

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

**BUXORO OZIQ-OVQAT VA YENGIL SANOATI TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

NEFT GAZ SANOATI FAKULTETI

«Umumiy kimyo» kafedrası

ANALITIK KIMYO

Kimyoviy analiz usullari bo'yicha mustaqqil ishni bajarish yuzasidan uslubiy
ko'rsatma

Gulamova M.T.

Buxoro – 2006

Taqrizchilar:

«Umumiy kimyo» kafedrası mudiri
dots. Karimov M.M.

«NGQIT» kafedrası mudiri
dots. Jumaev Q.K.

Tuzuvchi:

«Umumiy kimyo» kafedrası
Dots. Gulamova M.T.

Uslubiy ko'rsatma Buxoro oziq-ovqat va yengil sanoati texnologiyasi instituti ,
«Umumiy kimyo» kafedrası 11.12.2006 йил № 5 bayonnomasi. va institut uslubiy
kengashida (2007 yil 25.01 bayonnoma № 5) yig'ilishlarida tasdiqlangan va
chop etishga tavsiya etilgan.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001 yil 16 avgustdagi «Oliy ta'limning davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida» gi 343-sonli qororiga muvofiq kadrlar tayyorlash sifatini nazorat qilish talabalarning mustaqil ishlarini tashkil etish, nazorat qilish va baholash tartibi belgilangan.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim Vazirligining 25 fevral 2005 yil 34-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan «Talaba mustaqil ishini tashkil etish, nazorat qilish va baholash tartibi to'g'risidagi» namunaviy Nizom» qabul qilingan.

Nizom asosida «Buxoro oziq-ovqat va engil sanoat texnologiyasi instituti», «Neft gaz ishi fakulteti», «Umumiy kimyo» kafedrasida ham talaba mustaqil ishini tashkil etish, nazorat qilish va baholash tartibi to'g'risida «Analitik kimyo» fanidan uslubiy ko'rsatma yozish maqsadga muvofiq deb topildi.

Mustaqil ishni bajarishdan maqsadi.

Mustaqil ishni bajarishdan maqsad «Analitik kimyo» fanidan zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalarni shakillantirish va rivojlantirish tekshirish malakalarini hosil qilish va ijodiy fikrlashga o'rgatishdir. Bu bilan talabalar ilmiy maqola va adabiyotlarni o'qishga, ma'lumotnomalardan foydalanishga, bibliografik, sharhlar tuzishga, elektron o'quv-adabiyotlar va internetdan topishga, tajriba malakalarini oshirishga, mantiqiy fikirlashga, ishlarni rasmiylashtirishga o'rganadilar.

Mustaqil ish darsdan tashqari darsxonada ma'lum bir bo'limlarni va o'quv mashg'ulotlarni o'rganib bo'lgach bajariladi.

Mustaqil ishni bajarish tartibi

Talabaning mustaqil ishlarining mavzusi talabalarning bo'lg'uvchi mutaxassisliklari bilan kafedra ilmiy mavzulari va kafedradagi zaruriy asbob va reaktivlarni mavjud bo'lishiga qarab, mavsum boshida tanlab olinadi.

Talabaning mustaqil ishini ish rejasi o'qituvchi tomonidan o'rganiladi, agar ish tajriba qismidan iborat bo'lib, ko'p mehnat talab qilsa, bunday mavzu bir necha talabaga beriladi.

Agar talabaning bilimi mustahkam bo'lmasa, talabaning mustaqil ishi o'rganadigan fandan nazariy referat ko'rinishida berilishi mumkin. O'qituvchi har bir talaba bilan suhbat o'tkazib, tavsiya qilingan adabiyotlarni ko'rsatishi, mustaqil ish rejasini ishlab chiqarishi kerak. Idish, asbob va reaktivlarga talabnomasini ko'rib chiqishi zarur. O'qituvchi talabaning mustaqil ishlarining tajribaviy qismini bajarishdan oldin hamma talabalar bilan alohida tarzda quyidagi bosqichlar bo'yicha yulanma berishi kerak.

1. Tekshirish ish rejasining mavjudligi.
2. Berilgan masala bo'yicha adabiyotlar sharhi.
3. Tajriba uslubi.
4. Zaruriy asboblari, apparatlar va ular bilan ishlash uslubi.
5. Ishning bajarish vaqtidagi texnika xafsizligini ta'minlash qoidalari.
6. Aniq natijalar olish sharoitini ta'minlashni o'rganish va xatolarni aniqlash.
7. Analiz natijalarini umumlashtirish va tavsiyalarni ishlab chiqish.

Mustaqil ish natijasi, ma'ruza, referat, virtual stend, elektron ko'rgazma ko'rinishida rasmiylashtirilib guruhda, kursda, fakultet talabalar kengashida himoya qilinadi.

Yahshi bajarilgan mustaqil ish institut talabalar anjumaniga tavsiya qilinib, o'zi kafedraning ilmiy tekshirish ishlariga jalb qilinadi.

Mustaqil ish mavzulari

1. Moddani analiz qilishning umumiy tartibi (kation va anionlarni topish).
2. Texnik Osh tuzi tarkibidagi kislota-asosli usul bilan tahlil qilish.
3. Kationlar aralashmasini vodorod sulfidli usul bilan analiz qilish tartibi.
4. Kationlar aralashmasini ammiak-fosfatli usul bilan tahlil qilish.

5. Bufer eritmani tayyorlash va ulardan analizda foydalanish.
6. Bufer eritmalarni pH va pOH ini hisoblashga doir masalalar echish.
7. Sifat analizida organik reagentlardan foydalanish.
8. Miqdoriy analizdagi hatolar va ularni kamaytirish usullari.
9. Texnik Osh tuzi tarkibidagi NaCl ning miqdorini argentometrik usul bilan aniqlash.
10. Hajmiy analizdagi hisoblashlarga doir masalalar echish tartibi.
11. Permanganometrik usulning mohiyati va uni qo'llashga doir misollar.
12. Yodometrik analiz usulining mohiyati va uni qo'llashga doir misollar.
13. Analizning fizik-kimyoviy usullariga umumiy tavsif.

1-Mavzu. Moddani analiz qilishning umumiy tartibi (kation va anionlarni topish).

Reja:

1. Dastlabki kuzatish
2. Moddani analizga tayyorlash
3. Dastlabki tekshirish
4. Kationlarni topish
5. Anionlarni topish
6. xulosa

Adabiyotlar

1. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan ximiyaviy sifat analizi» T., O'qituvchi – 1976, 595-613 b.
2. M.S.Mirkomilova «Analitik kimyo» T.O'zbekiston – 2003 y, 5-144 b.

2- Mavzu. Texnik osh tuzi tarkibidagi kislota-asosli usul bilan tahlil qilish.

Reja:

1. Namuna olish
2. Dastlabki kuzatish
3. dastlabki tekshirish
4. Analiz usulini tanlash
5. Kationlarni topish
6. Anionlarni topish
7. Xulosa

Adabiyotlar

1. M.S.Mirkomilova «Analitik kimyo» T.O'zbekiston – 2003 y, 5-144 b.
2. M.T.Gulamova

3-Mavzu. Kationlar aralashmasini vodorod sulfidli usul bilan analiz qilish tartibi.

Reja:

1. Kationlarni guruhlariga turkumlanishi
2. Namuna olish
3. dastlabki kuzatish
4. Guruh reagentlarini ta'siri
5. Aralashmadagi har bir kationga xos xususiy reaksiya
6. Xulosa

Adabiyotlar

1. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan ximiyaviy sifat analizi» T.,O'qituvchi – 1976, 25-500 b.

2. M.S.Mirkomilova «Analitik kimyo» T.O'zbekiston – 2003 y, 5-144 b.

4-Mavzu. Kationlar aralashmasini ammiak-fosfatli usul bilan tahlil qilish.

Reja:

1. Kationlarni guruhlariga turkumlanishi
2. Namuna olish
3. Dastlabki kuzatish
4. Guruh reagentlarini ta'siri
5. Aralashmadagi har bir kationga xos xususiy reaksiya
6. Aralashmadagi kationlarni sistematik tahlil qilish
7. Xulosa

Adabiyotlar

1. K.R. Rasulov «Analitik kimyo» T. – 2004, 158-161 b.
2. M.T.Gulamova «Analitik kimyo» kationlarning sifat analizi usullari T – 2006 y, 27 b.

5-Mavzu. Bufer eritmani tayyorlash va ulardan analizda foydalanish.

Reja:

1. Bufer eritmalar
2. Bufer sig'imi
3. Bufer eritmalarining ta'sir mexanizmi
4. Bufer eritmalarini tayyorlash usuli
5. Xulosa

Adabiyotlar

1. M.S.Mirkomilova «Analitik kimyo» T.O'zbekiston – 2003 y, 37 b.
2. K.R. Rasulov «Analitik kimyo» T. – 2004, 34-45 b.

6- Mavzu. Bufer eritmalarni pH va pOH ini hisoblashga doir masalalar echish.

Har xil 20 ta masalani ishlash tartibini kursatib yechish kerak.

Adabiyotlar

1. Sh.T.Tolipov,H.Sh.Husainov «Analitik ximiyadan masalalar to'plami» T.O'qituvchi– 1984 y, b.

7-Mavzu. Sifat analizida organik reagentlardan foydalanish.

Reja:

1. Miqdoriy analizdagi xatolarning turlari.
2. Xatolarning sodir bo'lish sabablari.
3. Xatolarni oldini olish usullari.
4. Matematik statistikadan foydalanish.
5. Xulosa

Adabiyotlar

1. Sh.N.Nazarov, Z.A.Aminov «Analitik kimyo» T.– 1984 y, 205 b.
2. M.T.Gulamova «Analitik kimyo» Miqdoriy analiz uslubiy ko'rsatma – 2000, 73 b.

8-Mavzu. Miqdoriy analizdagi xatolar va ularni kamaytirish usullari.Oziq-ovqat mahsulotlari (non,bug'doyni) namligini aniqlash.

Reja:

1. Kirish
2. Namuna olish
3. Namunani quritish, tortish
4. Analiz natijalarini hisoblash
5. Xulosa

Adabiyotlar

1. M.S.Mirkomilova «Analitik kimyo» T.O'zbekiston – 2003 y, 156-178 b.
2. K.R. Rasulov «Analitik kimyo» T. – 2004, 351-373 b.
3. R.A.Haitov va boshqalar «Don va don mahsulotlarining sifatini baholash hamda nazorat qilish» T. »Universitet» 2000 y, 79-90b.

9-Mavzu. Texnik osh tuzi tarkibidagi NaCl ning miqdorini argentometrik usul bilan aniqlash.

Reja:

1. Argenometrik usulning mohiyati
2. Ishchi eritmalarni tayyorlash
3. Ekvivalent nuqtani aniqlash usullari
4. Analiz natijalarini hisoblash
5. Xulosa

Adabiyotlar

1. M.S.Mirkomilova «Analitik kimyo» T.O'zbekiston – 2003 y, 264 b.
2. K.R. Rasulov «Analitik kimyo» T. – 2004, 274 b.

10-Mavzu. Hajmiy analizdagi hisoblashlarga doir masalalar echish tartibi.

