

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMIDAGI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI**

**TABIATSHUNOSLIK VA GEOGRAFIYA
FAKULTETI**

«UMUMIY KIMYO» KAFEDRASI

ANALITIK KIMYO FANIDAN

REFERAT

**Mavzu: IV-analitik guruh kationlari xususiy reaksiyasi va aralashmasi
analizi.**

Tayyorladi: Kimyo yo‘nalishi
II- kurs B guruh talabasi

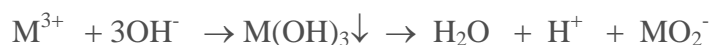
O.Olimova

Andijon – 2014

Reja:

1. Al³⁺ xususiy reaksiyalari.
2. Cr³⁺ xususiy reaksiyalari.
3. Zn²⁺ xususiy reaksiyalari.
4. Sn²⁺, Sn⁴⁺ xususiy reaksiyalari.
5. As⁵⁺, As³⁺ xususiy reaksiyalari.
6. IV-analitik guruh kationlari aralashmasi analizi.

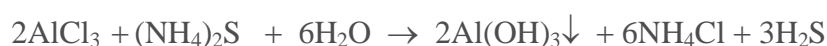
IV analitik guruh kationlariga Al³⁺, Cr³⁺, Zn²⁺, Sn²⁺, Sn⁴⁺, As⁵⁺, As³⁺ ionlari kiradi. Bu kationlar uchun guruh reagenti mo'l miqdorda olingan natriy yoki kaliy gidroksididir. Hosil bo'lgan IV analitik guruh kationlarning kam eruvchan gidroksidlari amfoter xossaga ega. Ya'ni ular ham asos va kislota sifatida dissotsilanib eritmaga o'tishi mumkin:



Kuchli asoslar OH⁻ ionlari erkin vodorod ionlarini biriktirib suv molekulasini hosil qilganligi uchun asos hisobida dissotsilanish kuchsizlanadi. Kislota sifatida dissotsilanish esa kuchayadi, natijada suvda eruvchan quyidagi tarkibdagi tuzlar hosil bo'ladi: NaAlO₂, NaCrO₂, Na₂SnO₃, NaSnO₂, Na₂ZnO₂ va hokazo.

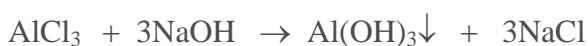
1. Alyuminiy kationi xususiy reaksiyalari

Ammoniy sulfidi (NH₄)₂S alyuminiy tuzlari eritmasidan Al₂S₃ ni cho'ktirmay Al(OH)₃ cho'kmasi hosil qiladi. Bunga sabab (NH₄)₂S ning suvli eritmada qisman gidrolizlanishidir:

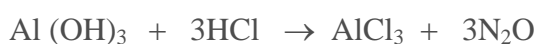


Tajribaning bajarilishi: Alyuminiy xloridi eritmasining 5-6 tomchisiga, 5-6 tomchi ammoniy sulfidi qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kmaning rangiga va ko'rinishiga e'tibor bering.

Ishqor NaOH alyuminiy tuzi eritmasi bilan dastlab Al(OH)₃ ning amorf chikmasini hosil qiladi. Yana ishqor qyшилганда бу чыкма эриб кетади:



Kislota ta'sirida ham alyuminiy gidroksidi cho'kmasi eritmaga o'tadi:



Ammo, ammiakli suv Al(OH)₃ cho'kmasini eritmaydi.

Tajribaning bajarilishi: 5-6 tomchi AlCl₃ eritmasiga cho'kma hosil bo'lguncha NaOH eritmasi tomizing va aralastiring. Hosil bo'lgan aralashma ikki qismga bo'linib, biriga HCl,

ikkinchisiga NaOH eritmalaridan bir necha tomchi qo'shing. Har ikki probirkalarda cho'kmaning erishi kuzatiladi. Boshqa bir probirkaga alyuminiy tuzi eritmasidan 3-4 tomchi olib unga shuncha NH₄OH eritmasi qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kmaga yana ammiakli suv qo'shing. Cho'kma erimaydi.

