Ko'proq va kattaroq kuygan bo'lsa kaliy permanganat hamda spirt bilan yuvib, maxsus surtish moyi (masalan, sulfidin emulsiyasini)ni qo'llash kerak.

— Brom kuydirgan terini benzol bilan yuvib, keyin natriy tiosulfatning 10%li eritmasi bilan artish kerak. Brom bug'ini ammiak hidlash yoki toza havoda nafas olish bilan ketkazish mumkin.

— Kuchli kislotalar bilan kuygan terini ko'p miqdordagi suv bilan yuvib, keyin sodaning 3%li eritmasi bilan artish lozim.

Ishqor kuydirgan terini esa suv bilan yuvib, keyin borat kislotasining 1%li eritmasi bilan neytrallashtirish zarur.

— Ichingizga tasodifan ketib qolgan reaktivni ko'proq toza suv ichib, agar kislota bo'lsa sodaning 2%li eritmasidan bir stakan ichish tavsiya etiladi. Zaharlangan kishini toza havoga olib chiqish, sun'iy nafas oldirish va shifokor chaqirish kerak.

— Probirka, kolba yoki shisha naychadan foydalanganda qo'lingizni kesib olsangiz, jarohatlangan joyni yodning 3%li eritmasi bilan artib, sterillangan doka bilan bog'lab qo'yish kerak. Qon ko'p oqsa vodorod peroksiddan foydalanish hamda zarurat tug'ilsa, shifokorga murojaat qilish zarur.

LABORATORIYA ISH № 2

KIMYOVIY IDISHLAR, ULARNI ISHGA TAYYORLASH

Ishning maqsadi: Kimyoviy idishlar turlari, ishlatilishi to'g'risida tasavvurga ega bo'lish va ularni ishlatilishini amaliyotda sinab ko'rish.

Reaktivlar: H₂O-distillangan suv, HCl-xlorid kislota (rangsiz eritma), NaOH- o'yuvchi natriy (rangsiz eritma), Ca(OH)₂-oxakli suv (rangsiz eritma), CaCO₃-kalsiy karbonat (marmar tosh).

Asbob uskunalar: probirkalar, shisha stakanlar, shisha plastinkalar, metall qoshiqcha, qisqich, Shuster tomizg'ichi, kolbalar, voronkalar, byuks, soat oynasi, suvli sovitgich, shisha vanna, kristallizator, allonj, eksikator, chinni kosacha, qopqoqli chinni tigel, chinni nayli simli uchburchak, chinni xovoncha dastasi bilan, laboratoriya shtativi, asbest setkasi, o'lchovsilindr, menzurkalar, pipetkalar.

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

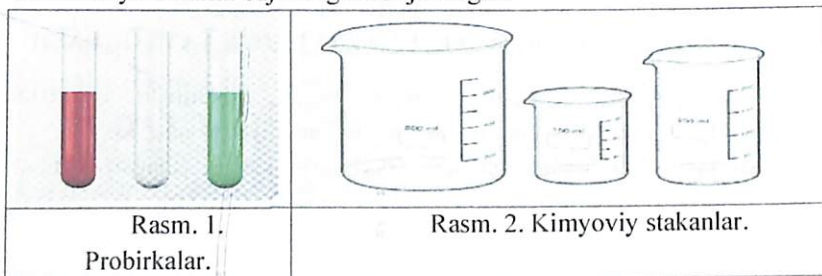
Eng yaxshi shisha pireks shisha hisoblanadi. U kimyoviy va termik barqarorlikka ega, uning kengayish koeffitsienti kichik. Pireks shishasida 80% kremniy (IV) oksidi bor. Uning erish temperaturasi +620 °C. Bundan yuqori temperaturalarda tajriba olib borish uchun kvarts shishasidan yasalgan idishlardan foydalaniladi. Kvarts shisha tarkibida 99,95% kremniy (IV) oksid bo'lib +1650 °C da eriydi.

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

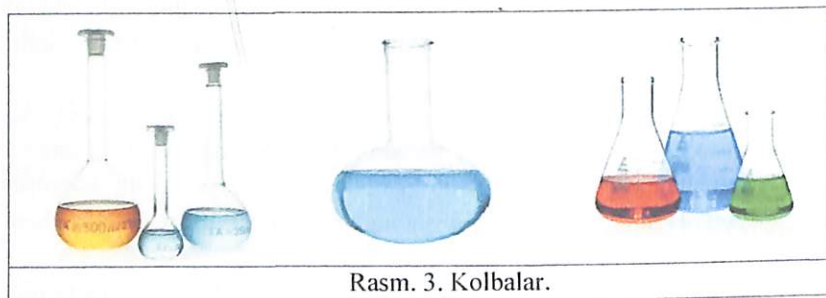
2-15 rasmlarda laboratoriya amaliyotida qo'llaniladigan shisha idishlar keltirilgan.

Oddiy va kalibrovka qilingan probirkalar oz miqdordagi reaktivlar bilan ishlashda qo'llaniladi. Reaktivning egallagan hajmi probirka hajmining yarmidan ortmasligi kerak

Laboratoriya stakanlari (rasm 3) turli o'lchamlarda chiqariladi (burunli yoki burunsiz, oddiy yoki o'lchamli belgilari bilan) Stakanlar turli laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan.

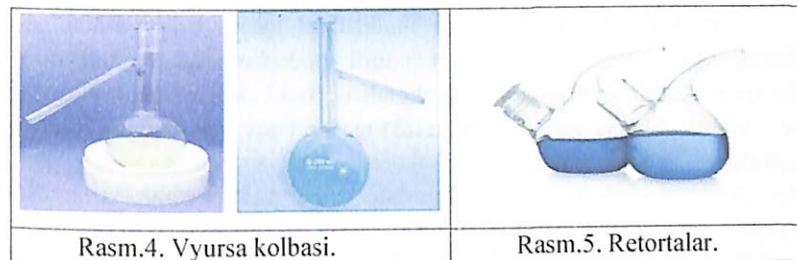


Laboratoriya amaliyotlarida turli o'lcham va shakldagi kolbalar keng qo'llaniladi (tubi yassi, tubi yumaloq va konussimon) (rasm 4).

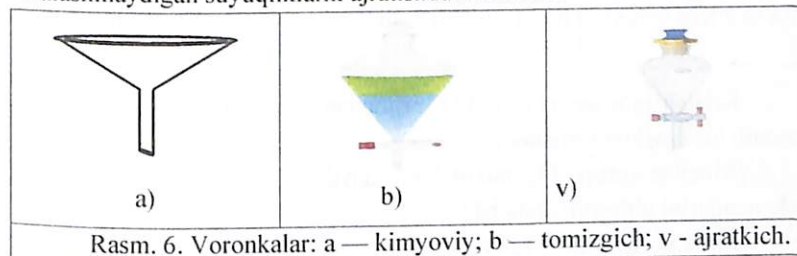


Vyurs kolbasi 60-80° burchakda egilgan shisha nayli tubi yumaloq kolba (rasm 5). Undan gaz olishda, atmosfera bosimida suyuqliklarni haydashda foydalaniladi.

Retorta (rasm 6) turli preparat ishlarini bajarishda qo'llanadi (HNO₃ olishda va h.).

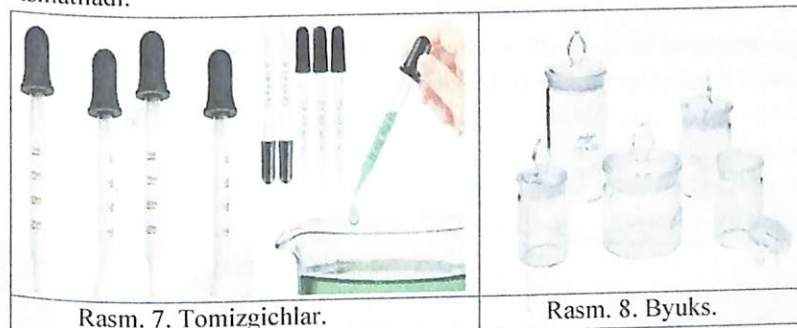


Voronkalar (rasm 7). Kimyoviy suyuqliklarni filtrlashda, bir idishdan ikkinchi idishga quyishda; tomchilatgich voronkalar reaksiyon muhitga suyuq reaktivlarni oz-oz miqdorda qo'shishda; ajratkich voronkalar o'zaro aralashmaydigan suyuqliklarni ajratishda ishlatiladi.

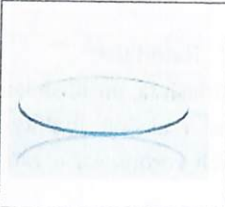
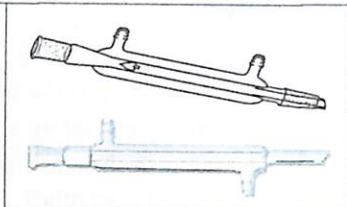



Tomchilatkichlar (rasm 8) reaktivlarni tomchilatib qo'shishda ishlatiladi.

Byukslar (rasm 9) suyuq va qattiq moddalarni tortish va saqlashda ishlatiladi.



Soat shisha (rasm 10) qattiq moddalarni tortish uchun ishlatiladi. Sovitgichlar (sovitgichlar, rasm 11) turli moddalarni qizdirganda hosil bo'lgan parlarni sovitish va kondensatlash uchun ishlatiladigan asboblardir. Shisha vannalar (rasm 12) gazlarni suv ostida yig'ish uchun ishlatiladi.

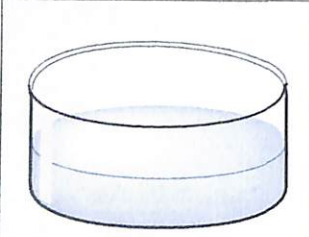
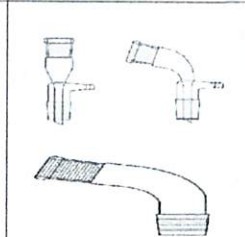

		
Rasm.9.Soat oynasi.	Rasm. 10. Suvli sovitgich.	Rasm.11.Shisha vanna.

Kristallizatorlar (rasm 13) eritmalaridan moddaning kristallarini ajratib olish uchun ishlatiladi.

Alonjlar (rasm 14) moddalarni haydashda ishlatiladigan qurilma elementlarini birlashtirishda ishlatiladi.

Eksikatorlar (rasm 15) havodan namlikni oson yutuvchi moddalarni quritish va saqlashda ishlatiladi. Eksikatorning pastki qismini suvni yutib oluvchi modda bilan to'ldiriladi (kuydirilgan kalsiy xlorid, konsentrlangan sulfat kislota, fosfor (V) oksid), yuqori qismiga esa byuks yoki tigellarda quritilishi lozim bo'lgan moddalar qo'yiladi.

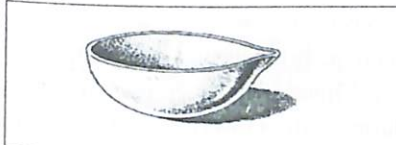

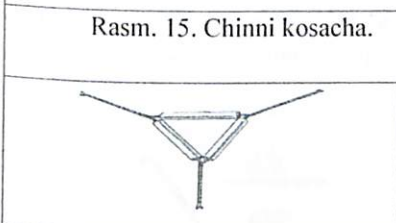
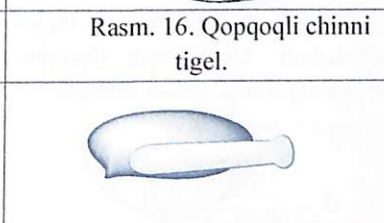
Shisha idishlarga nisbatan chinni idishlar issiqlikka, kislota va ishqorlarning ta'siriga chidamlroq bo'ladi. Chinni idishlar ham o'z shakli va qo'llanilishiga ko'ra turli-tumandir.

		
Rasm. 12. Kristallizator.	Rasm. 13. Allonj.	Rasm. 14. Eksikator.

Chinni kosacha eritmalarini bug'latishda ishlatiladi.

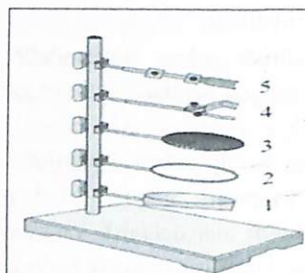
Chinni tigellar moddalarni qattiq qizdirish uchun qo'llaniladi. Qizdirilayotgan chinni tigellar chinni nay kiygazilgan uchburchakli simga o'rnatiladi.

Chinni xovoncha qattiq moddalarni maydalash uchun ishlatiladi. Ishlashdan oldin xovoncha yaxshilab yuvilishi va quritilishi kerak. Modda xovonchaning 1/3 hajmigacha solinadi (aks holda maydalanish vaqtida sochilib ketishi mumkin). Xovonchada qattiq moddani eritish kerak bo'lsa, avval qattiq modda solinadi so'ngra oz-ozdan suyuqlik quyiladi. Suyuqlikning hammasi birdaniga solinmaydi, balki, 1/3 qismini olib qolib, u bilan xovoncha va dastasining uchi yuvib tushiriladi.

	
Rasm. 15. Chinni kosacha.	Rasm. 16. Qopqoqli chinni tigel.
	
Rasm. 17. Chinninayli simli uchburchak.	Rasm. 18. Chinni xovoncha dastasi bilan.

Plastmassa idishlar. Laboratoriyada polimer materiallaridan tayyorlangan idishlar ishlatiladi (polietilen, polipropilen, ftoroplast va b.). Kimyoviy barqaror bo'lishiga qaramay, ular issiqlikka chidamsizdir. Shuning uchun ular qizdirish kerak bo'lmagan hollarda ishlatiladi. Polietilendan voronkalar, yuvgichlar, tomchilatgichlar, flakonlar, bankalar (kimyoviy reaktivlarni tashish va saqlash uchun) tayyorlanadi.

Ish vaqtida idishlarni mahkamlash uchun temir shtativlar ishlatiladi. Shisha idishlar (stakanlar, kolbalar) qizdirilayotganda sinmasligi uchun asbest bilan qoplangan metall setka ustiga o'rnatiladi (rasm 20).

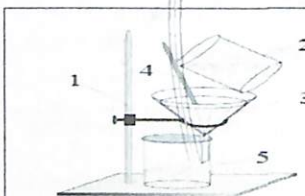


Rasm. 19. Laboratoriya shtativi
Shtativ kimyoviy tajribalar o'tkazishda kerak bo'ladigan eng muhim asbob. U taglik va o'zakdan iborat bo'lib, o'zakka qisqichlar yordamida har xil xalqalar, tutqich va boshqa turli moslamalar mahkamlanadi.



Rasm. 20. Asbest setkasi.

Iflos zarrachalar tushmasligi uchun qizdirilayotgan stakan ustini soat shishasi yoki voronka bilan berkitiladi. Chinni idishlar va tigellar, shisha retorta va probirkalar setkasiz qizdirilaveradi. Qizdirish vaqtida shisha retorta va probirkalarning tagiga astalik bilan gorelkaning alangasi tekkiziladi. Qisqa vaqt davomida qizdirishda probirka qo'lda yoki qisqichda alanga ustida ushlanadi.



Rasm. 21. Shtativ (1), filtrlangan suv (2), varonka (3), shisha tayoqcha (4), stakan (5).



Rasm. 22. Vakumda filtrlash qurilmasi. Biyuxner varonkasi (1), filtr qog'oz (2), rezina tiqin (3), Bunzen kolbasi (4), Vakumli nasos (5).

Qattiq qizdirilganda shisha idishlarni stolning sovuq yoki nam joyiga, temir shtativga birdaniga qo'yish mumkin emas. Ammo qaynab turgan suvli yoki eritmali idishni sovuq suvga qo'yish yoki krandan tushayotgan suv ostida sovitish mumkin, lekin idish ichidagi suyuqlikka

suv tushmasligi kerak. Suyuqlikni probirkada qizdirishda faqatgina idishning tagidan yoki suyuqlikning tepasidan qizdirish mumkin emas. Chunki, birinchi holda suyuqlik sachrab ketishi, ikkinchi holda probirka sinishi mumkin. Probirkani suyuqlik bilan to'ldirilgan qismini bir tekis qizdirish kerak.

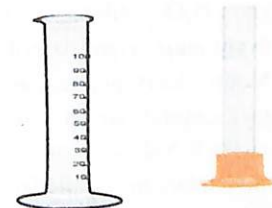
O'lchov idishlar. Suyuqliklarni hajmini o'lchash uchun o'lchov idishlardan foydalaniladi: o'lchov kolbalar, silindrlar, menzurkalar, pipetkalar.

O'lchov kolbalar aniq konsentratsiyali eritmalar tayyorlash uchun ishlatiladi. U yassi tubli, uzun bo'yinli kolba bo'lib, yupqa chiziqli aylana bilan belgilangan. Aylana suvning qancha quyish miqdorini ko'rsatadi.

Kolbadagi qiymatlar necha ml suyuqlikka mo'ljallanganligini ko'rsatadi. O'lchov kolbalarda yedirilgan qopqoqlari bo'ladi. Odatda ular 50, 100, 250, 500 va 1000 ml ga mo'ljallangan bo'ladi.



Rasm. 23. O'lchov kolbalar.



Rasm. 24. O'lchov silindr.



Rasm. 25. Menzurkalar.



Rasm. 26. Pipetkalar.

O'lchov silindrlar qalin devorli shisha idishlardan iborat bo'lib, mustahkam turishi uchun keng tubga ega. Tashqarisidan hajmi ml da ko'rsatuvchi chiziqlari bor. O'lchov silindrlar turli xil hajmga ega: 10 ml

dan 2 l gacha. Ular (ma'lum hatolikka yo'l qo'yilgan holda) har xil hajmdagi suyuqliklarni o'lchashga mo'ljallangan. Silindr o'rniga ba'zi hollarda menzurkalar qo'llaniladi. Ular konussimon shaklli idishlar bo'lib, devorlarida bo'linmalari bor. Ular ham o'lchov silindrlar kabi qo'llaniladi.

Aniq hajmdagi suyuqliklarni olish uchun pipetkalaridan foydalaniladi. Ular diametrlari katta bo'lmagan, o'rtasi kengaygan shisha naylardan iborat bo'lib, pastki uchi cho'zilgan (shu joyda ichki diametri 1 mm bo'ladi). Tapa qismida chiziqli belgi bo'lib, u suyuqlikni qaergacha quyish lozimligini ko'rsatadi. Pipetkalar 1 dan 100 ml gacha hajmda bo'ladi. Turli hajmdagi suyuqliklarni o'lchash uchun hajmlari belgilangan (gaurdlangan) pipetkalar qo'llaniladi.

KIMYOVIY IDISHLARNI YUVISH

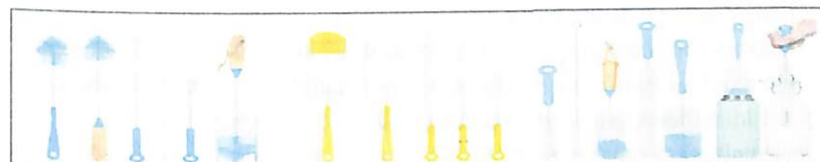
Ishning maqsadi: Kimyoviy idishlarni yuvish va tozalash usullarini o'rganish va ularni amaliyotda sinab ko'rish.

Reaktivlar: H_2O -distillangan suv, HCl -xlorid kislota (rangsiz eritma), $NaOH$ - o'yuvchi natriy (rangsiz eritma), H_2O_2 -vodorod peroksidi (rangsiz eritma), $KMnO_4$ -kaliy permanganat (siyox rang eritma), HNO_3 - nitrat kislota (rangsiz eritma), sovun yoki natriy fosfat eritmasi $K_2Cr_2O_7$ -kaliy bixromat tuzi 5% li $NaHSO_3$ yoki $FeSO_4$, Mor tuzi eritmalari, filtr qog'oz. Organik erituvchilardan dietilefiri, atseton, spirtlar, benzin, skipidar, to'rtxloruglerod.

Asbob uskunalar: probirkalar, shisha stakanlar, shisha plastinkalar, metall qoshiqcha, qisqich, Shuster tomizg'ichi, kolbalar, voronkalar, byuks, soat oynasi, suvli sovitgich, shisha vanna, kristallizator, allonj, eksikator, chinni kosacha, qopqoqli chinni tigel, chinni nayli simli uchburchak, chinni xovoncha dastasi bilan, laboratoriya shtativi, asbest setkasi, o'lchovsilindr, menzurkalar, pipetkalar, maxsus tozalagichlar.