Reja:

1. Eritma konsentratsiyasini ifodalash usullari
2. Kislota-asosli titrlashda kislota yoki asosni miqdorini aniqlash
3. Titrlashda eritma pH-ini hisoblash titrlash egri chizig'ini chizib, ekvivalent nuqtani aniqlash
4. Titrlash jarayonida oksidlanish-qaytarilish potensialini hisoblab titrlash egri chizig'ini chizib ekvivalent nustani aniqlash

5. Xulosa

Adabiyotlar

1. K.R. Rasulov «Analitik kimyo» T. – 2004, 385-395 b.
2. M.S.Mirkomilova «Analitik kimyo» T.O'zbekiston – 2003 y, 185-194, 199-212 b.

11-Mavzu. Permanganatometrik usulning mohiyati va uni qo'llashga doir misollar.

Reja:

1. Permanganatometrik usulning mohiyati
2. Ishchi eritmalarni tayyorlash
3. Ekvivalent nuqtani aniqlash
4. Titrlashga doir tajriba mashg'ulotlari
5. Permanganatometrik usulning afzalligi va kamchiliklari
6. Xulosa

Adabiyotlar

1. K.R. Rasulov «Analitik kimyo» T. – 2004, 448-455 b.
2. M.S.Mirkomilova «Analitik kimyo» T.O'zbekiston – 2003 y, 235-245 b.

12-Mavzu. Yodometrik analiz usulining mohiyati va uni qo'llashga doir misollar.

Reja:

1. Yodometrik analiz usulining mohiyati
2. Ishchi eritmalarni tayyorlash
3. Ekvivalent nuqtani aniqlash
4. Titrlashga doir tajriba mashg'ulotlari
5. Yodometrik usulning afzalligi va kamchiliklari
6. Xulosa

Adabiyotlar

1. M.S.Mirkomilova «Analitik kimyo» T.O'zbekiston – 2003 y, 245-250 b.
2. K.R. Rasulov «Analitik kimyo» T. – 2004, 456-464 b.

Mustaqil ishni rasmiylashtirishga doir namunalar

Mavzu. Analitik guruh kationlarining vodorod-sulfidli usulda turkumlanishi

Reja:

1. Guruh reagenti
2. Vodorod sulfidli usul
3. Birinchi analitik guruh kationlarining umumiy tavsifi
4. Ikkinchi analitik guruh kationlari umumiy tavsifi
5. Uchinchi analitik guruh kationlari umumiy tavsifi
6. To'rtinchi analitik guruh kationlariga umumiy tavsif
7. Beshinchi analitik guruh kationlari umumiy tavsifi
8. Vodorod sulfidli usulning kamchiiliklari
9. Xulosa

Guruh reagenti

Sistemali analiz qilishda ionlar murakkab aralashmadan ayrim-ayrim holda emas, guruh-guruh qilib ajratiladi. Bunda ularni guruh reagenti deb, ataluvchi ba'zi reaktivlar ta'siriga bir hil munosabatda bo'lishidan foydalaniladi. Guruh reagentiga quyidagi talablar qo'yiladi: 1) u kationlarni amalda to'liq

cho'ktirishi; 2) keyingi analizlarni o'tkazish uchun hosil bo'lgan cho'kma kislotalarda oson eriydigan bo'lishi; 3) ortiqcha qo'shilgan reagent eritmada qolgan ionlarni topishga halal bermasligi kerak.

Guruh reagentidan foydalanish analizni ancha engillashtiradi. Kationlarning analitik guruhlariga bo'linishi ularning har hil anionlarga bo'lgan munosabatiga, ya'ni ular hosil qiladigan birikmalarning eruvchanligi turlicha bo'lishiga asslangan. Kationlarning guruhlariga ajratishning ikkita usuli qabul qilingan: vodorodsulfidli va vodorodsulfidsiz.

Vodorod sulfidli usul

1871 yilda N.A.Menshutkin taklif qilgan, sifat analizining tarixiy bu usuli uzoq yillar davomida o'zgarib takomillashib bordi. Bu usulda kationlar 5 ta guruhga ajartilgan.

I guruh: Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} kationlari, guruh reagentiga ega emas.

II guruh: Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} kationlari, guruh reagenti ammoniy karbonat $(NH_4)_2CO_3$, ammiakli bufer eritma $(NH_4OH + NH_4Cl)$ ishtirokida, harorat 70-80⁰S.

III guruh: Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{3+} , Al^{3+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} kationlari, guruh reagenti ammoniy sulfid $(NH_4)_2S$, ammiakli bufer eritma $(NH_4OH + NH_4Cl)$ ishtirokida, harorat 70-80⁰S.

IV guruh: Cu^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Bi^{3+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} kationlari, guruh reagenti kislotali muhitda vodorod sulfid H_2S . Ikki guruhchaga bo'linadi: 1-guruhcha: Hg^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} ; 2- guruhcha: Sn^{2+} , Sn^{4+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , As^{3+} , As^{5+} .

V guruh: Ag , $[Hg_2]^{2+}$, Pb^{2+} kationlari, guruh reagenti hlorid kislota.

Birinchi analitik guruh kationlarining umumiy tavsifi

Birinchi analitik guruh kationlariga NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Li^+ , Rb^+ , Cs^+ , Fr^+ , Mg^{2+} ionlari kiradi. Bu ionlarning umumiy guruh reagenti yo'q. NH_4^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ , Fr^+ lar uchun harakterli bo'lgan ko'pgina reagentlar bilan Na^+ , Li^+ , Mg^{2+}

ionlari reaksiyaga kirishmaydi. SHuning uchun birinchi analitik guruh kationlari ikki guruhchaga bo'linadi, ya'ni $Na_3[Co(NO_2)_6]$, $NaHC_4H_4O_6$ va $H_2[PtCl_6]$ kabi reaktivlar bilan cho'kma beruvchi NH_4^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ , ionlari birinchi guruhchani tashkil qiladi, ikkinchi guruhchaga esa umumiy reagenti bo'lmagan Na^+ , Li^+ , Mg^{2+} ionlari kiradi.

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

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

Ikkinchi analitik guruh kationlari umumiy tavsifi

Ikkinchi analitik guruh kationlariga Sa^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Ra^{2+} ionlari kiradi. Bu kationlar birinchi analitik guruh kationlaridan farq qilib, turli ionlar bilan birikib suvda qiyin eriydigan tuzlar hosil qiladi. Masalan: ikkinchi guruh kationlarining sulfatlari, fosfatlari, oksalatlar va karbonatlari suvda qiyin eriydi. Ikkinchi guruh kationlarining birinchi analitik guruhi kationlaridan karbonatlar $SaSO_3$, $SrCO_3$, $BaCO_3$ holida ajratish qulay. CHunki olingan cho'kmani keyingi tahlillar uchun eritmaga oson o'tkazish mumkin. SHuning uchun ikkinchi analitik guruhning umumiy reagenti sifatida (rNq9,2) $(NH_4)_2CO_3$ ammoniy karbonat ishlatiladi.

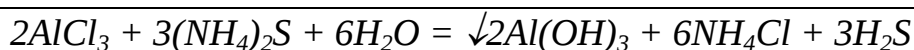
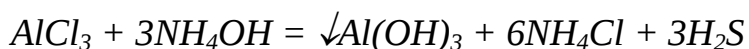
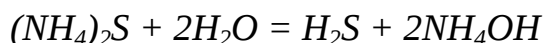
Ikkinchi analitik guruh kationlarining sulfidlari ham birinchi guruh kationlarining sulfidlari kabi suvda yaxshi eriydi. II guruh kationlari shu jihatdan III, IV, V analitik guruh kationlaridan farq qiladi.

Uchinchi analitik guruh kationlari umumiy tavsifi

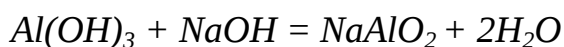
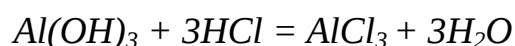
Uchinchi guruh kationlariga Al^{3+} , Cr^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Mn^{2+} ionlari kiradi. Bu guruh kationlari birinchi va ikkinchi analitik guruh kationlaridan

tegishli sulfidlarining suvda erimasligi bilan farq qiladi. Lekin ularning sulfidlari suyultirilgan kislotalarda eriydi. Ularning to'rtinchi va beshinchi guruh kationlaridan farqi ham shunda. Uchinchi guruh kationlari bilan ishlanganda, ularning tuzlarining gidrolizi, gidroksidlarining amfoterligi, oksidlanish darajasining o'zgarishi kabi kimyoviy o'zgarishlarga duch kelish mumkin.

Uchinchi guruh kationlari $\text{pH} = 9,8$ bo'lganda ammoniyli bufer aralashma ishtirokida, $t^{\circ}\text{C} = 60-70^{\circ}\text{C}$ guruh reagenti $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ta'sirida cho'ktiriladi. Guruh kationlarining ko'pchiligi sulfidlar – Fe_2S_3 , FeS , MnS , CoS , NiS , ZnS holida, alyuminiy va hrom ionlari gidroksidlar – $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ko'rinishida cho'kadi. Chunki $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ gidrolizlanishi natijasida hosil bo'ladigan OH^- ionlari konsentratsiyasi $[\text{Al}^{3+}][\text{OH}^-]^3 > \mathcal{K}_{\text{Al}(\text{OH})_3}$, $[\text{Cr}^{3+}][\text{OH}^-]^3 > \mathcal{K}_{\text{Cr}(\text{OH})_3}$ bo'lishi uchun etarli. Ana shuning uchun $\text{Al}(\text{OH})_3$ va $\text{Cr}(\text{OH})_3$ cho'kmalari hosil bo'ladi. Masalan:

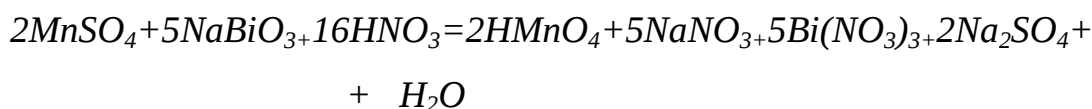


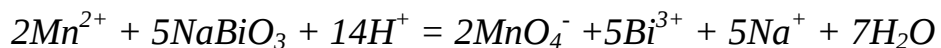
Bu hosil bo'lgan gidroksidlar ham asos, ham kislota hossasiga ega bo'lib, amfoter moddalar deyiladi.



ularni bu xossasidan foydalanib kationlarni bir-biridan ajratish mumkin.

Uchinchi guruh kationlari uchun muhim bir xossa - oksidlanish darajalarining o'zgarishi, ularning bu xossalaridan foydalanib ham ayrim kationlarni ochish mumkin. Masalan:





Kompleks birikmalarning hosil bo'lish reaksiyalaridan, uchinchi guruh kationlari uchun sezgir va hususiy reaksiyalar sifatida foydalanish mumkin. Masalan: Fe^{2+} ionini turnbul ko'ki $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$, Fe^{3+} ionini berlin lazuri $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ kompleks tuzlari ko'rinishida aniqlanadi.

Uchinchi guruh kationlari aralashmasini analizida ayrim reaksiyalarga halal beruvchi ionlarni niqoblashda (kompleks birikmalar mavzusiga qarang) foydalaniladi.

To'rtinchi analitik guruh kationlariga umumiy tavsif

To'rtinchi analitik guruh kationlariga Cu^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+} ionlari kiradi. Bu kationlar kislotali muhitda (pH=0,5) vodorod sulfid ta'sirida sulfidlar holida cho'kadi. Hosil bo'lgan sulfidlar, elementlar o'zlarining davriy sistemadagi joylashishiga qaramay, turli hossaga ega bo'ladi. SHuning uchun ular ikki guruhga ajratiladi:

1 – mis guruhchasi

Cu^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Pb^{2+} , Bi^{3+} , Sn^{2+} va boshqalar (bu guruhga kationlarning sulfidlari tarkibdagi elementlarning asosli hossalari ancha yuqori bo'lgani uchun ishqorlarda erimaydi).

