

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI**

TOSHKENT FARMASEVTIKA INSTITUTI

ANALITIK KIMYO

5510500 – Farmatsiya (turlari bo'yicha)

5111000 – Kasb ta'limi

yo'nalishi 2 kurs talabalari uchun o'quv-uslubiy qo'llanma

Birinchi qism

(Sifat tahlil)



TOSHKENT - 2018

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI**

TOSHKENT FARMASEVTIKA INSTITUTI

“Tasdiqlayman”
O'quv ishlari bo'yicha prorektor
f.f.n. S.U.Aliyev

“ ” _____ 2017 y.

ANALITIK KIMYO

5510500 – Farmatsiya (turlari bo'yicha)

5111000 – Kasb ta'limi

Farmatsiya fakulteti 2 kurs talabalari uchun

o'quv-uslubiy qo'llanma

Birinchi qism

(Sifat tahlil)

TOSHKENT - 2018

Tuzuvchilar: f.f.n.dots. B. I. Muhamedova
ass. O'. I. Hamdamov

Taqrizchilar: Farmatsevtik kimyo kafedrasi mudiri,
f.f.d., prof. B.N. Abdullabekova
O'zbekiston Milliy Universiteti kimyo fakulteti analitik kimyo
kafedrasining mudiri k.f.d., dotsent Z.A.Smanova

	Farmatsiya	Kasb ta'limi
Umumiy soatlar	364	340
Ma'ruza	72	72
Amaliy mashg'ulot	18	18
Laboratoriya mashg'uloti	126	126
Mustaqil ta'lim	148	124

O'quv-uslubiy qo'llanma Toshkent farmasevtika institutining Markaziy uslubiy kengashida muhokama qilindi, bayonnoma № “ 4 ” 25 ноябрь 2017 yil

O'quv ishlari bo'yicha prorektor f.f.n. S.U.Aliyev

O'quv-uslubiy qo'llanma Toshkent farmasevtika institutining Ilmiy kengashida tasdiqlandi va chop etishga ruxsat etildi, bayonnoma № “ 4 ” 28 ноябрь 2017 yil

Ilmiy kotib

prof. V.R.Xaydarov

KIRISH

(fanning maqsadi va ahamiyati)

Analitik kimyo fanining asosiy maqsadi moddalarni sifat va miqdoriy tarkibini aniqlashdan iborat, zero kimyoviy tahlilni samarali usullari bo'lmas ekan, xalq xo'jaligining muxim tarmoqlarini, jumladan tabiiy muxit musaffoligini va inson salomatligini muxofazalash, mudofaa kompleksi barpo etish, keng iste'mol buyumlari ishlab chiqarishning sifat ko'rsatkichlarini nazorat etish masalalarini hal etish mumkin emas. Shuning uchun ham, organik mikro tahlil, polyarografiya, xromatografiya, fotoelektron spektroskopiya kabi tahlilni qator yangi, samarali usullarini kashf etgan olimlar xalqaro Nobel mukofotiga sazovor bo'lishgan.

Analitik kimyo fani vazifalarini qo'yilgan maqsadga ko'ra ikkiga bo'lish mumkin:

1. Tahliliy tadqiqot vazifalari - analitik kimyo fanini rivojlantirish, ya'ni tahlil usullarini nazariy asoslarini boyitish, yangi uskunalar ixtiro etish, yangi reagentlar kashf etish va bu kashfiyotlarni amalda qo'llanadigan sohalarini belgilab berishdan iborat ilmiy izlanishlar.
2. Tahliliy amaliyot vazifalari - mavjud usullar vositasida biror bir mahsulot, masalan dori xom ashyosi yoki dori turi tarkibi, sifati, chinligi va metrologik ko'rsatkichlarini nazorat etishdan iboratdir. Bunday vazifani, boshqa kasblarda bo'lganidek, dorishunoslarning ham tahlili mutaxassislari bajaradi.

Analitik kimyoning ilmiy va amaliy vazifalari ana shulardan iborat.

Analitik kimyo - moddalarning tarkibi va tuzilishini o'rganuvchi fan bo'lib, modda qanday tarkibiy qismlardan iboratligi yoki undagi elementlar qanaqa oksidlanish darajasida ekanligini bilishga imkon beradi.

Moddalarni kimyoviy tarkibiga doir ma'lumotlar to'plash maqsadida bajarilayotgan amallar majmuasi kimyoviy taxlil deb ataladi. Maqsadga muvofiq ravishda moddani element, molekulyar tarkibi yoki kristall tuzilishi o'rganiladi.

Usul va uslub so'zlarini lug'aviy ma'nosini farqlamoq lozim. Modda tarkibini aniqlanishning nazariy asoslangan, keng qamrovli vositasi «aniqlash usuli» ma'nosini bildiradi, ya'ni «usul» so'zi uning asosini, umumiy tamoyili va tub mohiyatini anglatadi. Tahlil uslubi esa biror usulni ayni bir modda tahlilida qo'llashning batafsil bayonidir.

Hozirgi zamon analitik kimyosining yechiladigan muammolariga ko'ra tasnifi

Analitik kimyo fanining salohiyati quyidagi uch muhim muammoni hal etishga qaratilgan.

1. Tahlilni barcha turlariga xos bo'lgan umumiy masalalarini hal etish.
2. Tahlilni yangi usullarini bunyod etish

3. Tahlilni aniq moddalar tahliliga doir (masalan, pestitsidlar yoki narkotik moddalar tahlili) muammolarni hal etish.

Hal qilinishi lozim bo'lgan maqsadga muvofiq tahlil turlari quyidagilarga bo'linadi:

Sifat tahlilda - modda qanaqa elementlardan yoki qanaqa komponentlardan tarkib topganligi aniqlanadi

Miqdoriy tahlilda - moddada element yoki aralashma komponentlarining miqdoriy nisbatlari aniqlanadi.

Tahlilning bu ikki turi o'zaro uzviy bog'langan bo'lib, ularni keskin chegaralab bo'lmaydi.

Aniqlanuvchi zarralar tabiatiga ko'ra molekulyar, izotop, funksional guruh tahlilari ham mavjud.

Molekulyar tahlilda aralashmadagi molekula turlari, masalan gazlar aralashmasining tarkibi tahlil etilsa, funksional tahlilda organik molekula tarkibidagi funksional guruh turlari aniqlanadi.

Mazkur qo'llanmada asosan tahlilni sifat va miqdoriy usullari bayon etilgan.

KIMYOVIY SIFAT TAHLILINING ASOSIY TUSHUNCHALARI

Analitik reaksiya - elementning borligiga dalolat beruvchi, tashqi analitik samara bilan boradigan reaksiyalar.

Reagent - aralashmadagi ion (modda)ni ochib beryuvchi reaktiv.

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

Selektiv reaksiyalar - tashqi belgisi ayrim ionlarga xos bo'lgan analitik reaksiyalar.

Gurux reaksiyalari - tashqi belgisi bir gurux ionlari uchun xos bo'lgan analitik reaksiyalar bo'lib, tegishli reagent gurux reagenti deb ataladi.

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

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

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

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

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

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

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

Kationlarning kislota-asos tasnifi

Gurux	Kationlar	Gurux reagenti	Gurux nomi	Cho'kma xossalari
I	$\text{K}^+ \text{Na}^+ \text{NH}_4^+$	Yo'q	—	—
II	$\text{Ag}^+ \text{Hg}^{2+} \text{Pb}^{2+}$	$2n \text{HCl}$	Xloridlar	Xloridlari suvda erimaydi
III	$\text{Ca}^{+2} \text{Sr}^{+2} \text{Ba}^{+2} \text{Pb}^{+2}$	$2n \text{H}_2\text{SO}_4$	Sulfatlar	Sulfatlari suvda erimaydi
IV	$\text{Al}^{+3} \text{Zn}^{+2} \text{Cr}^{+3}$	$2n \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$	Amfolitlar	Gidroksidlari suvda erimaydi, lekin ishqorning mo'l miqdorida eriydi
V	$\text{Mg}^{+2} \text{Mn}^{+2} \text{Fe}^{+2} \text{Fe}^{+3} \text{Bi}^{+3}$	NaOH yoki NH_4OH	Gidroksidlar	Gidroksidlari suvda va ishqorning mo'l miqdorida xam erimaydi
VI	$\text{Co}^{+2} \text{Ni}^{+2} \text{Cu}^{+2} \text{Cd}^{+2} \text{Hg}^{+2}$	Kons. ammiak	Ammiakatlar	Gidroksidlari konsentrlangan ammiakda eriydi

Sifat taxlili usullarining tasnifi

A) Namunaning og'irligi va hajmi bo'yicha:	Og'irligi (g)	Hajmi (ml)
1. Gramli (makro-usul)	1 – 10	10 – 100
2. Detsi-santigramli (yarimmikro usul)	0,05 – 0,5	1 – 10
3. Milli-mikrogramli (mikro usul)	$10^{-3} - 10^{-6}$	$10^{-1} - 10^{-4}$
4. Mikro-nonogram (ultramikro usul)	$10^{-6} - 10^{-9}$	$10^{-4} - 10^{-6}$

B) Taxlilni o'tkazish uslubi bo'yicha

1. *Tizimli taxlil* - gurux reagentlari ta'sirida ionlarni analitik gumxlarga ajratishga asoslangan. Aniqlashlar ionlar guruxi doirasida, ma'lum izchillikda olib boriladi.
2. *Kasrli taxlil* - taxlil qilinuvchi eritmaning ayrim ulushlaridan ionlarni maxsus yoki selektiv reagentlar bilan bevosita aniqlash.
3. *Tomchi taxlili* - filtr (xromatografik) qog'ozi yoki buyum oynasida taxlil qilinuvchi eritma va reagent tomchilarining ta'sirlashuviga asoslangan.
4. *Xromatografik taxlil* - aralashma tarkibidagi komponentlarning qo'zg'aluvchan faza ta'sirida qo'zg'almas (statsionar) fazadagi xarakat tezliklarining farqiga asoslangan.
5. *Mikrokristallik taxlil* - kimyoviy individual moddaning buyum oynasida xosil qilgan kristallarining shakli, rangi va o'lchamini mikroskop ostida kuzatish.

Asosiy amallarni bajarish uslubi

Cho'ktirish: sentrifuga probirkasidagi eritmaga cho'ktiruvchi reagentdan qo'shib chayqatiladi. Dastlabki eritmaning hajmi 2sm^3 dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Isitish: suv xammomida olib boriladi.

Eritmani bug'latish uni konsentrlash maqsadida bajariladi: asbest to'r ustida forfor kosacha yoki tigelda qizdirish bilan olib boriladi. Quruq qoldiq sovutilgandan so'ng eritilib probirkaga o'tkaziladi.

Sentrifugalash - eritmani cho'kmadan ajratish uchun qo'llaniladi. Sentrifuga probirkalarida bajariladi.

Sentrifuga bilan ishlash qoidalari:

1. Sentrifuganing qarama-qarshi uyalariga 2ta (aniqlanuvchi eritma va posongi) probirka joylashtiriladi.

- a) elektrik sentrifuga uyalariga 2 tadan kam bo'lmagan probirkalar joylashtiriladi;
- b) sentrifuga qopqog'i zich berkitiladi, v) elektr tarmog'iga ulanib, aylanish tezligi tanlanadi; g) 1-2 min davomida sentrifuga qopqog'i ochilmagan holalda aylantiriladi; d) sentrifuga to'liq to'xtagandan so'ng qopqog'i ochilib, probirkalar olinadi. Cho'kish to'laligi tekshirib ko'riladi. Buning uchun sentrifugat (probiikadagi) tiniq eritmasiga 1-2 tomchi cho'ktiruvchi qo'shiladi. Agar eritma tiniqligicha qolsa,

cho'kish to'la bo'lganligini bildiradi. Aks holda cho'ktirish qavta takrorlanadi, Cho'kma ustidagi tiniq eritma aloxida probirkaga ajratib olinadi.

Cho'kmani yuvish - kristal cho'kmalar distillangan suv, amorflari esa kuchli elektrolit (masalan, NH_4NO_3) eritmasi bilan yuviladi. Buning uchun cho'kmaga 1-2 ml erituvchi suyuqlikdan qo'shib shisha tayoqcha bilan cho'kma aralashtiriladi va sentrifugalanadi.

Cho'kmani eritish -unga kislota, ishqor, ammiak va boshqa eritmalarni qo'shish bilan bajariladi.

Ekstraksiyalash - yarim mikroprobirkalarda yoki ajratuvchi voronkada bajariladi. Probirkadagi eritmaga 5-20 tomchi organik erituvchi qo'shib, yaxshilab aralashtiriladi. Qatlamlar tiniqlashgach, ular ajratib olinadi.

Reaksiyalarni bajarish. Xamma reaksiyalar kimyoviy toza idishlarda o'tkaziladi.

Probirkada bajariladigan reaksiyalar. Yarim mikroprobirkalar (probirkalar)da bajariladi. Probirkaga 3-5 tomchi taxlil qilinuvchi eritma solib, tegishli muhit xosil qilingach, ustiga probirka devorlariga tegizmasdan 2-3 tomchi reagent qo'shib, shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi, 1-2 min so'ng tashqi samara (belgi) kuzatiladi. *Mikrokristalloskopik reaksiyalar* - yog'sizlantirilgan (yog'sizlantirish uchun spirt va efir aralashmasi ishlaliladi) buyum oynasida bajariladi. Buyum oynasiga shisha tayoqcha bilan taxlil qilinuvchi eritmada bir tomchi qo'shib, yoniga bir tomchi reagent joylashtiriladi. So'ngra ikkala tomchi shisha tayoqcha yordamida birlashtiriladi. Zarur bo'lsa, eritma bir oz bug'latiladi. Agar reaktiv qattiq holatda bo'lsa, uning kichik zarrachasi taxlil qilinuvchi eritmaning chetiga joylashtiriladi. 1-2min dan so'ng xosil bo'lgan kristallar mikroskop ostida kuzatiladi.

Tomchi reaksiyasi - filtr qog'ozida o'tkaziladi. Taxlil qilinuvchi eritma kapillyar yordamida qog'ozga o'tkaziladi. So'ngra dog' markaziga boshqa kapillyar yordamida reaktiv qo'shiladi. Dog' diametri 0,5sm dan oshmasligi kerak.

Cho'ktirish xromatografiyasi reaksiyalari - tomchi reaksiyalar kabi filtr qog'ozda bajariladi. Xromatografik dog'lar bir biridan ajralishi uchun dog' markaziga suv tomiziladi.

Puch tajriba - aniqlanuvchi ion bo'lmagan eritmaga reagent tomizib bajariladi.

Nazorat tajribasi - aniqlanuvchi ion mavjud bo'lgan eritmaga reagent qo'shib bajariladi.

Puch va nazorat tajribalar taxlil natijalarida ikkilanish bo'lgan hollarda asosiy tajriba bilan parallel holda solishtirish uchun o'tkaziladi.

ANALITIK KIMYO LABORATORIYASIDA ISHLASH VA TEXNIKA XAVFSIZLIGI QOIDALARI

Analitik kimyoda ishlatiladigan ko'pgina moddalar u yoki bu darajada zaxarlidir, shuning uchun ulardan foydalanishda ishlash qoidalariga rioya qilmoq kerak.

Taxlil qilinuvchi modda va reagentlarni tatib ko'rish qat'iyan man etiladi! Ish boshlashdan avval talabalar laboratoriyada ishlashning umumiy va maxsus qoidalarini bilan tanishib chiqishlari hamda maxsus jumalga imzo chekishlari kerak.

1. Laboratoriyada ish boshlashdan avval, bajariladigan ishning maqsadi aniqlanadi, reja tuzilib, kerakli idish, asbob, materiallar tayyorlanadi
2. Ish stolida yuqoridagilardan tashqari ish natijalarini qayd etish uchun laboratoriya jurnali bo'lishi mumkin.
3. Laboratoriyada texnika xavfsizligiga rioya qilgan xolda tartib va ozodalik, ayniqsa reaktivlarni iflos qilmaslik zarur:
 - a) reaktiv saqlanadigan idishni o'ng qo'lda ushlab, uning qopqog'ini idish ichiga kirib turadigan qismini stolga tegizmay yuqoriga qaratib qo'yiladi.
 - b) reaksiya olib borilayotgan idishni devoriga pipetkaning uchi tegmasligi kerak.
4. Ishni shunday uyushtirish kerakki, laboratoriya ishlari uchun (tindirish, sentrifugalash, qaynatish, eritmani bug'latish va boshqalar) ajratilgan vaqt mobaynida, bajarilishi uchun ko'p vaqt talab qilmaydigan ishlarni (idish yuvish, reaktivlar tayyorlash, alohida ionlarni aniqlash va boshqalarni) ham bajarish mumkin bo'lsin.
5. Reaksiyaga kirishuvchi eritmalarini alangada isitish boshlang'ich moddalarni kamayishiga olib keladi, shuning uchun bu ishni suv hammomida olib boriladi. Bunda probirka o'g'zini o'ziga yoki yonida ishlayotgan o'rtoq'iga qaratilmasligi lozim. Probirkada qaynatilayotgan eritma ko'zga tushmasligi uchun uni ishlovchi shaxs bo'lmagan tomonga qaratiladi.
6. Eritmaning hidini bilish uchun, probirkadan o'ziga qarata qo'l yordamida xavo oqimini engil xarakterga keltiriladi.
7. Tutun, zaxarli yoki noxush bug' va gazlar (masalan, ammiak, konsentrik kislota va boshqalar)ni xosil bo'lishi bilan boradigan ishlar mo'ri ostida olib boriladi.
8. Vodorod sulfidi (zaxarli) qo'llash bilan boradigan tajribalar mo'rili shkaf ostida olib boriladi. Chiqindilar shkaf ichidagi maxsus idishlarga bo'shatilishi kerak.
9. Simob, mishyak (zaxarli) va kumush tuzlari qoldiqlarini rakovinaga to'kish mumkin emas. Ular ajratilgan alohida idishlarga quyiladi.
10. Ish yakunida qo'lga yaxshilab yuvish zarur.

11. Reaktiv, distillangan suv, gaz va elektrni tejash lozim.

12. Ishni tamomlagach, talaba ish joyini tartibga keltirishi, elektr asboblarni, gaz va suv kranlarini berkitishi zarur.

Baxtsiz xodisalarda ko'rsatiladigan birinchi tibbiy yordam

Teri engil kuyganda jaroxatlangan joyga glitserin surtilib, spirt xo'llangan paxta bilan bosib qo'yiladi. Qattiq kuyganda esa taninning 3%li eritmasi xo'llangan doka yoki paxta bilan berkitiladi.

Kiyim yoki teriga kislota, ishqor to'kilganda avval o'sha yer ko'p miqdordagi suv, so'ngra kislota bilan kuygan bo'lsa, 3%li NaHCO_3 ishqordan kuygan bo'lsa, 1-2% sirka kislotasi eritmalari bilan yuviladi.

Kislota, ishqor tomchilari ko'zga tushgan xolda ulami suv, so'ngra (agar kislota sachragan bo'lsa) 3%li NaHCO_3 yoki (ishqordan kuygan bo'lsa) borat kislotasining to'yingan eritmasi bilan yuviladi.

**LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISHDAGI UMUMTY TALABLAR VA
LABORATORIYA JURNALINI YURITISH**

Mazkur uslubiy qo'llanmada keltirilgan laboratoriya ishlari talabalar tomonidan yakka xolda

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI**

TOSHKENT FARMASEVTIKA INSTITUTI

ANALITIK KIMYO

5510500 – Farmatsiya (turlari bo'yicha)

5111000 – Kasb ta'limi

yo'nalishi 2 kurs talabalari uchun o'quv-uslubiy qo'llanma

Birinchi qism

(Sifat tahlil)



TOSHKENT - 2017

qo'yiladi. Ish natijalari laboratoriya jurnalida qayd etilishi kerak.

Talaba laboratoriya ishini bajarish uchun tayyorlanish jarayonida:

- tavsiya etilgan adabiyotlarni o'rganib, tajribani bajarish (ionlarning analitik reaksiyalari va ular aralashmasining taxlili) tartibini bilishi;
- uslubiy qo'llanmadagi mavzuni o'zlashtirish yuzasidan nazorat savollari vositasida o'z-o'zini nazorat qilgan bo'lishi;
- kimyoviy laboratoriyada ishlash uchun texnika xavfsizligi qoidalarini to'liq o'zlashtirishi va unga rioya qilishi;
- laboratoriya jurnaliga bajariladigan mavzu bo'yicha ionlarning reaksiyalarini yozib kelishi kerak.

Laboratoriya ishi natijalari keltirilgan jadvalda to'liq aks ettirilish shart.

Reagent	Reaksiya sharoiti	Tashqi samara	Reaksiya tenglamasi	Xulosa
---------	-------------------	---------------	---------------------	--------

Foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar

1. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
2. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 2. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
3. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).
4. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2013. 2 - jild (lotinda).

Qo'shimcha adabiyotlar

5. Пономарев В.Д. «Аналитическая химия», в 2-х частях, - М., Высшая школа, 1982.
6. Ш.Т.Толипов, Х.Ш.Хусанов. Аналитик кимёдан масалалар туплами. - Т., Ўқитувчи, 1984.
7. Ш.К.Алявия ва бошқалар. Химиявий сифат анализидан масалалар ечиш бўйича ўқув методик рекомедация. - Т., 1989.
8. Фармация факультети 2-курс талабалари учун саволномалар тўплами. - Т., 2002.
9. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. - М., «Химия», 1997.
10. Fayzullaev O. «Analitik kimyo asoslari» Yangi asr avlodi, 2006.
11. Mirkomilova M. «Analitik kimyo». O'zbekiston, Toshkent. 2001.
12. «Analitik kimyo» farmatsiya fakulteti 2 kurs talabalari uchun o'quv-uslubiy qo'llanma. 1-qism, 2016.

Intenet saytlari:

1. <http://old.ziyonet.uz>
2. <http://www.chem-astu.ru/chair/study/anchem>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/analyt/welcome.html>
4. <http://www.mma.ru/education/>

“Analitik kimyo” fanidan talabalar bilimni reyting tizimi asosida baholash mezonlari.

“Analitik kimyo” fani bo'yicha reyting jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek joriy va oraliq nazoratlarining saralash ballari haqidagi ma'lumotlar fan bo'yicha birinchi mashg'ulotda talabalarga e'lon qilinadi.

Fan bo'yicha talabalarining bilim saviyasi va o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun quyidagi nazorat turlari o'tkaziladi:

- **joriy nazorat (JN)** – talabaning fan mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda laboratoriya mashg'ulotlarida og'zaki so'rov, test o'tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollektiv, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin;

- **oraliq nazorat (ON)** – semestr davomida o'quv dasturining tegishli (fanlarning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat har bir semestrda ikki marta o'tkaziladi va shakli (yozma, og'zaki, test va hokazo) o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

- **yakuniy nazorat (YN)** – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan “Yozma ish” shaklida o'tkaziladi.

Oliy ta'lim muassasasi rahbarining buyrug'i bilan ichki nazorat va monitoring bo'limi rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida **YN** ni o'tkazish jarayoni muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda, **YN** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **YN** qayta o'tkaziladi. Talabaning bilim saviyasi, ko'nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi ballar orqali ifodalanadi.

“Analitik kimyo” fani bo'yicha talabalarining semestr davomidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi 100 ballik tizimda baholanadi.

Ushbu 100 ball baholash turlari bo'yicha quyidagicha taqsimlanadi:

YA.N.-30 ball, qolgan 70 ball esa J.N.-50 ball va O.N.-20 ball qilib taqsimlanadi.

Ball	Baho	Talabalarining bilim darajasi
86-100	A'lo	Xulosa va qaror qabul qilish. Ijodiy fikrlay olish. Mustaqil mushohada yurita olish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish
71-85	Yaxshi	Mustaqil mushohada qilish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
55-70	Qoniqarli	Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish Tasavvurga ega bo'lish.
0-54	Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega bo'lmaslik. Bilmaslik.

- Fan bo'yicha saralash bali 55 ballni tashkil etadi. Talabaning saralash balidan past bo'lgan o'zlashtirishi reyting daftarchasida qayd etilmaydi.

- Talabalarining o'quv fani bo'yicha mustaqil ishi joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar jarayonida tegishli topshiriqlarni bajarishi va unga ajratilgan ballardan kelib chiqqan holda baholanadi.

- Talabaning fan bo'yicha reytingi quyidagicha aniqlanadi:

$$R = \frac{V \cdot O'}{100},$$

bu erda: V - semestrda fanga ajratilgan umumiy o'quv yuklamasi (soatlarda);

O' -fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi (ballarda).

- Fan bo'yicha joriy va oraliq nazoratlarga ajratilgan umumiy ballning 55 foizi saralash ball hisoblanib, ushbu foizdan kam ball to'plagan talaba yakuniy nazoratga kiritilmaydi.
- Joriy JN va oraliq ON turlari bo'yicha 55 ball va undan yuqori ballni to'plagan talaba fanni o'zlashtirgan deb hisoblanadi va ushbu fan bo'yicha yakuniy nazoratga qo'yiladi.
- Talabani semestr davomida fan bo'yicha to'plagan umumiy bali har bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq to'plagan ballari yig'indisiga teng.
- YaN turlari kalendar tematik rejaga muvofiq dekanat tomonidan tuzilgan reyting nazorat jadvallari asosida o'tkaziladi. YaN semestrning oxirgi 2 haftasi mobaynida o'tkaziladi.
- JN va ON nazoratlarda saralash balidan kam ball to'plagan va uzrli sabablarga ko'ra nazoratlarda qatnasha olmagan talabaga qayta topshirish uchun, navbatdagi shu nazorat turigacha, so'nggi joriy va oraliq nazoratlar uchun esa yakuniy nazoratgacha bo'lgan muddat beriladi.
- Talabani semestrda JN va ON turlari bo'yicha to'plagan ballari ushbu nazorat turlari umumiy balining 55 foizidan kam bo'lsa yoki semestr yakuniy joriy, oraliq va yakuniy nazorat turlari bo'yicha to'plagan ballari yig'indisi 55 balldan kam bo'lsa, u akademik qarzidor deb hisoblanadi.
- Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa, fan bo'yicha nazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakultet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin. Bunday holda fakultet dekanining taqdimnomasiga ko'ra rektor buyrug'i bilan 3 (uch) a'zodan kam bo'lmagan tarkibda apellyasiya komissiyasi tashkil etiladi.
- Apellyasiya komissiyasi talabalarining arizalarini ko'rib chiqib, shu kunning o'zida xulosasini bildiradi.
- Baholashning o'rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakultet dekani, kafedra mudiri, o'quv-uslubiy boshqarma hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

Talabalar ON dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

Talabani ON 20 balli reyting tizimi bo'yicha bir semestrda ikki marotaba o'tkaziladi. ON kafedra majlisining qaroriga muvofiq bir semestrda 2 marotaba (o'quv yilida 4 marta) yozma va test shaklida o'tkaziladi.

O'zlashtirish	ballda
A'lo	17,2 – 20
Yaxshi	14,2 – 17
Qoniqarli	11 – 14,1
Qoniqarsiz	11 dan kam

ON ga laboratoriya mashg'ulotlaridan qarzi bo'lmagan talabalar qo'yiladi.

Talabalar JN dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

JB da fanning xar bir mavzusi bo'yicha talabani bilimi va amaliy ko'nikmalarini aniqlab borish ko'zda tutiladi va u amaliy, seminar yoki laboratoriya mashg'ulotlarida amalga oshiriladi.

Baxolashda talabaning bilim darajasi, amaliy mashg'ulot materiallarini o'zlashtirishi, nazariy material muxokamasida va ta'limning interaktiv uslublarida qatnashishining faollik darajasi, shuningdek amaliy bilim va ko'nikmalarini o'zlashtirish darajasi (ya'ni nazariy va amaliy) yondoshuvlar) xisobga olinadi.

Xar bir darsning maksimal 5 ballda qo'ydagicha baholanadi.

O'zlashtirish	ballda
A'lo	4,3 – 5,0
Yaxshi	3,6 - 4,2
Qoniqarli	2,8 – 3,5
Qoniqarsiz	2,8 dan kam

Semestr davomida 18 ta dars rejalashtirilgan. Ulardan 7 tasida JB o'tkaziladi. Maksimal ball $5 \times 7 = 35$ hamda 1 ta yozma joriy nazorat uchun 7 ball bo'lib, ja'mi 42 ballni tashkil qiladi.

Yozma joriy nazoratning ballanishi 7 balldan quyidagicha:

O'zlashtirish	ballda
A'lo	6,0 - 7,0
Yaxshi	5,0 – 5,9
Qoniqarli	3,9 – 4,9
Qoniqarsiz	3,9 dan kam

JB har bir fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda og'zaki, yozma ish, test yoki ularni kombinatsiyasi shaklida amalga oshiriladi.

Talabaning ballarda ifodalangan o'zlashtirishi quyidagicha baholanadi:

No	Ballar	Baho	Talabaning bilim darajasi
1.	4,3 – 5,0	A'lo "5"	Xulosa va qaror qabul qilish Ijodiy fikrlay olish Mustaqil mushohada yuritish Amalda qo'llay olish Mohiyatini tushunish Bilish, aytib berish Tasavvurga ega bo'lish
2.	3,6 - 4,2	Yaxshi "4"	Mustaqil mushohada yuritish Amalda qo'llay olish Mohiyatini tushunish Bilish, aytib berish Tasavvurga ega bo'lish
3.	2,8 – 3,5	Qoniqarli "3"	Mohiyatini tushunish Bilish, aytib berish Tasavvurga ega bo'lish
4.	2,8 dan kam	Qoniqarsiz "2"	Aniq tasavvurga ega emaslik Bilmaslik

Talaba darsga kelib unga mutloqo tayyorlanmaganida va muxokamada ishtirok etmaganida jurnalga darsda qatnashganlik uchun "1" ball qo'yiladi.

Talabalar YN dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida belgilangan bo'lsa, u holda yakuniy nazorat 30 ballik "Yozma ish" variantlari asosida o'tkaziladi.

YN ga mazkur kursni muvoffaqiyatli yakunlagan, hamda JN va ON dan 55% dan yuqori ball to'plagan talabalar qo'yiladi. Institut ilmiy kengashining qaroriga muvofiq Yan "yozma" shaklida o'tkaziladi va 30 ball asosida baholanadi.

17 dan kam	-	qoniqarsiz
17 dan	-	21 gacha qoniqarli
22 dan	-	25 gacha yaxshi
26 dan	-	30 gacha a'lo

Talabani mustaqil ishi (TMI)

Talabani mustaqil ishi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 21.02.2005 yildagi 34-sonli buyrug'i va institut rektori tomonidan 2013 yil 27 fevralda tasdiqlangan "Talaba mustaqil ishini tashkil etish, nazorat qilish va nazorat tartibi to'g'risidagi Nizom" asosida tashkil etiladi."

TMI "Analitik kimyo" fani dasturiga muvofiq taklif etiladi: talabalarni o'quv izlanish ishlarini alohida keltirilgan mavzular bo'yicha; referatlar, slaydlar, multimedialar, testlar va masala tuzish bilan. O'quv jurnalida har bir semestr laboratoriya mashg'ulotidan keyin alohida ustuncha ajratilib, unga talabani mustaqil bajargan ishiga ball qo'yiladi. TMI kafedra arxivida ro'yhatga olinadi va 2 yil mobaynida saqlanadi.

TMI ning o'zlashtirishi quydagicha baholanadi. Maksimal ball 8.

No	Ballar	Baho
1.	6,9-8,0	"5" a'lo
2.	5,7-6,8	"4" yaxshi
3.	4,4-5,6	"3" qoniqarli
4.	4,4 dan kam	"2" qoniqarsiz

TALABANI FAN BO'YICHA ATTESTATSIYADAN O'TKAZISH TARTIBI

JN (7 ta dars) 1 ta yozma joriy nazorat uchun 7 ball	JN o'rtacha qiymati – $5+5+5+5+5+5+5=35$ 1 ta yozma joriy nazorat uchun 7 ball $JN\ bali = 42 + 8\ (TMI) = 50\ ball\ (a'lo)$
ON	$1ON = 10\ ball\ (a'lo)$ $2\ ON = 10\ ball\ (a'lo)$ $1ON + 2\ ON = 20\ ball\ (a'lo)$
YN	$YN = 30\ ball\ (a'lo)$
Fandan olingan baho	$JN + ON + YN = 50 + 20 + 30 = 100\ ball\ (a'lo)$

I BO'LIM. I-III ANALITIK GURUH KATIONLARINING TAXLILI

Mashg'ulot №1

I analitik guruh kationlarining analitik reaksiyalari va ular aralashmasining tahlili

Maqsad:

I guruh kationlari sifat reaksiyalarini ular aralashmasining tahlili yuzasidan amaliy ko'nikmalar hosil qilish va ularni amalda qo'llay bilish

Mavzuning ahamiyati.

Nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar quyidagi mavzularni o'zlashtirishga kerak bo'ladi:

I-III, IV-VI analitik guruh kationlar aralashmasining tahlili;

Noma'lum tarkibli moddalar aralashmasining tahlili;

Aniqlashning kislota asos titrlash;

Ion almashinish usullari

Maxsus fanlar:

Farmatsevtik kimyoda

preparatlar (kaliy yodid, natriy bromid, kaliy bromid, natriy xlorid va boshqalar) ning chinligini aniqlash

Toksikologik kimyoda

toksikologik tadqiqotlar jarayonida, biologik ob'ektda I guruh kationlarini aniqlash uchun zarurdir.

I analitik guruh kationlarining tuzlari tibbiyotda keng miqyosda ishlatiladi. Ular ko'pchilik dorivor moddalar tarkibiga kiradi. Masalan, natriy gidrokarbonat tuzi mineral suvlar tarkibiga kiradi va kishilar oshqozonida kislota oshganda ishlatiladi. Natriy sulfat tuzi ichni yumshatuvchi va bariy, qo'rg'oshin tuzlaridan zaharlanganda zaharga qarshi ishlatiladi. 0,9%li natriy xlorid tuzi izotonik eritma va kumush nitrat bilan zaharlanganda, zaharga qarshi ishlatiladi. Kaliy xlorid aritmiyaga qarshi, kaliy bromid va natriy bromid tinchlantiruvchi va uyqu chaqiruvchi, kaliy yodid va natriy yodidlar bir qator kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Ularning chinligini aniqlashda ko'pchiligi farmakopeya bo'lgan analitik reaksiyalardan foydalaniladi.

Dars maqsadiga doir topshiriqlar:

- I guruh kationlari sifat reaksiyalarini bajarish,

- dorivor moddalarda berilgan guruh kationlarini aniqlash uchun tegishli muhit hosil qilish

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriq

1. I analitik guruh kationlarining tavsifi va D.I.Mendeleev davriy jadvalidagi o'rnini bilan ularning xossalari orasidagi dialektik bog'lanish
2. Kislota-asos tasnifi bo'yicha kationlarning guruhlariga bo'linishi
3. Reaksiya sezgirligi
4. Umumiy, guruh va maxsus reagentlar
5. Kasrli va tizimli taxlil

Laboratoriya ishi

Reaktivlar

1. Ammoniy, natriy, kaliyning nitratli yoki xloridli tuzlarining eritmaları
2. Maxsus eritmalar:
 - kaliy geksagidroksostibat va kaliy xloridning to'yingan eritmasi
 - natriy geksanitrokoboltat (III)ning yangi tayyorlangan eritmasi
 - natriy qo'rg'oshinli geksanitrokuprat (II) eritmasi
 - Nessler reaktivi
3. Etanol
4. Formalin
5. Fenolftaleinning 0,1%li spirtidagi eritmasi
6. Kaliy, natriy, ammoniy quruq tuzlari
7. Qizil lakmus qog'ozi

O'quv jadvallari:

1. Kislota-asos usuli bo'yicha kationlarning tasnifi
2. I guruh kationlarining xususiy reaksiyalari
3. D.I.Mendeleev davriy jadvali

I ANALITIK GURUH KATIONLARNING REAKSIYALARI

I guruh kationlarining guruh reagenti yo'q. Kaliy, natriylarni uchuvchan tuzlari alangani bo'yaydi.

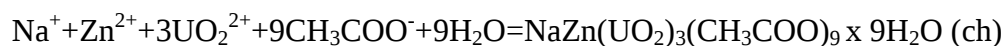
Analitik reaksiyalarni bajarganda quyidagilarga e'tibor berish lozim:

1. Cho'kmani hosil bo'lishi, cho'kmaning rangi, gaz hosil bo'lishi, rangli eritmani hosil bo'lishi yoki yo'qolishiga;
2. Reaksiyani bajarish sharoitiga: kislotali muxit, isitish, organik reaktiv qo'shish va boshqalar;
3. Hosil bo'lgan cho'kmaning eruvchanligiga: kislota va ishqor ta'sirini o'rganish;
4. Bir kationni ochishda, ikkinchisi xalaqit bersa, ularga sharoit tanlab aniqlash;
5. Reaksiyaning sezgirligini aniqlash.

NATRIY KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI $\text{Na}^+ (2s^2 2p^6)$

Rux uranilatsetat bilan mikrokristalloskopik reaksiyasi (farmakopeya usuli)

Natriy ionlari sirka kislotali sharoitda rux uranilatsetat bilan sariq kristall cho'kmani hosil qiladi:

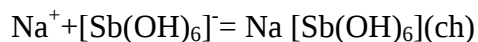


Reaksiyani bajarish:

Buyum oynachasiga 1 tomchi natriy tuzining eritmasidan tomizib, ustiga 1 tomchi ruxuranilatsetat eritmasidan tomiziladi. 1-2 minutdan keyin mikroskop ostida tetraedrik yoki oktaedrik shakldagi kristallarni ko'rish mumkin.

Kaliy geksagidroksostibat (V) bilan mikrokristalloskopik reaksiyasi

Kaliy geksagidroksostibat (V) $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ neytral, kuchsiz kislotali yoki kuchsiz ishqoriy sharoitda natriy ionlari bilan mayda kristallik cho'kmani hosil qiladi:



Litiy va ammoniy ionlari reaksiya olib borishga xalaqit beradi. Nitrat ionlari kristall cho'kmani hosil bo'lishini sekinlashtiradi. Kuchli kislotali sharoitda oq amorf cho'kma meta surma kislotasi hosil bo'ladi.

Reaksiyani bajarish:

Buyum oynasiga 1 tomchi natriyning eritmasidan tomizib, ustiga bir tomchi $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ eritmasidan tomizing, 2-3 min so'ng mikroskop ostida kristall shakllarni kuzating. Kristall shaklini laboratoriya jurnaliga chizing.

Natriyning uchuvchan tuzlari gaz gorelkasining alangasiga tutilganda, alanga sariq rangga bo'yaladi (farmakopeya usuli), reaksiya sezgirligi yuqori.

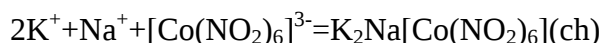
Reaksiyani bajarish:

Natriy xloridni bir nechta kristalldan nixrom simiga olib, gaz gorelkasiga tutiladi. Alanga sariq rangga bo'yaladi.

KALIY KATIONNING ANALITIK REAKSIYALARI K^+ ($3S^23P^6$)

Natriy geksanitrokobaltat (III) (NGNK) bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli)

Kaliy kationi NGNK bilan sirka kislotali yoki neytral sharoitda sariq cho'kmani hosil qiladi:

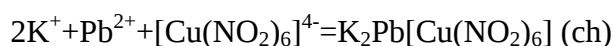


Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 1-2 tomchi kaliy tuzining eritmasiga $Na_3[Co(NO_2)_6]$ eritmasidan 1-2 tomchi tomizing. Sariq rangli mayda kristallik cho'kma hosil bo'ladi. Reaksiyani bajarishda ammoniy va litiy kationlari xalaqit beradi.

Natriy va qo'rg'oshin geksanitrokuprat (II) (NQGNK) bilan mikrokristalloskopik reaksiyasi.

NQGNK reaktivi neytral yoki sirka kislotali sharoitda kub shaklidagi qora yoki jigar rangli kristall cho'kmani hosil qiladi:



Reaksiyaga ammoniy kationi xalaqit beradi.

Reaksiyani bajarish:

Buyum oynasiga kaliyning eritmasidan tomiziladi, extiyotlik bilan gaz gorelkasi ustida ozgina isitiladi, so'ngra sovutiladi. Yuqoridagi tomchi eniga bir tomchi reaktivdan tomiziladi va kapillyar orqali bir-biri bilan tutashtiriladi. 1-2 min keyin mikroskop ostida kub shaklidagi qora kristallar kuzatiladi. Laboratoriya jurnaliga kristallarning shakli chiziladi.

Kaliyni uchuvchan tuzlari alangani binafsha rangga bo'yaydi. (farmakopeya usuli)

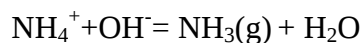
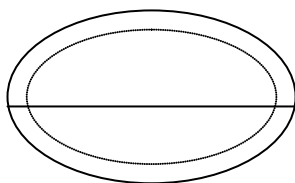
Reaksiyani bajarish:

Kaliy xlorid tuzidan, nixrom simida olib, gaz gorelkasining alangasiga tutiladi. Alanga binafsha rangga bo'yaladi. Natriy tuzlari xalaqit beradi, bunday holda indigo prizmasi orqali ko'riladi.

AMMONIY KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI - NH_4^+

Ishqor ta'sirida parchalanish reaksiyasi (farmakopeya usuli)

«Gaz kamerasi»da bajariladi.



Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 8-10 tomchi ammoniy tuzi eritmasidan solib, ustiga shuncha xajmda ishqor eritmasidan tomizing va suv xammomida isiting. Probirka og'ziga xo'llangan qizil lakmus qog'ozini tutsangiz, rangi ko'karadi. Agar filtr qog'ozini qo'llab fenoltalein tomizsangiz, qog'oz malina rangli bo'ladi (maxsus reaksiya). Reaksiya gaz kamerasida bajariladi.

Nessler ($K_2[HgI_4]$ va KON aralashmalari) reaktivi bilan reaksiyasi

Nessler reaktivi bilan ammoniy ioni qizil-qo'ng'ir cho'kma hosil qiladi:



Sezgir reaksiya bo'lib, juda kam miqdordagi ammoniy ionini ochish mumkin. Reaksiyaga og'ir metall tuzlari xalaqit beradi.

Reaksiyani bajarish

Probirkaga 1-2 tomchi ammoniy tuzi eritmasidan olib, 2 tomchi Nessler reaktividan tomizing (bu reaksiyani buyum oynachasida xam bajarish mumkin) qizil-qo'ng'ir cho'kma hosil bo'ladi. Agar ammoniy ioni kam bo'lsa, eritma sariq yoki qo'ng'ir rangga bo'yaladi.

Yuqoridagi reaksiyalar asosida I guruh kationlarining reaksiyalari jadvali tuzildi.

Jadval 1

Reagentlar	Kationlar		
1	Na^+	K^+	NH_4^+
1	2	3	4
$Zn(UO_2)_3(CH_3COO)_8$	$NaZn(UO_2)_3(CH_3COO)_9$ Sariq cho'kma		
$K[Sb(OH)_6]$	$Na[Sb(OH)_6]$ Oq cho'kma	-	-
$Na_3[Co(NO_2)_6]$	-	$K_2Na[Co(NO_2)_6]$ sariq cho'kma	$(NH_4)_2Na[Co(NO_2)_6]$ sariq cho'kma
$Na_2Pb[Cu(NO_2)_6]$	-	$K_2Pb[Cu(NO_2)_6]$ qora cho'kma	$(NH_4)_2Pb[Cu(NO_2)_6]$ qora cho'kma
KON, NaOH	-	-	Isitish bilan NH_3 ajralib chiqadi
$K_2[HgI_4]$ va KON Nessler reaktivi	-	-	$[Hg_2N]J \cdot H_2O$ qizil-qo'ng'ir cho'kma
Alangani bo'yalishi	Sariq	Och binafsha	---
Qizdirilganda	Qiyin uchuvchan	Qiyin uchuvchan	Parchalanadi

Jadvaldan NH_4^+ kationlari K^+ ionlarini aniqlashga xalaqit beradi.

Nazorat eritmasi

I guruh aralashmasining taxlili

Nazorat eritmasi probirka yoki shisha idishda berilishi mumkin. Eritma yaxshilab aralashtirilib, 2 qismga bo'linadi: birinchi qismdan taxlil bajariladi, ikkinchisi nazorat uchun olib qo'yiladi. 1 jadval asosida taxlil ammoniy ionlarini xususiy reaksiyalari bilan aniqlashdan boshlanadi. Ion 2-3 reagentlar bilan ijobiy natija bergan xoldagina aniqlangan xisoblanadi. Ikkilanish bo'lganda «nazorat tajriba»si o'tkaziladi, ya'ni aniqlanuvchi ion bilan analogik reaksiya o'tkazilib, natijalar solishtiriladi. Taxlil jarayonida quyidagi shaklda taxlilnoma rasmiylashtiriladi:

Taxlilnoma № ____

Sana

Mavzu: I guruh kationlari aralashmasining sifat taxlili

1. Nazorat eritmasining tashqi ko'rinishi. Eritmaning tiniqligi, rangi.
2. Kationlarni ochish va uni aniqlashda ishlatiladigan reagent, reaksiya sharoiti, kuzatish natijasi va kationlar bor yoki yo'qligi to'g'risidagi xulosa
Kation topilgandan keyin uni ion xolatdagi reaksiya tenglamasini ezish
3. Umumiy xulosa
4. Taxlil tugatilgandan keyin sana va talabaning imzosi qo'yiladi.
5. O'qituvchining imzosi

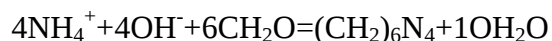
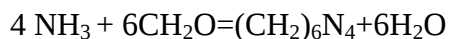
NH_4^+ kasrli usulda ochish

2-3 tomichi tekshiriluvchi eritma forfor kosachasiga solinadi va 3-5 tomchi ishqor qo'shiladi. Stakancha tubiga xo'l lakmus yoki fenolftaleinli filtr qog'ozi joylashtirilib, farfor kosachaga to'nkarib qo'yiladi, suv xammomida isitiladi. Indikator rangini o'zgarishi - lakmusni ko'karishi fenolftaleinni qizarishi ioni borligiga NH_4^+ dalil bo'ladi.

NH_4^+ ni yo'qotish

1-usul: - ammoniy tuzlarini termik parchalash: 15-20 tomchi dastlabki eritma quruq qoldiq qolguncha mikrotigelda parlatiladi. Qoldiq 5-10 min davomida qizdirilib sovutilgandan so'ng 8-10 tomchi distillangan suv qo'shib eritiladi. NH_4^+ ionlarini yo'qotish to'liq bo'lganligini tekshirish uchun eritmadan buyum oynasiga 1-2 tomchi tomizilib, ustiga Nessler reaktivi qo'shiladi. Agar qizil-qo'ng'ir rangli cho'kma hosil bo'lsa, yuqoridagi ish yana takrorlanadi.

2-usul: - ammoniy ionlarini formalin yordamida geksametilentetramin (urotropin)ga bog'lash:



Reaksiyani bajarish:

2-3 tomchi tekshiriluvchi eritmaga teng xajmda 40% formaldegid va 1 tomchi fenolftaleindan qo'shiladi. So'ngra tomchilab Na_2CO_3 eritmasidan qo'shiladi. Eritmaning rangi qizil rangga o'tguncha ($rN=9$) 1-2 min isitiladi, sirka kislotasi bilan rang yo'qotib, neytrallanadi.

K^+ kationini ochish

Eritmaning bir qismida K^+ ionlari tegishli reagent vositasida aniqlanadi.

Na^+ kationini aniqlash

Na^+ ionlari kaliy geksagidroksozibat (U) yoki ruxuranilatsetat reagentlari bilan ochiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Analitik kimyo fani, uning maqsadi, vazifalari
2. Analitik reaksiya, kasrli, tizimli, makro va mikro taxlil tushunchalarini izoxlang
3. Ionlarning analitik tasnifining asosi
4. Sifat taxlililning kislota-asos usulida guruh reagentlari sifatida qanday moddalar qo'llaniladi, I guruh kationlarini ayting.
5. Maxsus, selektiv va guruh reagenti, reaksiyalarini ta'riflang.
6. Analitik reaksiya sezgirliги nima bilan tavsiflanadi. Aniqlanish chegarasi, chegaraviy suyultirish, chegaraviy konsentratsiya nima?
7. Ammoniy nitrat va ammoniy xlorid tuzlarining termik parchalanishi reaksiya tenglamalarini yozing.
8. Dorivor modda sifatida I guruh kationlarining qaysi tuzlari ishlatiladi?
9. I guruh kationlariga umumiy tasnif bering
10. Na^+ , K^+ , NH_4^+ ionlarini aniqlashda ishlatiladigan reagentlarning nomlarini va formulalarini yozing.
11. Na^+ ionini rux uranilatsetat bilan, K^+ ionini kaliy geksanitrokobalt (III) bilan reaksiya tenglamalarini yozing. Nima uchun bu reaksiyalarni kuchli kislotali va ishqoriy muhitda olib borilmasligini tushuntiring.
12. Na^+ ionini $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ bilan reaksiyasini kuchli kislotali sharoitda olib borib bo'ladimi? Javobingizni tegishli reaksiya tenglamalari bilan tasdiqlang.
13. I guruh kationlarini aniqlashdagi mikrokristalloskopik reaksiyalarini ayting.
14. Nessler reaktivining kimyoviy tarkibi
15. I guruh kationlaridan qaysilari alanga rangini bo'yaydi?
16. "Nazorat tajriba"si nima va u qanday bajariladi?

