

ОЛИЙ ВА ЁРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

**З.М.БОБУР НОМИДАГИ  
АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

*Умумий кимё кафедраси*

Ш.Ш.Абдуллаев, Э.А.Рызматова, М.М.Рацмонова, Д.Ш.Абдуллаева

# **Анионлар сифатий анализи**

( 5440400- Кимё йыналиши талабаларининг «Аналитик кимё» фани  
лаборатория маш\улотлари учун методик =ылланма)

Андижон -2005

Ушбу ёлланма «Умумий кимё» кафедрасининг 2005 йил 10 декабрдаги йи\илишида мушокама этилиб Кимё-биология факультети илмий-услубий кенгашининг «\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 2005 йилдаги йи\илиши ёарорига биноан кимё, биология, экология йыналиши талабаларига аналитик кимё лаборатория маш\улотларида фойдаланиш учун тавсия этилган.

Таёризчи: Доцент Шожимтов М.Ж.

## Сызбоши

Ушбу услубий =ылланма аналитик кимё фани быйича университетларнинг 5440400 кимё мутахассислиги талабаларига мылжалланган намунавий дастур асосида тузилган былиб, анионлар сифатий анализига доир лаборатория ишларини бажаришда фойдаланиш мумкин.

Анионлар катионлардан фар= =илиб кыпинча бир-бирини топилишига хала=ит бермайди. Шунинг учун анионлар кыпинча эритмани былиб-былиб текшириш усули билан, яъни текшириляётган айрим улушлардан топилади. Шу сабабли анионлар сифатий анализига хусусий реакцияларга катта эътибор берилади. Мазкур =ылланмада кыпчилик анионлар учун хусусий реакциялари, уларни ытказиш усуллари, шарт-шароитлари ва реакция пайтида содир былувчи аналитик ызгаришлар батафсил баён =илинган.

Ушбу =ылланмадан университетларнинг 5420100-биология, 5750200-экология, 5440100 –физика, 5440300-астрономия, 5440500-география, 5520500-материалшунослик ва янги материаллар технологияси, 5620300-агрономия, 2620200-агротупро=шунослик ва агрокимё каби йыналиш быйича тащсил олаётган талабалар щам фойдаланиши мумкин.

+ылланмада лаборатория маш\улотларни бажариш йыри=номалари билан биргаликда щар бир мавзу юзасидан назарий билимлар щам баён =илинган.

Услубий =ылланманинг ма=сади талабаларни анионлар сифат анализи быйича олган назарий билимларини муштащкамлашдан иборат.

## **АНАЛИТИК КИМЁ ЛАБОРАТОРИЯСИДА ИШЛАШ +ОИДАЛАРИ**

Аналитик кимё лабораториясида ишлаётган хар бир талаба =уйидаги =оидаларга =атъий риоя =илиши керак:

1. Лабораториядаги шар бир ишловчига алоҳида иш жойи тайинланади, уни кераксиз нарсалар билан ювиб ташлаш, столга папка, китоблар ва бош=а орти=ча нарсалар =ыйиш мумкин эмас. Иш жойида тартиб ва тозаликни са=лаш керак.
2. Шар бир лаборатория ишидан олдин унга тааллу=ли назарий материалларни ырганиш керак шамда йыри=нома билан чу=ур танишиб, ноани= саволларни шал =илгандан сынг тажрибани бошлаш керак. Шар бир лабораторияда иш алоҳида бажарилади.
3. Электр =уввати, газ, сув, реактивлар тежамкорлик билан ишлатилиши лозим. Тажрибалар учун энг кам ми=дорда модда олинг. Ишлатилмай =олган ёки орти=ча олинган реактивларни =айта идишга солиш мумкин эмас. Кам учрайдиган =имматбащо ва зашарли модда =олди=ларини лаборантда са=ланадиган махсус идишга солиш лозим.
4. Ишлатилгандан сынг барча реактив ва эритмалар са=ланадиган идиш =оп=о\ини ёпиб =ыйинг, шу билан бирга =оп=о=ларни алмаштириб юборманг. Умумий ишлатиладиган реактивларни ыз иш жойига олиб кетиш ман =илинади. Реактивларни идиши билан китоб ва дафтарлар устига =ыйиш мумкин эмас.
5. Аналитик кимё лабораториясида халат кийиб ишланади, у ерда ов=ат ейиш, чекиш, баланд овозда гаплашиш =атъиян ман =илинади.
6. Ишни тугатгандан сынг фойдаланилган идишларни ювиб =ыйиш, иш жойини тозалаш, газ, сув, электр асбобларини ычириб =ыйиш зарур.

### **Анионларнинг синфланиши**

Катионлардан фар=ли ыларо=, деярли барча анионларни текширилайётган эритманинг алоҳида порциясида бош=а ионлар иштирокида былиб-былиб анализ =илинадиган метод билан топиш мумкин. Гуруц реагентлари анионларни гуруцларга ажратиш учун эмас, балки уларни топиш учун ишлатилади. Агар =андайдир гуруц иштирок =илмаётган былса, унинг

гурущ реагенти анализ =илинаётган эритма билан шеч =андай чыкма бермайди. Бу шолда шу гурущнинг айрим анионларига реакция ытказиб кыриш зарурияти йы=олади. Биз катионларни ырганишда кыпгина реакцияларни =илиб кырганмиз. Масалан, барий ионлари  $\text{SO}_4^{2-}$  ёрдамида,  $\text{Ca}^{2+}$  ионлари  $\text{CO}_3^{2-}$  ёрдамида,  $\text{Ag}^+$  ионлари  $\text{Cl}^-$  ёрдами билан топилади ва шоказо. Анионлар анализиде эса аксинча, шу катионлар ёрдамида тегишли анионлар топилади.

### 1-жадвал

#### *Гурущ реагентининг таъсирига кыра анионлар синфланиши*

Ана лити к гуру щ	Анионлар	Гурущнинг тавсифи	Гурущ реагенти
1.	$\text{SO}_4^{2-}$ $\text{SO}_3^{2-}$ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ $\text{PO}_4^{3-}$ $\text{CrO}_4^{2-}$ $\text{CO}_3^{2-}$ $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ $\text{BO}_3^{3-}$ $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	Барий тузлари сувда эримайди	нейтрал муцитда $\text{BaCl}_2$
2.	$\text{Cl}^-$ $\text{Br}^-$ $\text{I}^-$ $\text{S}^{2-}$	Кумуш тузлари сувда ва $\text{HNO}_3$ да эримайди	$\text{HNO}_3$ иштирокида $\text{AgNO}_3$
3.	$\text{NO}_3^-$ $\text{NO}_2^-$ $\text{CH}_3\text{COO}^-$	Барий ва кумуш тузлари сувда эрийди	Йы=

Анионларга хусусий реакцияларни бажаришда шуни назарда тутиш керакки, кыпгина анионларнинг барий ёки кумуш тузлари билан шосил =илинган чыкмаларнинг таш=и кыриниши бир хил. Шунинг учун чыкманинг кислоталарда ёки бош=а реактивларда эрувчанлик даражаси ва характерини алошида эътибор билан кузатиш керак.

### 2-жадвал

#### *Анионларни оксидланиш-=айтарилиш хоссаларига кыра синфланиши*

Оксидланиш-=айтарилиш хоссалари жищатидан шамма анионларни =уйидаги гурущларга былиш мумкин.

Аналитик гуруш	Анионлар	Гурушнинг Таъсири	Гуруш реактиви
1.	+айтарувчи ионлар: $\text{SO}_3^{2-}$ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ $\text{S}^{2-}$ $\text{I}^-$ $\text{Cl}^-$	+айтарилувчи ионлар кислотали мушкетда перманганат ион-ларини =айтаради ва шу билан эритмани рангсизлантиради ( $\text{Cl}^-$ иони $\text{MnO}_4^-$ ионини =изди-рилганда рангсизлантиради)	$\text{KMnO}_4$ эритмаси (0,01н) озгина $\text{H}_2\text{SO}_4$ =ушилган
2.	Оксидланувчи ионлар $\text{NO}_3^-$ $\text{NO}_2^-$ $\text{CrO}_4^{2-}$	Оксидловчи ионлар йодит ионларини кислотали мушкетда эркин йодгача оксидлайди, улар дифениламинни кык рангга киритади.	Озгина $\text{H}_2\text{SO}_4$ =ышилган $\text{KI}$ эритмаси. Дифениламиннинг концентрланган $\text{H}_2\text{SO}_4$ даги эритмаси
3.	Индиферент ионлар: Карбонат ион – $\text{CO}_3^{2-}$ Фосфат ион – $\text{PO}_4^{3-}$ Сульфат ион – $\text{SO}_4^{2-}$	Индиферент ионлар $\text{I}^-$ , $\text{MnO}_4^-$ да ва Дифениламинга нисбатан оксидла-ниш-=айтарилиш хоссаларини намоён =илади	Йы=

Мазкур =ылланмада анионлар барий хлорид ва кумуш нитрат тузларига былган муносабатига кыра аналитик гурушларга синфланишидан фойдаланилган (1-жадвал.)

## 1-Лаборатория иши

### *Анионларнинг аналитик гурушлари ва ани=лаш усуллари*

#### *Сушбат учун саволлар*

- 1-аналитик гуруш анионларнинг оксидланиш-=айтарилиш хоссалари.
- 1-аналитик гуруш анионлари кислота-асос хоссалари.
- 1-аналитик гуруш анионларига гуруш реагентининг таъсири.
- 1-аналитик гуруш анионларининг хусусий реакциялари.

## 5. 1-аналитик гуруц анионлари аралашмаси анализи.

Амалий =исм

### 1. Анионларнинг биринчи аналитик гуруци ва хусусий реакциялари .

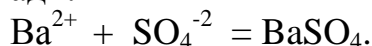
Сульфат ион –  $\text{SO}_4^{2-}$ , сульфит ион –  $\text{SO}_3^{2-}$ , карбонат ион –  $\text{CO}_3^{2-}$ , фосфат ион –  $\text{PO}_4^{3-}$ , арсенат ион –  $\text{AsO}_4^{3-}$ , арсенит ион –  $\text{AsO}_3^{3-}$ , борат ион –  $\text{BO}_3^{3-}$ , ёки тетраборат ион –  $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ , хромат ион –  $\text{CrO}_4^{2-}$  ёки дихромат ион –  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , фторид ион –  $\text{F}^-$ , силикат ион –  $\text{SiO}_3^{2-}$ , оксалат ион –  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  ва бош=алар киради. Санаб ытилган ионлар  $\text{Ba}^{2+}$  ионлари билан сувда =ийин эрийдиган, аммо кислоталарда эрийдиган тузлар щосил =илади. Шунинг учун 1-аналитик группа анионлари кислотали эритмалардан барий тузлари щолида чыкмага тушмайди.

Демак, нейтрал ёки кучсиз асосли эритмада pH-7-9 былганда  $\text{BaCl}_2$  I-аналитик группа анионларининг реагентиدير. I-аналитик гуруц анионларининг  $\text{Ag}^+$  иони билан щосил =илинган тузлари II аналитик гуруц анионлари щосил =илган тузлардан суюлтирилган кислоталарда ва хатто сувда  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  ва  $\text{AgF}$  эриши жищатидан фар= =илади.  $\text{AsO}_3^{3-}$  ва  $\text{AsO}_4^{3-}$  анионларининг реакциялари  $\text{As}^{+3}$  ва  $\text{As}^{+5}$  хоссаларини ырганищда кыриб чи=илган. Сульфат ион  $\text{SO}_4^{2-}$  сульфат кислота  $\text{H}_2\text{SO}_4$  нинг анионидир. Сульфат кислота кучли кислота былиб, фа=ат галогенид кислоталар  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$  ва нитрат кислотадан  $\text{HNO}_3$  кучсизро=дир.

### 1.1. $\text{SO}_4^{2-}$ - ионининг хусусий реакцияси.

#### 1.1.1. Барий хлорид $\text{BaCl}_2$ ( $\text{Ba}^{2+}$ иони)

Сульфат иони былган эритмалар билан о= чыкма  $\text{BaSO}_4$  щосил =илади. Барий сульфат кучли кислотанинг тузи былиб сувда =ийин эрийди, кислоталарда эса эримайди. Бу билан  $\text{BaSO}_4$  бош=а щамма анионларнинг барий тузларидан фар=ланади; унинг ана шу хоссаларидан  $\text{SO}_4^{2-}$  ионини топищда фойдаланилади:



**Тажриба:** Пробиркада натрий сульфатнинг –  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  2-3 томчи эритмасига 2-3 томчи барий хлорид эритмаси =ышилади. Чыкма 2 =исмга былинади, щамда унинг хлорид кислота ва ищ=орда эриши текширилади.