2 – mishyak guruhchasi

Sb^{3+} , Sb^{5+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+} bu guruh ionlarining sulfidlari ishqorlarda eriydi. Sn^{2+} kationi Sn^{4+} ga nisbatan asosli hususiyati ancha yuqori bo'lgani sababli boshqalardan ajralib turadi. Uning sulfidlari ishqorlarda Na_2S va $(NH_4)_2S$ da erimaydi.

SnS faqat ammoniy polisulfidda eriydi, chunki bunda Sn^{2+} ionini Sn^{4+} gacha oksidlanadi. SHuning uchun Sn^{4+} ni biror tegishli oksidlovchi ta'sirida oldindan Sn^{2+} gacha oksidlab olish mumkin.

Beshinchi analitik guruh kationlari umumiy tavsifi

Beshinchi analitik guruh kationlariga Pb^{2+} , $[Hg_2]^{2+}$, Ag^+ kiradi. Bu guruh kationlarining guruh reagenti 6 n HCl bo'lib, ular qiyin eruvchan hlorldlarni hosil qiladi. Beshinchi guruh kationlari D.I.Mendeleevning elementlar davriy sistemasida to'rtinchi guruh kationlari joylashgan davr va guruhlarda joylashgan.

Bu kationlarning gidroksidlari qiyin eruvchan va kuchsiz elektrolit-lardir. Qo'rg'oshin gidroksid amfoterlik hossalarga ega, kumush va simob (I) gidroksidlar nihoyatda beqaror birikmalar bo'lib, hosil bo'lish vaqtida tegishli oksid va suvga parchalanadi. Qo'rg'oshin va simobning barcha eruvchan birikmalari zaharli.

Vodorod sulfidli usulning kamchiliklari

Tarixiy sifat analizi usuli quyidagi asosiy kamchiliklarga ega:

1. Ayrim guruhlardagi kationlar hosil qilgan sulfidlarning eruvchanligi bir-biriga yaqin. Bu esa kationlar ajratishni qiyinlashtirib, qisman ularni yo'qolishiga olib keladi.

Ayrim sulfidlarning eruvchanligi ularni qanday sharoitda vodorod sulfid bilan cho'ktirilganiga bog'liq. Ana shullardan biri CdS hona haroratida polimerlanadi, yuqori haroratda esa dissotsiatsiyalanadi; ayrim sulfidlar esa kolloid holatga o'tadi. Bularning hammasi tarixiy sxema bilan analiz qilishni qiyinlashtiradi.

2. IV analitik guruh kationlari sulfidlariga $(NH_4)_2S_2$ bilan ishlov berish natijasida mis va simob kationlari qisman yo'qoladi. Bu kationlarni keyin echishini qiyinlashtiradi.

3. Guruh reagenti sifatida ishlatiladigan vodorod sulfidli suv va ammoniy sulfid tarkibida ba'zan sulfat ionlari bo'lib qiyin eruvchan bariy, strontsiy va kaltsiy sulfatlarni hosil qiladi. Natijada keyingi analizlarda bu kationlar umuman yo'qoladi.

4. IV analitik guruh kationlarining sulfidlar va oltingugurtli birikmalar ko'rinishida cho'ktirayotganda III analitik guruh kationlari ham birgalashib cho'kadi. Masalan, kalay sulfid ma'lum miqdorda nikel va kobalt sulfid bilan, kadmiy sulfid esa ruh sulfid bilan birgalashib cho'kadi, bularning hammasi ruh va boshqa ionlarni aniqlashda hatolikka olib keladi.

5. IV analitik guruh kationlarini sulfidlarini HNO_3 eritish ko'pincha hatoliklarga olib keladi. Masalan, kontsentrlangan HNO_3 da sulfidlarni uzluksiz qizdirish natijasida ham sulfidlar bilan birga HgS ham eriydi, PbS esa PbSO_4 gacha oksidlanadi, ohir oqibat simob va qo'rg'oshin kationlari yo'qotiladi.

6. Eng ohirida o'rganiladigan I analitik guruh kationlarining miqdori, bir necha marta eritmani suyultirish natijasida kamayib qoladi. Bundan tashqari S^{2-} SO_4^{2-} gacha oksidlanishi sababli II guruh kationlari bilan kaliy va natriy birikmalari birgalashib cho'kadi.

7. Vodorod sulfidli usul bilan ishlashda reaksiyalarni aniq sharoitda olib borish shartlariga amal qilish kerak.

8. Vodorod sulfid zaharli, shuning uchun analizlar yuqori quvvatli mo'rili shkaflarda bajarilishi kerak.

Xulosa

Mustaqil ta'lim yuzasidan bajarilgan ishga guruh reagenti va unga quyilgan talablar, vodorod sulfidli usulda, kationlarni turkumlanishi, har bir guruh kationlariga umumiy tavsif, vodorod sulfidli usulning kamchiliklari ko'rsatilgan.

Adabiyotlar

1. V.N.Alekseev «YArim mikrometod bilan qilinadigan ximiyaviy sifat analizi» T., O'qituvchi. 1976, g' 623 b
2. V.D.Ponomarev "Analiticheskaya ximiya" 1 chast. M., Vishaya shkola. 1982, - 394 s.

3. A.G.Voskresyanskiy, I.S.Solodkin «Prakticheskore rukovodstvo po kachestvennomu polumikroanalizu» M., «Prosvexenie», 1968, - 135 s.

4. «Besserovodorodno'e metodo' kachestvennogo polumikroanaliza», pod redaktsiey prof. A.P.Kreshkova. M., «Vishaya shkola», 1979, - 271 s.

Mavzu: Kationlarning aralashmasini kislota – asosli usul analiz qilish sxemalarini tuzish

Reja:

1. Kationlarning kislota-asosli usulda guruhlanishi
2. Usulning afzalligi
3. Usulning kamchiliklari
4. I analitik guruh kationlari aralashmasini analizi
5. II analitik guruh kationlari aralashmasini analizi
6. III analitik guruh kationlari aralashmasini analizi
7. IV analitik guruh kationlari aralashmasini analizi
8. Xulosa

Kationlarning kislota-asosli usulda guruhlanishi

Kislota-asosli usul – kationlarni kislota asos ta'sirida hosil qiladigan qiyin eruvchan hloridlar, sulfailar, gidroksidlar va eruvchan ammiakli kompleks birikmalariga asoslangan bo'lab, olti analitik guruhga bo'linadi:

I guruh: Ag, $[\text{Hg}]^{2+}$, Pb kationlari, guruh reagenti 2 n HCl.

II guruh: Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} kationlari, guruh reagenti 2 n H_2SO_4

III guruh: Al^{3+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , As^{+3} , As^{+5} kationlari, guruh reagenti 2 n NaOH eritmasi.

IV guruh: Mg^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Bi^{3+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} kationlari, guruh reagenti 25 % NH_4OH .

V guruh: Cu^{2+} , Cd^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Hg^{2+} kationlari, guruh reagenti 2 n $NaOH$ bo'lib, hosil bo'lgan cho'kma ortiqcha 25 % NH_4OH da eriydi (ammiakli kompleks birikmalar hosil qiladi).

VI guruh: K^+ , Na^+ , NH_4^+ kationlari, guruh reagentiga ega emas.

Analitik guruh kationlarining hususiy reaksiyalari ilovadagi 1,2,3,4,5,6 - jadvallarda keltirilgan.

Usulning afzalligi

Kislota-asosli analiz usuli boshqa usullarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega:

1. Oddiy, qimmat baho reaktivlar talab qilinmaydi, talabning o'zlashtirishi oson;
2. Vodorod sulfidli usuldan farqli zaharli vodorod sulfid ishlatilmaydi bu usulda asosiy reagentlar: vodorod hlorid va sulfat kislota, ishqor, ammiakli suv ishlatiladi;
3. Uslubiy tomondan juda qulay bo'lib, analiz davomida talaba asosiy birikmalardan: hloridlar, sulfatlar, gidroksidlar va ammiakli suvning hossalari o'rganadi.

Usulning kamchiliklari

Kislota-asosli usulda ayrim qiyinchiliklar sababli ba'zan analiz yo'llarini o'zgartirishga to'g'ri keladi.

Birinchi guruhdagi qo'rg'oshin(II) ioni vodorod hlorid bilan $AgCl$ va Hg_2Cl_2 birgalikda suvda qisman eruvchan $PbCl_2$ ko'rinishda cho'ktiriladi. SHuning uchun u qisman boshqa guruh kationlari o'tib qoladi. Ayrim vakt III guruhdagi Cu^{2+} ionini gidroksidi ma'lum miqdorda ortiqcha $NaOH$ da eriydi.

Sb^{3+} va Sb^{5+} ning $NaOH$ yoki KOH ga munosabatining har hilligi, $Mg(OH)_2$ ning ortiqcha ammiakda va ammoniy tuzlarida erishi, $CaSO_4$ ning

susvda eruvchanligi va boshkalar kationlarni aniq guruhlarga ajratishga olib kelmaydi.

Analiz davomida BaSO_4 , SrSO_4 , CaSO_4 larni karbonatlarga aylantirish qiyin.

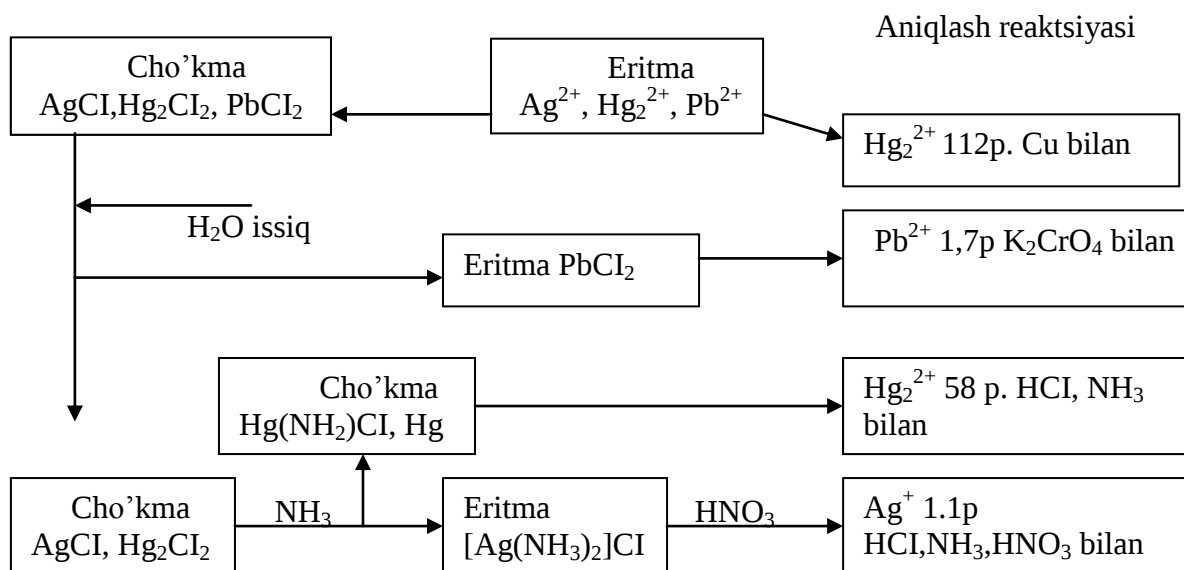
Agar analiz qilinadigan aralashmada fosfat ioni bo'lsa, analizni kislota-asosli usul bilan olib borib bo'lmaydi.