VAZIYATLI MASALALAR

1. Nima uchun ammoniy ioni ishtirokida kaliy va natriy ionlarini aniqlash mumkin emas?
2. Og'ir metallarning tuzlari ishtirokida ammoniy ionlari qanday reaksiya bilan aniqlanadi? Reaksiya tenglamasini yozing.
3. Ammoniy ionlarini bog'lash va yo'qotishning qanday usullarini bilasiz? Boradigan jarayonning reaksiya tenglamasini yozing.
4. I guruh aralashmasining taxlili qanday tartibda o'tkaziladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

ADABIYOTLAR

1. O.Fayzullaev. Analitik kimyo asoslari. A Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti. Toshkent 2002 5-63b.
2. M.Mirkomilova «Analitik kimyo», T., 2000, 76-79
3. YU.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», kn.1 M., V.SH. 2001, 324-327
4. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan sifat analiz kursi», O'qituvchi, T 1976, 213-322
5. D.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», ch. 1, M. V.SH., 1983, 189-190
6. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma (tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar), T., 1988, 34-40
7. Farmatsiya fakulteti 2 kurs talabalari uchun savolnomalar to'plami, T.,
8. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
9. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot №2

II guruh kationlarining analitik reaksiyalari.

Mashg'ulotning maqsadi:

II va III analitik guruh kationlarining analitik reaksiyalarini bajarishni o'rganish

Analitik reaksiya sezgirligi, ion kuchi va faollikka doir masalalarni xisoblash, hamda eritma tayyorlashga doir hisoblarni bajarish

Mavzuning ahamiyati

Mashg'ulot natijasida orttirilgan nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar quyidagi mavzularni o'zlashtirish uchun kerak bo'ladi.

	I-III, IV-VI analitik guruh kationlari aralashmasining taxlili
Sifat taxlil	Noma'lum tarkibli moddalar aralashmasini taxlili
Miqdoriy taxlil	Gravimetriya Titrimetrik usullar Cho'ktirish Kompleksonometrik, konduktometrik titrlash

Mutaxassislik fanlariga bog'lanish:

Farmatsevtik kimyo	Dorivor moddalarni chinligini aniqlash (kumush nitrat, kumushning kalloidli birikmalari: kollargol, protargol, qo'rg'oshin oksidi, kalsiy xlorid, kalsiy glyukonat, kalsiy laktat, bariy sulfat va boshqalar)
Toksikologik kimyo	II va III analitik guruh kationlarini biologik materialda ochishda kime- toksikologik izlanish

Tuzlarning tarkibiga kiruvchi II va III analitik guruh kationlari fiziologik faol moddalar bo'lib, ular ko'pchilik dorivor moddalar tarkibiga kiradi. Kumush nitrat lyapis, kalomel Hg_2Cl_2 , simobni amid xloridi malxam tayyorlashda qo'llaniladi. Qo'rg'oshin atsetatining 2% li eritmasi turli teri kasalliklarini davolashda qo'llaniladi. III guruh kationlarining kalsiyli tuzlari tibbiyotda

keng qo'llaniladi. Kalsiy xlorid qon to'xtatuvchi va allergik kasalliklarga qarshi ishlatiladi, kalsiy sulfat esa travmatologik amaliyotda gips qo'yishda qo'llaniladi. Bariy sulfat esa rentgenokonstrast modda sifatida ishlatiladi. Stronsiy tuzlari zaharli, tibbiyotda ishlatilmaydi. Bu dorivor moddalarning chinligini aniqlash uchun, ular tarkibidagi tegishli kationlarga analitik reaksiyalar o'tkaziladi.

Maqsadni amalga oshirmoq uchun belgilangan vazifalar

Bilish kerak:

- II va III analitik guruh kationlariga xarakterli reaksiyalarni bajarish va ularga guruh reagentini tanlash
- 1 mashg'ulotga doir masalalar echish

Mustaqil tayyorlash uchun savollar

1. II va III analitik guruh kationlarining umumiy xarakteristikasi (D.I.Mendeleev davriy tizimida elementlarni tutgan o'rni, guruh reagentining ta'siri, guruhning tarkibi, kationlardan hosil bo'lgan birikmalar: oksidlar, gidroksidlar va tuzlarning xossalari).
2. Eritmalarning konsentratsiyasini ifodalash, protsent, molyar, ekvivalent-molyar konsentratsiya (normallik) va ular o'rtasidagi bog'lanishlar.
3. Kuchli elektrolitlar nazariyasi: faollik, faollik koeffitsienti, eritmani ion kuchi va rN .

Laboratoriya ishi:

1. Reaktivlar:

- Simob (I), 0,05 mol/l kumush, qo'rg'oshin, bariy, stronsiy va kalsiy nitrat tuzlari;
- Ammoniy oksalat, kaliy dixromat, xromat, geksaatsianoferrit (II), qalay (II) xloridi, natriy va kaliy xloridi, bromid, yodidlar.
- 30%-li natriy va ammoniy atsetat, ammoniy xloridning to'yingan eritmasi;
- «gipsli suv» (kalsiy sulfatning to'yingan eritmasi);
- etanol;
- mis plastinkasi yoki misli tanga

2. Quruq tuzlar: bariy, stronsiy, kalsiy xloridi yoki nitratlari

O'quv jadvallari

1. Kislota-asos bo'yicha kationlar tasnifi
2. II analitik guruh kationlarini xarakterli reaksiyalari
3. III analitik guruh kationlarini xarakterli reaksiyalari

4. D.I.Mendeleevning davriy jadvali

II ANALITIK GURUH KATIONLARINING ANALITIK REAKSIYALARI

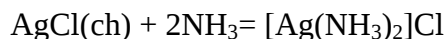
II analitik guruh kationlarining guruh reaktivi 2 mol/dm^3 HCl yoki uning tuzlari bo'lib, ular Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} bilan suvda qiyin eriydigan xloridlarni hosil qiladi. Qo'rg'oshin xloridni eruvchanligi kumush xlorid va simob (I) xloridga nisbatan yuqori. SHuning uchun qo'rg'oshin ionining ma'lum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

Ag^+ ($4d^{10}$) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

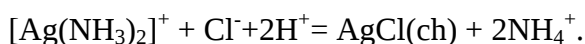
Diqqat! Kumush eritmasi bilan ishlanganda extietkorlik talab etiladi, kumush tuzlari zaharli!

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

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



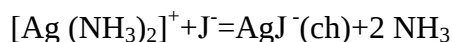
kislota qo'shilsa, qaytadan cho'kmaga kumush xlorid cho'kadi:



AgBr (ch) – konsentrik ammiak eritmasida emon eriydi

AgJ (ch) – konsentrik ammiak eritmasida erimaydi.

Shuning uchun AgJ kumushning ammiakatli kompleks birikmasidan kaliy yodid ta'sirida ajratib olinadi:

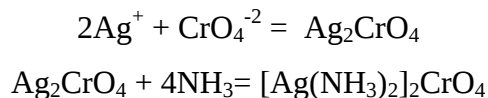


Reaksiyani bajarish usuli:

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

Kumush ionini xromat yoki dixromat ioni bilan reaksiyasi

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



Reaksiyani bajarish usuli:

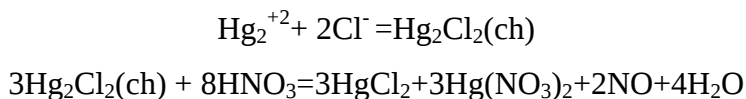
Probirkaga 2-3 tomchi kumush nitrat eritmasidan olib, ustiga 1-2 tomchi kaliy xromat tomizing. Cho'kmani hosil bo'lishini kuzating. Cho'kmaning eruvchanligini sirka kislotasi va konsentrik ammiak qo'shib tekshiring.

Hg_2^{2+} ($5d^{10}6s^1$) SIMOB KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Diqqat! Simob eritmasi bilan ishlaganda ehtiyotkorlik talab etiladi, chunki simob tuzlari zaharli!

Kalomelning hosil bo'lish reaksiyasi (farmakopeya usuli)

Eruvchan xloridlar simob (I) nitrati bilan oq cho'kma kalomelni Hg_2Cl_2 hosil qiladi. Cho'kma suyultirilgan nitrat kislotasida erimaydi, lekin konsentrik nitrat kislotasida va zar suvida eriydi:



Cho'kma ammiak eritmasi ta'sirida qorayadi:

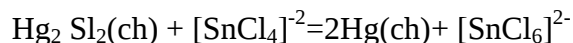
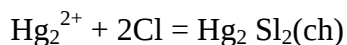


Reaksiyani bajarish uslubi

Probirkaga 5 tomchi simob (I) nitrati olib, teng hajmda natriy xlorid eritmasidan qo'shing. Oq rangli cho'kma kalomel hosil bo'ladi. Cho'kmani ikkita probirkaga bo'ling va birinchi qismiga konsentrik nitrat kislotasidan qo'shib, cho'kmani erishini kuzating. Ikkinchi probirkaga ammiak eritmasidan soling va cho'kmaning simob metali ajralishi xisobiga qorayishini kuzating.

Hg_2^{2+} ni qalay (II) xlorid bilan simob metaligacha qaytarish reaksiyasi

Simob (I) tuzlarining eritmasiga qalay (II) xlorid eritmasi qo'shilsa, avva oq cho'kma, so'ngra qorayishi kuzatiladi:



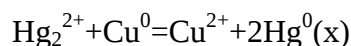
So'ngra cho'kma turishi natijasida qorayib, simob (I) tuzlari metall xolatdagi simobgacha qaytariladi. Reaksiyaning bajarilishiga simob (II) ioni xalaqit beradi, chunki simob (II) tuzlari xam xuddi shunday reaksiyani beradi.

Reaksiyani bajarish uslubi:

Probirkaga 2 tomchi simob (I) nitrat eritmasidan solib, ustiga 2 tomchi qalay (II) xlorididan tomizing. Avval oq cho'kma hosil bo'lib, so'ngra cho'kma turishi natijasida qorayadi.

Hg_2^{2+} ni mis metali bilan qaytarish

Mis plastinkasiga yoki tangachasiga simob (I) nitrat eritmasidan tomizing. Ma'lum vaqtdan keyin mis plastinkasini ustida amalgama hosil bo'ladi, so'ngra shu plastinkani filtr qog'ozda artilsa, plastinkaning sirti kumush rang yaltiroq tusga kiradi:



Simob (II) tuzlari xam shunday reaksiyani beradi.

Hg_2^{2+} ning ammiak bilan reaksiyasi.

Simob (I) nitrati tuzlari ammiak eritmasi ta'siri natijasida oksodimerkuriy ammoniy nitrat va simob aralashmasidan iborat qora cho'kmani hosil qiladi:



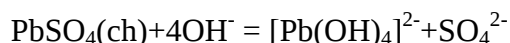
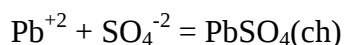
Reaksiyani bajarish uslubi:

Probirkaga 2-3 tomchi simob (I) nitrat eritmasidan olib, ustiga 5 tomchi ammiak eritmasidan tomizing. Qora cho'kmaning hosil bo'lishini kuzating.

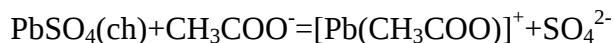
Pb^{2+} ($5\text{D}^{10}6\text{S}^2$) QO'RG'OSHIN KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Sulfat-ioni bilan reaksiyasi

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



Qo'rg'oshin sulfat 30%li ammoniy atsetat tuzi eritmasida xam eriydi:

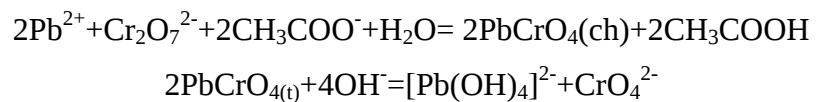


Reaksiyani bajarish uslubi:

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

Qo'rg'oshin ionining xromat yoki dixromat ion bilan reaksiyasi

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

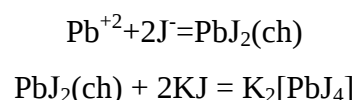


Reaksiyani bajarish usuli

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

Qo'rg'oshin kationini yodid anioni bilan reaksiyasi (“oltin yomg'ir“ reaksiyasi, farmakopeya usuli)

Qo'rg'oshin kationi yodid anioni bilan sariq kristal cho'kmani hosil qiladi. Hosil bo'lgan cho'kma mo'l reaktivda eriydi:



Reaksiyani bajarish uslubi:

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

II guruh kationlarining analitik reaksiyalari

Reagentlar	Kationlar		
	Ag^+	Hg_2^{2+}	Pb^{2+}
1	2	3	4
HCl yoki xloridlar	AgCl oq cho'kma, mo'l $\text{NH}_3 \cdot \text{N}_2\text{O}$ da eriydi	Hg_2Cl_2 oq cho'kma	PbCl_2 oq cho'kma, issiq suvda eriydi
H_2SO_4 eki sulfatlar	Ag_2SO_4 oq cho'kma	Hg_2SO_4 Oq cho'kma	PbSO_4 oq cho'kma, mo'l ishqorda eriydi
NaOH	Ag_2O qo'ngir cho'kma	Hg_2O qora cho'kma	Pb(OH)_2 oq cho'kma, reaktivning ortiqchasida eriydi
NH_3 , suvli eritmasi	Ag_2O , qo'ng'ir cho'kma, ortiqcha reaktivda eriydi	$\text{Hg}^0 + \text{HgNH}_2\text{Cl}$ qora cho'kma	Pb(OH)_2 , oq cho'kma
KI	AgI , sariq cho'kma	Hg_2I_2 sariq-yashil cho'kma, parchalanadi: Hg HgI_2 qora qizil cho'kma cho'kma	PbI_2 , sariq tilla rangli cho'kma
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{CH}_3\text{COOH}$	Ag_2CrO_4 qizil-g'isht rangli cho'kma, NH_3 , H_2O eriydi	Hg_2CrO_4 qizil cho'kma mo'l KJ eriydi	PbCrO_4 sariq cho'kma
H_2S yoki Na_2S	Ag_2S qora cho'kma	Hg_2S qora cho'kma, parchalanadi: Hg HgS qora qora cho'kma cho'kma	PbS qora cho'kma
Kuchli qaytaruvchilar	Ag qora cho'kma	Hg qora cho'kma	Pb qora cho'kma

NAZORAT SAVOLLARI

1. Kaliy dixromatning suvli eritmasida, qanday ionlar muvozanat xolatda bo'ladi?
2. Tibbiyot va farmatsiyada qo'llaniladigan II analitik guruh kationlarini aytib bering.

3. Qo'rg'oshin ionini analitik reaksiyalarini yozing va tenglang. «Oltin yomg'ir» reaksiyasi deb nimaga aytiladi?
4. Qaysi kationning xloridli tuzi issiq suvda yaxshi eriydi?
5. II guruh kationlaridan qaysilari kompleks birikmalar hosil qiladi? Formulalarini yozing.
6. Kumush xlorid cho'kmasining ammiakda erish tenglamasini yozing.
7. Simob (I) xloridning ammiak bilan reaksiyasini yozing.
8. Qo'rg'oshin ionlarining xromat xoldagi aniqlash reaksiya tenglamalarini yozing. Nima uchun reaksiyani bajarishda natriy atsetat qo'shiladi?

VAZIYATLI MASALALAR

1. II guruh kationlarining qaysilari guruh reaktivi bilan qanday rangli cho'kmalar hosil qiladi?
2. Konsentrik ammiakda kumush xlorid, bromid, yodid cho'kmalarining qaysilari eriydi? Reaksiya tenglamalarini ezing.
3. Xloridlar xossasidan foydalanib, II guruh kationlari qanday ketma-ketlikda ochiladi?

ADABIYOTLAR

1. O.Fayzullaev. Analitik kimyo asoslari. A Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti. Toshkent 2002.
2. M.Mirkomilova «Analitik kimyo», T., 2000.
3. YU.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», kn.1 M., V.SH. 2001.
4. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan sifat analiz kursi», O'qituvchi, T 1976.
5. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
6. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot №3

III ANALITIK GURUH KATIONLARINING ANALITIK REAKSIYALARI

Diqqat! Suvda eriydigan bariy, stronsiy tuzlari zaharli va ehtiyotkorlikni talab qiladi.

III analitik guruh kationlarining guruh reaktivi 1mol/dm^3 sulfat kislota yoki uning suvda eruvchan sulfatlari Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} kationlari bilan suyultirilgan kislota va ishqorlarda erimaydigan, suvda kam eriydigan oq cho'kmani hosil qiladi. Sulfatlarning eruvchanligi BaSO_4 , SrSO_4 , CaSO_4 gacha ortib boradi. SHuning uchun kalsiy sulfati to'liq cho'kmaga tushmaydi, u qisman eritmada qoladi. Kalsiy sulfatni to'liq cho'kmaga cho'ktirish uchun suvli eritmaga etanol qo'shiladi, bunda kalsiy sulfatni eruvchanligi kamayadi. Kalsiy, stronsiy, bariy xloridlari va nitratlari suvda eriydi. Fosfatlari suvda kam, mineral kislotalarda esa yaxshi eriydi. III guruh kationlarining karbonatlari sirka kislotasida oson eriydi va I-IV analitik guruh kationlarining tizimli taxlilida shu xossadan foydalaniladi.

Ca^{2+} ($3s^2 3p^6$) KALSIY KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Sulfat kislota bilan mikrokristalloskopik reaksiyasi

Kalsiy kationining konsentrik eritmasi sulfat kislota bilan xarakterli kristal gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ni hosil qiladi:

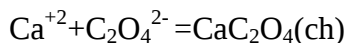


Reaksiyani bajarish uslubi:

Buyum oynachasiga 1 tomchi kalsiy tuzi eritmasidan tomizib, ustiga 1 tomchi sulfat kislota eritmasi qo'shiladi. So'ngra suv xammomida kristall cho'kmalar hosil bo'lguncha bug'latiladi. Yulduz shaklidagi ninasimon kristallarni mikroskopda ko'riladi va shakli laboratoriya daftoriga chiziladi. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kristallari to'yingan ammoniy sulfat eritmasida eriydi. Bu reaksiyadan Ca^{2+} ni Sr^{2+} va Ba^{2+} kationlaridan ajratishda foydalaniladi.

Kalsiy kationning ammoniy oksalat bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli).

Kalsiy kationi ammoniy oksalat bilan oq kristall cho'kma hosil qiladi, cho'kma sirka kislotasida erimaydi. Bariy va stronsiy ionlari bu reaksiyani bajarishga xalaqit beradi (3 jadvalga qarang):

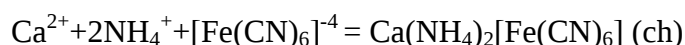


Reaksiyani bajarish uslubi:

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

Kalsiy kationining kaliy geksatsianoferrat (II) bilan reaksiyasi

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



Bu reaksiya kasrli usulda kalsiy ionini ochishda, hamda stronsiy va bariy kationlaridan ajratishda foydalaniladi.

Reaksiyani bajarish uslubi:

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

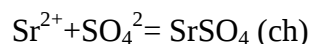
Alanga rangini bo'yalishi (farmakopeya usuli)

Kalsiyning uchuvchan tuzlari alangani qizil-g'isht rangga bo'yaydi.

$\text{Sr}^{2+}(4s^24p^6)$ STRONSIY KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Gipsli suv bilan reaksiyasi

Stronsiy tuzi eritmasiga suyultirilgan sulfat kislota yoki eruvchan sulfatlar ta'sir ettirilsa, oq cho'kma, stronsiy sulfat hosil bo'ladi:



Stronsiy tuzi eritmasiga gipsli suv (kalsiy sulfatning to'yingan eritmasi) qo'shilsa va isitilsa, shu zahoti, past temperaturada esa biroz vaqtdan so'ng cho'kma hosil bo'ladi. Bariy kationi bu reaksiyani ochish uchun xalaqit beradi.

Reaksiyani bajarish uslubi:

Probirkaga 4 tomchi stronsiy tuzlari eritmasiga 5-6 tomchi «gispli suv» qo'shiladi. 10-15 min suv xammomida isitiladi. Oq mayda kristal cho'kma hosil bo'ladi.

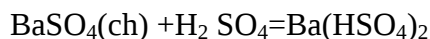
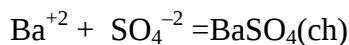
Alanga rangini bo'yalishi

Uchuvchan stronsiy tuzlari alangani sarg'ish-qizil rangga bo'yaydi.

Ba²⁺(5s²5p⁶) BARIY KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Sulfat-ionlari bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli)

Bariy ioni sulfat ionlari bilan oq mayda kristal bariy sulfat cho'kmasini hosil qiladi, cho'kma kislota va ishqorlarda erimaydi, lekin konsentrik sulfat kislota da eriydi:

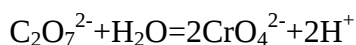


Reaksiyani bajarish uslubi:

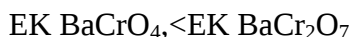
2-3 tomchi bariy tuzlarni eritmasiga, tomchilab sulfat kislota yoki natriy sulfat eritmasidan qo'shiladi. Oq mayda kristall cho'kma hosil bo'ladi.

Dixromat-ioni bilan reaksiyasi

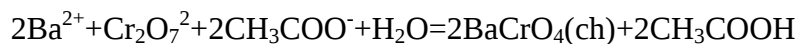
Kaliy dixromatning suvli eritmasi quyidagi muvozanatda bo'ladi:



Bariy ioni ishtirokida sariq BaCrO₄ cho'kmasi hosil bo'ladi, chunki



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



Cho'kma sirka kislota da erimaydi. Stronsiy va kalsiy tuzlari bariy kationini ochishga xalaqit bermaydi.

Reaksiyani bajarish uslubi:

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

Alanga rangini bo'yalishi (farmakopeya usuli)

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

III analitik guruh kationlarining analitik reaksiylari

Reagentlar	Kationlar		
	Ca ²⁺	Sr ²⁺	Ba ²⁺
1	2	3	4
H ₂ SO ₄ eki sulfatlar	CaSO ₄ oq cho'kma	Sr SO ₄ oq cho'kma	BaSO ₄ oq cho'kma
	Suyultirilgan mineral kislotalarda erimaydi		
(NH ₄) ₂ SO ₄ to'yingan eritmasi	[Ca(SO ₄) ₂] ²⁺ rangsiz eritma	SrSO ₄ oq cho'kma	BaSO ₄ oq cho'kma
Na ₂ CO ₃ , K ₂ CO ₃ eki (NH ₄) ₂ CO ₃	CaCO ₃ oq cho'kma	SrCO ₃ , oq cho'kma	BaCO ₃ oq cho'kma
	Eritmaning etarli konsentratsiyasidan cho'kma hosil bo'ladi		
NaOH yoki KOH	Ca(OH) ₂ oq cho'kma	Sr(OH) ₂ oq cho'kma	Ba(OH) ₂ oq cho'kma
	Eritmaning etarli konsentratsiyasidan cho'kma hosil bo'ladi		
K ₂ Cr ₂ O ₇ +CH ₃ COOH	-	-	BaCrO ₄ Sariq cho'kma
(NH ₄) ₂ C ₂ O ₄	CaC ₂ O ₄ oq cho'kma, CH ₃ COOH da erimaydi	SrS ₂ O ₄ oq cho'kma, CH ₃ COOH da qisman eriydi	BaC ₂ O ₄ oq cho'kma, CH ₃ COOHda isitganda eriydi
K ₄ [Fe(CN) ₆]+NH ₄ Cl	Ca(NH ₄) ₂ [Fe(CN) ₆] oq cho'kma	-	-
"Gipsli suv" (CaSO ₄ 2H ₂ O to'yingan eritmasi)	-	SrSO ₄ oq cho'kma	BaSO ₄ oq cho'kma
Alanga rangini bo'yalishi	g'ishtsimon-qizil	qirmizi-qizil	sarg'ish-yashil

Kislota-asos klassifikatsiyasi bo'yicha I-III analitik guruh kationlarining suvda eriydigan tuzlari va asoslarining eruvchanligi

Ionlar	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Ag ⁺	Hg ₂ ²⁺	Pb ²⁺	Ca ²⁺	Sr ²⁺	Ba ²⁺
OH ⁻	E	E	E	"-"	"-"	DE	O	O	DE
NO ₃ ⁻	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Cl ⁻	E	E	E	DE	DE	O	E	E	E
SO ₄ ²⁻	E	E	E	O	O	DE	O	O	DE
CO ₃ ²⁻	E	E	E	DE	DE	DE	DE	DE	DE
PO ₄ ³⁻	E	E	E	DE	DE	DE	DE	DE	DE
CH ₃ COO ⁻	E	E	E	E	E	E	E	E	E
S ²⁻	E	E	E	DE	DE	DE	E	E	E

E - eriydigan (1g dan ortiq modda 100g suvda eriydi)
O - oz eriydigan (1g dan 0,001g gacha 100g suvda eriydi)
DE - deyarli erimaydi (0,001g 100g suvda eriydi)

“-“ - suvda parchalanadi

NAZORAT SAVOLLAR

1. II va III analitik guruh kationlariga qanday elementlar kiradi? Ular davriy sistemada qaysi guruhga joylashgan?
2. II va III analitik guruh kationlariga umumiy tavsif bering.
5. Eritmani ion kuchi, faollik, faollik koeffitsienti to'g'risida tushuncha bering.
6. Qanday omillar eritmani ion kuchiga ta'sir etadi?
7. Eritmaning ion kuchi qanday formula bo'yicha xisoblanadi?
8. Eritmani ion kuchi bilan faollik koeffitsienti orasidagi bog'lanish formulasini yozing (Debay-Hyukkel formulasi).
9. Tibbiyot va farmatsiyada qo'llaniladigan III analitik guruh kationlarini aytib bering.
10. Nima uchun qo'rg'oshin kationi kislota-asos tasnifi bo'yicha II va III guruh kationlari bilan birgalikda cho'kadi?
11. Bariy ionlarining xromat xoldagi aniqlash reaksiya tenglamalarini yozing. Nima uchun reaksiyani bajarishda natriy atsetat qo'shiladi?
12. a) qo'rg'oshin xromatning natriy gidroksid bilan, b) kalsiy sulfatning ammoniy sulfat bilan, v) qo'rg'oshin sulfatning natriy gidroksid va natriy atsetat bilan erish reaksiya tenglamalarini yozing.
13. Kalsiy ionini aniqlash reaksiyalarini yozing va hosil bo'lgan cho'kmalarning xossalarini ko'rsating.
14. III analitik guruh kationining uchuvchan quruq tuzlari alanga rangini qanday rangga bo'yaydi?

VAZIYATLI MASALALAR

1. II va III guruh kationlarining qaysilari guruh reaktivi bilan to'liq cho'kmaga tushmaydi va qisman eritmada qoladi?
2. Konsentrik ammiakda kumush xlorid, bromid, yodid cho'kmalarining qaysilari eriydi? Reaksiya tenglamalarini ezing.
3. Xloridlar xossasidan foydalanib, II guruh kationlari qanday ketma-ketlikda ochiladi?
4. Xromatlar va sulfatlar xossasidan foydalanib, III guruh kationlari qanday ketma-ketlikda ochiladi?

ADABIYOTLAR

1. O.Fayzullaev. Analitik kimyo asoslari. A Qodiriy nomidagi xalq merosi nash riyoti. Toshkent 2002 5-106 b.
2. M.Mirkomilova «Analitik kimyo», T., 2000, 195-198 b, 99-108 b.
3. YU.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», 1 va 2 kism M., Vysshaya shkola, 2001, 353-371 b.
4. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan sifat analizi kursi», O'qituvchi, T, 1976, 206-213b, 483-489b
5. V.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», v 2 chastyax, M. Vysshaya shkola 1982, 211-215b, 229-233b, 247-248b
6. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma (kislota-asos klassifikatsiyasi), Tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar, T., 1988, 21-31b
7. Tolipov SH.T., Xusanov X.SH. Analitik ximiyadan masalalar to'plami, T., O'qituvchi, 1984, 4-58b
8. Alyaviya M.K. Ximiyaviy sifat analizidan masalalar yechish bo'yicha o'quv-metodik rekomendatsiya, T., 1980, 4-50b
9. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
10. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot №4

I-III analitik gurux kationlari aralashmasining taxlili (birinchi amaliy mashg'ulot).

1 bo'lim bo'yicha masalalar yechish. II gurux xloridlari va III gurux sulfatlarining tahlil chizmasi

Maqsad:

- O'rganilgan analitik reaksiyalar va cho'kmalar xossasi asosida, I, II, III gurux kationlari aralashmasining tizimli taxlili chizmasini tuzish va ajratishda talabalar bilimini shakllantirish;
- Bir ismli ion va begona elektrolitlar ishtirokida qiyin eriydigan tuzlarning eruvchanligini xisoblash

O'rganilayotgan mavzuning ahamiyati

Aralashmaning tizimli taxlili chizmasini tuzishga doir nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar quyidagi mavzularni o'zlashtirish uchun zarur:

Sifat taxlil	Noma'lum tarkibli tuzlar va xamma gurux kationlarining aralashmasi taxlili
Miqdoriy taxlil	Gravimetriya, titrimetrik usullar Uskunaviy taxlil usullari

Mutaxassislik fanlari:

Farmatsevtik kimyo	Kumush nitrat va uning kolloidli birikmalari: kollargol, protargol dorivor moddalarning chinligini aniqlash
Toksikologik kimyo	Toksikologik tadqiqotlarda I-III analitik gurux kationlarini biologik materialda ochish

Maqsadga doir topshiriqlar:

- I, II, III analitik gurux kationlari aralashmasining tizimli taxlili chizmasini tuza bilish;
- I-III analitik gurux kationlari aralashmasining tizimli taxlili chizmasi va uning bajarish usullariga asoslanib, laboratoriya jurnalini mashg'ulot №4ga tayyorlash

- Analitik reaksiya sezgirligi, ion kuchi, aktivlik xamda cho'kmalarni eruvchanligi va eruvchanlik ko'paytmasiga doir masalalarni yechish

Mustaqil tayyorlash uchun savollar:

1. Gomogen va geterogen (cho'kma-eritma) muvozanatga massalar ta'siri qonuni qo'llanilishi. Kimyoviy muvozanat, konsentratsion va termodinamik konstantasi, eruvchanlik ko'paytmasi va ionlarning aktivlik ko'paytmasi. Kam eriydigan elektrolitlarning eruvchanligi. Kasrli cho'ktirish. Cho'kmaning eruvchanligiga xar xil omillarning ta'siri (bir xil ismli ionlar, begona elektrolitlar va x.k.). Tuz samarasi. Cho'kmaning erishi va xosil bo'lishi.

Laboratoriya ishi

1. Reaktivlar (mashg'ulot 1,2 qaralsin).

O'quv jadvallari

1. I-III analitik gurux kationlari aralashmasining taxlil yo'li (chizmasi)
2. I-III analitik gurux kationlarining xususiy reaksiyalari

I-III ANALITIK GURUX KATIONLARI ARALASHMASINING TAXLILI

Taklif etilayotgan I-III analitik gurux kationlari tizimli taxlil chizmasiga asosan bayonnoma yoziladi. Baennomada kationlarni ajratish va ochishga doir kimyoviy reaksiya tenglamalari ionli shaklda eziladi. Kuzatish natijalari va xulosalari esa to'rtinchi mashg'ulotda, ya'ni o'quv-tadqiqot laboratoriya ishi bajarilganda yoziladi.

Dastlabki kuzatish

Tarkibida I-III gurux kationlari saqlagan aralashma cho'kmali va ch'kmasiz bo'lishi mumkin. Eritmaning cho'kmasi bo'lsa, kumush, qo'rg'oshin, simob (I) xlorid yoki bariy, stronsiy, qo'rg'oshin, kalsiy sulfatlari (jadval 2,3 ga qarang). Agarda cho'kma turishi natijasida qoraysa, u xolda kumush va simob (I) xloridlari bo'lishi mumkin va ular yorug'lik ta'sirida parchalanadi.

Dastlabki sinovlar

Agar tekshiriluvchi eritma cho'kmasiz bo'lsa, eritmaning 0,3-0,5sm³ aloxida olingan qismlariga: a) ammoniy ionini ochish uchun natriy yoki kaliy ishqorlari ta'sir ettiriladi; b) II va IIIgurux kationlarini ochishda gurux reagenti qo'shiladi. Bunda ikkala gurux reagentining birortasi ta'sirida cho'kma xosil bo'lsa, demak eritmada II yoki III gurux kationlaridan biri borligi to'g'risida xulosa chiqariladi. Eritmaga HCl yoki H₂ SO₄ ta'siri natijasida cho'kma xosil bo'lsa, bu (2-jadvalga asosan) eritmada: 1) II va III gurux kationlari birgaligi; 2) yoki faqat qo'rg'oshin kationlari borligidan dalolat beradi (nima uchun?) 3) III gurux kationlari ochilmasa, kalsiy kationi borligini bilish uchun sulfat kislotali eritmaga etil spirti qo'shiladi. Eritmaning

loyqalanishi kalsiy ionini borligi ko'rsatadi. Ammoniy kationini ochishda eritma cho'kmali bo'lsa, uni eritmaning aloxida olingan qismidan ishqor ta'sirida ochiladi (nima uchun?).

Nazorat eritmaning cho'kmali yoki cho'kmasiz bo'lishiga ko'ra tizimli taxlilni quyidagi turlari tanlanadi:

Cho'kmasiz eritmaning tizimli taxlili.

II analitik gurux kationlarini ajratish va aniqlash

II analitik gurux kationlarini ajratish uchun 2-3sm³ tekshiriluvchi eritmaga cho'kma to'liq xosil bo'lguncha tomchilab xlorid kislotasidan qo'shiladi. Kationlarni to'liq cho'kmaga tushganligini quyidagicha tekshiriladi: eritmani cho'kmasi sentrifugalanadi, keyin eritmaga (sentrifugatga) bir tomchi xlorid kislotasi eritmasidan qo'shiladi. Cho'kma ustidagi eritmani HCl qo'shilganda loyqalanmasligi, cho'kma to'liq cho'kganligini ko'rsatadi. Aks xolda shu jarayon II gurux xloridlari to'liq cho'ktirilguncha takrorlanadi. II gurux xloridlari sentrifugalanadi va cho'kma 1mol/dm³ HCl eritmasi bilan yuviladi. Buning uchun cho'kmaga 0,5-1,0sm³ kislota qo'shib, probirkada chayqatiladi, shisha tayoqchasi bilan aralashtiriladi, keyin sentrifugalab, cho'kma va I, III gurux kationlari xamda qisman qo'rg'oshin kationi (nima uchun?) saqlagan eritma (sentrifugat 1) keyingi taxlillar uchun saqlanadi. Cho'kmadan esa II gurux kationlari ochiladi.

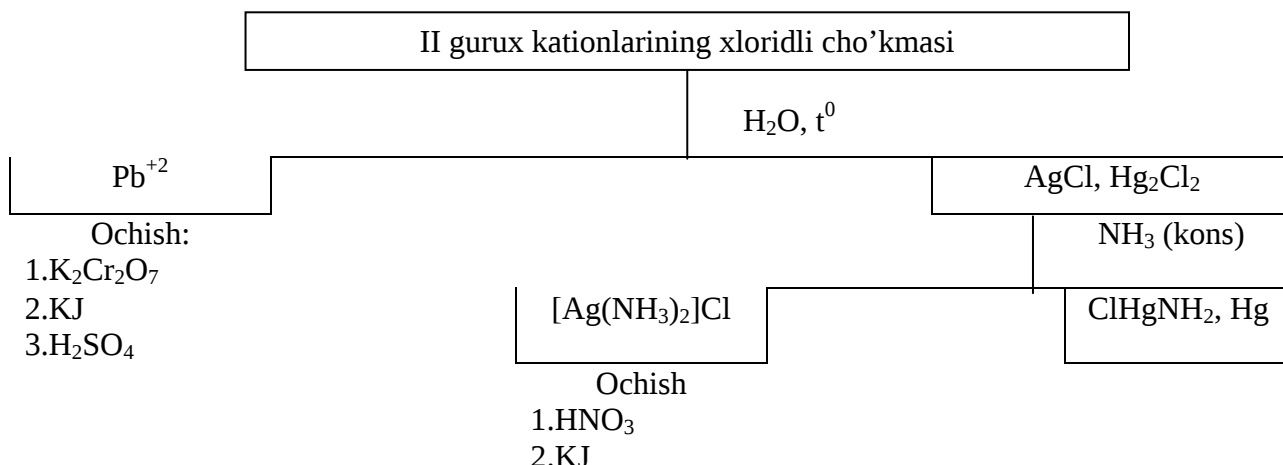
II gurux xloridlari cho'kmasining taxlili

Qo'rg'oshinni aniqlash va ajratish. Cho'kma 5 tomchi distillangan suv bilan yuviladi, so'ngra suv xammomida isitiladi, bunda qo'rg'oshin xlorid eritmaga o'tadi. Issiq eritmani sentrifugalab, cho'kmadan ajratiladi va eritmadan (sentrifugatdan) qo'rg'oshin kationi ochiladi: a) kaliy dixromat bilan reaksiyasi va b) kaliy yodid bilan reaksiyasi. Agarda qo'rg'oshin kationi bo'lsa, cho'kmani distillangan suv bilan suv xammomida isitib yuviladi, toki qo'rg'oshin xloridi cho'kmadan to'liq yo'qotilguncha (kaliy dixromat bilan tekshirib ko'riladi).

Kumushni aniqlash va ajartish. Qo'rg'oshinni ajratgandan keyin cho'kmaga 5-7 tomchi konsentrik ammiak eritmasidan qo'shib aralashtiriladi va suv xammomida isitib, sentrifugalab, cho'kmani eritmadan ajratiladi. Cho'kmaning rangiga e'tibor beriladi. Eritmaga esa konsentrik nitrat kislota yoki kaliy yodid qo'shib kuzatiladi.

Simob (I) kationini aniqlash. Agarda xloridli cho'kmalarga konsentrik ammiak qo'shilganda, cho'kma qoraysa, u xolda simob (I) ionining borligini ko'rsatadi (nima uchun?)

II GURUX KATIONINING XLORIDLI CHO'KMALARINING TAXLIL CHIZMASI



Izox: Chizmada eritma ochiq, cho'kma yopiq to'rtburchakda ko'rsatilgan

III ANALITIK GURUX KATIONLARINI AJRATISH VA TAXLIL QILISH

II analitik gurux xloridlaridan ajratilgan eritmaga (sentrifugat 1) III gurux kationlarining sulfatli cho'kmasi to'liq cho'kmaga tushguncha tomchilatib sulfat kislotasi eritmasidan qo'shiladi (eritma 1 mol/l sulfat kislotasi bilan tekshiriladi). Cho'kmada bariy, stronsiy, kalsiy va qo'rg'oshin sulfatlari bo'lishi mumkin. Sentrifugalab eritmasi tashlanadi va cho'kmasidan esa taxlil davom ettiriladi.

III GURUX KATIONLARI SULFATLARINING TAXLILI

Qo'rg'oshin sulfatini ajratish. Sulfatlardan iborat bo'lgan cho'kmani 2-3 marta 5 tomchi 30%li ammoniy yoki natriy atsetat eritmasi bilan suv xammomida isitib, qo'rg'oshin sulfatni to'liq yo'qotiladi (kaliy dixromat bilan tekshiriladi). Qo'rg'oshin eritmasi sentrifugalanib tashlanadi.

III gurux kationlarining sulfatli cho'kmasini karbonatga o'tkazish. III gurux kationlarining sulfatlari kislota, ishqorlarda erimaydi. Shuning uchun kislotada erimaydigan sulfatlar eruvchan karbonatlarga o'tkaziladi. Buning uchun qo'rg'oshin sulfatdan tozalangan cho'kmaga 10-15 tomchi to'yingan natriy karbonat eritmasidan qo'shib, cho'kmani shisha tayoqcha bilan aralashtirib, 5-7 min suv xammomida isitiladi. Cho'kmani sentrifugalab ajratiladi, sentrifugat tashlab yuboriladi. Bu jarayonni 2-3 marta qaytariladi. Cho'kmani distillangan suv bilan yuviladi va bariy xlorid eritmasi bilan sulfat ioni yo'qligi tekshiriladi. Shundan keyin cho'kmani 10-12 tomchi 2mol/dm³ sirka kislotasi bilan isitib, eritiladi va taxlil qilinadi. Agar cho'kma eritilganda oz miqdori erimay qolsa, uni tashlab yuboriladi. Agar cho'kmanig ko'proq miqdori erimay qolsa, u xolda sulfatni karbonatga o'tkazish jarayoni yana qaytariladi.

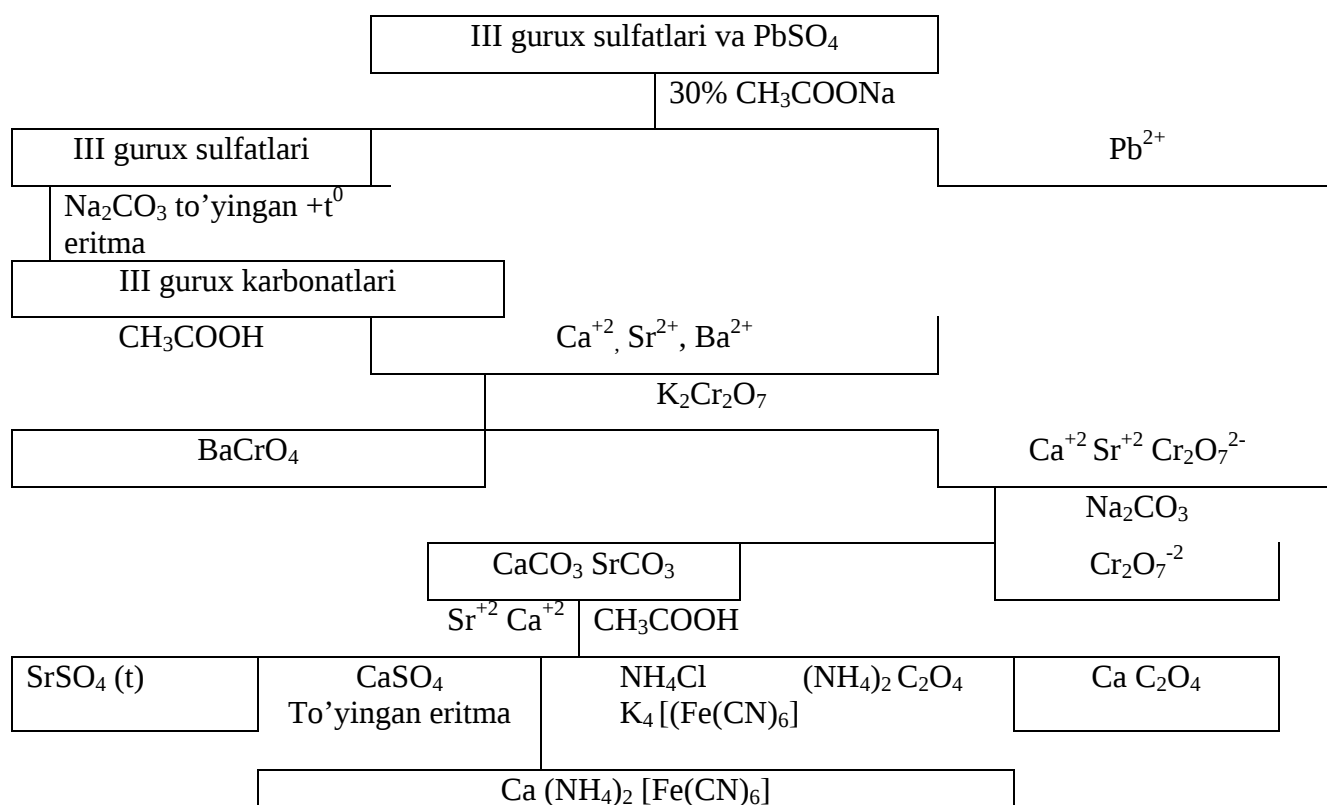
Bariy ionini ochish va ajratish. Bariy ionini kaliy dixromat bilan ochiladi. Reaksiyani sirka kislotasi (5-7 tomchi) sharoitida o'tkaziladi. Agar reaksiya ijobiy natija bersa, bariy kationini to'liq cho'ktirish uchun kaliy dixromat eritmasidan mo'lroq qo'shiladi. Cho'kmani sentrifugalanadi va cho'kma tashlab yuboriladi. Eritmada esa kalsiy va stronsiy ionlari bo'lib, ularni taxlil quyidagicha davom ettiriladi:

Kalsiy va stronsiy ionlarni dixromat ionidan ajratish. Eritmani sariq-zarg'aldoq rangga bo'yalishi dixromat ionini borligini bildiradi. Stronsiy va kalsiy ionlarini dixromat ionlaridan ajratish uchun sentrifugatga natriy karbonat eritmasidan qo'shiladi. Xosil bo'lgan stronsiy va kalsiy karbonat cho'kmalarini sentrifugalab, sentrifugat tashlab yuboriladi. Cho'kmani distillangan suv bilan yuvib, 2mol/dm^3 sirka kislotasida eritiladi va stronsiy, kalsiy ionlarini shu eritmada ochiladi.

Stronsiy ionini «gipsli suv» reaksiyasi bo'yicha ochiladi.

Kalsiy ionini ochish. Stronsiy ionini bo'lmaganda kalsiy ionini ammoniy oksalat yoki ammoniy tuzi ishtirokida kaliy geksatsianoferrit (II) reagentlari bilan ochiladi. Stronsiy ionini bo'lganda kalsiy ionini faqat kaliy geksatsianoferrit (II) bilan ochiladi (nima uchun?). III gurux sulfatlarining taxlil chizmasi quyidagi ko'rinishga ega:

III GURUX KATIONLARI SULFATLI CHO'KMALARINING TAXLIL CHIZMASI



I GURUX KATIONLARINI ANIQLASH

Ammoniy ionini ochish. Ammoniy kationi boshlang'ich eritmadan ishqorlar ta'sirida gaz kamerasida ochiladi

Kaliy va natriy ionlarini aniqlash. II va III gurux kationlari karbonatlar xolida cho'ktirilgandan keyin boshlang'ich eritmadan kaliy va natriy ionlari aloxida ochiladi. Kaliy ionini ochish uchun tekshiriluvchi eritmaga natriy karbonat qo'shiladi va xosil bo'lgan cho'kmani sentrifugalab ajratiladi. Cho'kma tashlanadi, sentrifugatga esa sirka kislotasi qo'shib, kuchsiz kislotali sharoitga olib kelinadi va kaliy ionini ochiladi. Bunda tekshiriluvchi eritmada ammoniy ionini bor yo'qligi e'tiborga olinadi (I gurux kationlar taxliliga qarang). Natriy ionini ochish uchun tekshiriluvchi eritmaga kaliy karbonat ta'sir ettiriladi. Xosil bo'lgan cho'kmani sentrifugalab tashlanadi, eritmaga esa sirka kislotasi ta'sir ettirib, kuchsiz kislotali sharoitga olib kelinadi va natriy ionini ruxkurani latsetat yoki kaliy geksagidrookso stibat reagentlari bilan ochiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Eruvchanlik ko'paytmasi tushunchasini izoxlang. Eruvchanlik ko'paytmasi va ionlar faolligi ko'paytmasi o'rtasida qanday bog'liqlik bor?
2. Kam eriydigan elektrolit cho'kmasini ajratish sharoitini izoxlang
3. Kam eriydigan elektrolitlarni eruvchanligini ifodalash turlarini ko'rsating.
4. Bir ismli ionlarni kam eriydigan elektrolitlarning eruvchanligiga ta'siri
5. Begona elektrolit ionlarini kam eriydigan elektrolit eruvchanligiga ta'siri
6. «Tuz samarasi»ning ma'nosi va sababini misol asosida tushuntirib bering
7. Eruvchanlik va eruvchanlik ko'paytmasi o'rtasida qanday bog'liqlik bor?: a) AgCl ; b) Ag_2CrO_4 ; v) Ag_3PO_4 misollar asosida izoxlang.

VAZIYATLI MASALALAR

1. III gurux kationlarining sulfatli birikmalaridan qaysi biri karbonatlarga qiyinroq o'tadi?
2. Tekshiriluvchi eritma I-III analitik gurux kationlaridan iborat bo'lib, oq cho'kma xolida bo'lsa, 2,3,4 jadvaldan foydalanib, cho'kma tarkibini aytish mumkinmi?
3. Cho'kma to'liq ajratilganligini qanday aniqlanadi?
4. Cho'kmalarni yuvish jarayoni qanday o'tkaziladi? Nima uchun?
5. Agar II gurux kationlari xloridlariga konsentrik ammiak ta'sir ettirilganda cho'kma qoraysa, qanday xulosa chiqariladi? Kumush kationi borligini bilsa bo'ladimi?
6. Kalsiy ionini dastlabki kuzatuvda qanday ochiladi?

7. a) II analitik gurux kationlarining xloridli cho'kmasidan, b) III analitik gurux kationlarining sulfatli cho'kmasidan, qo'rg'oshin ioni qanday yo'qotiladi?

8. Qo'rg'oshin kationi saqlangan eritmaga xlorid va sulfat kislotalari qo'shilganda qanday cho'kma xosil bo'ladi? Javob uchun eruvchanlik ko'paytmasi jadvalidan foydalanib, qo'rg'oshin xlorid va qo'rg'oshin sulfatalrni qiymatlarini taqqoslang.

9. Nima uchun I-III analitik gurux kationlarining tizimli taxlilida sulfatli birikmalarni karbonatga o'tkaziladi?

ADABIYOTLAR

1. M.Mirkomilova «Analitik kimyo», O'zbekiston, T., 2000, 76-80, 109-111, 194-200b
2. Yu.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», kn.1 M., V.SH. 2001, 324-326
3. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan sifat analizi kursi», O'qituvchi, T 1976, 151-158b
4. D.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», ch. 1, M. V.SH., 1983, 7, 10, 181-182, 211-215b
5. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma. Kislota asos klassifikatsiyasi. Tuzuvchilar: E.Xudoyberdiyev va boshqalar, T., 1988, 13-44b
6. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
7. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot № 5

I-III gurux kationlari aralashmasining taxlili (2-laboratoriya mashg'uloti).

Nazorat eritmadagi I-III gurux kationlar aralashmasi tahlilini amalda bajarish

Maqsad:

- I-III analitik gurux kationlar aralashmasi taxliliga doir amaliy ko'nikmalar xosil qilish va ularni nazariy bilimlar bilan birgalikda vaziyatli masalalarni xal etishda qo'llay bilish

O'rganilayotgan mavzuning ahamiyati.