Tajriba uchun ishlatiladigan idishlar toza, quruq bo'lishi kerak. Uni vodoprovod suvi bilan mahsus tozalagich (ershik) yordamida yuviladi va bir necha marotaba suv bilan chayiladi. Agar idish nihoyatla iflos bo'lsa, suvga ozroq xlorid kislota solinadi yoki xromli aralashma (kaliy bixromat bilan kons. sulfat kislotasi aralashmasi) bilan chayqaladi. Yuvilgan idishni qurituvchi diskka osib qo'yiladi. Agar idishni tez quritish kerak bo'lsa, uni

qurutuvchi shkafga qo'yiladi. O'lchov idishlarni ishlatib bo'lgan zahotiy oq yuvib qo'yiladi. O'lchov idishlarni qurituvchi shkafda quritib bo'lmaydi.



Rasm. 27. Maxsus tozalagichlar.



Rasm. 28. Idishlarni par bilan yuvuvchi asbob.

Kimyoviy idishlarni yuvish laboratoriya texnikasining asosiy qismi bo'lib, uni bilish har bir laboratoriya xodimi uchun shart.

Kimyoviy idishlar nihoyatda toza bo'lishi kerak, bu shartni bajarmasdan turib ishlash mumkin emas. Shuning uchun idishni yuvishni mukammal o'rganish va uni tozaligiga to'la ishonch hosil qilish kerak.

Idish yuvish usulini tanlashda har bir holatda quyidagilar zarur:

1. Idishni ifloslantirgan moddalarning xossalarini bilish;
2. Ifloslikni suvda (issiq va sovuq), ishqor, har xil tuzlar va kislota eritmalarida eruvchanligidan foydalanish;
3. Oksidlovchilarning xossalaridan foydalanish, ma'lum sharoitda organik va noorganik ifloslarni oksidlab, parchalab, eruvchan birikmalarga aylantirish;
4. Yuvish vositasi sifatida sirt-faol xossasiga ega har qanday moddalardan foydalanish mumkin (sovun, sun'iy yuvuchi vositalar, yuvuchi gilmoyalar va x.k.);
5. Idishni ifloslantiruvchi cho'kma barqaror bo'lsa, undan tozalash uchun mexanik usullarni qo'llash mumkin;

6. Yuvish uchun arzon kimyoviy reaktivlardan foydalanish maqsadga muvofiq;
7. Idishlarni yuvishda baxtsiz xodisalar kuzatilishiga yo'l qo'ymaslik va texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish kerak. Laboratoriyaning har bir xodimi texnika xavfsizligi qoidalari bilan tanishgan bo'lishi shart.

Idish devorlaridan ifloslikni har xil usullar bilan yo'qotish mumkin: mexanik, fizik, kimyoviy, fiziko-kimyoviy yoki qo'shma usullar.

1. Idishlarni mexanik va fizik tozalash usullari

Suv bilan yuvish. Kimyoviy idish smola, yog'simon yoki boshqa suvda erimaydigan moddalar bilan ifloslanmagan xollarda idishni issiq suv bilan yuvish mumkin. Agar idishni devorlarida suv tomchilari qolmasa, yoki suv yupqa, bir tekis qatlam hosil qilsa idishni toza deb hisoblash mumkin.

Agar idish devorlarida qandaydir tuz yoki cho'kma qoldiqlari bo'lsa, idishni suv bilan namlab, shyotka bilan tozalash kerak (rasm 28).

Shyotka bilan ishlanganda ularning uchi idish tubiga va devorlariga tegmasligiga ahamiyat berish kerak, aks holda idish sinib qolishi mumkin. Issiq suvda toza yuvilgan idishni 2-3 marta distillangan suv bilan chayish kerak bo'ladi.

Idish yuvilgandan keyin, tarkibida simob, kumush, oltin, platina va boshqa qimmatbaho yoki nodir metallar, yod tutgan eritmalarni mahsus idishga solish kerak. To'plangan eritma va cho'kmalarni qayta ishlab kerakli moddalarni olish mumkin.

Konsentrlangan kislota va ishqor eritmaları, xrom aralashmasini, yoqimsiz hidli va zaharli moddalarni, natriy metalini va x.k.larni rakovinaga to'kish man qilinadi. Konsentrlangan kislota va ishqorlarni oldindan juda suyultirish yoki neytrallash talab qilinadi. Hidli yoki zaharli moddalarni parchalash yoki mos usullar bilan zararslantirish kerak. Bunday moddalar rakovinaga to'kilganda, bug'lanish natijasida laboratoriya havosi zaharlanishi mumkin.

Bug' bilan yuvish. Ko'p hollarda idishni suv bilan tozalab yuvib bo'lmaydi, ayniqsa yog'simon moddalarni. Bunday hollarda idishni suv bug'i oqimi bilan yuvish yaxshi natija beradi. Yuvishning bu usuli eng

yaxshi hisoblanadi, lekin ma'lum vaqt talab qilinganligi uchun ba'zi hollarda qo'llaniladi. Kolbani yuvish uchun odatda 5-10 daqiqa kerak bo'lsa, bug' bilan yuvish uchun taxminan bir soat kerak bo'ladi. Nihoyatda toza idish kerak bo'lganda, uni qandaydir oddiy usul bilan yuvib, so'ngra bug'lantiriladi.

Bug' bilan yuvish uchun 3-5 litrli kolbani yarmigacha suv solinadi va suvni bir me'yorda qaynashi uchun shisha donachalar yoki ingichka naychalar solinadi. Kolbani voronka qo'yish va bug' chiqishi uchun teshiklari bo'lgan probka (tiqin) bilan zich yopiladi. Voronkaning uchi kolbadagi suvga 2-3 sm botiriladi. Bug' chiqadigan naychani tozalanadigan idishga kiritiladi va shtativga mahkamlanadi. Kimyoviy idishni bug' bilan yuvishda kerak bo'ladigan qurilmalar 29 rasmda ko'rsatilgan.

Bug' bilan yuvilgan idishni toza havo oqimida yoki quritish shkaftida, oddiy havoda quritiladi.

2. Organik erituvchilar bilan yuvish

Organik erituvchilarga dietilefiri, atseton, spirtlar, benzin, skipidar, to'rtxloruglerod va b. kiradi (eng yaxshi natijalarni izopropil spirti va shisha sirtini ultratovush to'lqini bilan ishlashda kuzatilgan. (Bu usul T.Putner, Brit. J. Appl. Phys., 10, 332 (1959); RJxim, 1960, №11, 85, 42073 da bayon qilingan).

Idishni suvda erimaydigan smola va shunga o'xshash hamda organik moddalardan tozalashda organik erituvchilar qo'llaniladi.

Ko'pchilik organik erituvchilar yong'indan havfli bo'lganligi uchun, ular bilan ishlashda olovdan ehtiyot bo'lish kerak. Ifloslangan organik erituvchilarni har birini alohida idishga to'plash va vaqti kelganda xaydash usuli bilan ularni ishga yaroqli holga keltirish lozim.

3. Boshqa yuvuvchi vositalar bilan yuvish

Idishni yuvishda yuvuchi vositalardan boshqa moddalarni qo'llash mumkin, masalan sovun, juda yaxshi yuvuchi xossalari bo'lgan 10%li natriy fosfat eritmasi va b.

Sovun yoki natriy fosfat eritmasi bilan idish yuvilganda kolbani ichiga toza filtr yoki boshqa qog'oz bo'lakchalarini solish maqsadga

muvofig. Kolbani tebrantirilganda qog'oz parchalari devorlardagi kirlarni olib ketadi.

Shisha idishlarni yuvishda qumdan foydalanish mumkin emas, chunki qum idish devorlarini tirnaydi, keyinchalik idishni qizdirganda u sinishi mumkin.

4. Idish tozalashning kimyoviy usullari

a) **Xrom aralashmasi bilan yuvish.** Xrom tuzlari kislotali muhitda kuchli oksidlovchilar bo'lganligi sababli, laboratoriyalardagi idishlarni yuvish uchun xrom aralashmasi ishlatiladi. Xrom aralashmasini tayyorlash uchun konsentrlangan sulfat kislotasiga taxminan 5% (sulfat kislotasi massasiga nisbatan) maydalangan kaliy bixromat kristallaridan qo'shiladi va chinni kosachada, suv xammomida ehtiyotlik bilan to'la eriguncha qizdiriladi.

Xrom aralashmasini tayyorlash uchun natriy bixromatning suvli eritmasini qo'llash mumkin. Unga ehtiyotlik bilan sulfat kislotasi qo'shiladi. Aralashma quyidagi hisobda tayyorlanadi:

Suv	100 ml
Natriy bixromat	6 g
Sulfat kislotasi ($\rho=1,84$)	100 ml

Idishni yuvishdan oldin uni suv bilan chayiladi, keyin idish hajmining 1/3-1/4 qismiga xrom aralashmasi quyiladi va devorlariga tekkaziladi. Undan keyin xrom aralashmasini o'zining mahsus idishiga quyiladi. Xrom aralashmasi bilan namlangan idishni bir necha daqiqadan so'ng iliq suv bilan va distillangan suv bilan chayiladi. Yuqori darajada ifloslangan idishlarni xrom aralashmasi bilan 2-3 marta yuviladi.

Kolbaning og'zidagi yoki bo'ynidagi iflosni yuvish uchun stakanga quyilgan xromli aralashmaga kolbani to'nkarib, 3-4 daqiqa qo'yiladi. So'ngra stakandagi xromli aralashmadan olib, yuqorida ko'rsatilgandek suv bilan yuviladi.

Xromli aralashma yuvish uchun ko'p vaqtgacha yaroqli. U uzoq vaqt ishlatilganda rangi to'q-qizildan to'q-yashilgacha o'zgaradi, bu belgi uni yaroqsizligini bildiradi. Xrom aralashmasi teri va kiyimga juda kuchli

ta'sir qiladi va u bilan nihoyatda ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo'lish kerak!

Shisha naychasi yoki pipetkalarini yuvishda ularga xrom aralashmasini solish noqulay. Tajribasiz laboratoriya xodimlari bunday idishlarga aralashmani og'iz bilan so'rib oladilar, bu esa mutlaqo mumkin emas va ko'ngilsiz oqibatlariga olib keladi!

Bunday xollarda 30 rasmda ko'rsatilgandek rezina sharchalaridan foydalanish tavsiya etiladi.

Pipetka yoki byuretka rezina sharchasi orqali 2-3 marta xromli aralashma olib tushiriladi yoki ularni balandligiga mos (yarmisi) silindrdagi xromli aralashmaga 5-10 daqiqaga solib qo'yiladi va so'ngra suv bilan chayiladi (rasm 31).

Yuvuchi vosita o'rinda kaliy bixromatning konsentrlangan nitrat kislotasidagi eritmasidan foydalanish mumkin. Bu eritmani tayyorlash uchun 200 g $K_2Cr_2O_7$ ni 1 litr HNO_3 da eritiladi. Bu eritma yuvuvchi xossalari sifatida xrom aralashmasidan, hatto xona haroratida ham yuqori turadi va saqlanish davrida barqaror.

Kimyoviy idishlarni parafin, kerosin, yog'lar va boshqa neft mahsulotlari bilan ifloslanganda xrom aralashmasidan foydalanish mumkin emas. Bu holatlarda organik erituvchilarga murojat qilish kerak.

Agar yuviladigan idish bariy tuzlari bilan kirlangan bo'lsa, xrom aralashmasi bilan yuvish mumkin emas, chunki idish devorida qiyin eriydigan bariy sulfati hosil bo'ladi.

Xrom aralashmasini biroz qizdirilsa (45-50 °C) yuvish xossasi kuchayadi, lekin uni har xil qizdirish mumkin:

1) Xrom aralashmasini ma'lum miqdorini kolbaga solib issiq suv hammomida qizdirish;

2) Xrom aralashmasiga ehtiyotkorlik bilan ozgina suv va konsentrlangan sulfat kislotasini qo'shish;

3) Yuvilayotgan idishni issiq suvga solish va chayish.

Teri va kiyimga xrom aralashmasi tushsa, uni tezda ko'p miqdordagi suv va soda eritmasi bilan yuvish kerak.

b) Kaliy permanganat bilan yuvish

Kimyoviy idishlarni yuvishda 5% kaliy permanganat erimasi yaxshi vosita hisoblanadi. Bu eritma qizdirilganda va sulfat kislotasi ishtirokida kuchli oksidlovchi; issiq suvda cho'tka bilan yuvilgan idishga kaliy permanganat eritmasi solinadi, keyin oz-ozdan konsentrlangan sulfat kislotasi qo'shiladi. Natijada biroz issiqlik ajraladi va bu idish devorlaridagi kirlarni oksidlash uchun etarli bo'ladi. Odatda, har bir 100 ml kaliy permanganat erimasiga 3-5 ml konsentrlangan sulfat kislotasi qo'shiladi va bu miqdor eritmani 50-60 °C gacha qizishiga etarli bo'ladi.

Faqat sulfat kislotasidan foydalanish kerak, xlorid kislotasi bunda yaramaydi, chunki u kaliy permanganat bilan oksidlanishi natijasida xlor ajralib chiqadi.

Idishni kaliy permanganat eritmasi bilan yuvilganda ba'zan idish devorlarida qo'ng'ir cho'kma qolishi mumkin. Uni yo'qotish uchun idishni 5% li NaHSO_3 yoki FeSO_4 , Mor tuzi eritmalari bilan chayqash zarur bo'ladi. Keyin suv bilan yuviladi.

Kaliy permanganatning kislotali eritmasi bilan ishlanganda, xrom aralashmasi qo'llanishdagi ehtiyokorlik talablariga rioya qilish lozim.

Kislotali kaliy permanganat eritmasi yuvish uchun qayta ishlatilmaydi. Kislotasi qo'shilmagan eritmani bir necha marta ishlatish mumkin.

Kislotali kaliy permanganat eritmasi simobli nasoslarni, barometr naychalarini juda yaxshi tozalaydi.

Ba'zan kaliy permanganatni ishqorli eritmasida yuvishda foydalaniladi. Bunday eritma yumshoq oksidlovchi bo'ladi va idish yuvilganda devorlarida marganes (IV) oksidi cho'kib qoladi. Uni yuqorida ko'rsatilgan usullar yordamida yo'qotish mumkin.

v) Xlorid kislotasi va vodorod peroksid aralashmasi bilan yuvish

Teng hajmda olingan 6n HCl va 5% vodorod peroksid eritmalari aralashmasi Komarovskiy aralashmasi deyiladi. Bu aralashma oksidlovchi xossalari bilan idish yuvishda qulay vosita hisoblanadi. Bu aralashma biroz qizdirilganda juda yaxshi yuvuvchi vositadir, shisha idish devorlariga

ta'sir qilmaydi. Xlorid kislotasi o'rniga sirka kislotasidan foydalansa ham bo'ladi.

Idishni yuvish uchun uni biroz isitib (o'lchov idishlarni qizdirish mumkin emas) unga Komarovskiy aralashmasi quyiladi. Idish devorlarini aralashma bilan ho'llab, uni o'z idishiga saqlash uchun solib qo'yiladi. Keyin idishni odatdagidek yuviladi.

g) Sulfat kislotasi va ishqor eritmalari bilan yuvish

Agar idish smolasimon va suvda erimaydigan moddalar bilan ifloslangan bo'lsa, yoki laboratoriyada xrom aralashmasi bo'lmagan taqdirda, idishni konsentrlangan sulfat kislotasi yoki ishqor (40% gacha NaOH, KOH) eritmalari bilan yuvish mumkin. Ko'pincha, smolalar kislotasi va ishqorda eriydi. Ifloslangan idishni 1/4 hajmigacha ishqor yoki kislotasi eritmasi solinib, yaxshilab chayqatiladi. Yuvish davomligi smolani xususiyatiga bog'liq. Ba'zan 5-10 daqiqa chayqatib smolani eritish mumkin, boshqa hollarda smoladan tozalash uchun bir necha soat idishni chayqatish kerak bo'ladi.

Konsentrlangan sulfat kislotasi va ishqor bilan yuvilganda ehtiyotkorlik choralarini ko'rish kerak, kislotani rakovinaga quyish mumkin emas! Smola aralashgan sulfat kislotasi va ishqor qoldiqlarini solish mumkin emas, chunki neytrallanish reaksiyasi asosida issiqlik ajralib chiqadi va idish sinib ketishi mumkin.

LABORATORIYA ISH № 3

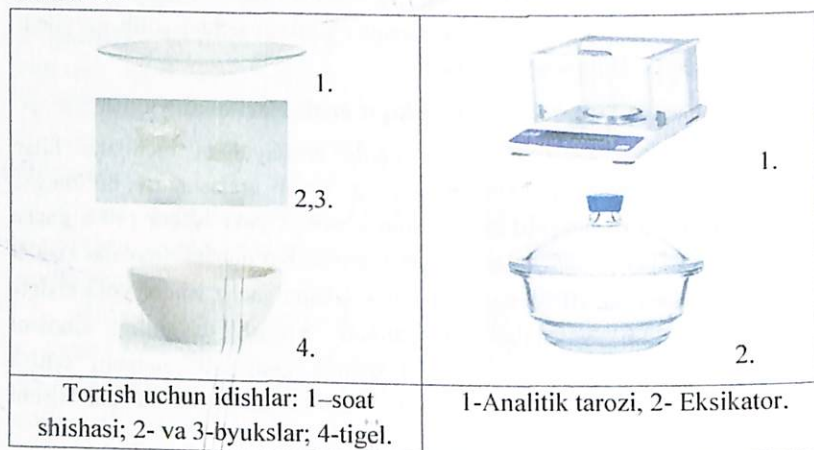
I GURUH KATIONLARINING ANALITIK

REAKSIYALARI (NH_4^+ , K^+ , Na^+)

Ishning maqsadi: Birinchi analitik guruh kaliy, natriy va ammoniy kationlari sifat reaksiyalari tahlilini o'rganish.

Reaktivlar: H_2O -distillangan suv, NH_4Cl -Ammoniy xlorid, NaOH-Natriy gidroksid, $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ - Nessler reaktivi, KOH-Kaliy gidroksid, $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ - Natriy geksanitritkobaltat(III), KCl-Kaliy xlorid, $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ - Natriygidrotartarat, NaCl-natriy xlorid tuzi, $\text{Zn}^{2+} + 3\text{UO}_2^{2+} + 9\text{CH}_3\text{COO}^- + 9\text{H}_2\text{O}$ - Rux uranilatsetat, KH_2SbO_4 - Kaliy digidroantimonat.

Asbob uskunalar: Amalitik tarozi (0,0001 g aniqlikda tortish uchun).
Distilyator, tortish uchun idishlar: soat shishasi, byukslar, tigel, eksikator.
Shtativ, shisha stakanlar, pepetkalar, probirkalar, haroratni o'lovchi termometr.

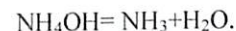
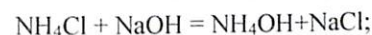


Qizdirilgan tigel yoki kosachalar tortishdan oldin eksikatorida xona haroratigacha sovutiladi. (taxminan 15-daqiqqa).

I analitik grupp kationlari rangsiz. Ularda alangani bo'yalishini faqatgina ularga mos bo'lgan anionlar taminlaydi. Birikmalari rangli hisoblanadi xromatlar (sariq), bixromatlar (sabzi rang), manganatlar (yashil), permanganatlar (qizil malina), geksatsia- noferratlar(II) (sariq), geksatsianoferratlar(III) (qizil), geksanitro- kobaltatlar(III) (sariq va qizil). I analitik grupp kationlari, Am- moniy ionlaridan tashqari, oksidlovchi va qaytaruvchilarga bar- qaror, NH_4^+ -ionlari kuchli oksidlovchilar yordamida: gipoxloritlar, shox arog'i va h.