Alizarin (1.2-dioksiantraxinon C₁₄H₆O₂(OH)₂ ammiakli muhitda Al(OH)₃ , bilan qiyin eruvchan qizil rangli alyuminiy lakini hosil qiladi. Halaqit beruvchi ionlarni nikoblash uchun reaksiyani K₄[Fe(SN)₆] ishtirokida o'tkazish maksadga muvofikdir.

Tajribaning bajarilishi: K₄[Fe(CN)₆] eritmasi shimdirib quritilgan fil'tr qog'oz tasma-siga alyuminiy xloridi eritmasi tomizib bir ikki daqiqa konsentrlangan ammiakli suv idishi ustida tutib turiladi. Hosil bo'lgan ho'l dog' ustiga alizarinning spirtli eritmasi tomizing va ammoniy gidrooksidi ustida tutib turiladi. Dog' atrofida alyuminiy alizarantining pushti halqasi hosil bo'ladi. Alizarin binafsha rangga ega. Qog'oz kuritilganda faqat alyuminiy laki ranggi qoladi. Reaksiya seziluvchanligi yuqori ekanligi uchun bo'lib – bo'lib analiz qilishda ishlatiladi.

Kobalt nitrati alyuminiy tuzlari bilan qizdirilganda ko'k rangli kobalt alyuminati (tener ko'ki) hosil qiladi:



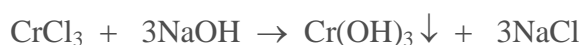
Tajribaning bajarilishi: Filtr qog'oz tasma-sini Al₂(SO₄)₃ eritmasiga botirib olib nitrat kislotasi eritmasidan 1-2 tomchi tomizing va gaz alangasida quritiladi. So'ngra kobalt nitratin-ing 0,05 n eritmasiga botirib olib kuydiriladi. Natijada ko'k rangli kul hosil bo'ladi. Ushbu reaksiyaga mul miqdorda Zn²⁺, Cr³⁺, Cu²⁺, Ni²⁺ ionlarining mavjudligi halaqit beradi.

Alyuminon (aurintrikarbonat kislotaning ammoniyli tuzi) Al³⁺ kationlari bilan qizil rangli ichki kompleks birikma hosil qiladi.

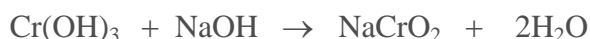
Tajribaning bajarilishi: 4-5 tomchi alyuminiy xlorid eritmasiga 2-3 tomchi sirka kislotasi va 4-5 tomchi alyuminonning 0,1 %-li eritmaları tomizing. Aralashmali probirka suv hammomida qizdiriladi va aralash-tiring. pN 3,5-9,5 qiymatga ega bo'lguncha ammiak eritmasi qo'shing. So'ngra 3-4 tomchi (NH₄)₂CO₃ ning 2 n eritmasi tomizing. Natijada qizil rang cho'kma hosil bo'ladi. Reaksiyaga Fe³⁺, Bi³⁺ shalaqit beradi.

2. Xrom(III) kationi xususiy reaksiyalari

Natriy gidrooksidi xrom (III) tuzlari bilan dastlab och yashil rangli xrom (III) gidrooksidi hosil qiladi:



Cr(OH)₃ cho'kma mul miqdordagi ishqorda erib rangli eritma hosil qiladi:



Tajribaning bajarilishi: 5-7 tomchi xrom(III) xloridi eritmasiga 2-3 tomchi natriy gidrooksidi eritmasi qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kma ikki qismga bo'linib biriga 5-10 tomchi HCl, ikkinchisiga shuncha miqdor NaOH eritmasi qo'shib aralashiring. Cho'kmaning erishi kuzatiladi.

Ammiak eritmasi ta'sirida ham xrom (III) tuzlari eritmasidan dastlab xrom gidrooksid cho'kmasi hosil bo'lib, mul miqdordagi NH_4OH да щосил былган чыкма эрийди:



Hosil bo'lgan eritma qaynatilganda Cr(OH)_3 cho'kmaga tushadi (sinab ko'ring).