I-III gurux kationlar aralashmasini ajratish va ochishga doir olingan nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar quyidagi mavzularni o'zlashtirish uchun zarur:

Sifat taxlil	Noma'lum tarkibli tuzlar va xamma gurux kationlari aralashmasining taxlili
Miqdoriy taxlil	Titrimetrik, gravimetrik va uskunaviy taxlil usullari

Mutaxassislik fanlari:

Farmatsevtik kimyo	Dorivor preparatlar: qo'rg'oshin oksid, kalsiy xlorid, kalsiy glyukonat, kalsiy laktat va bariy sulfatlarning chinligini aniqlash
Toksikologik kimyo	Toksikologik tadqiqotlarda II-III analitik gurux kationlarini biologik materialda aniqlash

Maqsadga muvofiq topshiriqlar:

- 3-mashg'ulotga asoslanib, murakkab aralashmadan I-III gurux kationlarini ajratish va ochishga doir xamma amallarni bajarish
- 3-mashg'ulotda tayyorlangan laboratoriya jurnalidagi bayonnomani natijalari va xulosalari bilan to'ldirish
- nazorat eritmasi taxlili natijalariga asoslangan xolda xulosa yozish

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar

1. EK qiymatidan qiyin eriydigan elektrolitlarni boshqa elektrolitlarga o'tkazishda qo'llay bilish

2. Kationlar aralashmasi taxlilining asosiy bosqichlari. Gurux reagentlari, I-III analitik gurux kationlarining ochish reaksiyalari

Laboratoriya ishi

1. Reaktivlar (mashg'ulot 1,2 ga qarang)

O'quv jadvallari

1. I-III analitik gurux kationlari aralashmasining tizimli taxlili
2. I-III analitik gurux kationlarining xususiy reaksiyalari

Nazorat eritmani talabalarga kichik shisha idishda beriladi va u ikki qismga bo'linadi. Taxlil uchun birinchi qismi ishlatiladi, qolgan qismi esa belgilab, olib qo'yiladi.

Natijalar bayonnomaning "kuzatish natijasi" va "xulosa" ustunlariga yozib qo'yiladi.

Yakunlovchi amaliy topshiriq, TO'TI natijasini baxolashda talabani mustaqil ishlaganligi, kuzatuv natijalarini (tashqi samaralarni) ilg'ay bilishi va to'g'ri xulosa chiqara olishiga aloxida e'tibor beriladi.

Tekshiriluvchi kationga o'tkazilgan analitik reaksiya ijobiy samara berganda ish daftarini xulosalar ustunida berilgan aralashmada shu kation mavjudligi va aksincha salbiy samara kuzatilsa, o'sha kation yo'qligi qayd etiladi. Agar aralashma II gurux kationlariga xos ijobiy samara bermasa, laboratoriya jurnaliga uning yo'qligi qayd etilib, mazkur gurux kationlari qidirilmaydi.

Biroq, III gurux sulfatlariga xos ijobiy samara kuzatilmasa, nazorat eritmaga 4-5 tomchi etil spirti qo'shiladi (nima uchun?) va eritma loyqalanmasa, III gurux sulfatlarining mutlaqo yo'qligi haqida xulosa chiqariladi.

TO'TIning bayonnoma so'ngida yozgan xulosasi o'qituvchining savollariga javob berish asosida talaba tomonidan ximoya qilinadi va maxrajda maksimal, sur'atda esa talaba ishi uchun olgan bali ko'rsatilib, o'qituvchining imzosi bilan tasdiqlanadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ag_2S , Ag_2CrO_4 , AgJ larni eruvchanlik ko'paytmasi qiymatlaridan foydalanib, shu cho'kmalardan qaysi birining eruvchanligi kichikligini g/dm^3 da ko'rsating.
2. Eruvchanligi g/dm^3 va mol/dm^3 dagi bog'lanish formulasini ko'rsating.
3. Kasrli usulda cho'ktirish nima? Misol keltiring.

4. I-III analitik gurux kationlarining spetsifik (o'ziga xos) reaksiyalari bo'yicha aniqlash tenglamalarini yozing.

5. I-III analitik gurux kationlari qanday mikrokristalloskopik reaksiyalardan foydalanib ochiladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

6. Qizil yoki ko'k lakmus qog'ozi:

a) suyultirilgan xlorid kislotasiga,

b) suyultirilgan ishqor eritmasiga tushirilganda, ularning rangi qanday o'zgaradi?

7. Kalsiy karbonatni sirka va xlorid kislotalarida erish reaksiya tenglamasini yozing.

VAZIYATLI MASALALAR

1. Nima uchun I-III gurux kationlari aralashmasining taxlili bariy kationini aniqlash va ajratishdan boshlanadi?
2. II gurux xloridlari va III gurux sulfatlarining taxliliga e'tilganda, nima uchun qo'rg'oshin ioni yo'qotiladi? Javob uchun II-III gurux analitik reaksiyalari jadvalidan foydalaning.
3. Kalsiy va stronsiy kationlarini birga kelganda qanday ochiladi?
4. Nima uchun I-III gurux kationlari aralashmasining taxlilida Na^+ K^+ ionlari boshlang'ich eritmasidan, II va III gurux kationlari karbonatlarini ajratgandan keyin ochiladi?
5. I-III analitik gurux kationlari aralashmasi tizimli taxlilining asosiy bosqichlarini sanab o'ting:
 - a) cho'kmasiz eritma,
 - b) cho'kmali eritma. Taxlil tartibini chizma tarzida ifodalang.
6. Qo'rg'oshin va bariy kationlari birga kelganda, ularni ajratish va aniqlash chizmasini tuzing.
7. III gurux kationlar aralashmasidan bariyni ajratish va aniqlash usulini ko'rsating.
8. I va II gurux kationlar aralashmasidan ularni ajratish va aniqlash usulini ko'rsating.

ADABIYOTLAR

1. M.Mirkomilova «Analitik kimyo», O'zbekiston, T., 2000, 76-79, 109-111, 195-197 b.
2. Yu.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», kn.1 M., V.SH. 2001, 324-327 b.
3. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan sifat analiz kursi», O'qituvchi, T 1976, 2132-322 b.
4. V.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», ch. 1, M. V.SH., 1983, 7, 10, 189-190 b.
5. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma. Tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar, T., 1988, 34-40 b.
6. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
7. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

II BO'LIM. IV-VI GURUX KATIONLARI TAXLILI.

Mashg'ulot №6

Birinchi joriy baxolash. IV gurux kationlarining analitik reaksiyalari

Maqsad:

1 bo'lim bo'yicha o'zlashtirishni nazorat qilish

IV analitik gurux kationlari reaksiyalarini bajarish amaliy ko'nikmalarini xosil qilish va ularni amalda qo'llay bilish.

Mavzuning ahamiyati

Nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar quyidagi mavzularni o'zlashtirish uchun zarur:

Sifat taxlili

I-VI gurux kationlari aralashmasining taxlili

Noma'lum tarkibli moddalar aralashmasining taxlili

Miqdoriy taxlil usullari

Gravimetriya

Kompleksimetriya

Redoksimetriya

Mutaxassislik fanlariga bog'lanish

Farmatsevtik kimyo

Farm preparatlar chinligini aniqlash. Ko'p

komponentli tibbiy vositalardagi alyuminiy, rux, mishyak ionlarini aniqlash

Toksikologik kimyo

Kimyoviy-toksikologik tadqiqotlarda biologik

ob'ektlardagi IV analitik gurux kationlarini aniqlash

IV gurux kationlari quyidagi tibbiy preparatlar tarkibiga kiradi: rux oksidi va sulfati, alyuminiy gidroksidi (oq giltuproq). Bu tibbiy moddalar chinligini aniqlashda DF tavsiya etadigan analitik reaksiyalarning ba'zilar ushbu mashg'ulotda o'rganiladi.

Masadni amalga oshirmoq uchun belgilangan vazifalar:

- IV gurux kationlari reaksiyalarini bajarish;
- Gurux reagentini tanlash, IV analitik gurux kationlarini ajratish va aniqlashdagi xususiy reaksiyalarni o'z o'rnida qo'llay bilish;
- Tekshiriluvchi eritmada dastlabki sinovlarni o'tkazish;
- IV gurux kationlarini boshqa gurux kationlaridan ajratish;
- Nomalum tarkibli aralashmadan IV gurux kationlari taxlilini bajarish;
- Tarkibiga mazkur gurux kationlari kirgan tibbiy preparatlarni taxlil qilishni bilmoq kerak.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

1. №1 yozma nazorat ishiga tayyorlanish
2. IV analitik gurux kationlarining tavsifi va ular xossalari D.I.Mendeleev davriy jadvalidagi o'rnini bilan dialektik bog'liqligi
3. Gurux tarkibi, gurux reagenti va uning IV gurux kationlariga ta'siri
4. IV gurux kationlarining asosiy kimyoviy xossalari (amfoterligi, gidroliz, oksidlanish-qaytarilish, kompleks birikmalar hosil qilishi).
5. IV gurux kationlarining analitik reaksiyalari.
6. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining elektron-ion usulini tenglash.
7. IV gurux kationlari tuzlarining gidroliz reaksiyalarini tenglash, amfoter gidroksidlarni erishi va gidroksokomplekslarning hosil bo'lishi va boshqa kompleks birikmalar hosil bo'lishini bilish kerak.

Laboratoriya ishi

Reaktivlar

1. Tuz eritmalaridan:
 - alyuminiy (III), xrom (III), rux (II) nitratli birikmalari, kobalt nitrat, ammoniy sulfidi, natriy gidrokarbonati, sariq qon tuzi eritmasi;
 - Magnezial aralashma;
 - 6% li vodorod peroksid eritmasi;
2. Sulfat kislota 1:4
3. Organik reaktivlar va erituvchilar:
 - 50%li etil spirtidagi alizarinning to'yingan eritmasi;
 - 0,1% li ditizonni xloroformdagi yoki to'rt xlor uglevodoroddagi eritmasi;
 - amil spirti;
 - dietil oddiy efiri
4. Natriy gidrokarbonatning kristali

O'quv jadvallari

1. IV gurux kationlarining xarakterli reaksiyalari
2. Kationlarning kislota-asos tasnifi
3. Rux va alyuminiy kationlarining organik reaktivlar bilan reaksiyasi

IV ANALITIK GURUX KATIONLARINING ANALITIK REAKSIYALARI

Gurux reagenti - 2 mol/dm^3 NaOH eritmasidan ortiqcha olinib H_2O_2 ishtirokida olib boriladi.

IV gurux kationlariga umumiy tasnifi. Bu gurux kationlari nitratlari, xloridlari, alyuminiy, xrom, rux sulfatlari suvda eriydi. IV gurux kationlari Cr^{3+} dan tashqari rangsiz eritma, Cr^{3+} - ko'k binafsha ranglidir.

IV gurux kationlarining fosfatlari va karbonatlari suvda kam eriydi. Bu gurux kationlari kuchli ishqoriy sharoitda gidroksokomplekslarni xosil qiladi: $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$, $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$.

IV gurux kationlari gidroksidlari ammiak eritmasida erimaydi, faqat rux $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ kompleks ionni xosil qiladi.

Gurux reagentining ta'siri.

Gurux reagenti NaOH, H_2O_2 ishtirokida Al^{3+} , Zn^{2+} ionlari gidroksokomplekslar, xrom (III) esa oksidlanib CrO_4^{2-} ionlarini xosil qiladi:



Reaksiyani bajarish

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

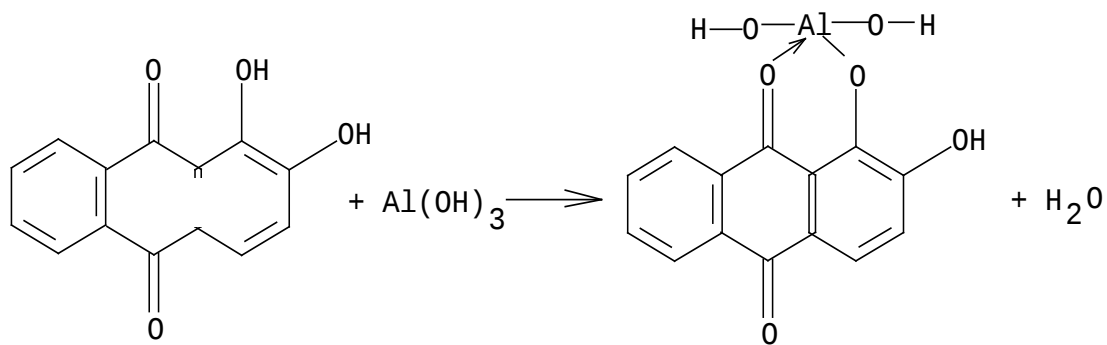
Shu bilan birga alyuminiy, rux va xrom (III) tuzlari eritmasiga ammiak eritmasining ta'siri xam o'rganiladi.

Al^{3+} ($2s^2p^6$) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Ishqor va ammiak eritmasi bilan reaksiyasi (gurux reagentining ta'siriga qarang)

Alizarin – 1,2-dioksiantraxinon bilan reaksiyasi

Alyuminiy kationi alizarin va uning xosilalari bilan ammiakli sharoitda kam eriydigan, sirka kislotasi ta'siriga nisbatan barqaror bo'lgan, qizil rangli «alyuminiy laki»ni xosil qiladi. Bu reaksiyani bajarishga xrom, rux, qalay (II), temir (III) ionlari xalaqit beradi.



Alyuminiy ioni kuchsiz ishqoriy sharoitda alizarin bilan ichki kompleks birikmasini xosil qilib, bunda alyuminiy to'rt valentli bo'ladi.

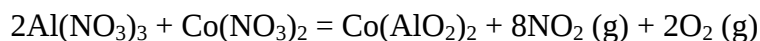
Reaksiya tomchi usulida bajariladi.

Reaksiyani bajarish uslubi

Filtr qog'oziga kapillyar yordamida 1-2 tomchi alyuminiy tuzi eritmasidan tomizib, 1-2 min konsentrik ammiak eritmasi saqlangan idish og'ziga quying. Al^{+3} $\text{Al}(\text{OH})_3$ ga o'tadi. So'ngra bir tomchi alizarin tomizib, qaytadan ammiak saqlangan idish og'ziga Qo'ying. Xosil bo'lgan dog' siyox rangga bo'yaladi. Qog'ozni quritib 2mol/dm^3 sirka kislotasi bilan xo'llab, gorelka alangasida quriting. Dog' qizg'ish rangga bo'yaladi.

Kobalt (II) nitrati bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli).

Kobalt nitrati alyuminiy tuzlari bilan kuydirilishi natijasida «Tengar ko'ki» deb ataluvchi ko'k rangli kobalt alyuminatni xosil qiladi:



Reaksiyani bajarish

Filtr qog'oziga tartib bilan 1-2 tomchidan alyuminiy va kobalt nitrati tuzlari eritmasidan tomiziladi. Qog'oz quritiladi va yondiriladi. $\text{Co}(\text{AlO}_2)_2$ ning xosil bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan kulning rangiga e'tibor bering.

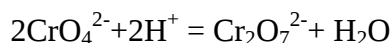
$\text{Cr}^{3+} (\dots 3p^6 3d^3)$ KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

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

Xrom (III) ionini xromat ionigacha oksidlanishi (gurux reagentining ta'siriga qarang).

Nadxrom kislotasining xosil bo'lishi.

Xromat ioni – vodorod peroksidning sulfat kislotali erimtasida nadxrom kislotasini xosil qiladi:





Nadxrom kislotasining suvdagi eritmasi turg'un emas. Ba'zi organik erituvchilarda uning turg'unligi sezilarli darajada ortadi. Reaksiya xususiy bo'lib, xamma analitik gurux kationlari ishtirokida xam o'tkazish mumkin.

Reaksiyani bajarish

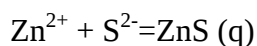
Avvalgi tajribada xosil qilingan xromat eritmasi qaynatilib, sovuq suv oqimida sovutiladi. Ustiga 5 tomchi vodorod peroksid, 0,5sm³ amil spirti yoki efir qo'shib, 1:4 bo'lgan sulfat kislotadan tomizing. Organik qatlam ko'k rangli bo'ladi.

Zn²⁺ (...3r⁶3d¹⁰) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

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

Ammoniy sulfid bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli).

Neytral, kuchsiz ishqoriy yoki kuchsiz kislotali sharoitda (2≤pH≤9) rux ioni ammoniy sulfidi bilan oq cho'kma (ZnS) xosil qiladi. Odatda reaksiya sirka kislotali sharoitda olib boriladi, bunda boshqa kationlar xalaqit bermaydi:

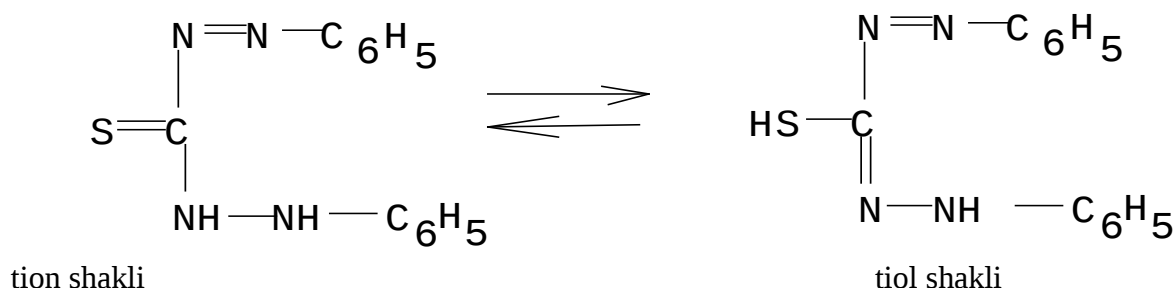


Reaksiyani bajarish:

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

Ditizon (difeniltiokarbazon) bilan reaksiyasi.

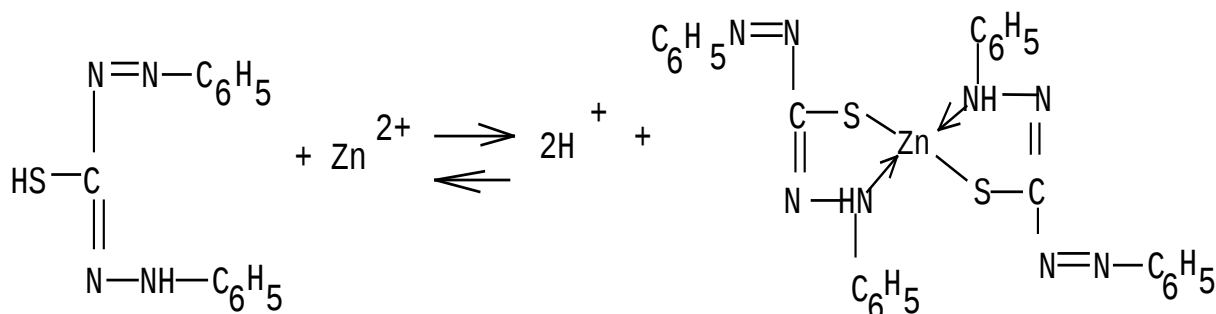
Rux ioni ditizon bilan ichki kompleks birikmani xosil qiladi. Xloroform bilan pH 2,5-10 da ekstraksiya qilinsa, eritma qizil rangli bo'ladi.



Tiol shakli eritmalarda o'zini bir asosli kislotalar kabi tutadi:



Metall kationlari unda bitta yoki ikkita vodorodning o'rnini olishi mumkin. Bitta vodorod o'rnini almashgan ditizonatlar kislotali sharoitda, ikki vodorodini almashtirganlari esa ishqoriy sharoitda yoki reagent yetishmagan xollarda xosil bo'ladi. Rux ditizonatining xosil bo'lishi tiol shaklidagi proton va ikkilamchi aminoguruxdagi azot xisobiga boradi:



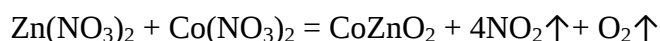
Reaksiya xususiy emas, chunki xuddi shunday sharoitda Pb^{2+} , Cd^{2+} va boshqa ditizonatlar ekstraksiyalanadi.

Reaksiyani bajarish

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

Rinman ko'kini xosil bo'lishi.

Rux nitrat tuzi, kobalt tuzi bilan qattiq fazada qizdirilganda ko'k rangli – Rinman ko'ki xosil bo'ladi:

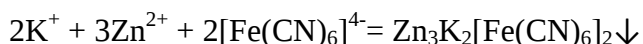


Reaksiyani bajarish

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

Kaliy geksatsianoferrit (II) bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli).

Rux ioni kaliy geksatsianoferrit eritmasi bilan neytral yoki sirka kislotali sharoitda oq cho'kma xosil qiladi:



Temir (II, III)reaksiyani bajarishga xalaqit beradi.

Reaksiyani bajarish

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

5 jadval

IV gurux kationlari analitik reaksiyalari

Reagent	Kationlar		
	Al^{3+}	Cr^{3+}	Zn^{2+}
1	2	3	4
Ishqor eritmasi	$Al(OH)_3$ (q) oq Ishqor eritmasidan ortiqcha qo'shilsa gidroksokomplekslar xosil qiladi	$Cr(OH)_3$ (q) Ko'k-binafsha	$Zn(OH)_2$ (q) oq
$NaOH$ (ort.) + H_2O_2	$[Al(OH)_4]^-$ $[Al(OH)_6]^{3-}$ rangsiz	CrO_4^{2-} Sariq	$[Zn(OH)_4]^{2-}$ rangsiz
NH_4OH	$Al(OH)_3$ (q) Oq	$Cr(OH)_3$ (q) Sariq-yashil	$Zn(OH)_2$ (q) Oq
Na_2CO_3	$Al(OH)_3$ (q) oq	$Cr(OH)_3$ (q) Sariq-yashil	$(ZnOH)_2CO_3$ Oq
Na_2HPO_4	$AlPO_4$ (q) Oq	$CrPO_4$ (q) yashil	$ZnHPO_4$ (q) oq
H_2S	$Al(OH)_3$ (q)	$Cr(OH)_3$ (q)	ZnS (q) Oq
Alanganing bo'yashi	Bo'yalmaydi	Bo'yalmaydi	Bo'yalmaydi
Sifat reaksiyalari	alizarin	H_2CrO_6	$CoZnO_2$ ZnS (q)

NAZORAT SAVOLLARI

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

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

VAZIYATLI MASALALAR

1. Murakkab aralashmadan IV gurux kationlarini aniqlash.
2. Alyuminiy neytral muxitda alizarin bilan aniqlashning analitik samarasi puch tajribadan farq qilmaydi. Alyuminiy alizarinatning qizil dog'i filtr qog'ozini ammiak bug'lari bilan to'yintirgandagina hosil bo'ladi. Kuzatiladigan natijani kimyoviy reaksiya tenglamasi bilan asoslang.

ADABIYOTLAR

1. O.Fayzullaev. Analitik kimyo asoslari. A Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti. Toshkent 2002 64-67 b.
2. M.Mirkomilova «Analitik kimyo», T., O'zbekiston, 2000, 146-156 b.
3. YU.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», kn.1 M., V.SH. 2001 372-384 b.
4. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan sifat analiz kursi», O'qituvchi, T 1976, 339-354, 364-369 b.
5. D.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», ch. 1, M. V.SH., 1983, 219-222, 230-231, 240-241 b.
6. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma (tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar), T., 1988, 76-88 b.
7. Farmatsiya fakulteti 2 kurs talabalari uchun savolnomalar to'plami, T., 2002.
8. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
9. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot № 7.

V guruh kationlarining analitik reaksiyalari.

№1 nazorat yozma ishi

V guruh kationlarining analitik reaksiyalari.

II bo'lim yuzasidan masalalar yechish.

Maqsad:

1 bo'lim bo'yicha talabalar bilimini baxolash

V guruh kationlarining sifat reaksiyalarini bajarish amaliy ko'nikmalarini hosil qilish.

Mavzuning ahamiyati

Nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar quyidagi mavzularni o'zlashtirish uchun zarur:

Sifat taxlili

V-VI, I-VI analitik guruh kationlari aralashmasining

taxlili

Noma'lum tarkibli moddalar aralashmasining taxlili

Miqdoriy taxlil

Gravimetriya

Permanganometriya

Kompleksonometriya

Konduktometriya

Fotometriya

Mutaxassislik fanlariga bog'lanish

Farmatsevtik kimyo

Farmpreparatlar (kaliy permanganat, magniy sulfat, magniy karbonat, magniy trisilikat, vismut nitrat) chinligini aniqlash. Ko'p komponentli tibbiy vositalar tarkibida berilgan guruh kationlarini aniqlash.

Toksikologik kimyo

Kimyoviy-toksikologik tadqiqotlarda biologik material tarkibidagi V guruh kationlarini aniqlash

Tarkibiga V guruh kationlari kirgan ko'pgina tuzlar tibbiyotda dorivor preparatlarning tarkibiy qismini tashkil etib, keng qo'llaniladi. Masalan, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ichni yumshatuvchi vositadir. Temir (II) fiziologik aktiv metall bo'lib, gemoglobinning tarkibiga kiradi va uning preparatlari temir moddasi kamligi anemiyasini davolashda ishlatiladi. Berilgan kationlar saqlagan preparatlarning chinligini aniqlash uchun mazkur kationlarning analitik reaksiyalaridan foydalaniladi.

Maqsadni amalga oshirish uchun belgilangan vazifalar:

1 bo'lim yuzasidan talabalar bilimini tekshirish. №1 yozma oraliq nazorati

- V gurux kationlarining reaksiyalarini bajara olishi;
- Gurux reagentini tanlay olish va V gurux kationlarini ajratish, aniqlash sharoitlarini hosil qila bilish;
- Dorivor preparatlardagi mazkur gurux kationlarini aniqlash uchun xususiy reaksiyalarni qo'llay bilishi kerak.

Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar:

1. V analitik gurux kationlarining tavsifi va D.I.Mendeleev davriy jadvalidagi o'rni bilan ular xossalariining dialektik bog'liqligi
2. V gurux kationlari gidroksidlarining xossalari va gurux reagenti bilan ularni cho'ktirish sharoiti
3. Tuzlarning gidrolizi va uni V-VI gurux kationlari aralashmasining tizimli taxlilida qo'llash
4. Taxlilda V gurux kationlarining oksidlanish-qaytarilish xossalaridan foydalanish

Laboratoriya ishi

Reaktivlar

1. Tuzlarning eritmalari:
 - Natriy atsetat, ammoniy xlorid, kaliy yoki ammoniy tiotsianat, kaliy yodid, natriy yoki ammoniy sulfidi -1mol/dm³;
 - Yangi tayyorlangan natriy sulfatning to'yingan eritmasi, natriy xlorid, natriy gidrofosfat, kaliy gektsianoferit (II) va gektsianoferrat (III) S=1mol/dm³;
3. Kislota va asoslarning eritmalari:
 - Sulfat kislota 1:3, xlorid kislota 1:1, sirka kislota 1:1;
 - Yangi tayyorlangan vodorod sulfidli suv
4. Kristal xolida: tiomochevina, natriy vismutat, ammoniy tuzlari (xlorid yoki nitrat).

O'quv jadvallari

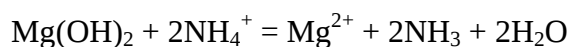
1. V va VI analitik gurux kationlarining xususiy reaksiyalari
2. Kislota-asos usuli bo'yicha kationlarning tasnifi
3. D.I.Mendeleevning elementlar davriy jadvali

V ANALITIK GURUX KATIONLARINING ANALITIK REAKSIYALARI

Guruxning umumiy tavsifi

Magniy, marganets, temir (II) va temir (III)ning nitrati, xloridi, sulfatlari suvda eruvchan. Temir (III)ning suyultirilgan eritmasi sarg'ish-qo'ng'ir rangli, qolgan kationlarning eritmalari rangsiz bo'ladi. Vismut (III) suvli eritmasida gidrolizlanadi. Shuning uchun kislotali eritmalari ishlatiladi. U konsentrik xlorid kislota bilan kompleks anion hosil qiladi: $[\text{BiCl}_6]^{3-}$.

V gurux kationlarining karbonat va fosfatlari suvda kam eriydi. Shu gurux kationlarining gidroksidlari asos xossasiga ega bo'lib, ishqor va ammiak eritmalarida erimaydi. Ammo, mineral kislotalar (HNO_3 , HCl , H_2SO_4)da yaxshi eriydi. Magniy gidroksidi ammoniy tuzlarining to'yingan eritmasida eriydi:



V gurux kationlari (magniydan tashqari) oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga kirishadi: masalan Mn^{2+} kationini ochish uchun kislotali sharoitda natriy vismutat ta'sir ettiriladi.

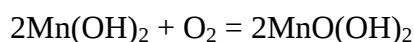
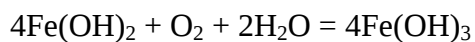
Ishqoriy sharoitda, vodorod pereoksid ishtirokida Mn (II), Fe (II) oksidlanib, ularning oksidlanish darajasi Mn (IV), Fe (III)ga o'tadi.

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

Gurux reagentining ta'siri

V gurux kationlarining eritmasiga 25%li ammiak eritmasi ta'sir etilganda V gurux kationlari kam eriydigan gidroksidlar hosil qiladi.

Temir (III) qizg'ish-qo'ng'ir va qolgan kationlari rangsiz, vismut (III) gidroksidini isitsak, sariq rangga o'tadi va $\text{BiO}(\text{OH})$ ni hosil qiladi. Marganets (II) va temir (II) gidroksidlari xavodagi kislorod bilan oksidlanadi:



Vodorod pereoksid ishtirokida gurux reaktivining ta'siri

$\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$, cho'kmalari $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{MnO}(\text{OH})_2$ cho'kmalaridan farq qilib, to'yingan ammoniy xlorid eritmasida eriydi. $\text{MnO}(\text{OH})_2$ cho'kmasi $\text{Mn}(\text{OH})_2$ cho'kmasidan farq qilib, u suyultirilgan mineral kislotalarda erimaydi. Bu xossasidan kationlarning aralashmasi taxlilida foydalaniladi.

Reaksiyani bajarish

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

Magniy va marganets (II) gidroksid cho'kmalarini ammoniy xloridning to'yingan eritmasi ta'sirida ajratib tekshiriladi.

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

MnO(OH)₂ qora-qo'ng'ir cho'kmasini ammoniy xloridning to'yingan eritmasi va suyultirilgan nitrat kislotadagi eruvchanligi kuzatiladi.

Mg⁺² (...2s²2p⁶) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

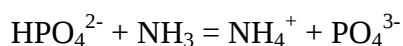
Ishqoriy metall gidroksidlari va ammiak bilan reaksiyasi (guruh reaktivining ta'siri umumiy tushunchasiga qarang).

Natriy gidrofosfat bilan mikrokristalloskopik reaksiyasi (farmakopeya usuli).

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



Ammoniy tuzlar, magniy gidroksid cho'kmasi hosil bo'lishining oldini olish uchun, ammiak esa gidrofosfat HPO₄²⁻ ionidagi vodorod ionlarini bog'lash uchun qo'shiladi:



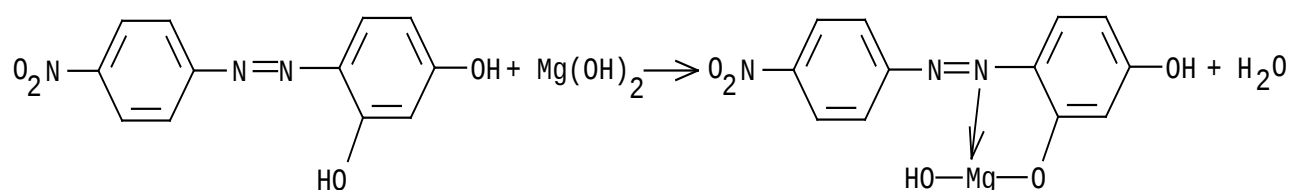
Ammiak qo'shilmaganda MgNPO₄ amorf cho'kmasi hosil bo'ladi. NH₄MgPO₄ cho'kmasi kuchli kislotalar, sirka kislotasida xam eriydi. I gurux kationlaridan tashqari xamma analitik gurux kationlari reaksiyaning borishiga xalaqit beradi.

Reaksiyani bajarish

Probirkaga magniy tuzi eritmasidan tomchilatib ustiga NH₄Cl va natriy gidrofosfat, so'ngra bir tomchi ammiak eritmasi qo'shiladi. Eritmaning loyqalanishi kuzatiladi. Probirkadagi aralashmadan buyum oynasiga tomizilib mikroskop ostida kristallar shakli kuzatiladi.

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

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



Ammoniy tuzlari va gidroksid hosil qiluvchi kationlar reaksiyani bajarishga xalaqit beradi.

Reaksiyani bajarish

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

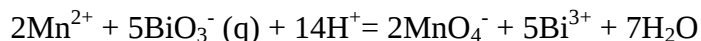
Mn²⁺ (...3p⁶3d⁵) ANALITIK REAKSIYALARI

Ishqoriy metall gidroksidlari va ammiak bilan reaksiyasi (yuqorida keltirilgan gurux reaktivi ta'sirining umumiy tushunchasiga qarang).

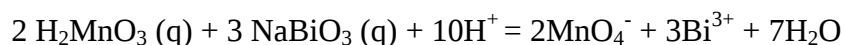
Mn²⁺ ni vodorod peroksid bilan ishqoriy sharoitda oksidlash reaksiyasi (yuqorida keltirilgan V gurux kationlariga vodorod peroksidning ta'siriga qarang).

Marganets (II) kationini permanganat ioniga oksidlash reaksiyasi

Marganets (II) kationi kislotali sharoitda natriy vismutat bilan permanganat ionigacha oksidlanadi:



Reaksiya xususiy bo'lib, marganets (II) ionini kasrli usul bilan aniqlashda ishlatiladi. Aralashmada xlorid-ionlari bo'lmasligi kerak (nima uchun?). NaBiO₃ning ortiqcha miqdori permanganat ionining rangini niqoblab qo'yadi. Yangi cho'ktirilgan MnO(OH)₂ (yoki H₂MnO₃) xam NaBiO₃ bilan reaksiyaga kirishadi:



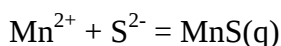
Reaksiyani bajarish

Probirkaga 5 tomchi konsentrik nitrat kislota va shisha kurakchada natriy vismutatning oz miqdori (ko'p miqdorda bo'lmasligi kerak) quruq tuzidan qo'shib aralashtiriladi. Hosil bo'lgan aralashmaga 1 tomchi marganets (II) sulfat yoki nitrat eritmasidan va ozgina H₂MnO₄ cho'kmasidan qo'shiladi.

Malina-binafsha rangning hosil bo'lishi permanganat ionini borligini ko'rsatadi. Agarda yaxshi sezilmasa, sentrifugalanadi va sentrifugatda malina (pushti) rang kuzatiladi.

Ammoniy sulfid bilan reaksiyasi.

Mn²⁺ kationlari ammoniy sulfid ta'sirida mallarang cho'kma MnS kosil qiladi:



MnS cho'kmasi suyultirilgan mineral kislotalarda eriydi.

Reaksiyani bajarish

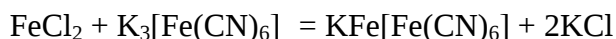
Probirkaga 3-4 tomchi marganets (II) tuzi eritmasidan tomizilib, ustiga 1-2 tomchi $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ eritmasi qo'shiladi. Cho'kma hosil bo'lishi kuzatilib, HCl va CH_3COOH da eruvchanligi aniqlanadi.

TEMIR (II) Fe^{2+} (...3p⁶3d⁶) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Ishqor va ammiakning ta'siri (yuqorida keltirilgan gurux reaktivining ta'siriga qarang).

Kaliy geksatsianoferrat bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli).

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



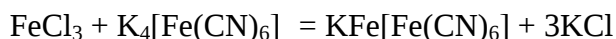
Reaksiyani bajarish

Probirkaga 2-3 tomchi temir (II) sulfat eritmasi 4-5 tomchi distillangan suv, 1-2 tomchi xlorid kislotasi va 2 tomchi kaliy geksatsianoferrat qo'shiladi. Xavo rangli cho'kma hosil bo'ladi (pH=2-3).

TEMIR (III) (...3p⁶3d⁵) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

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

Kaliy geksatsianoferrit bilan reaksiyasi. Temir (III) kationi kaliy geksatsianoferrit bilan kislotali sharoitda to'q ko'k rangli berlin lazuri cho'kmasini hosil qiladi:



pH=2-3. Bu reaksiyani bajarish uchun oksidlovchi va qaytaruvchilar xalaqit beradi.

Reaksiyani bajarish

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

Tiotsianat (anioni) bilan reaksiyasi.

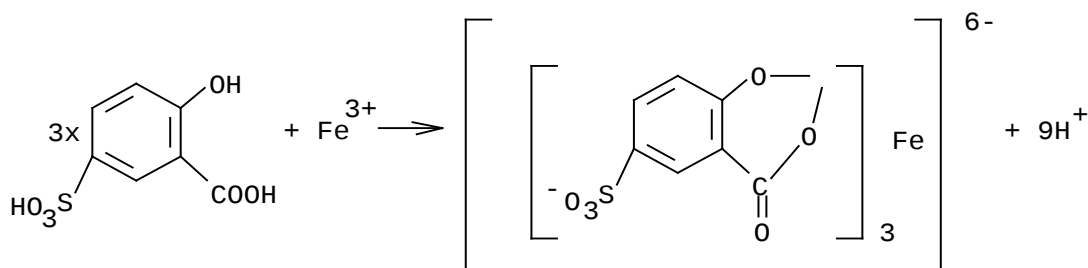
Temir (III) kationi tiotsianat ioni bilan kislotali sharoitda (pH=3) qizil qon rangli kompleks ion hosil qiladi. Tiotsianat anioni konsentratsiyasiga ko'ra quyidagi ionlar hosil bo'lishi mumkin: $[\text{Fe}(\text{NCS})]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{NCS})_2]^+$ va xakazolar $[\text{Fe}(\text{NCS})_6]^{3-}$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

Reaksiyani bajarish

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

Sulfasalitsil kislota bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli)).

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



Reaksiyani bajarish

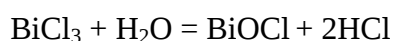
5 tomchi temir (III) tuzi eritmasiga 10 tomchi sulfasalitsil kislota eritmasi va 0,5sm³ konsentrlangan ammiak eritmasi qo'shiladi. Eritma sariq rangga bo'yaladi. Kislotali sharoitda esa(1sm³ HCl 1:1) qizil rangli, bir ligandli kation kompleks hosil bo'ladi.

VISMUT (III) Bi^{3+} (...5d10s²) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Ishqoriy metall gidroksidlari va ammiak bilan reaksiyasi (yuqorida keltirilgan gurux reaktivining ta'siriga qarang).

Gidroliz reaksiyasi

Gidroliz maxsuloti BiOCl vino kislota va uning tuzlari eritmasida erimaydi:



Kaliy yodid bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli). Vismut (III) tuzlari kislotali sharoitda kaliy yodid bilan, qora cho'kma BiI_3 ni hosil qiladi. Ortiqcha reaktivda cho'kma erib, zarg'aldoq rangli tetrayodovismutat (III)ni $\text{K}[\text{BiI}_4]$ hosil qiladi. Suv bilan suyultirilsa, avval qora cho'kma BiI_3 , keyin gidrolizlanib, zarg'aldoq rangli cho'kma hosil qiladi:



Fe^{3+} , Cu^{2+} kationlari yodid ionini yod molekulasi oksidlagani sababli bu reaksiyani bajarishga xalaqit beradi.

Reaksiyani bajarish

Probirkaga 5 tomchi vismut (III) tuzi eritmasidan, toki qora cho'kma hosil bo'lguncha tomchilab kaliy yodid eritmasidan qo'shiladi. Ortiqcha reaktiv qo'shilganda cho'kma erib zarg'aldoq rangga o'tadi. Keyin suv bilan suyultirilib, isitiladi. Shunda zarg'aldoq cho'kma hosil bo'ladi.

Vismut kationini qaytarilish reaksiyasi.

Qalay (II) ishqoriy sharoitda Bi^{3+} tuzlaridan Bi^{3+} ionini vismut metali xoligacha qaytaradi:

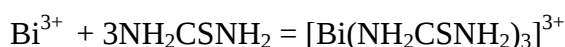


Reaksiyani bajarish:

Boshlang'ich oq cho'kma eriguncha 3 tomchi qalay (II) eritmasiga natriy gidroksid qo'shiladi. Keyin ishqoriy eritmaga 2 tomchi vismut (III) tuzi eritmasidan qo'shiladi. Qora cho'kma hosil bo'ladi.

Tiomochevina (tiokarbamid) bilan reaksiyasi

Vismut (III) tuzi eritmasiga kislotali sharoitda tiomochevina qo'shilganda sariq rangli kompleks kation hosil bo'ladi:



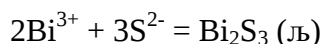
Fe^{3+} , Hg_2^{2+} reaksiyaning borishiga xalaqit beradi. Cu^{2+} ning oz miqdori vismuta (III) ionini aniqlashda zararsizdir.

Reaksiyani bajarish

Buyum oynasiga vismut (III) tuzi eritmasidan va tiomochevina kristallidan o'tkaziladi. Sariq rang hosil bo'ladi.

Natriy sulfid bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli).

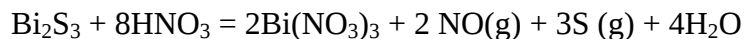
Vismut (III) tuzlari kislotali sharoitda natriy yoki ammoniy sulfidlari bilan qora-qo'ng'ir cho'kma Bi_2S_3 -hosil qiladi:



Cho'kma FeCl_3 eritmasida oltingugurt hosil qilib eriydi:



Bi_2S_3 cho'kmasi nitrat kislotalardan tashqari boshqa suyultirilgan kislotalarda erimaydi:



Reaksiyani bajarish

Probirkaga 3-4 tomchi vismut (III) tuzi eritmasi va 1-2 tomchi $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ yoki Na_2S qo'shiladi. Cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

Yuqoridagi reaksiyalardan foydalanib V analitik gurux kationlarining asosiy analitik reaksiyalari jadvali tuziladi (6 jadvalga qarang)

V ANALITIK GURUX KATIONLARINING ANALITIK REAKSIYALARI

Reagent	Kationlar				
	Mg ²⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Bi ³⁺
1	2	3	4	5	6
Ishqor, ammiak	Mg(OH) ₂ (q) oq	Mn(OH) ₂ (q) oq	Fe(OH) ₂ (q) oq	Fe(OH) ₃ (q) qizil-qo'ng'ir	Bi(OH) ₃ (q) oq
NaOH + ortiqcha H ₂ O ₂	Mg(OH) ₂ (q) oq	MnO(OH) ₂ (q) Qo'ng'ir	Fe(ON ₃) ₂ (q) qizil-qo'ng'ir	Fe(OH) ₃ qizil-qo'ng'ir	Bi(OH) ₃ oq
Na ₂ CO ₃	(MgOH) ₂ CO ₃ (q) oq	(MnOH) ₂ CO ₃ (q) oq	FeCO ₃ (q) oq	FeOHSO ₃ (q) qizil-qo'ng'ir	BiOHSO ₃ (q) oq
Na ₂ HPO ₄	NH ₄ ⁺ ishtirokida NH ₄ MgPO ₄ (q) NH ₄ MnPO ₄ oq oq		Fe ₃ (PO ₄) ₂ (q) oq	FePO ₄ (q) sariq	Bi PO ₄ (q) oq
H ₂ S	Mg ²⁺	MnS malla rang	Fe ²⁺	Fe ³⁺ + S (q) loyqalanish	Bi ₂ S ₃ (q) qora-qo'ng'ir
H ₂ O (gidroliz)	Kuchsiz gidrolizlanadi		Gidrolizlanadi		Oq cho'kma
Alanganing bo'yalishi	Bo'yamaydi	Bo'yamaydi	Bo'yamaydi	Bo'yamaydi	yashil
Aniqlash reaksiyasi	Magnezon (I) Na ₂ HPO ₄ + NH ₃ +NH ₄ ⁺	NaBiO ₃ + HNO ₃	K ₃ [Fe(CN) ₆]	K ₄ [Fe(CN) ₆]	KI , gidroliz Sn(II) + OH ⁻ SS (NH ₂) ₂

NAZORAT SAVOLLARI

1. V gurux kationlariga gurux reagentini ayting.
2. IV va V gurux tarkibiga kiruvchi kationlarni ayting.
3. V va VI analitik gurux kationlari tarkibiga kiruvchi qaysi elementlar o'zgaruvchan oksidlanish darajasini namoyon qiladi?
4. Quyidagi ta'sirlashuv reaksiya tenglamalarini ion xolida yozing:
 - a) Temir (II) tuzlarining kaliygeksatsianoferrat bilan;
 - b) Temir(III) tuzlarining kaliy gekatsianoferrit bilan reaksiyalari qanday sharoitda boradi?
5. Marganets(II)ning natriy vismutat bilan oksidlanish reaksiyasini ion xolda yozing
6. V gurux kationlarining qaysilari gidrolizga uchraydi?
7. Vismut (III) nitratning qalay (II) xlorid bilan reaksiyasini ion xolda yozing. Reaksiya qanday muxitda boradi?
8. Marganets (II) gidroksidining xavo kislorodi bilan oksidlanish reaksiyasi tenglamasini yozing. Bunda qanday o'zgarish kuzatiladi?

9. Magniy kationining analitik reaksiyalarini qayd eting. Ulardan qaysi biri xususiy?
10. Temir (III) kationini aniqlash reaksiyalarini ayting. Ularning reaksiya tenglamalarini ion xolida yozing.

VAZIYATLI MASALALAR

1. Bi^{3+} ionini KJ bilan cho'ktirishda qora cho'kma ustida zarg'aldoq eritma kuzatiladi. Bu qanday tushuntiriladi? Reaksiya tenglamasini yozing.
2. Magniy va marganets kationlarini bir-biridan ajratish uchun ularning cho'kmalarini qanday xossasidan foydalanish mumkin.
3. Yangi cho'ktirilgan temir (II) ranginiing o'zgarish sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

PEDAGOGIK TEXNOLOGIYA O'YINI **AYLANMA CHAYNVORD**

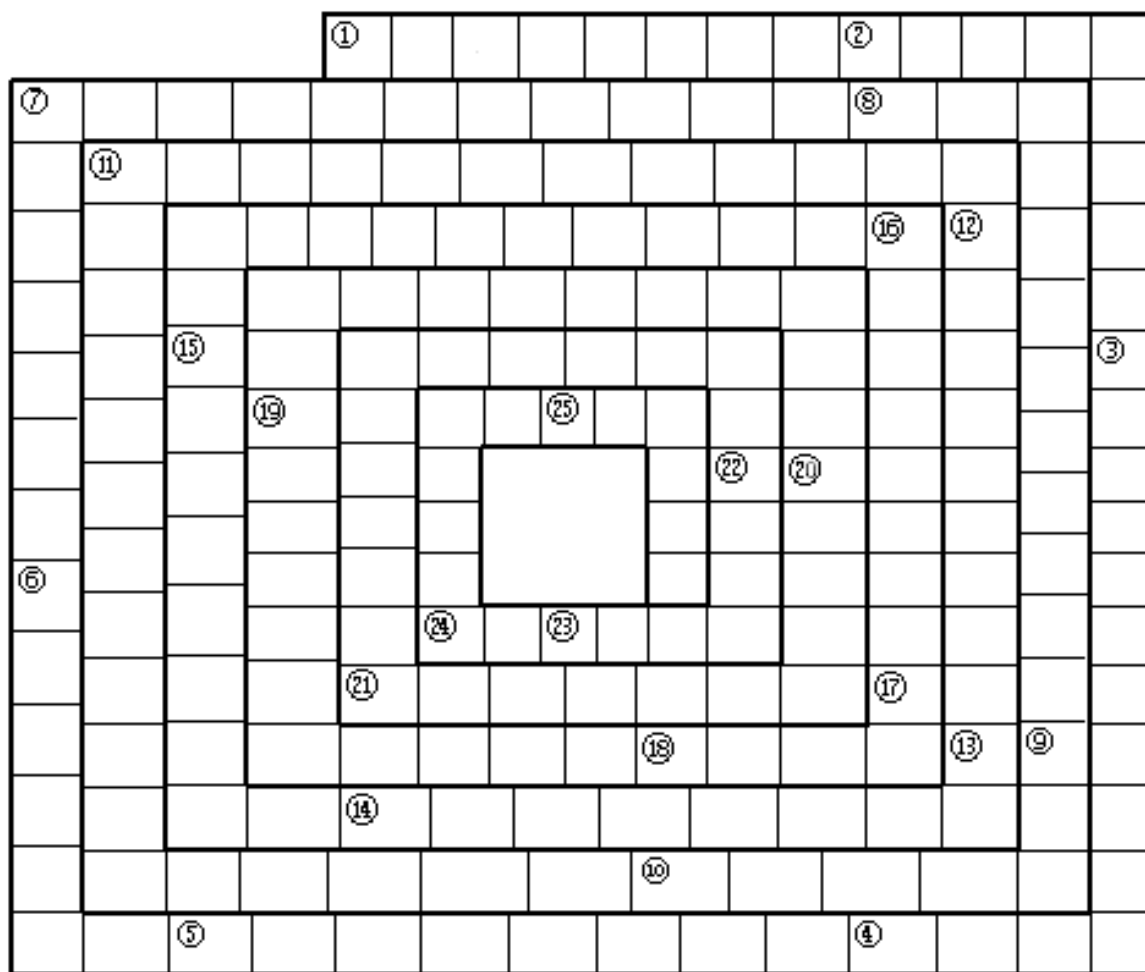
V GURUX KATIONLARI

1. Magniy ioni bilan ko'k rangli kompleks hosil qiluvchi organik reagent (*****)
2. V gurux kationlarining xar biri gurux reagenti bilan hosil qiluvchi birikma (*****)
3. $\text{pH} \approx 8-13$ da Mg^{2+} ning sariq-yashil rangli ichki kompleks birikmasi (magniy *****)
4. Sb (III), (V) va Bi (III) larni suv bilan aniqlash reaksiyasi (*****).
5. V gurux kationlari gidroksidlarini erituvchi reagent (*****)
6. Qanday kation ishtirokida magniy ioni natriy gidrofosfat bilan cho'kma hosil qiladi. (*****)
7. Magniy kationining farmakopeya reaksiyasi uchun ion (*****)
8. Sb (III) ning fosfor molibden kislotasi bilan hosil qilgan moddaning nomi (*****)
9. Qora-qo'ng'ir rangli kristallar - Bi (III)ga farmakopeya reaksiya reagenti (*****)
10. Bi (III)ning farmakopeya reaksiyasi reagentining mol miqdori bilan hosil qilgan kompleksi (*****)
11. Bi (III)ni aniqlash uchun qo'llaniladigan tarkibida oltingugurt

tushgan organik reagent (*****)

12. Mn^{2+} ni MnO_4^- ga o'tkazish reaksiyasi (*****)
13. Mn^{2+} ni kislotali muhitda MnO_4^- gacha oksidlovchi reagent (natriy *****)
14. Mn^{2+} ning sulfid ioni bilan hosil qiladigin cho'kmasining rangi (*****)
15. Fe^{+2} ni farmakopeya reaksiyasi reagenti (kaliy *****)
16. Fe^{+2} ning farmakopeya reaksiyasi mahsulotining nomlanishi (***** ko'ki)
17. Fe (II) ning sulfid ioni bilan birikmasining rangi (****)
18. Fe^{3+} ni sulfosolitsil kislotasi bilan aniqlash reaksiyasining nomi (*****)
19. Fe^{3+} ning $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ bilan hosil qilgan kompleksining trivial nomi (*****)
20. Fe^{3+} ning farmakopeya reaksiyasida hosil bo'ladigan to'q qizil rangli kompleks ligandi (*****)
21. pH ning turli qiymatlarida Fe^{3+} bilan rangli komplekslar hosil qiluvchi organik kislota (*****)
22. Qanday ion bilan Fe^{3+} neytral va kuchsiz ishqoriy muhitda qora cho'kma hosil qiladi - farmakopeya reaksiyasi (*****)
23. Fe^{3+} dan tashqari, V guruh kationlarining NaOH bilan hosil qiladigan cho'kmalarning rangi (**)
24. 5 guruh kationlari guruh reagenti (*****)
25. Bi^{3+} ta'sirida alanga rangining bo'yalishi (*****)

5.