AMMONIY KATIONINING REAKSIYALARI

1. O'yuvchi ishqor eritmasi bilan ammoniy tuzlari ammiak gazini hosil qiladi:

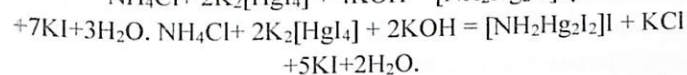


Ajralib chiqayotgan ammiak gazini uning hididan yoki ho'l universal indikator qog'ozining ko'karishidan bilib olinadi.

Universal qog'oz o'miga fenolftalein yoki $Hg_2(NO_3)_2$ shim- dirilgan qog'oz ishlatish mumkin. Fenolftalein ammiak ta'sirida qizaradi, simob(I) tuzi ta'sirida qorayadi.

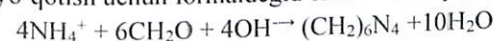
Soat oynasiga 2-3 tomchi ammoniy tuzi eritmasi joylashtiriladi 3-4 tomchi ishqor qo'shib isitiladi, ammiak ajralib chiqadi. Ammiak yo'qolganini nam lakmus qog'oz bilan (gaz kamerasida yoki oddiy probirkada) tekshirish mumkin.

2. Nessler reaktivi (kompleks tuz) bilan ammoniy kationi qizil qo'ng'ir cho'kma hosil qiladi:



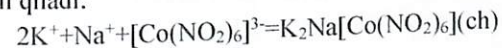
Boshqa I-analitik grupp kationlari ammoniy ionini Nessler reaktivi bilan aniqlashga halaqit beradi. Reaksiyaga boshqa kationlar ham (kumush, qalay, vismut, mis, temir) va oksidlovchilar (permanganat, peroksid, Cl_2 va boshqalar) halaqit beradi.

3. Formalin bilan reaksiyasi. Ammoniy tuzlarini halain berish darajasini yo'qotish uchun formaldegid eritmasidan qo'shiladi.



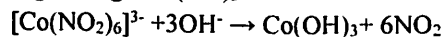
KALIY KATIONNING ANALITIK REAKSIYALARI

1. Natriy geksanitritkobaltat(III) (NGNK) bilan reaksiyasi. Kaliy kationi NGNK bilan sirka kislotali yoki neytral sharoitda sariq cho'kmani hosil qiladi:

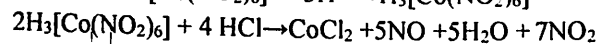
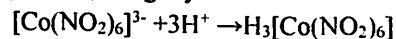


Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 1–2 tomchi kaliy tuzining eritmasidan soling va $\text{Na}_2[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ eritmasidan 1–2 tomchi tomizing. Sariq rangli mayda kristallik cho'kma hosil bo'ladi. Reaksiyani bajarishda ammoniy va litiy kationlari halaqit beradi. Shuning uchun reaksiyani o'tkazish NH_4^+ ioni yo'qotilgandan so'ng olib boriladi. Ishqoriy sharoitda NGNK ioni parchalanib qora-qo'ng'ir rangli $\text{Co}(\text{OH})_3$ cho'kmasini hosil qiladi:



Agar tekshirilayotgan eritma ishqoriy bo'lsa, uni sirka kislota eritmasi bilan neytrallanadi. Kuchli kislotali muhitda kaliy ionini NGNK ta'sirida cho'ktirib bo'lmaydi, chunki NGNK kislota hosil qilib, tar- kibidagi $\text{Co}(\text{III})$ qaytarilib, pushti rangli $\text{Co}(\text{II})$ ioniga aylanadi

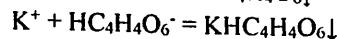
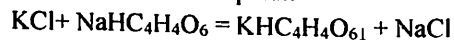


Agar tekshirilayotgan eritma kuchli kislotali bo'lsa, uni natriy atsetat ta'sirida neytrallash kerak. Bu reaksiyani o'tkazishda ancha kuchli qaytaruvchi bo'lgan yodid ioni halaqit beradi.

Ushbu reaksiya juda seziluvchan bo'lganligi sababli uni o'tkazish uchun kaliy tuzi eritmasining 1–3 tomchisiga 3–4 tomchi NGNK qoshiladi. Hosil bo'lgan cho'kma ham kislotali, ham ishqorda eriydi.

2. Alanganing bo'yalishi. Kaliy ioni rangsiz alangani xarakterli binafsha rangga bo'yaydi. Bunga natriy tuzlari juda halaqit beradi. Sababi natriy gorelka alangasini sariq rangga bo'yaydi va ko'k rangi ko'rinmaydi.

3. Natriygidrotartarat bilan kaliyning tuzi kaliy gidrotartarat $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ oq kiristal cho'kma hosil qiladi.



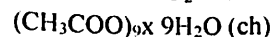
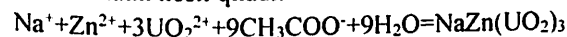
Reaksiya borishi uchun sovuqda shisha tayoqcha bilan probir-kaning eritma qismi chetini ishqalash kerak. Kaliy gidrotartarat ishqor eritmasida eriydi so'ngra o'rta tuzlarda eritmani hosil qiladi va mineral kislotalar, vinotosh kislotalarni suvda eritib hosil qilinadi. Sirka kislotali kaliy gidrotartarat erimaydi, shuning uchun neytral yoki sirka kislota eritmasi tanlanadi. Katta miqdordagi natriy atsetatni ishlatmaslik kerak. U yaxshi eruvchan $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ning o'rta tuzining hosil bo'lishiga yordam beradi oz eruvchan

nordon tuz $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ o'rta tuzlar - $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$, yaxshi eriydi nordon tuzlar $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ esa kam eruvchan.

NATRIY KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

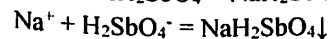
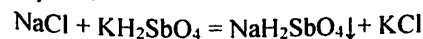
1. Alanga rangining bo'yalishi. Tajribani bajarish uchun platina yoki nixrom sim konsentrlangan HCl kislotaga bir necha marta botirib olinadi va gorelka alangasida alanga bo'yalmay qolguncha qizdirib tozalanadi. Tozalanagan simni isitish, tekshirilayotgan eritmaga botirish va rangsiz garelka alangaga tutish kerak, shunda u alangani sariq rangga buyaydi. Bu reaksiya juda ham sezgir (bunda natriyning $3 \cdot 10^{-7}$ mg miqdorini aniqlash mumkin). Agar alanga 10–15 s dan keyin intinsiv sariq rangga bo'yalsa, natriy ionlari borligi hisobiga amalga oshgan bo'ladi.

2. Rux uranilatsetat bilan reaksiyasi. Natriy ioni neytral yoki kuchsiz kislotali muhitda sariq limon rangli kristall cho'kma natriy-ruxuranilatsetatni hosil qiladi:

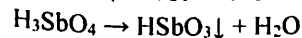
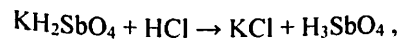


Buyum oynachasiga 1 tomchi natriy tuzining eritmasidan tomizib, ustiga 1 tomchi ruxuranilatsetat eritmasidan tomiziladi. 1–2 minutdan keyin mikroskop ostida tetraedrik yoki oktaedrik shakldagi kristallarni ko'rish mumkin. Eritmada ko'p miqdorda K^+ ionlari bo'lsa Na^+ nianiqlashga halaqit beradi. U holda, Na^+ ionini topishda avval eritmani 2–3 marta suyultirish reaksiya uchun suyultirilgan eritmadan bir tomchi olib Na^+ uchun reaksiya qilish kerak.

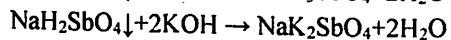
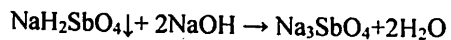
1. Kaliy digidroantimonat (KH_2SbO_4) bilan reaksiyasi. KH_2SbO_4 Na^+ ioni bilan sovuq sharoitda probirka devori shisha tayoqcha bilan ishqalab turilganda natriy digidroantimonatning oq kristall cho'kmasini hosil qiladi:



Reaksiya neytral muhitda o'tkazilishi kerak. Chunki, kislotali muhitda reaktiv parchalanib, metaantimonat kislotalning amorf cho'kmasi hosil bo'ladi:



Reaksiyaning kislotali muhiti ishqor ta'sir etib neytrallanadi. Kuchli ishqoriy muhitda cho'kma tushmasdan, suvda eriydigan o'rta tuz-antimonat hosil bo'ladi:



Agar eritma muhiti ishqori u bo'lsa, u xlorid yoki sirka kislota eritmasi bilan neytrallanadi

NAZORAT SAVOLLARI

1. Analitik kimyo fani, uning maqsadi, vazifalari.
2. Analitik reaksiya, kasrli, tizimli, makro va mikro tahlil tushunchalarini izohlang.
3. Ionlarning analitik tasnifining asosi nimalardan iborat?
4. Sifat tahlilining kislotasos usulida guruh reagentlari sifatida qanday moddalar qo'llaniladi, I guruh kationlarini ayting.
5. Maxsus, selektiv va guruh reagenti, reaksiyalarini ta'riflang.
6. Analitik reaksiya sezgirligi nima bilan tavsiflanadi. Aniq- lanish chegarasi, chegaraviy suyultirish, chegaraviy konsentratsiya nima?
7. Ammoniy nitrat va ammoniy xlorid tuzlarining termik parchalanishi reaksiya tenglamalarini yozing.
8. I guruh kationlariga umumiy tasnif bering
9. Na^+ , K^+ , NH_4^+ ionlarini aniqlashda ishlatiladigan reagentlar- ning nomlarini va formulalarini yozing.
10. Na^+ ionini rux uranilatsetat bilan, K^+ ionini kaliy geksanitrokobaltat(III) bilan reaksiya tenglamalarini yozing. Nima uchun bu reaksiyalarni kuchli kislotali va ishqoriy muhitda olib boril- masligini tushuntiring.
11. Na^+ ionini $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ bilan reaksiyasini kuchli kislotali sharoitda olib borib bo'ladimi? Javobingizni tegishli reaksiya tenglamalari bilan tasdiqlang.
12. I guruh kationlarini aniqlashdagi mikroqristalloskopik reaksiyalarini yozing?

13. Nessler reaktivining kimyoviy tarkibi nimalardan iborat?
14. guruh kationlaridan qaysilari alanga rangini bo'yaydi?
15. Nazorat tajriba"si nima va u qanday bajariladi?

LABORATORIYA ISH№4 II GURUH KATIONLARINING ANALITIK REAKSIYALARI (Ag^+ , Hg^{2+} , Pb^{2+})

Ishning maqsadi: ikkinchi analitik guruh kaliy, natriy va ammoniy kationlari sifat reaksiyalari tahlilini o'rganish

Reaktivlar: H_2O -distillangan suv, AgNO_3 -Kumush nitrat, NaCl -natriy xlorid tuzi, NaBr - natriy bromid, KJ - kaliy yodiddan, NH_3 -Ammiak, K_2CrO_4 - Kaliy xromat, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ - Qo'rg'oshin nitrat, H_2SO_4 - sulfat kislota, NaOH -Natriy gidroksid, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ -ammoniy atsetat, CH_3COONa -natriy atsetat, $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ - Simob(I) nitrat.

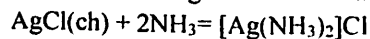
Asbob uskunalar: Amalitik tarozi (0,0001 g aniqlikda tortish uchun), Distilyator, tortish uchun idishlar: soat shishasi, byukslar, tigel, eksikator, Shtativ, shisha stakanlar, pepetkalar, probirkalar.

II analitik guruh kationlarining guruh reaktivi 2 mol/dm^3 HCl yoki uning tuzlari bo'lib, ular Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} bilan suvda qiyin eriydigan xloridlarni hosil qiladi. Qo'rg'oshin xloridning eruvchanligi kumush xlorid va simob (I) xloridga nisbatan yuqori. Shuning uchun qo'rg'oshin ionining ma'lum bir qismi eritmada qolib ketadi. Kumush, simob (I) va qo'rg'oshinning nitratli tuzlari suvda yaxshi eriydi. Sulfatli birikmalarni eruvchanligi ular Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} ga qadar kamayadi. Karbonati va sulfidlari suvda yomon eriydi. Kumush va simob(I)ning oksidlari mavjud, gidrok- sidlari esa mavjud emas. Qo'rg'oshin gidroksidi amfoter xossaga ega. Bu gidroksid kumush va simob(I) oksidlaridan farq qilib, mol ishqorda eriydi.

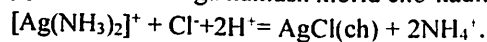
KUMUSH KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Kumush ionining xloridlar, bromidlar va yodidlar bilan reaksiyalari (maxsus usuli)

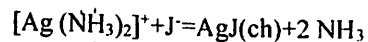
1. Kumush ionining eruvchan xloridlar, bromidlar va yodidlar bilan o'zaro ta'siri natijasida kumush xloridi oq amorf cho'kma, kumush bromidi och sariq cho'kma hamda kumush yodidi sariq cho'kmalarini hosil qiladi. Kumush xloridi konsentrlangan ammiak eritmasida eriydi



kislota qo'shilsa, qaytadan cho'kmaga kumush xlorid cho'kadi:



AgBr (ch) – konsentrlangan ammiak eritmasida yomon eriydi AgJ (ch) – konsentrlangan ammiak eritmasida erimaydi. Shuning uchun Ag⁺ kumushning ammiakatli kompleks birik- masidan kaliy yodid ta'sirida ajratib olinadi

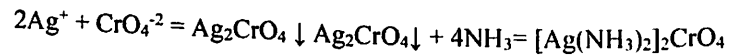


Reaksiyani bajarish

Uchta probirkaning biriga 2–3 tomchi natriy xlorid, ikkinchisiga 2–3 tomchi natriy bromid, uchinchisiga esa 2–3 tomchi kaliy yodiddan tomizing. Uchala probirkaga 3–5 tomchi kumush nitrat eritmasidan qo'shing. Probirkalarda hosil bo'lgan cho'kmalarni kuzating va rangiga e'tibor bering. Shu probirkalardagi cho'kmalar ustiga 5–10 tomchi konsentrik ammiak eritmasidan qo'shing va cho'kmalarda sodir bo'ladigan jarayonni kuzating.

2. Kumush ionining xromat ionini bilan reaksiyasi.

Kumush kationi xromat-ioni bilan neytral yoki sirka kislotali sharoitda (pH=6,5-7) kumush xromat qizil g'isht rangli cho'kmani hosil qiladi. Cho'kma konsentrlangan ammiak eritmasida eriydi. Xromat ionini bilan cho'kma beruvchi hamma ionlar, reaksiyani bajarish uchun halaqit beradi:



Reaksiyani bajarish usuli:

Probirkaga 2–3 tomchi kumush nitrat eritmasidan olib, ustiga 1–2 tomchi kaliy xromat tomizing. Cho'kmani hosil bo'lishini kuzating.

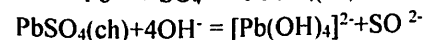
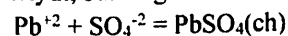
Cho'kmaning eruvchanligini sirka kislotasi va konsentrik ammiak qo'shib tekshiring.

QO'RG'OSHIN KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

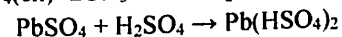
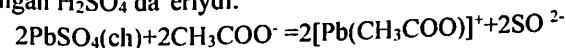
1. Xlorid-ioni bilan reaksiyasi. Qo'rg'oshinning tuzli eritmasining bir necha tomchisiga vodorod xlorid kislotasidan bir necha tomchi qo'shamiz. Yoki boshqa xlorid qo'shiladi. Oq cho'kma tushadi PbCl₂, qizdirilganda oson eriydi. Bu reaksiya kislotali sharoitda olib boriladi. Erigan asoslarda esa qo'rg'oshin gidroksid bo'lib cho'kmaga tushadi. Konsentrlangan eritmalarda va asosli eritmalarda cho'kmaga tushmaydi. Chunki plumbitlar hosil bo'ladi.

Sulfat-ioni bilan reaksiyasi. Qo'rg'oshin tuzlari sulfat kislota bilan oq qo'rg'oshin sulfat tuzini hosil qiladi. Reaksiya kislotali muhitda olib boriladi. Chunki asosli muhitda qo'rg'oshin gidroksid cho'kmasi tushishni boshlaydi. Ko'p organik kislotalarning ammoniyli tuzlari tahlil qilinayotgan eritmamiz tarkibida bor. Ular cho'kma tushishiga halaqit beradi. Chunki qo'rg'oshin sulfat ularda eriydi. Bariy, simob(I), stronsiy va va kalsiy kationlari sulfat kislotada cho'kma hosil qiladi.

2. Qo'rg'oshin ionini, sulfat kislota (yoki eruvchan sulfatlar) bilan oq amorf cho'kmani hosil qiladi. Cho'kma ustiga ishqor eritmasidan qo'shib isitilsa, cho'kma eriydi, bunda gidroksokompleks hosil bo'ladi:



Qo'rg'oshin sulfat 30%li ammoniy atsetat tuzi eritmasida va konsentrlangan H₂SO₄ da eriydi:

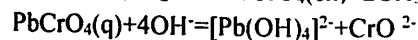
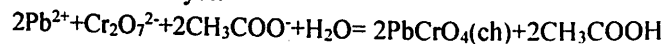


Reaksiyani bajarish

Probirkaga 5 tomchi qo'rg'oshin nitrat eritmasidan solib, teng hajmda natriy yoki kaliy sulfat eritmasidan qo'shing. Oq cho'kma hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan cho'kmani ikki qismga bo'ling. Birinchisiga natriy yoki kaliy gidroksid eritmasidan qo'shing. Ikkinchisiga 30% li ammoniy atsetat eritmasidan qo'shing. Cho'kmaning erishini kuzating.

3. Qo'rg'oshin ionining xromat yoki dixromat ionini bilan reaksiyasi.

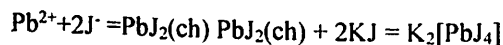
Qo'rg'oshin ioni xromat yoki dixromat anionlari bilan sariq kristall cho'kmani hosil qiladi. Hosil bo'lgan cho'kma ishqorlarda eriydi, sirka kislotasida esa erimaydi.



Reaksiyani bajarish

Probirkaga 2–3 tomchi qo'rg'oshin tuzi eritmasidan solib, 2–3 tomchi natriy atsetat va 2–3 tomchi kaliy xromat yoki dixromat eritmasidan tomizing. Sariq rangli kristall cho'kma hosil bo'ladi. Eruvchanligini sirka kislotasi va natriy gidroksidida tekshiring.

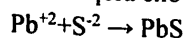
4. Qo'rg'oshin kationining yodid ioni bilan reaksiyasi ("oltin yomg'ir" reaksiyasi, maxsus usuli). Qo'rg'oshin kationi yodid anioni bilan sariq kristall cho'kmani hosil qiladi. Hosil bo'lgan cho'kma mol reaktivda eriydi:



Reaksiyani bajarish

Probirkaga 2–3 tomchi qo'rg'oshin nitrat eritmasidan solib, ustiga 3 tomchi kaliy yodid eritmasidan tomizing. Sariq cho'kma hosil bo'ladi. Shu cho'kmani ustiga bir necha tomchi suv va sirka kislotasi tomizib isiting. Cho'kma eriydi, so'ngra vodoprovod suvi ostida sovutning. Qaytadan yaltiroq sariq kristall cho'kma hosil bo'lishini kuzating.

5. Qo'rg'oshin kationining sulfid ioni bilan reaksiyasi (maxsus usuli). Qo'rg'oshin kationi sulfid ioni bilan qora cho'kma hosil qiladi.



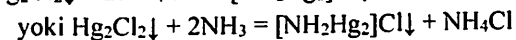
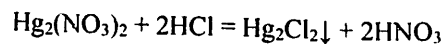
Cho'kma nitrat kislotasida eriydi.

Reaksiyani bajarish usuli.

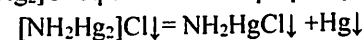
Probirkaga 2–3 tomchi qo'rg'oshin nitrat eritmasidan solib, ustiga 2–3 tomchi Na_2S yoki H_2S eritmasidan tomizing. Qora cho'kma hosil bo'ladi.

SIMOB(I) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

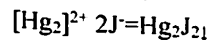
1. Simob(I) nitratning suvli eritmasiga xlorid kislotasi yoki NaCl qo'shilsa, oq cho'kma Hg_2Cl_2 hosil bo'ladi. Agar cho'kmaga ammiak eritmasi qo'shilsa, qora cho'kma erkin simob ajralib chiqadi. Reaksiya kislotali muhitda olib boriladi.