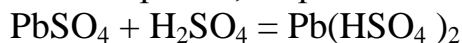
#### 1.1.2. +ыргошин тузлари ( $\text{Pb}^{2+}$ иони)

+ыргошиннинг эрувчан тузлари  $\text{SO}_4^{2-}$  ионлари билан =ыргошин сульфатнинг суюлтирилган кислоталарда эримайдиган лекин =издирилганда ыювчи ищ=орларда ва аммоний ацетатда эрийдиган о= чыкмасини щосил =илади:



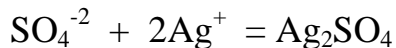
Тажриба: 4-5 томчи сульфат кислотга ёки унинг тузи эритмасига шунча эритма =ышилади. Чыкманинг ищ=орларда ва концентрланган аммоний ацетат

эритмасида =издирилганда эриши текшириб кырилади. Концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $\text{PbSO}_4$  чыкмасини эритиб, =ыргошин биосульфат щосил =илади.



1.1.3. Кумуш нитрат  $\text{AgNO}_3$  ( $\text{Ag}^+$  иони)

Кумуш нитрат сульфатларнинг суюлтирилган эритмалари билан чыкма бермайди, чунки  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  сувда деярли яхши эрийди. Лекин сульфатларнинг концентрланган эритмаларида о= рангли  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  чыкмасы щосил былиши мумкин.

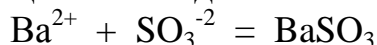


Тажриба: 2-марта пробиркага 3-4 томчи  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  томизилади. 1-2 томчи  $\text{BaCl}_2$  эритмасидан =уйилади ва 3-4 томчи  $\text{AgNO}_3$  =уйилади. О= рангли чыкма щосил былади.

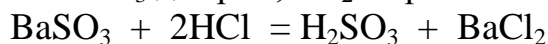
## 1.2. $\text{SO}_3^{2-}$ ионининг хусусий реакцияси.

1.2.1.  $\text{BaCl}_2$  -барий хлорид ( $\text{Ba}^{2+}$  иони)

Барий хлорид  $\text{SO}_3^{2-}$  ионлари билан барий сульфитнинг о= кристалл чыкмасини щосил =илади:



чыкма  $\text{HCl}$  ва  $\text{HNO}_3$  да эриб,  $\text{SO}_2$  ажратиб чи=аради.



Тажриба: Натрий сульфитнинг 4-5 томчи эритмаси шунча барий хлорид =ышилади. Чыкманинг  $\text{HNO}_3$  нитрат ва хлорид  $\text{HCl}$  кислоталарида эрувчанлиги текширилади. Агар чыкма кислоталарда тыли= эримаса, у щолда чыкмада барий сульфит былади.

1.2.2. Оксидловчилар билан ытказиладиган реакция .

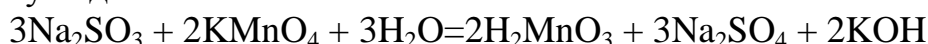
Оксидловчилар - йод-I, калий перманганат- $\text{KMnO}_4$  ва бош=алар  $\text{SO}_3^{2-}$  ионларни сульфат ионларгача оксидлайди:



Тажриба: Натрий сульфиднинг 2-3 томчи эритмасига 1-2 томчи хлорид кислота эритмаси ва 2-3 томчи йод эритмаси =ышилади. Йоднинг рангсизланиши кузатилади. Калий перманганат шам кислотали муцитда  $\text{Mn}^{+7}$  нинг  $\text{Mn}^{2+}$  гача =айтарилиши натижасида рангсизланади:

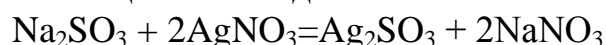


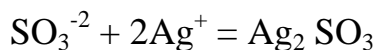
Иш=орий ёки нейтрал муцитда  $\text{KMnO}_4$  сульфит иони таъсирида IV валентли марганецгача =айтарилади, бунда манеанат кислотанинг =ынгир чыкмасы тушади .



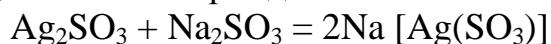
1.2.3.  $\text{AgNO}_3$  - кумуш нитрат ( $\text{Ag}^+$  иони)

$\text{AgNO}_3$   $\text{SO}_3^{2-}$  ионлари билан нейтрал муцитда кумуш сульфитнинг о= кристалл чыкмасини щосил =илади:

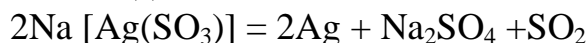




Чыкма  $\text{HNO}_3$  ва  $\text{NH}_4\text{OH}$  да эрийди: Орти=ча ми=дор  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  да чыкма комплекс туз щосил =илиб эрийди.



Комплекс туз эритмаси ёки  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$  чыкмасы =айнатылганда кумуш метали ажралиб чи=ади:

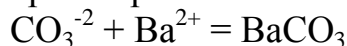


Тажриба: Натрий сульфитнинг 4-6 томчи эритмасига шунча кумуш нитрат =ышилади. Чыкмали эритма уч =исмга былинади ва чыкманинг суюлтирилган нитрат кислотада, аммоний гидроксидда ва орти=ча ми=дор натрий сульфитда эриши текширилади. Учинчи пробиркадаги эритма =айнатылади ва эритмадан кумуш металининг ажралиши кузатылади.

### 1.3. $\text{CO}_3^{2-}$ ионларининг хусусий реакцияси.

1.3.1.  $\text{BaCl}_2$  билан ытказылдиган реакция.

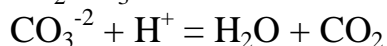
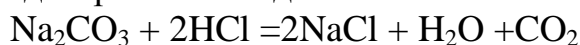
$\text{BaCl}_2$   $\text{CO}_3^{2-}$  ионлари билан нитрат, хлорид ва сирка кислоталарда эрийдиган барий карбонатнинг о= чыкмасыни щосил =илади:



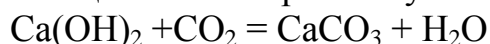
Тажриба: натрий карбонатнинг 4-5 томчи эритмасига шунча барий хлорид =ушилади. Чыкманинг кислоталарда эриши текширилади.

1.3.2. Кислоталар билан ытказылдиган реакция.

Суюлтирилган кислоталар карбонатларни парчалайди, бунда карбонат ангдрид ажралиб чи=ади.



Бу  $\text{CO}_3^{2-}$  ионига специфик реакциядир. Карбонат ангидрид газининг ажралиб чи=иши ошакли ёки барийли сувнинг лой=аланишидан ани=ланади:



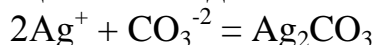
$\text{CO}_2$  ни узо= ва=т юборилганда чыкма кальций бикарбонат щосил былиши натижасида эрийди:



Тажриба: Тажриба сульфит ангидрит газини ани=лаш учун ишлатыладиган асбобда ытказылади. Асбоб склянкасига 5-6 томчи карбонат эритмаси ва шунча хлорид кислота солинади. Склянка о\зи 1-2 томчи ошакли сув бор пипетка ытказылган пробка билан тез беркитылади ва ошакли сувнинг лой=аланиши кузатылади.

1.3.3.  $\text{AgNO}_3$  -кумуш нитрат ( $\text{Ag}^+$  иони)

$\text{AgNO}_3$  карбонатлар эритмасига таъсир эттирилганда кумуш карбонатнинг суюлтирилган кислоталарда ва аммоний гидроксидда эрийдиган о= чыкмасы щосил былади:



Тажриба: Пробиркага натрий карбонатнинг 2-3 томчи эритмаси томизылади ва унга шунча кумуш нитрат эритмаси =ышилади. Натижада о= чыкма тушади.

1.3.4.  $\text{SO}_4^{2-}$  ва  $\text{SO}_3^{2-}$  иштирокида  $\text{CO}_3^{2-}$  ионини топиш.

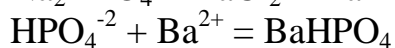
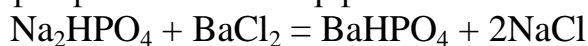
$\text{SO}_4^{2-}$  ёки  $\text{SO}_3^{2-}$  ионларининг бўлиши  $\text{CO}_3^{2-}$  ни топишга халал беради.

Чунки сульфид ва миосульфатларга кислота таъсир эттирилмасдан шосил быладиган  $\text{SO}_2$  гази  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  эритмаси томонидан ютилганда о= чыкма  $\text{CaSO}_4$  шосил бўлиши мумкин. Шунинг учун ю=оридаги анионларни топгандан кейин уларни албатта оксидлаш керак. Бунинг учун эритмага  $\text{H}_2\text{SO}_4$  =ышишдан олдин мылро=(4-6 томчи)  $\text{H}_2\text{O}$  эритмаси =ышилади. Сынгра тажриба ю=орида кырсатилганидек ытказилади. Водород пероксид ырнига бош=а оксидловчилар  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{KCrO}_4$  ва бош=алар ишлатилиши мумкин.

#### 1.4. $\text{PO}_4^{3-}$ ионларининг хусусий реакцияси

1.4.1.  $\text{BaCl}_2$ -барий хлорид.

Барий хлорид фосфатларнинг нейтрал эритмаларидан барий гидрофосфатнинг о= аморф чыкмасини ажратиб чи=аради:

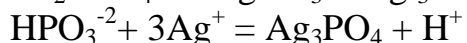
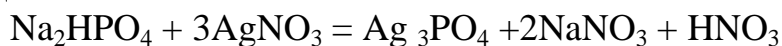


Чыкма минерал кислоталарда ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  дан таш=ари) ва сирка кислотада эрийди.

Тажриба: Натрий гидрофосфатнинг 4-5 томчи эритмасига шунча барий хлорид эритмаси =ышилади. Чыкманинг хлорид ва нитрат кислоталарда эриши текширилади.

1.4.2. Кумуш нитрат– $\text{AgNO}_3$  билан ытказиладиган реакциялар.

$\text{AgNO}_3$  фосфат ионлар билан кумуш фосфатнинг сари= чыкмасини шосил =илади, бу чыкма минерал кислоталарда ва аммоний гидроксидда осон эрийди:

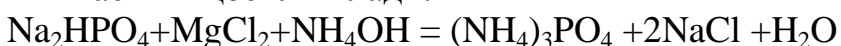


Тажриба: Натрий гидрофосфатнинг 4-5 томчи эритмасига шунча кумуш нитрат =ышилади. Олинган чыкманинг нитрат кислотада ва аммоний гидроксидда эриши текширилади.

$\text{PO}_4^{3-}$  - ортофосфат кислота аниони, рангсиздир.

1.4.3. Магнезиал аралашма билан ытказиладиган реакция.

Магний тузлари  $\text{NH}_4\text{OH}$  ва  $\text{NH}_4\text{Cl}$  иштирокида фосфат ионлар билан магний-аммоний фосфатнинг кислоталарда осон эрийдиган о= кристалл чыкмасини шосил =илади:

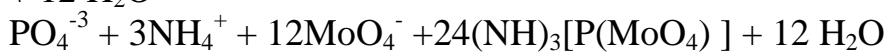
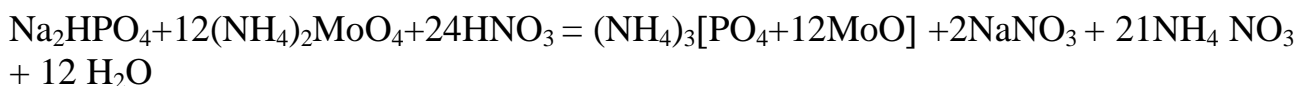


Тажриба: Натрий гидрофосфатнинг 2-3 томчи эритмасига, 2-3 томчи аммоний хлорид эритмаси, 2-3 томчи аммиак эритмаси =ышилади. Олинган чыкманинг нитрат ва хлорид кислоталарда эриши текширилади.

1.4.4. Аммоний молибдат билан ытказиладиган реакция.

$(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  -аммоний молибдатдан орти=ча ми=дорда фосфатларнинг нитрат кислотали эритмасига =уйиб истилса, аммоний-фосфат молибдатнинг

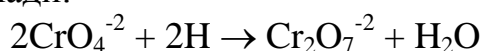
ыювчи иш=орларда ва аммоний гидроксидда эрийдиган сари= кристалл чыкмасини щосил =илади:



Тажриба: Бир неча томчи нитрат кислота =ышилган ва 50 -60° градусгача =издирилган 1-2 томчи молибден сую=лиги эритмасига 1-2 томчи натрий гидроксид томизилади. Сари= чыкма тушиши кузатилади.