ADABIYOTLAR

1. O.Fayzullaev. Analitik kimyo asoslari. A Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti. Toshkent 2002 64-67 b.
2. M.Mirkomilova «Analitik kimyo», O'zbekiston, T., 2000, 72-75, 141-144, 186-187 b.
3. Yu.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», kn.1 M., V.SH. 2001 384-402.
4. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan sifat analiz kursi», O'qituvchi, T 1976, 115-358, 364-451 b.
5. D.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», ch. 1, M. V.SH., 1983, 209-222, 116-246 b.
6. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma (tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar), T., 1988, 62-69 b.
7. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
8. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot №8

VI guruh kationlarining analitik reaksiyalari.

Eritmalarning pH qiymatini xisoblashga oid masalalar yechish.

Mashg'ulotning maqsadi:

VI guruh kationlarini ochish reaksiyalarini bajarish uchun amaliy ko'nikmalar xosil qilish.

Kislota va asos eritmalarining pH qiymatini xisoblashni o'rganish

Mavzuning ahamiyati

Nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar quyidagi mavzularni o'rganish uchun zarur:

Sifat taxlili

IV-VI analitik guruh kationlari aralashmasi

taxlili

Tarkibi noma'lum modda taxlili

Miqdoriy taxlil

Tortma taxlil

Xajmiy taxlil

Uskunaviy taxlil

Mutaxassislik fanlari:

Farmatsevtik kimyo

Dorilarning chinligini aniqlash (mis sulfat, kobalt sulfat, simob (III) xlorid va boshqalar)

Toksikologik kimyo

Toksikologik tadqiqotlarda biologik namunalardagi VI guruh kationlarini ochish

VI guruh kationlari tuzlari tibbiyotda keng qo'llaniladi va juda ko'p dori preparatlarining asosiy qismini tashkil qiladi: simob (II) oksidi surtma dori tarkibiga kiradi, sulema antiseptik sifatida surkash uchun, mis sulfat antiseptik, bog'lovchi, kuydiruvchi sifatida surkash uchun ayrim xolda qustiruvchi sifatida xam ishlatiladi, kobalt sianokobalamin (V_{12} vitamini) tarkibiga kiradi va ineksiya uchun ishlatiladi.

Maqsadni amalga oshirmoq uchun berilgan vazifalar:

- VI guruh kationlarini analitik reaksiyalarini bajara bilish;
- V va VI guruh kationlari aralashmasidan ularni ajratib aniqlash uchun guruh reagentini tanlash va tegishli sharoitni xosil qila bilish;
- Dorilar tarkibidagi VI guruh kationlarini xos reaksiyalar vositasida ocha bilish.

Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar:

1. VI gurux kationlarining tavsifi
2. VI gurux kationlari gidroksidlarining xossalari va ularga konsentrlangan ammiak ta'siri
3. VI gurux kationlariga ortiqcha natriy tiosulfatning ta'siri va uni tizimli taxlilda qo'llanilishi.

Laboratoriya ishi

Reaktivlar

1. Tuz eritmalari:

- Nikel, kobalt (II), mis va kadmiy, simob (II);
- Ammoniy tiotsionat natriy sulfid;
- Yangi tayyorlangan qalay (II) xlorid;
- natriy tiosulfat, natriy gidrofosfatning to'yingan eritmalari

2. Kislota va asos eritmalari:

- Sulfat kislota 1:3, xlorid kislota 1:1, sirka kislota 1:1
- Yangi tayyorlangan vodorod sulfidli suv

3. Organik reaktivlar va erituvchilar:

- 1-nitrozo-2-naftolning sirka kislotasidagi 1%li eritmasi;
- izoamil yoki amil spirti
- dimetilglioksimning etil spirtidagi 1%li eritmasi

4. kaliy geksatsianoferrat shimdirilgan 5 x 5 sm o'lchamli filtr qog'oz

O'quv jadvallari

1. VI gurux kationlari analitik reaksiyalari
2. Kationlarni kislota-asos tasnifi
3. D.I. Mendeleev elementlar davriy jadvali

VI GURUX KATIONLARINING ANALITIK REAKSIYALARI

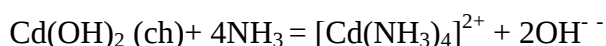
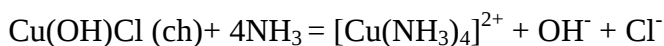
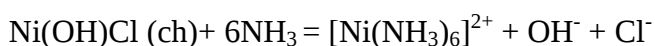
VI gurux kationlarini nitratlari, xloridlari, sulfatlari suvda eruvchan bo'lib, kobalt (II) tuzlarini eritmasi – pushti, nikel (II) – yashil, mis (II) – ko'k rangga ega. Kadmiy va simob (II) tuzlarini suvli eritmasi rangsiz. IV gurux kationlarini karbonatli, fosfatli, sulfidli tuzlari suvda kam eriydi.

Ishqor yoki ammiak ta'sirida VI gurux kationlari (simob (II) dan tashqari) gidroksid yoki asosli tuz xolida cho'kmaga tushadi. Simob (II) ishqorlar ta'sirida HgO, ammiak ta'sirida HgNH₂NO₃ tarkibli cho'kmalar xosil qiladi. Bu cho'kmalar ortiqcha ishqor ta'sirida erimaydi, konsentrlangan ammiak ta'sirida esa [Me(NH₃)₄]²⁺ yoki [Me(NH₃)₆]²⁺ tarkibli kompleks birikma xosil qilib, erib ketadi. Kuchli oksidlovchilar (xlor, brom, kaliy permanganat, natriy vismutat, vodorod peroksid ishqoriy sharoitda) kobalt (II)ni kobalt (III) gacha oksidlaydi. Boshqa kationlar oksidlovchilar ta'siriga chidamli. Qaytaruvchilar mis (II), simob (II)larni quyi oksidlanish darajasigacha qaytaradi. Kaliy yodid mis (II)ni mis (I)gacha qaytaradi. Mis metalli simob (II)ni metal xoligacha qaytaradi. Bu reaksiyadan boshqa kationlar ishtirokida xam simobni kasrli usulda ochishda foydalaniladi.

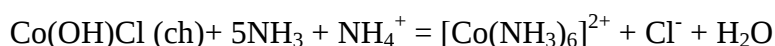
Gurux reagentining ta'siri

Kobalt, nikel, mis kationlari, 25%li ammiak eritmasi ta'sirida rangli asosli tuzlar xosil qiladi. CoOHCl – ko'k rangli cho'kma, isitilganda pushti rangli Co(OH)₂ ga o'tadi. Cu(OH)Cl – ko'k yashil, Ni(OH)Cl – och yashil, HgNH₂Cl – oʻq, simob (II) nitratdan xam [OHg₂NH₂]NO₃ tarkibli oq cho'kmalar xosil bo'ladi.

Nikel, mis va kadmiy gidroksidlari ortiqcha ammiakda eriydi::



Kobalt va simob (II) ni asosli tuzlari ortiqcha ammiakda ammoniy tuzlari ishtirokida eriydi:



Misni ammiakatli kompleksi to'q ko'k binafsha rang, nikel - ko'k, kadmiy va simob (II) rangsiz bo'ladi. Kobalt (II) xavo kislorodi ta'sirida asta sekin oksidlanadi va qizil olcha rangli kobalt (III) ammiakatli kompleksni xosil qiladi.

Vodorod pereoksidini ishqoriy sharoitda ta'siri

VI gurux kationlariga ishqoriy sharoitda vodorod peroksidi ta'sir ettirilsa (NH₃, NaOH) nikel, mis, kadmiy, simob (II) gidroksidlari cho'kmaga tushadi. Kobalt (II) tezda oksidlanib kobalt (III)ga o'tadi va qora Co(OH)₃ cho'kmaga tushadi. U esa mo'l miqdordagi konsentrlangan ammiakda eriydi va olcha rangli [Co(NH₃)₆]²⁺ kompleksini xosil qiladi.

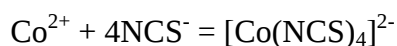
a) 5 ta probirkaga 3 tomchidan kobalt, nikel, mis, kadmiy, simob tuzi eritmasi va tomchilab aralashtirib turgan xolatda suyuq ammiak eritmasidan cho'kma xosil bo'lguncha qo'shiladi. Cho'kmalar rangiga e'tibor beriladi. Barcha probirkalarga 25%li ammiak eritmasidan, natriy yoki ammoniy xloridni bir necha kristallari xam qo'shiladi. Cho'kmalarni erishiga va eritma rangiga e'tibor beriladi.

b) Probirkaga 3 tomchi kobalt tuzi eritmasi, 1-2 tomchi vodorod pereoksidi qo'shib, aralashtiriladi, so'ngra suyultirilgan ammiak yoki natriy gidroksidi cho'kma xosil bo'lguncha qo'shiladi. Xosil bo'lgan cho'kmani rangi «a» tajribadagi kobalt (II)ni asosli tuzi cho'kmasi bilan solishtiriladi. Cho'kma mo'l miqdoridagi konsentrlangan ammiakda eritiladi va «a» tarkibidagi kobalt (II) rangiga solishtiriladi.

$\text{Co}^{2+} (...3p^63d^7)$ KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

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

Tiotsionatlar bilan reaksiyasi va reaksiya maxsulotini organik qavatga o'tkazish. Kobalt (II) kationi kislotali sharoitda tiotsionat ionini izoamil spirtidagi eritmasi bilan ko'k rangli kompleks birikma xosil qiladi:



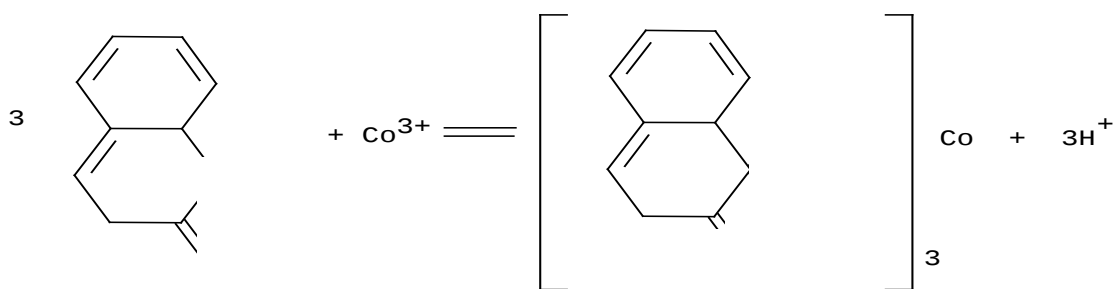
Kompleks suvli eritmada turg'un emas. Temir (III), mis (II) kationlari kobaltni ochishga xalaqit beradi, ya'ni temir (III) qizil-qon rangli va mis (II) sariq-qo'ng'ir rangli birikma xosil qiladi. Temir (III) ni maskirovka (niqoblash) uchun natriy ftoridni quruq tuzidan qo'shib, rangsiz $[\text{FeF}_6]^{3-}$ kompleksiga o'tkaziladi. Bundan tashqari, temir (III) va mis (II) kationlarini qalay (II) xlorid bilan temir (II) va mis (I)gacha qaytarilishi xam mumkin. Temir (II) va mis (I) kationlari kobaltni ochishga xalaqit bermaydi.

Ish tartibi

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

1-nitrozo-2-naftol bilan tomchi reaksiyasi

Kobalt (II) kationi neytral yoki kislotali sharoitda Ilinsk reaktivi bilan to'q qizil rangli, suvda kam eriydigan ichki kompleks xosil qiladi. Ko'p miqdordagi mis kationi xalaqit beradi:



Ish tartibi

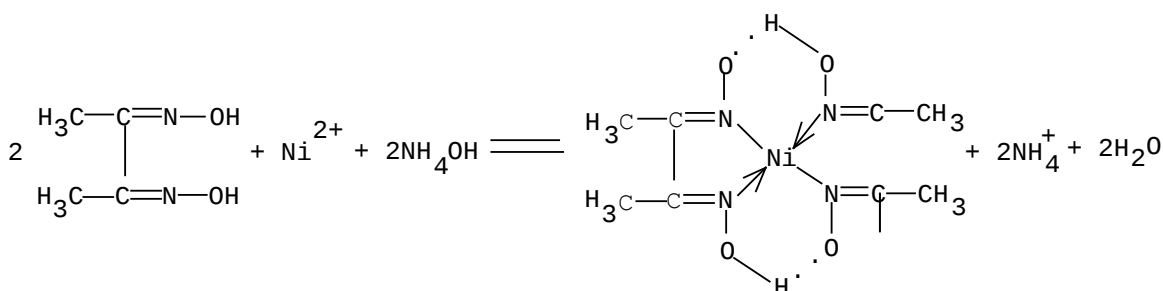
Filtr qog'ozga kapilyar yordamida 1 tomchi neytral yoki kuchsiz kobalt (II) tuzi eritmasidan va 1 tomchi 1%li 1-nitrozo-2-neftolni sirka kislotali 1:1 eritmasidan tomiziladi. Jigar rang dog' xosil bo'ladi.

Ni^{2+} (...3p⁶3⁸) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

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

Dimetilglioksim bilan tomchi reaksiyasi (Chugaev reaksiyasi).

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



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

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

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

Ish tartibi

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

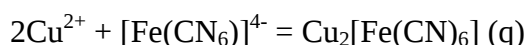
Cu^{2+} (...3p⁶3d⁹) KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Ishqoriy metallarni gidroksidlar bilan reaksiyasi (gurux reagenti ta'siriga qarang)

Ammiak bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli) (gurux reagenti ta'siriga qarang)

Kaliy geksatsianoferrat (II) bilan reaksiyasi.

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



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

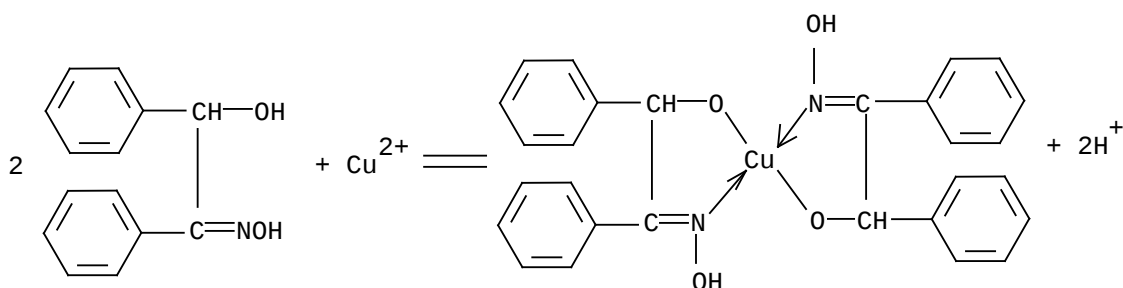
Tekshiriluvchi eritmaga ammoniy gidroksidi qo'shiladi. Temir $\text{Fe}(\text{OH})_3$ xolida cho'kmaga tushadi., eritma esa xavo rangli bo'ladi. Eritmaga kaliy geksatsianoferrat (II) qo'shiladi. Qizil qo'ng'ir rangli cho'kma xosil bo'ladi. Misni ushbu reaksiyasi xromatografik usulda xam bajariladi.

Ish tartibi

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

Kupron (1-benzoinoksim) bilan tomchi reaksiyasi.

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



Ish tartibi

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

Alanga rangini bo'yash (Belshteyn namunasi).

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

Ish tartibi

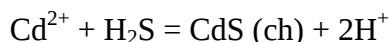
Nixrom simni avval quyuq xlorid kislotaga tushirib, keyin misni quruq tuziga botirib, gaz gorelkasida yoqiladi. Alanga yashilga bo'yaladi.

$\text{Cd}^{2+} (\dots 4p^6 4d^{10})$ KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

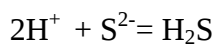
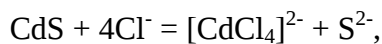
Ishqoriy metallarni gidroksidlari va ammiak bilan reaksiyasi (gurux reagenti ta'siriga qarang).

Sulfidli suv bilan reaksiyasi

Kadmiy kationi kislotali sharoitda sulfidli suv bilan sariq rangli cho'kma, kadmiy sulfidni xosil qiladi:



pH<0,5 bo'lganda Co^{+2} va Ni^{+2} kationlari xalaqit bermaydi. Xosil bo'lgan cho'kma natriy xloridning to'yingan eritmasida eriydi:



Bu reaksiyadan foydalanib, kadmiy kationini VI guruxdagi boshqa kationlaridan ajratishda foydalaniladi.

Ish tartibi

Probirkaga 2-3 tomchi kadmiy nitrat eritmasidan pH=0,5 bo'lgunicha (indikator qog'oz bilan tekshirib turiladi) 1:3 sulfat kislota eritmasidan tomiziladi. 1-2 ml sulfidli suv qo'shiladi. Och sariq cho'kma xosil bo'ladi. Cho'kmani natriy xloridning to'yingan eritmasi bilan qayta ishlanganda cho'kma eriydi.

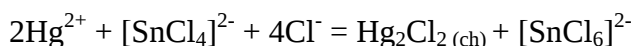
$\text{Hg}^{2+} (\dots 5d^{10})$ KATIONINING ANALITIK REAKSIYALARI

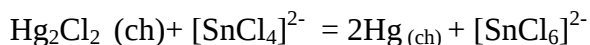
Extiyot bo'ling! Suvda eriydigan simob tuzlari zaxarli!

Ishqoriy metallarning gidroksidlari va ammiak bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli) (gurux reagenti ta'siri).

Qalay (II) xlorid bilan reaksiyasi.

Qalay (II) xlorid simob (II) kationlari bilan oq cho'kma simob (I) xlorid –kalomelni xosil qiladi. Qalay (II) xlorid eritmasidan yana qo'shsak, cho'kma qorayadi, simob ajraladi:



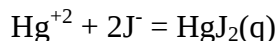


Ish tartibi

Probirkaga 2-3 tomchi simob (II) tuzi eritmasi va tomchilab qalay (II) xlorid eritmasidan qo'shiladi. Avval oq cho'kma, so'ngra turishi natijasida qora cho'kma xosil bo'ladi.

Kaliy yodid bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli).

Kaliy yodid simob (II) kationlari bilan qizil cho'kma xosil qilib, ortiqcha reaktivda erib, rangsiz kompleks xosil qiladi.



Ish tartibi:

Probirkaga 2-3 tomchi simob (II) tuzi eritmasidan va 1 tomchi 5% kaliy yodid tomiziladi. qizil rangli cho'kma xosil bo'ladi. Cho'kma ortiqcha qo'shilgan reaktivda eriydi.

VI gurux kationlarining analitik reaksiyalari jadvali ko'rsatilgan.

7- jadval

Reaktiv lar	Kationlar				
	Co^{2+}	Ni^{2+}	Cu^{2+}	Cd^{2+}	Hg^{2+}
1	2	3	4	5	6
Ishqorlar, ammiak	$\text{Co}(\text{OH})\text{Cl} (\text{ch})$ xavorang	$\text{Ni}(\text{OH})\text{Cl} (\text{ch})$ och-yashil	$\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl} (\text{ch})$ xavorang-yashil	$\text{Cd}(\text{OH})_2 (\text{ch})$ oq	HgO Sariq $[\text{OHg}_2\text{NH}_2]\text{NO}_3$ $\text{HgNH}_2\text{Cl} (\text{ch})$ oq
Ammiak, ortiqcha	$[\text{Co}(\text{NN}_3)_6]^{2+}$ loyqa-sariq-	$[\text{Ni}(\text{NN}_3)_6]^{2+}$ To'q xavo rang	$[\text{Cu}(\text{NN}_3)_4]^{2+}$ yorqin ko'k rang	$[\text{Cd}(\text{NN}_3)_4]^{2+}$ rangsiz	$[\text{Hg}(\text{NN}_3)_4]^{2+}$ rangsiz
$\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2$	$\text{Co}(\text{OH})_3 (\text{ch})$ qora-jigarrang	$\text{Ni}(\text{OH})\text{Cl} (\text{ch})$ och-yashil	$\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl} (\text{ch})$ xavorang-yashil	$\text{Cd}(\text{OH})_2 (\text{ch})$ oq	$\text{HgO} (\text{ch})$ sariq
Na_2HPO_4	$\text{CoHPO}_4 (\text{ch})$ $\text{So}_3(\text{PO}_4)_2 (\text{ch})$ binafsha rang	$\text{NiHPO}_4 (\text{ch})$ $\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2 (\text{ch})$ yashil	$\text{CuHPO}_4 (\text{ch})$ $\text{Su}_3(\text{PO}_4)_2 (\text{ch})$ xavo rang	$\text{CdHPO}_4 (\text{ch})$ $\text{Sd}_3(\text{PO}_4)_2 (\text{ch})$ oq	$\text{HgHPO}_4 (\text{ch})$ $\text{Hg}_3(\text{PO}_4)_2 (\pm)$ oq
H_2S $(\text{NH}_4)_2\text{S}$	$\text{CoS} (\text{ch})$ Q ora	$\text{NiS} (\text{ch})$ qora	$\text{CuS} (\text{ch})$ qora	$\text{CdS} (\text{ch})$ sariq	$\text{HgS} (\text{ch})$ qora
Ditizon (Dz)	CoDz binafsha	NiDz binafsha	CuDz jigar rang	CdDz Qizil	HgDz Zarg'aldoq
Komplekslar organik erituvchilarda eritiladi					
Alanganing rangini bo'yash	Alanga rangini bo'yamaydi	Alanga rangini bo'yamaydi	Yaltillangan yashil	Alanga rangini bo'yamaydi	Alanga rangini bo'yamaydi

Ochish reaksiyalari	KNCS + amil spirtida ko'k xalqa	Dimetilglioksi m bilan lola qizil dog'	NH ₃ K ₄ [Fe(CN) ₆] Qo'ng'ir cho'kma	H ₂ S sariq limon rangli cho'kma	Sn(II) + HCl oq cho'kma
---------------------	---------------------------------	--	--	---	----------------------------

NAZORAT SAVOLLARI

- VI gurux kationlarini cho'ktirishda ammiak eritmasi va ishqorning ta'siridan xosil bo'lgan birikmalar qanday rangda bo'ladi?
 - VI gurux kationlarining ammiakli komplekslari qanday rangda bo'ladi?
 - VI gurux ionlarining quruq tuzlari alanga rangini qanday rangga bo'yaydi?
 - VI gurux kationlari aralashmasining taxlilida simobni kasrli usulda ochishda qanday reaksiyalardan foydalaniladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.
 - Nikel kationining dimetilglioksim bilan ochishda ammiakli sharoitda reaksiyani olib borish sababini tushuntiring va reaksiyasini yozing.
- a) Cu⁺² kupron bilan reaksiyasi,
- b) Co⁺² 1-nitrozo-2-naftol bilan kompleks birikma xosil bo'lishi reaksiyalarini yozing.
- Kobalt (II) kationini ochishda qanday ekstraksiya (izoamil spirti) usulidan foydalaniladi? Izoamil spirtli ammoniy tiotsianat ishlatilishini tushuntiring.

VAZIYATLI MASALALAR

- V va VI gurux kationlari aralashmasidan simob (II)ni kasrli usulda ochish uchun qaysi reaksiyadan foydalanish mumkin? Tenglamasini yozing.
 - Nima uchun nikel dimetioglioksim bilan ochish ammiakli sharoitda olib boriladi? Reaksiya tenglamalarini yozib tushuntiring.
 - a) Cu²⁺ kupron;
- b) Co³⁺ ning 1-nitrozo-2-naftol bilan ochish reaksiyalarini yozing.
- Kobalt (II) ochishda ishlatiladigan qaysi reaksiyada ekstraksiyadan foydalaniladi? Nima uchun ekstraksiyadan foydalanishni tushuntiring.

PEDAGOGIK TEXNOLOGIYA O'YINI

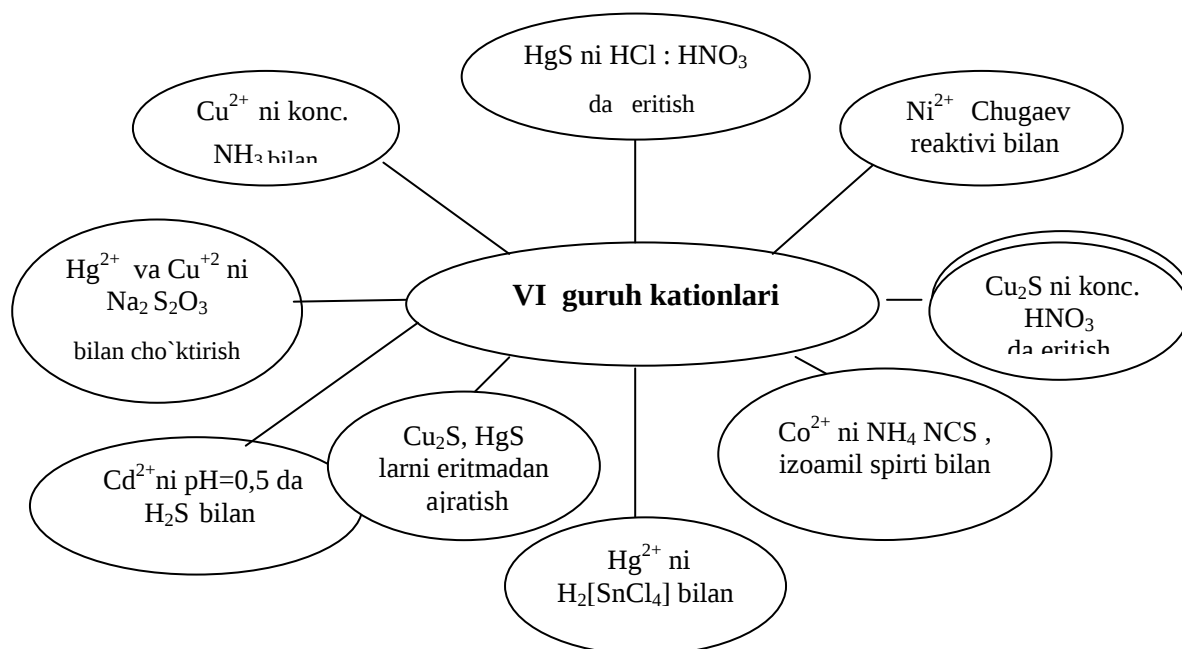
BLITS - O'YIN

VI guruh kationlari aralashmasining tahlil tartibini ko'rsating

№	Bajariladigan amallar	Talabalar javobi			To'g'ri tartib	Baholash
		I guruh	II guruh	III guruh		
1	VI guruh kationlarini V guruh gidroksidlaridan ajratish					
2	Hg ²⁺ ni aniqlash					
3	Cu ₂ S, HgS cho'ktirish va ularni VI guruhning qolgan kationlaridan ajratish					
4	HgS ni eritish					
5	Cu ²⁺ a) Co ²⁺ b) Ni ²⁺ v) Cd ²⁺ larni aniqlashga halaqit beradi					
6	Cu ₂ S ni eritish					
7	Cu ₂ S va HgS cho'kmalar ajratib olingandan so'ng sentrafugatning alohida qismlarida a) Ni ²⁺ b) Co ²⁺ lar aniqlanadi					
8	Cu (II) ni HgS dan ajratish					
9	Cu ²⁺ ni aniqlash					

PEDAGOGIK TEXNOLOGIYA O'YINI

VI guruh kationlari aralashmasining tahlili ketma – ketligini qalam bilan raqamlab ko'rsating



ADABIYOTLAR

1. O.Fayzullaev. Analitik kimyo asoslari. A Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti. Toshkent 2002 64-67 b.
2. M.Mirkomilova «Analitik kimyo», O'zbekiston, T., 2000, 72-75, 141-144, 186-187 b.
3. Yu.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», kn.1 M., V.SH. 2001 384-402 b.
4. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan sifat analiz kursi», O'qituvchi, T 1976, 115-358, 364-451 b.
5. D.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», ch. 1, M. V.SH., 1983, 209-222, 116-246 b.
6. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma (tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar), T., 1988, 62-69 b.
7. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
8. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot №9

Ikkinchi joriy baholash. IV-VI gurux kationlari aralashmasining taxlili (1-amaliy mashg'ulot). 2 bo'lim bo'yicha masalalar yechish. Kationlar aralashmasining taxlil chizmasi

Mashg'ulotning maqsadi:

V-VI gurux kationlarini analitik reaksiyalarini va cho'kmalarining xossasini bilgan xolda, kationlarni bir biridan ajratish va ochishga o'rgatish.

Kuchli va kuchsiz elektrolitlar, gidrolizlanuvchi tuz va bufer eritmalar pH ni xisoblash

Mavzuning ahamiyati:

Murakkab aralashmaning tizimli taxlilini bilish va bajarish ko'nikmalarini quyidagi mavzularni o'rganish uchun zarur:

Mavzular:

Sifat taxlili	Noma'lum tuz tarkibidagi barcha gurux kationlari aralashmasining taxlili
---------------	--

Miqdoriy taxlil	Tortma taxlil Xajmiy, uskunaviy taxlil usullari
-----------------	--

Mutaxassislik fanlari:

Farmatsevtik kimyo	IV-VI gurux kationlari bor bo'lgan dorilarning chinligi aniqlashda.
--------------------	---

Toksikologik kimyo	Kimyoviy-toksikologik tadqiqotlarda IV-VI gurux kationlarini ochish
--------------------	---

IV-VI gurux kationlari tuzlarini tibbiyotdagi ahamiyati avvalgi №6 va №7 mashg'ulotlarda bayon qilingan.

Maqsadni amalga oshirish uchun topshiriqlar

- IV-VI gurux kationlari aralashmasini taxlil chizmasini bilmoq;
- Uslubiy qo'llanma xamda taxlil chizmasi asosida, IV-VI gurux kationlari aralashmasini taxlilini №9 mashg'ulotda bajarish uchun laboratoriya daftoriga bayonnoma matnini belgilangan shaklda tayyorlash

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriq

1. Massalar ta'siri qonunini kislota-asos muvozanatiga tadbig'i. Protolitik muvozanat.
2. IV-VI gurux kationlarini ajratish va ochish reaksiyalari

Laboratoriya ishi

Reaktivlar (№6, №7 mashg'ulotlarga qarang).

O'quv jadvallari

1. IV-VI gurux kationlarini tizimli taxlil chizmasi
2. IV, V, VI gurux kationlarining analitik reaksiyalari.

IV-VI GURUX KATIONLARI ARALASHMASI TAXLILI

Ko'rsatilgan taxlil yo'li bo'yicha taxlil bayonnomasi to'ldiriladi. Bayonnoma jadvaliga bajariladigan barcha ishlar, taxlil chizmasi, ajratish va ochish reaksiyalari, belgilangan shaklga muvofiq yoziladi va xulosa ustunlari to'ldiriladi. Kuzatish natijalari va xulosa 9-laboratoriya mashg'ulotlari, o'quv-tadqiqot ishini bajarish jarayonida to'ldiriladi.

Dastlabki kuzatishlar

Taxlil qilinayotgan eritma tiniq yoki cho'kma bo'lishi mumkin. Cho'kmali bo'lsa, vismut (III), simob (II) yoki boshqa IV-VI gurux kationlaridan birortasi borligini taxlil qilish mumkin. Berilgan aralashma rangsiz yoki rangli bo'lishi mumkin. Rangga qarab IV-VI guruxdagi ayrim kationlari bor yoki yo'qligini taxmin qilish mumkin.

Eritma pHni aniqlash

Eritma pHni universal indikator qog'oz yordamida aniqlanadi. pH qiymati 2-4 bo'lib, cho'kmasiz bo'lsa, eritmada vismut (III), simob (II), temir (III) bo'lmaydi, chunki pH qiymati 2 dan katta bo'lsa, ushbu ionlarni gidroliz maxsulotlari cho'kmada bo'lmog'i kerak. $\text{pH} > 4$ bo'lsa, cho'kmaning tarkibida yuqoridagilardan tashqari IV-VI guruxning boshqa kationlari xam bo'lishi mumkin.

Cho'kmasi bo'lmagan eritmaning taxlili

Nazorat eritmasi 3 qismga bo'linadi. Birinchi qismidan dastlabki taxminiy tekshirishlar o'tkaziladi, ikkinchisida tizimli taxlil o'tkaziladi, uchinchi qism nazorat uchun saqlab qo'yiladi.

Taxminiy tekshirish

Dastlab eritmada temir (II) ionlari ochiladi, chunki u xavo kislorodi bilan oksidlanib, temir (III) ga o'tib ketadi. So'ngra, eritmani ayrim qismidan IV, V, VI gurux kationlari bor yoki yo'qligini gurux reagentlari ta'sir ettirib aniqlanadi. Ayrim kationlar (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cr^{3+}) quyidagicha ochiladi:

Temir (II) ionini ochish. 3-4 tomchi tekshiriluvchi eritmaga 2-3 tomchi kaliy geksatsianoferrat pH=3 da qo'shiladi va xavo rang cho'kma xosil bo'lishi kuzatiladi.

Temir (III) ionini ochish. 3-4 tomchi tekshiriluvchi eritmaga 2-3 tomchi kaliy geksatsianoferrit pH=3 da qo'shiladi va to'q ko'k rang cho'kma xosil bo'lishi kuzatiladi. Juda oz miqdorda bo'lsa xam, temir (II) ni oksidlanib temir (III)ga o'tishi cho'kmani rangini ko'k yoki xavo rang bo'lishiga olib keladi.

Natriy gidroksid eritmasini vodorod peeroksid ishtirokida ta'siri

Xrom (III)ni ochish

8-10 tomchi tekshiriluvchi eritmaga 3%li H_2O_2 eritmasidan qo'shib, suv xammomida isitiladi va NaOHni 2 mol/dm³li eritmasidan tomchilab, aralashtirib turgan xolda qo'shiladi.

Ishqor qo'shilganda cho'kma xosil bo'lsa va mo'l miqdordagi ishqor ta'sirida to'la erib ketsa, bu V-VI gurux kationlari yo'qligini va IV gurux kationlari borligini bildiradi. Agar cho'kma xosil bo'lib, ozgina erisa yoki erimasa, u xolda IV, V, VI gurux kationlari bo'lishi mumkin. IV guruxni bor yoki yo'qligi xaqidagi xulosa shu gurux kationlari analitik reaksiyalari bajarilganidan keyingina chiqariladi. V, VI, IV gurux kationlari aralashmasi cho'kmasini va eritmasining rangiga e'tibor beriladi. Mo'l miqdordagi ishqor va vodorod pereoksidi ta'sirida eritma sariq rangli bo'lsa, xrom (III) borligini ko'rsatadi. Isbotlash uchun nadxrom kislotasi xosil bo'lish reaksiyasi bajariladi.

KONSENTRIK AMMIK ERITMASINING TA'SIRI

Mis (II) ionini ochish

8-10 tomchi tekshiriluvchi eritmaga, bir nechta NH_4Cl yoki NH_4NO_3 kristalidan solib suv xammomida isitiladi, 25%li ammiak eritmasidan tomchilab qo'shiladi. Agar ammiak eritmasi qo'shilganda avval cho'kma xosil bo'lib, so'ngra erib ketsa, VI gurux kationlari va rux (IV) xamda marganets (V) kationlari bo'lishi mumkinligi taxmin qilinadi. IV va VI guruxni boshqa kationlari bo'lmaydi. Mo'l miqdordagi ammiak ta'sirida oq cho'kma xosil bo'lsa, faqat alyuminiy, cho'kma xira yashil rangda bo'lsa yuqoridagi kationlar bilan birga xrom (III) xam bo'ladi.

Konsentrlangan ammiak ta'sirida mis (III) xavo rangli kompleks birikma xosil qiladi. Mis borligini isbotlash uchun 3-4 tomchi tekshiriluvchi eritmaga 2 tomchi 1mol/dm³li NaOH eritmasidan qo'shiladi. Xosil bo'lgan cho'kmani 5 min suv xammomida qizdiriladi. Mis bo'lsa, cho'kma qora rangni xosil qiladi (mis oksidi xosil bo'lish xisobiga). Ustiga 6 tomchi 2mol/l ammoniy xloridi qo'shib, shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi, sentrifugalanadi. Cho'kmani 3-4

tomchi 2mol/dm³li HNO₃ bilan ishlab eritiladi. Eritmaga 8-10 tomich 25%li ammiak eritmasi qo'shiladi. Mis bo'lsa to'q ko'k rangga kiradi.

Marganets (II)ni aniqlash

Marganets (II)ni aniqlash uchun NaBiO₃ bilan HNO₃ ishtirokida MnO₄⁻ gacha oksidlanadi.

Kobalt (II)ni aniqlash

Eritmada temir (III), mis (II), kobalt (II) ionlari bo'lsa, 1-nitrozo-2-naftol bilan ochiladi. Temir (III), mis (II), kobalt (II) bo'lmasa, NH₄SsN yoki KSsN reaktivlari bilan ochiladi.

Nikel (II)ni aniqlash

Temir (II) ochilmagan bo'lsa, nikel (II) ionini dimetilglioksim bilan kuchsiz ishqoriy sharoitda ochiladi.

Hg (II) ni aniqlash

Hg (II) eritmadan, SnCl₂ eritmasi yordamida olinadi.

Bi (III)ni aniqlash.

Hg (II) va Sb (III) ishtirok etmasa, Bi (III) ionini eritmasi ta'sirida ishqoriy sharoitda ochiladi.

TIZIMLI TAXLIL

IV gurux kationlarini V va VI gurux kationlaridan ajratish

Tekshiriluvchi eritmaga aralashtirib turgan xolatda tomchilab 2 mol/dm³ NaOH eritmasidan neytral sharoit xosil bo'lguncha qo'shiladi. 1,5 baravar xajmda yana NaOH xamda 7-8 tomchi 3% H₂O₂ tomiziladi va suv xammomida isitiladi. V va VI gurux kationlari gidroksid (oksid asosli tuz) xolatda cho'kmaga tushadi. IV gurux kationlari eritmada qoladi. Agar eritmada Cr (III) ionini bo'lsa, aralashma yashildan sariq rangga o'tguncha qaynatiladi. So'ngra H₂O₂ ortiqchasi yo'qotilib, eritma sentrifugalanib, IV gurux kationlari ajratiladi.

V va VI gurux kationlarining gidroksidlarini ajratish

Yangi xosil bo'lgan cho'kmani (V va VI gurux) ortiqcha 25%li ammiak eritmasi, shisha tayoqcha yordamida aralashtirib, 2-3 min suv xammomida isitiladi. VI gurux kationlari gidroksid xolatida qoladi. Aralashma sentrifugalanadi. Cho'kma va eritma rangiga e'tibor bering. Cho'kma taxlil qilinadi, sentrifugalanib, saqlab qo'yiladi.

V GURUX KATIONLARI GIDROKSIDLARI TAXLILI

Magniy (II) ni ajratish va ochish

Cho'kmadagi V gurux kationlarining gidroksidli birikmalarini, ammoniy xloridning to'yingan eritmasi bilan aralashtirib, suv xammomida isitiladi, aralashma sentrifugalanadi. Sentrifugatdan Mg(II), Na₂HPO₄ reagenti bilan ochiladi.

Marganets (II) ni ajratish va ochish

Mn (II) ajratib olingan cho'kmani 2mol/dm³ HNO₃ eritmasi bilan suv xammomida isitilganda Fe(III) va Bi(III) ionlari eritmaga o'tadi, marganets (II) qo'ng'ir cho'kma xolida cho'kmada qoladi. Cho'kma sentrifugalanib, cho'kmadagi marganets (II) ioni NaBiO₃ bilan ochiladi. Sentrifugatdan esa boshqa ionlar ochiladi.

Fe(III) va Bi (III) ni ochish.

Sentrifuga ikki qismga bo'linadi. Birinchi qismdan temir (III) ionini NH₄SCN eritmasi bilan ikkinchi qismidan Bi (III) ionini KJ eritmasi bilan ochiladi.

VI GURUH KATIONLARI AMMIAKATLI ERITMASINING TAXLILI

Mis (II) va simob (II) ionlarini VI gurux kationlari aralashmasidan ajratish.

V gurux gidroksidlaridan ajratilgan ammiakli sentrifugat 3 m H₂SO₄ bilan neytrallanib, ikki qismga bo'linadi. Uning bir qismi mis (II) va simob (II)ni ajratish uchun ikkinchi qismi (mis (II) va simob (II) ochilmasa) kobalt (II), mis (II), nikel (II) ionlarini ochish uchun ishlatiladi.

Mis (II) va simob (II) ionlarini aralashmadan ajratish uchun, sulfat kislota qo'shilgan aralashmaga natriy tiosulfat kristallidan oz miqdorda qo'shib suv xammomida 2-3 min isitiladi, natijada och sariq cho'kma (elementar oltingugurt) xosil bo'lsa, mis (II) va simob (II) yo'qligidan darak beradi. Agar cho'kma rangi qoramtir bo'lsa, mis yoki simob sulfidi xosil bo'lganini anglatadi. Cho'kmani eritmadan ajratib, cho'kmadan mis (II) va simob (II) sentrifugatdan kobalt (II), nikel (II), kadmiy(II) kationlari ochiladi.

Cu (II)ni ajratish va ochish.

Xosil bo'lgan cho'kma farfor kosachaga (tigelga) o'tkaziladi. 3 mol/dm³ HNO₃ bilan ishlanadi. 2-3 min asbest setkaga qo'yib isitiladi. Aralashma sovutib probirkaga o'tkaziladi va sentrifuga qilinadi. Sentrifugatdan mis (II) ioniga konsentrlangan ammiak eritmasi bilan reaksiya qilinadi. Cho'kmadan simob (II) ochiladi.

Hg²⁺ ni ochish

Cho'kmani nitrat kislota eritmasi bilan ishlaganda, cho'kma sariq rangli bo'lsa (oltingugurt elementi) u xolda cho'kma tashlanadi va simob (II) tekshiriluvchi eritmada yo'qligi qayd etiladi. Agarda cho'kma qora yoki to'q kulrang bo'lsa, uni farforli kosachaga (tigelga) o'tkazib, asbestli setka yordamida zar suvi (1:3 konsentrlangannitrat kislota eritmasiga xlorid xislota aralashmasi) qo'shib qizdiriladi (yoki Komarov aralashmasi 1:1:nisbatda 6 mol/dm³ xlorid kislota eritmasi va 6%li vodorod pereoksid eritmalarini aralashmasi). Xosil bo'lgan eritmaning xajmi ozgina qolguncha parchalanadi, keyin sovutib, suv bilan suyultirilib, shu eritmaga 2mol/dm³ qalay (II) xlorid qo'shiladi. Oq cho'kmaning xosil bo'lishi va sekin-asta uning qorayishi, simob (II) ionining borligini ko'rsatadi.

Co²⁺, Ni²⁺, Cd²⁺ ionlarini ochish

Kobalt (II), nikel (II) va kadmiy (II) sulfatli eritmalarini bir qismidan mis (II) va simob (II) ionlari bo'lmagan eritmasi yoki sulfatli sentrifugat, mis (II) va simob (II) ionlaridan tozalangan eritmasi uch qismiga bo'linadi. Bir qismidan iborat kobalt (II) ioniga 1-nitrozo-2-naftol bilan reaksiya bajarib ko'riladi yoki ortiqcha tiotsinat ioni bilan reaksiyasi qilinadi. Ikkinchi qismidan nikel (II) ioniga dimetilglioksim bilan reaksiyasi bajariladi. Uchinchi qismidan esa kadmiy (II) ioniga vodorod sulfidli suv bilan (pH=0,5) reaksiyasi bajariladi.

Cr³⁺ ionini ochish

Xromni ishqoriy sentrifugatdan taxminiy taxlil bo'yicha ochiladi.

Zn²⁺ ni ochish

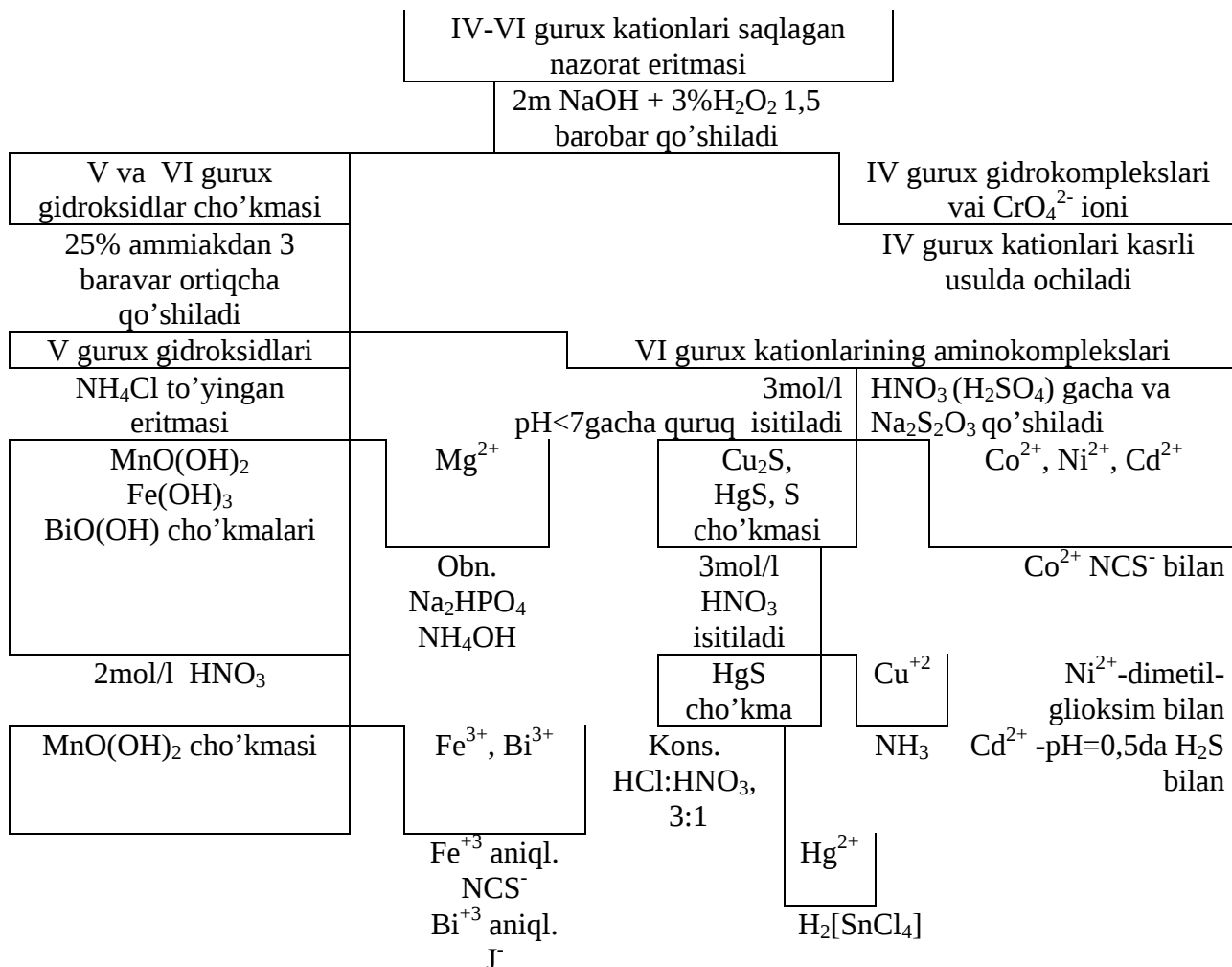
8-10 tomchi ishqoriy sentrifugatga 2-3 tomchi ammoniy sulfid eritmasidan qo'shiladi. Oq cho'kmaning xosil bo'lishi rux (II) kationi borligini ko'rsatadi.

Al³⁺ ni ochish

Ishqoriy sentrifugatdan alyuminiy (III) ionini alizarin bilan ochiladi. Buning uchun 2-3 tomchi ishqoriy sentrifugatga 2mol/dm³ sirka kislota eritmasidan qo'shiladi. Kaliy geoksatsianoferrat (II) bilan shimdirilgan filtr qog'ozga 2 tomchi sirka kislotali eritmasidan tomiziladi va alyuminiy kationini alizarin bilan ochiladi.