Vodorod peroksidi ishqoriy muhitda xrom(III) ionini xrom (VI) gacha oksidlaydi :



Tajribaning bajarilishi: 4-5 t CrCl_3 eritmasiga dastlab hosil bo'lgan cho'kma erigunga qadar 2n NaOH eritmasidan asta sekin tomizing. Hosil bo'lgan yashil rangli eritmaga 5-6 tomchi H_2O_2 ning 3%-li eritmasi tomizilib sariq rangli eritma hosil bo'lgunga qadar qizdiriladi. Bu reaksiyaga boshqa kationlar halaqit bermaydi. CrO_4^{2-} ionining hosil bo'lganligiga tula ishonch hosil qilish uchun hosil bo'lgan sariq rangli eritmaga bir necha tomchi sirka kislota eritmasi qo'shib 1-2 tomchi BaCl_2 eritmasi tomizing. Bunda BaCrO_4 tarkibli sariq rangli cho'kma hosil bo'ladi.

3. Rux kationi xususiy reaksiyalari.

Ishqorlar va ammoniy gidrooksidi ta'sirida rux tuzlari eritmasi oq rangli Zn(OH)_2 cho'kmasini hosil qiladi:



Rux gidrooksidi ishqorlar va kislotalarda eriydi:

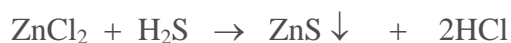


Mul miqdorda olingan ammiakli suvda ham Zn(OH)_2 kompleks birikma hosil qilib eritmaga o'tadi:



Tajribaning bajarilishi: 5-6 t ZnCl_2 eritmasiga to oq cho'kma hosil bo'lguncha 2-3 tomchi NaOH yoki NH_4OH eritmasi tomizing. Hosil bo'lgan aralashma 3 qismga bo'linib har biriga HCl, NaOH va NH_4OH ta'siri sinab ko'ring.

Sulfidlar *vf* H_2S rux ionlari bilan sirka kislotada erimaydigan oq rangli rux sulfidi cho'kmasini hosil qiladi:



Tajribaning bajarilishi: 4-5 tomchi rux xloridining issiq eritmasiga ammoniy tuzlari ishtirokida (kislotali muhitda pH 2,5) 5-6 tomchi natriy sulfidi eritmasi yoki H_2S qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kmani 2 ga bo'lib biriga HCl ikkinchisiga CH_3COOH ta'sir etdiring.

Ditizonning xloroformli eritmasini ishqoriy muhitda rux tuzining suvli eritmasiga ta'sir etdirilganda xloroform kavatiga qizil rang beruvchi rux ditizonati hosil bo'ladi:

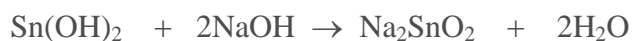
Tajribaning bajarilishi: 2-3 tomchi rux xloridi eritmasiga 5-6 tomchi ditizonning xloroformli eritmasi, 1 ml atsetat bufer aralashma (0,5 ml 2n sirka kislota eritmasi va 0,5 ml 2n natriy atsetati aralashmasi) va 4-5 tomchi 1n natriy tiosulfati eritmasi qo'shib aralashiring. Xloroformli qavat qizil rangga kiradi.

4. Qalay(II) ioni xususiy reaksiyalari.

Ishqorlar va ammoniy gidrooksidi qalay (II) kationi bilan oq rangli $Sn(OH)_2$ cho'kmasini hosil qiladi:



Qalay(II) gidrooksidi amfoter xossaga ega. Mыл miqdordagi NaOH va HCl eritmalarida eriydi:



Tajribaning bajarilishi: 4-5 tomchi $SnCl_2$ eritmasiga cho'kma hosil bo'lgunga qadar NaOH erinmasini tomizing. Cho'kmani ikkiga bo'lib biriga 10-15 tomchi NaOH ,ikkinchisiga shuncha miqdorda HCl ta'sir etdiring.

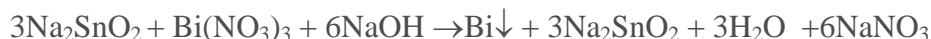
Ammoniy sulfidi va H_2S qalay(II) tuzlari eritmasidan jigarrangli SnS ni cho'kmaga tushiradi:



Bu cho'kmaning qalay (IV), surma(III) va mishyak(III) sul'fidlaridan farqi shundaki, u mul miqdorda olingan ishqorlarda va natriy sulfidi eritmasida erimaydi.