### 1.5. $\text{CrO}_4^{2-}$ -хром ионларининг реакциялари.

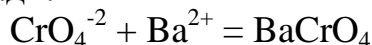
$\text{CrO}_4^{2-}$  аниони – сари= рангли, кислотали мушкетда у зар\алдо= рангли  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  га айланади:



Хромат ва дихромат кислоталар фа=ат эритмалардагина мавжуд былади ва уларни тоза щолда ажратиб олишга щаракат =илинса улар хромат ангдрид  $\text{CrO}_2$  билан сувга парчаланади:

1.5.1.  $\text{BaCl}_2$ -барий хлорид билан ытказиладиган реакция.

Барий хлорид- $\text{BaCl}_2$  хромат ионлар билан барий хроматнинг сари= чыкмасини щосил =илади:

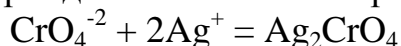


Тажриба: 2-3 томчи барий хлорид ёки нитратга шунча калий хромат =уйилади.

Барий хроматнинг о=-сари= чыкмасы тушиши кузатилади.

1.5.2.  $\text{AgNO}_3$  -кумуш нитрат билан ытказиладиган реакция.

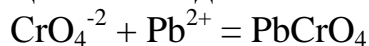
$\text{AgNO}_3$ -кумуш нитрат хромат ионлар билан кумуш хроматнинг нитрат кислотада эрийдиган =изил-=ынгир чыкмасини щосил =илади:



Тажриба: Калий ёки натрий хроматнинг эритмасига шунча кумуш нитрат эритмасы =ышилади. Кумуш хроматнинг =изил-=ынгир чыкмасы тушиши кузатилади.

1.5.3. +ыр\ошин ацетат билан ытказиладиган реакция.

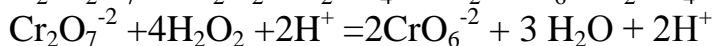
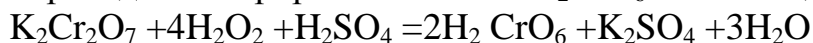
+ыр\ошиннинг эрувчан тузлари хромат ионлар билан нитрат кислотада, ыювчи иш=орларда эрийдиган ва кислотада эримайдиган =ыргошин хроматнинг сари= чыкмасини щосил =илади:



Тажриба: 2-3 томчи =ыр\ошин ацетатга шунча калий хромат =уйилади. Кучли кислотали мушкетда сари= чыкма щосил =илади.

1.6. Водород пероксид билан ытказиладиган реакция.

$\text{H}_2\text{O}_2$  кислотали мушкетда  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  ионини оксидаб, эритмани кык ранга киритадиган перхромат кислота  $\text{H}_2\text{CrO}_6$  га айланади:

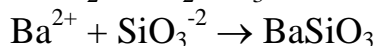
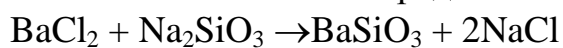


Тажриба: Уч валентли хром тузининг 3-4 томчи эритмасига нитрат кислотани 2н эритмасидан 3-4 томчи, кумуш нитратнинг 0,1 н. эритмасидан 3-4 томчи ва аммоний ёки калий персульфатнинг 50%ли эритмасидан 5-6 томчи =ышилади. Аралашма =айнагунча =издирилади. Эритма ты= сари= рангга ытади. Щосил былган эритмада  $\text{CrO}_4^{2-}$  ионлари борлигини текшириш учун эритмани совитиш, 4-5 томчи эфир, бензол ёки пробиркани чай=атиш керак. Олти валентли хром былса, эфир =атлами перхромат кислота  $\text{H}_2\text{CrO}_6$  щосил былиши туфайли кык рангга быялади.

### 1.6. $\text{SiO}_3^{2-}$ -силикат ионларининг реакциялари.

1.6.1. Барий хлорид- $\text{BaCl}_2$  билан ытказиладиган реакциялари.

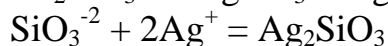
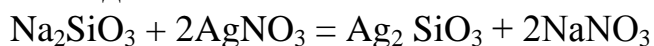
$\text{BaCl}_2$  силикат ион  $\text{SiO}_3^{2-}$  билан о= чыкма  $\text{BaSiO}_3$  щосил =илади. Кислоталар уни парчалаб, шар хил силикат кислоталар аралашмасидан иборат былган иви= чыкмага айлантиради.



Тажриба: Натрий силикат эритмасига барий хлорид эритмасидан томизганда о= чыкма щосил =илади. Бу чыкмани 2 га былиб, 1-сига  $\text{HCl}$  эритмасидан =уйилганда, о= чыкма парчаланиб, иви= чыкмага айланади.

1.6.2. Кумуш нитрат  $\text{AgNO}_3$  билан ытказиладиган реакциялар.

$\text{AgNO}_3$  силикат эритмалари билан  $\text{HNO}_3$  да эритилганда сари= чыкма  $\text{Ag}_2\text{SiO}_3$  щосил =илади.



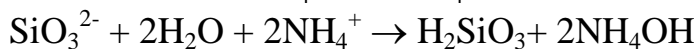
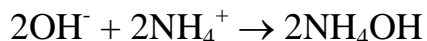
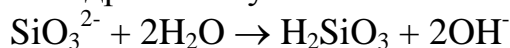
Тажриба: Пробиркага натрий силикати эритмасидан 2мл =уйиб, устига  $\text{AgNO}_3$  эритмасидан бир неча томчи томизилса, пробиркада сари= чыкма пайдо былади. Чыкмага  $\text{AgNO}_3$  томизилса сари= чыкма эриб кетади.

1.6.3. Суюлтирилган кислоталарни силикатларнинг унча суюлтирилмаган эритмаларига оциста =ышилса, силикат кислоталар о= иви= чыкма (гель) щолида чыкади. Баъзан пробиркадаги аралашманинг шаммаси иви==а айланади. Кислота тез =ышиладиган былса (айни=са силикатларнинг суюлтирилган эритмасида) чыкма даршол щосил былмайди, ёки кып ва=тгача щосил былмаслиги мумкин. Бунда силикат кислоталар эритмада коллоид (золь) щолида =олади. Иви= щосил былишида шам =исман коллоид эритма олинади. Шунинг учун кислоталар таъсирида силикат кислоталар тыли= чыка олмайди. Силикат кислоталарни тылик ажратиш учун эритмани концентрланган  $\text{HCl}$  билан чыкма =уригунча бир неча марта бу\латиш керак. Бунда силикат кислоталар эримайдиган щолга келади ва =олган =олди==а кислота =ышилган сув билан ишлов бериб центрифугада ажратиб олиш мумкин.

1.6.4. Аммоний тузлари ( $\text{NH}_4^+$  иони)

Аммоний тузлари силикатлар эритмасидан силикат кислоталарни кислоталарга нисбатан тыларо= чыктиради. Бу реакция гидролиз пайтида щосил быладиган

ОН<sup>-</sup> ионларининг аммоний тузи ионлари NH<sub>4</sub> билан боʻланиши натижасида силикат гидролизи мувозанатининг бызилиши туфайли рый беради:



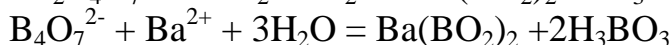
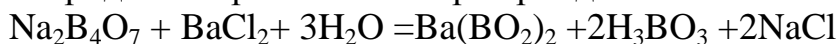
Агар совукда чыкма тушмаса, эритма бир неча минут сув шаммомида иситилади.

Тажриба: Пробиркага натрий силикат Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> эритмасидан уйиб устига чыкма тушиши тыхтагунга адар NH<sub>4</sub>Cl -аммоний хлорид эритмасидан уйилади. Агар чыкма тушиши ийинро кетса, аралашма сув шаммомида бир оз издирилади. О иви чыкма фильтрлаб ажратиб олинади ва бир неча марта ювилади. Шосил былган чыкмада SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> силикат ионлари бор-йылиги билиш учун эритма булатилади ва олган уру олдини фильтр оозга солиб, сирка кислота CH<sub>3</sub>COOH ышилган 0,5% ли щаворанг метилен быёи эритмаси билан ишлов берилади. Сову сувда бир неча марта ювилгандан сынг щаворанг метилен быёи билан кыкка быялган силикат кислота олади. Бу реакция силикат кислотасини о иви чыкмасини шунга ыхшаш Al(OH)<sub>3</sub> алай ва сурманинг алюминатларига ыхшаш бирикмаларидан фарлаш учун шам ылланилади.

### 1.7. Борат ионлар – В<sub>4</sub>О<sub>7</sub><sup>2-</sup> ва ВО<sub>2</sub><sup>-</sup> нинг хусусий реакциялари.

1.7.1. ВаCl<sub>2</sub> -барий хлорид билан ытказиладиган реакция.

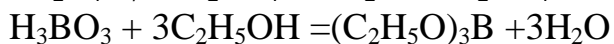
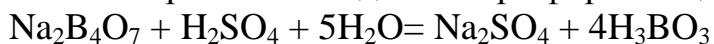
ВаCl<sub>2</sub> буранинг концентрланган эритмаларидан барий метаборатнинг сирка, хлорид ва нитрат кислоталари эрийдиган о чыкмасини чыктиради:



Тажриба: Буранинг 4-5 томчи эритмасига 5-6 томчи барий хлорид эритмаси ышилади.

1.7.2. Аланганинг быялиши.

Спирт ва коцентрланган сульфат кислота уру борат билан алангани ызига хос яшил рангга быяйдиган бор эфирини шосил илади.



Тажриба: Чинни косачага буранинг 5-6 томчи эритмаси уригунча булатилади. Совутилган уру олди а 10-15 томчи спирт ва 4-5 томчи концентрланган сульфат кислота ышилади. Аралашма шиша таёча билан аралаштирилади ва ёндирилади. Борат ионлар иштирокида аланга яшил рангга быялади.

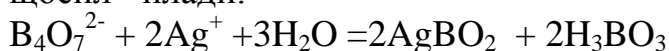
1.7.3. Кыркум оозининг быялиши.

Борат кислота билан намланган кыркум ооз уригандан сынг заралдо рангга киради. Ишор таъсирида заралдо ранг кык ёки кулранг ора тусга узгаради. (борат ионларининг концентрациясига араб)

Тажриба. Буранинг 1 томчи эритмасига бир томчи хлорид кислота ышилади ва кыркум ооз лентасига томизилади. ооз уритилади ва 1 томчи ыювчи

иш=ор билан хулланади. Зар\алдо=рангнинг борат ионлари иштирокида кык ёки кулранг=ора рангга кириши кузатилади.

1.7.4.  $\text{AgNO}_3$  реактиви  $\text{HNO}_3$  ва  $\text{NH}_4\text{OH}$  да эритилганда о=чыкма  $\text{AgVO}$  ни щосил =илади:



### *1-гуруц анионларининг аралашмасини анализи.*

Дастлаб эритмада 1-гуруц анионлари борлигига ишонч щосил =илинади. Бунинг учун пробиркага 3-4 томчи нейтрал ёки кучсиз иш=орлардан бирини =уйиб, 5-7 томчи  $\text{BaCl}_2$  эритмаси =ышилади. Чыкма щосил былиши 1-гуруц анионларининг борлигидан далолат беради.

#### **1. $\text{SO}_4^{2-}$ ни ани=лаш.**

4-5 томчи анализ =илинувчи эритмага 6-8 томчи 2н.  $\text{HNO}_3$  зва 3-4 томчи 2н.  $\text{BaCl}_2$  эритмаси =ышилади. О= чыкма щосил былиши  $\text{SO}_4^{2-}$  иони борлигидан далолат беради.

#### **2. $\text{SO}_3^{2-}$ ни ани=лаш.**

Агар  $\text{SO}_3^{2-}$  иони дастлабки текширишларда топилмаган былса, у щолда реакция махсус асбобда ытказилади. Пробиркага 5-6 томчи текширлаётган эритма солинади, шунга 2н.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  эритмаси =ышилади ва пробирка о\зи 1-2 томчи йод ёки озро=кислота =ышилган  $\text{KMnO}_4$  эритмаси бор пипеткали пробка билан беркитилади. Ажралиб чи=аётган  $\text{SO}_2$  бу эритмаларни рангсизлантиради.

#### **3. $\text{CO}_3^{2-}$ ни ани=лаш.**

Агар эритма  $\text{CO}_3^{2-}$  былса, уни  $\text{H}_2\text{O}_2$  8-10% ли ёрдамида оксидлаш керак. Бунинг учун 4-6 томчи  $\text{H}_2\text{O}_2$  =ышиб, сув щаммомида =издирилади. Сынг  $\text{CO}_3^{2-}$  ни ани=лашга киришилади. 6-8 томчи  $\text{HCl}$  эритмасидан олиб анализ =илинувчи эритмага томизилади. Ажралиб чи=аётган  $\text{CO}_2$  газы ощакли сувни лой=алантиради.