IV VA VI GURUX KATIONLARI ARALASHMASI TIZIMLI TAXLILI CHIZMASI

Nazorat eritmasi cho'kmali bo'lsa, 3-4 tomchi 2mol/dm^3 nitrat kislotasi qo'shib qaynatiladi, cho'kma eriydi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. IV-VI gurux kationlari aralashmasida qaysi kationlarni kasrli aralash usulda ochish mumkin?
2. IV-VI gurux kationlari aralashmasini tizimli taxlilini asosiy bosqichlarini ko'rsating.
3. Nima uchun IV guruxni V va VI guruxdan ajratayotganda natriy gidroksidi va vodorod peroksidi qo'shiladi? Reaksiya tenglamalarini kimyoviy formulalarini yozing.

VAZIYATLI MASALALAR

1. IV-VI analitik gurux kationlarining taxlilida tekshirlaetgan eritmaning tashqi ko'rinishiga qarab qanday xulosa qilish mumkin?
2. IV-VI gurux kationlarining aralashmasining taxlilida eritma cho'kmali bo'lsa va pH 4 dan kichik bo'lsa, cho'kmaning tarkibi qanday bo'lishi mumkin?
3. IV-VI gurux kationlarining aralashmasini taxlilida cho'kmasiz eritmaning pH=2-4 bo'lsa, eritmaning tarkibi qanday bo'lishi mumkin?
4. V gurux kationlari gidroksidli cho'kmalarni oq rangli, qo'ng'ir rangli bo'lsa, qanday tarkibga ega ekanligini tushuntiring.
5. Magniy (II) va manganets (II) kationlari aralashmadan qanday ajratiladi?
6. IV-VI gurux kationlaridan lъaysilari ekstraksiya usulida ochiladi?
7. IV-VI gurux kationlaridan mis (II) va simob (II) ionlarini lъanday ajratib aniъlanadi?
8. IV gurux kationlari saqlagan sulfatli eritmaga natriy tiosulfat ta'siridan qora rangli, sariq rangli cho'kmalarning tarkibini ko'rsating.

ADABIYOTLAR

1. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
2. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot №10

TO'TI: IV-VI gurux kationlari aralashmasining taxlili (2-laboratoriya mashg'uloti).

IV-VI gurux kationlari aralashmasining nazorat eritmasi taxlilini amalda bajarish.

Mashg'ulotning maqsadi:

IV-VI gurux kationlari aralashmasini taxlil qilish bo'yicha amaliy ko'nikmalar xosil qilish, nazariy bilimlarni amalda qo'llashni o'rganish

Mavzuning ahamiyati

IV-VI gurux kationlarini ochishdagi nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar, murakkab aralashmalar taxlili, quyidagi mavzularni o'rganish uchun zarur:

Sifat taxlili	Noma'lum tuz tarkibidagi barcha gurux kationlari taxlilida
---------------	--

Miqdoriy taxlil	Tortma, xajmiy va uskunaviy taxlil usullarida
-----------------	---

Mutaxassislik fanlari

Farmatsevtik kimyo	IV-VI gurux kationlari bor bo'lgan dorilarning chinligini aniqlashda (№6, №7 mashg'ulotga qarang)
--------------------	---

Toksikologik kimyo	Kimyoviy-toksikologik tadqiqotlarda biologik namunalardagi IV-VI gurux kationlarini ochish
--------------------	--

Maqsadni amalga oshirish uchun topshiriqlar

- №8 mashg'ulotdagi o'rganilgan chizma bo'yicha, murakkab aralashma tarkibidagi kationlarni ajratish va aniqlashdagi barcha amallarni bajara olish;
- №8 mashg'ulotda tayyorlangan taxlil bayonnomasini aniq, ravshan va bexato to'ldirish;
- nazorat eritma taxlili natijalari bo'yicha belgilangan tartibda xulosa yozib uni ximoya eta bilish

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriqlar

1. Massalar ta'siri qonunini oksidlanish-qaytarilish muvozanatiga tadbiqu

2. IV-VI gurux kationlari aralashmasi taxlili bayonnomasi, kuzatlgan natija va xulosalarga oid reaksiya tenglamalarini yoza bilish

Laboratoriya mashg'uloti

1. Reaktivlar (№6, №7 mashg'ulotga qarang).

O'quv jadvallari

1. IV-VI gurux kationlari aralashmasining tizimli taxlili
2. IV, V, VI gurux kationlarining xususiy reaksiyalari

NAZORAT ISHI

IV-VI GURUX KATIONLARI ARALASHMASI TAXLILI

Nazorat eritmalari kichik idishlarda beriladi va uni 1/3 qismi aloxida olinib, undan dastlabki tekshirish amallari olib boriladi. Nazorat eritmasini qolgan qismiga uning tartib raqami ezilib, reaktivlar shartini bo'sh joyga joylab qo'yiladi.

Diqqat! Tartib raqami yozilmagan yoki boshqa talabani eritmasini taxlili noto'g'ri natijalarga olib keladi.

Nazorat eritmasining taxlili, №8 mashg'ulotda keltirilgan tartibda eritmani ayrim qismlaridan, taxlil bayonnomasida ko'rsatilganidek bajariladi. Taxlilini xar bir amaldagi kuzatuv natijalari va xulosalar taxlil bayonnomasini tegishli ustunlariga yozib boriladi.

Talabaning mustaqil ishlashi, tashabbusi va ishchanligi, tartib qoidalarga amal qilishi, to'g'ri xulosa chiqarishi ish natijasini baxolashda xisobga olinadi. Gurux reagenti yoki ayrim kationni ochuvchi reagent ijobiy samara berganda bayonnomani tegishli qatorini kuzatuv natijasi ustuniga qayd etib, xulosalar ustuniga ayni gruppaga yoki kation borligi yozib qo'yiladi yoki aksincha.

Taxlil bayonnomasining xulosasi talaba tomonidan ximoya qilinadi. Bunda talabaga bir necha savol berilib, bayonnomani oxiriga maxrajda maksimal va suratda talabaga qo'yilgan ball yoziladi va o'qituvchi imzosi bilan tasdiqlanadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. IV-VI gurux kationlarining xlorid kislotali eritmasiga metal xolidagi temir (III), rux yoki alyuminiy qo'shilganda qaysi ionlar qaytariladi?
2. IV-VI gurux kationlari taxlilining qanday xolatlarida ekstraksiya xodisasi qo'llanadi?
3. Mis (II) sulfidni nitrat kislotasida, simob (II) sulfidni «zar suvida» va Komarov suyuqlikda erish reaksiyalarini yozing.
4. Mis (II) va simob (II)ni bir-biridan ajratish qaysi reaksiyaga asoslangan?

VAZIYATLI MASALALAR

1. V gurux kationlari gidroksidlari cho'kmasini rangiga qarab uning tarkibi haqida qanday xulosa chiqarish mumkin?
 - a) oq rang;
 - b) qo'ng'ir rang
2. Aralashmadagi magniy va marganets qanday ajratiladi
3. VI guruxning sulfat kislotali eritmasiga natriy tiosulfat qo'shilganda,
 - a) qora rang
 - b) sariq ranglicho'kma xosil bo'lganda cho'kma tarkibi nimadan iborat bo'ladi? Reaksiyalarni yozib, to'liq javob bering.

4. Quyidagi ionlarni ochish uchun qaysi reaktivdan foydalanilishini va reaksiya maxsuloti rangini ko'rsating?

I. Al^{3+}	1. Natriy vismutat	a) sariq cho'kma
II. Mn^{2+}	2. Kaliy gekzatsianoferrat (II)	b) lola qizil
III. Ni^{2+}	3. Dimetilglioksim	s) Berlin zangorisi
IV. Cu^{2+}	4. Ammiak	d) ko'k
V. Bi^{3+}	5. Ammoniy sulfid	e) qizil eritma
VI. Zn^{2+}	6. Alizarin	i) alyumin loki

IV-VI gurux kationlari taxlili bo'yicha II JB test savollari va II OB savollari 2002 y nashr etilgan savolnomalar to'plamida keltirilgan.

ADABIYOTLAR

1. O.Fayzullaev «Analitik kimyo asoslari» A.Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti, Toshkent, 2002, 76-97 b.
2. M.Mirkomilova «Analitik kimyo», O'zbekiston, T., 2001, 158-162 b.
3. Yu.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», kn.1 M., V.SH. 2001, 328-344 b.
4. V.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», ch. 1, M. V.SH., 1983, 189-193 b.
5. Kimyoviy sifat analizida o'quv metodik qo'llanma (tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar), T., 1988,76-88 b.
6. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
7. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

III BO'LIM. KATIONLARNI EKSTRAKSIYA VA XROMATOGRAFIK USULDA AJRATISH VA ANIQLASH

I-III GURUX ANIONLARINING TAXLILI

Kationlar aralashmasini ekstraktsiya usulida ajratish va aniqlash

Mashg'ulot №11

2 bo'lim bo'yicha yozma oraliq nazorat. Kationlar aralashmasini ekstraktsiya va xromotografiya usulida ajratish va aniqlash

Mashg'ulotning maqsadi:

Ekstraksiyadan foydalanib, eritmadagi ionlarni aniqlash ko'nikmalarini xosil qilish va kationlar aralashmasini ekstraktsiya usulida taxlil qilishda qo'llashni o'rganish.

Mavzuning ahamiyati

Nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar quyidagi mavzularni o'rganish uchun zarur:

Sifat taxlili

Tarkibi noma'lum aralashma taxlili

Uskunaviy taxlil usuli

Fotometrik, fluorimetrik usul

Bo'yicha aniqlash

Mutaxassislik fanlar

Farmatsevtik kimyo

Dori moddalarini, aralashmalarning chinligini aniqlash uchun ularni ajratish va aniqlash

Toksikologik kimyo

Ayrim kationlarini ajratish va aniqlash (Hg^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} va x.k.)

Maqsadni amalga oshirish uchun vazifalar

2 bo'lim bo'yicha talabalar bilimini test usulida sinash. Kationlarni ekstraktsiya usulida ajratish va aniqlashni bajara olish malakasini xosil qilish.

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriqlar

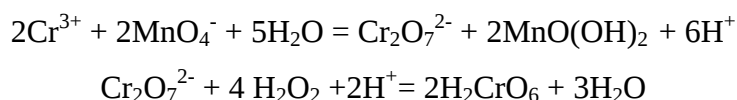
1. Ekstraksiyaning nazariy asoslari. Ekstraksiya asosidagi qonunlar. Taqsimlanish qonuni, massalar ta'siri qonuni va uni geterogen muxitga tadbiqu. Ekstraksiya turlari. Xelat komplekslarini va ion birlashmalarni (assotsiatlarini) ekstraktsiyalanish qonunlari. Ekstraksiya – ajratishning samarli usuli

2. Asosiy tushunchalar: ekstragent, ekstraksiyalovchi reagent, ekstrakt, reekstrakt, reekstraksiyalash. Ekstraksiyaning miqdoriy kattaliklari: doimiysi, ajratish omili. Miqdoriy kattaliklar orasidagi bog'liqlik.
3. IV-VI gurux kationlari taxlilida qo'llaniladigan organik reagentlar.

EKSTRAKSIYA USULIDA IONLARNI OCHISH

Xrom (III)ni ochish

Xrom (III) ioni dixromat ionigacha kaliy permanganat va 2mol/dm^3 HNO_3 ishtirokida oksidlanadi, so'ngra kislotali sharoitda vodorod peroksidi bilan nadxrom kislotasini (H_2CrO_6) xosil qiladi:



Xosil bo'lgan nadxrom kislotasi efirda yoki izoamil spirtida erib organik qavatda ko'k rang xosil qiladi. Reaksiya boshlab ionlar ishtirokida xam xrom (III)ni kasrli usulda ochishga imkon beradi va shuning uchun xrom (III)ga xos reaksiya xisoblanadi.

Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 2-3 tomchi tekshiriluvchi eritma solib, ustiga kislotali sharoitgacha 2ml/dm^3 li azot kislotasidan qo'shiladi. So'ngra KMnO_4 dan ortiqcha (8-10 tomchi) qo'shib bir necha min suv xammomida isitiladi. Eritma malina rangli bo'lishi kerak. Eritma sentrifugalanadi va cho'kmasi tashlab yuboriladi. Sentrifugatni sovitib, 8-10 tomchi efir va bir necha tomchi vodorod peroksidi qo'shib, qattiq chayqatiladi. Ekstrakt ko'k rangga bo'yaladi.

Kobalt (II)ni temir (III) va mis ishtirokida ochish

Kobalt (II) ioni tiotsianat ioni bilan izoamil spirtida eruvchan kompleks birikma xosil qiladi. $[\text{Co}(\text{NCS})_4]^{2-}$ kompleksi suvda beqaror ($\beta=1 \times 10^3$), qutbli bo'lmagan erituvchilarda ancha barqarordir. Reaksiyani bajarishga mis (II), temir (III) ionlari xalaqit beradi.

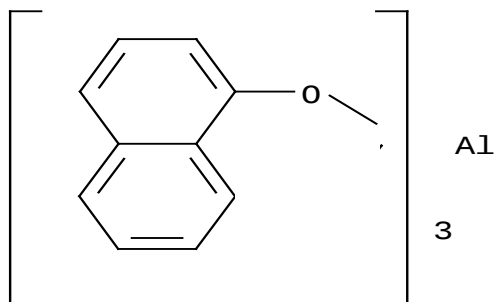
Reaksiyani bajarish

Probirkaga 1ml distillangana suv, 1 tomchidan kobalt (II), mis va temir (III) tuzi eritmalaridan solinadi, aralashtiriladi, ustiga ammoniy rodanidining quruq tuzidan qo'shiladi. Eritma $[\text{Fe}(\text{CNS})_6]^{3-}$ xosil bo'lishi xisobiga qizil-qon rangiga bo'yaladi. Probirkaga natriy ftorid quruq

tuzidan rang yo'qolguncha qo'shiladi. Bunda barqaror rangsiz $[\text{FeF}_6]^{-3}$ kompleksi xosil bo'ladi. Eritmani sariq-qo'ng'ir rangga o'tishi mis borligini ko'rsatadi. SHu eritmaga 3-4 tomchi qalay (II) xlorid, 6-8 tomchi amil spirti qo'shib aralashtirilganda $[\text{Co}(\text{NCS})_4]^{2-}$ xisobiga ko'k xalqa xosil bo'ladi.

Alyuminiyni ochish

Alyumin ioni 8-oksixinolin bilan kislotali sharoitda sariq rangli ichki kompleks birikma xosil qiladi va u suvda oz, organik erituvchilarda yaxshi eriydi:

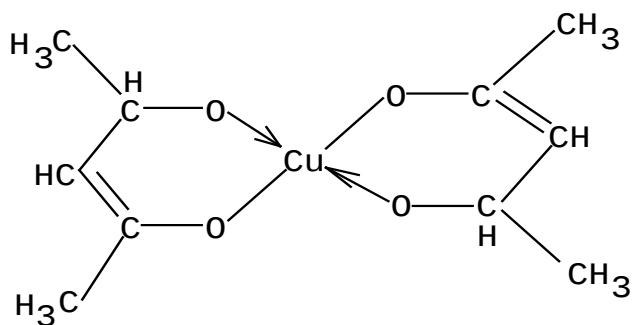


Reaksiyani bajarish

Probirkaga 2-3 tomchi alyuminiy tuzi eritmasidan solinadi. Natriy atsetat kristallidan qo'shib pH=5ga teng qilinadi. Teng xajmda 10%li 8-oksixinolinni xloroformdagi eritmasidan qo'shiladi. Ekstrakt organik qavat sariq rangga bo'yaladi.

Misni ochish

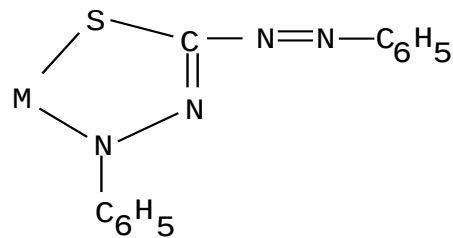
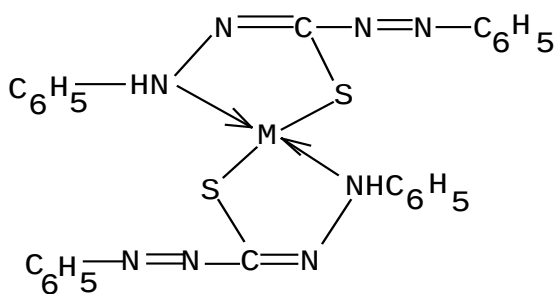
Mis (II) ioni atsetil atseton bilan nitrat kislotali sharoitda kompleks birikma xosil qiladi. Kompleks xloroform bilan ekstraksiyalanadi va organik qatlam ko'k-yashil rangga bo'yaladi.



Reaksiya sezgir xisoblanadi, lekin xos reaksiya emas.

Ditizon bilan kationlarni ochish

Ditizon bilan ba'zi bir kationlar ichki kompleks birikmalar xosil qiladi va uning tarkibi eritma pHiga xamda reagentlar konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi:



kompleks xosil qiluvchi metall (M) I va II o'rin almashgan xoldagi komplekslarni xosil qiladi. Ditionat xolida ekstraksiyalanadigan komplekslarni sulfidlar bilan cho'kma xosil qiluvchi metallar beradi. 0,1 mol/l HCl ishtirokida Cu^{2+} , Hg^{2+} , Ag^+ , sirka kislota ishtirokida Zn^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , ishqorlar ishtirokida Pb^{2+} , Cd^{2+} ditizon bilan kompleks xosil qiladi va u CCl_4 ekstraksiyalanadi. Xalaqit beruvchi ionlar niqoblansa, reaksiyaning sezgirligi ortadi.

Hg^{2+} ochish

2-3 tomchi HgCl_2 eritmasiga 2 mol/l HNO_3 dan pH=1 bo'lguncha qo'shiladi (universal indikator qog'oz bilan tekshirib turiladi). Ustiga 4-5 tomchi ditizonni CCl_4 dagi eritmasidan qo'shib chayqatiladi. Organik qatlamni zarg'aldoq rangga bo'yalishi kuzatiladi.

Zn^{2+} ochish

Probirkadagi bir necha tomchi rux tuzi eritmasiga pH=5 da, ditizonning CCl_4 eritmasidan teng xajmda qo'shib chayqatiladi. Ekstraktni qizil rangga kirishi kuzatiladi. Ekstraktga 10 tomchi 30%li NaOH eritmasidan qo'shilsa, suv qatlami qizil rangga kiradi.

Cd^{2+} ochish

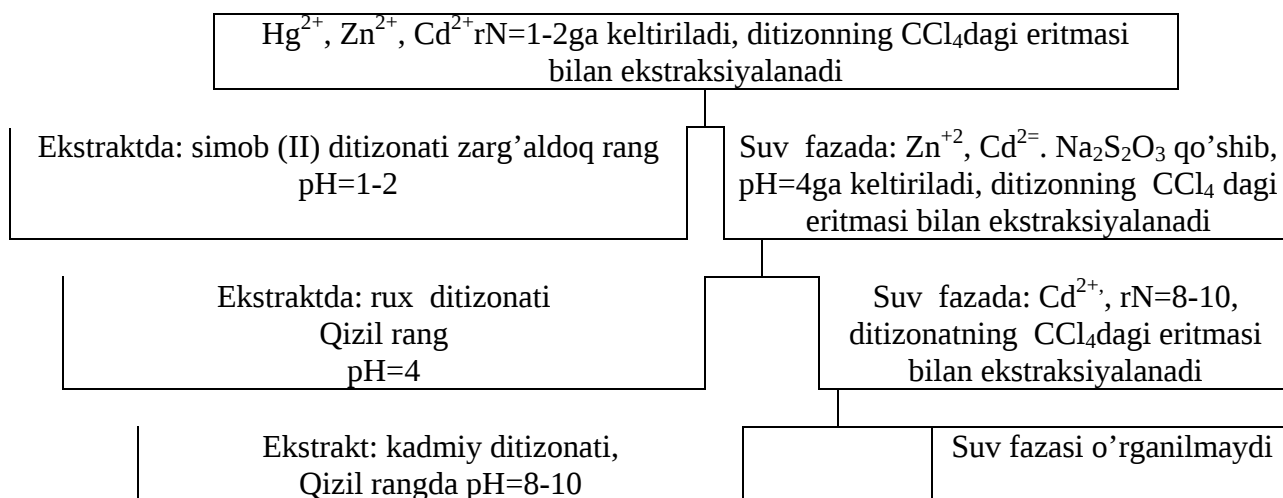
Probirkaga 2-3 tomchi kadmiy tuzi eritmasi, bir necha tomchi 20%li natriy tartarat, 2-3 tomchi 30%li natriy ishqori va ditizonning CCl_4 dagi suyuq eritmasidan qo'shib, chayqatiladi. Organik qatlam qizil rangga bo'yaladi. Ekstraktga 20-25 tomchi 1%li EDTA eritmasidan qo'shib chayqatilsa, organik qatlam to'q yashil rangga o'tadi.

Ekstraksiyani kationlarni ajratishda qo'llash

Rux, kadmiy va simob (II) kationlari aralashmasining taxlili

Rux, kadmiy va simob (II) kationlari aralashmasini ajratishda bitta ekstraksiyalovchi reagent ditizonni CCl_4 dagi eritmasidan foydalaniladi. Kationlarni tanlab ajratish eritma pHni o'zgartirish va kompleks xosil qiluvchi reagent qo'shish bilan amalga oshiriladi.

Hg^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} kationlarini ajratish sxemasi



Reaksiyani bajarish

Ajratish voronkasiga 4-5 tomchi distillangan suv va bir tomchidan rux, kadmiy va simob (II) tuzi eritmalaridan qo'shiladi. Eritmaga pH=2 bo'lguncha 2 mol/l HNO_3 dan qo'shiladi (universal indikator qog'oz bilan tekshirib turiladi) va 1ml ditizonning CCl_4 dagi eritmasidan qo'shiladi, 3 min chayqatiladi. Ekstrakt-organik qavati zarg'aldoq rangga bo'yalishi simob (II) borligini ko'rsatadi. Suv va organik qatlam ajratiladi.

Organik qatlam tashlanadi, suv qatlamiga pH=4-5 bo'lguncha quruq natriy atsetati solinadi va 1ml ditizonning CCl_4 dagi eritmasidan qo'shiladi, 3 min chayqatiladi. Ekstrakt rux ditizonatini xisobiga qizil rangga kiradi.

Suv va organik qatlam ajratiladi. Organik qavatda rux borligini sinash uchun ekstrakt 10 tomchi 30%li NaOH bilan ishlanadi. Rux bo'lsa, suv fazali (boshqa metall ditizonatlaridan farqi) qizil rangga bo'yaladi. Ajratish voronkasidagi suvga 2-3 tomchi 20%li natriy tartrati va 2-3 tomchi 30% NaOH pH=8-10gacha (universal indikator qog'oz bilan tekshirib turiladi) xamda 1ml ditizonning CCl_4 dagi 0,002% eritmasidagn qo'shiladi, chayqatiladi. Organik qavat qizil rangga kiradi.

ORGANIK BIRIKMA IZOMERLARINI YUPQA QAVATDA BAJARILADIGAN TAQSIMLANISH XROMATOGRAFIYASI USULIDA AJRATISH VA ANIQLASH

YUpqa qavat xromatografiyasi (YUQX) xromatografiyaning bir turi bo'lib, adsorbent yupqa qavat xolida plastinka sirtiga yoyilgan bo'ladi.

YUQX olimlar N.A.Izmaylov va M.S.SHrayber tomonidan 1938 yilda ishlab chiqilgan.

YUQX bajarish quyidagi amallardan iborat:

1. Qo'zg'almas faza-sorbentning yupqa qavatini tayyorlash.
2. Taxlil qilinuvchi namuna bir tomchisini sorbent sirtiga tushirish
3. Kerakli erituvchilar aralashmasi – qo'zgaluvchi faza elyuent bilan xromatografiyalash
4. Xromatografik dog'larni xosil qilish.
5. Xromatogrammadagi moddalar qaysi turga mansubligini aniqlash

YUQX ikki xil turi mavjud bo'lib, ularda adsorbent yupqa qavatga yopishgan yoki yopishmagan turlari mavjud. Elyuntni yupqa qavat bo'ylab yo'nalishiga ko'ra xromatografiya 3 turga: yuqori, quyi yoki gorizontal xromatografiyalarga bo'linadi.

YUQX plastinkalari

Ko'p xollarda Chexiyada chiqariladigan tayyor «Silufol» plastinkalaridan foydalaniladi. Plastinka alyumin folgasiga bir tekis yupqa qilib yopishtirilgan sorbent silikagelidan iborat. Tayyor plastinkalar bo'lmasa, ular quyidagicha tayyorlanadi:

Sorbentlar

Sorbent sifatida silikagel, alyuminiy oksidi, kizilgur, bentonit va boshqa g'ovak moddalar ishlatiladi.

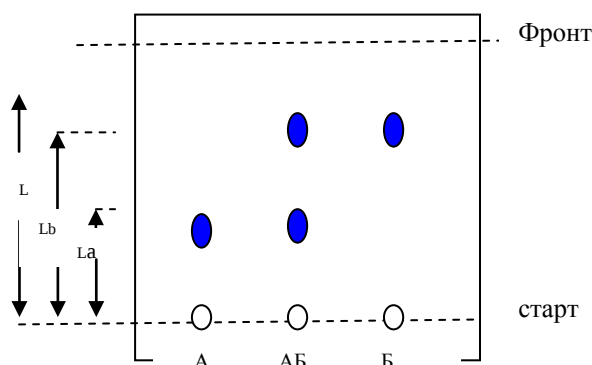
Yopishtirilgan YUQX plastinkalarini tayyorlash

Yopishtirilgan YUQX plastinkalarini tayyorlashda yopishtiruvchi modda sifatida (fiksator) tibbiy gips yoki guruch kraxmali ishlatiladi. YUQX plastinkasini tayyorlash quyidagicha amalga oshiriladi:

1. YUvilgan va quritilgan 6x14sm o'lchamli shisha plastinka tayyorlanadi.
2. Sorbent, yopishtiruvchi modda va suvdan iborat qorishmasi tayyorlab, uni shisha plastinkaga bir tekisda, yupqa qavat qilib, shisha tayoqcha yordamida yoyiladi.
3. Plastinka gorizontal xolda xona xaroratida quritiladi.
4. Qurigan plastinkani 105⁰Sda, 2 soat davomida quritish shkafida qizdirilsa, sorbentning faolligi ortadi.

Xromatografiyalash

YUQX plastinkasining chetidan 1-1,5sm masofada yumshoq qora Ёalamda sorbent qavatini tirnamasdan start (boshlanish) chizig'i chiziladi.



Kapillyar (ingichka shisha naycha) yordamida A va B hamda ular aralashmasi eritmalaridan 1 tomchidan 1-1,5 sm oralig'ida start chizig'iga tomizilib, namlanadi (rasmgaga qarang).

Start chizig'idagi namlangan eritma erituvchilari uchib ketgach, plastinka xromatografik kolonkaga tik xolda qo'yiladi va kolonka shisha qopqog'i bilan berkitiladi. Kolonkadagi erituvchilar aralashmasi xajmi start chizig'iga yetmasligi kerak, aks xolda start chizig'idagi moddalar elyuent eritmasida qolib ketadi.

Elyuent kapillyar kuchlar xisobiga plastinkadagi sorbentni namlab yupqa qavat bo'ylab yuqoriga xarakatlanadi va shu jarayonda aniqlanayotgan moddalarni eritib o'zi bilan birga yuqoriga olib chiqadi. Aniqlanuvchi moddalar o'zining tuzilishi, xarakatlanuvchi faza (XF) elyuent yoki „qo'zg'almas faza (QF) sorbentga bo'lgan moyilligiga qarab xar xil tezlikda yuqoriga ko'tariladi, natijada aralashmadagi A va V moddalar sorbent bo'ylab siljuvchanligi turlicha bo'lgani sababli bir biridan ajraladi. XF plastinkani yuqori qirrasiga yetishiga, 1,5 sm qolganda xromatografik plastinka kolonkadan olinadi va XF bilan namlanish old (front) chizig'i qalamda belgilanadi.

Aralashmadagi bir biridan ajralgan tarkibiy qismlarni, ya'ni A va V moddalarning xromatografik plastinkadagi o'rinlarini topish maqsadida plastinka aniqlanuvchi modda bilan rang xosil qiluvchi maxsus ochuvchi reagent eritmalar bilan purkaladi.

A va V moddalarni yupqa sorbent qatlam bo'ylab siljuvchanligi turlicha bo'lgani uchun start chizig'idan turli masofada tegishli ellipssimon dog'lar xosil bo'ladi. Dog' markazidan start chizig'igacha bo'lgan masofani L_A (L_B) start va front chizig'lari orasidagi masofaga – L nisbati ayni moddaning sorbent bo'yicha siljuvchanligini ifodalaydi va R_f kattalik deb ataladi:

$$L_A$$

$$L_B$$

$$\text{A modda uchun } R_f = \frac{\text{-----}}{L}, \quad \text{B modda uchun } R_f = \frac{\text{-----}}{L}$$

R_f modda yoki aralashma komponentlarining sifatini ifodalaydi. Dog' yuzi, ayni shu sorbent va elyuentlar ishtirokida moddaning konsentratsiyasiga, elyuentni start chizig'idagi front chizig'igacha bo'lgan masofasiga bog'liq bo'lgani xolda, xaroratga bog'liq emas.

Aniqlanmagan moddani chinligiga to'la ishonch xosil qilish uchun «guvox», ya'ni shu moddani o'zini xam YUQX (A va B rasmga qarang) olinib, R_f qiymati xisoblanadi. Aniqlanuvchi moddani R_f qiymatini guvoxni $R_{f \text{ guvox}}$ qiymatga nisbati R_s topiladi. Agar

$$R_s = \frac{R_{f \text{ x}}}{R_{f \text{ guvox}}} \quad R_s \simeq 1 \text{ bo'lsa, aniqlanuvchi modda guvox bilan bir xil modda bo'ladi.}$$

Modda eritmasini xromatografik plastinkaga o'tkazayotganda va xromatografiyalashda quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak:

1. Xromatografik kolonkadagi elyuentni balandligi (xromatografik plastinkani) boshlanish-start chizig'idan 1sm pastda bo'lishi kerak.

2. Aniqlanuvchi modda eritmasi plastinkaning boshlanish chizig'ini bir nuqtasiga kapillyar yordamida sorbent qavatini shikastlamagan xolda 1-2 tomchi tomiziladi. Modda eritmasini ko'p tomizish R_f qiymatini kichik bo'lishiga, kam tomizish esa dog'ni yaxshi ochilmay qolishiga olib keladi.

3. Boshlanish chizig'iga tomiziladigan xar bir namuna tomchilari orasidagi masofa 1 sm dan kam bo'lmasligi kerak. Bir nuqtaga tomizilgan tomchi shimilib bo'lganidan so'ng, ikkinchi tomchi tomiziladi.

4. Elyuent namligi sorbent yuzida 10-11 sm dan yuqoriroqqa ko'tarilmasligi kerak. Ko'tarilish bundan yuqoriroq bo'lsa, elyuentning xarakatlanishi va dog'ni diffuziyasi sekinlashib qolishi xisobiga R_f qiymati natijalari farqli bo'lib qoladi.

Namlik yuqorida ko'rsatilgan masofaga yetganda plastinka xromatografik naycha-kolonkadan olinadi, front chizig'i belgilanadi, quritiladi va dog' ochtiriladi.

Laboratoriya ishi

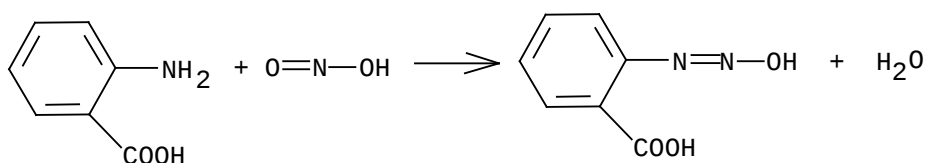
1. Xromatografik naycha-og'zi shliflangan shisha idish
2. Silufol firmasining YuQX plastinkasi
3. Xloroform va sirka kislotasining 1%li eritmasi
4. №1 ochiltiruvchi, 1% HCl va 0,7% NaNO₂ eritmalari
5. №2 ochiltiruvchi, 10%li Na₂CO₃ va 1% β-naftolning spirtidagi eritmasi
6. Orta, meta, para, aminobenzoy kislotalarining atsetondagi 0,5% eritmasi

7. Suv purkagich

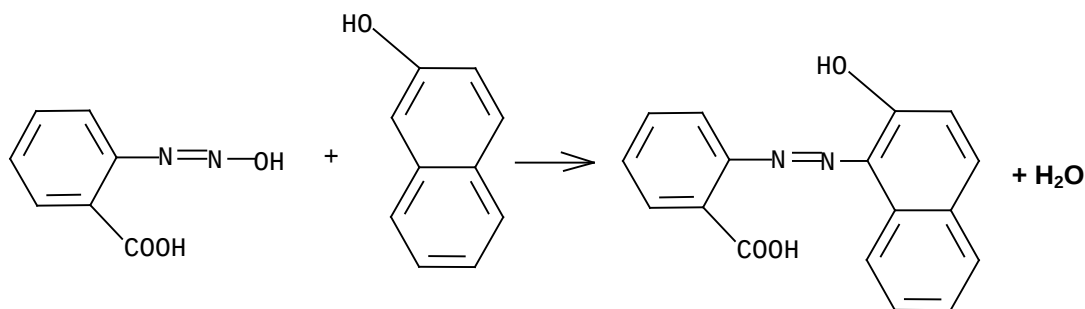
Orta, meta, para, aminobenzoy kislotasi (OAB, MAB, PAB) izomerlarini ajratish va aniqlash

Laboratoriya ishini bajarish:

Silufol plastinkasini olib, boshlanish chizig'i va unga aralashmadan extiyotlik bilan 1-2 tomchi tomiziladi. 1 sm oralig'da yana 1-2 tomchi OABdan, MAB va PABdan guvoxlik uchun aloxida tomiziladi. Xromotografik naychaga xloroformni sirka kislotasidagi aralashmasi (8:1,5)dan solib, plastinkani joylashtiriladi. Elyuent 10-11 sm ko'tarilgandan keyin, plastinkani olib, front chizig'i belgilanadi va quritiladi. Purkagich yordamida 1% xlorid kislotasi bilan 1% NaNO₂ aralashmasi (1:1) purkaladi. Orta, meta, para aminobenzoy kislotalari bilan NaNO₂ diazobirikma xosil qiladi.



Plastinka 10-15 minut davomida xavoda quritiladi. So'ngra 5% Na₂CO₃ va 1%li β-naftolning spirtidagi eritmasini teng xajmdagi aralashmasi bilan purkaladi. Ishqorli muhitda azobirikma xosil bo'lishi xisobiga zarg'aldoq rangli dog'lar xosil bo'ladi:



Aralashmani xosil qilgan dog'larining R_f qiymatlarini guvoxlik uchun olingan OAB, MAB, PAB dog'larining R_f qiymatlari bilan solishtiriladi:

$$R_f = \text{orto ABK} = 0,912$$

$$R_f = \text{para ABK} = 0,734$$

$$R_f = \text{meta ABK} = 0,256$$

CHO'KTIRISH XROMATOGRAFIYASI

Cho'ktirish xromatografiyasini 1948 yilda E.N.Gapon va T.B.Gapon fanga kiritgan bo'lib, uning asosida kam eruvchan cho'kmalarni birin-ketin cho'kishiga asoslangan. Qo'zg'almas faza sifatida adsorbent (Al_2O_3 , silikagel va x.k.) va u bilan aralashtirilgan yoki shimdirilgan, aniqlanuvchi ion bilan cho'kma xosil qiladigan, mos reagent ishlatiladi. Ionlar eruvchanligi oshib borishi tartibda cho'kma xosil qiladi. Naychani yuqori qismida eruvchanligi kichik bo'lgan, pastida esa eruvchanligi ortib borishi tartibida eruvchanlik ko'paytmasi katta bo'lgan cho'kmalar cho'kib qoladi.

Cho'ktirish xromatografiyasini cho'ktiruvchi shimdirilgan qog'ozda xam bajarish mumkin. Cho'ktiruvchi shimdirilgan xromatografik qog'ozni tayyorlash muxim ish xisoblanadi. Xromatografiya uchun ishlatiladigan filtr qog'ozning zichligi bir xil bo'lib, $75\text{g}/\text{sm}^2$ bo'lishi kerak. Ma'lum shakl yoki o'lchamda ($65 \times 65\text{mm}$) bo'lgan filtr qog'oz cho'ktiruvchi eritmasiga bo'ktirib qo'yiladi, so'ngra ortiqcha suyuqlik siljtiladi, qog'oz xavoda quritiladi. SHunday tayyorlangan xromatografik qog'ozga pipetka yordamida tekshiriluvchi eritma tomiziladi. Birinchi tomchi shimilib bo'lganidan so'ng ikkinchi tomchi tomiziladi. Namlikni diametri 10-15mm ga etadi. Xosil bo'lgan dog'ni birlamchi xromatogramma deyiladi.

Birlamchi xromatogrammada bir yoki bir necha radial joylashgan dog'lar bo'ladi. Cho'kmalarning joylashishi eruvchanlik ko'paytmasiga bog'liq bo'lib, u ortib borishi bilan cho'kma dog' markazidan uzoqroqda joylashadi. Xromatogramma dog'larini chegarasini aniq qilish uchun ular yuviladi. Buning uchun dog' markaziga kerakli eritma yoki suv ko'rsatilgan xajmda tomiziladi. Bunda dog'lar ketma-ketligi o'zgarmagan xolda ularni yuzasi kengayib boradi. Diametri 5,0-6,0mm ga etadi.

Yuvilgan xromatogrammada xam to'liq ko'rinmagan dog'lar ochiltiriladi.

Ochiltirish uchun yuvilgan xromatogramma quritiladi va kerakli ochiltiriluvchi eritma–reagent bilan ishlanadi (kapillyar, purkagich, surkagich). Ochiltirish jarayonida xromatografik qog'ozni ortiqcha namlanib ketmasligiga e'tibor berish kerak. Ionlarni bor yoki yo'qligi ularni uziga xos ravishda xosil qilgan dog' rangiga qarab baxolanadi.

Qog'ozda bajariladigan cho'ktirish xromatografiyasiga misollar

Tiomochevina shimdirilgan qog'ozda bajariladigan cho'ktirish xromatografiyasida cho'ktiruvchi sifatida tiomochevina ishlatiladi. Tiomochevina ko'pgina metallar bilan qiyin eriydigan rangli cho'kmalar xosil qiladi. Masalan, vismut (III) bilan quyidagicha kompleks xosil qiladi:



Laboratoriya ishi

Reaktivlar:

1. 5%li tiomochevinaning suvli eritmasi
2. 3,5%li $K_4[Fe(CN)_6]$ suvli eritmasi
3. Alizarin to'yingan eritmasi
4. 0,1%li dimetilglioksimning spirtidagi eritmasi
5. 4%li kaliy yodid
6. Ammiakning konsentrlangan va 10%li eritmasi
7. 0,2-0,5 normallik Fe^{+3} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Al^{3+} , Bi^{3+} , Hg^{2+} , Ag^+ , Hg_2^{2+} larni nitratli tuzi eritmasi
8. Distillangan suv
9. Filtr qog'oz $75g/sm^3$ GOST 6717199dan tayyorlangan xromatografik qog'oz
10. Purkagich

Tiomochevina shimdirilgan xromatografik qog'ozda Bi^{3+} , Hg_2^{2+} ionlari aralashmasining taxlili

1. Bi^{3+} va Hg_2^{2+} tiomochevina bilan xar xil eruvchanlikka ega bo'lgan kompleks cho'kmalar xosil qiladi. Xromatografik qog'ozga 1-2 tomchi ionlar aralashmasidan tomiziladi, shimilgandan so'ng 1-2 tomchi distillangan suv tomizilib, yuviladi.

Markazda $[Hg_2[CS(NH_2)_2]_2]^{++}$ kul rang soxa, uning chetida $[Bi[CS(NH_2)_2]_3]^{3+}$ sariq rangli soxa xosil bo'ladi.

2. Fe^{3+} , Cu^{2+} , Al^{3+} ionlari aralashmasini $K_4[Fe(CN)_6]$ shimdirilgan xromatografik qog'ozda taxlili. $K_4[Fe(CN)_6]$ shimdirilgan xromatografik qog'ozga 1-2 tomchi ionlar aralashmasi tomiziladi, shimilganidan so'ng 1-2 tomchi distillangan suv tomizib yuviladi. Birlamchi xromatogrammadan mis va temir (III) 2 ishdagi kabi aniqlanadi. Alyuminiy ionini ochish uchun ikkilamchi xromatogramma olinadi. Buning uchun xromotografik qog'oz 5 tomchi, 10%li ammiak bilan yuviladi xamda alizarin eritmasi purkalib (tomizilib) ochiltiriladi va qizil rangli soxaning xosil bo'lishi kuzatiladi. Xromatogramma markazida $Cu_2[Fe(CN)_6]$ – qo'ng'ir, o'rtada $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ – ko'k va chetda $Al[Al(OH)_2]$ – qizil rangli soxalar kuzatiladi.

3. Bi^{+++} , Hg_2^{++} ionlari aralashmasini kaliy yodid shimdirilgan xromotografik qog'ozda taxlili.

Kaliy yodid shimdirilgan xromatografik qog'ozga 1-2 tomchi ionlar aralashmasi, so'ng 1-2 tomchi distillangan suv tomizilib yuviladi, markazga simob Hg_2J_2 sariq va chetida BiJ_3 qora soxalar xosil bo'lishi kuzatiladi.

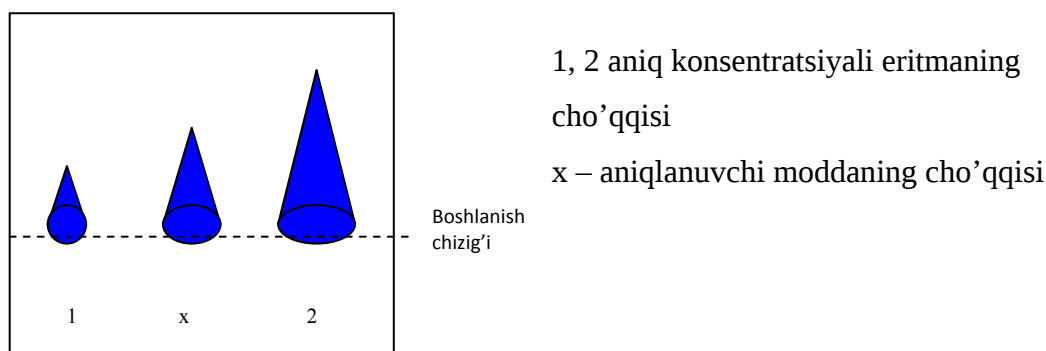
4. Ag^+ , Hg^{++} , Bi^{3+} ionlari aralashmasining kaliy yodid shimdirilgan xromotografik qog'ozda taxlili

Kaliy yodid shimdirilgan xromotografik qog'ozga 1-2 tomchi ionlar aralashmasi, shimilgandan keyin 2-3 tomchi distillangan suv tomizib yuviladi. Birlamchi xromatogrammada barcha ionlar quyidagi tartibda ochiladi: markazda AgJ -sariq, o'rtada HgJ_2 -qizil, chetda BiJ_3 -qora soxalar xosil bo'lishi kuzatiladi.

CHO'QQI XROMATOGRAFIYASI

Cho'qqi xromatografiyasi 1958 yilda V.B.Aleskovskiy tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, qog'ozda bajaraladigan cho'ktirish xromatografiyasining bir turi xisoblanadi.

Usulning mohiyati. Xromatografik qog'ozga, aniqlanuvchi modda bilan qiyin eriydigan cho'kma xosil qiladigan reagent shimdiriladi (masalan, AgNO_3). Reagentni qog'ozda tutib turish uchun unga NaCl shimdiriladi. Cho'ktiruvchi AgCl shaklida xromatografik qog'ozda qoladi. Bu jarayonni impregnatsiya deyiladi. Xromatografik qog'oz quritiladi va boshlanish chizig'i chiziladi va uni ustiga kapillyar erdamida tekshiriluvchi eritma tomiziladi, masalan KJ . Tekshiriluvchi eritma tomgan boshlanish chizig'ida sariq dog' xosil bo'ladi. Xromatografik qog'oz Petri idishida distillangan suv bilan elyuirlanganda namlik yuqoriga xarakatlanadi va yodid ionini xam olib chiqadi. Yodid ionlari impregnatsiya qilingan kumush ionlari bilan sariq rangli cho'qqisimon dog' xosil qiladi. Cho'qqi xromatografiyasini asosiy sharti, xromatografiyalash jarayonida xosil bo'lgan cho'kmani eruvchanligi impregnatsiyadagi cho'kmani eruvchanligidan kam bo'lishi shart. Cho'qqi xromatografiyasida moddalar miqdoran taxlil qilinadi. Cho'qqining balandligi modda konsentratsiyasiga proporsional bo'ladi. Moddani konsentratsiyasini aniqlash uchun, konsentratsiyasi ma'lum eritmani xromatografiyasi olinadi va noma'lum konsentratsiyali eritma xromatogrammasi bilan solishtiriladi.



Laboratoriya ishi

Erimtadagi nikel miqdorini cho'qqi xromatografiyasi usuli bilan aniqlash

Reaktiv va idishlar

1. 30x40 mm filtr qog'oz
2. Kapillyarlar
3. Dimetilglioksimning spirtli 0,1% eritmasi
4. 0,1n NiCl_2 eritmasi
5. 0,01n FeSO_4 eritmasi
6. Petri shisha idishi

Dimetilglioksim eritmasi shimdirib quritilgan xromatografik qog'ozning chetidan 1sm joy qoldirib oddiy qora qalamda boshlanish chizig'i chiziladi. Boshlanish chizig'iga orasini 1sm qilib tekshiriluvchi va aniq konsentratsiyali eritmalar tomiziladi. Xromatografik qog'ozni boshlanish chizig'idan past qismi Petri shisha idishidagi qo'zg'aluvchi faza – distillangan suvga tushirib, suvga nisbatan $80-45^\circ$ burchakda joylashtiriladi.

Front chizig'i – namlik 3-4 sm ko'tarilganidan so'ng xromatografik qog'oz Petri shisha idishidan olinadi, quritiladi. Aniq konsentratsiyali va tekshiriluvchi eritmalar xromatografik cho'qqi solishtirishi orqali aniqlanuvchi eritma konsentratsiyasi xisoblanadi.

Reaksiya probirkada bajarilganda nikelni aniqlashga temir (II) xalaqit beradi va uni muxofazalash lozim bo'ladi. Bu usulda temir (II) xalaqit bermaydi. Temir (II) va nikel (II) aralashmasi boshlanish nuqtaga tomizilganda dastlab rangsiz dog' xosil bo'lib uning tepasida lola qizil rangli cho'kmasimon dog' kuzatiladi. Rangsiz dog' temir(II) ga xos bo'lib, neytral sharoitda u dimetilglioksim bilan kompleks birikma xosil qilmaydi. Qizil dog' nikel borligini bildiradi.

Reaksiyalar, taxlil natijalari laboratoriya daftoriga yoziladi, xromatogrammalar yopishtirib qo'yiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ekstraksiyaning mohiyati. Aralashmani ekstraksiya usulida ajratishni boshqa usullariga nisbatan afzalligi.
2. Ekstraksiya usullari qanday qonunlarga asoslanadi?
3. Ekstragent nima? Rux ditizonati va nadxrom kislotasini ekstraksiyalashda ishlatiladigan ekstragentlarni ko'rsating.
4. Ekstraksiyada ishlatiladigan organik erituvchilarga qanday talablar qo'yiladi?
5. Ekstraksiya usulida taxlil qilishda ko'proq ishlatiladigan organik erituvchilarni ko'rsating.
6. Siz qanday ekstraksion reagentlarni bilasiz? Bular xos reagentlarmi?
7. Reekstraksiya nima? U qanday bajariladi?
8. Taxlilda ko'p qo'llaniladigan ekstraksion tizimlarni ko'rsating.
9. Xelat komplekslarni ekstraksiyalashda qanday qonuniyatlar bor?
10. Taqsimlanish doimiysi va koeffitsienti nima? Qanday xolatlarda bu kattaliklar o'zaro mos keladi?
11. Ajralish omili va taqsimlanish koeffitsientini bog'lovchi formulani yozing.
12. Ekstraksiyalash reaksiyasini selektivligini qanday oshirish mumkin?
13. Niqoblash nima? Niqoblashni ekstraksiyada ishlatilishiga misollar keltiring.
13. Nima uchun ekstraksiyalash jarayonida eritma bilan ekstragent qattiq chayqatiladi?
14. Uchuvchan va yonuvchan suyuqliklar bilan ishlash qoidalarini keltiring.
15. Xromatografik taxlilda qanday adsorbent va erituvchilar ishlatiladi va ularga qanday talablar qo'yiladi?
16. Taqsimlanish xromatografiyasining mohiyati
17. Yupqa qavat, qog'ozda bajariladigan xromatografiyada qanday kattalik moddani sifatini belgilaydi? U qanday aniqlanadi?
18. Ekstraksiyadan va taqsimlanish xromatografiyasining farqi nimada?
19. Cho'qqi xromatografiyasining mohiyati va afzalligi
20. Cho'qqi xromatografiyasi uchun qo'zg'almas faza qanday tayyorlanadi?
21. Cho'ktirish xromatografiyasining mohiyati?
22. Cho'ktirish xromatografiyasi uchun qo'zg'almas faza qanday tayyorlanadi? Filtr qog'oz nima bilan, qanday shimdiriladi?
23. Cho'ktirish xromatografiyasida aniqlanuvchi modda nima bilan va qanday qilib qo'zg'almas fazaga o'tkaziladi?