Tajribaning bajarilishi: 4-5 tomchi $SnCl_2$ eritmasiga 4-5 tomchi HCl tomizilib vodorod sul'fidi gazi o'tkaziladi. Hosil bo'lgan cho'kma konsentrlangan xlorid kislota va ammoniy polisul'fidida eriydi.

Kaliy yodidi. 2 tomchi qalay (II) xloridi eritmasiga cho'kma hosil bo'lguncha KI eritmasi qo'shing. Bunda qizil qalay (II) yodidi cho'kmasi hosil bo'ladi.



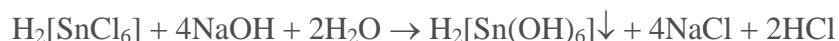
Bunda qora rangli vismut kukuni cho'kmasi hosil bo'ladi.

Tajribaning bajarilishi: 4-5 tomchi qalay xloridi eritmasiga 6-7 tomchi 2n NaOH eritmasi tomizing. Agar cho'kma hosil bo'lsa, aralashtirib sentrofugalang. Sentrofugat ajratib olinib 3-4 tomchi $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ eritmasi tomizing va qora cho'kma hosil bo'lishi kuzating.

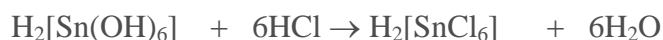
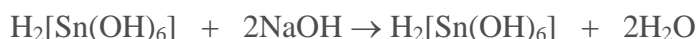
Bismut nitratini o'rniga simob (II) nitratini ham olish mumkin. Reaksiyaga surma (III) ionlari beradi.

4. Qalay (IV) kationi xususiy reaksiyalari

Ishqorlar qalay (IV) ionlari reaksiyaga kirishib oq amorf cho'kma hosil qiladi:



Bu cho'kma amfoter xossaga ega:



Tajribaning bajarilishi: 4-5 tomchi SnCl_2 eritmasi cho'kma hosil bo'lguncha asta sekin NaOH eritmasidan tomizing. Cho'kmali eritmani ikkiga bo'lib, biriga mul miqdordagi ishqor eritmasi, ikkinchisiga HCl eritmasi qo'shib aralashtiring. Natijada cho'kma erib ketadi.

Vodorod sulfidi xlorid kislotasi ishtirokida qalay (IV) ionlari bilan sariq rangli cho'kma hosil bo'ladi.



qalay (IV) sulfidi konsentrlangan xlorid kislotasi uyuvchi ishqorlarda va ammoniy polisulfidida eruvchan bo'lib, NH_4OH va $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ta'sirida erimaydi.

Tajribaning bajarilishi: 4-5 tomchi SnCl_4 eritmasiga 3-4 tomchi HCl eritmasi qo'shib, bir oz isitilib, undan H_2S o'tkaziladi. Hosil bo'lgan cho'kma SnS_2 ga birnecha tomchi ammoniy sulfid eritmasining ta'sirida eritiladi. Hosil bo'lgan $(\text{NH}_4)_2\text{SnS}_3$ eritmasiga HCl eritmasi ta'sir etdirilsa yana cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi. Reaksiyalar tenglamalari tuzing.

5. Mishyak (III) va mishyak (V) ionlari xususiy reaksiyalari.

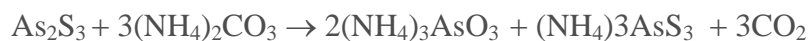
Eritma muhitga ko'ra mishyak(III) va mishyak(V) ionlari turli ko'rinishda bo'ladi. Kuchli kislotali muhitda As^{3+} va As^{5+} shaklida, kuchsiz kislotali muhitda AsO_2^- va AsO_3^- ko'rinishda, ishqorli muhitda esa AsO_2^{3-} va AsO_4^{3-} anionlari sifatida mavjud bo'ladi.

Mishyak (III) ionlari xususiy reaksiyalari.

Vodorod sulfidi kislotali muhitda As^{3+} ionlari bilan sariq cho'kma hosil qiladi:



Tajribaning bajarilishi: 4-5 tomchi Na_3AsO_3 eritmasiga bir necha tomchi HCl eritmasi tomizing (pH 2-3) va eritmadan vodorod sulfidi gazi o'tkaziladi. Bunda hosil bo'lgan sariq cho'kma ammoniy sulfidi, ammoniy karbonati va konsentrlangan kislota ta'sirida eriydi:



As_2S_3 xlorid kislotada erimaydi.