Bunday hollarda halaqit beruvchi anionlar yo'qotiladi yoki analiz ammiak-fosfatli usul bilan olib boriladi.

I analitik guruh kationlari aralashmasini analizi

Birinchi analitik guruh kationlari Ag^+ , $[\text{Hg}_2]^{2+}$, Pb^{2+} bulgan aralashma quyidagi 1 sxema bo'yicha analiz qilinadi.

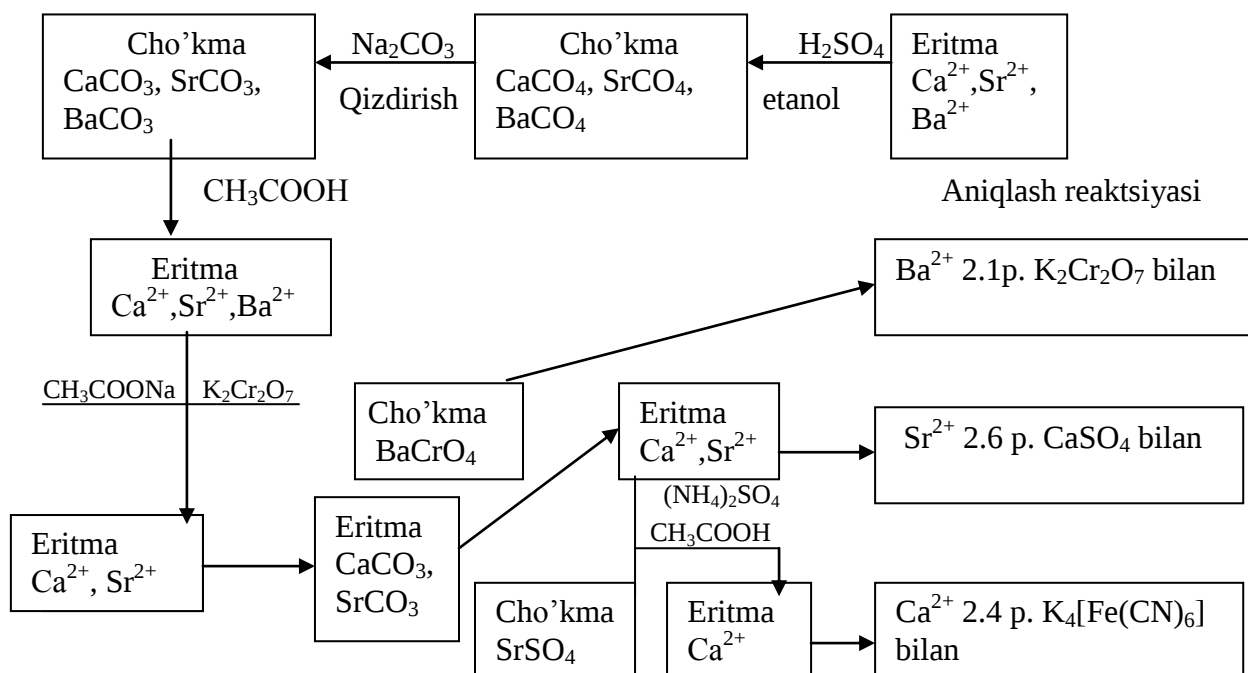
1. I guruh kationlari analizining sxemasi.



II analitik guruh kationlari aralashmasini analizi

Ikkinchi analitik guruh kationlari Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} bo'lgan aralashma quyidagi 2 sxema bo'yicha analiz qilinadi.

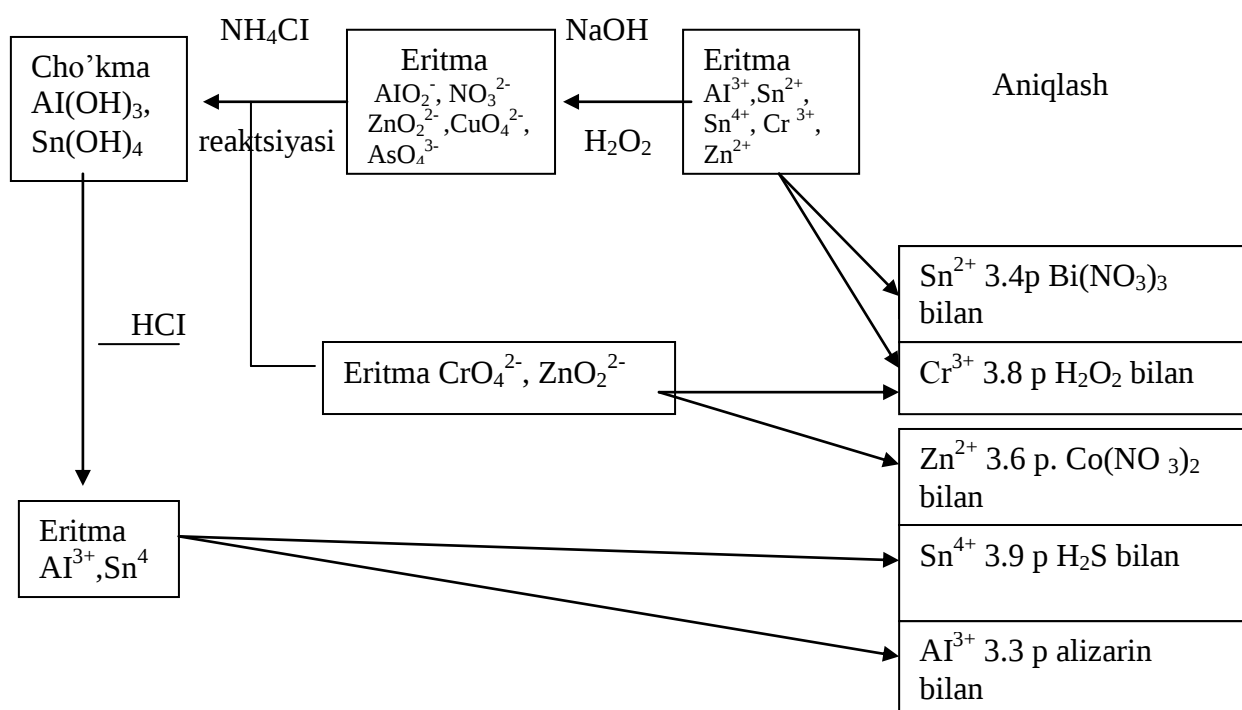
II guruh kationlari analizining sxemasi.



III analitik guruh kationlari aralashmasini analizi

III analitik guruh kationlari $\text{Al}^{3+}, \text{Sn}^{2+}, \text{Sn}^{4+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Zn}^{2+}$ bo'lgan aralashma 3 sxema bo'yicha analiz qilinadi.

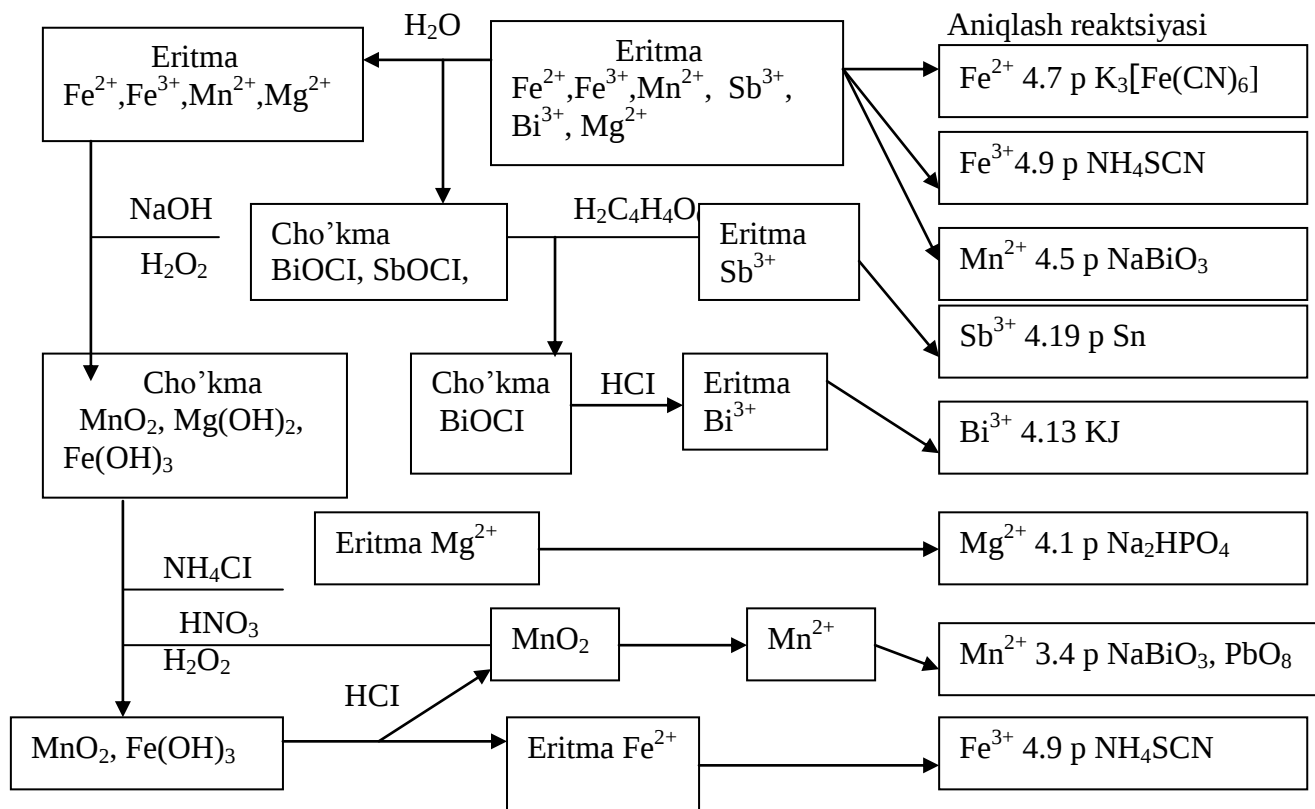
III guruh kationlari analizining sxemasi.



IV analitik guruh kationlari aralashmasini analizi

IV analitik guruh kationlari Mg^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Bi^{3+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} bo'lgan aralashma 4 sxema bo'yicha analiz qilinadi.