VAZIYATLI MISOLLAR

1. Amil spirti, etil spirti, xloroform, atsetonlarni ekstraksiyada organik erituvchi sifatida ishlatish mumkinmi? Javobingizni izoxlang.
2. Co^{+2} ni Fe^{+3} va Cu^{+2} ishtirokida kaliy tiotsionat bilan qanday ekstraksiya qilinadi?
3. Simob (II) ditizion bilan ochilganda xelat kompleks qanday rangda bo'ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.
4. Kadmiy ditizion bilan reaksiyasi qanday sharoitda boradi va qanday analitik xodisa kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.
5. Mis (II) ni analitik samara beradigan xelat komplekslarini va ularni rangini ko'rsating.
6. Cr^{+3} ni ochishda nadxrom kislota xosil qilinadi va u qanday organik erituvchi bilan xamda nima uchun ekstraksiya qilinadi?
7. Rux ditizionati boshqa metall ditizionatidan qanday farqlanadi?
8. Mis (II) va kadmiy, mis (II) va simob (II), simob (II) va rux, simob (II) va kadmiy aralashmalarini ekstraksiyalash yo'llarini ko'rsating.
9. Xelat birikma zichligi $1,04\text{g/sm}^3$ bo'lgan, "A" va zichligi $1,32\text{g/sm}^3$ bo'lgan "V" moddalarni qaysi biri bilan ekstraksiyalanadi?
10. Cho'ktirish xromatografiyasida rangli soxalar qanday qilib to'liq ajratiladi ?
11. Cho'ktirish xromatografiyasida rangsiz soxalar qanday ochiltiriladi?
12. Fe^{3+} , Cu^{2+} , Ni^{+2} aralashmasi $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ shimdirilgan xromatografik qog'ozda qanday ketma ketlikda va qanday rangli soxalar xosil qiladi? Reaksiya tenglamalarini va cho'kmaning formulasini yozing.
13. Al^{3+} va Ni^{2+} qaysi ochiltiruvchi reagent bilan ochiladi?
14. Ag^+ , Bi^{3+} , Hg_2^{2+} aralashmasi kaliy yodid shimdirilgan xromatografik qog'ozda qanday ketma- ketlikda va qanday rangli soxalar xosil qiladi?
15. Hg_2^{2+} , Bi^{3+} , Ni^{2+} aralashmasi tiomochevina shimdirilgan xromatografik qog'ozda qanday ketma-ketlikda va qanday rangli soxalar xosil qiladi? Cho'kmalarning formulasini yozing.
16. Birlamchi va ikkilamchi xromatogramma nima?

ADABIYOTLAR

1. O.Fayzullaev «Analitik kimyo asoslari» A.Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti, Toshkent, 2002, 83-85, 113-117
2. M.Mirkomilova «Analitik kimyo» (fizik-kimyoviy analiz usullarida), O'zbekiston, T., 2001, 363-324
3. YU.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», chast 1 i 2, M., V.SH. 2001, 240-287, 591
4. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan sifat analizi kursi», T., O'qituvchi, 1976, 66-73
5. D.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», v 2-x chastyax, M. V.SH., 1982, 131-141
6. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma (tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar), T., 1988, 76-88
7. O.Fayzullaev «Analitik kimyo asoslari» A.Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti, Toshkent 2002, 83-85, 118-125b
8. M.Mirkomilova «Analitik kimyo» (fizik-kimyoviy analiz usullarida), O'zbekiston T., 2001, 281-324
9. YU.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», chast 1 i 2, M., V.SH. 2001, 264-287, 591
10. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma (tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar), T., 1988, 122-134
11. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
12. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot №12

Anionlarning tasnifi va analitik reaksiyalari

I guruh anionlarining analitik reaksiyalari

Mashg'ulotning maqsadi: I gurux anionlarining analitik reaksiyalarini bajarish amaliy ko'nikmalarini xosil qilish va ularni, nazariy bilimlar bilan birga, vaziyatli masalalarni xal etishda qo'llash.

Mavzuning ahamiyati:

Nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar quyidagi mavzularni o'rganish uchun zarur:

Sifat taxlili	Tarkibi noma'lum moddalar taxlilida
Miqdoriy taxlil	Og'irlik taxlili. Xajmiy taxlilni cho'ktirish va oksidlanish-qaytarilish usullari
Taxlilning uskunaviy usullari	Konduktometrik va potensiommetrik titrlash. Fotometriya.

Mutaxassislik fanlari

Farmatsevtik kimyo Dori moddalarining chinligini aniqlashda (natriy tartarat, magniy sulfat, kaliy permanganat, natriy tiosulfat va x.k.). Dori moddalari tarkibidagi sulfatlarni aniqlash.

Toksikologik kimyo Kimyoviy toksikologik tadqiqotlarda ba'zi anionlarni (nitratlar, yodidlar, bromidlar) aniqlash.

Tibbiyotda qo'llaniluvchi qator dorivor moddalardagi tuzlar tarkibida anionlar bo'lgani uchun ularni tarkibini aniqlash muxim ahamiyatga ega.

Xususan, sulfat, karbonat, tiosulfat, tetraborat, atsetat anionlarini ochish usullari Davlat farmakopeyasiga kiritilgan. Bu anionlar tibbiyotda ishlatiladigan natriy gidrokarbonat, kaliy atsetat, natriy tetraborat, kadmii va magniy sulfat kabi tuzlar tarkibiga kiradi.

Maqsadga muvofiq vazifalar:

- I gurux anionlarining analitik reaksiyalarini bajarish
- Anionlarni guruxlar bo'yicha tasnifi xamda gurux reagentini asosli ravishda tanlash
- O'zida oltingugurt tutgan I gurux anionlari xossalari qiyoslash

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriqlar

1. A) kam eruvchan moddalar xosil qilish

B) oksidlanish-qaytarilish xossalari ko'ra anionlar tasnifining tamoyillari

2. Guruxlar bo'yicha anionlar tavsifi

3. Anionlarning analitik reaksiyalari

4. Anionlarni ajratish va konsentratsiyalashda ekstraktsiya usulini qo'llanishi.

Laboratoriya ishi

Reaktivlar:

1. Sulfat, tiosulfat, gidrofosfat, karbonat, tetraborat, oksalat anionlarining eruvchan tuzlari.
2. Kislota va asoslarning 2n eritmali: kaliy yoki natriy gidroksidi, ammoniy gidroksidi, xlorid, azot va sirka kislotalar.
3. Konsentrlangan eritmalar: sulfat, xlorid, nitrat kislotalar, natriy yoki kaliy gidroksidi.
4. Maxsus reaktivlar: difenilamin eritmasi, qizil yoki ko'k lakmus qog'oz, universal indikator qog'oz, bariy nitrat, kumush nitrat.
5. Yangi tayyorlangan oxakli yoki bariyli suv
6. Quruq tuzlar: ammoniy xlorid yoki sulfat, temir (II)sulfat
7. Metallar: rux yoki alyuminiy
8. Erituvchilar: xloroform, amil va etil spirti
9. CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ anionlaridan ajraladigan gazlarni aniqlaydigan asbob

Jadvallar:

1. Anionlarning cho'kma xosil qilish xossalari bo'yicha tasnifi
2. Anionlarni oksidlanish-qaytarilish xossalari bo'yicha tasnifi

ANIONLAR TASNIFI

Anionlar kumush, bariy, kalsiy, stronsiy, rux, simob va boshqa kationlar bilan qiyin eriydigan cho'kmalar xosil qilishi, oksidlanish-qaytarilishi, kompleks xosil qilishi, anion xosil qilgan kislotalarni uchuvchanligi kabi xossalari bo'yicha tasniflanadi.

Xar bir tasniflanishda 2 dan 6 gacha guruxlar bor. 1 va 2 jadvallarda anionlarni 1) qiyin eriydigan cho'kma xosil qilish xossasi bo'yicha tasnifi (3 ta gurux) va 2) oksidlanish-qaytarilish xossasi bo'yicha tasnifi (3 ta gurux) berilgan.

Anionlarni cho'kma xosil qilish xossalari bo'yicha tasniflanganda 3 guruxga bo'linadi. I va II guruxni gurux reagenti BaCl_2 va AgNO_3 , III guruxning gurux reagenti yo'q. 1 jadval

Anionlarning cho'kma xosil qilishi bo'yicha tasnifi

Analitik guruk	Gurux tavsifi	Gurux reagenti	Anionlar
1 gurux	Bariy tuzlari bilan suvda erimaydigan cho'kmalarni xosil qiladi	Bariy xlorid neytral yoki kuchsiz ishqoriy sharoitda qo'shiladi	Sulfat ioni SO_4^{2-} Sulfit ioni SO_3^{2-} Tiosulfit ioni $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ Xromat ioni CrO_4^{2-} Karbonat ioni CO_3^{2-} Borat ioni $\text{Br}_4\text{O}_7^{2-}$, (BO_2^-) Oksalat ioni $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ Fosfat ioni PO_4^{3-}
2 gurux	Kumush tuzlari bilan suvda va nitrat kislotada erimaydigan cho'kmalar xosil qiladi	Kumush nitrat eritmasi 2 n nitrat kislotada ishtirokida	Xlorid ioni Cl^- Yodid ioni I^- Bromid ioni Br^- Rodonid ioni SCN^- Sulfid ioni S^{2-}
3 gurux	Bariy va kumush tuzlari bilan cho'kma xosil qilmaydi	Yo'q	Nitrit ioni NO_2^- Nitrat ioni NO_3^- atsetat ioni CH_3COO^-

* - kumush bromidi suyultirilgan HNO_3 da oson eriydi

** - kumush sulfidi isitilganda HNO_3 da eriydi

Oksidlanish-qaytarilish xususiyatiga qarab anionlar 3 guruxga bo'linadi va u quyidagi jadvalda keltirilgan:

2 jadval

Anionlarning oksidlanish-qaytarilish xossalari bo'yicha tasnifi

Analitik gurux	Gurux reagenti	Anionlar	Guruxning tavsifi
I	H_2SO_4 ishtirokida KJ eritmasi yoki konsentrik H_2SO_4 ishtirokida difenilamin eritmasi	Oksidlovchi anionlar BrO_3^- , NO_2^- , NO_3^- ,	Oksidlovchi anionlar kislotali sharoitda yodid ionlarini yodgacha qaytarib difenilaminni ko'k rangga bo'yaydi
II	H_2SO_4 ishtirokida 0,01n KMnO_4 eritmasi ishlatiladi	Jbaytaruvchi anionlar S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, NO_2^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, Cl^- , Br^- , I^- , CN^- , SCN^-	Qaytaruvchi anionlar kislotali sharoitda permanganat ionini qaytaradi, rangsiz eritma xosil bo'ladi
	KJ dagi J_2	S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	
III	Gurux reagenti yo'q	Indiferent anionlar SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, (BO_2^-) , CH_3COO^-	Indiferent anionlar KJ va KMnO_4 larga nisbatan oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalarini namoyon etmaydi

* - NO_3^- - kuchsiz kislotali sharoitda KJ bilan ta'sirlashmaydi

Sl – juda sekin ta'sirlashadi

** - $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ - KMnO_4 ni kislotali sharoitda isiganda rangsizlantiradi

I GURUX ANIONLARINING ANALITIK REAKSIYALARI

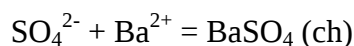
SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, PO_4^{3-} , CrO_4^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$, BO_2^{--}

I gurux anionlarining gurux reaktivi bariy xlorid yoki nitrati bo'lib, reaksiya kuchsiz ishqoriy va neytral sharoitda olib boriladi. Bariy ionini SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ bilan xosil qilingan cho'kmalari sirka kislotada erimaydi. $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$, SO_3^{2-} , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ (BO_2), PO_4^{3-} bilan xosil qilgan cho'kmalari sirka kislotasida eriydi.

SO_4^{2-} - SULFAT-IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Bariy tuzlari bilan reaksiyalari (farmakopeya usuli).

Bariy ionni sulfat ionni bilan oq kristalik cho'kma xosil qiladi:

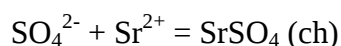


Reaksiyani bajarish

Probirkaga 1-2 tomchi natriy sulfat eritmasidan olib, ustiga 1-2 tomchi bariy xlorid tomizing. Oq cho'kma xosil bo'lishini kuzating.

Bariy sulfat kuchli kislotaning tuzi bo'lgani uchun mineral kislotalarda erimaydi. Konsentrik sulfat kislotasida juda oz eriydi. Bu bilan bariy sulfat boshqa xamma anionlarning bariyli tuzlaridan farqlanadi.

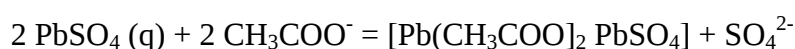
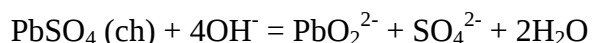
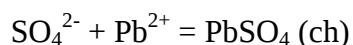
Stronsiy ionni bilan reaksiyasi. Stronsiy ionni sulfat ionni bilan oq kristall cho'kma xosil qiladi:



Reaksiyani bajarish

Probirkaga 3-5 tomchi natriy sulfat va 3-5t tomchi stronsiy xlorid solinadi va oq kristall cho'kma tushishi kuzatiladi.

Qo'rg'oshin atsetat bilan reaksiyasi. SO_4^{2-} ionni qo'rg'oshin ionni bilan oq amorf cho'kma xosil qiladi. Cho'kma HCl , HNO_3 , NaOH xamda 30%li $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ yoki CH_3COONa da eriydi:

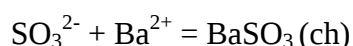
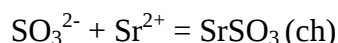


Reaksiyani bajarish.

Probirkaga 5-6 tomchi natriy sulfat eritmasidan solib, teng xajmda qo'rg'oshin eritmasidan qo'shing, oq cho'kma xosil bo'ladi. Xosil bo'lgan cho'kmani 4 ta probirkaga bo'ling. Birinchisiga ikki normallik HCl, ikkinchisiga 2n HNO₃, uchinchisiga kaliy yoki natriy gidroksid, to'rtinchisiga 30%li ammoniy atsetat eritmasidan soling. Cho'kmaning erishini kuzating.

SO₃²⁻ SULFIT IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

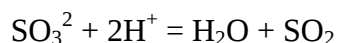
Bariy va stronsiy nitrat bilan reaksiyasi. Bariy va stronsiy nitratlar sulfid ioni bilan oq cho'kma BaSO₃ va SrSO₃ xosil qiladi. Cho'kmalar mineral kislotalarda (HCl, HNO₃) eriydi:



Reaksiyani bajarish

2 ta probirkaga 3-5 tomchidan natriy sulfid solinib, birinchisiga 2-3 tomchi Sr(NO₃)₂, ikkinchisiga Ba(NO₃)₂ solinadi. Oq cho'kma xosil bo'lishini kuzating. Ikkala probirkaga HCl yoki HNO₃ solib, cho'kmani erishini kuzating.

Sulfit ionini kuchli mineral kislotalar ta'sirida parchalanishi. Reaksiya gazlarni topish uchun ishlatiladigan asboblarning birida o'tkaziladi (SO₃²⁻ ochishdagi rasmga qarang).



Reaksiyani bajarish:

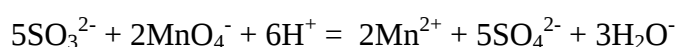
Probirkaga 6-7 tomchi natriy sulfit eritmasidan solib, teng xajmda 2n sulfat kislota eritmasidan qo'shing. Kapillyar ichiga oxakli suv Ca(OH)₂ to'ldirib, probirkani tezda berkiting. Kapillyarda loyqa xosil bo'lishini kuzating.



Kaliy permanganat bilan reaksiyasi. Kuchli kislotali sharoitda sulfit ion MnO₄⁻ni Mn²⁺ gacha qaytaradi. Neytral sharoitda MnO(OH)₂ H₂MnO₃ qora amorf cho'kma xosil bo'ladi.

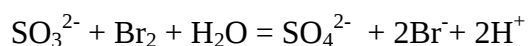
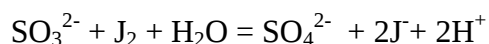
Reaksiyani bajarish

2 ta probirkaga 2-3 tomchidan Na₂SO₃ solib biriga 2n H₂SO₄ dan 2-3 tomchi va ikkalasiga 0,02 n KMnO₄ colinadi:



Birinci probirkada KMnO₄ rangsizlanishi ikkinchisida pag'a-pag'a qora cho'kma tushishini kuzating:



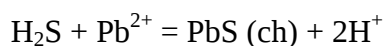
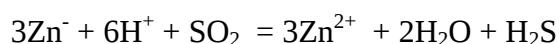
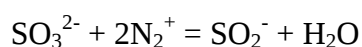
Yod va brom eritmalari bilan reaksiyasi.

Bu reaksiyaga S^{2-} va NO_2^- ionlari xalaqit beradi.

Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 3-4 tomchi natriy sulfit eritmasidan solib, ustiga 2 N₂ sulfat kislotasidan 2-3 tomchi va 3-4 tomchi yod yoki brom eritmasidan tomizing. Eritmaning rangi yo'qolishini kuzating.

Sulfit ionini qaytarish. Sulfit ionini qaytaruvchilar (Zn, H) kislotali muxitda H₂Sgacha qaytariladi:



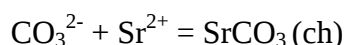
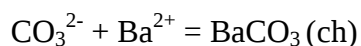
Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 1-2 tomchi natriy sulfit eritmasi solib, ustiga mo'ltroq 2n xlorid kislotasidan qo'shing va metall xolatidagi ruxdan bir bo'lak tashlang, qizdiring. Bunda H₂S ajralib chiqadi. Uning xididan yoki probirka og'ziga qo'yilgan Pb(CH₃COO)₂ eritmasi bilan xo'llangan qog'ozning qorayishidan bilish mumkin.

CO₃²⁻ KARBONAT IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Karbonat ioni erkin xolatda ma'lum bo'lmagan karbonat kislotaning anionidir. Bu kislota tezda parchalanib, CO₂ va H₂O xosil qiladi.

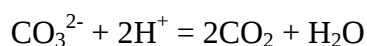
Bariy va stronsiy ionlari bilan reaksiyasi. Bariy va stronsiy xloridi natriy karbonat bilan oq cho'kma xosil qiladi. Cho'kmalar mineral va sirka kislotalarda eriydi:



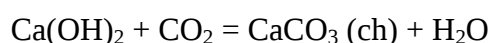
Reaksiyani bajarish

2 ta probirkaga 2-3 tomchidan natriy karbonat xamda birinchisiga bariy, ikkinchisiga stronsiy xlorididan 2-3 tomchidan qo'shiladi. Oq cho'kma xosil bo'lishini kuzating.

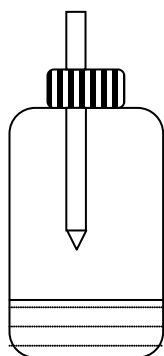
Kislotalar bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli). Karbonatlar kislotalar ta'sirida CO₂ gazini xosil qiladi:



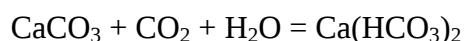
CO₂ ajralib chiqayotganini oxakli yoki bariyli suvning loyqalanishidan, ya'ni Ca(OH)₂ yoki Ba(OH)₂ning to'yingan eritmasiga CO₂ ta'sir etganda CaCO₃ yoki BaCO₃ oq cho'kmasi xosil bo'lishi tufayli eritmaning loyqalanishidan bilish mumkin:



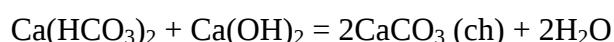
Reaksiyani bajarish:



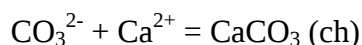
Reaksiya rasmda ko'rsatilgan asbobda olib boriladi. Probirkaga 5-6 tomchi natriy karbonat eritmasidan solib, ustiga teng xajmda 2n HCl eritmasidan qo'shing. Idish og'zini 1-2 tomchi oxakli suv solingan pipetka bilan darxol berkiting. Oxakli suvning loyqalanishini kuzating. Reaksiyaga S₂O₃²⁻ va SO₃²⁻ ionlari xalaqit beradi. Ularni avval H₂O₂ yoki KMnO₄ bilan oksidlanadi. Mo'l miqdordagi CO₂ ta'sirida loyqa tiniqlashadi:



Yana Ca(OH)₂ qo'shilsa, loyqalanish paydo bo'ladi:



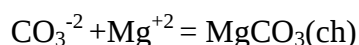
Kalsiy ioni bilan reaksiyasi. Karbonat ioni kalsiy tuzlari bilan CaCO₃ cho'kmasini xosil qiladi. Eritmada NCO₃⁻ bo'lsa, uni ochish CaCO₃ cho'kmasini ajratib olib eritmaga ammiak qo'shilsa, yana CaCO₃ cho'kmasi xosil bo'ladi. Bu reaksiyalardan eritmada CO₃²⁻ va NCO₃⁻ birga kelganda ularni ochishda foydalaniladi:



Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 7-8 tomchi natriy karbonat va bikarbonat eritmasidan solib, ustiga 3-4 tomchi kalsiy eritmasini tomizing. Xosil bo'lgan CaCO_3 cho'kmasini sentrifugatlab, cho'kmani tashlang. Sentrifugatga 3-4 tomchi ammiak eritmasidan tomizing. Yana cho'kma xosil bo'lishini kuzating.

Magniy tuzlari bilan reaksiyalari. (farmakopeya usuli). Karbonat ioni magniy tuzlari bilan MgCO_3 cho'kmasini xosil qiladi. Cho'kma HCl , CH_3COOH da eriydi. NCO_3^- magniy ioni bilan fakat qaynatilganda reaksiyaga kirishadi:

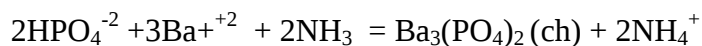
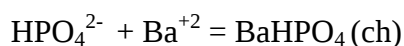


Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 3-4 tomchi natriy karbonat eritmasi olib, ustiga teng xajmda MgSO_4 eritmasidan soling. Cho'kma xosil bo'lishini kuzating. Cho'kmaning eruvchanligini xlorid va sirka kislotalardan qo'shib tekshiring.

PO_4^{3-} FOSFAT IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

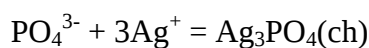
Bariy xlorid bilan reaksiyasi. Bariy xloridi natriy gidrofosfat bilan BaHPO_4 , ammiak ishtirokida esa $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ tarkibli oq cho'kmalarini xosil qiladi:



Reaksiyani bajarish

Probirkaga 3-5 tomchi natriy gidrofosfat va 2-3 tomchi bariy xlorid solinadi. Oq cho'kma xosil bo'lishi kuzatiladi. Cho'kma 2 qismga ajratilib, HCl va CH_3COOH da erishi kuzatiladi.

Kumush tuzlari bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli). Fosfat ioni kumush tuzlari bilan sariq cho'kma xosil qiladi. Xosil bo'lgan cho'kma nitrat kislota va ammiak eritmasida eriydi:



Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 3-5 tomchi Na_3PO_4 eritmasidan olib, ustiga teng xajmda kumush nitrat tomizing. Cho'kmaning xosil bo'lishini kuzating. Cho'kmaning eruvchanligini nitrat kislota va ammiak qo'shib tekshiring.

Magneziya aralashmasi bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli). Magniy xloridning NH_4OH va NH_4Cl bilan aralashmasi – magneziya aralashmasidir.

Fosfat ioni magneziya aralashmasi bilan (pH=9 sharoitda oq cho'kmani MgNH_4PO_4 xosil qiladi):

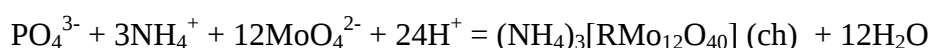


Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 4-5 tomchi $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ olib, ustiga teng xajmda MgCl_2 , 1 tomchi NH_4Cl va 2-3 tomchi NH_4OH eritmasi tomizing. Oq cho'kmaning xosil bo'lishini kuzating.

Molibden suyuqligi bilan reaksiyasi. Ammoniy molibdatning konsentrlangan nitrat kislotadagi eritmasi fosfatlar bilan xarakterli sariq kristall cho'kma ammoniy fosformolibdatni xosil qiladi.

Fosfat ioni kam bo'lsa sariq eritma xosil bo'ladi:



Bu reaksiyaga SO_3^{2-} va S^{2-} ionlari xalaqit beradi.

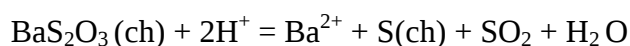
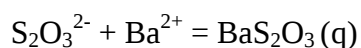
Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 1-2 tomchi natriy gidrofosfat eritmasidan olib, ustiga 8-10 tomchi molibden suyuqligidan qo'shib bir oz (40-50⁰Sgacha) isiting. Sariq cho'kmaning xosil bo'lishini kuzating. (Quruв xolatdagi NH_4NO_3 qo'shilganda reaksiyaning seziluvchanligi ortadi).

$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ TIOSULFAT IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Bariy nitrat bilan reaksiyasi. Bariy bilan tiosulfat ioni oq cho'kma BaS_2O_3 xosil qiladi.

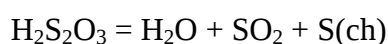
Cho'kma issiq suvda, mineral kislotalarda eriydi va oltingugurt ajratiladi:



Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 2-3 tomchi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ va 2-3 tomchi $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ solinadi. Cho'kma tushishini tezlatish uchun probirka devori shisha tayoqcha bilan ishqalanadi. Oq cho'kma tushishi kuzatiladi.

Kislotalar bilan reaksiyalari (farmakopeya usuli). Tiosulfat ioni $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning anioni bo'lib, bu kislota beqaror, erkin xolatda H_2S , SO_2 va S ga parchalanib ketadi.:

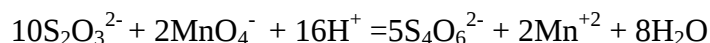
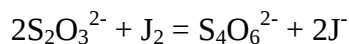


Reaksiya natijasida xosil bo'lgan oltingugurt eritmani loyqalantiradi.

Reaksiyani bajarish

2-3 tomchi natriy tiosulfatga 2-3 tomchi mineral kislota (HCl, H₂SO₄) qo'shiladi va eritmaning loyqalanishi kuzatiladi.

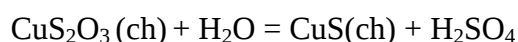
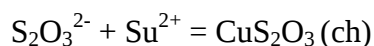
Yod va KMnO₄ eritmasi bilan reaksiyasi. Erkin yod S₂O₃²⁻ bilan neytral yoki kuchsiz kislotali muxitda qaytariladi:



Reaksiyani bajarish:

Gaz aniqlovchi probirkaga 6-7 tomchi tiosulfat natriy eritmasidan solib, ustiga teng xajmda 2n xlorid kislota eritmasini tomizing. Kapillyarga esa suyuq KMnO₄ eritmasini to'ldiring. Probirka og'zini yaxshilab yoping. KMnO₄ eritmasining rangsizlanishini kuzating. (Bu tajribani J₂ eritmasi bilan qaytarib ko'ring, eritmaning rangsizlanishini kuzating).

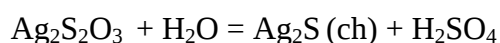
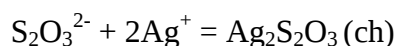
Mis (II) sulfat bilan reaksiyasi. Mis (II) tuzlari tiosulfat ioni bilan qora cho'kma xosil qiladi:



Reaksiyani bajarish

Probirkaga 2-3 tomchi Na₂S₂O₃ va CuSO₄ solinadi. Qora cho'kma xosil bo'lishi kuzatiladi.

Kumush nitrat bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli). Tiosulfat ioni ko'proq AgNO₃ ta'sirida oq rangli cho'kma xosil qiladi. Bu cho'kma tez sarg'ayadi, so'ng qo'ng'ir tusga kiradi va oxirida kumush sulfidga aylanishi sababli qorayib ketadi:



Bu reaksiyani bajarishda Ag₂S₂O₃ cho'kmasi ortiqcha tiosulfatda erib, [Ag(S₂O)₂]⁻³ kompleks ionini xosil qiladi.

Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 1-2 tomchi natriy tiosulfat eritmasidan solib, ustiga 3-4 tomchi AgNO₃ eritmasini tomizing. Cho'kma xosil bo'lishini kuzating. Bir oz vaqt o'tgandan keyin qorayishini kuzating. Boshqa probirkaga 1-2 tomchi kumush nitrat eritmasidan solib, ustiga ortiqcha 5-6 tomchi natriy tiosulfat eritmasidan tomizing. Cho'kma xosil bo'lishi va erib ketishini kuzating.

C₂O₄²⁻ OKSALAT IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

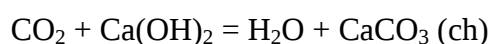
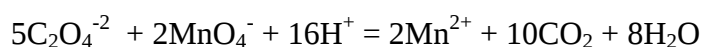
Kalsiy tuzlari bilan reaksiyalari. Oksalat ioni kalsiy kationi bilan mineral kislotalarda eriydigan, lekin sirka kislotada erimaydigan oq rangli kristall CaC₂O₄ cho'kmasini xosil qiladi:

$$\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaC}_2\text{O}_4 (\text{ch})$$

Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 3-4 tomchi natriy oksalat eritmasidan olib, ustiga teng xajmda (NH₄)₂C₂O₄ eritmasidan tomizing. Oq cho'kma xosil bo'lishini kuzating. Cho'kmaning eruvchanligini xlorid va sirka kislotasi qo'shib tekshiring. Reaksiyaga S₂⁺², Ba⁺² ionlari xalaqit beradi.

Kaliy permangant KMnO₄ bilan reaksiyalari. Kaliy permanganat KMnO₄⁻ kislotali muxitda oksalat ionini CO₂ga oksidlaydi:



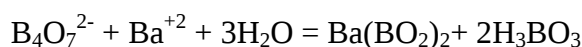
Reaksiya eritmani 70-80⁰S gacha isitish bilan olib boriladi.

Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 3-4 tomchi suyuq 0,01 n. kaliy permanganat eritmasidan olib, ustiga 2-3 tomchi H₂SO₄ tomizing. Aralashma ustiga KMnO₄ rangsizlangunicha tomchilab (NH₄)₂C₂O₄ eritmasidan tomizib, CO₂ gazini ajralib chiqishini kuzating. Ajralib chiqayotgan CO₂ kalsiyli suvni loyqalatadi.

B₄O₇²⁻ TETRABORAT IONINI ANALITIK REAKSIYALARI

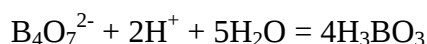
Bariy nitrat bilan reaksiyasi. Bariy ioni tetraborat ioni bilan oq cho'kma xosil qiladi. Cho'kma mineral va sirka kislotalarda eriydi.

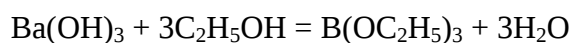


Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 2-3 tomchidan Na₂B₄O₇ xamda Ba(NO₃)₂ solinadi va oq cho'kma tushishi kuzatiladi.

Alanganing rangi bo'yalish reaksiyasi (farmakopeya usuli). Borning uchuvchan birikmalari rangsiz alangani yashil rangga kiritadi. Boratlar uchuvchan bo'lmaganligi uchun reaksiyani olib borishdan oldin uni uchuvchan efiri xosil qilinadi. Buning uchun borat tuzi eritmasi tigelda quritilib, so'ngra kislotada (kons. H₂SO₄) eritiladi va metil yoki etil spirti bilan aralashtirilib, efir xosil qilinadi, yoqiladi:





Reaksiyani bajarish:

7-8 tomchi $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ eritmasini tigelga solib, quriguncha bug'latiladi. Sovugandan keyin qoldiqqa 3-4 tomchi kons. H_2SO_4 , 5-6 tomchi etil (yoki metil) spirt tomizib aralashtiring va yoqing. Alanganinng yashil rangga bo'yalishini kuzating.

PEDAGOGIK TEXNOLOGIYA O'YINI

“BLITS- O`YIN”

S^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ARALASHMASINING TIZIMLI

TAXLIL TARTIBINI KO`RSATING

№	Bajariladigan ishlar mohiyati	Ish ketma-ketligi	To`g`ri javob	Xatolik
1	$\text{Sr(NO}_3)_2$ eritmasining ta'siri			
2	Cho`kmalarni $\text{CH}_3\text{COOH}$ ishtirokida eritib, gazlar aralashmasini bariyli suv va $\text{KMnO}_4$ eritmasi orqali o`tkazish bilan SO_3^{2-} , CO_3^{2-} anionlarini aniqlash			
3	Sulfat va karbonat anion-larni aniqlash uchun cho`k-malarni $\text{CH}_3\text{COOH}$ da eritib, gazlar aralash-masini avval $\text{KMnO}_4$ , so`ng bariyli suv or-qali o`tkazish			
4	Strontsiy sulfat, sulfat, karbonat va oksalat cho`k-malarni ajratish			
5	Boshqa anionlardan toza-langan sentrafugatdan sul-fat va tiosulfad ionlarini aniqlash			

6	Sirka kislotasi ta'siridan so'ng erimay qolgan cho'k-mani xlorid kislotada eritib, cho'ktirish			
7	Bariy cho'kmalarini ajratish va mineral kislotada (HNO_3) eritish			
8	Nitratli sentrifugatdan $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ionini aniqlash			

NAZORAT SAVOLLARI

1. Anionlarning sinflanishini asoslab bering.
2. Anionlarni cho'kma xosil qilish va oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari bo'yicha sinflanishini va gurux reagentlarini ko'rsating.
3. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ va AgNO_3 bilan HNO_3 ishtirokida kam eruvchi tuzlar xosil qiluvchi anionlarni ko'rsating.
4. Muxim oksidlovchi va qaytaruvchi anionlari formulalarini va analitik reaksiyalarini yozing.
5. Yod eritmasini va kaliy permanganatni kislotali sharoitda rangsizlantiradigan qaytaruvchi anionlarini ko'rsating.
6. Yodni kaliy yodidan siqib chiqaruvchi oksidlovchi anionlarini ko'rsating.
7. Sulfat va tiosulfat anionlari birga kelganda ularni ochadigan reaksiyalarni yozing.
8. Oksidlovchi va aytaruvchi reagentlarga nisbatan indeferent anionlarni ko'rsating.
9. Karbonat va fosfat anionlarini ochadigan reaksiyalarni yozing.
10. Oksalat va borat anionlarini ochadigan reaksiyalarini yozing va tashqi o'zgarishni ko'rsating.

VAZIYATLI MASALALAR

1. Oksidlovchi va qaytaruvchi anionlarni, ularga mos gurux reagentini ko'rsating, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, KMnO_4 , KJ , AgNO_3 , difenilamin: SO_4^{II} , SO_3^{II} , $\text{S}_2\text{O}_3^{\text{II}}$, NO_3^{I} , NO_2^{I} , Cl^{I} , Br^{I} , J^{I} , $\text{CH}_3\text{COO}^{\text{I}}$, $\text{C}_2\text{O}_4^{\text{II}}$, CrO_4^{II} , $\text{B}_4\text{O}_7^{\text{II}}$.
2. Cho'kma xosil qilish bo'yicha I, II, III gurux anionlari tasnifi va gurux reagentini ko'rsating: Cl^{I} , Bi , J^{I} , S^{II} , CO_3^{II} , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , gurux reagenti yo'q.
3. Karbonat va bikarbonat ionlari birga kelganda ularni aniqlash tartibini ko'rsating.
4. Quyidagi ionlar o'rtasidagi reaksiya tenglamasini yozing: J^- va MnO_4^{I} , S^{II} va $\text{Cr}_2\text{O}_7^{\text{II}}$ kislotali sharoitda; SO_3^{II} va J_2 , J_2 va Cl_2 neytral sharoitda.
5. NO_2^{II} , SO_3^{II} , anionlarni oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalarini asoslang va reaksiyalarini yozing.
6. a) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ va CO_3^{2-} b) SO_3^{2-} va CO_3^{2-} s) PO_4^{2-} va SO_4^{2-} anionlar bir vaqtda eritmada bo'la oladimi?
7. Cho'kma xosil qilish tasnifi bo'yicha I gurux anionlarini ochish reaksiyalarini yozing.

ADABIYOTLAR

1. O.Fayzullaev «Analitik kimyo asoslari» A.Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti, Toshkent 2002, 83-85, 36-46 b.
2. M.Mirkomilova «Analitik kimyo» (fizik-kimyoviy analiz usullarida), O'zbekiston, T., 2001, 200-221 b.
3. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma (tuzuvchilar: E.Xudoyberdiyev va boshqalar), T., 1988, 97-122 b.
4. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
5. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot №13

II va III gurux anionlarining analitik reaksiyalari

Maqsad: II va III gurux anionlarining sifat reaksiyalarini bajarishda, amaliy ko'nikmalarni ishlab chiqish va ularni nazariy bilim bilan birgalikda amaliy masalalarni hal etishda qo'llashni bilish kerak.

O'rganilayotgan mavzuning ahamiyati

O'rganilayotgan mavzu bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar quyidagi mavzularni o'zlashtirish uchun zarur:

Sifat taxlili	Noma'lum tarkibli modda aralashmasining taxlili
Miqdoriy taxlil	Gravimetrik va titrimetrik taxlil usullari
Taxlilning uskunaviy usullari	Konduktometriya, potensiometrik titrlash. Fotometriya

Mutaxassislik fanlari:

Farmatsevtik kimyo	Dorivor preparatlar chinligini aniqlash (kaliy bromid, natriy yodid, kaliy yodid) Dorivor preparatlar tarkibidagi xloridlar va nitratlarni aniqlash
Toksikologik kimyo	Kimyo-toksikologik izlanishlarda ba'zi bir anionlarni aniqlash (nitratlar, yodidlar va bromidlar)

Tuzlar tarkibiga kiruvchi II va III gurux anionlari ko'p dorivor preparatlar tarkibiga kirib, tabobatda keng qo'llaniladi. Ko'pchilik II va III gurux anionlarini Cl^- , Br^- , I^- , NO_2^- , NO_3^- , CH_3COO^- ochish reaksiyalari Davlat farmakopeyasiga kiritilgan. Bu anionlar dorivor preparatlar: kaliy yoki natriy xlorid, bromid, yodid, natriy nitrit, kumush nitrat, kaliy atsetat va boshqalar tarkibida bo'ladi.

Maqsadga doir masalalar:

- II va III gurux anionlarini analitik reaksiyalarini bajarish;
- I gurux oltingugurt saqlagan va II gurux galogenlaridan iborat, xamda III gurux azot saqlagan anionlar xossalarini taqqoslash

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

1. Anionlarning xossalari bo'yicha tasnifi:

- a) cho'kma xosil qilish usuli bo'yicha
- b) oksidlanish-qaytarilish xossasi bo'yicha
- v) uchuvchan kislotalar bo'yicha

3. II gurux anionlarining umumiy tavsifi va ularga gurux reagentining ta'siri

4. II-III gurux anionlarining analitik reaksiyalari

Laboratoriya ishi

- 1. Eritmalar: kaliy yoki natriy xlorid tuzlari, ammoniy yoki kaliy tiotsionat, nitrat, nitrit, atsetat, kaliy permanganat
- 2. 2 n kislota va ishqor eritmaları: kaliy yoki natriy gidroksidi, ammiak, sulfat, xlorid, nitrat va sirka kislotalar
- 3. Konsentrlangan eritmalar: sulfat, xlorid, nitrat kislotalar va ishqorlar.
- 4. Maxsus reaktivlar: defenilamin, kaliy yoddagi yod, antipirin eritmasi, natriy nitroprussid eritmasi, indikator qog'ozi.
- 5. Yangi tayyorlangan reaktivlar: xlorli suv, vodorod sulfidli suv, natri yoki ammoniy sulfid, 0,5%li kraxmal eritmasi

Jadvallar:

- 1. Cho'ktirish reaksiyalariga asoslangan anionlar tasnifi.
- 2. Oksidlanish-qaytarilish xossalari asoslangan anionlar tasnifi

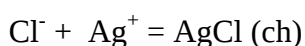
II GURUX ANIONLARINING ANALITIK REAKSIYALARI

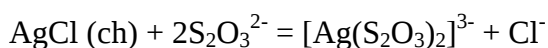
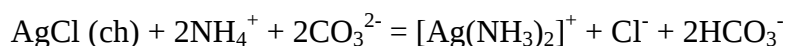
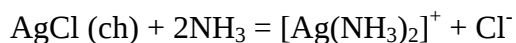
(Cl⁻, Br⁻, J⁻, CNS⁻, S²⁻)

Gurux reagenti AgNO₃ bo'lib, suvda va suyultirilgan nitrat kislota da erimaydigan oq cho'kmalarni xosil qiladi.

CL⁻ XLORID IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Kumush nitrat bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli). Kumush nitrat xlorid ioni bilan AgCl oq cho'kmasini xosil qiladi. Bu cho'kma konsentrlangan ammiak, ammoniy karbonat va natriy tiosulfatda eriydi:

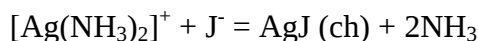




Kumushning ammiakatli komplekslariga konsentrlangan nitrat kislotasi ta'sir ettirilsa, AgCl oq cho'kmasining xosil bo'lishi kuzatiladi:



Kaliy yod ta'sirida esa bu eritmalarda AgJ sariq cho'kmasining xosil bo'lishi kuzatiladi:

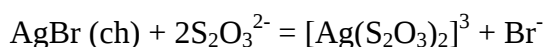
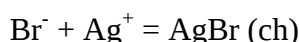


Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 2-3 tomchi natriy xlorid eritmasidan solib, ustiga 3-5 tomchi kumush nitratdan tomizing. Bunda oq cho'kmaning xosil bo'lishini kuzating. Cho'kmaga 5-10 tomchi konsentrlangan ammiak eritmasi yoki ammoniy karbonatdan qo'shing. Cho'kmaning erishini kuzating. Keyin esa probirkadagi cho'kmani 2 qimga bo'ling va birinchisiga 5 tomchi konsentrlangan nitrat kislotasi, ikkinchisiga esa 5 tomchi kaliy yod eritmasidan tomizing. Bunda ikkala probirkada cho'kmalarning xosil bo'lishini kuzating.

Br⁻ BROMID IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

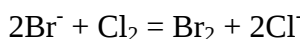
Kumush nitrat bilan reaksiyasi. Kumush ionlari bromid ionlari bilan nitrat kislota va ammoniy karbonatda erimaydigan AgBr sarg'ish cho'kmani xosil qiladi. Bu cho'kma konsentrlangan ammiak eritmasida yomon eriydi, lekin natriy tiosulfat eritmasida yaxshi eriydi:



Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 2-3 tomchi kaliy bromid erimasidan solib, ustiga 3-5 tomchi kumush nitratdan tomizing. Bunda cho'kmaning xosil bo'lishini kuzating. Cho'kmaga konsentrlangan ammiak va ammoniy karbonat ta'sir ettirib, uning eruvchanligini kuzating.

Xlorli suv va boshqa oksidlovchilar bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli). Xlorli suv, KMnO₄, KBrO₃ va boshqa oksidlovchilar kislotali muxitda bromid ionlarini erkin xoldagi bromgacha oksidlaydi:

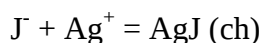




Erkin xoldagi brom suvli eritmada xloroform yoki benzol ishtirokida yaxshi ekstraksiyalanadi va organik qatlamni sariq-qo'ng'ir rangga bo'yaydi. Reaksiyani bajarishda S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ionlari xalaqit beradi.

J YODID IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

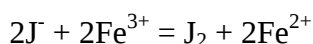
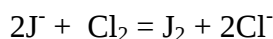
Kumush nitrat bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli). Kumush nitrat kaliy yod bilan AgJ sariq cho'kmasini xosil qiladi. Bu cho'kma nitrat kislota va ammiakda erimaydi, lekin $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasida yaxshi eriydi:



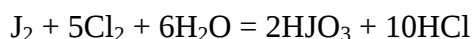
Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 2-3 tomchi kaliy yod eritmasidan solib, ustiga 2-3 tomchi kumush nitrat eritmasi tomiziladi. Cho'kma xosil bo'lishi kuzatiladi. Cho'kmani eruvchanligini $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasida tekshiriladi.

Xlorli suv va boshqa oksidlovchilar bilan reaksiyasi: Xlorli suv, MnO_4^- , Fe^{3+} , NO_2^- ionlari kislotali muhitda yodid ionlarini erkin xoldagi yodgacha oksidlaydi:



Erkin xoldagi yod xloroform yoki benzolda yaxshi ekstraksiyalanadi va organik erituvchini binafsha rangga bo'yaydi. Ortiqcha qo'shilgan xlorli suv erkin yodni iodat kislotasigacha oksidlaydi:



Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 2-3 tomchi kaliy yod eritmasi solib, ustiga tomchilatib xlorli suv qo'shiladi. Erkin xoldagi yodni ajralishi kuzatiladi. Xloroform qo'shib chayqatiladi va organik qavatda rangning o'zgarishi kuzatiladi. Keyin esa ortiqcha xlorli suv qo'shiladi va organik qavatda rangining yo'qolishi kuzatiladi. Buni qanday izoxlash mumkin?

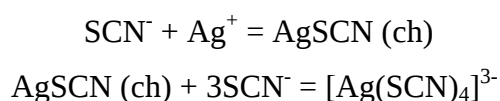
Yod kraxmal qog'ozi bilan reaksiyasi. Erkin xoldagi yod kraxmal eritmasini ko'k rangga bo'yaydi. Reaksiya juda sezgir va spetsifikdir.

Reaksiyani bajarish:

Yod kraxmal qog'oziga bir tomchi NaNO_2 yoki KNO_2 eritmasi kislotali muxitda KJ eritmasidan bir tomchi va ustiga yana nitritlardan bir tomchi tomiziladi. Bunda ko'k rang xosil bo'ladi. Qanday reaksiya boradi?

SCN⁻ TIOTSIONAT IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

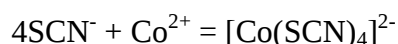
Kumush nitrat bilan reaksiyasi. Kumush nitrat kaliy yoki ammoniy tiotsionat bilan AgSCN oq cho'kmasini xosil qiladi. Cho'kma mineral kislotalar va ammoniy karbonatda erimaydi, lekin ammiak, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, KCN va mo'l NH_4SCN eritmalarida erib, kumush ionlari bilan kompleks birikmalar xosil qiladi, masalan:



Reaksiyani bajarish

Probirkaga 2-3 tomchi kaliy yoki ammoniy tiotsionat solib, ustiga tomchilatib kumush nitrat eritmasidan qo'shiladi va cho'kmaning xosil bo'lishi kuzatiladi. Keyin esa cho'kmani ustiga mo'l kaliy yoki ammoniy tiotsionatdan qo'shiladi va cho'kmaning erishi kuzatiladi.

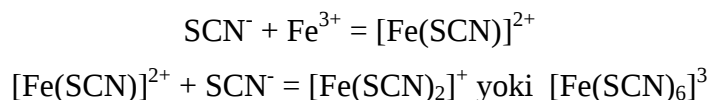
Kobalt (II) tuzlari bilan reaksiyasi. Tiotsionat-ionlari to'yingan eritmada kobalt (II) kationlari bilan $[\text{Co}(\text{SCN})_4]^{2-}$ kompleks ionini xosil qiladi va amil spirtida ekstraksiyalanib, organik qatlamni ko'k rangga bo'yaydi:



Reaksiyani bajarish:

Probirkaga 2-3 tomchi kobalt (II) tuzlari solib, ustiga 3 tomchi ammoniy yoki kaliy tiotsionat to'yingan eritmasi va 5 tomchi amil spirti qo'shiladi. Aralashma chayqatiladi. Organik qatlamda ko'k rangning xosil bo'lishi kuzatiladi.

Temir (III) tuzlari bilan reaksiyasi. Temir (III) ionlari kislotali muxitda tiotsionatlar bilan qizil yoki pushti rangni beradi va natijada temir (III) kompleks ionini xosil qiladi:



xosil bo'lgan kompleks efir yoki amil spirti bilan yaxshi ekstraksiyalanadi. Reaksiyani bajarishda S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, I^- , PO_4^{3-} anionlari xalaqit beradi.

Reaksiyani bajarish:

Filtr qog'ozi ustiga bir tomchi ammoniy yoki kaliy tiotsionatidan tomiziladi va markazda xosil bo'lgan dog'ga FeCl_3 eritmasidan qo'shiladi. Qizil rangning xosil bo'lishi kuzatiladi.

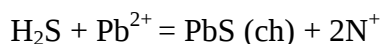
S^{2-} SULFID IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Kumush nitrat bilan reaksiyasi. Kumush nitrat natriy yoki ammoniy sulfid bilan Ag_2S qora cho'kmasini xosil qiladi.. Bu cho'kma ammiakda erimaydi, lekin 2 n HNO_3 kislotasida isitish natijasida eriydi.

Kuchli kislotalar bilan reaksiyasi. Sulfidlarga kuchli kislotalar (H_2SO_4 , HCl)ning ta'siri natijasida vodorod sulfid H_2S ajralib chiqadi:



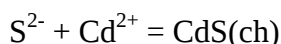
Uni xididan yoki qo'rg'oshin atsetati eritmasi bilan xo'llangan filtr qog'oziing qorayishidan aniqlash mumkin:



Ish tartibi:

Probirkaga 3-4 N_2S yoki $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ eritmasidan olib, ustiga teng xajmda H_2SO_4 yoki HCl eritmasidan soling. Ajralib chiqqan H_2S ni qo'rg'oshin atsetat bilan xo'llangan qog'ozini tutib, uni qorayishini kuzating.

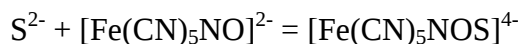
Kadmiy tuzlari bilan reaksiyasi. Sulfid tuzlari kadmiy kationi bilan kislotali yoki neytral sharoitda sariq cho'kma xosil qiladi:



Ish tartibi:

Probirkaga 1-2 tomchi sulfid tuzi eritmasidan olib, ustiga 2-3 tomchi kadmiy eritmasidan tomizing, cho'kma xosil bo'lishini kuzating.

Natriy nitroprussid bilan reaksiyasi. Ammiakli sharoitda sulfid ionlari natriy nitroprussid $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ bilan qizil-binafsha rangli kompleksni beradi:



Reaksiyaga SO_3^{2-} , SO_4^{2-} i $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ionlari xalaqit bermaydi. Bu reaksiyadan organik birikmalar tarkibidagi oltingugurni aniqlashda qo'llanadi.

Ish tartibi

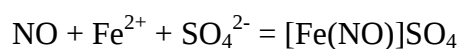
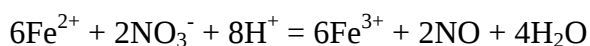
Probirkaga yangi tayyorlangan ammoniy sulfid eritmasidan 2-3 tomchi olib, 3-5 tomchi ammiak va 1 tomchi natriy nitroprussid qo'shiladi. Rang xosil bo'lishini kuzating.