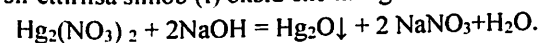
hosil bo'lgan $[\text{NH}_2\text{Hg}_2]\text{Cl}$ oq cho'kmasi disproporsiyalanib parchalanadi:



1. kaliy yodid bilan reaksiyasi. Kaliy yodid bilan simob (I) tuzlari xira-yashil cho'kma Hg_2I_2 hosil qiladi. Reaksiya sirka kislotali buferda olib boriladi:



2. Natriy gidroksid bilan reaksiyasi. Ishqor eritmalarini simob(I) tuzlariga ta'sir ettirilsa simob (I) oksid cho'kmaga tushadi.



3. Simob (I) tuzlariga ammiak eritmasi qo'shilsa, qora cho'kma erkin simob ajralib chiqadi:



NAZORAT SAVOLLARI

1. II analitik guruh kationlariga qanday elementlar kiradi?
2. II analitik guruh kationlariga umumiy tavsif bering.
3. Analitik reaksiya sezgirligi va uning to'rtta o'zaro bog'langan o'lchamlari.
4. Qo'rg'oshin ionini analitik reaksiyalarini yozing va tenglang. "Oltin yomg'ir" reaksiyasi deb nimaga aytiladi?
5. Qaysi kationning xloridli tuzi issiq suvda yaxshi eriydi?
6. II guruh kationlaridan qaysilari kompleks birikmalar hosil qiladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.
7. Kumush xlorid cho'kmasining ammiakda erish tenglamasini yozing. Simob (I) xloridning ammiak bilan reaksiyasini yozing.

LABORATORIYA ISH №5
III GURUH KATIONLARINING ANALITIK
REAKSIYALARI (Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺)

Ishning maqsadi: uchunchi analitik guruh kalsiy, stronsiy va bariy kationlari sifat reaksiyalari tahlilini o'rganish

Reaktivlar: H₂O-distillangan suv, CaCl₂-kalsiy xlorid tuzi, (NH₄)CrO₄ – ammoniy xromat, (NH₄)SO₄-ammoniy sulfat, (NH₄)₂[Fe(CN)₆]-ammoniy geksasianoferrat(II), Ba(NO₃)₂-bariy nitrat, BaCl₂-bariy xlorid, H₂CrO₄-xromat kislotasi, SrCl₂- stronsiy xlorid, (NH₄)₂SO₄ – ammoniy sulfat, Na₂HPO₄-natriy gidrofosfat, K₂CrO₄- Kaliy xromat, H₂SO₄ – sulfat kislotasi, NaOH-Natriy gidroksid.

Asbob uskunalari: Analitik tarozi (0,0001 g aniqlikda tortish uchun). Distilyator, tortish uchun idishlar: soat shishasi, byukslar, tigel, eksikator, shtativ, shisha shakanlar, pepetkalar, probirkalar.

III analitik guruh kationlarining guruh reaktivi 1 mol/dm³ sulfat kislotasi yoki uning suvda eruvchan sulfatlari Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺ kationlari bilan suyultirilgan kislotasi va ishqorlarda erimaydigan, suvda kam eriydigan oq cho'kmani hosil qiladi. Sulfatlarning eruvchanligi BaSO₄ → SrSO₄ → CaSO₄ gacha ortib boradi. Shuning uchun kalsiy sulfati to'liq cho'kmaga tushmaydi, u qisman eritmada qoladi. Kalsiy sulfatni to'liq cho'kmaga cho'ktirish uchun suvli eritmaga etanol qo'shiladi, bunda kalsiy sulfatni eruvchanligi kamayadi. Kalsiy, stronsiy, bariy xloridlari va nitratlari suvda eriydi. Fosfatlari suvda kam, mineral kislotalarda esa yaxshi eriydi. III guruh kationlarining karbonatlari sirka kislotasida oson eriydi va I-IV analitik guruh kationlarining tizimli tahlilida shu xossalardan foydalaniladi.

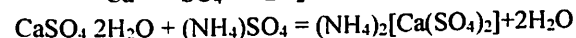
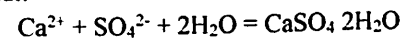
KALSIY KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

1. Sulfat kislotasi bilan mikrokristalloskopik reaksiyasi Kalsiy kationining konsentrlangan eritmasi sulfat kislotasi bilan xarakterli kristall gips CaSO₄·2H₂O ni hosil qiladi:



Buyum oynachasiga 1 tomchi kalsiy tuzi eritmasidan tomizib, ustiga 1 tomchi sulfat kislotasi eritmasi qo'shiladi. So'ngra suv hammomida

kristall cho'kmalar hosil bo'lguncha bug'latiladi. Yulduz shaklidagi ninasimon kristallarni mikroskopda ko'riladi va shakli laboratoriya daftariga chiziladi. CaSO₄·2H₂O kristallari to'yingan ammoniy sulfat eritmasida eriydi. Bu reaksiyadan Ca²⁺ni Sr²⁺ va Ba²⁺ kationlaridan ajratishda foydalaniladi:



1. Kalsiy kationining ammoniy oksalat bilan reaksiyasi (maxsus usuli).

Kalsiy kationi ammoniy oksalat bilan oq kristall cho'kma hosil qiladi, cho'kma sirka kislotasida erimaydi. Bariy va stronsiy ionlari bu reaksiyani bajarishga halaqit beradi.

Probirkaga 3 tomchi kalsiy tuzi eritmasidan solib, ustiga 1 tomchi sirka kislotasi eritmasi va 3 tomchi ammoniy oksalat eritmasidan tomiziladi. Oq kristall cho'kma hosil bo'ladi.

2. Kalsiy kationining kaliy geksasianoferrat(II) bilan reaksiyasi. Kalsiy ionlari ammoniy tuzlari ishtirokida kaliy geksasianoferrat (II) bilan isitish natijasida oq kristall cho'kmani hosil qiladi. Cho'kma sirka kislotasida erimaydi:

Reaksiyani bajarish

2 tomchi kalsiy tuzi eritmasiga 2 tomchi ammoniy xloridni to'yingan eritmasidan tomiziladi va qaynaguncha suv hammomida isitiladi. So'ngra ustiga yangi tayyorlangan kaliy geksasianoferrat (II) eritmasidan tomchilab qo'shiladi. Oq kristall cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

Alanga rangini bo'yalishi (maxsus usuli). Kalsiyning uchuvchan tuzlari alangani qizil-g'isht rangga bo'laydi.

BARIY KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Sulfat-ionlari bilan reaksiyasi (maxsus usuli)

Bariy ioni sulfat ionlari bilan oq mayda kristall bariy sulfat cho'kmasini hosil qiladi, cho'kma kislotasi va ishqorlarda erimaydi, lekin konsentrlangan sulfat kislotada eriydi:

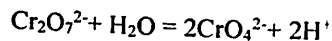


Reaksiyani bajarish

2-3 tomchi bariy tuzlarni eritmasiga, tomchilab sulfat kislota yoki natriy sulfat eritmasidan qo'shiladi. Oq mayda kristall cho'kma hosil bo'ladi.

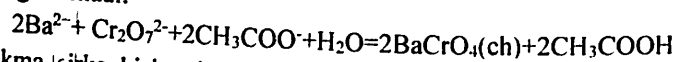
Dixromat ioni bilan reaksiyasi

Kaliy dixromatning suvli eritmasi quyidagi muvozanatda bo'ladi:



Bariy ioni ishtirokida sariq BaCrO_4 cho'kmasi hosil bo'ladi.

Agarda, eritmaga atsetat ioni qo'shsak, kimyoviy reaksiya muvozanatni o'ngga siljitadi va bariy xromat cho'kmasi to'liq cho'kmaga tushadi:



Cho'kma sirtka kislotalada erimaydi. Stronsiy va kalsiy tuzlari bariy kationini ochishga halaqit bermaydi.

Reaksiyani bajarish

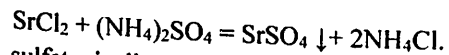
Probirkaga 5 tomchi bariy xlorid eritmasidan olinadi, ustiga 5 tomchi kaliy dixromat eritmasidan va 4-5 tomchi natriy atsetat eritmasidan qo'shiladi. Sariq kristall cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

Alanga rangining bo'yalishi (maxsus usuli)

Uchuvchan bariy tuzlari alangani sarg'ish-yashil rangga bo'yaydi.

STRONSIY KATIONINING SIFAT REAKSIYALARI

1. Sulfat kislota yoki gipsli suv bilan reaksiyasi. 1-2 ml. stronsiy tuzi eritmasidan olamiz va bir necha tomchi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yoki H_2SO_4 solsak oq cho'kma hosil bo'ladi:



2. Sitronsiy sulfat gipsli suvda cho'kmaga tushishi mumkin. Vodород ionlarining konsentratsiyasini katta chegarada o'zgartirish mumkin. Faqatgina shuni e'tiborga olish kerakki, kuchli kislotali eritmalarda cho'kma erib ketishi mumkin.

3. Alangani bo'yash reaksiyasi. Stronsiyning uchuvchan tuzlari rangsiz alangada to'q qizil rang hosil qiladi

NAZORAT SAVOLLARI

1. III analitik guruh kationlariga qanday elementlar kiradi? Ular davriy sistemada qaysi guruhda joylashgan?

2. III analitik guruh kationlariga umumiy tavsif bering.

3. Analitik reaksiya sezgirligini to'rtta bog'lovchi o'lchami.

4. Kaliy dixromatning suvli eritmasida qanday ionlar muvozanat holatda bo'ladi?

5. Bariy ionining xromat ioni bilan aniqlash reaksiya tenglamalarini yozing. Nima uchun reaksiyani bajarishda natriy atsetat qo'shiladi?

6. Kalsiy sulfatning ammoniy sulfatida erish reaksiyalarini yozing va hosil bo'lgan cho'kmalarning xossalari ko'rsating.

7. III analitik guruh kationining uchuvchan quruq tuzlari alangani rangini qanday rangga bo'yaydi?

9. Nima uchun qo'rg'oshin kationi bir vaqtning o'zida II va III analitik guruhga kiradi?

Kalsiy ionini aniqlash reaksiyalarini yozing va hosil bo'lgan cho'kmalarning xossalari ko'rsating

LABORATORIYA ISH№6

I, II VA III GURUH KATIONLARINING ARALASHMASI TAHLILI

Ishning maqsadi: I, II va III guruh kationlarining (eritma yoki cho'kmadagi) aralashmasining tahlilini o'rganish.

Reaktivlar: H_2O -distillangan suv, NH_4Cl -Ammoniy xlorid, KCl -Kaliy xlorid, $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ -Natriygidrotartarat, NaCl -natriy xlorid, AgNO_3 -Kumush nitrat, NaCl -natriy xlorid tuzi, NaBr -natriy bromid, KJ -kaliy yodiddan, NH_3 -Ammiak, K_2CrO_4 -Kaliy xromat, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -Qo'rg'oshin nitrat, H_2SO_4 -sulfat kislota, NaOH -Natriy gidroksid, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ -ammoniy atsetat, CH_3COONa -natriy atsetat, $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ -Simob(I) nitrat, CaCl_2 -kalsiy xlorid tuzi, $(\text{NH}_4)\text{CrO}_4$ -ammoniy xromat, $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$ -ammoniy sulfat, $(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ -ammoniy geksasianoferrat(II), $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ -bariy nitrat, BaCl_2 -bariy xlorid, H_2CrO_4 -xromat kislota, SrCl_2 -stronsiy xlorid, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ammoniy sulfat, Na_2HPO_4 -natriy gidrofosfat,

K_2CrO_4 - Kaliy xromat, H_2SO_4 – sulfat kislota, NaOH-Natriy gidroksid. HCl-xlorid kislota, H_2SO_4 -sulfat kislota.

Asbob uskunalar: Amalitik tarozi (0,0001 g aniqlikda tortish uchun), Distilyator, tortish uchun idishlar: soat shishasi, byukslar, tigel, eksikator, Shtativ, shisha stakanlar, pepetkalar, probirkalar.

I, II va III guruh kationlarining (eritma yoki cho'kmadagi) aralashmasining tahlil sxemasi.

Berilgan kontrol eritmada (cho'kma yoki cho'kmasiz) quyidagi kationlar K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Ag^+ , Hg^{2+} , Pb^{2+} yoki ulardan ayrimlari bo'lishi mumkin. (Boshqa kationlar bo'lmaydi).

Kontrol eritmadan ozgina miqdor olib, bu eritma tarkibidan NH_4^+ ni topish uchun NaOH bilan reaksiyasini qilib ko'riladi. 2ml kontrol eritmaga (cho'kma yoki cho'kmasiz) aniqlash uchun 8–10 tomchi 6N HCl va shuncha miqdorda 6N H_2SO_4 qo'shiladi, aralastiriladi, suv hammomida qizdiriladi va 5 minut ichida sovutilib, sentrifuga qilinadi. To'liq cho'kkanligi tekshirilib, eritmani cho'kmadan ajratiladi

Cho'kma A: $BaSO_4$, $SrSO_4$, $CaSO_4$, $AgCl$, $PbSO_4$, Hg_2Cl_2 , $PbCl_2$	Eritma A: Birinchi grupp kationlaridan K^+ , Na^+ qisman Ca^{2+} , ortiqcha HCl va sulfat kislota.
---	--

Cho'kma bir marta sovuq suv bilan yuviladi, so'ngra $PbCl_2$ chiqib ketgunicha is-siq suv bilan yuvilib sentri-fugalanadi.

Bu eritmadan ozgina olib Ca^{2+} ni NH_4OH . va ammoniy oqsalat bilan aniqlanadi. Eritmaning qolgan qismini tahlil qilish uchun saqlanadi.

Cho'kma B: $AgCl$, Hg_2Cl_2 , $PbSO_4$, $BaSO_4$, $SrSO_4$, ($CaSO_4$)	Eritma B: $PbCl_2$ eritmadan Pb^{2+} ni kaliy bixromat va natriy atsetati (bufer eritma) ishtirokida aniqlanadi.
---	--

Cho'kmadan oz miqdorda olib, simobni konsentrlan-gan NH_3 bilan aniqlanadi. Agar simob bo'lsa, cho'k- maning hammasini 0,5n HCl va bromli suv bilan (bir necha tomchi) suv hammomida qizdirib ishla-nadi, sentrifugalanadi.

Cho'kma S: $AgCl$, $BaSO_4$, $SrSO_4$, ($CaSO_4$), $PbSO_4$	Eritma S: Hg^{2+}
---	---------------------

Cho'kma bir marta sovuq suv bilan yuvilib, so'ngra Ag^+ batamom yo'qolguncha NH_4OH bilan ishlov beriladi.

Cho'kma D: $PbSO_4$, $BaSO_4$, ($CaSO_4$), $SrSO_4$	Eritma D: $[Ag(NH_3)_2]^+$
--	----------------------------

Cho'kma D ni bir marta suv bilan yuvib, so'ng 2n NaOH eritmasi bilan Pb^{2+} yo'qolguncha ishlov beriladi va sentrifugalanadi.

Cho'kma E: $BaSO_4$, $SrSO_4$, $CaSO_4$,	Eritma E: PbO_2^{2-}
--	------------------------

Sulfatlarni karbonatlarga 4 marta 5 ml dan sodaning to'yingan erit-masi bilan suv hammomida qiz- dirish orqali o'tkaziladi. (Har gal

cho'kmali eritma sentrifugalanib, eritmasi tashlab yuboriladi).



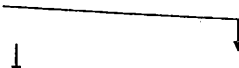
Cho'kma J: BaCO_3 , SrCO_3 , (CaCO_3)	Eritma J: Natriy sulfati va sodaning ortiqchasi tashlab yuboriladi.
--	---

Suv bilan yuviladi va 2n sirka kislotasining minimal miqdorida eritiladi.



Cho'kma Z: yo'qligi yoki aniqlanmasligi (BaSO_4 ning ozgina miqdori karbonatga aylanmaganligini ko'rsatadi).	Eritma Z: Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} (qisman)
--	---

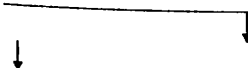
Eritmaning ozgina qismini olib, NaAc va kaliy bixromat yordamida Ba^{2+} aniqlanadi. Ba^{2+} ning borligi aniqlansa, hamma eritmadagi bariyni to'liq cho'kkanligi tekshiriladi va sentrifugalanadi.



Cho'kma I: BaCrO_4	Eritma I: Sr^{2+} , ortiqcha miqdori K_2CrO_4
-----------------------------	--

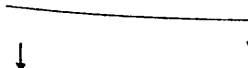
Tashlab yuboriladi.

Ortiqcha miqdorda NaHCO_3 qo'shiladi, Ca^{2+} va Sr^{2+} cho'k-tiriladi va to'la cho'kkanligi tekshiriladi.



Cho'kma K: CaCO_3 , SrCO_3	Eritma K: Ortiqcha soda va K_2CrO_4 tashlab yuboriladi.
--	---

Cho'kmani suv bilan yuvib, minimal miqdordagi sirka kislotasi bilan eritiladi.



Cho'kma qolmadi.	Eritmada Sr^{2+} , (Ca^{2+}) Sr^{2+} ni gipsli suv bilan aniqlanadi. Ca^{2+} ni pH=9, ammoniy oqsalat yoki sariq qon tuzi bilan aniqlanadi.
------------------	--



(A) Eritmaning tahlili Eritmada Ca^{2+} , K^+ , Na^+ , NH_4^+ HCl va sulfat kislotasi.	
---	--

Agar Ca^{2+} aniqlangan bo'lsa, ishqoriy muhit bo'lgunicha ammiak qo'shiladi va kal'siy to'liq cho'kkunicha ammoniy oqsalat

qo'shiladi.

Cho'kma: CaC_2O_4

Eritma: K^+ , Na^+ va ortiqcha miqdorda ammoniy oqsalat.

Konsentrlangan HNO_3 bilan kislotali muhitga o'tkaziladi va quruq holga kegunicha suv ham-momida bo'g'lantiriladi. Quruq tuzni suv bilan 2 marta yuvib par-lantiriladi. So'ngra quruq tuzni yana suv bilan eritib, eritmadan uni ikki qismga bo'lib, kaliy va natriy aniqlanadi. Eritmada kaliy bor bo'lsa, eritmaning 2-chi qismidan bir tomchi olib unga 2-3 tomchi dist. suv qo'shib, natriyni ruxuranilatsetati yordamida aniq-lanadi.

Olingan natijalar hisoboti yozilib, o'qituvchiga topshiriladi.

LABORATORIYA ISH № 7

IV GURUH KATIONLARINING ANALITIK

REAKSIYALARI (Al^{3+} , Cr^{3+} , Cr^{6+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+})

Ishning maqsadi: to'rtinchi guruh alyuminiy, xrom (III), xrom (VI), rux, qalay(II), qalay(III), mishyak(III) va mishyak(V) tuzlari kationlari sifat reaksiyalari tahlilini o'rganish

Reaktivlar: H_2O -distillangan suv, CaCl_2 -kalsiy xlorid tuzi, $(\text{NH}_4)\text{CrO}_4$ - ammoniy xromat, $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$ -ammoniy sulfat, $(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ -ammoniy geksasianoferrat(II), $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ -bariy nitrat, BaCl_2 -bariy xlorid, H_2CrO_4 -xromat kislotasi, SrCl_2 - stronsiy xlorid, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ - ammoniy sulfat, Na_2HPO_4 -natriy gidrofosfat, K_2CrO_4 - Kaliy xromat, H_2SO_4 - sulfat kislotasi, NaOH -Natriy gidroksid.

Asbob uskunalar: Amalitik tarozi (0,0001 g aniqlikda tortish uchun), Distilyator, tortish uchun idishlar: soat shishasi, byukslar, tigel, eksikator, Shtativ, shisha stakanlar, pepetkalar, probirkalar.

Guruh reagenti - 2 mol/dm³ NaOH eritmasidan ortiqcha olib bori- ladi.