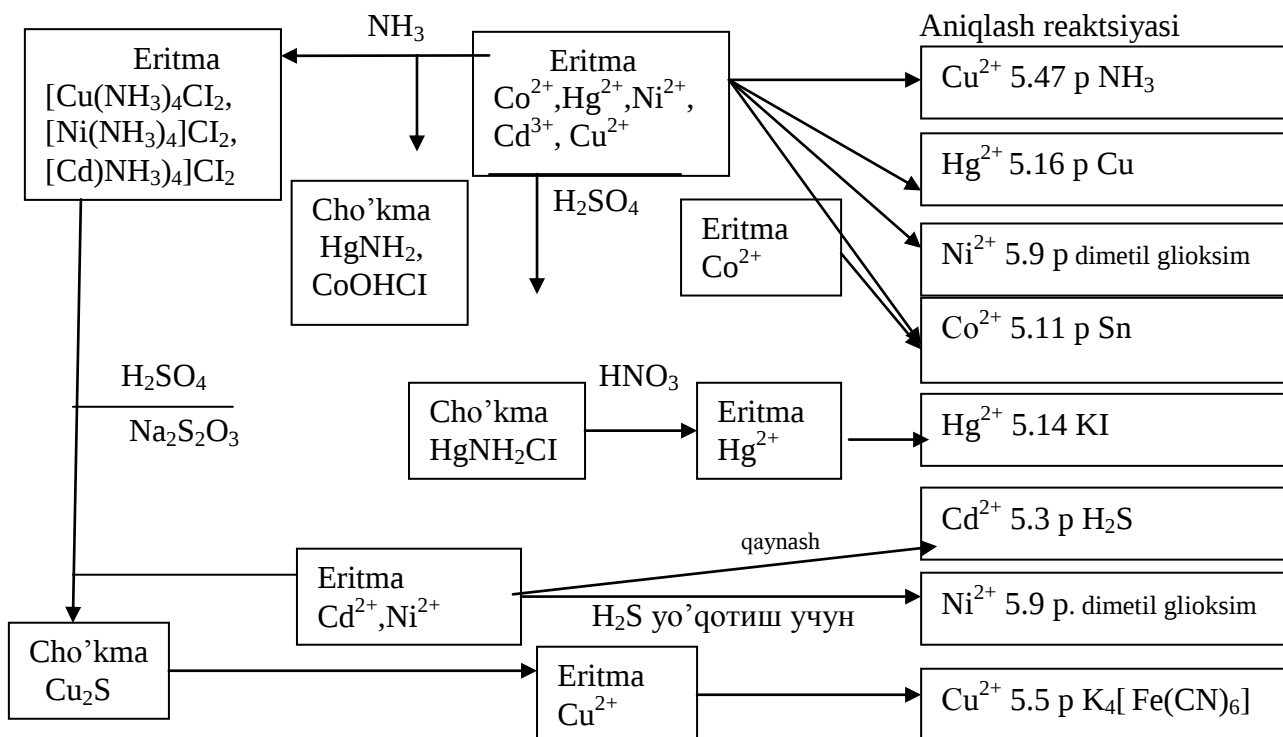
2. IV guruh kationlari analizining sxemasi



V analitik guruh kationlari aralashmasini analizi

V analitik guruh kationlari Cu^{2+} , Cd^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Hg^{2+} bo'lgan aralashma 5 sxema bo'yicha analiz qilinadi.

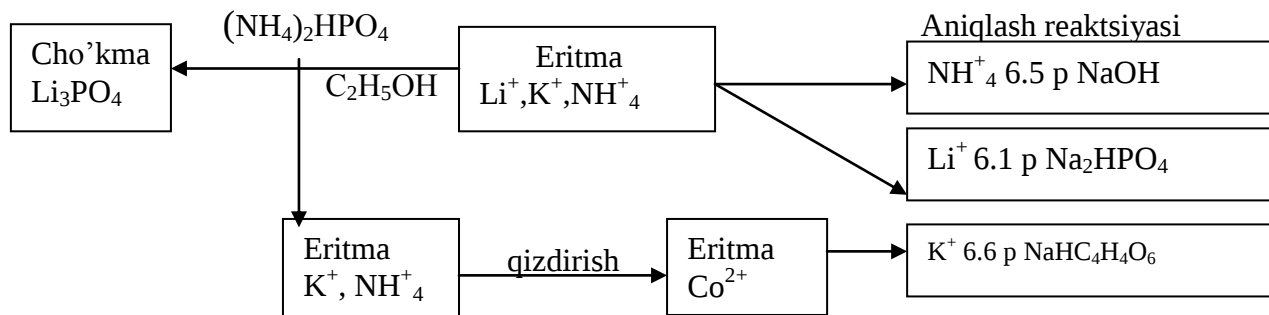
V guruh kationlari analizining sxemasi



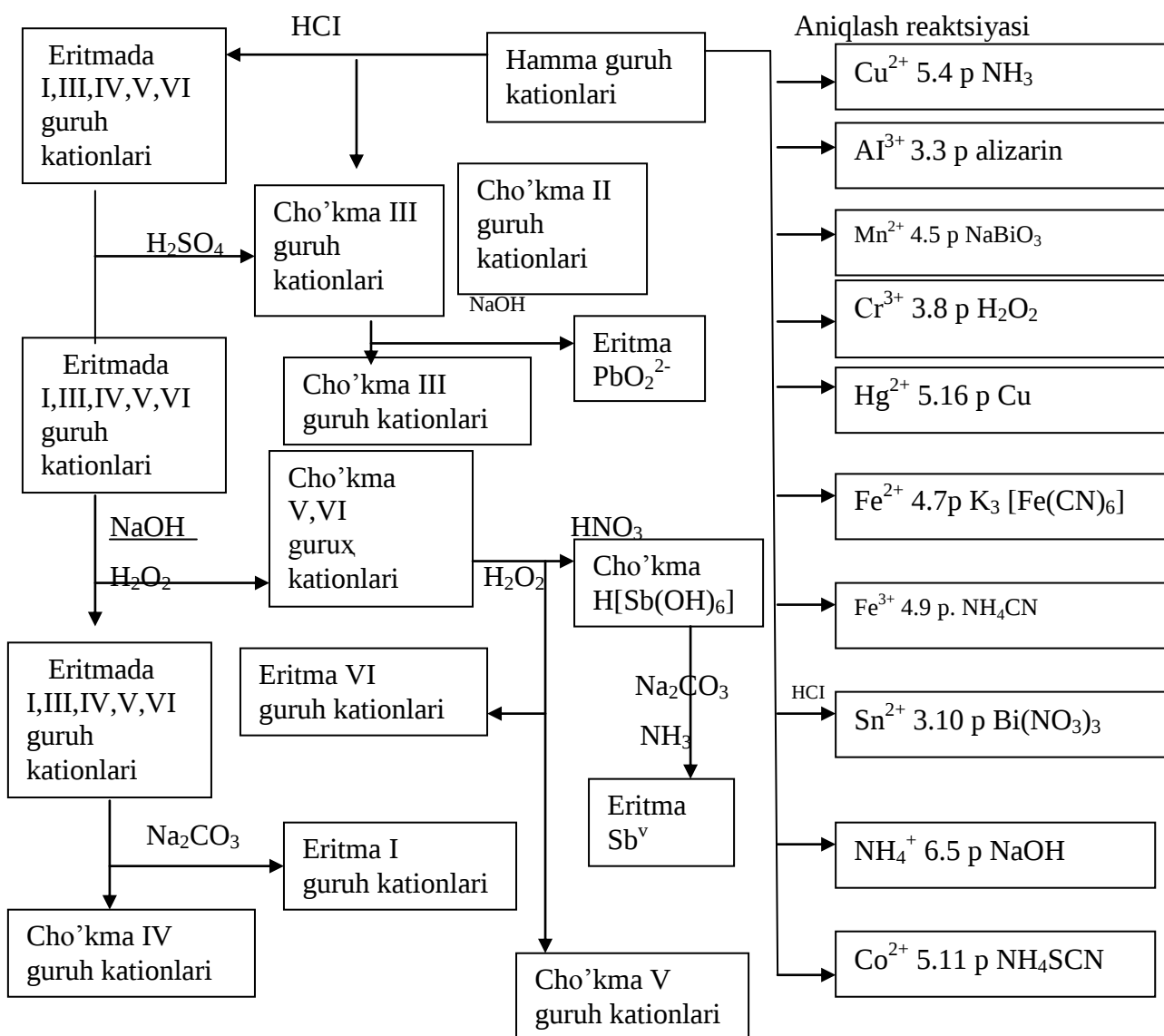
VI analitik guruh kationlari aralashmasini analizi

VI analitik guruh kationlari K^+ , NH_4^+ , Ni^{2+} bo'lgan aralashma 6 sxema bo'yicha analiz qilinadi.

1. VI guruh kationlari analizining sxemasi



I-VI guruh kationlari analizining sxemasi



Mavzu yuzasidan bajarilgan mustaqil ishda kationlarni vodorod sulfidli usulda beshta guruhga bo'lingani, guruh kationlariga umumiy tavsif har bir kationni xususiy reaksiyalari jadval kurinishda keltirildi. Kationlar aralashmasini analiz qilish tartibi va sxemalari keltirildi. Ilovada har bir kationning ususiy reaksiyasi jadval ko'rinishida berilgan.

ILOVA

Birinchi analitik grupp kationlari uchun hos hususiy reaksiyalar 1–jadval

№	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasi.	Ilova
1.1	Ag^+	HCl	Ag^+ - ionlarning analitik reaksiyalari $AgNO_3 + HCl = \downarrow AgCl + HNO_3$ $Ag^+ + NO_3^- + H^+ + Cl^- = \downarrow AgCl + H^+ + NO_3^-$ $Ag^+ + Cl^- = \downarrow AgCl$	Oq cho'kma, ortiqcha ammiakda eriydi.
1.2	Ag^+	KJ	$AgNO_3 + KJ = \downarrow AgJ + KNO_3$ $Ag^+ + NO_3^- + K^+ + J^- = \downarrow AgJ + K^+ + NO_3^-$ $Ag^+ + J^- = \downarrow AgJ$ $AgJ + Na_2S_2O_3 = Na [AgS_2O_3] + NaJ$ $AgJ + 2Na^+ + S_2O_3^{2-} = Na^+ + [AgS_2O_3]^- + Na^+ + J^-$	Sariq cho'kma $Na_2S_2O_3$ da eriydi.
1.3	Ag^+	K_2CrO_4	$2 AgNO_3 + K_2CrO_4 = \downarrow Ag_2CrO_4 + 2KNO_3$ $2 Ag^+ + 2NO_3^- + 2K^+ + CrO_4^{2-} = \downarrow Ag_2CrO_4 + 2K^+ + 2NO_3^-$ $2 Ag^+ + CrO_4^{2-} = \downarrow Ag_2CrO_4$	pH=7g'isht, rangli cho'kma ammiakda va nitrat kislotada eriydi.
1.4	Ag^+	Na_2HPO_4	$3 AgNO_3 + Na_2HPO_4 = \downarrow Ag_3PO_4 + 2NaNO_3 + HNO_3$ $3 Ag^+ + HPO_4^{2-} = \downarrow Ag_3PO_4 + H^+$	Sariq cho'kma, ammiakda va nitrat kislotada eriydi.
1.5	Pb^{2+}	HCl	Pb^{2+} - ionlarning analitik reaksiyalari $Pb(NO_3)_2 + 2HCl = \downarrow PbCl_2 + 2HNO_3$ $Pb^{2+} + 2NO_3^- + 2H^+ + 2Cl^- = \downarrow PbCl_2 + 2H^+ + 2NO_3^-$ $Pb^{2+} + 2Cl^- = \downarrow PbCl_2$	Oq cho'kma, issiq suvda eriydi.
1.6	Pb^{2+}	H_2SO_4	$Pb(NO_3)_2 + H_2SO_4 = \downarrow PbSO_4 + 2HNO_3$ $Pb^{2+} + 2NO_3^- + 2H^+ + SO_4^{2-} = \downarrow PbSO_4 + 2H^+ + 2NO_3^-$ $Pb^{2+} + SO_4^{2-} = \downarrow PbSO_4$	
1.7	Pb^{2+}	$K_2Cr_2O_7$	$2Pb(NO_3)_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2O = \downarrow 2PbCrO_4 + 2KNO_3 + 2HNO_3$ $2Pb^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + H_2O = \downarrow 2PbCrO_4 + 2H^+$	Sariq cho'kma, ishqorlarda eriydi.
1.8	$[Hg_2]_+^{2+}$	HCl	$[Hg_2]_+^{2+}$ - ionlarning analitik reaksiyalari $Hg_2(NO_3)_2 + 2HCl = \downarrow Hg_2Cl_2 + 2HNO_3$ $[Hg_2]_+^{2+} + 2NO_3^- + 2H^+ + 2Cl^- = \downarrow Hg_2Cl_2 + 2H^+ + 2NO_3^-$ $[Hg_2]_+^{2+} + 2Cl^- = \downarrow Hg_2Cl_2$	Oq cho'kma
1.9	$[Hg_2]_+^{2+}$	K_2CrO_4	$Hg_2(NO_3)_2 + K_2CrO_4 = \downarrow Hg_2CrO_4 + 2KNO_3$ $[Hg_2]_+^{2+} + 2NO_3^- + 2K^+ + CrO_4^{2-} = \downarrow Hg_2CrO_4 + 2K^+ + 2NO_3^-$ $[Hg_2]_+^{2+} + CrO_4^{2-} = \downarrow Hg_2CrO_4$	Qizil cho'kma
1.10	$[Hg_2]_+^{2+}$	KJ	$Hg_2(NO_3)_2 + 2KJ = \downarrow Hg_2J_2 + 2KNO_3$ $[Hg_2]_+^{2+} + 2NO_3^- + 2K^+ + 2J^- = \downarrow Hg_2J_2 + 2K^+ + 2NO_3^-$ $[Hg_2]_+^{2+} + 2J^- = \downarrow Hg_2J_2$	Yashil cho'kma