#### **4. $\text{SiO}_3^{2-}$ ни ани=лаш.**

6-8 томчи анализ =илинувчи эритмага  $\text{NH}_4\text{Cl}$  нинг бир неча кристали солиниб бироз =издирилади. О= аморфнинг щосил былиши  $\text{SiO}_3^{2-}$  иони борлигидан далолат беради.

#### **5. $\text{PO}_4^{3-}$ ни ани=лаш.**

Пробиркага 7-8 томчи аммоний молибдат  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  ва 6-7 томчи бн.  $\text{HNO}_3$  =уйинг, щосил былган аралашмага 5-6 томчи анализ =илинувчи эритма =ышиб бироз =издирилади. Сари= рангли аммоний молибдат фосфатнинг щосил былиши  $\text{PO}_4^{3-}$  борлигини кырсатади.

#### **6. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ анионини ани=лаш.**

А) 4-5 томчи текширилаётган эритмага шунча  $\text{HCl}$  ёки  $\text{H}_2\text{SO}_4$  эритмаси ёшилади ва бир оз ёздирилади. Сульфит ангдрид ажралиб чиёши ва олтингургурт ажралиши натижасида эритманинг лойёаланиши  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  ионлари борлигининг белгисидир.

В)  $\text{AgNO}_3$  нинг 5-6 томчи эритмасига томчилатиб 2-3 томчи текширилаётган эритма ёшилади. Ок, секин-аста ёораядиган чыкма тушиши  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  ионлари борлигидан дарак беради.

7.  **$\text{BO}_2^-$  анионини аниёлаш.**

4-5 томчи текширилаётган эритма чинни косачада ёуригунча булатилади, совитилади ва ёолдиёёа 5-6 томчи спирт шамда 2-3 томчи концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ёшилади. Сынгра моддалар ёндирилади. Яшил гардишли аланга эритмада борат ионлари борлигидан далолат беради.

## 2-Лаборатория иши

### *Анионларни иккинчи аналитик гуруци ва ани=лаш усуллари.*

#### *Суцбат учун саволлар*

1. 2-аналитик гуруц анионларнинг оксидланиш-айтарилиш хоссалари.
2. 2-аналитик гуруц анионлари кислота-асос хоссалари.
3. 2-аналитик гуруц анионларига гуруц реагентининг таъсири.
4. 2-аналитик гуруц анионларининг хусусий реакциялари.
5. 2-аналитик гуруц анионлари аралашмаси анализи.

#### **Амалий =исм**

Анионларнинг иккинчи аналитик гуруцига кислородсиз кислоталарнинг анионлари: хлорид- $\text{Cl}^-$ , бромид- $\text{Br}^-$ , йодид -  $\text{I}^-$ , ва сульфид  $-\text{S}^{2-}$  анионлари киради. Бундан таш=ари роданид- $\text{CNS}^-$ , ферроцианид ион -  $[\text{Fe}(\text{CN})]^{4-}$ , феррицианид ион -  $[\text{Fe}(\text{CN})]^{3-}$ , цианид ион- $\text{CN}^-$ , бромат ион -  $\text{BrO}_3^-$  йодат ион -  $\text{IO}_3^-$ , гипохлорит ион -  $\text{ClO}^-$  шам 2-гуруц анионларига киради.

Иккинчи гуруц анионларининг кумуш билан щосил =илган тузлари сувда ва суолтирилган нитрат кислотада эримайди. Иккинчи гуруц анионларига нитрат кислота =ышилган  $\text{AgNO}_3$  кумуш нитрат эритмаси гуруц реактивидир.

Биринчи гуруц анионларининг кыпчилиги шам кумуш нитрат билан сувда эримайдиган тузлар щосил =илади, лекин уларнинг шаммаси нитрат кислотада эрийди ва иккинчи гуруц анионларини топишга шала=ит бермайди. Иккинчи гуруц анионларининг барийли тузлари биринчи гуруц анионларининг тузларидан фар=ли ыларо= сувда эрийди, шунинг учун барий хлорид иккинчи гуруц анионлари билан чыкма щосил =илмайди. Иккинчи гуруц анионларига ю=оридаги кырсатилган анионлардан таш=ари, селенид -  $\text{Se}^{2-}$ , теллурид  $-\text{Te}^{2-}$ , нитрид -  $\text{N}^{3-}$ , арсенид -  $\text{As}^{3-}$ , каби анионлар шам киради.

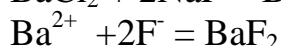
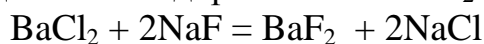
#### **2.1. $\text{F}^-$ фторид ионларининг хусусий реакциялари.**

$\text{F}^-$  иони 19.4 градусда кайнайдиган учувчан сую=лик фторид  $\text{HF}$  нинг анионидир. Бу кислотанинг бу\и ыткир щидли былиб, жуда шам зашарлидир.

Унинг ызига хос хусусияти, F<sup>-</sup> ионлари химиявий реагентларга таъсирида эркин F<sup>-</sup> гача оксидланмайди, чунки F<sup>-</sup> маълум бўлган барча оксидловчилар орасида энг кучлигидир. Фторид эритмалари нейтралга якин мушкет шосил илади. F<sup>-</sup> иони рангсиз иондир.

#### 2.1.1. BaCl<sub>2</sub> билан ытказиладиган реакция.

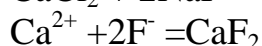
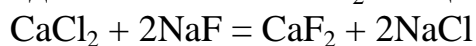
BaCl<sub>2</sub> F<sup>-</sup> иони билан мыл минерал кислота ва аммоний тузларида эрийдиган хажмдор о= чыкма BaF<sub>2</sub> ни шосил илади.



Тажриба: пробиркага NaF эритмаси солиниб унга барий хлорид эритмасидан томизилади. Натжада о= чыкма шосил былади, О= чыкмани эритмадан ажратиб олиб унга хлорид кислота томизилса чыкма эриб кетади.

#### 2.1.2. CaCl<sub>2</sub> билан ытказилган реакция.

CaCl<sub>2</sub> минерал кислоталарда ийин эрийдиган ва сирка кислотада эрмайдиган о= чыкма CaF<sub>2</sub> ни шосил илади.

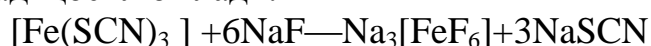


Тажриба: Натрий фторид эритмасига CaCl<sub>2</sub> –кальций хлорид эритмасидан томизилганда, о=чыкма CaF<sub>2</sub> шосил былади.

#### 2.1.3. Темир (III) тиоционат билан реакция.

Фторид ионларини анилашда рангли реакциялардан темир уч тионад билан ытказиладиган реакция диатга сазовор.

Тажриба: изи= ранги темир (III) тиоционад эритмасига натрий фторид эритмасидан уйилса эритма рангсизланади. Бунга сабаб, темир ционаднинг комплекс иони парчаланиши хисобига натрий гексафторферрад ва натрий ционад шосил былади.

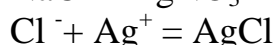
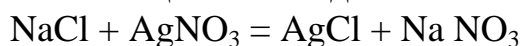


## 2.2. Cl<sup>-</sup> ионларининг реакциялари.

Cl<sup>-</sup> ионлари рангсиз. Хлорид ион Cl<sup>-</sup> хлорид кислотанинг анионидир. Бу энг кучли кислоталардан бири, кучли асос катионлари шосил бўлган унинг тузлари гидролизга учрамайди. Кыпгина хлоридлар сувда яхши эрийди, кумуш, симоб ва ыр\ошин хлоридлари ийин эрийди.

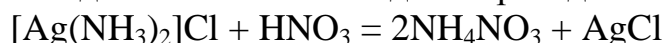
#### 2.2.1. AgNO<sub>3</sub> билан ытказиладиган реакция.

AgNO<sub>3</sub> хлорид ионлари билан кумуш хлориднинг сузмасимон о=чыкмасини шосил илади:



Чыкма нитрат кислотада HNO<sub>3</sub> эрмайди, биро=аммиакда комплексли бирикма шосил илиб осон эрийди:  $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$

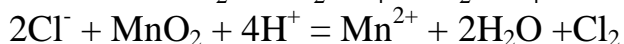
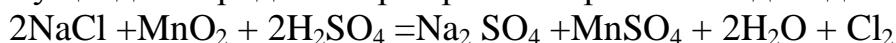
Кумуш хлориднинг аммиакли эритмасига концентрланган нитрат кислота ышилганда чыкма яна айтадан ажралади:



Тажриба: Натрий хлорид эритмасининг 2 томчисига кумуш нитрат эритмасидан 2 томчи =ышилади. Чыкма тушган эритмага чыкманинг тыла эригунича концентрланган аммиак эритмаси =ышилади. Щосил =илинган эритма коцентрланган нитрат кислота билан кислотали муцитга келтирилади ва чыкма тушиши кузатилади.

2.2.2. Оксидловчилар билан ытказиладиган реакция.

$MnO_2, KMnO_4, K_2Cr_2O_7, KCl$ , ва бош=а оксидловчилар кислотали муцитда хлорид ионлари эркин хлоргача оксидлайди:



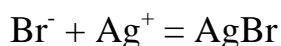
Тажриба пробиркага озгина марганец =ыш оксид солинади, устидан 4-5 томчи натрий хлорид эритмаси ва шунча концентрланган сульфат кислота =уйилади. Аралашма эцтиётлик билан =издирилади. Ажралиб чи=аётган ранги ва щидидан ёки пробирка о\зига тутиб турилган йод крахмалли =о\ознинг кыкаришидан ани=лаш мумкин. Бромид ва йодид ионлар иштирокида реакция чи=майди, чунки улар щам эркин щолда ажралиб чи=ади ва хлорни ани=лашга щала=ит беради.

### 2.3. Бромид ионларининг реакциялари.

$Br^-$  ионлари рангсиздир. Кумуш, симоб (I) ва =ыр\ошин бромидлари сувда эримади.

2.3.1.  $AgNO_3$  билан ытказиладиган реакция.

$AgNO_3$  бром ионлари билан кумуш бромиднинг сар\иш о= чыкмасини щосил =илади.



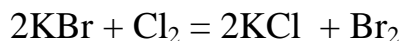
Чыкма нитрат кислотада эримади, аммоний гидроксидда ёмон эрийди ва натрий тиосульфатда яхши эрийди:



Тажриба: Натрий бромиднинг 4-5 томчи эритмасига шунча реактив =ышилади. Чыкманинг нитрат кислотада ва аммоний гидроксидда эриши текширилади.

2.3.2. Оксидловчилар билан ытказиладиган реакция.

Хлорли сув, шунингдек  $KMnO_4$  ва  $MnO_2$  бромид ионларини эркин бромгача оксидлайди:



Тажриба: Натрий бромиднинг 2-3 томчи эритмасига шунча суюлтирилган сульфат кислота ва 5-6 томчи бензол ёки хлороформ =ышилади. Олинган аралашмага тез-тез чай=атиб туриб томчилатиб хлорли сув =уйилади. Бром органик эритувчида сувдагига =араганда яхши эригани сабабли бу эритувчи катлами сари= лимон рангига ёки =изил-=ын\ир рангга киради. Хлорли сувдан орти=ча ми=дорда =уйилганда эритма рангсизланади, чунки рангсиз бирикма  $BrCl$  щосил былади.

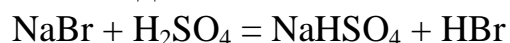
2.3.3. Фуксинсульфит кислота билан ытказилган реакция.

Фуксинсульфит кислота (сульфит кислота =ышиб рангсизлантирилган фуксин эритмаси) бром бу\лари таъсирида кык-бинафша рангга киради. Хлоридлар ва йодидлар реакцияга щала=ит бермайди.

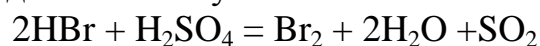
Тажриба: Асбоб пробиркасига 5-6 томчи натрий бромид эритмаси, 4-5 томчи  $KMnO_4$  эритмаси ва 4-5 томчи 2н.  $H_2SO_4$  солинади. Пробирка о\зи 2-3 томчи фуксин эритмаси солинган пипеткали пробка билан беркитилади. Пробирка бир оз =издирилади. Рангсизлантирилган фуксин бром былганда кык бинафша рангга киради.

2.3.4. Концентрланган  $H_2SO_4$  билан ытказиладиган реакция .

Сульфат кислота  $-H_2SO_4$  билан =уру= бромидга таъсир эттирилганда  $HBr$  ажралиб чи=ади.



$HBr$   $HCl$  дан фар= =илиб, концентрланган  $H_2SO_4$  таъсирида кисман эркин шолатдаги  $Br_2$  гача оксидланади. Буни ажралиб чи=аётган газнинг оч кын\ир рангидан билиш мумкин.



Тажриба: пробиркага озгина =уру= шолдаги бром симоб тузи солиб, унинг устига концентрланган  $H_2SO_4$  сульфат кислотадан 4-5 томчи =ышилади.