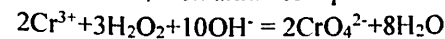
IV guruh kationlariga umumiy tasnif. Bu guruh kationlarining nit- ratlari, xloridlari, sulfatlari suvda eriydi. IV guruh kationlari Cr^{3+} , Cr^{6+} dan tashqari barchasi rangsiz eritma, Cr^{3+} ko'k binafsha ranglidir. Cr^{6+} ishqoriy muhitda CrO_4^{2-} (sariq), kislotali muhitda esa qizil ranglidir.

IV guruh kationlarining fosfatlari va karbonatlari suvda kam eriydi. Bu guruh kationlari kuchli ishqoriy sharoitda gidrokso- komplekslar va anionlar hosil qiladi: $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$, $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, SnO_2^{2-} , SnO_3^{2-} , AsO_2^- , AsO_3^{3-} va

AsO_4^{3-} , Al^{3+} , Cr^{3+} gidroksidlari ammiak eritmasida erimaydi, rux esa $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ kompleks ionni hosil qiladi.

Guruh reagentining ta'siri.

Guruh reagenti NaOH ishtirokida Al^{3+} , Zn^{2+} ionlari gidrokso- komplekslar, xrom (III) esa oksidlanib CrO_4^{2-} ionlarini hosil qiladi:



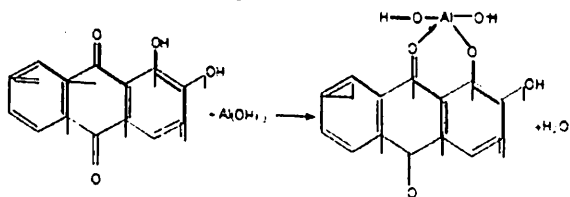
Reaksiyani bajarish

3 ta probirka olib, birinchisiga bir nechta tomchi aluminiy (III), ikkinchi probirkaga rux (II), uchinchisiga xrom (III) tuzi eritmasidan soling. Hamma probirkaga natriy gidroksididan qo'shib, oq amorf $Al(OH)_3$, $Zn(OH)_2$, $Cr(OH)_3$ - ko'k -binafsha rangli cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Ortiqcha ishqor eritmasidan qo'shish bilan ular erib ketadi. $NaCrO_2$ ustiga bir nechta tomchi H_2O_2 qo'shib, suv hammomida isitiladi. 5-7 minutdan keyin sariq rangli CrO_4^{2-} ni hosil qiladi

ALUMINIY KATIONINING ANALITIK

REAKSIYALARI

1. Ishqor va ammiak eritmasi bilan reaksiyasi (guruh reagentining ta'siriga qarang).
2. Alizarin - 1,2 dioksantraxinon bilan reaksiyasi. Aluminiy kationi alizarin va uning hosilalari bilan ammiakli sharoitda kam eriydigan, sirka kislotasi ta'siriga nisbatan barqaror bo'lgan, qizil rangli "aluminiy loki"ni hosil qiladi. Bu reaksiyani bajarishga xrom, rux, qalay (II), temir (III) ionlari halaqit beradi. aluminiy ioni kuchsiz ishqoriy sharoitda alizarin bilan ichki kompleks birikmasini hosil qilib, bunda aluminiy to'rt valentli bo'ladi. Reaksiya tomchi usulida bajariladi.

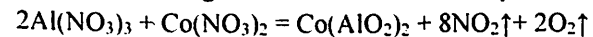


Reaksiyani bajarish

Filtr qog'oziga kapillyar yordamida 1-2 tomchi aluminiy tuzi eritmasidan tomizib, 1-2 min konsentrlangan ammiak eritmasi saqlangan idish og'ziga qo'ying. Al^{3+} $Al(OH)_3$ ga o'tadi. So'ngra bir tomchi alizarin tomizib, qaytadan ammiak saqlangan idish og'ziga qo'ying. Hosil bo'lgan dog' siyoh rangga bo'yaladi. Qog'ozni quritib 2mol/dm³ sirka kislotasi bilan ho'llab, gorelka alangasida quriting. Toq qizg'ish rangga bo'yaladi.

3. Kobalt (II) nitrati bilan reaksiyasi (maxsus usuli).

Kobalt nitratni aluminiy tuzlari bilan kuydirilishi natijasida "Tenar ko'ki" deb ataluvchi ko'k rangli kobalt aluminatni hosil qiladi:

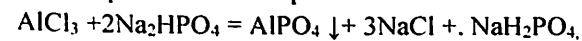


Reaksiyani bajarish

Filtr qog'oziga tartib bilan 1-2 tomchidan aluminiy va kobalt nitrati tuzlari eritmasidan tomiziladi. Qog'oz quritiladi va yondiriladi. $Co(AlO_2)_2$ ning hosil bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan kulning rangiga e'tibor bering.

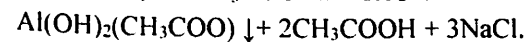
4. 8-oksixinolin bilan reaksiyasi. Magniy ionlaridan ko'ra aluminiy 8-oksixinolin bilan yashildan sariqga o'tadigan rangli kristall cho'kma hosil qiladi. Aluminiy oksixinolyat bilan pH=5 muhitda atsetatli bufer aralashmasida o'tkaziladi.

5. Natriy monogidrofosfat bilan reaksiyasi. Aluminiy kationi bu yerda aluminiy fosfat oq cho'kma hosil qiladi:

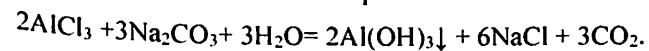


Mineral kislotada va ishqor eritmalarida eriydi. Ammiak va sirka kislotada erimaydi.

6. Natriy atsetat bilan reaksiyasi. Natriy atsetat ta'sir ettirib qizdirganda oq cho'kma - aluminiy dioksiatsetat hosil qiladi:



7. Natriy, kaliy va ammoniy karbonatlar bilan reaksiyasi. Ishqoriy metall karbonatlari va ammoniy aluminiy tuzlari bilan qizdirganda aluminiy gidroksid cho'kmasini hosil qiladi:

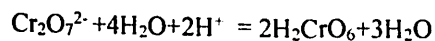
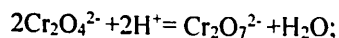


XROM(III) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

1. Ishqor va ammiak eritmasi bilan reaksiyasi (guruh reagentining ta'siriga qarang).

2. Xrom (III) ionini xromat ionigacha oksidlanishi reaksiyasi (guruh reagentining ta'siriga qarang). Perxromat kislotasining hosil bo'lishi reaksiyasi.

Xromat ioni - vodorod peroksidning sulfat kislotali erimtasida nadxrom kislotasini hosil qiladi:

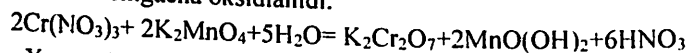


Perxromat kislotasining suvdagi eritmasi turg'un emas. Ba'zi organik erituvchilarda uning turg'unligi sezilarli darajada ortadi. Reaksiya xususiy bo'lib, hamma analitik guruh kationlari ishtirokida ham o'tkazish mumkin.

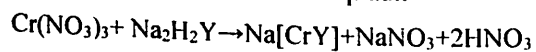
Reaksiyani bajarish

Avvalgi tajribada hosil qilingan xromat eritmasi qaynatilib, sovuq suv oqimida sovutiladi. Ustiga 5 tomchi vodorod peroksid, 0,5 sm 3 amil spirti yoki efir qo'shib, 1:4 nisbatda suyultirilgan sulfat kislotadan tomizing. Organik qatlam ko'k rangli bo'ladi.

3. Xrom (III) ioni KMnO_4 eritmasi yordamida kislotali muhitda (H_2SO_4) xromat ionigacha oksidlanadi:



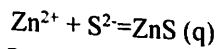
4. Xrom (III) ioni EDTA yordamida kuchsiz kislotali muhitda ko'k rangli mustahkam kompleks birikma hosil qiladi:



RUX KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

1. Ishqor va ammiak eritmasi bilan reaksiyasi (guruh reagentining ta'siriga qarang)

2. Ammoniy sulfid bilan reaksiyasi (maxsus usuli). Neytral, kuchsiz ishqoriy yoki kuchsiz kislotali sharoitda ($2 \leq \text{pH} \leq 9$) rux ioni ammoniy sulfidi bilan oq cho'kma (ZnS) hosil qiladi. Odatda reaksiya sirka kislotali sharoitda olib boriladi, bunda boshqa kationlar halaqit bermaydi:



Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 2-3 tomchi rux tuzi eritmasidan solib, ustiga 1-2 tomchi yangi tayyorlangan ammoniy sulfid eritmasidan tomizing. Oq cho'kma hosil bo'ladi.

3. Ditzon (difeniltiokarbazon) bilan reaksiyasi. Rux ioni ditizon

bilan ichki kompleks birikmani hosil qiladi. Xloroform bilan pH 2,5-10 orasida ekstraksiya qilinsa, organik qatlam qizil rangli bo'ladi.

Metall kationlari unda bitta yoki ikkita vodorodning o' mini olishi mumkin. Bitta vodorod o' rmini almashgan ditizonatlar kislotali sharoitda, ikki vodorodini almashirganlari esa ishqoriy sharoitda yoki reagent yetishmagan hollarda hosil bo'ladi. Rux ditizonatining hosil bo'lishi tiol shaklidagi proton va ikkilamchi aminoguruhdagi azot hisobiga boradi:

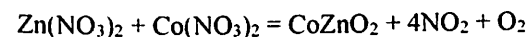
Reaksiya xususiy emas, chunki xuddi shunday sharoitda Pb^{2+} , Cd^{2+} va boshqa ditizonatlar ekstraksiyalanadi.

Reaksiyani bajarish

Probirkaga 5-10 tomchi rux tuzi eritmasidan olib, ustiga 5 tomchi ditizonning xloroformdagi eritmasidan tomizing. Probirkani chayqating. Xloroform qatlami qizil rangga bo'yaladi.

4. Rinman ko'kini hosil bo'lish reaksiyasi.

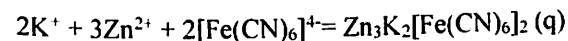
Rux nitrat tuzi kobalt tuzi bilan qattiq fazada qizdirilganda ko'k rangli - "Rinman ko'ki" hosil bo'ladi:



Reaksiyani bajarish

5 tomchi rux nitrat eritmasiga 5 tomchi kobalt nitrat eritmasidan tomizing. Eritmani aralashtirib, 1 min. qaynatiladi. Issiq eritma bilan filtr qog'ozi ho'llanib, gorelka alangasida quritiladi, so'ngra yondiriladi. Yashil rangli kulning hosil bo'lishi rux ioni boriligini ko'rsatadi.

Kaliy geksatsianoferrit (II) bilan reaksiyasi (maxsus usuli). Rux ioni kaliy geksatsianoferrit eritmasi bilan neytral yoki sirka kislotali sharoitda oq cho'kma hosil qiladi:



Temir (II, III) reaksiyani bajarishga halaqit beradi.

Reaksiyani bajarish

Probirkaga 5-10 tomchi rux tuzi eritmasidan solib, ustiga 5-8 tomchi reaktivdan tomizing va qaynaguncha isiting. Oq cho'kma- ning hosil bo'lishini kuzating.

XROM(VI) IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Xromat ioni o'ziga xos sariq rangga ega.

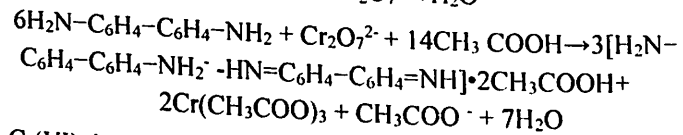
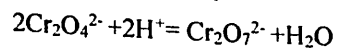
1. Benzidin bilan reaksiyasi. Benzidin- $C_{12}H_8(NH_2)_2$ olti valentli xrom ioni bilan sirka kislota ishtirokida hosil bo'ladigan maxsulot benziden ko'ki deyiladi. U ko'k rang hosil qiladi. Bu reaksiya xrom 6 ionini aniqlashda reagent sifatida ishlatiladi.

Reaksiyaning bajarilishi

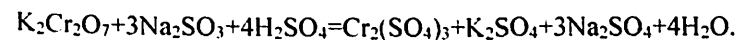
Reaksiya tomchi usulida amalga oshiriladi. Xrom(III) ionlari vodorod peroksid yoki natriy peroksid ishtirokida oksidlab CrO_4^{2-} ioniga aylantiriladi. Vodorodperoksid bilan hosil qilingan eritma tomchisi kapilyar orqali filtr qog'ozga solinadi va unga bir tomchi benzidin atsetat tomiziladi. Shunda, filtr qog'oz ko'karadi. Reaksiyada 0,25 mkg. gacha xrom(VI) aniqlash mumkin. Suyul- tirish chegarasi 1:200000

Soat oynasiga tekshirilayotgan eritmadan 3-5 tomchi solinadi va unda 3-5 tomchi H_2O_2 qo'shib aralastiriladi. Bunda Cr^{3+} ionlari Cr^{6+} gacha oksidlanadi. Aralashmani 2-3 tomchi suv bilan suyultirib cho'kma aralash eritmadan kapilyar yordamida olinadi. Kapilyarning uchini filtr qog'ozga tegizib turiladi va qog'ozda kengligi bir necha millimetrligacha dog' hosil bo'lguncha ushlab turiladi. Bu suvli dog'da CrO_4^{2-} ionlari, cho'kmada esa turli gidroksidlar bo'ladi. Kapilyarga benziden eritmasidan olib qog'ozda hosil bo'lgan ho'l dog' atrofini u bilan chiziladi. Agar tekshirilayotgan eritmada xrom bo'lsa, dog' atrofida ko'k halqa hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasi:

Kislotali muhitda xromat dixromatga aylanadi:

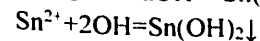
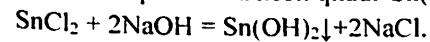


2. Cr(VI)ning Cr(III) ga qaytarilish reaksiyasi. Cr(VI)ning Cr(III) ga qaytarilish turli xil qaytariluvchilar ishtirokida amalga oshirilishi mumkin. Sulfidlar, natriy sulfit, etil spirti, ikki valentli temir bilan kislotali muhitda reaksiya quyidagicha bo'ladi:

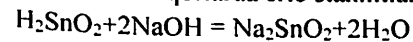


QALAY(II) KATIONNING ANALITIK REAKSIYALARI

1. O'yuvchi ishqorlar bilan reaksiyasi. O'yuvchi ishqorlar bilan qalay(II) ionini oq cho'kma hosil qiladi $Sn(OH)_2$:

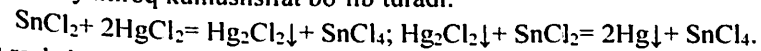


Kislota va ishqorlarda erib stannitlar hosil qiladi:



2. Sn(II) oksidlanish reaksiyasi. Standart potentsiali Sn^{4+}/Sn^{2+} ning +0,15 V ga teng. Bu qalay kuchli qaytaruvchilik xususiyatiga egaligini bildiradi.

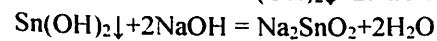
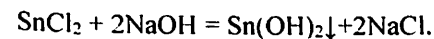
a) Simob(II) xloridning qaytarilishi. 2-3 tomchi Sn^{2+} eritmasiga 1-2 tomchi $HgCl_2$ qo'shamiz, oq cho'kma hosil bo'ladi. (Hg_2Cl_2) cho'kma yaltiroq kumushsifat bo'lib turadi:



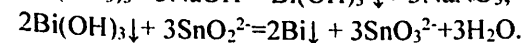
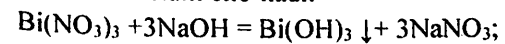
Bu reaksiya simob (II) ionini uchun spetsifik hisoblanadi.

Ahamiyatlisi, qalay (II) ionini topishda foydalaniladi.

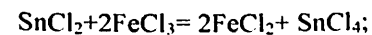
b). Vismutning qaytarilishi. Buning uchun 2 tomchi $SnCl_2$ eritmasidan foydalaniladi. Sovuq eritmaga 8-10 tomchi 2 n. NaOH yoki KOH qo'shiladi. Bunda dastlab cho'kma tushadi va stannitlar hosil bo'ladi:

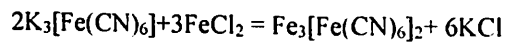


Hosil qilingan ishqor eritmasiga vismut tuzining eritmasi tomchilatib solinadi, qora vismut metalli cho'kadi:



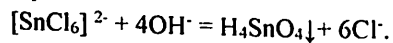
v). Temir(III) ning temir(II)ga qaytarilishi. Temir (II) tuzining bir necha tomchisidan olib, 2 n li vodorod xlorid kislotaga va $K_3[Fe(CN)_6]$ solinadi. Hosil bo'lgan eritmaga qalay 2 tuzidan qo'shamiz. Bunda ham to'q ko'k rangli cho'kma hosil bo'ladi. Bu trunbul ko'ki deyiladi. Reaksiya quyidagi tenglama bilan amalga oshiriladi:



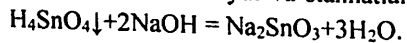


QALAY(IV) KATIONNING ANALITIK REAKSIYALARI

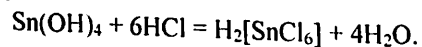
1. O'yuvchi ishqor va ammiak bilan reaksiyasi. O'yuvchi ishqor va ammiak qalay ionlari bilan iviq oq cho'kma ortoqalay kislotasi $Sn(OH)_4$ yoki H_4SnO_4 hosil qiladi:



Cho'kma ishqorli muhitda eriydi va stannatlar hosil qiladi:



U konsentrlangan xlorid kislotada eriydi va bunda kompleks birikmalar hosil qiladi:



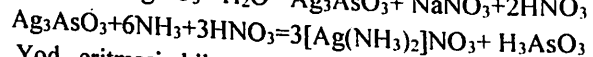
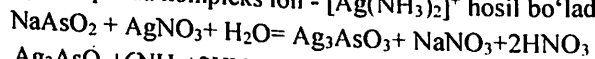
2. Qalay (IV)ning qalay (II)ga qaytarilishi. Metall holatdagi temir qalay (IV)ni qalay (II)ga qaytaradi, lekin metall holatgacha qaytarmaydi. Magniy yoki aluminij eritmada kislotasi yetishmov- chiligi natijasida kumushsimon qalay cho'kmasini hosil qiladi. Bir necha tomchi konsentrlangan HCl kislotasi qalay(II) hosil bo'lishiga olib keladi.

MISHYAK(III) KATIONNING ANALITIK REAKSIYALARI

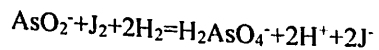
Mishyak (III) eritmada quyidagi anionlar ko'rinishida mavjud.

- AsO_3^{3-} va AsO_2^- .

1. Kumush nitrat bilan reaksiyasi. Kumush nitrat mishyak (III) bilan sariq cho'kma Ag_3AsO_3 hosil qiladi. Nitrat kislotasida va ammiakda eriydi. Oxirgi bosqichda kompleks ion - $[Ag(NH_3)_2]^+$ hosil bo'ladi:



2. Yod eritmasi bilan reaksiyasi. Bunda yod eritmasi neytral yoki kuchsiz ishqoriy sharoitda AsO_2^- ni AsO_3^{3-} gacha oksidlaydi:



Boshqa oksidlovchilardan ham foydalanishimiz mumkin masalan brom, xlor va hokazolar ham qaytarishi mumkin.

MISHYAK(V) KATIONNING ANALITIK REAKSIYALARI

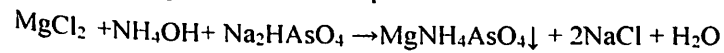
Mishyak besh valentlikni hosil qiladi AsO_4^{3-} (yoki $HAsO_4^{2-}$).

1. Kumush nitrat bilan reaksiyasi. Kumush nitrat mishyak(V) bilan to'k jigarrang cho'kma Ag_3AsO_4 hosil qiladi. cho'kma nitrat kislotasi va ammiakda eriydi.

2. Kaliy yodid bilan reaksiyasi. Kaliy yodidni elementar yodgacha oksidlaydi. Natijada, eritma qo'ng'irlashadi. Bu reaksiya yod va mishyak (III) ning reaksiyasining teskarisidir. Reaksiyani o'ngga siljitish uchun katta miqdordagi vodorod ionlari eritmada talab qilinadi.