III GURUX ANIONLARINING (NO_2^- , NO_3^- , CH_3COO^-) ANALITIK REAKSIYALARI

Gurux reagenti yo'q.

NITRIT VA NITRAT IONLARINING UMUMIY REAKSIYALARI

Temir (II) sulfat bilan reaksiyasi. Nitrat, nitrit ionlari konsentrlangan H_2SO_4 ishtirokida Fe^{2+} bilan NO gacha qaytariladi va ortiqcha FeSO_4 bilan qo'ng'ir rangli kompleks xosil qiladi:



Nitritlar bilan reaksiya suyultirilgan H_2SO_4 va xattoki sirka kislotali sharoitda xam boradi. Reaksiyaga SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, J^- va Br^- ionlari xalaqit beradi.

Ish tartibi

Buyum yoki soat oynasiga natriy nitrat eritmasidan tomiziladi. Temir (II) sulfat kristalli va konsentrik sulfat kislotasi qo'shiladi. Kristall atrofida qo'ng'ir xalqa xosil bo'lishini kuzating.

Rux yoki alyuminiy metalli bilan reaksiyasi. Nitrat va nitritlar ishqoriy muhitda rux yoki alyuminiy bilan amiakgacha qaytariladi:

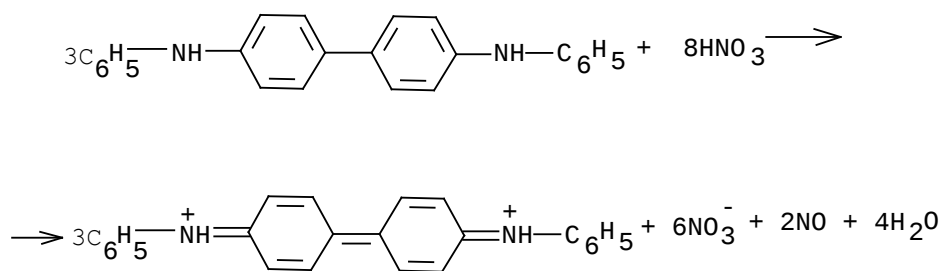


Eritmada amoniy ionlari bo'lmasligi kerak.

Ish tartibi

Probirkaga 3-4 tomchi natriy nitrit yoki nitrat eritmasidan olib, 3-5 tomchi 25%li NaOH eritmasi va rux yoki alyuminiy bo'lagi qo'shiladi. Probirka og'zi nam lakmus qog'ozi bilan berkitiladi. Qog'ozning ko'karishini kuzating.

Difenilamin bilan reaksiyasi. Difenilamin (C_6H_5)₂NH nitritlar, nitratlar va boshqa kuchli oksidlovchilar bilan konsentrik H_2SO_4 ishtirokida ko'k rang xosil qiladi:

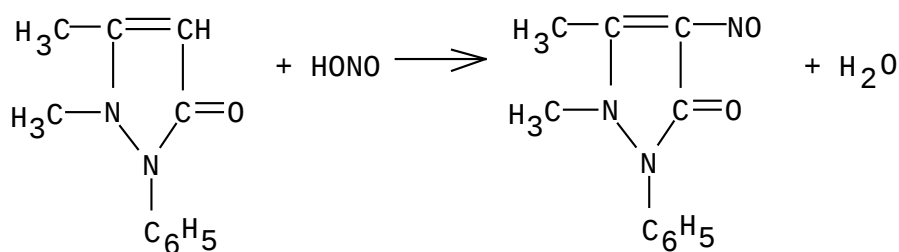


SHunday natija BrO_3^- ioni bilan xam kuzatiladi. Kuchli qaytaruvchilar S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, J reaksiyaga xalaqit beradi.

Ish tartibi

Farfor tigelga yoki toza, quruq soat oynasiga 5 tomchi difenilaminning konsentrlangan sulfat kislotadagi eritmasi va 5 tomchi natriy nitrat yoki nitrit qo'shiladi. Ravshan ko'k rang xosil bo'ladi.

Antipirin bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli). Antipirin $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}$ nitrat ionlari bilan kuchli kislotali sharoitda qizil rangli nitroantipirin xosil qiladi:



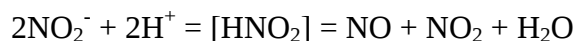
2

Ish tartibi

Probirkaga 2 tomchi natriy nitrat tuzi eritmasidan solib, ustiga 2 tomchi 5%li antipirin eritmasi qo'shilib va extiyolik bilan konsentrik sulfat kislotasi tomizilib (12-15 tomchi), xar bir tomchidan so'ng probirka silkitiladi. Ravshan qizil rangning xosil bo'lishi kuzatiladi.

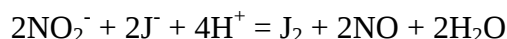
NO_2^- NITRIT IONI ANALITIK REAKSIYALARI

Kuchli kislotalar bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli). Nitrit eritmasiga suyultirilgan sulfat yoki xlorid kislotasi eritmalarining ta'siri natijasida azot (II) va (IV) oksidiga parchalanuvchi nitrit kislotasi xosil bo'ladi:



parchalanish xarorat ko'tarilishi, sulfat kislota konsentratsiyasi ortishi bilan kuchayib, qo'ng'ir rangli NO_2 ajralib chiqishi kuzatiladi.

Kaliy yodid bilan reaksiyasi. Suyultirilgan sulfat kislotali sharoitda nitritlar KJ dan erkin J_2 ajratib chiqaradilar:

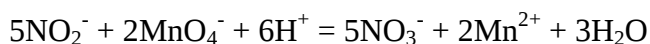


NO_3^- ionlari reaksiya sharoitida yodid ionlari bilan ta'sirlashmaydi va NO_3^- ishtirokida NO_2^- ni aniqlashda mazkur reaksiyadan foydalaniladi.

Ish tartibi

Probirkaga 2—3 tomchi natriy nitrit, 2-3 tomchi 2 n sulfat kislotali, 2-3 tomchi kaliy yodid va 1 tomchi 0,5%li kraxmal eritmalari qo'shiladi. Eritmaning ko'k rangga bo'yalishini kuzating.

Kaliy permanganat bilan reaksiyasi. Kaliy permanganatning sulfat kislotali eritmasi nitrit ionlari ta'sirida rangsizlanadi:

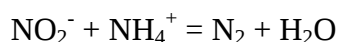


Ish tartibi

Probirkaga 2-3 tomchi KMnO_4 , 2-3 tomchi 2n H_2SO_4 va 5-6 tomchi natriy nitrit solinadi. Eritmaning rangsizlanishini kuzating.

NITRIT-IONINING PARCHALANISHI

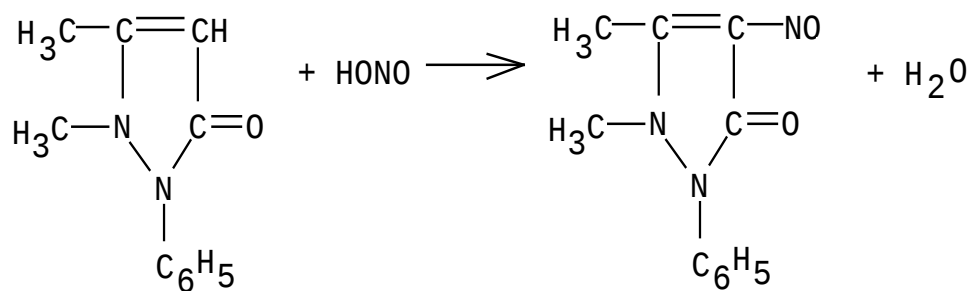
Nitrit ioni NH_4^+ ioni ishtirokida qizdirish natijasida azot va suv xosil qilib parchalanadi:



Ish tartibi:

Probirkaga 5 tomchi natriy nitrit tuzi eritmasi ustiga to'yingan eritma xosil bo'lgunicha qattiq NH_4Cl yoki $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ qo'shib isitiladi. Eritmaning aloxida qismidan NO_2^- ga KJ bilan kraxmal ishtirokida reaksiya bajarilib, uning to'liq parchalanishi tekshiriladi.

Antipirin bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli). Nitrit ioni kuchsiz kislotali sharoitda yashil rangli nitrozoantipirinni xosil qiladi:

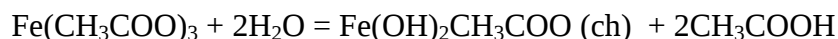


Ish tartibi

Probirkaga 5 tomchi natriy nitrit 5 tomchi 5%li antipirin eritmalari va 1 tomchi 2 n sulfat kislotasi solinadi. Probirkadagi eritmalar aralashtiriladi va yashil rangli nitrozoantipirinning xosil bo'lishi kuzatiladi.

CH₃COO⁻ ATSETAT-IONINING ANALITIK REAKSIYALARI

Temir (III) xlorid bilan reaksiyasi (farmakopeya usuli). Natriy atsetat temir (III) xloridi bilan pH=5-8larda reaksiyaga kirishib, to'q qizil (achchiq choy) rangli Fe(CH₃COO)₃ birikmasini xosil qiladi. Qaynatish natijasida Qizil-qo'ng'ir rangli amorf iviqsimon cho'kma xosil bo'ladi:



Cho'kma atsetat ionlari mo'l bo'lgandagina xosil bo'ladi.

Ish tartibi

Probirkaga 5-7 tomchi natriy atsetati eritmasidan, 2-3 tomchi temir (III) xloridi solinadi. Eritmaning to'q qizil rangga bo'yalishi kuzatiladi. Shundan so'ng probirka qaynaguncha isitiladi. Cho'kma xosil bo'lishini kuzating.

Sulfat kislota bilan reaksiyasi. Sulfat kislota atsetatlar bilan ta'sirlashib, o'ziga xos xidga ega bo'lgan sirka kislotasini xosil qiladi:

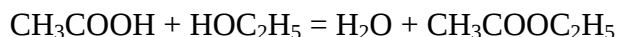


Ish tartibi:

Probirkaga 2-3 tomchi natriy atsetat, 2-3 tomchi suyultirilgan H₂SO₄ solib, sekin isitiladi, ajralib chiqayotgan sirka kislotani xidi bo'yicha aniqlanadi. Reaksiyaga kislota ta'sirida o'tkir xidli gaz xosil qiluvchi anionlar (NO₂⁻, S²⁻, SO₃²⁻, S₂O₃²⁻) xalaqit beradi.

Quruq xoldagi atsetat tuzlarini KHSO₄ yoki NaHSO₄ larning quruq tuzi bilan xavonchada ezish bilan xam aniqlanishi mumkin.

Sirka-etil efirining xosil bo'lish reaksiyasi (farmakopeya usuli). Atsetatlar etanol bilan konsentrik H_2SO_4 ishtirokida o'ziga xos xidli sirka-etil efirini xosil qiladi:



Ish tartibi

Probirkaga ozroq miqdorda quruq natriy atsetat tuzidan solib, ustiga 4-5 tomchi konsentrlangan sulfat kislotasi, 4-5 tomchi etanol qo'shib, aralashma asta isitiladi. Xosil bo'lgan efir xididan aniqlanadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Nitrit va permanganat ionlarining kislotali sharoitda o'zaro ta'sirlashuv reaksiyasi tenglamasini yozing.
2. Quyidagi ionlar orasidagi reaksiya tenglamalarini yozing: J^- va MnO_4^- kislotali sharoitda, S^{2-} va $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ kislotali sharoit, SO_3^{2-} va J_2 ; J_2 va Cl_2 suvli eritmada.
3. a) qaytaruvchi S^{2-} , SO_3^{2-} , J^- , Br^- – anionlarining, b) oksidlovchi BrO_3^- , MnO_4^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ – anionlarining; v) oksidlovchi-qaytaruvchi NO_2^- , SO_3^{2-} anionlarining oksidlovchi-qaytaruvchi xossalari asoslab bering.

VAZIYATLI MASALALAR

1. Eritmada quyidagi ionlarning juftligi bo'lishi mumkinmi? a) MnO_4^- va NO_2^- ; b) MnO_4^- va J^- , v) NO_3^- va S^{2-}
2. Qaysi anionlar mineral kislota ta'sirida uchuvchan birikma xosil qiladi?
3. Kumushning II gurux anionlari bilan xosil qilgan tuzlarining rangi qanday?
4. Br^- va J^- ionlarini aniqlash uchun qanday umumiy reagent qo'llash mumkin?
5. Agar yodning xloroformli ekstraktiga xlorli suvdan mo'l miqdorda qo'shilsa, qanday o'zgarish kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.
6. Qanday anionlarni aniqlashda ekstraksiyadan foydalaniladi?

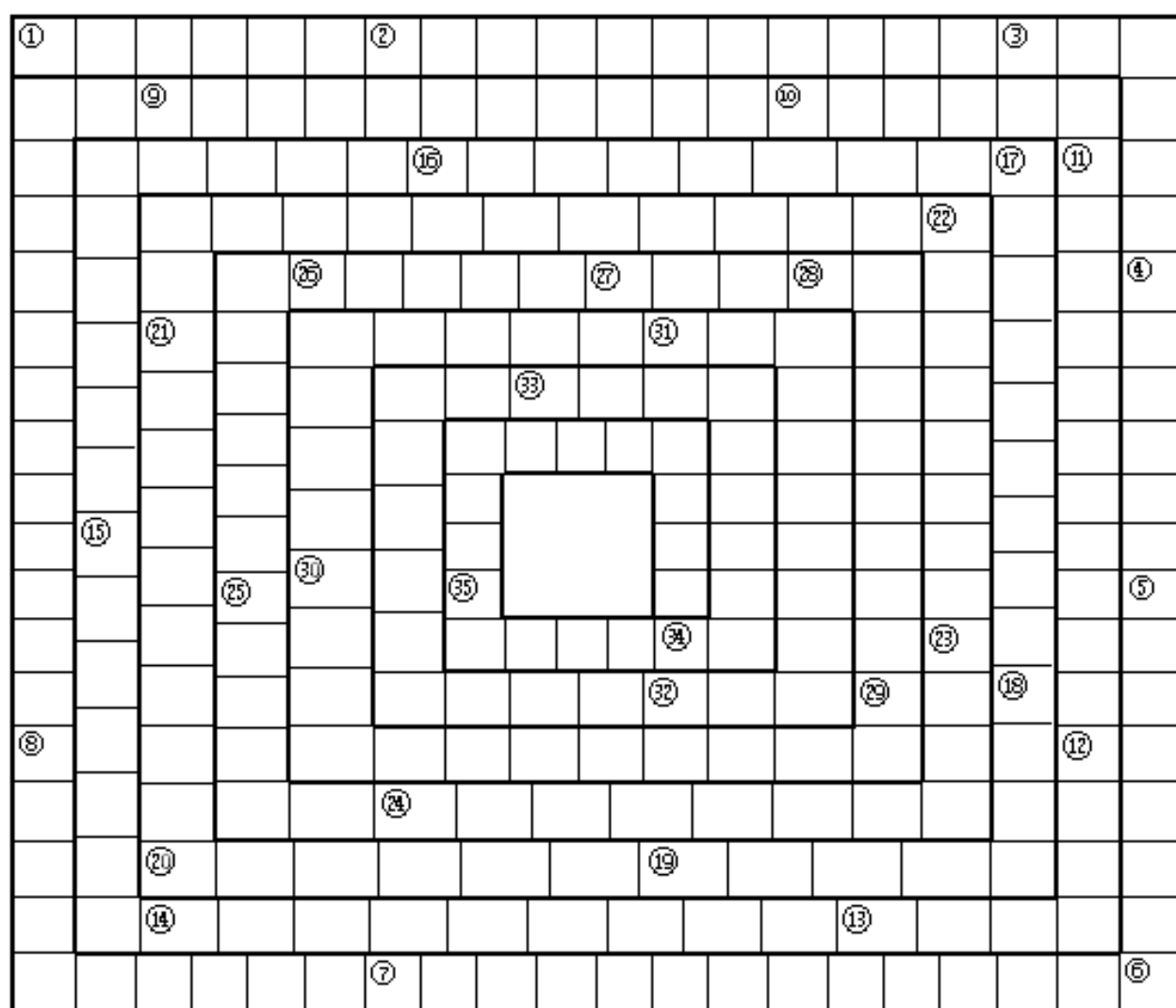
PEDAGOGIK TEXNOLOGIYA O'YINI

AYLANMA CHAYNVORD

I,II,III GURUX ANIONLARI

1. Oksidlovchi va qaytaruvchi xossaga ega bo'lgan anion (*****)
2. Oksalat ioni bilan ta'sirlashib rangsizlanuvchi reagent-oksidlovchi (*****)
3. Ionlarni maxsus xarakterli reagentlar bilan tartibsiz aniqlash usuli (*****)
4. Bariy tuzlari bilan mineral kislotalarda (kontsentrik H_2SO_4 dan ashqari) erimaydigan cho'kma xosil qiluvchi birinchi gurux anioni (*****)
5. Sulfut ionini parchalab, SO_2 gazi xosil qiluvchi reagen (*****)
6. Kislotali muhitda qaytaruvchilarni kaliy permanganat bilan oksidlash reaksiyasining tashvi samarasi (*****)
7. Uchuvchan kislota anionlari xosil qilgan SO_2 va CO_2 gazlarini aniq-lovchi reagent (*****)
8. Oksidlovchi-qaytaruvchi xossalari asosida anionlar tasnifiga ko'ra birinchi gurux anionlari (*****)
9. Tiosulfat ionini kumush kationi bilan oq cho'kma - $Ag_2S_2O_3$ xosil qilish reaksiyasi (*****)
10. II gurux anionlarining gurux reagenti (kumush nitrat *****)
11. Sulfat-ion farmakopeya reaksiyasining reagenti (*****)
12. Sulfut-ionini kaliy permanganat bilan oksidlash natijasida xosil bo'luvchi birinchi gurux ioni (*****)
13. Kislotali muhitda oltingugurt xosil qiluvchi parchalanuvchi anion (*****)
14. Uchuvchan kislota anionlari uchun gurux reagenti (*****)
15. Oksidlanish-qaytarilish xossalarga ko'ra tasnifi bo'yicha III gurux anionlarining nomlanishi (*****)
16. Kislotali muxitda borat-ioni bilan pushti yoki to'q qizil rangli kompleks xosil qiluvchi sariq rangli bo'yoq (*****)
17. Hidrofosfat-ion bilan oq kristal cho'kma xosil qiluvchi aralashma (farmakopeya reaksiyasi) (*****)
18. Kuchli kislotali muxitda S^{2-} bilan sariq amorf cho'kma xosil qiluvchi I gurux anioni (*****)
19. Fe (III)ning tiotsianatli kompleksini rangsizlantirib, $[FeF_6]^{3-}$ xosil qiluvchi anion (*****)
20. Bromid ionlarining oksidlanish natijasida sariq-zarg'aldoq rangga bo'yaluvchi, Br_2 ning ekstragenti (*****)

21. Sulfid-ionga kuchli kislotalarining ta'siri natijasiga ajralib chiquvchi gazsimon modda (*****)
22. Kislotali muhitda iodid-ionlarini I_2 gacha oksidlovchi reagent (farmakopeya reaksiyasi) (*****)
23. Rodanid-ion sinonimi (*****)
24. III guruxdagi redoksamfoter anion (*****)
25. III guruxdagi uchuvchan kislota anioni, Fe (III) bilan qizil rangli kompleks xosil qiladi (*****)
26. Kislotali muhitda rodanid-ion bilan qizil rangli, organik erituvchilarda ekstraksiyalanuvchi kompleks xosil qiluvchi kation (*****)
27. Izoamil spirti qatlamida Co^{2+} ning tiotsionat ionlari bilan xosil qilgan kompleks rangi (***)
28. Br^- va I^- aralashmasidan ularni aniqlash reaksiyasi (*****)
29. S^{2-} bilan ishqoriy yoki ammiakli sharoitda xosil bo'luvchi binafsha rangli kompleksni nomi (natriy) (*****)
30. Qanday sharoitda nitrit-ion azot (II) va (IV) oksidlariga parchalanadi (*****)
31. Kuchsiz sulfat kislotali sharoitda NO_2^- bilan yashil rang xosil qiluvchi organik reagent (farmakopeya reaksiyasi) (*****)
32. KI bilan reaksiyada NO_2^- ioni qanday xossani namoyon qiladi (*****)
33. Nitrit-ionini yashil rangga kirituvchi organik reagent (*****)
34. NO_2^- ning Griss-Iloshvaa reaktivi bilan aniqlash reaksiyasida eritma ranggi (*****)
35. NO_2^- ning MnO_4^- bilan sulfat kislotali sharoitdagi reaksiyasida nitrit-ioni xossasi (*****)



ADABIYOTLAR

1. M.Mirkomilova «Analitik kimyo», O'zbekiston, T., 2000, 210-221 b.
2. YU.YA.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», chast 1 , M., V.SH. 2001, 450-473 b.
3. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan sifat analizi kursi», T., O'qituvchi, 1976, 546-562 b.
4. D.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», 1 chast, M. V.SH., 1982, 260-269 b.
5. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma (tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar), T., 1988,110-116 b.
6. Sh.T.Tolipov, X.Sh.Xusanov «Analitik ximiyadan masalalar to'plami», Toshkent, «O'qituvchi», 1984, 72-100 b.
7. M.K.Alyaviya «Ximiyaviy sifat analizidan masalalar yechish bo'yicha o'quv-metodik rekomendatsiya», Toshkent, 1980, 50-89 b.
8. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
9. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot №14

I-III gurux anionlar aralashmasining tahlili (1-amaliy mashg'ulot)

Darsning maqsadi: I-III analitik gurux anionlar aralashmasi taxlilini bajarish uchun amaliy ko'nikmalarni xosil qilish

Maqsadga doir vazifalar:

- I-III analitik gurux anionlar aralashmasi taxlilini bajarilishi;
- Taxlil bayonini tuza bilish

O'rganilayotgan mavzuni ahamiyati:

O'rganilayotgan mavzu bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar quyidagi mavzularni o'zlashtirish uchun zarur:

Sifat taxlil:	Noma'lum tarkibli modda aralashmasi taxlili
Miqdoriy taxlil	Gravimetriya
	Titrimetrik tahlil usullari
Taxlilning uskunaviy	Konduktometrik va potensiometrik usullari
	titrlash.
	Fotometriya

Mutaxassislik fanlar:

Farmatsevtik kimyo	I-III gurux anionlari saqlagan preparatlarni chinligini aniqlash
Toksikologik kimyo	Toksikologik izlanishlarda ba'zi anionlarni aniqlashda

Laboratoriya ishi

Reaktivlar va jadvallar. №12 va №13 mashg'ulotlardagi kabi

TO'TI. NAZORAT ERITMADAGI ANIONLAR ARALASHMASI TAXLILI

Anionlarni aniqlash noorganik birikmalarni to'liq sifat taxlilining tarkibiy qismi xisoblanadi. O'tadqiqot ishi sifatida berilgan nazorat eritmada qanaqa anionlar borligini aniqlash uchun avvalgi dasrlarda o'tilgan anionlarni xususiy va gurux reagentlari ta'sirini mukammal bilmoq kerak. Keyingi 15-laboratoriya mashg'ulotida talabalarga uch xil anionlar aralashmasi saqlagan nazorat eritmasi beriladi. Ularning sifat reaksiyalari 12-13 mashg'ulotlarda o'rganilgan. Diqqat bilan quyida keltirilgan noma'lum tarkibli I-III gurux anionlar aralashmasining taxlilini o'qing

va 15-mashg'ulotda tahlil bayonnomasini tuzing hamda laboratoriya daftariga aralashma tahlilini kimyoviy reaksiya tenglamalarini yozing.

Dastlabki sinovlar

Tekshiriluvchi eritmani ayrim (2-3 tomchidan iborat) qismlaridan quyidagi sinovlar o'tkaziladi:

1. Reaksiya muxitini aniqlash

Reaksiya muxitini universal indikator qog'ozi yordamida aniqlaniladi. Agar muxit kislotali ($\text{pH} \leq 2$) bo'lsa, eritmada uchuvchan kislota anionlari (S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , NO_2^-) bo'lmaydi. Shuningdek, kislotali muxitda oksidlovchi va qaytaruvchi anionlar birgalikda mavjud bo'la olmaydi: I^- va NO_2^- , S^{2-} va SO_3^{2-} .

2. Tekshiriluvchi eritmada uchuvchan va beqaror kislota anionlari borligini tekshirish

pH 2 dan katta bo'lsa, eritmada uchuvchan kislota anionlari bo'lishi mumkin: S^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} .

Probirkaga bir necha tomchi tekshiriluvchi eritmadan olib, 2-3 tomchi 2n H_2SO_4 solinadi va sekin chayqatiladi.

Gaz pufakchalari ajralib chiqishi, eritmada SO_3^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, S^{2-} , NO_2^- anionlar borligidan dalolat beradi.

Agar gazning ajralib chiqishi sezilarli bo'lmasa, eritma isitiladi. Rangi va xidiga qarab, gazning tarkibi aniqlaniladi: H_2S – palag'da tuxum xidiga ega rangsiz gaz, SO_2 – xidsiz rangsiz gaz, SO_2 – yonuvchi oltingugurt xidiga ega rangsiz gaz, NO_2 – o'tkir xidli qizil-qo'ng'ir gaz.

3. pH 7 dan katta bo'lganda ba'zi bir oksidlovchi va qaytaruvchi anionlar birgalikda mavjudligini tekshirish

a) tekshiriluvchi eritma 2-3 tomchisini 2n CH_3COOH bilan kislotali muxitga keltirish.

Agar, eritmada NO_2^- va I^- ionlari birga mavjud bo'lsa, u xolda erkin yod ajralib chiqadi va eritma qo'ng'ir rangga bo'yaladi.

b) Tekshiriluvchi eritmani 2n H_2SO_4 bilan kislotali muxitga keltirish.

Agar, eritmada NO_2^- va I^- ionlari ishtirok etsa, u xolda erkin yod ajralib chiqadi va eritmani qo'ng'ir rangga bo'yaydi. Xuddi shunday agar eritmada $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ioni eki S^{2-} va SO_3^{2-} anionlari birga ishtirok etsa, u xolda erkin oltingugurt ajralib chiqadi va eritma loyqalanadi.

4. Tekshiriluvchi eritma oksidlanish-qaytarilish xossasini aniqlash

a) Sulfat kislotali muxitda KJ eritmasi ta'sir etilganda, erkin yod ajralib chiqsa (eritma qo'ng'ir rangga bo'yaladi, kraxmal ishtirokida esa eritma ko'karadai) bu xol eritmada oksidlovchi NO_2^- , NO_3^- anionlar borligini anglatadi. Shuni nazarda tutish kerakki, NO_3^- ioni yodid ioni bilan kuchsiz kislotali muxitda reaksiyaga kirishmaydi.

b) KJ eritmasidagi molekulyar yodni neytral yoki kuchsiz ishqoriy muxitda ta'siri.

Agar tekshiriluvchi eritma yodni rangsizlantirsa, u xolda eritmada qaytaruvchi anionlar mavjudligidan xulosa chiqariladi: S^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, SO_3^{2-}

v) Sulfat kislotali muxitda $KMnO_4$ eritmasining ta'siri.

Agar, tekshiriluvchi eritma $KMnO_4$ ni rangsizlantirsa, bu xolda eritmada qaytaruvchi anionlar S^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, NO_2^- , SI^- , Br^- , I^- , SCN^- , $C_2O_4^{2-}$ mavjudligini bildiradi. Shuni nazarda tutish kerakki, Cl^- ionlari MnO_4^- ionlari bilan kuchsiz kislotali muxitda juda sekin ta'sirlashadi, $C_2O_4^{2-}$ ionlari esa MnO_4^- ionlari bilan faqat 60-70⁰Sda isitish natijasida ta'sirlashadi.

5. Anionlar guruxini aniqlash

a) $BaCl_2$ eritmasining neytral yoki kuchsiz ishqoriy muxitda ta'siri (pH=7-9).

Dastlab kislotali muxitga ega bo'lgan eritmalarini $Ba(OH)_2$ eritmasi bilan neytrallab olinadi (pH=7-9). Agar oq cho'kma xosil bo'lsa, u xolda 1 gurux SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, $C_2O_4^{2-}$, SO_3^{2-} , $B_4O_7^{2-}$ (BO_2^-), PO_4^{3-} anionlari mavjud bo'lishi mumkin.

Agar xosil bo'lgan cho'kma 2n HCl eritmada erimasa, bu xol tekshiriluvchi eritmada SO_4^{2-} anioni borligidan dalolat beradi.

b) $AgNO_3$ eritmasining ta'sirida cho'kma xosil bo'lsa, u xolda uning eruvchanligini 2n HNO_3 eritmasida tekshiriladi. Agar cho'kma erimasa, u xolda II gurux anionlari (Cl^- , Br^- , I^- , SCN^- , S^{2-}) bilan birgalikda $S_2O_3^{2-}$ ionlari ham mavjud bo'lishi mumkin. Cl^- va SCN^- ionlari oq cho'kma, Br^- , I^- - sariq, S^{2-} - qora cho'kmalar xosil qiladi. $S_2O_3^{2-}$ esa oq cho'kma xosil qilib, turish natijasida qo'ng'irirlashib, qorayadi. Agar cho'kma 2n HNO_3 eritmada erisa, bu xol aralashmada $C_2O_4^{2-}$ ionlari (oq cho'kma) yoki PO_4^{3-} ionlari (sariq cho'kma) borligidan dalolat beradi.

Agar $BaCl_2$ va $AgNO_3$ eritmaları ta'sirida cho'kma xosil bo'lmasa, u xolda tekshiriluvchi eritmada faqat NO_2^- , NO_3^- , CH_3COO^- - ionlari mavjud bo'ladi. Bu anionlar kasrli usulda ochiladi. Bundan tashqari ba'zi gurux anionlarining taxlili tizimli usulda o'tkaziladi. Tekshiriluvchi eritmada qaysi anionlar borligi haqida tugal xulosa chiqarish uchun anionlarni kasrli usulda taxlili bajariladi.

QOLGAN ANIONLARNI KASRLI USULDA OCHISH

1. CO_3^{2-} ionini ochish

a) Qaytaruvchi anionlar S^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$ ishtirok etmaganda (yodli suv ta'sirida aniqlanadi) SO_3^{2-} -ioni penitsillin idishi rezina tiqiniga o'rnatilgan pipetka yordamida aniqlanadi. Buning uchun idishga 3-5 tomchi tekshiriluvchi eritma solinadi, 2-3 tomchi sirka kislotasidan tomizib,

idish og'zi Ba(OH)_2 eritmasi quyilgan pipetka bilan berkitiladi. Ajralgan gaz Ba(OH)_2 eritmasida loyqa xosil qilishi SO_3^{2-} borligini bildiradi.

b) Qaytaruvchi anionlar S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ishtirok etganda, SO_3^{2-} ionini quyidagicha ochiladi. Tekshiriluvchi eritma solingan maxsus asbobga H_2SO_4 solishdan oldin, avval asbobga 4-6 tomchi H_2O_2 yoki KMnO_4 dan tomiziladi. Keyin esa SO_3^{2-} ionini yuqorida ko'rsatilganidek ochiladi.

2. $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ (BO_2^-), SH_3COO^- ionlarini ochish

Tigelga 5 tomchi tekshiriluvchi eritmadan solinadi va parlanguncha quritiladi. Keyin esa tigelni sovutib turib, ustiga 3 tomchi konsentrlangan H_2SO_4 tomiziladi. Olingan aralashmaga 6 tomchi etil spirti tomizib, qizdiriladi. Alanganing yashil rangga bo'yalishi, $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ ionini borligidan xulosa chiqariladi. Sulfat kislotasi qo'shilganda, sirka kislotasi xidining xosil bo'lishi, SH_3COO^- ionini borligini ko'rsatadi. Konsentrlangan H_2SO_4 ta'sirida Cl^- , Br^- , I^- , NO_2^- va boshqa anionlar o'tkir xidli gaz maxsulotlari xosil qilib, SH_3COO^- ionini aniqlashga xalaqit beradi.

3. Temir (III) xlorid ta'sirida CH_3COO^- ionini ochish

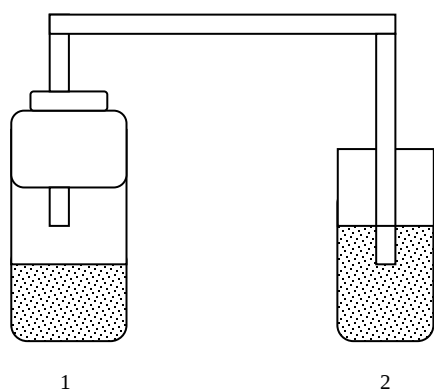
2-3 tomchi tekshiriluvchi eritmaga ($\text{pH}=5-8$ bo'lsa), 2-3 tomchi FeCl_3 tomizing. Atsetat ionini mavjudligi, eritmani qizil-qo'ng'ir rangga bo'yaydi. Eritmani suv bilan suyultirib, isitiladi. Bunda asosli tuz qizil-qo'ng'ir co'kma xosil bo'ladi.

4. PO_4^{3-} ionini ochish

Tigelga 2 tomchi tekshiriluvchi eritmadan tomizib, ustiga konsentrlangan HNO_3 kislotadan 5 tomchi qo'shiladi. Eritmani parlatib quritiladi va quruq qoldiq ustiga yana konsentrlangan HNO_3 kislotasi, NH_4NO_3 ning quruq tuzi xamda 10 tomchi ammoniy molibdat eritmasidan solinadi. Sariq kristall cho'kmaning xosil bo'lishi PO_4^{3-} ionini borligini ko'rsatadi.

5. $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ionini ochish

a) CO_3^{2-} va qaytaruvchi anionlar bo'lmaganda $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ionini rasmda ko'rsatilgan asbob yordamida ochiladi.



Asbobdagi 1 chi probirkaga tekshiriluvchi eritmadan 1 ml solinadi va ustiga bir necha tomchi 0,01n KMnO_4 , 2n H_2SO_4 dan tomiziladi.

Ikkinchi probirkaga esa yangi tayyorlangan oxakli suv yoki bariy suvi quyiladi. Birinchi probirkani gaz xaydovchi naycha qopqog'i bilan berkitiladi va uni 60-70⁰Sgacha isitiladi. Bir vaqtning o'zida oxakli suvning loyqalanishi va KMnO_4

eritmasining rangsizlanishi $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ - ionining borligidan xulosa chiqariladi.

b) Xalaqit beruvchi anionlar ishtirokida $C_2O_4^{2-}$ ioni kalsiy oksalat xolida ajratib olinganidan so'ng, $KMnO_4$ bilan kislotali muxitda ochiladi. Buning uchun 5-6 tomchi tekshiriluvchi eritmaga $pH=4-5$ muxitga kelguncha, sirka kislotasi qo'shiladi. Muxitni indikator qog'ozi yordamida tekshiriladi va shu eritmaga mo'l miqdorda kalsiy xlorid eritmasi qo'shiladi, xamda suv xammomida isitiladi. Xosil bo'lgan cho'kma sentrifugalanib, issiq suvda yaxshilab yuviladi va 2 n H_2SO_4 bilan suv xammomida isitib turib, eritiladi 60-70⁰Sgacha isitilgan eritmaga tomchilatib, 0,01 $KMnO_4$ eritmasidan qo'shiladi. $C_2O_4^{2-}$ ionlari ishtirokida eritma rangsizlanadi.

6. NO_2^- ionini ochish

a) **Sirka kislotali muxitda KJ eritmasini ta'siri.** 2-3 tomchi tekshiriluvchi eritmaga 2-3 tomchi 2 n CH_3COOH , 3-5 tomchi KJ va 0,5%li kraxmal eritmasi qo'shiladi. Eritmada ko'k rangning xosil bo'lishi NO_2^- ionining borligini ko'rsatadi.

b) **NO_2^- ionining sulfanil kislota va 1-naftilamin bilan reaksiyasi (Griss reaktivi).** Soat oynachasidagi 2-3 tomchi neytral yoki sirka kislotali tekshiriluvchi eritmaga, 1-2 tomchi sulfanil kislota va 1-naftilamindan tomiziladi. NO_2^- ionining ishtirokida eritma qizil rangga bo'yaladi.

v) **antipirin bilan reaksiyasi.** 2-3 tomchi tekshiriluvchi eritmaga 1-2 tomchi 2 n H_2SO_4 va 2 tomchi 5%li antipirin eritmasi qo'shiladi. NO_2^- ionining ishtirokida nitrozoantipirin xosil bo'lib, eritma yashil rangga bo'yaladi.

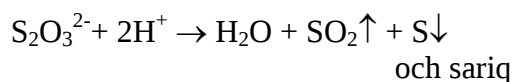
7. J^- va Br^- ionlarini ochish

J^- va Br^- ionlarini xlorli suv reaksiyasi bilan neytral yoki kuchsiz ishqoriy muxitda ochiladi ($pH < 9$).

Probirkadagi 1-2 tomchi tekshiriluvchi eritmaga bir necha tomchi xloroform va yangi tayyorlangan xlorli suv solib, aralashtiriladi. Agar erituvchining organik qatlami binafsha rangga bo'yalsa, u xolda tekshiriluvchi eritmada J^- ioni borligini ko'rsatadi. Agar eritmaga mo'lroq xlorli suv qo'shib borilganda erituvchining organik qatlamidagi binafsha rang yo'qolib, sariq-qo'ng'ir rang ko'rinsa, u xolda tekshiriluvchi eritmada Br^- ioni borligini ko'rsatadi.

8. $S_2O_3^{2-}$ ionini ochish

2-3 tomchi tekshiriluvchi eritmaga 2-3 tomchi mineral kislota (HCl , H_2SO_4) qo'shiladi va eritmaning loyqalanishi kuzatiladi.



ANIONLARNING TIZIMLI TAHLILI

1. Cl^- , Br^- , J^- ionlari aralashmasidan ularni aniqlash

a) Cl^- ionini aniqlash. Probirkadagi 3-5 tomchi tekshiriluvchi eritma ustiga 0,5ml 2n HNO_3 kislota va to'liq cho'kma xosil bo'lgunicha tomchilatib AgNO_3 eritmasidan solinadi. Cho'kmani sentrifugalab ajratiladi va to'yingan $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ eritmasi bilan ishlanadi. Bunda AgCl cho'kmasi erib, eritmaga ammiakatli kompleks xolida o'tadi. Eritma ikki qismga bo'linadi. Birinchi qism eritmaga konsentrlangan nitrat kislota, ikkinchisiga esa KJ qo'ribshiladi. Eritmaning birinchi qismida oq, ikkinchi qismida esa sariq cho'kmaning xosil bo'lishi xlorid ionining borligini ko'rsatadi.

b) J^- va Br^- ionlarini aniqlash.

Probirkadagi 2-3 tomchi tekshiriluvchi eritmaga 5-6 tomchi xloroform tomiziladi va aralashtirilib turib, yangi tayyorlangan xlorli suv solinadi. Agar eritmaning organik qatlami binafsha rangga bo'yalsa, u xolda tekshiriluvchi eritmada J^- ionlari borligini ko'rsatadi. Shu probirkaning ustiga tomchilatib xlorli suvdan mo'lroq qo'shilganda, molekulyar yod rangsiz, yodat ionigacha oksidlanadi, natijada organik qatlamdagi sariq yoki olov rangda molekulyar brom borligi ma'lum bo'ladi.

2. Oltingugurt tutgan qaytaruvchi anionlarni S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, SO_4^{2-} ajratish va aniqlash.

a) SO_3^{2-} va SO_4^{2-} ionlarini ajratish va aniqlash. 3-5 tomchi tekshiriluvchi eritmaga SrSO_4 yoki SrSO_3 cho'kmalari to'liq xosil bo'lgunicha $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ yoki SrCl_2 eritmasidan qo'shiladi. S^{2-} va $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ionlari eritmada qoladi. Cho'kmani eritmada sentrifugalab, 3-4 tomchi distillangan suv bilan yuviladi va ikki qismga bo'linadi. Cho'kmaning birinchi qismiga 2-3 tomchi 2n H_2SO_4 kislotadan qo'shiladi va ustiga tomchilatib yodning KJ eritmasi tomiziladi. Eritmaning rangsizlanishi SO_3^{2-} ion borligini ko'rsatadi. Cho'kmaning ikkinchi qismiga 2 tomchi BaCl_2 eritmasidan qo'shib, aralashtiriladi. Xosil bo'lgan aralashma ustiga mo'lroq 2n HCl kislotasidan tomiziladi. Agar cho'kma 2n HCl kislotasida erimasa, u xolda tekshiriluvchi eritmada SO_4^{2-} ion borligini ko'rsatadi.

b) S^{2-} va $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ionlarini ajratish va aniqlash. S^{2-} va $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ saqlagan eritmaga yangi tayyorlangan CdCO_3 suspenziyasi qo'shiladi (2-3 tomchi CdCl_2 eritmasiga 2--3 tomchi Na_2CO_3 eritmasidan qo'shiladi) va aralashtiriladi. Eritmada sariq cho'kmaning xosil bo'lishi, S^{2-} ion borligini ko'rsatadi.

CdS cho'kmasi eritmada sentrifugalanadi va tashlab yuboriladi. Eritma saqlagan $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ion esa ikki qismga bo'linadi. Birinchi qism eritmaga yodning KJ dagi eritmasi qo'shiladi. Eritmaning rangsizlanishi $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ion borligini ko'rsatadi. Ikkinchi qism eritmaga esa 2 n H_2SO_4 qo'shiladi. Bunda eritmaning loyqalanishi $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ion borligini ko'rsatadi.

3. NO_2^- va NO_3^- ionlarini aralashmadan aniqlash.

a) NO_2^- ionini aniqlash. NO_2^- ionini Griss reagenti yoki 1 tomchi konsentrlangan H_2SO_4 ta'sirida qo'ng'ir gaz ajralishiga ko'ra aniqlanadi.

b) NO_3^- ionini aniqlash. NO_3^- ionining ochilishiga NO_2^- ionini xalaqit bergani uchun uni eritmadan yo'qotiladi. Buning uchun 3-5 tomchi tekshiriluvchi eritma olib, ustiga ammoniy xlorid quruq tuzidan solinadi va 5 minut qaynatiladi. NO_2^- ionini yo'qotilgan eritma ikki qismga bo'linadi. Birinchi qism eritmaga konsentrlangan H_2SO_4 kislota qo'shiladi va ustiga difenilamin eritmasidan 1-2 tomchi tomiziladi. Eritmada ko'k rangning xosil bo'lishi NO_3^- ionini borligini ko'rsatadi. Ikkinchi qism eritmaga esa 2 tomchi 5%li antipirin eritmasi qo'shiladi va ustiga extiyotkorlik bilan aralashtirib turib, konsentrlangan H_2SO_4 kislotasidan 12-15 tomchi tomiziladi. Aralashmada qizil rangning xosil bo'lishi NO_3^- ionini borligini ko'rsatadi. NO_3^- ionini quruq FeSO_4 vositasida xam ochilishi mumkin.

Taxlil natijalari, xulosalari bayonnoma asosida laboratoriya jurnaliga ma'lum tartibda yoziladi va ximoya qilinadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Anionlar aralashmasi taxlilidan qanday indeferent anionlar kasrli usulda aniqlanadi?
2. Nima uchun karbonat ionini sulfit- va tiosulfat-ionlari ishtirokida aniqlash mumkin emas? Mos keluvchi reaksiya tenglamalarini yozing.
3. Qanday gurux reaksiyasi bilan sulfid, sulfit va tiosulfat-anionlarni aniqlash mumkin?
4. S^{2-} , SO_3^{2-} i $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ -aralashmasidan tiosulfat ionini qanday aniqlash mumkin?
5. Karbonat-ionini qanday aniqlash mumkin:

a) xalaqit beruvchi anionlar bo'lmaganida

b) xalaqit beruvchi anionlar ishtirokida

6. Oksalat-ionini qanday aniqlash mumkin:

a) xalaqit beruvchi anionlar bo'lmaganida

b) xalaqit beruvchi anionlar ishtirokida?

7. Yodid - va bromid-ionlari birga kelganda, ular qanday aniqlanadi?

8. Tiotsianat- va yodid-ionlari birga kelganda, ular qanday aniqlanadi?

VAZIYATLI MASALALAR

1. Xlorid ionini galogenlar aralashmasidan qanday aniqlash mumkin?
2. NO_3^- ionini ishtirokida nitrit ionini qanday reaksiya bilan aniqlanadi?

3. S^{2-} va $S_2O_3^{2-}$ ionlari qanday ajratiladi va aniqlanadi?
4. S^{2-} , SO_3^{2-} va $S_2O_3^{2-}$ aralashmasida SO_4^{2-} ioni qanday ochiladi?
5. S^{2-} va $S_2O_3^{2-}$ ionlari aralashmasida S^{2-} ioni kasrli usulda qanday ochiladi?
6. J^- , SCN^- va CH_3COO^- ionlari aralashmasining taxlil chizmasini ko'rsating.
7. Cl^- va SCN^- ionlari aralashmasining taxlil chizmasini ko'rsating.

PEDAGOGIK TEXNOLOGIYA O'YINI

“BLITS- O'YIN” GALOGENID- IONLARINING TIZIMLI TAXLILI

№	Bajariladigan ishlar mohiyati	Ish ketma-ketligi	To'g'ri javob	Xatolik
1	I- aniqlangandan so'ng (xloroform qatlamidagi I_2 malina rangda) bromid ion-larini aniqlash maqsadida mo'l miqdorda xlorli suvni qo'shish			
2	Kumush yo'dida va bromidi cho'kmalariga natriy tiosulfat to'yingan eritmasini ta'sir ettirish. Cho'kma eriguniga qadar isitish va aralashtirib turish			
3	Ammiakli sentrifugatga HNO_3 yoki KI ta'sir ettirish bilan Cl^- ni aniqlash			
4	Anonlar aralashmasini $AgNO_3$ eritmasi bilan cho'k-tirish hamda cho'kmaga ammiak ta'sir ettirish			
5	Kumush galogenidli cho'kmalarni tiosulfat bilan ishlangandan so'ng I^- ionini ta'sir ettirish			

ADABIYOTLAR

1. M.Mirkomilova «Analitik kimyo» O'zbekiston 2000, 200-220 b.
2. YU.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», 1 chast, M., V.SH. 2001, 479-501b.
3. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan sifat analiz kursi», O'qituvchi, T 1976, 580-595 b.
4. V.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», 1 chast, M. V.SH., 1982, 269-271 b.
5. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma (kislota-asos klassifikatsiyasi) Tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar, T., 1988, 117-122 b.
6. SH.T.Tolipov, X.SH.Xusanov «Analitik ximiyadan masalalar to'plami», Toshkent, «O'qituvchi», 1984, 72-100 b.
7. M.K.Alyaviya «Ximiyaviy sifat analizidan masalalar yechish bo'yicha o'quv-metodik rekomendatsiya», Toshkent, 1980, 50-89 b.
8. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
9. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot №15

I-III gurux anionlar aralashmasining tahlili (2-amaliy mashg'ulot)

Darsning maqsadi: I-III analitik gurux anionlar aralashmasi taxlilini bajarish uchun amaliy ko'nikmalarni xosil qilish

Maqsadga doir vazifalar:

- I-III analitik gurux anionlar aralashmasi taxlilini bajarilishi;
- Taxlil bayonini tuza bilish

O'rganilayotgan mavzuni ahamiyati:

O'rganilayotgan mavzu bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalar quyidagi mavzularni o'zlashtirish uchun zarur:

Sifat taxlil:

Noma'lum tarkibli modda aralashmasi taxlili

Miqdoriy taxlil

Gravimetriya

Cho'ktirish va oksidlanish-qaytarilish titrimetrik usullari

Taxlilning uskunaviy

Konduktometrik va potensiometrik usullari titrlash.

Fotometriya

Mutaxassislik fanlar:

Farmatsevtik kimyo
chinligini aniqlash

I-III gurux anionlari saqlagan preparatlarni

Toksikologik kimyo
aniqlashda

Toksikologik izlanishlarda ba'zi anionlarni

Laboratoriya ishi

Reaktivlar va jadvallar. №12 va №13 mashg'ulotlardagi kabi

NAZORAT ERITMADAGI ANIONLAR ARALASHMASI TAXLILI

Anionlarni aniqlash noorganik birikmalarni to'liq sifat taxlilining tarkibiy qismi xisoblanadi. O'tadqiqot ishi sifatida berilgan nazorat eritmada qanaqa anionlar borligini aniqlash uchun avvalgi dasrlarda o'tilgan anionlarni xususiy va gurux reagentlari ta'sirini mukammal bilmoq kerak. Taxlil uchun tarkibida ochish reaksiyalari avval o'rgatilgan: -- Cl^- , Br^- , I^- , SCN^- , S^{2-} , SO_4^{2-}

, SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, PO_4^{3-} , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, CO_3^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , CH_3COO^- - anionlarning 3-4 xil eruvchan tuzlar aralashmasi beriladi. Penitsillin idishlarida berilgan nazorat eritma ikki qismga bo'linadi. Birinchi qismidan taxlil bajariladi, ikkinchi qismi esa takroriy nazorat uchun olib qo'yiladi. Bir qism anionlar kasrli usulda ochiladi, boshqalari esa tizimli taxlil usulida xalaqit beruvchi ionlar ajratilgandan keyin ma'lum bir ketma-ketlikda ochiladi.

ANIONLARNING TIZIMLI TAXLILI

1. Cl^- , Br^- , I^- ionlari aralashmasidan ularni aniqlash

a) Cl^- ionini aniqlash. Probirkadagi 3-5 tomchi tekshiriluvchi eritma ustiga 0,5ml 2n HNO_3 kislota va to'liq cho'kma xosil bo'lgunicha tomchilatib AgNO_3 eritmasidan solinadi. Cho'kmani sentrifugalab ajratiladi va to'yingan $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ eritmasi bilan ishlanadi. Bunda AgCl cho'kmasi erib, eritmaga ammiakatli kompleks xolida o'tadi. Eritma ikki qismga bo'linadi. Birinchi qism eritmaga konsentrlangan nitrat kislota, ikkinchisiga esa KJ qo'rishiladi. Eritmaning birinchi qismida oq, ikkinchi qismida esa sariq cho'kmaning xosil bo'lishi xlorid ionining borligini ko'rsatadi.

b) I^- va Br^- ionlarini aniqlash.