#### 2.4. Йодид ионларининг хусусий реакциялари.

2.4.1.  $AgNO_3$  билан ытказиладиган реакция.

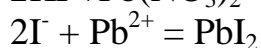
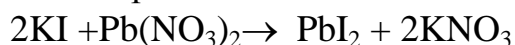
$AgNO_3$  йодид ионлар билан кумуш йодиднинг оч сари= чыкмасини щосил =илади:



Чыкма  $HNO_3$  да,  $NH_4OH$  да эримади ва аммоний тиосульфат эритмасида ёмон эрийди.

Тажриба: Калий йодиднинг 4-5 томчи эритмасига шунча реактив =ышилади. Чыкманинг  $HNO_3$  да ва  $NH_3$  эритмасида эриши текширилади.

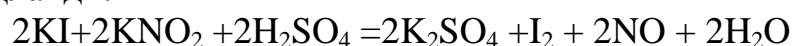
2.4.2.=ыр\ошин тузлари билан ытказиладиган реакция =ыр\ошиннинг эрувчан тузлари йодидлар эритмаларидан =ыр\ошин йодидни сари= чыкма кыринишида чыктиради:



Тажриба: 4-6 томчи  $KI$  тузлари эритмага 4-5 томчи  $Pb(NO_3)_2$  эритмасидан =ышиб, аралаштирилади. Чыкма сувда =издирилганда эрийди. Эритма совитилганда =айтадан чыкма щосил былади. Чыкма сувда =издирилганда эрийди ва эритма совитилганда =айтадан олтинсимон тангачалар кыринишида ажралади.

2.4.3. Нитритлар билан ытказиладиган реакция.

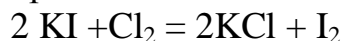
$KNO_2$  ёки  $NaNO_2$  кислотали мушитда йодид ионни эркин йодгача оксидлайди:



Тажриба: Текширилаётган эритманинг 3-4 томчисига 2н.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  эритмасидан 2-3 томчи, крахмал эритмасидан 2-3 томчи ва 2-3 томчи  $\text{KNO}_2$  ёки  $\text{NaNO}_2$  эритмаси ёшилади. Эритманинг кык рангга кириши  $\text{I}^-$  ионлари борлигини кырсатади. Бу реакция  $\text{I}^-$  ни топиш учун специфик реакциядир, чунки  $\text{Cl}^-$  ва  $\text{Br}^-$  нитритлар таъсирида оксидланмайди.

2.4.4. Оксидловчилар билан ытказиладиган реакция.

Хлорли ва бромли сув йодидлар эритмаларидан эркин йодни си=иб чи=аради, у органик эритувчини =из\иш бинафша рангга, крахмал эритмасини кык рангга киритади:

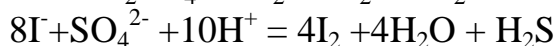


Тажриба: а) 1 томчи сульфат кислота ёшилган (иш=орий мушитда йоднинг ранги й=олади) 1-2 томчи калий йодид эритмасига 5-6 томчи бензол (бензин ёки хлороформ), 1-2 томчи хлорли сув ёшилади ва аралашмани чай=атиб бензол =аватининг ранги кузатилади. Сынгра хлорли сувдан кыпро= ёшилади ва органик эритувчининг рангсизланиши кузатилади.

Б) калий йодиднинг 1-2 томчи эритмасига 8-10 томчи крахмал эритмаси, 1-2 томчи хлорли сув ёшилади ва  $\text{I}^-$  ионлари иштирокида эритма кык рангга киради.

2.4.5. Концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  билан ытказиладиган реакция.

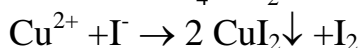
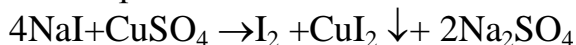
Концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  бромидларга =андай таъсир =илса, йодидларга шам худди шундай таъсир этади, факат фар=и шундаки, щосил былган  $\text{HI}$  нинг эркин щолатдаги  $\text{I}_2$  гача оксидланиши  $\text{HBr}$  нинг оксидланишидан шам осонро= былади. Бунда сульфат кислота  $\text{SO}_2$  ёки  $\text{H}_2\text{S}$  гача =айтарилади, масалан,



щосил былган йод сову=да ты= кул ранг чыкма щолида чыкади ёки эритмани =ын\ир рангга быяйди. +издирилганда йодит бинафша рангли бу\и ажралиб чи=ади.

2.4.6. Мис тузлари билан ытказиладиган реакция.

Мис тузлари, масалан,  $\text{CuSO}_4$  =уйидаги тенглама буйича  $\text{I}^-$  иони билан реакцияга киришади:



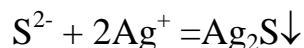
Бу реакцияда бир валентли миснинг йодли бирикмаси оч кулрангли чыкма щосил былади.

Тажриба: Натрий йодид эритмасига  $\text{CuSO}_4$  –мис сульфат эритмасидан томизилганда оч кулранг чыкма щосил былади.

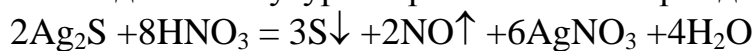
## 2.5. $\text{S}^{2-}$ -сульфид ионига хос реакция.

2.5.1.  $\text{AgNO}_3$  билан ытказилган реакция.

$\text{AgNO}_3$   $\text{S}^{2-}$  ионлари билан кумуш сульфиднинг =ора чыкмасыни щосил =илади:



Кумуш сульфид аммоний гидроксидда эримаиди, лекин суюлтирилган  $\text{HNO}_3$  да айнатилганда олтингугурт ажралиши билан эрийди:

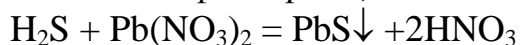


Тажриба: натрий сульфиднинг 2-3 томчи эритмасига шунча кумуш нитрат эритмаси ёшилади.

2.5.2. Кислоталар билан ытказиладиган реакция.

$\text{HCl}$  ва  $\text{H}_2\text{SO}_4$  нинг суюлтирилган эритмалари сульфидларни парчалаб, водород сульфид ажралиб чиқади:  $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

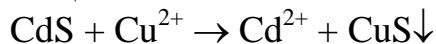
Ажралиб чиқаётган водород сульфид палада тухум шидидан ёки ёр\ошин тузи билан щылланган фильтр о\ознинг орайишидан аниланади:



Тажриба: Натрий сульфиднинг 4-5 томчи эритмасига шунча хлорид кислота ёшилади. Пробирка о\зига ёр\ошин тузи билан хуланган фильтр о\оз тутиб турилади ва унинг орайиши кузатилади. Реакция мурили шкафта ытказилади, чунки водород сульфид жуда зашарли.

2.5.3. Кадмий тузлари ( $\text{Cd}^{2+}$ )

Кадмий тузлари  $\text{S}^{2-}$  иони билан характерли оч сари чыкма щосил ёилади. Агар у (эритмадан ажратилиб) 1-2 томчи  $\text{CuSO}_4$  эритмаси билан ишланса,  $\text{CuS}$  щосил былиши сабабли чыкма ораяди:



Тажриба: Аммоний сульфиднинг 3-4 томчи эритмасига шунча кадмий сульфат ёки хлорид эритмаси ёшилади. Натижада чыкма ораяди.

2.5.4. Натрий нитропруссид  $\text{Na}[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$

Натрий нитропруссид  $\text{S}$  иони билан (лекин  $\text{HS}$  билан эмас)  $\text{Na}[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$  комплекс бирикма щосил ёилиши туфайли характерли ёиз\иш-бинафша ранг беради. Ну\ул  $\text{HS}^-$  ионларининг щосил ёиладиган сульфид кислота бундай ранг бермайди. Аммо иш\ор ёышилса кыпгина  $\text{S}^{2-}$  ионлари щосил былиши сабалбли ранг пайдо былади:  $\text{H}_2\text{S} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

Тажриба: Пробиркага натрий нитропруссид эритмасидан ёуйиб, эритмага иш\ор эритмасидан бироз ёышилади,  $\text{S}^{2-}$  ионларини концентрацияси кичик былади. Аммо эритмасини ёышилгани сабабли эритманинг ранги пайдо былади.

## 2-гуруц анионлар аралашмаси анализи.

### 1. $\text{Cl}^-$ анионини анилаш.

А)  $\text{Br}^-$  ионлари былмаса, 5-6 томчи  $\text{HNO}_3$  ёышилган 5-6 томчи текширилаётган эритмага тыла чыктиргунча  $\text{AgNO}_3$  ёышилади ва аралашма ёиздирилади. Олинган чыкма ( $\text{AgCl}$ ,  $\text{AgI}$ ,  $\text{Ag}_2\text{S}$ ) центрифугада ажратилади ва уни иссик сув билан ювиб, 2н  $\text{NH}_4\text{OH}$  эритмаси таъсир эттирилади. Олинган аммиакли эритмага кислотали мушитга келгунча  $\text{HNO}_3$  ёки  $\text{KI}$  эритмаси ёышилади. Биринчи щолда  $\text{AgCl}$  нинг о\чыкмасы ёки иккинчи щолда  $\text{AgI}$  нинг сари чыкмасы тушиши  $\text{Cl}^-$  ионлари борлигини белгисидир.

Б)  $\text{Br}^-$  ва  $\text{I}^-$  ионлари ёки фақат  $\text{Br}^-$  иони иштирок этганда 4-5 томчи текшириладиган эритмага шунча  $\text{HNO}_3$  эритмаси қўшилади, аралашма бир оз қозғатилди ва тўлиқ чыкма тушгунча  $\text{AgNO}_3$  эритмаси қўшилади. Чыкмали эритма центрифугаланди, центрифугат ташлаб юборилди, чыкма эса 10-12 томчи Фаургольт реактиви ёки 10-12%ли  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  эритмаси таъсир эттирилади. Бунда кумуш хлорид комплекс бирикма  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  щосил қилиб эрийди, кумуш бромид ва йодид эса чыкмада қолади. Чыкма центрифугада ажратилди ва ташлаб юборилди, центрифугатга 3-4 томчи  $\text{HNO}_3$  қўшилади. Оқ чыкманинг тушиши хлорид ионлар борлигидан дарак беради.

## 2. $\text{I}^-$ ва $\text{Br}^-$ анионлари.

А) агар қайтарувчи ионлар бўлмаса, у шолда 5-7 томчи текшириладиган эритмага бир неча томчи суюлтирилган  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 5-6 томчи бензол (хлороформ ва бензин) ва 1-2 томчи хлорли сув қўшилади. Эритмани қаттиқ чайқатиб, органик эритувчи қаватини йодид ионлар иштирокида бинафша рангга, фақат бромид ионлар иштирокида эса сариқ рангга кириши кузатилади.  $\text{I}^-$  ва  $\text{Br}^-$  ионлари бўлмаса, эритма рангсизлигича қолади. Органик эритувчи бинафша рангга кирганда бромид ионларни топиш учун олинган аралашмага суюқликни чайқатиб аралаштириб турган шолда томчилатиб хлорли сув қўшилади. Бунда йоднинг оксидланиб йодат кислота  $-\text{HIO}_3$  га айланиши натижасида бензол қаватининг ранги йиқолади. Эритмада бром ионлари бўлганда бензол кавти сариқ рангга киради.

В) Агар қайтарувчи ионлар иштирок этган бўлса у шолда  $\text{I}^-$  ва  $\text{Br}^-$  ионларини топишдан аввал уларни йиқотиш керак. Чунки қайтарувчилар бу ионларни топишга шалақит беради. Бунинг учун 10-12 томчи текшириладиган эритмага бир неча томчи суюлтирилган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  томизилади ва қайнатилади. Қайнатганда  $\text{HI}$  ва  $\text{HBr}$  учиб кетмаслиги учун суюқлик булганиб борган сари томчилаб сув қўшиб турилади. Агар  $\text{H}_2\text{SO}_4$  қўшилганда эритма сарқайса у шолда, унда бир вақтининг ызида  $\text{I}^-$  ва  $\text{NO}_3^-$  бўлади.

Қайнатиш қайтарувчи ионлар батамом йиқолгунча давом эттирилади (аралашманинг айрим олинган намунаси йоднинг рангсизланиш реакциясини бермаслиги керак). Шундан сўнг йодид ва бромид ионлар топилади. Бу реакциядан ташқари  $\text{I}^-$  ионини кислотали муҳитда  $\text{KNO}_2$  билан қилинадиган реакция ёрдамида шам топиш мумкин. Бунинг учун 3-4 томчи текшириладиган эритмага  $\text{KNO}_2$  нинг бир икки кристалли (ёки унинг 2-3 томчи эритмаси) 2-3 томчи  $\text{H}_2\text{SO}_4$  эритмаси ва 2-3 томчи крахмал эритмаси қўшилади. Эритманинг кык рангга кириши кузатилади.