1.11	$[\text{Hg}_2]_+^2$	NaOH (KOH)	$\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \downarrow \text{Hg}_2\text{O} + 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $[\text{Hg}_2]^{2+} + 2\text{OH}^- = \downarrow \text{Hg}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	Qora cho'kma
1.12	$[\text{Hg}_2]_+^2$	Cu	$\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu} = \downarrow 2\text{Hg} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ $[\text{Hg}_2]^{2+} + 2\text{NO}_3^- + \text{Cu} = \downarrow 2\text{Hg} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$ $[\text{Hg}_2]^{2+} + \text{Cu} = \downarrow 2\text{Hg} + \text{Cu}^{2+}$	Kul rang dog'.

Ikkinchi analitik grupp kationlari uchun hos hususiy reaksiyalar 2–jadval

	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasi.	Ilova
		$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ CH_3COONa	<i>Ba²⁺ - ionlarning analitik reaksiyalari</i> $2\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} = \downarrow 2\text{BaCrO}_4 + 2\text{KCl} + 2\text{HCl}$ $2\text{Ba}^{2+} + 4\text{Cl}^- + 2\text{K}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \downarrow 2\text{BaCrO}_4 + 2\text{K}^+ + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$ $2\text{Ba}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \downarrow 2\text{BaCrO}_4 + 2\text{H}^+$	pH ≈ 5, sariq cho'kma, kuchli kislotalarda eriydi
			Alangani bo'yashi	Sarg'ish-yashil rang
		$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$	<i>Ca²⁺ - ionlarning analitik reaksiyalari.</i> $\text{CaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 = \downarrow \text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ $\text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{NH}_4^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = \downarrow \text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{NH}_4^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{Ca}^{2+} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = \downarrow \text{CaC}_2\text{O}_4$	Oq cho'kma mineral kislotalarda eriydi
		$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ $(\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl})$	$\text{CaCl}_2 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 2\text{NH}_4\text{Cl} = \downarrow \text{Ca}(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 4\text{KCl}$ $\text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 4\text{K}^+ + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + 2\text{NH}_4^+ + 2\text{Cl}^- = \downarrow \text{Ca}(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 4\text{K}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{Ca}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + 2\text{NH}_4^+ = \downarrow \text{Ca}(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 2\text{K}^+ + 2\text{Cl}^-$	Oq kristall cho'kma sirka kislotada erimaydi.
			Alangani bo'yashi	Qizg'ish – rangli.
		CaSO_4 <i>(Gipsli suv)</i>	$\text{SrCl}_2 + \text{CaSO}_4 = \downarrow \text{SrSO}_4 + \text{CaCl}_2$ $\text{Sr}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \downarrow \text{SrSO}_4 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ $\text{Sr}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \downarrow \text{SrSO}_4$ $\text{Ba}^{2+}, \text{Ca}^{2+}, \text{Sr}^{2+}$ ionlari Na_2HPO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ kabi reagentlar bilan ham reaksiyaga kirishib, oq cho'kma hosil qiladi.	SrSO ₄ ning Ek si kichik bo'lganligi uchun gipsli suvda Sr ²⁺ cho'kmaga tushadi.

Uchinchi analitik grupp kationlari uchun hos hususiy reaksiyalar 3–jadval

№	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasi.	Ilova
3.1	Al^{3+}	$NaOH$ (KOH)	Al^{3+} ionlarning analitik reaksiyalari. $AlCl_3 + 3NaOH = \downarrow Al(OH)_3 + 3NaCl$ $Al^{3+} + 3Cl^- + 3OH^- = \downarrow Al(OH)_3 + 3Na^+ + 3Cl^-$ $Al^{3+} + 3OH^- = \downarrow Al(OH)_3$	Oq amorf cho'kma, amfoter hossaga ega, kislota va ishqorlarda eriydi.
3.2	Al^{3+}	Na_2HPO_4	$AlCl_3 + Na_2HPO_4 = \downarrow AlPO_4 + 2NaCl + HCl$ $Al^{3+} + 3Cl^- + 2Na^+ + HPO_4^{2-} = \downarrow AlPO_4 + 2Na^+ + 2Cl^- + H^+ + Cl^-$ $Al^{3+} + HPO_4^{2-} = \downarrow AlPO_4 + 2H^+$	Oq kristall cho'kma, kuchli kislotalarda eriydi.
3.3	Al^{3+}	Alizarin	$C_{14}H_8O_4 \rightarrow C_{14}H_7O_4Al(OH)_2 + H_2O$	Och-qizil, cho'kma ichki kompleks tuz reaksiya $K_3[Fe(CN)_6]$ ihtirolida olib boriladi
3.4	Zn^{2+}	Na_2HPO_4	Zn^{2+} ionlarning analitik reaksiyalari. $3ZnCl_2 + 2Na_2HPO_4 = \downarrow Zn_3(PO_4)_2 + 4NaCl + 2HCl$ $3Zn^{2+} + 6Cl^- + 4Na^+ + 2HPO_4^{2-} = \downarrow Zn_3(PO_4)_2 + 4Na^+ + 4Cl^- + 2H^+ + 2Cl^-$ $3Zn^{2+} + 2HPO_4^{2-} = \downarrow Zn_3(PO_4)_2 + 2H^+$	Oq cho'kma
3.5	Zn^{2+}	$K_3[Fe(CN)_6]$	$3ZnCl_2 + 2K_3[Fe(CN)_6] = \downarrow Zn_3[Fe(CN)_6]_2 + 6KCl$ $3Zn^{2+} + 2[Fe(CN)_6]^{3-} + 6Cl^- + 6K^+ = \downarrow Zn_3[Fe(CN)_6]_2 + 6K^+ + 6Cl^-$ $3Zn^{2+} + 2[Fe(CN)_6]^{3-} = \downarrow Zn_3[Fe(CN)_6]_2$	Jigarrang-sariq cho'kma HCl va NH_4OH da eriydi
3.6	Zn^{2+}	$Co(NO_3)_2$	$Zn(NO_3)_2 + Co(NO_3)_2 \rightarrow CoZnO_2 + 4NO_2 + O_2$	Kuydirilgan filtr qog'ozni ruh va kobalt nitratga ho'llansa yashil

				rangdagi kobalt tsinkat hosil bo'ladi.
3.7	Cr^{3+}	NaOH (KOH)	Cr^{3+} - ionlarning analitik reaksiyalari. $Cr_2(SO_4)_3 + 6NaOH = \downarrow 2Cr(OH)_3 + 3Na_2SO_4$ $2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + 6Na^+ + 6OH^- = \downarrow 2Cr(OH)_3 + 6Na^+ + 3SO_4^{2-}$ $2Cr^{3+} + 6OH^- = \downarrow 2Cr(OH)_3$	Hira ko'k rangli cho'kma, amfoter hossaga ega
3.8	Cr^{3+}	Oksidlovchilar H_2O_2 $KMnO_4$ $(NH_4)_2S_2O_8$	$Cr_2(SO_4)_3 + 10NaOH + 3H_2O_2 = 2Na_2CrO_4 + 3Na_2SO_4 + 8H_2O$ $2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + 10Na^+ + 10OH^- + 3H_2O_2 = 4Na^+ + 2CrO_4^{2-} + 6Na^+ + 3SO_4^{2-} + 8H_2O$ $2Cr^{3+} + 10OH^- + 3H_2O_2 = 2CrO_4^{2-} + 8H_2O$	Ishqoriy muhitda eritmaning yashil rangi sariqqa o'tgancha bir necha minut qizdiriladi.
3.9	Sn^{2+}	NaOH (KOH)	Sn^{2+} - ionlarning analitik reaksiyalari $2SnCl_2 + 2NaOH = \downarrow H_2SnO_2 + 2NaCl$ $Sn^{2+} + 2Cl^- + 2Na^+ + 2OH^- = \downarrow H_2SnO_2 + 2Na^+ + 2Cl^-$	Oq cho'kma, kislotada va ishqorlarda eriydi.
3.10	Sn^{2+}	$HgCl_2$ $Bi(NO_3)_3$	$2SnCl_2 + 2HgCl_2 = \downarrow Hg + SnCl_4$	Toza Hg cho'kadi.
3.11	Sn^{4+}	Qaytaruvchilar (Mg, Fe)	Sn^{4+} - ionlarning analitik reaksiyalari $H_2[SnCl_6] + Mg = MgCl_2 + SnCl_2 + 2HCl$ $2H^+ + [SnCl_6]^{2-} + Mg = Mg^{2+} + 2Cl^- + Sn^{2+} + 2Cl^- + 2H^+ + 2Cl^-$	Agar eritmada kislotada etishmay qolsa, Sn kul rang cho'kma HCl ta'sirida cho'kma erib ketadi.
3.12	Sn^{4+}	NaOH, (KOH)	$SnCl_4 + 4NaOH = \downarrow H_4SnO_4 + 4NaCl$ $Sn^{4+} + 4OH^- = \downarrow H_4SnO_4$	Oq iviq cho'kma.