3. Molibden suyukligi bilan reaksiyasi. Molibden suyukligi nitrat kislotasida molibdat ammoniy $(NH_4)_2MoO_4$ NH_4NO_3 ishtirokida sariq kristall cho'kma $(NH_4)_3AsO_4 \cdot 12MoO_3 \cdot H_2O$ hosil qiladi. Cho'kma ishqorda oson eriydi.

4. Magnezial aralshma bilan mishyak (V) tuzlari ishqoriy muhitda, oq rangli cho'kma hosil qiladi.



NAZORAT SAVOLLARI

- IV guruh tarkibiga kiruvchi kationlarini va ularning guruh reagentini keltiring.
- IV guruh kationlari gidroksidlari qanday rang bo'ladi?
- IV guruh gidroksidlari nimada eriydi va bunda qanday birikmalar hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.
- IV guruhdagi qaysi kation ammiak bilan kompleks ion hosil qiladi?
- IV guruhdan oksidlanish-qaytarilish xossasini namoyon qiluvchi kationlarni ayting. Ularga guruh reagenti qanday ta'sir ko'rsatadi?
- Xrom (III) ionini ishqoriy sharoitda vodorod peroksid bilan oksidlanish reaksiyasi tenglamasini yozing.
- IV guruh kationlarining qaysi biri rangli?
- Xrom (III) ionini aniqlashda qanday maxsus reaksiyadan foydalaniladi?
- Xromat va dixromat-ionlarning rangi qanday? Ularning bir biriga o'tish reaksiyasi tenglamasini yozing.

10. Qaysi kationni aniqlash uchun organik reagent – alizarin qo'llaniladi?
11. IV guruhdan qaysi kationni aniqlash uchun ditizon ishlatiladi?
12. Nima uchun xrom (III) ionini perxromat kislotasi hosil bo'lishi bilan aniqlashda izoamil spirti yoki efir qo'shiladi?
13. IV guruh kationlari aralashmasiga natriy gidroksidi, vodorod peroksidi qo'shib isitilgandan so'ng qanday reaksiya ketadi? Eritmaning rangi o'zgaradimi?

LABORATORIYA ISH № 8

V GURUH KATIONLARINING ANALITIK

REAKSIYALARI (Fe²⁺, Fe³⁺, Mn²⁺, Bi³⁺, Mg²⁺, Sb³⁺, Sb⁵⁺)

Ishning maqsadi: beshinchi guruh Magniy, marganes, temir (II) va temir (III), vismut(III), surma(III) va (V) tuzlari kationlari sifat reaksiyalari tahlilini o'rganish

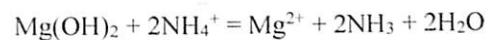
Reaktivlar: H₂O-distillangan suv, Mg(NO₃)₂-magniy nitrat tuzi, NaOH-Natriy gidroksid, K₂HPO₄-kaliy gidro posfat tuzi, NH₃ –amiyak, FeCl₂-temir(II) xlorid tuzi, K₃[Fe(CN)₆]-qizil qon tuzi, HNO₃-nitrat kislotasi, FeCl₃- temir(III) xlorid tuzi, K₄[Fe(CN)₆]-sariq qon tuzi, KNCS-kaliy radanid, Na₂HPO₄-natriy gidrofosfat, H₂O₂-vodorod peroksid, C₁₂H₈(NH₂)₂- Benzidin, Bi(NO₃)₃- vismut(III) nitrat tuzi, C₉H₇ON - 8- oksixinolin, SbCl₃-surma(III) xlorid tuzi, Na₂S₂O₃-natri tiosulfat.

Asbob uskunalar: Amalitik tarozi (0,0001 g aniqlikda tortish uchun), Distilyator, tortish uchun idishlar: soat shishasi, byukslar, tigel, eksikator, Shtativ, shisha stakanlar, pepetkalar, probirkalar.

Magniy, marganes, temir (II) va temir (III), vismut(III), surma(III) va (V)ning nitrati, xloridi, sulfatlari suvda eruvchan. Temir(III)ning suyultirilgan eritmasi sarg'ish-qo'ng'ir rangli, qolgan kationlarning eritmaları rangsiz bo'ladi. Vismut (III) va surma ionlari suvli eritmasida gidrolizlanadi. Shuning uchun kislotali eritmaları ishlatiladi. Ular

konsentrlangan xlorid kislotasi bilan kompleks anionlar hosil qiladi: [BiCl₆]³⁻.

v guruh kationlarining karbonat va fosfatlari suvda kam eriydi. Shu guruh kationlarining gidroksidlari asos xossasiga ega bo'lib, ishqor va ammiak eritmalarida erimaydi. Ammo, mineral kislotalar (HNO₃, HCl, H₂SO₄)da yaxshi eriydi. Magniy gidroksidi ammoniy tuzlarining to'yingan eritmasida eriydi:



v guruh kationlari (magniydan tashqari) oksidlanish-qayta- rilish reaksiyasiga kirishadi: masalan, Mn²⁺ kationini ochish uchun kislotali sharoitda natriy vismutat ta'sir ettiriladi.

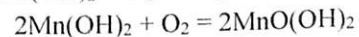
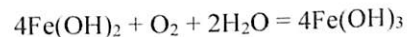
Ishqoriy sharoitda, vodorod peroksid ishtirokida Mn(II), Fe (II), Bi(III) va Sb(III) oksidlanib, ularning oksidlanish darajasi Mn (IV), Fe (III), Bi(V) va Sb(V)ga o'tadi.

V guruh kationlari noorganik (Cl-, F-, NCS- va boshqalar) va organik ligandlar bilan kompleks birikmalar hosil qiladi.

Guruh reagentining ta'siri

V guruh kationlarining eritmasiga 2N NaOH eritmasi ta'sir etilganda V guruh kationlari kam eriydigan gidroksidlar hosil qiladi.

Temir (III) qizg'ish-qo'ng'ir va qolgan kationlari rangsiz, vismut (III) gidroksidini isitsak, sariq rangga o'tadi va BiO(OH), SbO(OH) va SbO₂(OH)ni hosil qiladi. Marganes (II) va temir(II) gidroksidlari havodagi kislorod bilan oksidlanadi:



Vodorod peroksid ishtirokida guruh reagentining ta'siri Mg(OH)₂, Mn(OH)₂, cho'kmalari Fe(OH)₃, MnO(OH)₂

cho'kmalaridan farq qilib, to'yingan ammoniy xlorid eritmasida eriydi. MnO(OH)₂ cho'kmasi Mn(OH)₂ cho'kmasidan farq qilib, u suyultirilgan mineral kislotalarda erimaydi. Bu xossasidan kationlarning aralashmasi tahlilida foydalaniladi.

Reaksiyani bajarish

A) Probirkaga (5 ta) magniy, marganes (II), temir (II), temir (III), vismut (III) tuzi eritmalariga 3–4 tomchi suv va natriy gidroksid eritmasidan tomchilab qo‘shiladi toki cho‘kma hosil bo‘lguncha va cho‘kmaning rangi kuzatiladi. Cho‘kmani eritmadan sentrifugalab ajratiladi. Cho‘kmani nitrat va konsentrlangan ammiak eritmasida eruvchanligi kuzatiladi.

Magniy va marganes (II) gidroksid cho‘kmalarining ammoniy xloridning to‘yingan eritmasi ta‘sirida erishini kuzating.

B) Temir (II) va marganes (II) gidroksidlari cho‘kmasiga 2–3 tomchi suyultirilgan natriy gidroksid eritmasidan va vodorod peroksid qo‘shilganda cho‘kmaning rang o‘zgarishi kuzatiladi.

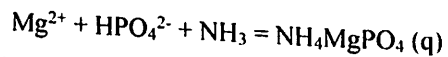
$MnO(OH)_2$ qora-qo‘ng‘ir cho‘kmasi ammoniy xloridning to‘yingan eritmasi va suyultirilgan nitrat kislotada erimasligi kuzatiladi.

MAGNIY KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

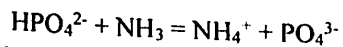
Ishqoriy metall gidroksidlari va ammiak bilan reaksiyasi (guruh reagentining ta‘siri, umumiy tushunchasiga qarang).

1. Natriy gidrofosfat bilan mikrokristaloskopik reaksiyasi (maxsus usuli).

Natriy gidrofosfatga ammoniy tuzi, ammiak (bufer eritmasi) va magniy kationi ta‘sir ettirilsa, oq kristall cho‘kma hosil bo‘ladi:



Ammoniy tuzlari, magniy gidroksid cho‘kmasi hosil bo‘lishi ning oldini olish uchun, ammiak esa gidrofosfat HPO_4^{2-} ionidagi vodorod ionlarini bog‘lash uchun qo‘shiladi



Ammiak qo‘shilmaganda $MgHPO_4$ amorf cho‘kmasi hosil bo‘ladi. NH_4MgPO_4 cho‘kmasi kuchli kislotalar, sirka kislotasida ham eriydi. I guruh kationlaridan tashqari hamma analitik guruh kationlari reaksiyaning borishiga halaqit beradi.

Reaksiyani bajarish

Probirkaga magniy tuzi eritmasidan tomchilatib ustiga NH_4Cl va natriy gidrofosfat, so‘ngra bir tomchi ammiak eritmasi qo‘shiladi. Eritmaning loyqalanishi kuzatiladi. Probirkadagi aralash- madan buyum oynasiga tomizilib mikroskop ostida kristallar shakli kuzatiladi.

2. Magnezon I (4-azo(4-nitrofenil) 1,3 dioksibenzol) bilan reaksiyasi

Magnezon I ishqoriy sharoitda qizil rangli bo‘lib, magniy gidroksid bilan $pH > 10$ sharoitda ko‘k rangli adsorbsion birikma hosil qiladi:

Reaksiyani bajarish

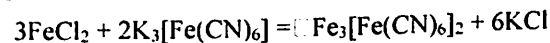
Buyum oynasiga magniy tuzi eritmasidan bir tomchi va magnezon (I) ishqoriy eritmasidan tomiziladi. Bunda ko‘k rangli cho‘kma yoki xavo rangli eritma (konsentratsiyasi kam bo‘lsa) hosil bo‘ladi.

TEMIR (II) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

1. Ishqor va ammiak bilan reaksiyasi (yuqorida keltirilgan guruh reaktivining ta‘siriga qarang).

2. Kaliy geksatsianoferrat bilan reaksiyasi (maxsus usuli).

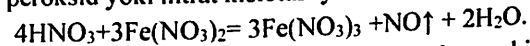
Temir(II) kationi kaliy geksatsianoferrat bilan kislotali sharoitda to‘q ko‘k rang (trunbul ko‘ki) cho‘kmasini hosil qiladi



Reaksiyani bajarish

Probirkaga 2–3 tomchi temir (II) sulfat eritmasi, 4–5 tomchi distillangan suv, 1–2 tomchi xlorid kislotasi va 2 tomchi kaliy geksatsianoferrat qo‘shiladi. To‘q ko‘k rangli cho‘kma hosil bo‘ladi ($pH = 2-3$).

Temir (II) dan temir (III) gacha oksidlanishi. Tahlilda tez temir(II) dan temir (III) ga o‘tkazish talab qilinadi. Oksidlash oson qizdirish va 1–3 tomchi vodorod peroksid yoki nitrat kislotasi yordamida amalga oshiriladi.

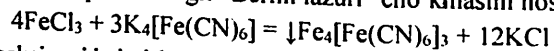


3. Dimetilglioksim bilan reaksiyasi. Probirkaga 1–2 tomchi temir(II) tuzidan solamiz, 1–2 tomchi ammiak 2–3 tomchi dimetil- glioksimning spirtli eritmasidan solinadi. Pushti rangli kompleks – temir dimetilglioksimat hosil bo‘ladi

TEMIR (III) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

1. Ishqor va ammiak bilan reaksiyasi (yuqorida keltirilgan guruh reagentining ta'siriga qarang).

2. Kaliy geksatsianoferrit bilan reaksiyasi (maxsus usuli). Temir(III) kationi kaliy geksatsianoferrit bilan kislotali sharoitda (pH=2-3) to'q ko'k rangli "Berlin lazuri" cho'kmasini hosil qiladi:



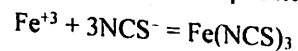
Bu reaksiyani bajarish uchun oksidlovchi va qaytaruvchilar halaqit beradi.

Reaksiyani bajarish

Probirkaga 2-3 tomchi temir (III) sulfat eritmasi, 3-4 tomchi distillangan suv, 1-2 tomchi xlorid kislotasi va 2 tomchi kaliy geksatsianoferrit eritmasi qo'shiladi. To'q ko'k rangli cho'kma hosil bo'ladi.

3. Tiotsianat (anioni) bilan reaksiyasi (maxsus usuli).

Temir(III) kationi tiotsianat ion bilan kislotali sharoitda (pH=3) qizil rangli kompleks ion hosil qiladi. Tiotsianat anioni konsentratsiyasiga ko'ra, quyidagi ionlar hosil bo'lishi mumkin: $[\text{Fe}(\text{NCS})]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{NCS})_2]^{-}$ va hokazolar $[\text{Fe}(\text{NCS})_6]^{3-}$ gacha. Bu reaksiyani bajarish uchun oksidlovchi, qaytaruvchi, simob (II), temir (II) ionlari halaqit beradi.



Reaksiyani bajarish

Probirkaga 2-3 tomchi temir (III) tuzi eritmasiga 4 tomchi distillangan suv va 2-3 tomchi ammoniy yoki kaliy tiotsianat eritmasi qo'shiladi. Qizil rangli eritma hosil bo'ladi.

4. Sulfasalitsil kislotasi bilan reaksiyasi (maxsus usuli).

Sulfasalitsil kislotasi Fe^{3+} ion bilan pH sharoitga qarab, har xil komplekslar hosil qiladi. pH=9-11 bo'lganda eng turg'un uch sulfasalitsil anionli kompleksi hosil bo'ladi:

Reaksiyani bajarish

5 tomchi temir (III) tuzi eritmasiga 10 tomchi sulfasalitsil kislotasi eritmasi va 0,5 sm³ konsentrlangan ammiak eritmasi qo'shiladi. Eritma sariq rangga bo'yaladi. Kislotali sharoitda esa (1sm³ HCl 1:1) qizil rangli, bir ligandli kation kompleks hosil bo'ladi.

5. Natriy monogidrofosfat bilan reaksiyasi. Temir uch kationlarining natriy monogidrofosfat bilan och sariq cho'kma hosil qiladi.

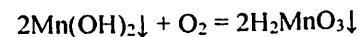


Cho'kma mineral kislotalarda eriydi, lekin sirka kislotasi va ishqor eritmalarda erimaydi.

MARGANES(II) KATIONING ANALITIK REAKSIYALARI

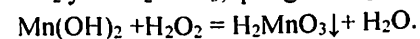
Marganes ionining xarakterli oksidlanish -qaytarilish reaksiyalari.

1. O'yuvchi natriy ishqori bilan reaksiyasi. Ikki valentli marganes bilan reaksiyasida oq cho'kma hosil qiladi. Bu marganes gidroksidi u asta sekin havoda oksidlanib ketadi:

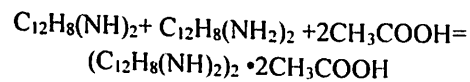
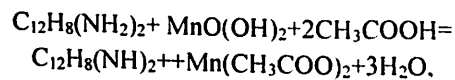


Hosil bo'lgan cho'kmaga bir necha tomchi vodorod peroksid qo'shganimizda o'sha zahoti qo'ng'ir-qora rangga kiradi. Marganes(II) H_2MnO_3 ga o'zgarishi natijasida sodir bo'ladi.

2. H_2O_2 bilan reaksiyasi. Marganes ionining xarakterli reaksiyalaridan biri. Ular ishqoriy muhitda H_2O_2 bilan o'zaro reaksiyasi hisoblanadi. Reaksiya natijasida rangsiz marganes(II) va marganes (IV) hosil bo'ladi: MnO_2 yoki H_2MnO_3 , qo'ng'ir rangga bo'yaladi:



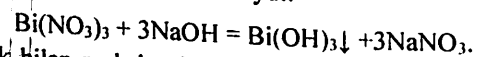
Benzidin bilan reaksiyasi. Benzidin marganes(IV) bilan hosil qilgan mahsuloti ko'k rangga bo'yaladi va oksidlanadi. Marganes tuzi eritmasi tomchisidan filtr qog'ozga solinadi va ammiak bug'i bilan ishlov beriladi. $\text{Mn}(\text{OH})_2$ hosil bo'ladi u havo kislorodi bilan oksidlanadi va $\text{MnO}(\text{OH})_2$ modda hosil bo'ladi. Qog'ozdagi dog'lar to'qlashadi. Agar eritma tomchisiga benzidin- ning sirka kislotali eritmasidan solganimizda $\text{MnO}(\text{OH})_2$ li modda benzidinni oksidlaydi qog'ozdagi modda ko'karadi:



Benzidinning NH_2 gruppasi imid gruppagacha oksidlanadi. Ikkinchi bosqichda benzidinning ikkinchi molekulasini bilan ta'sirlashishi natijasida u ko'k rangga ega bo'ladi. Reaksiya judayam sezgir va u 0,15 mkg gacha marganes (IV)ni aniqlashi mumkin.

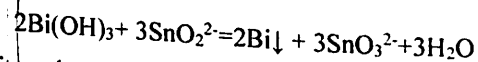
VISMUT(III) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

1. O'yuvchi natriy ishqori bilan reaksiyasi. 3 valentli vismut ioni natriy gidroksid bilan oq cho'kma hosil qiladi. Vismut gidroksidi kislotalarda eriydi ammo ishqorlarda erimaydi:



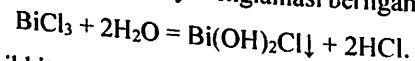
2. Ammiak bilan reaksiyasi. Ammiak oq cho'kmani hosil qiladi. Uning tarkibi eritma konsentratsiyasi va temperaturasi bilan bog'liq.

3. Kaliy va natriy stannitlar bilan reaksiyasi. Qaytaruvchilar vismut ionini vismit metalligacha qaytarishi mumkin. (cho'kma qora rangda):

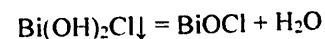


Reaksiyani amalga oshirish uchun ikki tomchi qalay xlorid va 8-10 tomchi ishqor eritmasidan qo'shamiz. Bunda cho'kma stannid holatda hosil bo'ladi. Olingan ishqor eritmasiga vismit tuzidan birnecha tomchi qo'shiladi qora cho'kma vismut metalli hosil bo'ladi.

4. Gidroliz. Vismut tuziga suv qo'shilishi natijasida oq cho'kma asosli tuz hosil bo'ladi. Quyida reaksiya tenglamasi berilgan:



Bu tuz o'zida ikkita gidroksidli guruh saqlaydi. Bu tuz suv ta'siriga beqaror, chidamsiz va bir molekula H_2O chiqarib yangi tuz BiOCl hosil bo'ladi:

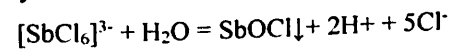


Bir valentli vismutning guruhi $-\text{Bi}=\text{O}$ asosli tuzlar tarkibiga kiradi va vismutil nomi bilan ataladi. Ular qaytar xususiyatga ega, va shuning uchun BiOCl ni kislotaga qo'shganimizda va qizdirganimizda cho'kma eriydi.

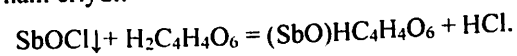
8- oksixinolin bilan reaksiyasi. Oksixinolin ($\text{C}_9\text{H}_7\text{ON}$) va kaliy yodid (KJ) vismut tuzi eritmada sarg'ish-qizil cho'kmani hosil qiladi. Cho'kma oksixinolin bilan kompleks kislotaga HBiJ_4 birikadi. Tarkibi: $\text{C}_9\text{H}_7\text{ON} \cdot \text{HBiJ}_4$. Eritmada kumush kationlari bo'lmasligi kerak. Eritmada kumush, simob, qalay, yod ionlari oksidlovchilar bo'lmasligi kerak. Ular yod ionini erkin yodgacha oksidlashi mumkin.