Yod eritmasi arsenit kislotalar tuzlari ta'sirida I_2 ning I^- ionlarigacha qaytarilishi natijasida rangsizlanadi:



Reaksiya neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitda o'tkaziladi. Cho'kma nitrat kislotada va ammiqli suvda eriydi:



Tajribaning bajarilishi: 4-5 tomchi Na_3AsO_3 tuzieritmasiga $AsNO_3$ eritmasi tomizing. Cho'kma ikki qismga bo'linib, to cho'kma erib ketguncha biriga nitrat kislota eritmasi, ikkinchisiga ammiakli suv qo'shilib aralastiring.



Ammiakli eritma neytrallansa cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

Mishyak (V) kationi xususiy reaksiyalari.

Vodorod sulfidi HCl ishtirokida arsenat kislota tuzlari bilan sariq cho'kma As_3S_5 hosil qiladi:



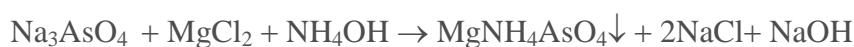
Cho'kma tarkibida ionlarning qisman qaytarilganligi sababli qo'shimchasi bo'lishi mumkin:



As(V) sulfidi ham As(III) sulfidi kabi ammoniy sulfidi, nitrat kislota va ishqorlarda eruvchan bo'lib, konsentrlangan xlorid kislota erimaydi.

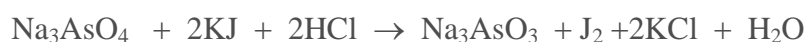
Tajribaning bajarilishi: 4-5 tomchi Na_3AsO_4 eritmasiga 5-6 tomchi konsentrlangan HCl qo'shing. Eritma 70-80 ° S gacha isitilib N_2S gazi o'tkaziladi. Cho'kma sentrofugalanib ajratib olinadi va ikki qismga bo'linadi. Birinchi qismiga ammoniy sulfidi, ikkinchisiga konsentrlangan HNO_3 ta'sir etdiriladi. Har ikki holatda ham cho'kmaning erishi kuzatiladi.

Magnezil aralashmasi ($\text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$) mishyak (V) ionlari bilan oq cho'kma hosil qiladi:



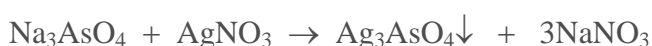
Tajribaning bajarilishi: 2-3 tomchi MgCl_2 eritmasiga 2-3 ammiakli suv va shuncha miqdorda NH_4Cl eritmasi qo'shib dastlab hosil bo'lgan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ aralashirilib eritiladi. So'ngra 2-3 tomchi Na_3AsO_4 qo'shib shisha qalamcha yordamida probirka devorlari bir oz ishqalanadi. Nanijada kislotalarda eruvchan $\text{MgNH}_4\text{AsO}_4$ tarkibli cho'kma hosil bo'ladi.

Kaliy yodidi mishyak(V) ionlari bilan reaksiyaga kirishganda qaytarilib J_2 hosil qiladi va natijada eritma sariq rangga bo'yaladi:



Tajribaning bajarilishi: 4-5 tomchi Na_3AsO_4 eritmasiga 1-2 tomchi konsentrlangan HCl 3-4 tomchi kraxmal shirasi va 4-5 tomchi KJ eritmasi qo'shib aralastiring. Natijada ko'k rang hosil bo'ladi.

Kumush nitrat AsO_4^{3-} ionlari bilan shokolad rangli Ag_3AsO_4 cho'kmasini hosil qiladi:



Cho'kma nitrat kislota va NH_4OH da eriydi, sirka kislota esa erimaydi.

Tajribaning bajarilishi: 4-5 tomchi arsenat kislota tuzi eritmasiga 4-5 tomchi AgNO_3 eritmasi qo'shing. Cho'kma ikkiga bo'linib biriga nitrat kislota eritmasi, ikkinchisiga –ammiakli suv qo'shing. Cho'kmaning erish reaksiyasi tenglamasini yozing.