## 3. $\text{S}^{2-}$ анионини аниқлаш.

А) Текширилаётган эритманинг 5-6 томчисига шунга  $\text{HCl}$  ёки  $\text{H}_2\text{SO}_4$  эритмаси ёшилади ва пробирка озида 2-3 томчи ёрошин тузи эритмаси ва 2-3 томчи  $\text{NaOH}$  билан намланган фильтр ооз тутиб турилади. Фильтр оознинг орайиши  $\text{S}^{2-}$  ионлар борлигидан дарак беради.

Б) Текширилаётган эритманинг 4-5 томчисига кадмий тузи эритмасидан ёки  $\text{AgNO}_3$  дан 2-3 томчи ёшилади. Биринчи шолда  $\text{CdS}$  нинг сари чыкмасы ёки иккинчи шолда  $\text{HNO}_3$  да эритувчи ора чыкма  $\text{Ag}_2\text{S}$  нинг тушиши  $\text{S}^{2-}$  ионлар борлигини кырсатади.

### **3-Лаборатория иши**

*Анионларни учинчи аналитик гуруци ва анилаш усуллари*

#### **Суцбат учун саволлар**

1. 3-аналитик гуруц анионларнинг оксидланиш-айтарилиш хоссалари.
2. 3-аналитик гуруц анионлари кислота-асос хоссалари.
3. 3-аналитик гуруц анионларига гуруц реагентининг таъсири.
4. 3-аналитик гуруц анионларининг хусусий реакциялари.
5. 3-аналитик гуруц анионлари аралашмасы анализи.

## Амалий =исм

Анионларни 3-аналитик гурушига:  $\text{NO}_3^-$  - нитрат,  $\text{NO}_2^-$  - нитрит,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  -ацетат ион,  $\text{ClO}_4^-$  -хлорат,  $\text{MnO}_4^-$  перманганат ион ва бош=алар киради. Бу анионларнинг барий ва кумушли тузлари ( $\text{AgNO}_3$  дан таш=ари ) сувда эрийди. 3-гуруш анионлари учун гуруш реактиви йы=. Нитрит ва нитратларни ани=лаш ичимлик сувларини текшириш учун катта ащамиятга эга. Нитрит ва нитратларнинг кып ми=дорда былиши сувни ичиш учун ярамаслик ва ифлосланиш кырсаткичидир.

Нитрит иони –  $\text{NO}_2^-$  нитрит кислотанинг анионидир. Нитрит кислота тургун былмаган ва кучсиз кислота. Нитритлар сувда яхши эрийди.

Нитрат  $-\text{NO}_3^-$  иони энг кучли минерал кислоталардан бири нитрат кислотанинг анионидир. Нитрат кислота анча кучли оксидловчи. Барча нитратлар сувда эрийди.

Ацетат ион бир асосли анча кучсиз былган сирка кислота  $\text{CH}_3\text{COOH}$  нинг анионидир. Унинг деярли барча тузлари – ацетатлар сувда яхши эрийди. Кумуш ацетат бош=аларга нисбатан камро=эрийди, баъзи асосли тузлари масалан,  $[\text{Fe}_3(\text{CH}_3\text{COO})_6 \text{O}] \text{OH}$  эса =ийин эрийди.

### 3.1. $\text{NO}_3^-$ ионларининг хусусий реакциялари

$\text{FeSO}_4$  билан ытказиладиган реакция.

$\text{FeSO}_4$  нитрат кислотани ва унинг тузларини азот (II) оксидгача =айтаради:



Азот (II) оксид ортикча ми=дор реактив билан =ын\ир рангли бе=арор комплекс ионлар  $\text{FeNO}^{2+}$  щосил =илади:  $\text{NO} + \text{FeSO}_4 = [\text{FeNO}] \text{SO}_4$

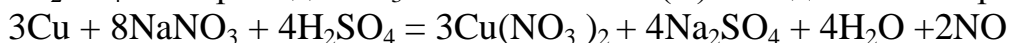
Тажриба: а)  $\text{FeSO}_4$  нинг туйинган 5-6 томчи эритмасига 2-3 томчи натрий нитрат =ышилади ва аралаштирилади. Сынг эщтиётлик билан пробирка деворлари буйлаб 5-6 томчи концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ни сую=ликлар аралашмайдигон =илиб =уйилади. Иккала сую=ликнинг бир бирига туташган жойида ты= =ын\ир хал=а щосил былади.

Б) Реакцияни бош=а усулда щам бажариш мумкин. Соат оинасига 2-3 томчи  $\text{NaNO}_3$  эритмаси томизилади, устига  $\text{FeSO}_4$  нинг кичкина кристали солинади ва бир томчи концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  =ышилади.  $\text{FeSO}_4$  кристали атрофида =ын\ир рангли комплекс бирикма

$[\text{Fe}(\text{NO})] \text{SO}_4$  щосил былади.

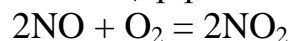
3.1.2.  $\text{Cu}$  ва  $\text{H}_2\text{SO}_4$  билан ытказиладиган реакция.

$\text{Cu}$   $\text{H}_2\text{SO}_4$  иштирокида  $\text{NO}_3^-$  ионининг азот (II) оксидгача =айтаради:



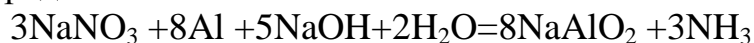
Тажриба: Натрий нитратнинг 4-5 томчи эритмасига 5-6 томчи концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cu}$  метали парчаси =ышилади ва сув щаммомида =издирилади. Ажралиб

чи=аётган азот (II) оксиди хаводаги кислород билан оксидланиб азот =ыш оксидга айланади. У =ын\ир рангга эга былиб о= фонда яхши кыринади.



3.1.3. Al ёки Zn билан ытказиладиган реакция.

Al ва Zn NaOH иштирокида HNO<sub>3</sub> ва унинг тузларини NH<sub>3</sub> гача =айтаради.



Тажриба: Na ёки KNO<sub>3</sub> нинг 4-5 томчи эритмасига 5-6 томчи Na иш=ор эритмаси ва Al доначаси =ышилади. Пробиркадаги моддалар сув шаммомида бир оз =издирилади. Ажралиб чи=аётган NH<sub>3</sub> щидидан ёки пробирка о\зига тутилган нам =изил лакмусли =о\озни кыкаришидан ани=ланади.

3.1.4. Дифенеламин билан ытказилган реакция.

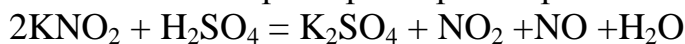
(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>NH нитрат кислота таъсирида оксидланиб ты= ранги бирикма щосил =илади.

Тажриба: Соат оинасига дифенеламиннинг концентрланган сульфат кислотадаги эритмасидан 3-4 томчи томизилади ва натрий нитрат эритмасидан бир томчи =ышилади. Эритма ты= кык рангга киради.

### 3.2 . NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ионининг реакциялари .

3.2.1. Кислоталар билан ытказиладиган реакция.

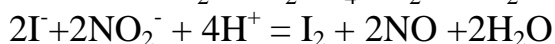
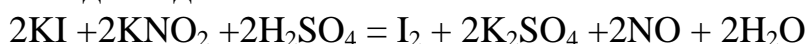
Кислоталар нитритларни парчалаб азот =ыш оксид ажратиб чи=аради.



Тажриба: Калий нитритнинг 4-5 томчи эритмасига шунча концентрланган сульфат кислота эритмаси =ышилади. Ажралиб чи=аётган NO<sub>2</sub> о= фонда яхши кыринади.

3.2.2. Калий йодид билан ытказиладиган реакция.

KI кислотали муцитда нитритлар таъсиридан эркин йодгача оксидланади:



Тажриба: Калий нитритнинг 4-5 томчи эритмасига 4-5 томчи H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 4-5 калий йодид эритмаси =ышилади. Ажралиб чи=аётган йод одатдаги усул билан ани=ланади.

3.2.3. KMnO<sub>4</sub> билан ытказиладиган реакция.

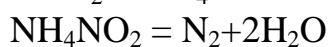
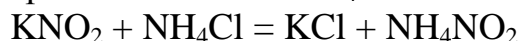
Kmno<sub>4</sub> нитрит ионларни нитрат ионларгача оксидлайди.



Тажриба: Калий нитриднинг 4-5 томчи эритмасига шунча сульфат кислота =ышилади. Эритмага томчилаб KMnO<sub>4</sub> эритмаси =уйилади ва калий перманганатнинг рангсизланиши кузатилади.

3.2.4. Нитрит ионларини йы=отиш.

$\text{NO}_2^-$  ионлар  $\text{NO}_3^-$  ионларни топишга шала=ит беради шунинг учун уларни  $\text{NO}_3^-$  ионларни топишдан аввал йы=отиш керак. Нитрит ионлар текшириладиган эритмани =атти=  $\text{NH}_4\text{Cl}$  билан =издириш ор=али йы=отилади.

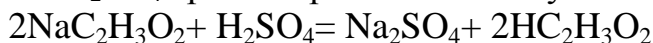


Тажриба: Таркибида  $\text{NO}_2^-$  ионлар былган 4-5 томчи эритмага туйингунча =уру=  $\text{NH}_4\text{Cl}$  =ышилади ва 7-8 минут сув шаммомида =издирилади.  $\text{NO}_2^-$  ионлар тыла йы=отилгани эритманинг алошида порциясида клетец таъсирида текшириб =урилади.

### 3.3. $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ионларининг реакцияси

$\text{H}_2\text{SO}_4$  билан ытказиладиган реакция.

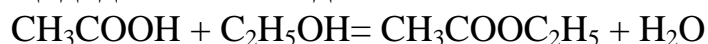
$\text{H}_2\text{SO}_4$  эркин сирка кислотани унинг тузлардан си=иб чи=аради.



Тажриба: Натрий ацетатнинг 4-5 томчи эритмасига шунча  $\text{H}_2\text{SO}_4$  =ышилади ва аралашма бир оз =издирилади. Сирка кислотани ызига хос щидидан ани=ланади.

3.3.2. Этил спирт билан ытказиладиган реакция.

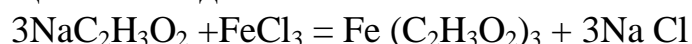
Сирка кислота ва унинг тузлари концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  иштирокида спирт билан сирка этил-эфир щосил =илади. У мевалар щидини эслатадиган щидидан ани=ланади.



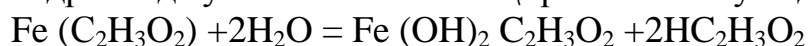
Тажриба: Натрий ацетатнинг 5-6 томчи эритмасига 5-6 томчи этил спирт ва 5-6 томчи концентрланган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  =ышилади. Аралашма сув шаммомида =издирилади сынгра сову= сувли стаканга =уйилади ва щиди текширилади.

3.3.3.  $\text{FeCl}_3$  билан ытказиладиган реакция.

$\text{FeCl}_3$  сирка кислота тузлари билан реакцияга киришиб темир ацетат щосил =илади.



Эритма =издирилаганда гидролиз содир былиши натижасида темирнинг гидроксид тузининг =изил =ын\ир чыкмасы тушади.



Тажриба: Натрий ацетатнинг 8-10 томчи эритмасига 3-4 томчи  $\text{FeCl}_3$  эритмаси ва 8-10 томчи сув =ышилади. Аралашма =айнатилади гидроксид туз чыкмасы тушади. Реакцияни ытказишга  $\text{Fe}^{3+}$  ионларини чыктирадиган кыпгина бош=а анионлар (масалан,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ) шала=ит беради. Ацетат ионларни топишдан аввал шала=ит берадиган щамма ионлар  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  ва  $\text{AgNO}_3$  таъсирида чыктириб йы=отилади. Текшириладиган эритма нейтрал былиши керак.

### 3-гуруц анионлар аралашмасы анализи.

1.  $\text{NO}_2^-$  ионини топиш.

$\text{NO}_2^-$  иони борлиги  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ёшиб муцити кислоталига келтирилган эритмадан ён\ир газ  $\text{NO}_2$  нинг ажралиб чи\ишига араб билиб олинади. Буни текшириб кыриш учун томчи пластинкасида нейтрал ёки сирка кислота ёшилган ( $\text{pH}=4-7$ ) эритманинг бир томчиси четига сульфанил кислота ва - нафтиламин эритмаларидан томчилаб ёшинг, шу зацоти ёки бир оз ва\тдан кейин \изил ранг пайдо былиши  $\text{NO}_2^-$  иони борлигини кырса\ади,  $\text{NO}_2^-$  нинг кислотали муцитда KI эритмасидан йодни си\иб чи\ариш \обилиятидан фойдаланиш мумкин.