SURMA(III) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALAR

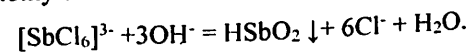
1. Sb^{+3} gidroliz reaksiyasi. Surma (III) tuzi eritmasidan bir tomchi olib suv bilan juda suyultiriladi:



Bu reaksiya vismut ionining reaksiyasiga o'xshash. Cho'kma SbOCl mol xlorid kislotada isitilganda erib ketadi. BiOCl dan farq qilib tartrat kislotada ham eriydi:



2. O'yuvchi ishqorlar va ammoniy bilan reaksiyasi. O'yuvchi ishqorlar va ammoniy bilan metastabil kislotasini hosil qiladi:



Cho'kma kislotaga va ishqorda eriydi

3. Natriy tiosulfat bilan reaksiyasi. Natriy tiosulfat Sb(III) tuzlariga qo'shib qizdirilganda surma sulfoksid Sb_2OS_2 ning qizil rangli cho'kmasini hosil qiladi. Kislotaga ko'p bo'lsa u reaktivni oltingugurt va SO_2 ga parchalab reaksiyaning borishiga halaqit qiladi.

4. Sn ta'sirida qaytarilishi. Qalay folgasi parchasi ustiga surma(III) tuzining vodorod xloridagi eritmasidan bir tomchi tomiziladi

va bir oz vaqtdan so'ng metall holdagi eritmasidan bir tomchi tomiziladi va bir ozdan so'ng metall holdagi surmaning qora dog'i paydo bo'ladi.

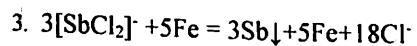
SURMA(V) KATIONINIG ANALITIK REAKSIYALARI

1. Hidroliz reaksiyasi. Surma(V) tuzlari eritmasi suv qo'shib suyultirilsa Surma(V) ning asosli tuzi oq cho'kmasini hosil qiladi.



HCl ta'sirida cho'kma erib ketadi.

2. Temir va rux bilan reaksiyasi. Metallar: Zn, Fe, Mg, Al, Sn va boshqalar. Surma(III) tuzlariga qanday ta'sir qilsa, surma(V)ga ham xuddi shunday ta'sir qiladi:



PAN reaktivi bilan reaksiyasi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. V guruh kationlar guruh reagentini keltiring.
2. IV va V guruh tarkibiga kiruvchi kationlarni ayting.
3. V va VI analitik guruh kationlari tarkibiga kiruvchi qaysi elementlar o'zgaruvchan oksidlanish darajasini namoyon qiladi?
4. Quyidagi ta'sirlashuv reaksiya tenglamalarini ion holda yozing:
 - a) Temir (II) tuzlarining kaliygeksatsianoferrat bilan reaksiyasi;
 - b) Temir (III) tuzlarining kaliy geksatsianoferrit bilan reak- siyasi qanday sharoitda boradi?
- 5 V guruh kationlarining qaysilari gidrolizga uchraydi?
6. Vismut (III) nitratning qalay (II) xlorid bilan reaksiyasini ion holda yozing. Reaksiya qanday muhitda boradi?
7. Magniy kationining analitik reaksiyalarini qayd eting. Ulardan qaysi biri xususiy?
8. V guruh kationlaridan qaysi biri amfoterlik xossasini keskinroq namoyon qiladi?
9. Temir(III) kationini aniqlash reaksiyalarini keltiring. Ular- ning reaksiya tenglamalarini ion holda yozing.

LABORATORIYA ISH № 9

VI GURUH KATIONLARINING ANALITIK

REAKSIYALARI (Cu^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Hg^{2+})

Ishning maqsadi: Oltinchi guruh mis(II), kadmiy, kobalt(II), nikel(II) va simob(II) tuzlari kationlari sifat reaksiyalari tahlilini o'rganish

Reaktivlar: H_2O -distillangan suv, kobalt (II) tuzlarini eritmasi, nikel (II), Kadmiy, simob (II)tuzlari eritmalari, KNCS-kaliy rodanit, dimetilglioksim, NH_3 -amiyak, Kaliy geksasianoferrat (II), 4-GOKSNN, NaOH-Natriy gidroksid, KJ-kaliy yodid.

Asbob uskunalar: Analitik tarozi (0,0001 g aniqlikda tortish uchun), Distilyator, tortish uchun idishlar: soat shishasi, byukslar, tigel, eksikator, Shtativ, shisha stakanlar, pepetkalar, probirkalar.

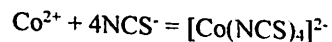
VI guruh kationlarini nitratlari, xloridlari, sulfatlari suvda eruvchan bo'lib, kobalt (II) tuzlarini eritmasi – pushti, nikel (II) – yashil, mis (II) tuzlari – ko'k rangga ega. Kadmiy, simob (II)tuzlari eritmalari rangsiz. VI guruh kationlarini karbonatli, fosfatli, sulfidli tuzlari suvda kam eriydi.

Ishqor yoki ammiak ta'sirida VI guruh kationlari (simob (II) dan tashqari) gidroksid yoki asosli tuz holda cho'kmaga tushadi. Simob (II) ishqorlar ta'sirida HgO , ammiak ta'sirida $[\text{OHg}_2\text{NH}_2]\text{NO}_3$ tarkibli cho'kmalar hosil qiladi. Bu cho'kmalar ortiqcha ishqor ta'sirida erimay birikma hosil qilib, erib ketadi. Kuchli oksidlovchilar (xlor, brom, kaliy permanganat, natriy vis-- di, konsentrlangan ammiak ta'sirida esa $[\text{Me}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ yoki $[\text{Me}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ tarkibli komplekslarini hosil qiladi. Vodorod peroksid ishqoriy sharoitda kobalt (II)ni kobalt (III) gacha oksidlaydi. Boshqa kationlar oksidlovchilar ta'siriga chidamli. Qaytaruvchilar mis(II), simob(II)larni quyi oksidlanish darajasigacha qaytaradi. Kaliy yodid mis(II)ni mis(I)gacha qaytaradi. Mis metalli simob (II)ni metall holigacha qaytaradi. Bu reaksiyadan boshqa kationlar ishtirokida ham simobni kasrli usulda ochishda foydalaniladi

Co²⁺ KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Ishqoriy metallarning gidroksidlari va ammiak bilan ta'siri (guruh reagenti ta'siriga qarang).

Tiosionatlar bilan reaksiyasi va reaksiya mahsulotini organik qavatga o'tkazish. Kobalt(II) kationi kislotali sharoitda tiotsionat ionining izoamil spirtidagi eritmasi bilan ko'k rangli kompleks birikma hosil qiladi



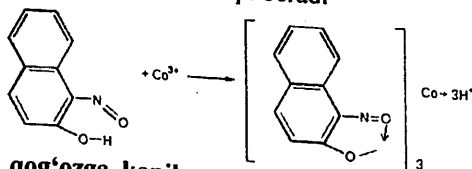
Kompleks suvli eritmada turg'un emas. Temir(III), mis(II) kationlari kobaltni ochishga halaqit beradi, ya'ni temir(III) qizil rangli va mis (II) sariq-qo'ng'ir rangli birikma hosil qiladi. Temir (III)ni niqoblash uchun natriy floridni quruq tuzidan qo'shib, rangsiz [FeF₆]³⁻ kompleksiga o'tkaziladi. Bundan tashqari, temir(III) va mis(II) kationlarini qalay (II) xlorid bilan temir(II) va mis(I)gacha qaytarilishi ham mumkin. Temir (II) va mis(I) kationlari kobaltni ochishga halaqit bermaydi

Ish tartibi

Probirkaga 2-3 tomchi kobalt(II) tuzi eritmasi, 8-10 tomchi to'yingan ammoniy yoki kaliy tiotsianat eritmasi, 5-6 tomchi izoamil spirtidan qo'shib chayqatiladi. Yuqori organik qavati tiniq ko'k rangga bo'yaladi.

1-nitrozo-2-naftol bilan tomchi reaksiyasi

Kobalt (III) kationi neytral yoki kislotali sharoitda Ilinskiy reaktivi bilan to'q qizil rangli, suvda kam eriydigan ichki kompleks hosil qiladi. Ko'p miqdordagi mis kationi halaqit beradi



Filtr qog'ozga kapilyar yordamida 1 tomchi kobalt (III) tuzi eritmasidan va 1 tomchi 1%li 1-nitrozo-2-naftolning 1:1 sirka kislotali eritmasidan tomiziladi. Qizil jigarrang dog' hosil bo'ladi.

Ni²⁺ KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

1. Ishqoriy metallarni gidroksidlari va ammiak bilan ta'siri (guruh reagenti ta'siriga qarang).

2. Dimetilglioksim bilan tomchi reaksiyasi (Chugayev reaksiyasi).

Nikel (II) dimetilglioksim bilan ammiak eritmasi ishtirokida (pH=9) lola qizil rangli kompleks birikma hosil qiladi. Bu reaksiya xarakterli va sezgirdir:

Hosil bo'lgan cho'kma kuchli kislotada va ishqorlarda eriydi, natriy atsetat va ammiak eritmalarida amalda erimaydi.

Temir (II) ioni shu sharoitda dimetilglioksim bilan qizil rangli suvda eruvchan kompleks birikma hosil qiladi.

Mis (II) va boshqa ammiak bilan rangli birikmalar hosil qiladigan kationlar nikel (II)ni ochishga halaqit beradi.

Ish tartibi

Nikel tuzi eritmasidan 1 tomchi kapilyar yordamida filtr qog'ozga tomiziladi. Ustiga 1 tomchi dimetilglioksim eritmasidan tomizib, quyuq ammiak eritmasiga tutib turiladi va kuzatiladi. Shunda filtr qog'ozda lola qizil rang cho'kma hosil bo'ladi.

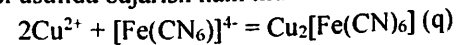
Cu²⁺ KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Ishqoriy metallarning gidroksidlari bilan reaksiyasi (guruh reagenti ta'siriga qarang)

Ammiak bilan reaksiyasi (maxsus usuli) (guruh reagenti ta'siriga qarang)

Kaliy geksasianoferat (II) bilan reaksiyasi.

Mis ioni kaliy geksasianoferat(II) bilan kislotali sharoitda qizg'ish jigarrang cho'kma hosil qiladi, u 25%li ammiak eritmasida eriydi, lekin kuchsiz kislotalarda erimaydi. Reaksiyani filtr qog'ozga, cho'ktirish xromatografiyasi usulida bajarish ham mumkin.



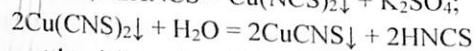
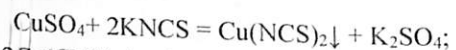
Temir (III) ioni bu reaksiyani o'tkazish uchun halaqit beradi, temir(III) ishtirokida mis quyidagicha aniqlanadi.

Tekshiriluvchi eritmaga ammoniy gidroksidi qo'shiladi. Temir $\text{Fe}(\text{OH})_3$ holida cho'kmaga tushadi, eritma esa to'g ko'k rangli bo'ladi. Eritmaga kaliy geksasianoferrat(II) qo'shiladi. Qizil qo'ng'ir rangli cho'kma hosil bo'ladi. Misni ushbu reaksiyasi xromatografik usulda ham bajariladi.

Ish tartibi:

5% li kaliy geksasianoferrat(II) eritmasi shimdirilgan qog'ozga 1 tomchi mis tuzi eritmasidan tomiziladi. Qizg'ish jigarrang dog' hosil bo'ladi.

Kaliy rodanid bilan reaksiyasi. Bir necha tomchi mis tuzi eritmasiga 2-3 tomchi kaliy rodanid solinadi. Qora cho'kma hosil bo'ladi. Qiyin eruvchan oq cho'kmaga aylanadi. Bunaqa o'tish asta-sekin sodir bo'ladi, (tez bo'lishi ham mumkin), bunda sulfat kislota qaytarivchi sifatida ishlatiladi.



Reaksiyani qattiq isitmasdan kislotali muhitda olib boriladi. Eritmada kumush ionlari bo'lmasligi kerak, rodanidlar bilan ham oq cho'kma hosil qiladi

Kupron (1-benzoinoksim) bilan tomchi reaksiyasi

Mis (II) tuzi kupron bilan paxtasimon yashil cho'kma - ichki kompleks birikma hosil qiladi, u ammiakda erimaydi.

Ish tartib

Kulsizlantirilgan filtr qog'ozga kapillyar yordamida bir tomchi mis (II) tuzi (kislotali sharoitda) eritmasi va tomchilatib 1- benzoinoksim va ammiak eritmasidan tomiziladi. Yashil dog' hosil bo'ladi. Agarda ammiak ta'siridan cho'kma hosil qiladigan kationlar bo'lsa, u holda, avvalo, kaliy-natriy tartrat eritmasi tomizib, keyin tekshiriluvchi eritma, oxirida ammiak eritmasi tomiziladi.

Alanga rangini bo'yash (Belshteyn namunasi)

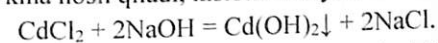
Misning galogenli tuzlari gaz gorelkasida alanga rangini yaltillagan yashilga bo'yaydi.

Ish tartibi

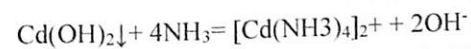
Nixrom simni avval konsentrlangan xlorid kislotaga tushirib, keyin misni quruq tuziga botirib, gaz gorelkasida yoqiladi. Alanga yashilga bo'yaladi.

Kadmiiy (II)ning sifat reaksiyasi

1. O'yuvchi ishqorlar bilan reaksiyasi. O'yuvchi ishqorlar bilan kadmiiy ionlari oq cho'kma hosil qiladi, kislotada eriydi.



2. Ammiak bilan reaksiyasi. Ammiak kadmiiy ionlari bilan cho'kma hosil qiladi. Reaktivning miqdori ko'p bo'lganda ammiakli kompleks hosil qiladi.

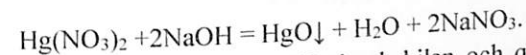


Simob(II) va kadmiiy ammiakatlari rangsiz

3. Sulfid ionlari bilan reaksiyasi. Sulfidlar kadmiiy ionlari bilan sariq cho'kma hosil qiladi. O'yuvchi ishqorlarda va natriy sulfidida erimaydi (qalay va mis sulfidlaridan farqli ravishda).

Simob(II)ning reaksiyalari

1. O'yuvchi ishqorlar bilan reaksiyasi. O'yuvchi ishqorlar bilan sariq cho'kma simob oksidini hosil qiladi. (simob gidroksidi turg'un emas).



2. Kaliy yodid bilan reaksiyasi. KJ simob bilan och qizil rangli cho'kma hosil qiladi.



Difenilkarbazid eritmasi simob tuzlari bilan binafsha yoki ko'k rangli cho'kma hosil qiladi. Reaksiyaning seziluvchanligi eritmada kislotali bufer miqdori kamayishi bilan aniqlanadi. Neytral muhitda (sirka kislotali bufer) difenilkarbazid bilan kompleks birikma hosil qiladi. Og'ir metall ionlari (mis, temir, kobalt va boshqalar) ham simobni aniqlashga halaqit beradi. Lekin eritmada 0,2 mol/l nitrat kislota o'zida saqlovchi eritmada, simobni aniqlash spetsifik reaksiya hisoblanadi. (agar unda xromatlar va molibdatlar yo'q bo'lsa).

NAZORAT SAVOLLARI

1. VI guruh kationlarini cho'ktirishda ammiak eritmasi va ishqorning ta'siridan hosil bo'lgan birikmalar qanday rangda bo'ladi?
2. VI guruh kationlarining ammiakli komplekslari qanday rangda bo'ladi?
3. VI guruh ionlarining quruq tuzlari alanga rangini qanday rangga bo'yaydi?
4. VI guruh kationlari aralashmasining tahlilida simobni kasrli usulda ochishda qanday reaksiyalardan foydalaniladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.
5. Nikel kationining dimetilglioksim bilan ochishda ammiakli sharoitda reaksiyani olib borish sababini tushuntiring va reaksiya tenglamasini yozing.
 - a) Cu^{+2} ning kupron bilan reaksiyasini yozing.
 - b) Co^{+2} 1-nitrozo-2-naftol bilan kompleks birikma hosil bo'lishi reaksiyalarini yozing.
6. Kobalt (II) kationini ochishda qanday usuldan foydalaniladi? Izoamil spirtli ammoniy tiotsianat ishlatilishini tushuntiring.

LABORATORIYA ISH № 10

Nazorat ishi №2. IV, V va VI

Guruh kationlari aralashmasi tahlili

Ishning maqsadi: IV, V va VI guruh kationlari mavjud bo'lgan tekshirilayotgan eritmadan quyidagi kationlarni bo'laklab aniqlash mumkin. Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cr^{3+} . Avvalo, temir(II) va temir(III) larni dastlabki tekshirilayotgan eritmadan aniqlab olish.

Reaktivlar: H_2O -distillangan suv, Marganes(II) tuzi eritmasi, Temir(II) ion eritmasi, HNO_3 -nitrat kislota, natriy vismutat tuzi. Xrom(III) eritmasi, sirka kislota, natriy atsetat, EDTA, Nikel(II) eritmasi. vino kislota, ammiak eritmasi, DMG eritmasi. Kons. HCl va $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmalaridan, Kobalt(II) eritmasi

Asbob uskunalar: Amalitik tarozi (0,0001 g aniqlikda tortish uchun), Distilyator, tortish uchun idishlar: soat shishasi, byukslar, tigel, eksikator. Shtativ, shisha stakanlar, pepetkalar, probirkalar.

Temir(II) ni aniqlanishi: Tekshirilayotgan eritmaning 2-5 tomchisiga kons. HCl va $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmalaridan 2-3 tomchidan tomiziladi. Ko'k cho'kma trunbul ko'kning hosil bo'lishi, mazkur eritmada temir (II) ionining borligidan dalolat beradi.

Temir(III) ni aniqlanishi: Tekshirilayotgan eritmaning 2-5 tomchisiga kons. HCl va $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmalaridan 2-3 tomchidan tomiziladi. Natijada hosil bo'lgan ko'k cho'kma Berlin lazuri eritmada temir(III) ionining borligidan dalolat beradi.

Kobalt(II) ni aniqlanishi: Tekshirilayotgan eritmaning 2-5 tomchisiga kons. HCl va pH 4-5 bo'lguncha CH_3COONa eritmalaridan tomiziladi, so'ngra quruq NH_4F solinadi. Bunda eritmada qolgan Fe^{3+} ion rodanid ion bilan ta'sirlashmaydigan florli kompleks hosil qiladi. (ozgina ammoniy rodanid ham qo'shiladi). Eritma aralastirilib, ozgina amil spirt qo'shiladi va yaxshilab chayqatiladi. Agar, eritmada Co(II) bo'lsa, spirtli qavat havo rangga kiradi.

Marganes(II)ni aniqlanishi: Tekshirilayotgan eritmaning 3-5 tomchisiga 5-6 tomchi HNO_3 tomiziladi. Keyin 7-10 tomchi atro-fida suv qo'shib, aralastiriladi. So'ngra eritmaga quruq poroshok holiday natriy vismutat tuzidan qo'shiladi va aralastiriladi, suv hammomida qizdiriladi, sentrafuga qilinadi. Ajratib olingan eritmaning binafsha rangda bo'lishi Mn^{2+} ning borligidan darak beradi.

Xrom(III)ni aniqlanishi: Tekshirilayotgan eritmaning 2-5 tomchisiga shuncha miqdorda 6 n. li sirka kislotasidan qo'shiladi. So'ngra 3-4 tomchi natriy atsetat 15 tomchi va 5% li EDTA eritmasidan qo'shiladi. Hosil bo'lgan eritmani suv hammomida isitilgan holda yaxshilab aralastiriladi. Eritma binafsha rangga kirs Cr³⁺ ionining borligidan darak beradi.