To'rtinchi analitik grupp kationlari uchun hos hususiy reaksiyalar 4-jadval

№	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasi.	Ilova
4.1	Mg^{2+}	Na_2HPO_4	Mg^{2+} - ionlarning analitik reaksiyalari $MgCl_2 + Na_2HPO_4 + NH_4OH = \downarrow MgNH_4PO_4 + 2NaCl + H_2O$ $Mg^{2+} + 2Cl^- + 2Na^+ + HPO_4^{2-} + NH_4OH = \downarrow MgNH_4OH + 2Na^+ + 2Cl^- + H_2O$ $Mg^{2+} + HPO_4^{2-} + NH_4^+ = \downarrow MgNH_4PO_4$	Oq cho'kma mineral kislotalarda eriydi.
4.2	Mg^{2+}	$NaOH$ (KOH)	$MgCl_2 + 2NaOH = \downarrow Mg(OH)_2 + 2NaCl$ $Mg^{2+} + 2Cl^- + 2Na^+ + 2OH^- = \downarrow Mg(OH)_2 + 2Na^+ + 2Cl^-$ $Mg^{2+} + 2OH^- = \downarrow Mg(OH)_2$	Oq amorf cho'kma, mineral kislotalarda va ammoniy tuzlarida eriydi
4.3	Mn^{2+}	$NaOH$ (KOH)	Mn^{2+} - ionlarning analitik reaksiyalari $MnSO_4 + 2NaOH = \downarrow Mn(OH)_2 + Na_2SO_4$ $Mn^{2+} + 2OH^- = \downarrow Mn(OH)_2$	Oq cho'kma, havo da to'rt valentli marganets-manganit kislotaga H_2MnO_3 qadar oksidlanishi uchun hiralashadi.
4.4	Mn^{2+}	Na_2HPO_4	$3MnSO_4 + 4Na_2HPO_4 = Mn_3(PO_4)_2 + 2NaH_2PO_4 + 3Na_2SO_4$ $Mn^{2+} + 4HPO_4^{2-} = Mn_3(PO_4)_2 + 2H_2PO_4^-$	Oq cho'kma, sirka kislotada eriydi
4.5	Mn^{2+}	Oksidlovchi ar PbO_2 $NaBiO_3$ (NH_4) $_2$ S_2O_8	$2MnSO_4 + 5NaBiO_3 + 16HNO_3 = 2HMnO_4 + 2Na_2SO_4 + 5Bi(NO_3)_3 + NaNO_3 + 7H_2O$ $2Mn^{2+} + 5NaBiO_3 + 14H^+ = 2MnO_4^- + 5Bi^{3+} + 5Na^+ + 7H_2O$	Mn^{2+} MnO_4^- gacha oksidlanadi, binafsha rang
4.6	Fe^{2+}	$NaOH$ (KOH)	Fe^{2+} - ionlarning analitik reaksiyalari. $FeSO_4 + 2NaOH = \downarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$ $Fe^{2+} + SO_4^{2-} + 2Na^+ + 2OH^- = \downarrow Fe(OH)_2 + 2Na^+ + SO_4^{2-}$ $Fe^{2+} + 2OH^- = \downarrow Fe(OH)_2$	Hira yashil rangli cho'kma, kislotalarda eriydi.
4.7	Fe^{2+}	$K_3[Fe(CN)_6]$	$3FeCl_3 + 2K_3[Fe(CN)_6] = \downarrow Fe_3[Fe(CN)_6]_2 + 6KCl$ <i>Аслида реакция қуйидаги схема бо'йича боради.</i> $FeCl_2 + KCl + K_3[Fe(CN)_6] = \downarrow FeCl_3 + K_4[Fe(CN)_6]$ $4FeCl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] = \downarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12KCl$ $12Cl^- + 4Fe^{3+} + 12K^+ + 3[Fe(CN)_6]^{4-} = \downarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12K^+ + 12Cl^-$ $4Fe^{3+} + 3[Fe(CN)_6]^{4-} = \downarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3$	“trunbul ko'ki” cho'kma “Berlin lazuri” cho'kma kislotalarda erimaydi, lekin ishqorlar ta'sirida parchalanadi

4.8	Fe^{3+}	NaOH KOH NH_4OH	Fe^{3+} - ionlarning analitik reaksiyalari $FeCl_3 + 3NaOH = \downarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$ $Fe^{3+} + 3Cl^- + 3Na^+ + 3OH^- = \downarrow Fe(OH)_3 + 3Na^+ + 3Cl^-$ $Fe^{3+} + 3OH^- = \downarrow Fe(OH)_3$	Qizil-qo'ng'ir cho'kma, kislota larda eriydi.
4.9	Fe^{3+}	NH_4SCN	$FeCl_3 + 3NH_4SCN = \downarrow [Fe(SCN)_3] + 3NH_4Cl$ $Fe^{3+} + 3Cl^- + 3NH_4^+ + 3SCN^- = \downarrow [Fe(SCN)_3] + 3NH_4^+ + 3Cl^-$ $Fe^{3+} + 3SCN^- = \downarrow [Fe(SCN)_3]$	Qizil rangli rodanid ionlarining kontsentratsiyasiga qarab turli tarkibli komplekslar hosil qiladi.
4.10	Fe^{3+}	$K_4[Fe(CN)_6]$	$4FeCl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] = \downarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12KCl$ $4Fe^{3+} + 12Cl^- + 12K^+ + 3[Fe(CN)_6]^{4-} = \downarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12K^+ + 12Cl^-$ $4Fe^{3+} + 3[Fe(CN)_6]^{4-} = \downarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3$	“Berlin lazuri” to'q ko'k rangli cho'kma, ortiqcha reaktiv va ish qorlarda eriydi.
4.11	Fe^{3+}	Na_2HPO_4	$FeCl_3 + 2Na_2HPO_4 = \downarrow FePO_4 + NaH_2PO_4 + 3NaCl$ $Fe^{3+} + 2HPO_4^{2-} = \downarrow FePO_4 + H_2PO_4^-$	Oq sariq cho'kma, kuchli kislotalarda eriydi.
4.12	Bi^{3+}	Gidroliz H_2O	Bi^{3+} - ionlarning analitik reaksiyalari $BiCl_3 + 2H_2O = \downarrow Bi(OH)_2Cl + 2HCl$ $Bi^{3+} + 3Cl^- + 2H_2O = \downarrow Bi(OH)_2Cl + 2H^+ + 2Cl^-$ $Bi(OH)_2Cl = \downarrow BiOCl + H_2O$	Oq cho'kma, mineral kislotalarda eriydi.
4.13	Bi^{3+}	KJ	$Bi(NO_3)_3 + 3KJ = \downarrow BiJ_3 + 3KNO_3$ $Bi^{3+} + 3J^- = \downarrow BiJ_3$ $BiJ_3 + KJ = \downarrow K[BiJ_4]$	Qora cho'kma, reaktivning ortiqcha miqdorida erib kompleks birikma hosil qiladi.
4.14	Bi^{3+}	$K_2Cr_2O_7$	$2Bi(NO_3)_3 + K_2Cr_2O_7 + 2H_2O = \downarrow (BiO)_2Cr_2O_7 + 2KNO_3 + 4HNO_3$ $2Bi^{3+} + 6NO_3^- + 2K^+ + Cr_2O_7^{2-} + 2H_2O = \downarrow (BiO)_2Cr_2O_7 + 2K^+ + 2NO_3^- + 4H^+ + 4NO_3^-$	Sariq cho'kma, sirka kislotada eriydi, ishqorlarda erimaydi.
4.15	Bi^{3+}	Na_2HPO_4	$Bi(NO_3)_3 + Na_2HPO_4 = \downarrow BiPO_4 + 2NaNO_3 + HNO_3$ $Bi^{3+} + HPO_4^{2-} = \downarrow BiPO_4 + H^+$	Oq kukunsimon cho'kma suyultirilgan HNO_3 erimaydi.
4.16	Bi^{3+}	Na_2SnO_2	$2Bi(OH)_3 + 3NaSnO_2 = \downarrow 2Bi + 3Na_2SnO_3 + 3H_2O$ $2Bi(OH)_3 + 3SnO_2^{2-} = \downarrow 2Bi + 3SnO_3^{2-} + 3H_2O$	pH>7, qora cho'kma.

4.17	Sb^{3+}	Gidroliz (H_2O)	Sb^{3+} - ionlarning analitik reaksiyalari. $SbCl_3 + H_2O = \downarrow SbOCl + 2HCl$ $Sb^{3+} + 3Cl^- + H_2O = \downarrow SbOCl + 2H^+ + 2Cl^-$	Oq cho'kma.
4.18	Sb^{3+}	$Na_2S_2O_3$	$2SbCl_3 + 2Na_2S_2O_3 + 3H_2O = \downarrow Sb_2OS_2 + 2Na_2SO_4 + 6HCl$ $2Sb^{3+} + 2S_2O_3^{2-} + 3H_2O = \downarrow Sb_2OS_2 + 2SO_4^{2-} + 6H^+$	PH $\leq$ 7, qizil cho'kma.
4.19	Sb^{3+}	Sn	$2SbCl_3 + 3Sn = \downarrow 2Sb + 3SnCl_2$ $2Sb^{3+} + 3Sn = \downarrow 2Sb + 3Sn^{2+}$	Qora cho'kma
4.20	Sb^{5+}	Gidroliz (H_2O)	Sb^{5+} - ionlarning analitik reaksiyalari $H [SbCl_6] + 2 H_2O = \downarrow SbO_2Cl + 5HCl$ $H^+ + [SbCl_6]^- + 2 H_2O = \downarrow SbO_2Cl + 5H^+ + 5Cl^-$	Oq cho'kma.
4. 21	Sb^{5+}	NaOH, (KOH)	$H [SbCl_6] + 6NaOH = \downarrow HSbO_3 + 6NaCl + 3H_2O$ $H^+ + [SbCl_6]^- + 6OH^- = \downarrow HSbO_3 + 6Cl^- + 3H_2O$	Oq cho'kma.
4. 22	Sb^{5+}	Qaytaruv chilar Sn Zn Mg	$2H [SbCl_6] + 5Zn = \downarrow 2Sb + 5ZnCl_2 + 2HCl$ $2H^+ + 2[SbCl_6]^- + 5Zn = \downarrow 2Sb + 5Zn^{2+} + 10Cl^- + 2H^+ + 2Cl^-$	Qora cho'kma