2.  $\text{NO}_3^-$  ионини топиш.

Эритмада  $\text{NO}_2^-$  ва  $\Gamma$  ионлари былмаса  $\text{NO}_3^-$  аниони  $\text{FeSO}_4$  билан ытказиладиган реакция ор\али ёки уни  $\text{NO}$  ёхуд  $\text{NO}_2$  гача \айтариш йыли билан ёки дифениламин ёрдамида топилади. Агар эритмада  $\text{NO}_2^-$  ионлари топилган былса,  $\text{NO}_3^-$  ионларини топишдан олдин уларни \атти\  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ёки  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  билан \издириб парчалаш керак. Озро\  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ёшилган текшириляётган эритмани N оксидлари ажралиб чи\иши тухтагунча \айнатиш билан щам  $\text{NO}_2^-$  ионларини йы\отиш мумкин.  $\Gamma$  ионлари иштирокида  $\text{NO}_3^-$  аниони рух ёки алюминий метали билан иш\орий муцитда топилади. Реакцияни текширяётган намунани  $\text{NaOH}$  билан \айнатиш ор\али бу ионларни одлиндан йы\отиш керак.

### 3. $\text{CH}_3\text{COO}^-$ анионини топиш.

Ацетат ионлар дастлабки текширишларда газлар ажралиб чи\иши ани\ланадиган намуналарда топилади. Уларни сирка этил эфирининг олиниш реакцияси билан ёки йод ионлари былмаганда темир хлор реакцияси билан щам топиш мумкин. Ацетат ионларини  $\text{FeCl}_3$  ёрдамида топишга  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ , I ва  $\text{S}_2^-$  ионлари щала\ит беради. Уларни эритмадан барий хлорид ва кумуш нитрат таъсирида цыктириб йы\отиш керак.

## 4-Лаборатория иши

### *Барча анионлар аралашмасы анализи.*

Анионларни системали анализ \илиш йыли йы\и. Илгари кырса\итганнидек анионлар одатда текшириляётган эритманинг айрим порцияларида топилади. Анализ \илиш дастлабки текширишлардан бошланади. Ана шу текшириш натижаларига кыра катор анионлар бо-йы\лиги тугрисида хулоса чи\арилади. Анионларни топишга кып анионлар билан \ийин эрийдиган тузлар цыкмаларини щосил \илдаиган иккинчи-бешинчи гуруц катионларини былиши халкит беради. Шунинг учун анионларни топишдан олдин бу катионлар эритмадан йы\отилиши керак. Эритмада биринчи гуруц катионларигина былган щолни \уриб чи\амиз.

1. Муцит реакцияси.

Кислотали муштит эритмада былган ёки кучсиз асос билан кучли кислота тузларининг гидролизланиши натижасида шосил былган эркин кислоталар иштирок этаётганини кырсатади. Агар эритманинг муштити кислотали былса у шолда унда  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$  ионлари былмайди ва  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$  ва  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  ионлари щам былмаслиги эштимол. Агар эритма муштити иш=орий былса у шолда унда кучсиз кислота анионлари  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{V}_4\text{O}_7^{2-}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$  былиши мумкин.

2. =айтарувчи анионлар бор йы=лигини текшириб кыриш.

Бир неча томчи суюлтирилган  $\text{H}_2\text{SO}_4$  =ышилган ва озгина =издирилган 4-5 томчи текшириляётган эритмага томчилатиб 0,01 н.  $\text{KMnO}_4$  эритмаси =ышилади. Калий перманганат эритмасининг рангсизланиши =айтирувчи ионлар  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{I}^-$  ва эштимол  $\text{Br}^-$  щамда  $\text{Cl}^-$  борлигини кырсатади.

3. Оксидловчи анионлар борлигини текшириб кыриш.

Агар =айтарувчи анионлар топилмаган былса у шолда бир неча томчи сульфат ёки сирка кислота =ышилган 4-5 томчи текшириляётган эритмага 2-3 томчи  $\text{KI}$  эритмаси ва бир неча томчи крахмал кейстери =ышилади. Эритманинг йод ажралиб чи=иши натижасида кык рангга кыриши оксидловчи анионлар борлиги кырсатади.

4. Биринчи гурущ анионлари борлигини текшириб кыриш ва  $\text{SO}_4^{2-}$  ионини топиш.

Агар эритма кислотали былса, у шолда унга томчилатиб  $\text{NH}_4\text{OH}$  ёки  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  =ышиш йыли билан нейтралланади. 4-5 томчи текшириляётган нейтрал ёки кучсиз иш=орий эритмага шунча барий хлор эритмаси =уйилади. Чыкма тушиши биринчи гурущ анионлари борлигини кырсатади. Чыкманинг суюлтирилган  $\text{HCl}$  ёки  $\text{HNO}_3$  да эримаслиги  $\text{SO}_4^{2-}$  иони борлигини белгисидир.

5. Иккинчи гурущ анионлари борлигини текшириб кыриш.

Озгина  $\text{HNO}_3$  =ышилган 4-5 томчи текшириляётган эритмага 4-5 томчи  $\text{AgNO}_3$  эритмаси томизилади. Чыкма тушиши иккинчи гурущ анионлари борлигини кырсатади. Агар чыкма сари= рангли былса, у шолда  $\text{Br}^-$  ёки  $\text{I}^-$  ионлари бор былади. Агар чыкма о=рангли былиб,  $\text{NH}_4\text{OH}$  да эриса, у шолда хлор ионлари бор былади. Ты= рангли чыкманинг тушиши  $\text{S}_2^-$  ионлари борлигини белгисидир.

6. Газлар ажралиб чи=ишини текшириб кыриш Агар текшириляётган эритмага озро=  $\text{H}_2\text{SO}_4$  =ышилганда вишиллаган овоз чи=са, =айнаса ва рангсиз газ ажралиб чи=са у шолда эритмада  $\text{CO}_3^{2-}$  иони бор былади. Текшириляётган эритмага кислота =ышилганда ёнаётган олтингургурт щидли газ ажралиб чи=иши  $\text{SO}_3^{2-}$  ионлари борлигидан дарак беради. Агар бунда олтингургуртга ажралиши натижасида эритма аста секин лой=аланса у шолда  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  ионлари иштиок этаётган былади. Агар кислота =ышилганда пала\да тухум щидли газ ажралиб чи=са, у шолда эритмада  $\text{S}^{2-}$  ионлари бор былади. Сирка щиди былса,  $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$  ионлари =ын\ир газ ажралиб чи=иши эса  $\text{NO}_2^-$  анионларидан дарак беради.

**БИРИНЧИ АНАЛИТИК ГУРУЦ АНИОНЛАРИГА ХОС БЫЛГАН  
ХУСУСИЙ РЕАКЦИЯЛАР**

№	Ион	Реагент	Реакциянинг молекуляр ва ионли тенгламаси	илова
1.1.	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	$\text{SO}_4^{2-}$ ионларнинг аналитик реакциялари $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \downarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{NaNO}_3$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Pb}^{2+} + 2\text{NO}_3^- = \downarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{Na}^+ + 2\text{NO}_3^-$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{Pb}^{2+} = \downarrow \text{PbSO}_4$	О= чыкма, иш=орларда эрийди
1.2.	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{SrCl}_2$	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SrCl}_2 = \downarrow \text{SrSO}_4 + 2\text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Sr}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \downarrow \text{SrSO}_4 + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{Sr}^{2+} = \downarrow \text{SrSO}_4$	О= чыкма (лой=a)
1.3.	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{BaCl}_2$	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \downarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \downarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \downarrow \text{BaSO}_4$	О= чыкма, кислот аларда эримайди.
1.4.	$\text{SO}_3^{2-}$	$\text{HCl}$	$\text{SO}_3^{2-}$ ионларнинг аналитик реакциялари $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$\text{SO}_2 \uparrow$ ажралаади
1.5.	$\text{SO}_3^{2-}$	$\text{J}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HJ}$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{J}^-$ $\text{SO}_3^{2-} + \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{J}^-$	Йодли сув эритма си рангсизланади.
1.6.	$\text{SO}_3^{2-}$	$\text{BaCl}_2$	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{BaCl}_2 = \downarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$ $2\text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \downarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$ $\text{SO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \downarrow \text{BaSO}_4$	О= чыкма, кислот аларда эрийди
1.7.	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	$\text{HCl}$	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{NaCl}$ $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \downarrow \text{S} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	S чыкмага тушади.
1.8.	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	$\text{J}_2$	$2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{J}_2 = 2\text{NaJ} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ $4\text{Na}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{J}_2 = 2\text{Na}^+ + 2\text{J}^- + 2\text{Na}^+ + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{J}_2 = 2\text{J}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$	$\text{J}_2$ -эритмаси рангсизланади.

1.9.	$S_2O_3^{2-}$	$AgNO_3$	$Na_2S_2O_3 + 2AgNO_3 = \downarrow Ag_2S_2O_3 + 2NaNO_3$ $2Na^+ + S_2O_3^{2-} + 2Ag^+ + 2NO_3^- = \downarrow Ag_2S_2O_3 + 2Na^+ + 2NO_3^-$ $S_2O_3^{2-} + 2Ag^+ = \downarrow Ag_2S_2O_3$ $Ag_2S_2O_3 + H_2O = \downarrow Ag_2S + 2H^+ + SO_4^{2-}$	О= рангли чыкма тез сар\айиб =ын\ир тусга киради ва $Ag_2S$ хосил былади
1.10	$CO_3^{2-}$	$HCl$	$CO_3^{2-}$ ионларнинг аналитик реакциялари. $Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2 \uparrow + H_2O$ $2Na^+ + CO_3^{2-} + 2H^+ + 2Cl^- = 2Na^+ + 2Cl^- + CO_2 \uparrow + H_2O$ $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 \uparrow + H_2O$	$CO_2$ -ажралади
1.11	$CO_3^{2-}$	$BaCl_2$	$Na_2CO_3 + BaCl_2 = BaCO_3 \downarrow + 2NaCl$ $2Na^+ + CO_3^{2-} + Ba^{2+} + 2Cl^- = 2Na^+ + 2Cl^- + BaCO_3 \downarrow$ $CO_3^{2-} + Ba^{2+} = BaCO_3 \downarrow$	О= чыкма, сирка кислотада эрийди
1.12	$CO_3^{2-}$	$AgNO_3$	$Na_2CO_3 + 2AgNO_3 = Ag_2CO_3 \downarrow + 2NaNO_3$ $2Na^+ + CO_3^{2-} + 2Ag^+ + 2NO_3^- = Ag_2CO_3 \downarrow + 2Na^+ + 2NO_3^-$ $CO_3^{2-} + 2Ag^+ = Ag_2CO_3 \downarrow$	О= чыкма, кислоталарда эрийди. $HCl$ да эриб $AgCl$ хосил былади
1.13	$PO_4^{3-}$	$MgCl_2 + NH_4Cl$	$PO_4^{3-}$ ионларининг аналитик реакциялари. $Na_2HPO_4 + MgCl_2 + NH_4Cl = MgNH_4PO_4 \downarrow + 2NaCl + 2HCl$ $HPO_4^{2-} + Mg^{2+} + NH_4^+ = MgNH_4PO_4 \downarrow + H^+$	О= кристалл чыкма
1.14	$PO_4^{3-}$	$(NH_4)_2MoO_4$	$Na_3PO_4 + 3NH_4^+ + 12(NH_4)_2MoO_4 + 24HNO_3 = \downarrow (NH_4)_3[PMo_{12}O_{40}] \cdot 12H_2O + 24NH_4NO_3 + 3NaCl$ $PO_4^{3-} + 3NH_4^+ + 12MoO_4^{2-} + 24H^+ = \downarrow (NH_4)_3[PMo_{12}O_{40}] \cdot 12H_2O$ 12-молибдофосфат гетерополикислотанинг аммонийли тузи	Сари= кристалл чыкма.
1.15	$PO_4^{3-}$	$BaCl_2 + NH_4OH$	$Na_2HPO_4 + BaCl_2 + 2NH_4OH = Ba_3(PO_4)_2 \downarrow + NaCl + 2NH_4Cl + 2H_2O$ $HPO_4^{2-} + 2Ba^{2+} + 2OH^- = Ba_3(PO_4)_2 \downarrow + 2H_2O$	О= чыкма $H_2SO_4$ дан бош=а кислоталарда эрийди.
1.16	$B_4O_7^{2-}$	$AgNO_3$	$B_4O_7^{2-}$ -ва $BO_2^-$ ионларининг аналитик реакциялари. $Na_2B_4O_7 + AgNO_3 + 3H_2O = AgBO_2 \downarrow + 2NaNO_3 + 2H_3BO_3$ $B_4O_7^{2-} + 2Ag^+ + 3H_2O = AgBO_2 \downarrow + 2H_3BO_3$	О= чыкма, $HNO_3$ ва $NH_4OH$ да эрийди.