O'tkazilgan tajribalar asosida talaba quyidagi jadvalni tuzadi:

| Reagentlar | Al ³⁺ | Cr ³⁺ | Zn ²⁺ | Sn ²⁺ | As ³⁺ | As ⁵⁺ |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ammoniy sulfidi | | | | | | |
| Vodorod sulfidi | | | | | | |
| Ishqorlar | | | | | | |
| Ammiak | | | | | | |
| Alizarin | | | | | | |
| N ₂ O ₂ | | | | | | |
| K ₄ Fe(CN) ₆ | | | | | | |
| J ₂ | | | | | | |
| KJ | | | | | | |
| AgNO ₃ | | | | | | |
| K ₂ Cr ₂ O ₇ | | | | | | |
| MgCl ₂ | | | | | | |
| Bi(NO ₃) ₃ | | | | | | |

6. IV analitik guruh kationlari aralashmasi analizi

IV analitik guruh kationlari aralashmasi analizini 3 boskichga bo'lish mumkin:

1. Alyuminiy va qalay ionlarini ajratish va aniqlash.
2. Rux kationini ajratish va aniqlash.
3. Xrom (III), mishyak(III) va mishyak(V) kationlarini aniqlash.

Sistematik analiz tartibi:

8-9 tomchi tahlil qilinuvchi eritmaga 8 tomchi ammiak eritmasi va 6-7 tomchi H₂O₂ qo'shib suv hammomida 6-7 daqiqa isitiladi. Al(OH)₃ va Sn(OH)₄ cho'kmasini sentrofugalash usuli bilan ajratib olinadi. Sentrofugatni pipetka yordamida toza probirkaga quyung. Al(OH)₃ va Sn(OH)₄ cho'kmasi 5-6 tomchi xlorid kislotada eritilib, hosil bo'lgan eritma 2 qismga bo'linadi. Birinchi qismda Al³⁺ kationini alizarin yordamida va kobalt nitrati vositasida aniqlanadi.

Tarkibida CrO₄²⁻ va AsO₄³⁻ va [Zn(NH₃)₄]²⁺ ionlari bo'lgan sentrofugatni sirka kislotada bilan neytrallab 2-5 daqiqa suv hammomida qizdiriladi. Undan so'ng 5-6 tomchi natriy karbonati eritmasi qo'shib Zn²⁺ kationini (ZnOH)₂CO₃ sifatida cho'kmaga tushiriladi. Cho'kma ajratib olinib yana sirka kislotaning bir necha tomchisida eritiladi. Hosil bo'lgan eritmada rux kationini ditizon yoki kaliy geksatsianoferrati yordamida aniqlanadi.

Rux gidrooksokarbonati cho'kmasi ajratib olingan filtratda CrO₄²⁻ va AsO₄³⁻ -ionlari bo'lishi mumkin. CrO₄²⁻ ionini CrO₅ ko'rinishida AsO₄³⁻ ionini Ag₃AsO₄ sifatida aniqlanishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии: Учеб. пособие. М.: ВШ, В 2 кн. 1999.
2. Fayzullayev O., Turobov N., Ro'ziyev E. Va boshq. Analitik kimyo. Laboratoriya mashg'ulotlari. –Toshkent: Yangi asr avlodi. 2006.
3. Fayzullayev O. Analitik kimyo asoslari. Toshkent: A.Qodiriy nashriyoti. 2006.
4. Пономарев В.Д. Аналитическая химия (в двух частях). Ч.1.-М., Высшая школа, 1982.
5. Васильев В.П. Аналитическая химия (в двух частях). -М., Высшая школа,1989.
6. Васильев В.П. Аналитик кимё. Тошкент: Ўзбекистон, 1999.
7. Бесков С.Д., Слизковская О.А. Аналитическая химия.-М.: Учпедгиз,1956.
8. Алексеев В.Н. Яриммикро метод билан сифатий анализ.-Тошкент: Ўқитувчи,1976.
9. Логинов Н.Я., Воскресенский А.Г., Солодкин И.С. Аналитическая химия.-М.: Просвещение,1975.
10. Крешков А.П. Основы аналитической химии. В 3-х т., Т.1.-М.: Химия, 1978.
11. www.ziyonet.uz