Nikel(II)ni aniqlanishi: Tekshirilayotgan eritmaning 3-5 tomchisiga 5-6 tomchi HNO_3 tomiziladi, aralastiriladi va suv hammomida qizdiriladi. Eritma sovigandan so'ng eritmadagi Fe(III) va Cu(II)larni kompleks holatiga o'tkazish uchun quruq vino kislotasidan qo'shiladi. So'ngra ishqoriy muhit hosil qilish uchun ammiak eritmasidan qo'shiladi. Hosil bo'lgan eritmaga 2-3 tomchi DMG eritmasidan

NAZORAT SAVOLLARI

1. VI guruh kationlarini cho'ktirishda ammiak eritmasi va ishqorning ta'siridan hosil bo'lgan birikmalar qanday rangda bo'ladi?
2. VI guruh kationlarining ammiakli komplekslari qanday rangda bo'ladi?
3. VI guruh ionlarining quruq tuzlari alanga rangini qanday rangga bo'yaydi?
4. VI guruh kationlari aralashmasining tahlilida simobni kasrli usulda ochishda qanday reaksiyalardan foydalaniladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.
5. Nikel kationining dimetilglioksim bilan ochishda ammiakli sharoitda reaksiyani olib borish sababini tushuntiring va reaksiya tenglamasini yozing.
 - a) Cu^{+2} ning kupron bilan reaksiyasini yozing.
 - b) Co^{+2} 1-nitrozo-2-naftol bilan kompleks birikma hosil bo'lishi reaksiyalarini yozing.
6. Kobalt (II) kationini ochishda qanday usuldan foydalaniladi? Izoamil spirtli ammoniy tiotsianat ishlatilishini tushuntiring.

LABORATORIYA ISH № 10

Nazorat ishi № 2. IV, V va VI

Guruh kationlari aralashmasi tahlili

Ishning maqsadi: IV, V va VI guruh kationlari mavjud bo'lgan tekshirilayotgan eritmadan quyidagi kationlarni bo'laklab aniqlash mumkin. Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cr^{3+} . Avvalo, temir(II) va temir(III) larni dastlabki tekshirilayotgan eritmadan aniqlab olish.

Reaktivlar: H_2O -distillangan suv, Marganes(II) tuzi eritmasi, Temir(II) ion eritmasi, HNO_3 -nitrat kislota, natriy vismutat tuzi. Xrom(III) eritmasi, sirka kislota, natriy atsetat, EDTA, Nikel(II) eritmasi. vino kislota, ammiak eritmasi, DMG eritmasi. Kons. HCl va $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmalaridan, Kobalt(II) eritmasi

Asbob uskunalar: Amalitik tarozi (0,0001 g aniqlikda tortish uchun), Distilyator, tortish uchun idishlar: soat shishasi, byukslar, tigel, eksikator. Shtativ, shisha stakanlar, pepetkalar, probirkalar.

Temir(II) ni aniqlanishi: Tekshirilayotgan eritmaning 2-5 tomchisiga kons. HCl va $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmalaridan 2-3 tomchidan tomiziladi. Ko'k cho'kma trunbul ko'kning hosil bo'lishi, mazkur eritmada temir (II) ionining borligidan dalolat beradi.

Temir(III) ni aniqlanishi: Tekshirilayotgan eritmaning 2-5 tomchisiga kons. HCl va $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmalaridan 2-3 tomchidan tomiziladi. Natijada hosil bo'lgan ko'k cho'kma Berlin lazuri eritmada temir(III) ionining borligidan dalolat beradi.

Kobalt(II) ni aniqlanishi: Tekshirilayotgan eritmaning 2-5 tomchisiga kons. HCl va pH 4-5 bo'lguncha CH_3COONa eritmalaridan tomiziladi, so'ngra quruq NH_4F solinadi. Bunda eritmada qolgan Fe^{3+} ion rodanid ion bilan ta'sirlashmaydigan florli kompleks hosil qiladi. (ozgina ammoniy rodanid ham qo'shiladi). Eritma aralastirilib, ozgina amil spirt qo'shiladi va yaxshilab chayqatiladi. Agar, eritmada Co(II) bo'lsa, spirtli qavat havo rangga kiradi.

Marganes(II)ni aniqlanishi: Tekshirilayotgan eritmaning 3-5 tomchisiga 5-6 tomchi HNO_3 tomiziladi. Keyin 7-10 tomchi atro-fida suv qo'shib, aralastiriladi. So'ngra eritmaga quruq poroshok holiday natriy vismutat tuzidan qo'shiladi va aralastiriladi, suv hammomida qizdiriladi, sentrafuga qilinadi. Ajratib olingan eritmaning binafsha rangda bo'lishi Mn^{2+} ning borligidan darak beradi.

Xrom(III)ni aniqlanishi: Tekshirilayotgan eritmaning 2-5 tomchisiga shuncha miqdorda 6 n. li sirka kislotasidan qo'shiladi. So'ngra 3-4 tomchi natriy atsetat 15 tomchi va 5% li EDTA eritmasidan qo'shiladi. Hosil bo'lgan eritmani suv hammomida isitilgan holda yaxshilab aralastiriladi. Eritma binafsha rangga kirs Cr^{3+} ionining borligidan darak beradi.

Nikel(II)ni aniqlanishi: Tekshirilayotgan eritmaning 3-5 tomchisiga 5-6 tomchi HNO_3 tomiziladi, aralastiriladi va suv hammomida qizdiriladi. Eritma sovigandan so'ng eritmadagi Fe(III) va Cu(II)larni kompleks holatiga o'tkazish uchun quruq vino kislotasidan qo'shiladi. So'ngra ishqoriy muhit hosil qilish uchun ammiak eritmasidan qo'shiladi. Hosil bo'lgan eritmaga 2-3 tomchi DMG eritmasidan

tomiziladi. So'ngra o'ziga xos qizil cho'kmaning hosil bo'lishi nikel(II)ning mavjudligidan darak beradi.

Agar gaz havodan engil bo'lsa, idishni plastinka bilan to'nkarib qo'yiladi. Shu usul bilan probirkalarni ham gazga to'ldirish mumkin.

IV, V va VI guruh kationlar aralashmasining sistematik tahlili

Chinni kosachaga solingan boshlang'ich eritmaning 4 ml miqdoriga dastlab neytral muhit hosil qilish uchun va yana 25–30 tomchi NaOH ning 2n li eritmasidan qo'shiladi. Keyin 5–8 tomchi vodorod peroksid eritmasi qo'shib ehtiyotlik bilan qaynaguncha qizdiriladi. (doimiy aralastirib turgan holda). Qizdirish eritmaning taxminan 2 baravar kamaygunga qadar davom etadi. Qolgan eritmani sentrafuga probirkasiga solib, sentrifuga qilinadi va cho'kmani eritmadan ajratiladi. Cho'kma

№1 da quyidagi moddalar bo'lishi mumkin:

Eritma №1 ga aralastirib turgan holda ammiak hidi paydo bo'lguncha quruq NH_4Cl tuzidan solib suv hammomida qizdiriladi. Buning natijasida tushgani aluminiy va qalay(IV) gidroksidlaridan iborat bo'lishi mumkin (Cho'kma №2). Eritmada CrO_4^{2-} , AsO_4^{3-} va $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ionlari qoladi.

(Eritma №2). Eritma cho'kmadan ajratib olinadi.

Cho'kma №2 ning tahlili: Cho'kma №2 ni 2n li HCl da eritiladi. Hosil bo'lgan eritma (Eritma № 3) Al^{3+} va $[\text{SnCl}_6]^{2-}$ ionlari bo'lishi mumkin. Eritma alohida qismlarga ajratiladi.

Eritma №3 da qalayning ochilishi: Mazkur eritmaning bir qismiga temir qirindisi solib, yaxshilab aralastirib turgan holda suv hammomida qizdiriladi. Bunda qalay(IV) qalay(II) ga o'tadi. Eritmani temir qirindisili cho'kmadan ajratib olib, toza probirkaga solinadi (eritma №4). Bu eritmadan Sn(II) ni $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ yordamida ochiladi. (eritmada qalay(II) ionlari bo'lsa, $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ta'sirida cho'kma tushadi, reaksiya mexanizmini tushuntiring).

Eritma № 3 da aluminiy aniqlash. Agar qalay ochilgan bo'lsa, uni rux metalli ta'sirida maydalangan rux kukunlari solib, bir necha minut mobaynida aralastirib turiladi. Agar, eritma loyqalansa, unga loyqa yo'qolguncha 2n. li HCl eritmasidan tomiziladi. Eritmani cho'kmadan

setrafugalab ajratib olinadi. Cho'kma tashlab yuboriladi. Eritmaga esa aluminiy ochish uchun oksixinolin yoki alizarin eritmalaridan solinadi.

Eritma № 2 ning tahlili (CrO_4^{2-} , AsO_4^{3-} va $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$)

Eritma № 2 da xromat ionlarini ochish. Agar eritma rangsiz bo'lsa, unda xromat ionlari bo'lmaydi. Demak uni ochish uchun reaksiyalar o'tkazmasa ham bo'ladi. Aksincha eritma sariq rangli bo'lsa, u holda xromat ionlari H_2CrO_4 tarkibli kislotaga aylantirish yo'li bilan ochiladi. Eritma № 2 ning 5–6 tomchisiga 2–3 tomchi 3% li H_2O_2 eritmasidan va ozgina amil spirti hamda bir tomchi 6n li H_2SO_4 eritmalaridan tomiziladi. Har gal probirkani chayqatib aralastiriladi. Xromat ionlari bor bo'lsa, spirt qavat ko'k rangga kiradi.

Eritma №2 da arsenat ionlarini aniqlash: eritmani № 2 ning 5– 6 tomchisiga shuncha miqdorda kons. Nitrat kislotadan va 10-15 tomchi molibden suyuqligidan solinadi. Eritma yaxshilab aralastirib qaynaguncha qizdiriladi. Agar, eritmada arsenat ionlari mavjud bo'lsa, sariq cho'kma tushadi.

Eritma №2 da rux ionlarini aniqlash: eritma № 2 ning 5–6 tomchisiga shuncha miqdordagi Na_2S eritmasidan tomiziladi. Na_2S ta'sirida rux ionlari HCl da erimaydigan oq cho'kma beradi.

Cho'kma № 1 ning tahlili: Ushbu cho'kma tarkibida quyidagi moddalar bo'lishi mumkin: $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{MnO}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Cd}(\text{OH})_2$, $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $\text{Co}(\text{OH})_2$, $\text{Bi}(\text{OH})_3$, HgO va $\text{Sb}(\text{OH})_3$.

Cho'kma № 1ni bir necha tomchi vodorod peroksid ishtirokida 2 N nitrat kislorada suv hammomida qizdirilgan holda eritiladi (H_2O_2 ishtirokisiz $\text{MnO}(\text{OH})_2$ va $\text{Co}(\text{OH})_3$ kar erimaydi). Natijada Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Bi^{3+} va Hg^{2+} ionlaridan iborat eritma №5 va HSbO_3 tarkibli cho'kma hosil bo'ladi. (Cho'kma № 5). Eritma №-5 ga kuchsiz ishqoriy muhit hosil qilish uchun ammoniyli bufer eritmasidan (kons. NH_3 va NH_4Cl) hamda 2–4 tomchi H_2O_2 eritmasidan tomiziladi. Yaxshilab aralastirilgan holda, suv hammomida qizdiriladi. To'liq sovutilgandan so'ng sentrifuga qilinadi. Cho'kma № 5 esa kons. Eritmani (eritma №-6) ni cho'kma (cho'kma № 6) dan ajratib olinadi. Cho'kma suyuq ammiak eritmasi bilan yuviladi. Cho'kma suyuq ammiak eritmasi bilan yuviladi. № 6 da ba'zi IV guruh kationlarining gidroksidlari bo'lishi mum-

kin. $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{MnO}(\text{OH})_2$, $\text{Bi}(\text{OH})_3$. Eritma №6 da esa $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$,

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Hg}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ionlari bo'lishi mumkin.

Cho'kma №5 kons. HCl da eritiladi. Hosil bo'lgan eritmadan surmani istalgan reaksiyasi yordamida ochiladi.

Cho'kma №6 ning tahlili. Cho'kma №6 ga 2 n. li nitrat kislota bilan ishlov beriladi. Bunda temir(III) va vismut eritmaga o'tib ketadi. Cho'kmada (cho'kma №7) esa $\text{MnO}(\text{OH})_2$ qoladi. Uni bir marta suv bilan yuvib, 2 n.li nitrat kislota qizdirilgan holda, 2-3 tomchi H_2O_2 qo'shish orqali eritiladi. Hosil bo'lgan eritmadan Mn^{+2} ni NaBiO_3 orqali ochiladi.

Eritma №7 dan vismutni aniqlash uchun $\text{pH}=3$ bo'lguncha ammiak, NaCl eritmasi va quruq vino kislota solinadi. Eritmada vismut bo'lsa, oq cho'kma BiOCl tushadi. Cho'kmani eritmadan sentrifugalab ajratib olinadi va 1 marta suv bilan yuviladi. Undagi vismutni natriy stannit orqali ochiladi. Natriy stannit ta'sirida eritmaning oniy qorayishi unda vismutning borligidan darak beradi. Eritma №7 dan temir ochilmaydi. (Bu jarayon yuqorida bajarilgan).

Eritma №6 ning tahlili. Agar eritma rangsiz bo'lsa, unda mis, kobalt va nikel ionlari bo'lmaydi. (ularning ammiakatlari to'q ranglidir). Agar eritma ko'k rangli bo'lsa, mis yoki kobalt ikkovi ham eritmada mavjud degan xulosaga kelinadi.

Simob va misni ajratish. Eritma №6 ni kuchsiz kislotali muhit hosil bo'lguncha 2n. li H_2SO_4 qo'shiladi, unga kam miqdordagi (1 ta kristalldan) quruq natriy tiosulfatdan qo'shiladi va suv hammomida doimiy qizdirilgan holda yaxshilab aralashiriladi. Eritmada simob va mis ionlari mavjud bo'lsa, Cu_2S , HgS va oltingugurtdan iborat cho'kma tushadi. Sentrifugalab eritma cho'kmadan ajratiladi va NH_4Cl ning kuchsiz eritmasi bilan yuviladi.

Cho'kma №8 ning tarkibi. Cu_2S , HgS va erkin oltingugurt. Eritma №8 ning tarkibi. Co^{2+} , Ni^{+2} , Mg^{2+} , Cd^{+2}

Cho'kma №8 ning tahlili. Yuvilgan cho'kmani qizdirilgan holda 3 n. li nitrat kislota eritiladi. Bunda mis(I) sulfid to'liq eriydi. Simob sulfid va oltingugurt cho'kmada qoladi. Eritmani sentrifugalab cho'kmadan ajratiladi. Hosil bo'lgan mis ionini kaliy ferrosianid eritmasi orqali

ochiladi, ushbu eritmaning 2-3 tomchisiga kuchsiz ishqoriy muhit bo'lguncha ammiak va 3-4 tomchi ammoniy xlorid eritmasidan va 3-4 tomchi ferrosianid eritmasi tomiziladi. Agar mis ionini bo'lsa, qizil qo'ng'ir cho'kma hosil bo'ladi.

Cho'kma №9 ni qizdirilgan holda podsho arog'i qo'shiladi, agar cho'kma to'liq erigandan keyin. Hosil bo'lgan eritmadan simobni ochiladi. Hosil bo'lgan eritmaga 5-8 tomchi qalay(II) xlorid eritmasi solinadi. Agar qora cho'kma tushsa, simob (II) ionini borligidan darak beradi.

Eritma №8 ning tahlili. (Co^{2+} , Ni^{+2} , Mg^{2+} , Cd^{+2})

Eritma №8 ning 3-5 tomchisiga $\text{pH}=5$ bo'lguncha kaliy nitrit kristallari solinadi. Agar, eritmada Co^{2+} bo'lsa, sariq kristall cho'kma tushadi.

3-5 tomchi eritma №8 ga ishqoriy muhit hosil bo'lguncha ammoniy gidroksid va 3-4 tomchi DMG solinadi. Eritmada Ni^{+2} bo'lsa, qizil cho'kma hosil bo'ladi.

Eritma №8 ga ozroq ammoniy xlorid va natriy gidrofosfat solib, ishqoriy muhitgacha ammoniy gidroksid tomiziladi. Oq cho'kma tushsa, magniy bor bo'ladi. Cho'kmani sentrifuga qilib tashlab yuboriladi, qolgan eritmadan Cd^{+2} topiladi. Buning uchun $\text{pH}=2-3$ bo'lguncha H_2SO_4 qo'shiladi. va Na_2S solinadi. Agar sariq cho'kma tushsa, eritmada Cd^{+2} borligidan dalolat beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Кристиан Г., М. Бином// Аналитическая химия, том 1, 2009. 623 с.
2. Кристиан Г., М. Бином// Аналитическая химия, том 2, 2009. 504 с.
3. Donald Ckoog, M. West. Fundamentals of Analytical Chemistry Brouks.Cole. Cengage, 2014.
4. Васильев В.П. Аналитик кимё. 1-кисм. Тошкент: Ўзбекистон. 1999, 337б.
5. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии: Учеб.пособ. М.: Высшая школа, В 2 кн. Кн.2. М.: Высшая школа. 2004, 496 с.
6. Васильев В.П. Аналитическая химия. М.: Высшая школа, 1989, В 2 кн.
7. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. В 2 т. М.: Химия 1990
8. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangiasravlodi», 2006, 488 b.
9. Васильев В.П. Аналитическая химия. М.: «Дрофа», 2004 В 2-х кн.
10. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. М.: 2005, «Колос» Кн.1.
11. Под ред. Золотова Ю.А. Основы аналитической химии, Книга 1. Общие вопросы. Методы разделения. М.: Высш. шк. 2000. 351 с.
12. Янсон Э.Ю. Теоретические основы аналитической химии: Учебное пособие. М.: Высшая школа. 1987, 261 с.
13. Алексеев В.Н. Курс качественного химического микроанализа. М.: Химия, 1973, 584 с.
14. Fayzullaev O. Turabov N., Ro 'ziev E., Quvatov A., Muhamadiev N. Analitik kimyo. Laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 448 b.
15. Ф.Гельц. Основы тонкослойной хроматографии, том 1, 2006, 400 с.
16. Толипов Ш.Т., Хусаинов Х. Аналитик кимёдан масалалар тўплами. Тошкент. Ўқитувчи, 1983.

17. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1984. 215 с.
18. Алексеев В.Н. Количественный анализ: Учебн. М.: Химия, 1972, 504 с.
19. Кельнер Р, Мерме Ж.М., Отто М, Видмер Г.М. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Том 1. М.: Мир, АСТ, 2004. 607 с.
20. Кельнер Р, Мерме Ж.М., Отто М, Видмер Г.М. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Том 1. М.: Мир, АСТ, 2004. 605 с.
21. Отто М. Современные методы аналитической химии. 3-е изд. Москва, Техносфера. 2008, 544 с.
22. Гильманшина С.И., Основы аналитической химии. Питер. 2006, 223 стр. <http://WWW.Subscribe.ru>.

Mundarija	bet
1 KIRISH. Analitik kimyo fani haqida tushuncha.....	3
2 I Bob. Sifat tahlili. Kimyoviy sifat tahlilining asosiy tushunchalari.....	5
3 Laboratoriya ish №1 laboratoriyada ishlashning umumiy qoidalari. xavfsizlik texnikasi	10
4 Laboratoriya ish №2 kimyoviy idishlar, ularni ishga tayyorlash.....	16
5 Idishlarni mexanik va fizik tozalash usullari.....	20
6 Laboratoriya ish №3. I guruh kationlarining analitik reaksiyalari (NH_4^+ , K^+ , Na^+).....	30
7 Laboratoriya ish №4. II guruh kationlarining analitik reaksiyalari (Ag^+ , Hg^{2+} , Pb^{2+})	36
8 Laboratoriya ish №5. III guruh kationlarining analitik reaksiyalari (Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+})	41
9 Laboratoriya ish №6. I, II va III guruh kationlarining aralashmasi tahlili	44
10 Laboratoriya ish №7. IV guruh kationlarining analitik reaksiyalari (Al^{3+} , Cr^{3+} , Cr^{6+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+})...	50
11 Laboratoriya ish №8. V guruh kationlarining analitik reaksiyalari (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Bi^{3+} , Mg^{2+} , Sb^{3+} , Sb^{5+}).....	59
12 Laboratoriya ish №9. VI guruh kationlarining analitik reaksiyalari (Cu^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Hg^{2+})	68
13 Laboratoriya ish №10. IV, V va VI guruh kationlarining aralashmasi tahlili	73