1.17	$B_4O_7^{2-}$	$BaCl_2$	$Na_2B_4O_7 + BaCl_2 \cdot 3H_2O = Ba(BO_2)_2 \downarrow + NaCl + 2H_3BO_3$ $B_4O_7^{2-} + Ba^{2+} + 3H_2O = Ba(BO_2)_2 \downarrow + 2H_3BO_3$	О= чыкма, кисло-таларда эрийди.
1.18	$C_2O_4^{2-}$	$CaCl_2$	$C_2O_4^{2-}$ ионларининг аналитик реакциялари. $Na_2C_2O_4 + CaCl_2 = CaC_2O_4 \downarrow + 2NaCl$ $2Na^+ + C_2O_4^{2-} + Ca^{2+} + 2Cl^- = CaC_2O_4 \downarrow + 2Na^+ + 2Cl^- + C_2O_4^{2-} + Ca^{2+} = CaC_2O_4 \downarrow$	О= чыкма, минерал кислоталарда, лекин сирка кислотада эримайди.
1.19	$C_2O_4^{2-}$	$BaCl_2$	$Na_2C_2O_4 + BaCl_2 = BaC_2O_4 \downarrow + 2NaCl$ $2Na^+ + C_2O_4^{2-} + Ba^{2+} + 2Cl^- = BaC_2O_4 \downarrow + 2Na^+ + 2Cl^-$ $C_2O_4^{2-} + Ba^{2+} = BaC_2O_4 \downarrow$	О= чыкма, минерал кислота ва айнат-илганда сирка кисло-тада эрийди.
1.20	$C_2O_4^{2-}$	$AgNO_3$	$Na_2C_2O_4 + 2AgNO_3 = Ag_2C_2O_4 \downarrow + 2NaNO_3$ $2Na^+ + C_2O_4^{2-} + 2Ag^+ + 2NO_3^- = Ag_2C_2O_4 \downarrow + 2Na^+ + 2NO_3^-$ $C_2O_4^{2-} + 2Ag^+ = Ag_2C_2O_4 \downarrow$	О= иви= чыкма. $HNO_3$ ва $NH_4NO_3$ да эрийди.
1.21	$C_2O_4^{2-}$	$KMnO_4$ $H_2SO_4$	$5Na_2C_2O_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 = 2MnSO_4 + 2K_2SO_4 + 5Na_2SO_4 + 10CO_2 + 8H_2O + C_2O_4^{2-} + 2MnO_4^- + 16H^+ = 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$	Эритма рангсизланад и.

**ИККИНЧИ АНАЛИТИК ГУРУҶИ АНИОНЛАРИГА ХОС БЫЛГАН ХУСУСИЙ РЕАКЦИЯЛАР**

№	Ион	Реа-гент	Реакциянинг молекуляр ва ион тенгламасы	Илова
2.1	$Cl^-$	$AgNO_3$	$Cl^-$ ионларнинг аналитик реакциялари $NaCl + AgNO_3 = \downarrow AgCl + NaNO_3$ $Na^+ + Cl^- + Ag^+ + NO_3^- = \downarrow AgCl + Na^+ + NO_3^-$ $Cl^- + Ag^+ = \downarrow AgCl$	О= сузмасимон чыкма, $NH_4OH$ $Na_2C_2O_4$ ларда эрийди
2.2	$Cl^-$	$H_2SO_4$	$NaCl + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HCl \uparrow$ $Cl^- + H^+ = HCl \uparrow$	+уру= холдаги хлоридлардан $HCl$ газ холида ажралади, щидли, шылланган кык лакмусни =изартиради.
2.3	$Cl^-$	$KMnO_4$ $H_2SO_4$	$10HCl + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O + \uparrow 5Cl_2$ $10Cl^- + MnO_4^- + 8H^+ = Mn^{2+} + 4H_2O +$	Эритма рангсизланади

			$\uparrow 5\text{Cl}_2$	
.24	$\text{Br}^-$	$\text{AgNO}_3$ , $\text{Zn}$	$\text{Br}^-$ ионларининг аналитик реакциялари. $\text{NaBr} + \text{AgNO}_3 = \text{AgBr}\downarrow + \text{NaNO}_3$ $\text{Na}^+ + \text{Br}^- + \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- = \text{AgBr}\downarrow + \text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$ $\text{Br}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgBr}\downarrow$ $\text{AgBr} + \text{Zn} = \text{ZnBr}_2 + \text{Ag}\downarrow$	О= чыкма, $\text{AgBr}$ чыкмага $\text{Zn}$ былакчаси =ышганда ялтиро= $\text{Ag}$ =айтаради.
2.5	$\text{Br}^-$	$\text{H}_2\text{SO}_4$ конц.	$\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KHSO}_4 + \text{HBr}\uparrow$ $\text{K}^+ + \text{Br}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{KHSO}_4 + \text{HBr}\uparrow$	+уру= бромидларга $\text{H}_2\text{SO}_4$ таъсир этирил-ганда $\text{HBr}$ газ ажралиб чи=ади.
2.6	$\text{J}^-$	$\text{AgNO}_3$	$\text{J}^-$ ионларининг аналитик реакциялари $\text{KJ} + \text{AgNO}_3 = \text{AgJ}\downarrow + \text{KNO}_3$ $\text{K}^+ + \text{J}^- + \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- = \text{AgJ}\downarrow + \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$ $\text{J}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgJ}\downarrow$	Сари= чыкма $\text{HNO}_3$ ва аммиакда эрийди.
2.7	$\text{J}^-$	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	$2\text{KJ} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \downarrow \text{PbJ}_2 + 2\text{KNO}_3$ $2\text{K}^+ + 2\text{J}^- + \text{Pb}^{2+} + 2\text{NO}_3^- = \downarrow \text{PbJ}_2 + 2\text{K}^+ + 2\text{NO}_3^-$ $2\text{J}^- + \text{Pb}^{2+} = \downarrow \text{PbJ}_2$	Тилларанг кристалл чыкма
2.8	$\text{SCN}^-$	$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$	$\text{SCN}^-$ ионларининг аналитик реакциялари. $2\text{NH}_4\text{SCN} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \downarrow \text{Hg}(\text{SCN})_2 + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$ $2\text{SCN}^- + \text{Hg}^{2+} = \downarrow \text{Hg}(\text{SCN})_2$	О= чыкма, орти=ча реагентда эриб, комплекс бирикма щосил =илади.
2.9	$\text{SCN}^-$	$\text{FeCl}_3$	$3\text{NH}_4\text{SCN} + \text{FeCl}_3 = [\text{Fe}(\text{SCN})_3]\downarrow + 3\text{NH}_4\text{Cl}$ $3\text{SCN}^- + \text{Fe}^{3+} = [\text{Fe}(\text{SCN})_3]\downarrow$	Эритма =изил рангга ытади.
2.10	$\text{SCN}^-$	$\text{AgNO}_3$	$2\text{NH}_4\text{SCN} + \text{AgNO}_3 = \downarrow \text{AgSCN} + \text{NH}_4\text{NO}_3$ $\text{SCN}^- + \text{Ag}^+ = \downarrow \text{AgSCN}$	О= чыкма.
2.11	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	$\text{FeCl}_3$	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ ионларининг аналитик реакциялари. $4\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \downarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 + 12\text{KCl}$ $4\text{Fe}^{3+} + 3[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} = \downarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$	$\text{pH} < 7$ , кык тусли берлин лазури, чыкма.
2.12	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	$\text{AgNO}_3$	$4\text{AgNO}_3 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \downarrow \text{Ag}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 4\text{KNO}_3$ $4\text{Ag}^+ + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} = \downarrow \text{Ag}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	О= чыкма.
2.13	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	$\text{CuCl}_2$	$2\text{CuCl}_2 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \downarrow \text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 4\text{KCl}$ $2\text{Cu}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} = \downarrow \text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	+изил-=ын\ир чыкма.
2.14.	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$	$\text{AgNO}_3$	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ ионларининг аналитик реакциялари $3\text{AgNO}_3 + \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] =$	Ты= сари= чыкма $\text{NH}_3$ да эрийди.

			$\downarrow Ag_3[Fe(CN)_6] + 3KNO_3$ $3Ag^+ + [Fe(CN)_6]^{3-} = \downarrow Ag_3[Fe(CN)_6]$	
2.15.	$[Fe(CN)_6]^{3-}$	ZnCl <sub>2</sub>	$3ZnCl_2 + K_3[Fe(CN)_6] = \downarrow Zn_3[Fe(CN)_6] + 6KCl$ $3Zn^{2+} + [Fe(CN)_6]^{3-} = \downarrow Zn_3[Fe(CN)_6]$	Сари= чыкма.
2.16	$[Fe(CN)_6]^{3-}$	FeCl <sub>2</sub>	$3FeCl_2 + 2K_3[Fe(CN)_6] = \downarrow Fe_3[Fe(CN)_6]_2 + 6KCl$ $3Fe^{3+} + 2[Fe(CN)_6]^{3-} = \downarrow Fe_3[Fe(CN)_6]_2$	pH ≤ 7, кык тусли трунбул кыки чыкмасы

### **УЧИНЧИ АНАЛИТИК ГУРУЦ АНИОНЛАРИГА ХОС БЫЛГАН ХУСУСИЙ РЕАКЦИЯЛАР**

№	Ион	Реагент	Реакциянинг молекуляр ва ионли тенгламасы	илова
3.1	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> ионларининг аналитик реакциялари $2CH_3COONa + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2CH_3COOH \uparrow$ $2CH_3COO^- + 2H^+ = CH_3COOH \uparrow$	Эритма =издирилганда CH <sub>3</sub> COOH ажралиб чи=ади, уни хидидан билиш мумкин.
3.2	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	FeCl <sub>3</sub>	$3CH_3COONa + FeCl_3 = Fe(CH_3COO)_3 + 3NaCl$ $Fe(CH_3COO)_3 + 2H_2O = \downarrow Fe(OH)_2(CH_3COO) + 2CH_3COOH$	+изил - =ын\ир ранг хосил былиб иситилса асосли туз чыкмага тушади
3.3.	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Al ёки Zn NaOH	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ионларининг аналитик реакциялари $3NaNO_3 + 8Al + 2H_2O = 8NaAlO_3 + 3NH_3 \uparrow$ $3NO_3^- + 8Al + 2H_2O = 8AlO_3^- + 3NH_3 \uparrow$	NH <sub>3</sub> ажралиб чи=ади, хидидан ёки хылланган лакмус =о\озни кыкаришидан биламиз.
3.4.	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cu +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	$8NaNO_3 + 3Cu + 4H_2SO_4 = 2NO + 3Cu(NO_3)_2 + 4Na_2SO_4 + 4H_2O$ $2NO + O_2 = 2NO_2$ $8NO_3^- + 3Cu + 8H^+ = 2NO + 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O$	Ажралиб чи==ан NO шавода оксидланиб, =ын\ир рангли NO <sub>2</sub> ни шосил =илади
3.5.	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ионларининг аналитик реакциялари $2KNO_2 + H_2SO_4 = NO + NO_2 + K_2SO_4 + H_2O$ $NO_2^- + 2H^+ = NO + NO_2 + H_2O$	=ын\ир рангли NO <sub>2</sub> ажралиб чи=ади

#### Фойдаланилган адабиётлар

1. Золотов Ю. А., Дорохова Е. Н., Фадеева В. И. и др. В 2 кн. Кн 1. Основы аналитической химии. М.: «Высшая школа» 1999.
2. Васильев В. П. Аналитик кимё I-исм. Тошкент «Ўзбекистон» 1999.

3. Бончев П. Р. Введение в аналитическую химию. Пер. с болг. под ред. Б. И. Лобова. Л.: «Химия» 1978
4. Миркомилова М.С. Аналитик кимё: Олий у=ув юртларининг талабалари учун дарслик. Т.: «Ўзбекистон», 2003.-432 б.
5. Пономарев В.Д. Аналитическая химия (в двух частях). Ч.1.-м.:Высшая школа,1982. =-288 с.
6. Пилипенко А. Т., Пятницкий И. В. Аналитическая химия. В 2-х томах. I том. М. «Химия» 1990
7. Ушакова Н. Н. Курс аналитической химии. М.: Издательство МГУ 1978.
8. Алексеев В. Н. Ярим микроусул билан =илинадиган химиявий сифат анализи курси. Тошкент «Ў=итувчи» 1976 й.
9. Крешков А. П. Основы аналитической химии. В 3-х томах. Т 1. М. «Химия». 1977.
10. Назаров Ш.Н., Аминов З.А. Аналитик химия. Т.: Ў=итувчи, 1984.