Beshinchi analitik grupp kationlari uchun hos hususiy reaksiyalar 5–jadval

№	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasi.	Ilova
5.1	Cd^{2+}	$NaOH$, KOH	Cd^{2+} - ionlarning analitik reaksiyalari. $CdJ_2 + 2NaOH = \downarrow Cd(OH)_2 + 2NaJ$ $Cd^{2+} + 2J^- + 2Na^+ + 2OH^- = \downarrow Cd(OH)_2 + 2Na^+ + 2J^-$ $Cd^{2+} + 2NaOH = \downarrow Cd(OH)_2$	Oq cho'kma, kislotalarda eriydi.
5.2	Cd^{2+}	Gletsirin $NaOH$	$Cd^{2+} + 2NaOH = \downarrow Cd(OH)_2 + 2Na^+$	Eritmada Cu^{2+} , Pb^{2+} va Bi^{3+} ionlari bo'lganda glitserin ($C_3H_8O_3$) yordamida ajratiladi. Glitserin Cd^{2Q} , Pb^{2Q} va Bi^{3Q} ionlari bilan eruvchan glitseratlar hosil qiladi. Cd^{2+} esa $NaOH$ tas'irlashib oq cho'kma hosil qiladi.
5.3	Cd^{2+}	H_2S	$CdJ_2 + H_2S = \downarrow CdS + 2HJ$ $Cd^{2+} + 2J^- + H_2S = \downarrow CdS + 2H^+ + 2J^-$ $Cd^{2+} + S^{2-} = \downarrow CdS$	pH < 7, sariq cho'kma.
5.4	Cu^{2+}	NH_4OH	Cu^{2+} - ionlarning analitik reaksiyalari. $CuSO_4 + NH_4OH = \downarrow (CuOH)_2SO_4 + (NH_4)_2SO_4$ $CuSO_4 + 4NH_3 = \downarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4$	Havo rang cho'kma, ortiqcha ammiakda eriydi, to'q-ko'k kompleks hosil qiladi.
5.5	Cu^{2+}	$K_4[Fe(CN)_6]$	$2CuSO_4 + K_4[Fe(CN)_6] = \downarrow Cu_2[Fe(CN)_6] + 2K_2SO_4$ $2Cu^{2+} + K_4[Fe(CN)_6]^{4-} = \downarrow Cu_2[Fe(CN)_6]$	PH < 7 qizil qo'ng'ir cho'kma
5.6	Cu^{2+}	Qaytaruvchilar Fe , Al	$CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + \downarrow Cu$ $Cu^{2+} + SO_4^{2-} + Fe = Fe^{2+} + SO_4^{2-} + \downarrow Cu$ $Cu^{2+} + Fe = Fe^{2+} + \downarrow Cu$	Qizil g'ovak massa ko'rinishida, mis metaligacha qaytariladi.
5.7	Ni^{2+}	NH_4OH	Ni^{2+} - ionlarning analitik reaksiyalari $Ni(NO_3)_2 + NH_4OH = Ni(OH)NO_3 + NH_4NO_3$ $NiOHNO_3 + 5NH_3 + NH_4NO_3 = [Ni(NH_3)_6] (NO_3)_2 + H_2O$ $NiOHNO_3 + NH_3 + NH_4^+ + NO_3^- = [Ni(NH_3)_6]^{2+} + 2NO_3^- + H_2O$	Yashil rangli asosli tuz cho'kadi, ko'k qizil rangli kompleks.
5.8	Ni^{2+}	Na_2HPO_4	$3Ni(NO_3)_2 + 4Na_2HPO_4 = Ni_3(PO_4)_2 + 2NaH_2PO_4 + 6NaNO_3$ $3Ni^{2+} + 6NO_3^- + 8Na^+ + 4HPO_4^{2-} = Ni_3(PO_4)_2 + 2Na^+ + 2H_2PO_4^- + 6Na^+ + 6NO_3^-$ $3Ni^{2+} + 4HPO_4^{2-} = Ni_3(PO_4)_2 + 2H_2PO_4^-$	Yashil cho'kma kislotalarda va ammiakda eriydi

5.9	Ni^{2+}	Dimetil glioksim (CHugaev reaktivi)	$2 \begin{array}{c} CH_2-C=NOH \\ \\ CH_3-C=NOH \end{array} + Ni(NO_3)_2 \longrightarrow$ $\begin{array}{c} O-H \cdots O \\ \quad \quad \\ CH_3-C=N \quad \quad N=C-CH_3 \\ \quad \quad \\ CH_3-C=N \quad \quad N=C-CH_3 \\ \quad \quad \\ O \cdots H-O \end{array} Ni + 2HNO_3$	Qizil rangli kompleks birikma
5.10	Co^{2+}	NaOH KOH	Co^{2+} - ionlarning analitik reaksiyalari. $CoCl_2 + 2NaOH = \downarrow Co(OH)_2 + 2NaCl$ $Co^{2+} + 2Cl^- + 2Na^+ + 2OH^- = \downarrow Co(OH)_2 + 2Na^+ + 2Cl^-$ $Co^{2+} + 2OH^- = \downarrow Co(OH)_2$	Oldin ko'k rangli asosli tuz cho'kmasi CoOHCl keyin ortiqcha NaOH qo'shib qizdirganda pushti rang-li cho'kma, $Co(OH)_2$ havoda oksidlanib, qo'ng'ir rangli $Co(OH)_3$ ga aylanadi
5.11	Co^{2+}	NH_4SCN Amil spirt	$CoCl_2 + 4NH_4SCN = (NH_4)_2[Co(SCN)_4] + 2NH_4Cl$ $Co^{2+} + 2Cl^- + 4NH_4^+ + 4SCN^- = 2NH_4^+ + [Co(SCN)_4]^{2-} + 2Cl^- + 2NH_4^+$ $Co^{2+} + 2NH_4^+ + 4SCN^- = 2NH_4^+ + [Co(SCN)_4]^{2-}$	Ko'k havo rangli kompleks eritmada Fe^{3+} ionlari bo'lganda quruq NH_4F ham qo'shiladi
5.12	Hg^{2+}	NaOH, (KOH)	Hg^{2+} - ionlarning analitik reaksiyalari. $Hg(NO_3)_2 + 2NaOH = \downarrow Hg(OH)_2 + 2NaNO_3$ $Hg^{2+} + 2NO_3^- + 2Na^+ + 2OH^- = \downarrow Hg(OH)_2 + 2Na^+ + 2NO_3^-$ $Hg^{2+} + 2OH^- = \downarrow Hg(OH)_2$ $Hg(OH)_2 = \downarrow HgO + H_2O$	Sariq cho'kma, kislotalarda eriydi. $Hg(OH)_2$ beqaror bo'lib, HgO va H_2O parchalanadi.
5.13	Hg^{2+}	NH_4OH	$HgCl_2 + 2NH_4OH = \downarrow [NH_2Hg]Cl + NH_4Cl + 2H_2O$	Oq cho'kma, kislotalarda eriydi.
5.14	Hg^{2+}	KJ	$Hg(NO_3)_2 + 2KJ = \downarrow HgJ_2 + 2KNO_3$ $Hg^{2+} + 2NO_3^- + 2K^+ + 2J^- = \downarrow HgJ_2 + 2K^+ + 2NO_3^-$ $Hg^{2+} + 2J^- = \downarrow HgJ_2$	Sarg'ish – qizil cho'kma.
5.15	Hg^{2+}	K_2CrO_4	$Hg(NO_3)_2 + K_2CrO_4 = \downarrow HgCrO_4 + 2KNO_3$ $Hg^{2+} + CrO_4^{2-} = \downarrow HgCrO_4$	Sariq cho'kma.
5.16	Hg^{2+}	Cu	$Hg(NO_3)_2 + Cu = \downarrow Hg + Cu(NO_3)_2$ $Hg^{2+} + 2NO_3^- + Cu = \downarrow Hg + Cu^{2+} + 2NO_3^-$ $Hg^{2+} + Cu = \downarrow Hg + Cu^{2+}$	Toza Hg cho'kadi.

Oltinchi analitik grupp kationlari uchun hos hususiy reaksiyalar 6–jadval

№	Ion	Reagent	Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasi	Ilova
6.1	Li^+	Na_2HPO_4	Li^- ionlarning analitik reaksiyalari $3LiCl + Na_2HPO_4 = Li_3PO_4 \downarrow + 2NaCl + HCl$ $3Li^+ + 3Cl^- + 2Na^+ + HPO_4^{2-} = Li_3PO_4 \downarrow + 2Na^+ + 2Cl^- + H^+ + Cl^-$ $3Li^+ + HPO_4^{2-} = Li_3PO_4 \downarrow + H^+$	pH ≥ 7 , Och sariq cho'kma kuchli kislotalarda eriydi
6.2	Li^+	Na_2CO_3	$2LiNO_3 + Na_2CO_3 = Li_2CO_3 \downarrow + 2NaNO_3$ $Li^+ + 2NO_3^- + 2Na^+ + CO_3^{2-} = Li_2CO_3 + 2Na^+ + 2NO_3^-$ $2Li^+ + CO_3^{2-} = Li_2CO_3 \downarrow$	pH ≥ 7 , oq kristall cho'kma kislotada eriydi
6.3	Li^+	NH_4F	$LiNO_3 + NH_4F = LiF \downarrow + NH_4NO_3$ $Li^+ + NO_3^- + NH_4^+ + F^- = LiF \downarrow + NH_4^+ + NO_3^-$ $Li^+ + F^- = LiF \downarrow$	Oq cho'kma
6.4	NH_4^+	Nessler reaktivi	NH_4^+ - ionlarning analitik reaksiyalari $NH_4Cl + 2K_2[HgI_4] + 4KOH = \downarrow$ $\left[\begin{array}{c} Hg \\ O \langle \rangle NH_2 \\ Hg \end{array} \right] I + 7KI + KCl + 3H_2O$ $NH_4^+ + 2[HgI_4]^{2-} + 4OH^- = \downarrow$ $\left[\begin{array}{c} Hg \\ O \langle \rangle NH_2 \\ Hg \end{array} \right] I + 7I^- + 3H_2O$	Sariq-qo'ng'ir cho'kma Nessler reaktivi ortiqcha olinadi, chunki cho'kma ammoniy tuzlarida eriydi.
6.5	NH_4^+	KOH	$NH_4Cl + KOH = KCl + NH_4OH$ $NH_4^+ + Cl^- + K^+ + OH^- = K^+ + Cl^- + NH_4OH$ $NH_4OH \rightleftharpoons NH_3 \uparrow + H_2O$	T°C ba pH > 7 ga teng bo'lgan-da ajralib chiqqan NH_3 ning hididan, namlangan indikator rangining o'zgarishidan bilish mumkin
6.6	K^+	$NaHC_4H_4O_6$ yoki vino kislotasi $[H_2C_4H_4O_6 + CH_3COONa]$	K^+ - ionlarning analitik reaksiyalari $KCl + NaHC_4H_4O_6 = \downarrow KHC_4H_4O_6 + NaCl$ $K^+ + Cl^- + Na^+ + HC_4H_4O_6^- = \downarrow KHC_4H_4O_6 + Na^+ + Cl^-$ $K^+ + HC_4H_4O_6^- = \downarrow KHC_4H_4O_6$	pH = 7, past haroratda probirka devori shisha tayoqcha bilan ishqalanganda oq kristall cho'kma hosil bo'ladi
6.7	K^+	$Na_3[Co(NO_2)_6]$	$2KCl + Na_3[Co(NO_2)_6] = \downarrow K_2Na[Co(NO_2)_6] + 2NaCl$ $2K^+ + 2Cl^- + 2Na^+ + Na^+[Co(NO_2)_6]^- = \downarrow K_2Na[Co(NO_2)_6] + 2Na^+ + 2Cl^-$ $2K^+ + Na^+[Co(NO_2)_6]^{3-} = \downarrow K_2Na[Co(NO_2)_6]$	PH = 7, sariq cho'kma, kuchli kislotalarda eriydi.
6.8	K^+		Alangani bo'yashi	Och binafsha

MUSTAQIL TA'LIMNI BAJARISHDA FOYDALANISH MUMKIN BO'LGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Alekseev V.N. Kurs kachestvennogo ximicheskogo polumikroanaliza. 5-e izd. - M.: Ximiya, 1973, - 584s.
2. Alekseev V.N. Kolichestvenniy analiz. - 4e. izd.- M.: Ximiya, 1972, - 504s.
3. Jvanko Yu.N., Pankratova G.V., Mamedova Z.I. Analiticheskaya ximiya i texno-ximicheskii kontrol vobshchestvennom pitanii M., Visshaya shkola, 1989.- 271 s.
4. Sh.N.Nazarov, Z.A.Aminov. «Analitik ximiya». T. O'qituvchi, 1984 y. 352 b.
5. Charikov A.K. Matematicheskaya obrabotka rezultatov ximicheskogo analiza. - L.: Ximiya, 1984. - 168 s.
6. Sbornik voprosov i zadach po analiticheskoy ximii (pod red. prof. Vasil'eva V.P.) M., "Visshaya shkola", 1976. 213 s
7. Kreshkov A.P. Osnovi analiticheskoy ximii T.1. Ximiya 1976 g.-472 s
8. Mirkomilova «Analitik kimyo» T.O'zbekiston – 2003 y, 156-178 b.
9. K.R. Rasulov «Analitik kimyo» T. – 2004, 351-373 b.