Probirkadagi 2-3 tomchi tekshiriluvchi eritmaga 5-6 tomchi xloroform tomiziladi va aralashtirilib turib, yangi tayyorlangan xlorli suv solinadi. Agar eritmaning organik qatlami binafsha rangga bo'yalsa, u xolda tekshiriluvchi eritmada I^- ionlari borligini ko'rsatadi. Shu probirkaning ustiga tomchilatib xlorli suvdan mo'lroq qo'shilganda, molekulyar yod rangsiz, yodat ionigacha oksidlanadi, natijada organik qatlamdagi sariq yoki olov rangda molekulyar brom borligi ma'lum bo'ladi

2. Oltingugurt tutgan qaytaruvchi anionlarni S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, SO_4^{2-} ajratish va aniqlash.

a) SO_3^{2-} va SO_4^{2-} ionlarini ajratish va aniqlash. 3-5 tomchi tekshiriluvchi eritmaga SrSO_4 yoki SrSO_3 cho'kmalari to'liq xosil bo'lgunicha $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ yoki SrCl_2 eritmasidan qo'shiladi. S^{2-} va $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ionlari eritmada qoladi. Cho'kmani eritmada sentrifugalab, 3-4 tomchi distillangan suv bilan yuviladi va ikki qismga bo'linadi. Cho'kmaning birinchi qismiga 2-3 tomchi 2n H_2SO_4 kislotadan qo'shiladi va ustiga tomchilatib yodning KJ eritmasi tomiziladi. Eritmaning rangsizlanishi SO_3^{2-} ion borligini ko'rsatadi. Cho'kmaning ikkinchi qismiga 2 tomchi BaCl_2 eritmasidan qo'shib, aralashtiriladi. Xosil bo'lgan aralashma ustiga mo'lroq 2n HCl kislotasidan tomiziladi. Agar cho'kma 2n HCl kislotasida erimasa, u xolda tekshiriluvchi eritmada SO_4^{2-} ion borligini ko'rsatadi.

b) S^{2-} va $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ionlarini ajratish va aniqlash. S^{2-} va $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ saqlagan eritmaga yangi tayyorlangan CdCO_3 suspenziyasi qo'shiladi (2-3 tomchi CdCl_2 eritmasiga 2--3 tomchi Na_2CO_3

eritmasidan qo'shiladi) va aralashtiriladi. Eritmada sariq cho'kmaning xosil bo'lishi, S^{2-} ionini borligini ko'rsatadi.

CdS cho'kmasi eritmadan sentrifugalanadi va tashlab yuboriladi. Eritma saqlagan $S_2O_3^{2-}$ ionini esa ikki qismga bo'linadi. Birinchi qism eritmaga yodning KJ dagi eritmasi qo'shiladi. Eritmaning rangsizlanishi $S_2O_3^{2-}$ ionini borligini ko'rsatadi. Ikkinchi qism eritmaga esa $2 n H_2SO_4$ qo'shiladi. Bunda eritmaning loyqalanishi $S_2O_3^{2-}$ ionini borligini ko'rsatadi.

3. NO_2^- va NO_3^- ionlarini aralashmadan aniqlash.

a) NO_2^- ionini aniqlash. NO_2^- ionini Griss reagenti yoki 1 tomchi konsentrlangan H_2SO_4 ta'sirida qo'ng'ir gaz ajralishiga ko'ra aniqlanadi.

b) NO_3^- ionini aniqlash. NO_3^- ionining ochilishiga NO_2^- ionini xalaqit bergani uchun uni eritmadan yo'qotiladi. Buning uchun 3-5 tomchi tekshiriluvchi eritma olib, ustiga ammoniy xlorid quruq tuzidan solinadi va 5 minut qaynatiladi. NO_2^- ionini yo'qotilgan eritma ikki qismga bo'linadi. Birinchi qism eritmaga konsentrlangan H_2SO_4 kislota qo'shiladi va ustiga difenilamin eritmasidan 1-2 tomchi tomiziladi. Eritmada ko'k rangning xosil bo'lishi NO_3^- ionini borligini ko'rsatadi. Ikkinchi qism eritmaga esa 2 tomchi 5%li antipirin eritmasi qo'shiladi va ustiga extiyotkorlik bilan aralashtirib turib, konsentrlangan H_2SO_4 kislotasidan 12-15 tomchi tomiziladi. Aralashmada qizil rangning xosil bo'lishi NO_3^- ionini borligini ko'rsatadi. NO_3^- ionini quruq $FeSO_4$ vositasida xam ochilishi mumkin.

Taxlil natijalari, xulosalari bayonnoma asosida laboratoriya jurnaliga ma'lum tartibda yoziladi va ximoya qilinadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Anionlar aralashmasi taxlilidan qanday anionlar kasrli usulda aniqlanadi?
2. Nima uchun karbonat kasrli tahlilda aniqlash mumkinmi ?
3. Qanday gurux reaksiyasi bilan fosfatanionini aniqlash mumkin?
9. S^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} va $S_2O_3^{2-}$ -aralashmasidan sulfat ionini qanday aniqlash mumkin?
10. SO_3^{2-} -ionini qanday aniqlash mumkin:
 - a) xalaqit beruvchi anionlar bo'lmaganida
 - b) xalaqit beruvchi anionlar ishtirokida
11. Tetraborat-ionini qanday aniqlash mumkin:
 - a) xalaqit beruvchi anionlar bo'lmaganida
 - b) xalaqit beruvchi anionlar ishtirokida?
12. Nitrat- va nitrit-ionlari birga kelganda, ular qanday aniqlanadi?
13. Tiotsianat- va xlorid-ionlari birga kelganda, ular qanday aniqlanadi?

VAZIYATLI MASALALAR

1. Bromid ionini galogenlar aralashmasidan qanday aniqlash mumkin?
2. NO_3^- ionini ishtirokida nitrit ionini qanday reaksiya bilan aniqlanadi?
3. SO_4^{2-} va $S_2O_3^{2-}$ ionlari qanday ajratiladi va aniqlanadi?
4. S^{2-} , SO_3^{2-} va $S_2O_3^{2-}$ aralashmasida $S_2O_3^{2-}$ ionini qanday ochiladi?
5. S^{2-} va SO_3^{2-} ionlari aralashmasida SO_3^{2-} ionini kasrli usulda qanday ochiladi?
6. J^- , Cl^- va Br^- ionlari aralashmasining taxlil chizmasini ko'rsating.
7. NO_3^- va NO_2^- ionlari aralashmasining taxlil chizmasini ko'rsating.

ADABIYOTLAR

1. M.Mirkomilova «Analitik kimyo» O'zbekiston 2000, 200-220 b.
2. YU.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», 1 chast, M., V.SH. 2001, 479-501b.
3. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan qilinadigan sifat analiz kursi», O'qituvchi, T 1976, 580-595 b.
4. V.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», 1 chast, M. V.SH., 1982, 269-271 b.
5. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma (kislota-asos klassifikatsiyasi) Tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar, T., 1988, 117-122 b.
6. SH.T.Tolipov, X.SH.Xusanov «Analitik ximiyadan masalalar to'plami», Toshkent, «O'qituvchi», 1984, 72-100 b.
7. M.K.Alyaviya «Ximiyaviy sifat analizidan masalalar yechish bo'yicha o'quv-metodik rekomendatsiya», Toshkent, 1980, 50-89 b.
8. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
9. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot № 16

Uchinchi joriy nazorat

Noma'lum tarkibli quruq tuzning taxlili

Darsning maqsadi: III bo'lim bo'yicha talabalar bilimini baxolash

Bilish kerak: Noma'lum tarkibli moddaning sifat taxlilining tartibi

O'rganilayotgan mavzuning ahamiyati:

Bu mavzu sifat taxlili kursining yakunlovchi mavzusi bo'lib, uni o'zlashtirish nazariy bilimlarni bir tizimga solish va amaliy ko'nikmalarni mustaxkamlash xamda quyidagi mavzularni o'zlashtirish uchun zarur:

Miqdoriy taxlil

Gravimetriya. Kompleksonometriya.

Redoksimetriya.

Mutaxassislik fanlari:

Farmatsevtik kimyo

Dori shakllarining chinligini aniqlash

Toksikologik kimyo

Aloxida olingan elementlarni biologik ob'ektlarda aniqlash

Maqsadga muvofiq vazifalar:

Bilish kerak:

- Kation va anionlarni ajratish xamda aniqlashda massalar ta'siri qonunini qo'llash;
- Kation va anionlarni ajratish xamda aniqlash jarayonlarini bajarish;
- Tizimli taxlil natijalari asosida noorganik moddalar aralashmasi tarkibini aniqlash.

Mustaqil tayyorlash uchun savollar:

1. Moddani taxlil uchun tayyorlash
2. Dastlabki kuzatish va sinovlar, ularning taxlil jarayonlarini bajarishdagi ahamiyati
3. Tekshiriluvchi moddani eritmaga o'tkazish

Quruq tuz aralashmasining taxlili

Quruq tuz aralashmasini olgandan keyin, uning raqami laboratoriya jurnaliga yoziladi. Tuzning tashqi ko'rinishi va rangiga e'tibor beriladi. Agar olingan aralashma ko'k rangli kristallardan iborat bo'lsa, Sg^{3+} borligini ko'rsatadi, pushti rangli bo'lsa, So^{2+} yoki Mn^{2+} , yashil rangli bo'lsa Fe^{2+} , Ni^{2+} , Su^{2+} , sariq bo'lsa Fe^{3+} ionlari bo'lishi mumkin. So'ngra taxlil qilinayotgan tuz uch qismga bo'linadi. Birinchi qismi kationlarni, ikkinchi qismi anionlarni aniqlash uchun ishlatiladi. Uchinchi qismi esa takroriy nazorat uchun olib qo'yiladi. Taxlil kationlarni aniqlanishdan boshlanadi. Tekshiriluvchi aralashma avval eritib olinishi kerak.

Suvda eruvchan moddalarni eritmaga o'tkazish va taxlil qilish

Probirkaga bir necha qism aralashmadan solib, 15-20 tomchi distillangan suv bilan eritib ko'riladi, aks xolda suv xammomida isitib eritiladi. Agar aralashma to'liq erimasa, uning qisman eruvchanligi buyum oynachasida tekshiriladi. Buning uchun 2-3 tomchi aralashmadan olib, buyum oynachasiga tomiziladi va parlatiladi. Buyum oynachasida quyuq quyqaning xosil bo'lishi, aralashmaning qisman eruvchanligini ko'rsatadi.

Agar aralashma to'liq erib ketsa, u xolda eritma tayyorlanadi va taxlil qilinadi.

I. Avval aloxida olingan eritmada -s,-p-d-elementlari borligi to'yingan Na_2CO_3 eritmasidan qo'shib tekshiriladi (-s,-p-d-elementlari bo'lsa, cho'kma xosil bo'ladi). Agar cho'kma xosil bo'lmasa, u xolda eritmada faqat -s-ishqoriy elementlar bo'ladi.

II. Eritmaning rangiga qarab Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} -ionlarini bor yoki yo'qligini bilish mumkin.

III. So'ngra eritmaning pH muxiti tekshiriladi:

a) agar reaksiya muxiti ishqoriy bo'lsa, I gurux kationlari xamda CO_3^{2-} , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, S^{2-} , PO_4^{3-} , CH_3COO^- anionlari bo'lishi mumkin;

b) agar reaksiya muxiti kislotali bo'lsa, u xolda CO_3^{2-} , S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ anionlari bo'lmaydi. Taxlil jarayonida bu xulosalar tegishli reaksiyalar bilan isbotlanadi.

Agar modda suvda to'liq erimasa, uning erigan qismi bilan xamma gurux kationlar aralashmasiga taxlil bajariladi.

Suvda erimaydigan moddalarni suyultirilgan kislotalarda eritib, eritmalarga o'tkazish

Agar quruq tuz aralashmasi suvda erimasa, u xolda uning eruvchanligini kislotalarda tekshiriladi. Buning uchun:

1. Probirkaga bir necha qism aralashmadan solib, 2n CH_3COOH kislotasi bilan ishlanadi. Bunda CO_2 , SO_2 , NO_2 gazlari ajralib chiqishi yoki chiqmasligi kuzatiladi va bu kuzatishlar natijasi anionlar taxlilida xisobga olinadi. Agar quruq tuz aralashmasi erimasa, uni isitib ko'riladi.

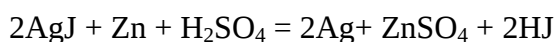
2. Agar quruq tuz sirka kislotasida erimasa, uning bir necha qismi 2n HCl kislotasida ishlanadi. Agar quruq tuz HCl kislotada erisa, bu xol Ag^+ , $[\text{Hg}_2]^{2+}$, Pb^{2+} kationlari yo'qligidan dalolat beradi.

3. Agar quruq tuz CH_3COOH va HSl kislotalarda erimasa, uning eruvchanligi 2n H_2SO_4 yoki 2n HNO_3 kislotalarda sinaladi. Agar quruq tuz 2n H_2SO_4 kislotada erisa, bu xol Sr^{2+} , Ba^{2+} , Pb^{2+} kationlari yo'qligidan dalolat beradi.

Agar quruq tuz aralashmasi suyultirilgan kislotalarda erimasa, u xolda uning eruvchanligini konsentrlangan HNO_3 yoki «podshox arog'i»da tekshiriladi. Quruq tuz aralashmasi konsentrlangan kislotada eritilgandan keyin kislotaning ortiqchasi parlatib yo'qotiladi va qolgan qoldig'i esa suvda eritiladi xamda taxlil qilinadi. Mos keluvchi erituvchi tanlab olib, kationlar tarkibi taxlil qilinadi.

Kislotalarda erimaydigan moddalarni eritmaga o'tkazib, taxlil qilish

Kislotalarda erimaydigan moddalarga qiyin eriydigan AgCl , AgBr , AgJ , Hg_2Cl_2 , BaSO_4 , CaSO_4 , SrSO_4 , PbSO_4 kiradi. Qiyin eriydigan sulfatlardan PbSO_4 30%li issiq $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ eritmasida yoki mo'l ishqorda eriydi. Olingan eritmada Pb^{+2} ionini K_2CrO_4 eritmasi bilan ochiladi. BaSO_4 va SrSO_4 lar to'yingan Na_2CO_3 eritmasi bilan qaynatib, karbonatlarga o'tkaziladi va 2n CH_3COOH kislotasida eritib, so'ngra taxlil qilinadi. Kumush xlorid konsentrlangan ammiak eritmasida eritiladi. Xosil bo'lgan kumushning ammiakatli kompleksiga konsentrlangan HNO_3 kislotasidan ta'sir ettiriladi. Bunda qaytadan AgCl cho'kmaga tushadi. AgBr qisman ortiqcha konsentrlangan ammiak eritmasida eriydi. Olingan eritmada Ag^+ ionini HNO_3 ta'sirida ochiladi. AgJ ni $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasi bilan ishlanib, eritmaga o'tkaziladi. Bunda kumushning eruvchan tiosulfatli kompleks birikmasi xosil bo'ladi. Kislotali muxitda bu kompleks birikma isitilganda parchalanadi va Ag_2S qora cho'kmasi xosil bo'ladi. Kumush bromid va yodidlarni rux metali ta'sirida H_2SO_4 bilan qizdiriladi. Bunda kumushning qora cho'kmasi xosil bo'lib, uni 6n HNO_3 da eritiladi va eritmada Ag^+ ionini ochiladi:



Modda eritilgach, avval kation guruxi gurux reagentlari bilan aniqlanadi so'ngra topilgan kationlarga xos reaksiyalar kasrli tartibda o'tkaziladi. Natijaga ko'ra xulosa chiqariladi.

ANIONLARNI ANIQLASH

Anionlar taxliliga o'tish uchun kationlardan qolgan quruq tuz aralashmasidan bir qoshiq olib, mashg'ulot №15da ko'rsatilganidek eritiladi va quyidagi usul bo'yicha kasrli taxlilga o'tiladi. Anionlarni, kationlar taxlili tugatilganidan keyin ochiladi. SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , NO_2^-

anionlar, kationlar aralashmasida ko'rsatilgani kabi, tekshiriluvchi eritmaga kislota qo'shilganda CO_2 , SO_2 , NO_2 gazlarining ajralib chiqishi, asosida ochiladi. Kationlarni aniqlashda qo'llanilgan tuzning eruvchanligiga qarab, qator anionlarni aniqlanuvchi modda tarkibida bo'lmasligini aniqlash mumkin. Masalan, tuz tarkibida karbonat va fosfatlari suvda erimaydigan kation topilgan bo'lsa va tuz suvda eruvchan bo'lsa, demak u xolda bu anionlar aniqlanuvchi modda tarkibida bo'lmasligi aniq.

Agar modda Sr^{2+} , Ba^{2+} , Pb^{2+} ionlarini saqlasa va u suyultirilgan HCl yoki HNO_3 da erisa, bu xol SO_4^{2-} ionini yo'qligini anglatadi. Agar modda suvda erisa va unda Ag^+ ion bo'lsa, galogen ionlari bo'lmaydi. Dastlabki xulosalardan keyin anionlar taxliliga o'tiladi. Buning uchun avval eritma tayyorlab olish kerak. Anionlar taxliliga s, p, d-kationlari xalaqit beradi. Bu kationlar Na_2CO_3 ning to'yingan eritmasi bilan qaynatib yo'qotiladi. Bunda aniqlanuvchi anionlar natriyli tuzlar xolida eritmaga o'tadi, s, -p, -d – kationlari esa cho'kmaga tushadi. Olingan eritmadan anionlarni ochish uchun ishlatiladi. Eritmani bir necha qismga bo'linadi va undagi ortiqcha Na_2CO_3 ni qanday anionlarning ochilishiga qarab, turli kislotalar (CH_3COOH , H_2SO_4 , HNO_3) bilan neytrallanadi. CO_3^{2-} va CH_3COO^- - ionlari quruq tuz aralashmasidan H_2SO_4 ta'sirida ochilgani ma'qul.

Anionlar turi, guruxi aniqlangach o'sha gurux anionlariga xos reaksiyalar bajarilib, natijaga ko'ra xulosa chiqariladi.

Amaliy ishlar jurnaliga belgilangan shakl bo'yicha aniqlash natijalari yoziladi va taxlil qilingan (raqam ostidagi) quruq tuzning tarkibi xulosada ko'rsatiladi.. O'qituvchining savollariga javob berib va ishning natijalari ximoya qilinadi.

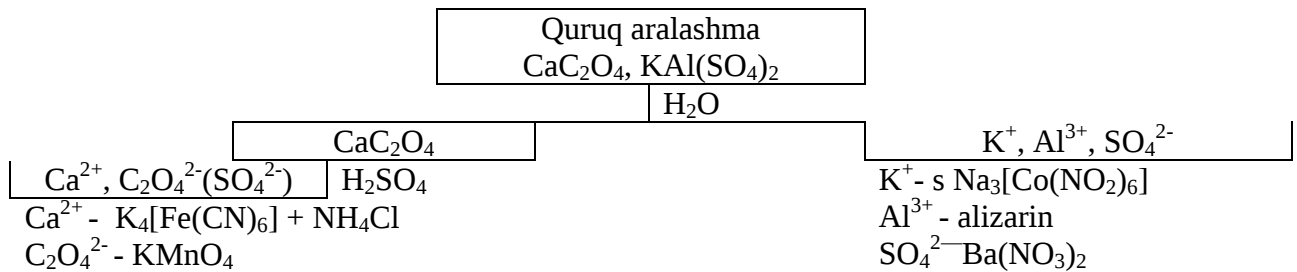
NAZORAT SAVOLLARI

1. s, -p, -d –kationlaridan birini eritmada qanday aniqlash mumkin?
2. a) kuchli kislotali muxitda, b) ishqoriy muxitda, v) neytral muxitda qanday anionlar eritmada bo'lishi mumkin?
3. Quruq tuz aralashmasini eritmaga o'tkazishda qaysi kislotalar qanday tartibda sinab ko'riladi?
4. Agar quruq tuz aralashmasi H_2SO_4 yoki HCl kislotalarida erigan bo'lsa, u xolda qanday kationlar bo'lmasligi mumkin?
5. Sodali so'rim nima?
6. Agar quruq tuz aralashmasi faqat HCl kislotada erisa, birinchi gurux kationlari aralashmada ishtirok etishi mumkinmi?

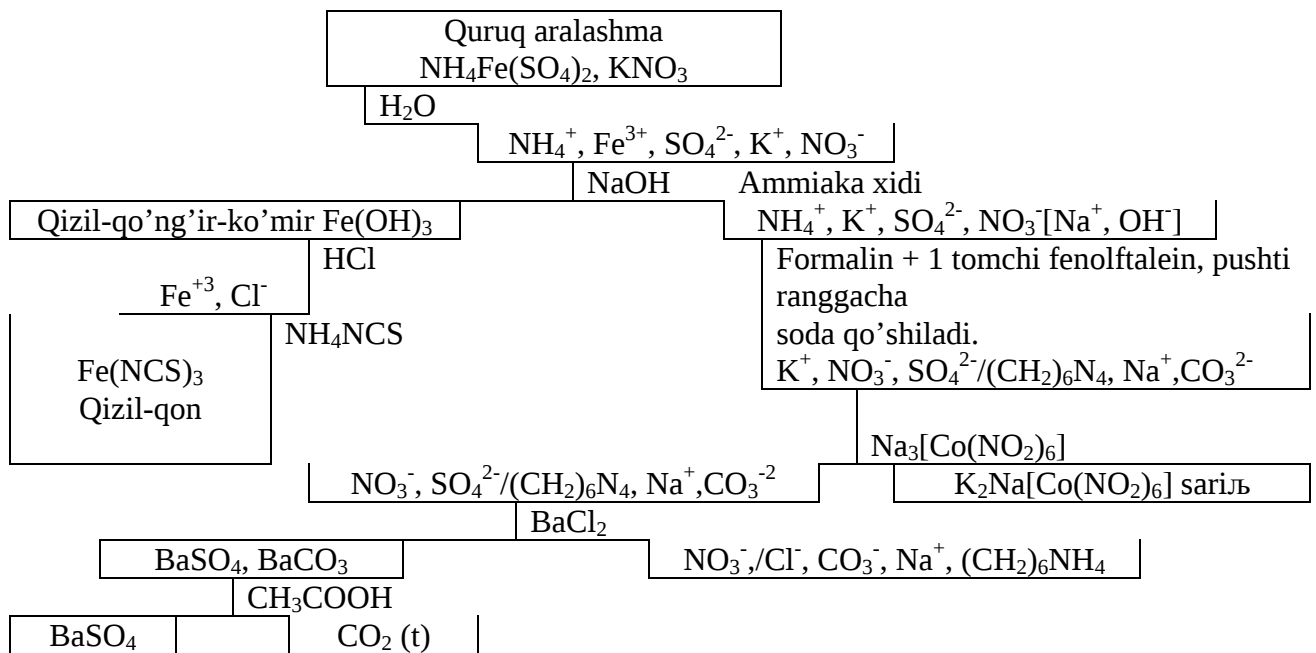
VAZIYATLI MASALALAR

Noma'lum tarkibli quruq tuz aralashmasidan kation va anionlarni ajratish va aniqlashda taxlil
chizmasi uchun misollar

Misol 1. Tuzlar aralashmasini ajratish va aniqlashda, ularning chizmasini tuzing



Misol 2. Temirammoniyli achchiqtosh va kaliy nitratdan iborat bo'lgan quruq tuz aralashmasini
ajratish va aniqlashda ularning chizmasini tuzing.



Mustaqil tayyorlanish uchun misollar

Quyidagi berilgan noma'lum tarkibli quruq tuz aralashmasini ajratish va aniqlashda taxlil chizmasini tuzing xamda ularga mos reaksiya tenglamalarini yozing.

1. Kaliy karbonat va ammoniy oksalat
2. Marganets (II) sulfit va natriy xlorid
3. Xrom (III) fosfat va nikel (II) atsetat
4. Kobalt (II) yodid va temir (III) xlorid
5. Mis (II) sulfid va qo'rg'oshin nitrat
6. Magniy tetraborat va marganets (II) sulfat
7. Kadmiy bromid va simob (II) atsetat
8. Qo'rg'oshin karbonat va bariy fosfat
9. Temir (II) sulfat va bariy nitrat
10. Kumush nitrat va natriy xlorid

NAZORAT SAVOLLARI

1. Kimyoviy taxlilda noma'lum modda tarkibini qanday kuzatish va sinovlar bilan aniqlanadi?
2. Kasrli va tizimli taxlil usulining ma'nosi? Xar bir usulning afzalligi nimada?
3. Kationlar taxlili uchun eritma qanday tayyorlanadi?
4. s, -p, -d –kationlaridan birini eritmada qanday aniqlash mumkin?
5. a) kuchli kislotali muxitda, b) ishqoriy muxitda, v) neytral muxitda qanday anionlar eritmada bo'lishi mumkin?
6. Quruq tuz aralashmasini eritmaga o'tkazishda qaysi kislotalar qanday tartibda sinab ko'riladi?
7. Agar quruq tuz aralashmasi H_2SO_4 yoki HCl kislotalarida erigan bo'lsa, u xolda qanday kationlar bo'lmasligi mumkin?
8. Sodali so'rim nima?
9. Agar quruq tuz aralashmasi faqat HCl kislotada erisa, birinchi gurux kationlari aralashmada ishtirok etishi mumkinmi?

VAZIYATLI MASALALAR

1. Aralashmadan 2n H_2SO_4 ta'sirida quyidagi gaz ajralib chiqqan. Quruq tuz aralashmasida qanday anion mavjud:
a) enuvchan oltingugurt xidi, b) qo'ng'ir rang?
2. Quruq tuz aralashmasi 2n HCl , H_2SO_4 , HNO_3 da erimaydi, lekin 30%li $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ eritmasida eriydi. Bu qanday (suvda erimas) modda bo'lishi mumkin?
3. Moddani suvda qisman eruvchanligini qanday aniqlash mumkin?
4. Modda:
a) Suvda va $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, HCl , H_2SO_4 erimaydi, lekin konsentrlangan NH_3 eritmasida to'liq eriydi,
b) suvda va suyultirilgan kislotalarda erimaydi, lekin $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasida yaxshi eriydi. Bu xususiyatlariga ko'ra (a) va (b) xoldagilar qanday moddalar bo'lishi mumkin?

№3 oraliq nazorat ishi mazmuni analitik kimyodan tuzilgan savolnomalarda chop etilgan.

ADABIYOTLAR

1. O.Fayzullaev. Analitik kimyo asoslari. A Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti. Toshkent 2002 36-46 b.
2. M.Mirkomilova «Analitik kimyo» O'zbekiston 2000, 221-225 b.
3. V.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», 1 chast, M. V.SH., 1982, 63, 76, 190-192, 271-277 b.
4. V.N.Alekseev «Yarim mikrometod bilan aylanadigan sifat analiz kursi», o'qituvchi, T 1976, 590-620, 596-620 b.
5. YU.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», 1 qism, M., V.SH. 2001, 501-514 b.
6. Kimyoviy sifat analizidan o'quv metodik qo'llanma (kislota-asos klassifikatsiyasi) Tuzuvchilar: E.Xudoyberdiev va boshqalar, T., 1988, 132-134 b.
7. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
8. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

IV BO'LIM . TAXLILNING GRAVIMETRIK USULLARI

Mashg'ulot №17

Kristallogidratdagi suvning massa ulushini aniqlash (birinchi mashg'ulot)

Darsning maqsadi:

Amaliy ko'nikmalarni xosil qilish, tortimni xisoblash va gravimetrik taxlilning asosiy operatsiyalarini bajarish

O'rganilayotgan mavzuning ahamiyati

Gravimetrik taxlil – miqdoriy taxlilning eng aniq turi bo'lib, u namuna yoki reaksiya maxsuloti massalarini aniq tortishga asoslangan.

Gravimetrik taxlil 3 guruxga bo'linadi:

1. Ajratish usuli
2. Bevosita va bivosita xaydash usuli
3. Cho'ktirish usuli

Ajratish va xaydash usullari universal bo'lmagani sababli namuna tarkibidagi aniqlanuvchi komponent, u yoki bu reaksiya natijasida uchuvchan moddaga aylantirilib, natija xaydalgan modda massasiga ko'ra xisoblanadi. Keng qamrovli cho'ktirish usulida esa taxlil qilinuvchi modda tortimi eritmaga o'tkaziladi va shundan so'ng aniqlanuvchi element kam eruvchan modda ko'rinishida cho'ktiriladi. Xosil bo'lgan cho'kma filtrlab ajratiladi, yuviladi, quritiladi va aniq tortiladi. Cho'kma og'irligi va formulasi bo'yicha uning tarkibidagi aniqlanuvchi element miqdori xisoblanib, protsentda ifodalanadi.

Talabalar uchun tortma taxlil nazariyasi va amaliyotini bilish quyidagi kasbiy fanlarni: farmatsevtik va toksikologik kimyo, farmakognoziya, dorivor shakl texnologiyasi va provizorlarning boshqa amaliy ishlari jarayonida zarurdir.

Mazkur mavzuning tadbir'i uchun ikki mashg'ulot ajratilgan.

Maqsadga muvofiq vazifalar:

Kristallogidrat tarkibidagi suvning massa ulushini aniqlash uchun:

- Texnik-kimyoviy va analitik tarozilarda ishlashni;
- Quritilayotgan namuna massasini turg'un (o'zgarmas) qiymatga kelguncha quritish, sovutib tortish uslubini bilishi kerak.

Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar:

Mashg'ulotga:

1. Gravimetriya usulida ishlatiladigan idish turlarini;
2. a) tortimni olish, b) byuksni ishga tayyorlash, v) texnik va analitik tarozilarda tortish asosiy qoidalarini;
3. Analitik tarozida tortish qoidalarini;
4. Kristallogidratdagi suvni aniqlash usulining tub mohiyatini bilish kerak.

№1 laboratoriya ishi

Idish va asboblari

1. Eksikator
2. Byuks
3. Apteka va texnik tarozilar, toshlari
4. Analitik tarozi, toshlari
5. Quritish shkafi
6. Tigel qisqichlari

Reaktivlar:

1. Bariy xlorid digidrat
2. Mis sulfat pentagidrat
3. Tarkibida 10 mol suv tutgan natriy karbonat kristallogidrat

KRISTALLOGIDRATDAGI SUVNING MASSA ULUSHINI ANIQLASH

Aniqlash bevosita xaydash usulida olib boriladi, ya'ni kristallogidrat tortimi 125°C - 145°C haroratda doimiy og'irlikkacha quritiladi.

Ish bosqichlari:

1. Byuksni ishga tayyorlash. Buning uchun byuks (shisha qopqog'li stakan) yaxshilab yuviladi va 105 - 125°C haroratli quritish shkafiga qo'yiladi (qopqog'i ochiq xolatda). Xamma byuks qopqoqlari nomerlangan, ularning korpus qismlari adashib ketmasligi uchun quritish vaqtida qopqog'lar byuksning bo'g'ziga vertikal xolatda joylashtiriladi. 30 daqiqadan so'ng byuks qopqog'i bilan (issiq) tigel qisqich yordamida quritish shkafidan olinib marmar plitaga qo'yib sovutiladi va qopqog'i berkitilib eksikatorga joylashtiriladi.

Eksikator (Diqqat! Eksikator qopqog'ining sirpanib tushib ketishidan saqlash uchun eksikator qopqog'i korpusga bosh barmog'lar yordamida siqib, ikkala qo'l bilan korpusni ushlash lozim) analitik tarozi oldiga olib boriladi va byuks harorati xona haroratiga tenglashgandan so'ng tortiladi. Quritish va tortish doimiy og'irlikka kelguncha takrorlanadi.

2. Tortimni hisoblash. Xaydaladigan namlikning miqdori 0,1-0,2 g bo'lishi uchun tortim qanday miqdorda olinishi kerakligi xisoblanadi. Agar ish uchun $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ berilgan bo'lsa, undan 0,1g suvni xaydash uchun qancha kristallogidrat olinishi kerak?

$$\text{MSuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 250 \text{ a.b.}$$

$$250\text{g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \text{ da } 18 \cdot 5 = 90\text{g H}_2\text{O} \text{ bor}$$

$$a - \text{kristallogidrat tortimi} \longleftarrow 0,1\text{g} \cdot \text{H}_2\text{O}$$

$$a = \frac{250 \cdot 0,1}{90} = 25/90 = 0,2777 \sim 0,3\text{g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$$

3. Tortimni olish. Apteka tarozisida mis sulfatning pentagidratidan taxminan 0,3g tortib olinadi (quritishgacha kristallogidrat rangiga e'tibor bering va daftaringizga yozib quying) va byuksga solinadi. Byuks tortim bilan birgalikda analitik tarozida tortilib, bo'sh byuks xamda byuksning moddasi bilan birgalikdagi og'irliklari daftarga yozilgandan so'ng quritishga o'tiladi.

4. Quritish va tortim og'irligini aniqlash. Byuks moddasi bilan qopqog'i yarim ochiq xolatda quritish shkafiga 125°S xaroratda bir soatga qo'yiladi. So'ngra, byuks quritilgan tortimi bilan eksikatorida xona xaroratigacha sovutilib, qopqog'i yopiq xolatda analitik tarozida tortiladi. Byuks moddasi bilan qaytadan quritish shkafiga 45 daqiqaga quyiladi, sovutilib tortiladi. Bu ish doimiy massaga kelguncha qaytariladi. Ish natijalari quyidagi shaklda daftarga yozib borilmog'i lozim:

Bo'sh byuks og'irligi (m_0)

Byuksning modda bilan quritishdan avvalgi og'irligi (m_1)

Kristallogidratning quritishgacha og'irligi ($m_1 - m_0$)

Byuks va modda og'irligi 1 quritish (m_2)...

2 quritish (m_3)...

3 quritish (m_4)...

Oxirgi ikki quritishda massalar farqi $\pm 0,0002 \text{ g}$ dan oshmasa, tortilayotgan massa doimiy, turg'un xolga kelgan deb xisoblanadi.

Bug'langan suvning miqdori ($m_1 - m_2$). Quritishdan so'ng kristallogidrat rangiga e'tibor bering va rang o'zgarishini daftaringizga yozing, sababini tushuntiring.

5. Ish natijalarini hisoblash.

Kristallogidrat tortimidagi suvning xaqiqiy massa ulushi quyidagicha formula bilan xisoblanadi:

$$\% \text{H}_2\text{O} = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{(m_1 - m_0)}$$

$(m_1 - m_0)$ – tortimning quritishgacha og'irligi

$(m_1 - m_2)$ – bug'langan suvning miqdori

m_2 – quritib, doimiy massaga keltirilgan o'g'irlik

Absolyut xatolikni xisoblash:

250g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tarkibida 90g H_2O ning nazariy massa ulushi

$$\% \text{H}_2\text{O}_{\text{nazar}} = \frac{90 \cdot 100}{250} = 36\%$$

Absolyut xato = $36 - \% \text{H}_2\text{O}$

$$\text{Nisbiy xato} = \frac{\% \text{H}_2\text{O} \cdot 100}{36}$$

Agar aniqlash uchun $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ yoki $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ berilsa, ish tartibi xuddi yuqoridagidek bo'lib, tortimni xisoblashda tegishli o'zgarishlar kiritiladi. Quritishdan so'ng kristallogidratlarning rangi o'zgarmaydi, kristallarning buzilishi xisobiga ularning ko'rinishi o'zgarib, kristall tortim oq kukunga aylanadi.

Qayta quritish jarayonlarining davomiyligi sababli ishni bir mashg'ulotda yakunlab bo'lmaydi. SHuning uchun, ikki quritishdan so'ng byukslar eksikatorga joylashtirilib, keyingi mashg'ulotga olib qo'yiladi va 18 mashg'ulotda ish nixoyasiga etkazilib, xisob ishlari bajariladi.

Quritish vaqtida talabalar o'qituvchining ko'rsatmasi bilan gravimetriya bo'yicha masalalar yechadilar.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Tortma taxlilining ikkinchi turida ishlatiladigan idish va asboblarni ayting.
2. Bevosita va bilvosita xaydash usullarining farqi nimada? Misol keltiring.
3. Tortimni xisoblash qoidasi
4. Preparat tarkibidagi namlikni aniqlash usulining mohiyati nimada?
5. Qanday xaroratda namlik va qanday xaroratda kristallik suv aniqlanadi?

VAZIYATLI MASALALAR

1. Dorivor o'simlikning namligini aniqlash ish bosqichlari tartibi va mohiyatini izoxlang.
2. Uglevodorodlarning element tarkibini aniqlash ish bosqichlari tartibi va mohiyatini izoxlang.

ADABIYOTLAR

1. O.Fayzullaev. Analitik kimyo asoslari. A Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti. Toshkent 2002 135-144 b.
2. M.Mirkomilova «Analitik kimyo» O'zbekiston 2000, 225-258 b.
3. YU.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», 2 qism, M., V.SH. 2001, 38-65 b.
4. V.N.Alekseev «Miqdoriy analiz» O'z SSR. «O'rta va oliy maktab» davlat nashriyoti, T. 1963, 7-172 b.
5. Lure YU.YU. Справочник по аналитической химии, 1989 30-45, 423 b.
6. V.D.Ponomarev «Analiticheskaya ximiya», M: V.SH., 1982, 131-140 b.
7. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
8. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).

Mashg'ulot № 18.

Kristallogidrat tarkibidagi suvning massa ulushini aniqlash (ikkinchi mashg'ulot, №17 mashg'ulotning yakuni)

Darsning maqsadi:

Gravimetrik taxlil asosiy ish jarayonlari amaliy ko'nikmalarini xosil qilish va ish natijalarini xisoblash

Mavzuning ahamiyati:

Mazkur mavzu bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni xosil qilish quyidagi maqsadlar uchun zarur:

Mavzular: Aniqlashning titrimetrik va uskunaviy usullari

Mutaxassislik fanlari:

Farmasevtik kimyo

Kristallogidratlardagi suvning, dorivor preparatlardagi namlikni aniqlash

Farmakognoziya

Dorivor o'simlik namligini aniqlash

Maqsadga muvofiq vazifalar:

Gravimetrik taxlil natijalarini xisoblash:

- kristallogidratdagi suvning foiz miqdorini xisoblay bilish;
- taxlil natijasining absolyut va nisbiy xatoligini xisoblay olishi kerak.

Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar

1. Tortma taxlilning uch xil turi
2. Og'irlikni doimiy kattalikka yetkazish jarayoni
3. Tortma taxlil uchinchi turining asosiy amallari:

a) tortimni xisoblash va olish

b) eritish

v) cho'ktirish

g) filtrlash va yuvish

d) tortiluvchi shaklni doimiy og'irlikkacha kuydirish

e) taxlil natijalarini xisoblash

1. Qayta xisoblash faktori

2. Absolyut va nisbiy xatolikni xisoblash

№1 laboratoriya ishining yakuni

Idish va asboblarni №17 mashg'ulotga qaralasin.

KRISTALLOGIDRATDAGI SUVNING MASSA ULUSHINI ANIQLASH

№17 mashg'ulotda boshlangan ishini nixoyasiga etkazish uchun talabalar byuksni moddasi bilan doimiy og'irlikkacha qayta quritish uchun qo'yadilar. So'ngra, №17 mashg'ulotda ko'rsatilgani bo'yicha ish natijalarini xisoblaydilar. Quritish vaqtida o'qtuvchi ko'rsatmasi bilan talabalar gravimetriyaga doir masalalar echadilar.

Kafedra imkoniyatlaridan kelib chiqqan xolda №17 va №18 mashg'ulotlar №1 ish o'rniga №2 ish tavsiya etilishi mumkin.

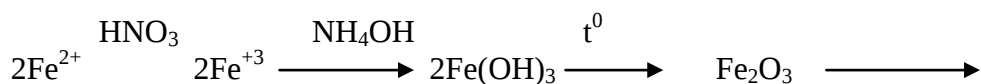
№2 laboratoriya ishi

MOR TUZI TARKIBIDAGI TEMIR (II) MIQDORINI ANIQLASH

Reaktiv va asboblarni:

1. Mor tuzining geksagidrati
2. Zichligi $1,25\text{g/sm}^3$ li nitrat kislotasi
3. Ammiak eritmasi
4. Bariy xloridning 2n li eritmasi
5. Distillangan suv
6. Xajmi 100ml stakanlar
7. Shisha tayoqcha
8. Kimyoviy voronka
9. Kulsiz filtr qog'oz (ko'k lenta)
10. Farfor tigellar
11. Farfor uchburchak
12. Eksikator
13. YUvgich
14. Xalqali Bunzen shtativi
15. Tigel qisqichi
16. Quritish shkafi
17. Mufel pechi
18. Analitik tarozi va toshlari

Mor tuzi tarkibidagi temir (II)ning miqdori cho'ktirish usulida quyidagi tartibda aniqlanadi:



bunda Fe^{2+} - aniqlanuvchi, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ – cho'ktiriluvchi, Fe_2O_3 – tortiluvchi shakl

1. Tortimni xisoblash: Cho'ktiriluvchi shakl amorf cho'kma bo'lganligi sababli tortiluvchi shakl me'yorini 0,1g deb olamiz.

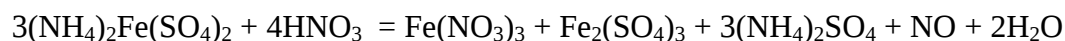
Kristall cho'kmalar uchun cho'ktiriluvchi shaklning me'yoriy massasi 0,5g



$$a = \frac{0,1 \cdot 2 \cdot 392}{160} = 0,5\text{g}$$

Talaba stakanda taxminan 0,5g Mor tuzi saqlagan nazorat eritmasini oladi.

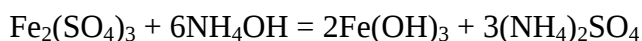
2.Oksidlovchi miqdorini xisoblash. Zichligi $1,25\text{g}/\text{sm}^3$ bo'lgan 39,92%li oksidlovchi miqdori oksidlanish reaksiyasiga asosan xisoblanadi:



$$V_{\text{OKS}} = \frac{1,5 \cdot a \cdot \text{mM}_0 \cdot 100}{nM_A \cdot \rho \cdot \%} = \frac{1,5 \cdot 0,5 \cdot 4 \cdot 63 \cdot 100}{3 \cdot 392 \cdot 1,25 \cdot 39,92} = 0,32\text{sm}^3$$

xar bir tomchi xajmi $0,4\text{sm}^3$ ligini xisobga olib, $0,32:0,4 = 8$ tomchi HNO_3 eritmasi qo'shiladi.

Cho'ktiruvchini xisoblash: Cho'ktirish reaksiyasi bo'yicha zichligi $0,9\text{g}/\text{sm}^3$ bo'lgan 25%li NH_4OH ning miqdori xisoblanadi:



$$V_{\text{chibk}} = \frac{1,5 \cdot a \cdot \text{mM}_0 \cdot 100}{nM_A \cdot \rho \cdot \%} = \frac{1,5 \cdot 0,5 \cdot 6 \cdot 35 \cdot 100}{392 \cdot 0,9 \cdot 25} = 1,78\text{sm}^3 \approx 2\text{sm}^3$$

Aniqlash usuli

Berilgan $100\text{-}200\text{sm}^3$ li stakandagi Mor tuzi nazorat eritmasiga 8-10 tomchi nitrat kislotasi eritmasidan qo'shiladi va qum xammomida eritmaning rangi temirning oksidlanishi xisobiga och sariq tusga kirguncha isitiladi. Eritma 50sm^3 gacha issiq suv bilan suyultiriladi. So'ngra 2sm^3 konsentrik ammiakni aralashtirib turgan xolda tomchilatib quyilib, sovutiladi. Bir ozdan keyin qizil-qo'ng'ir cho'kma kulsiz filtr qog'ozi orqali filtrlanadi. Bunda, avval cho'kma ustidagi

eritma filtrdan o'tkaziladi. Stakandagi cho'kma issiq suv bilan yuvilib shundan so'ng miqdoran filtr qog'oziga o'tkaziladi.

Filtr qog'ozidagi cho'kma sulfat ionlariga reaksiya ($0,2n$ bariy xlorid bilan) ijobiy natija bermay qolguncha issiq suv bilan yuviladi. Stakancha devorlaridagi yuvilmay qolgan cho'kma qoldiqlarini kichkina bo'lak nam kulsiz filtr qog'ozi yordamida tozalanib, cho'kmali filtr ichiga qo'shib qo'yiladi.

Voronka ichidagi cho'kma quritish shkafida quritiladi. SHundan so'ng, cho'kmali filtr doimiy og'irlikkacha kuydirilgan farfor tigelga joylashtiriladi.

Gorelkaning sust alangasida filtr kuydiriladi. Filtr to'liq kulga aylantirilgandan so'ng tigel cho'g'latish uchun mufel pechiga $800-900^{\circ}\text{S}$ xaroratda bir soatga qo'yiladi. Tigel cho'kmasi bilan marmor plitada bir oz sovutilib, eksikatorga joylashtiriladi. Sovigandan so'ng analitik tarozida tortiladi. Cho'g'latish 2-3 marta doimiy og'irlikka kelguncha takrorlanadi.

SHunday qilib, aniqlangan tortiluvchi shakl aniq og'irligi bo'yicha ($v = m_g + m_0$, bunda m_0 – bo'sh tigel doimiy og'irligi, m_g – doimiy og'irlikkacha cho'g'latilgan tortiluvchi shaklning tigel bilan birgalikdagi og'irligi) tortiluvchi shakldagi (demak, berilgan nazorat eritmasidagi) temirning og'irligi quyidagi formula bo'yicha xisoblanadi:

$$m = b \cdot F$$

m – nazorat eritmadagi temir (II) og'irligi

v – tortiluvchi shakl og'irligi

F – gravimetrik qayta xisoblash faktori:

$$F = \frac{2 \text{ Fe} \quad 2 \cdot 5,584}{\text{Fe}_2\text{O}_3 \quad 159,70} = 0,6994$$

NAZORAT SAVOLLARI

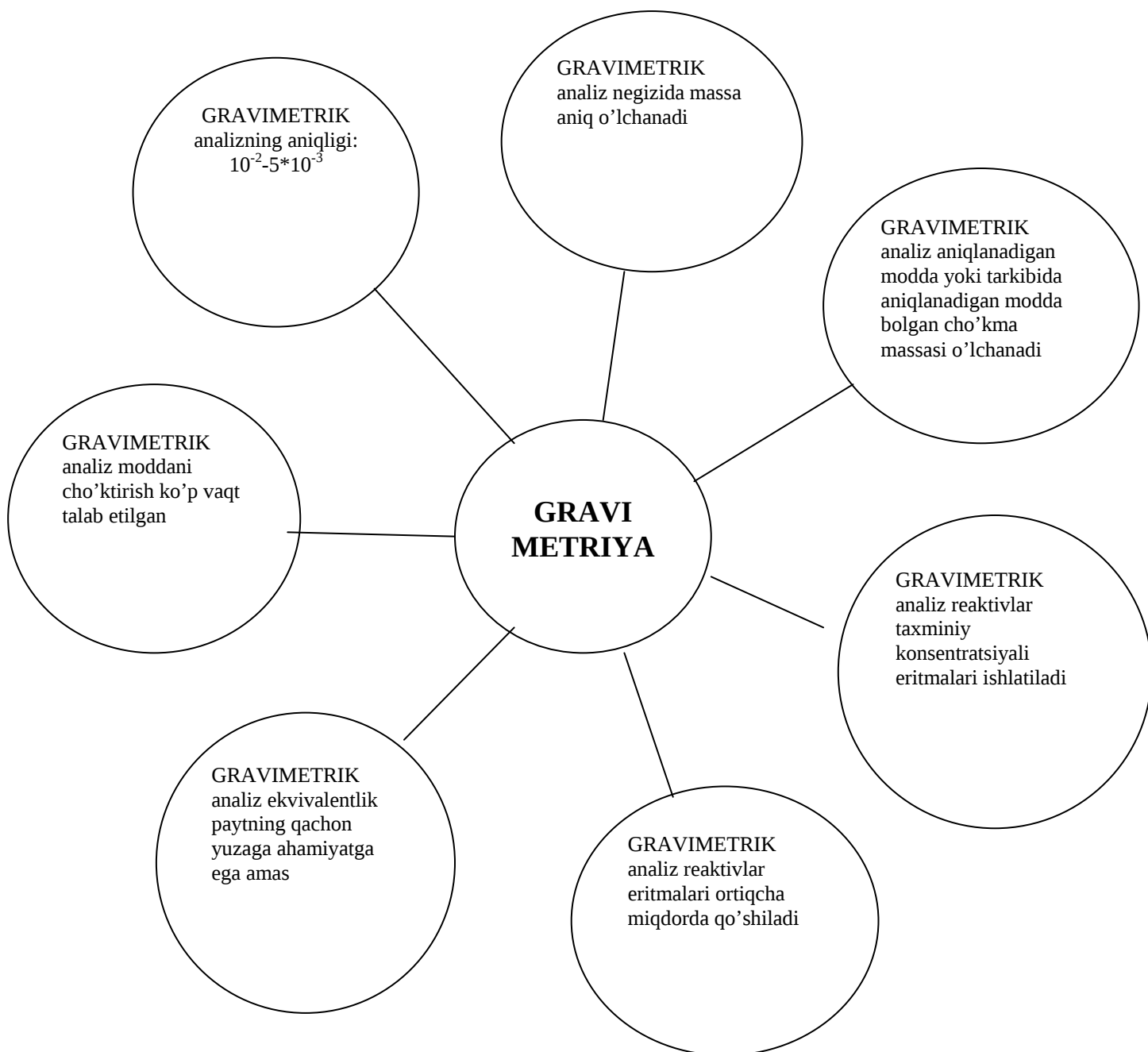
1. Gravimetrik taxlil mohiyati va turlari
2. Gravimetrik taxlilda ishlatiladigan idish va asboblari
3. Qayta xisoblash gravimetrik faktori
4. Gravimetrik taxlilda cho'ktiruvchiga va cho'kmaga qo'yilgan talablar

VAZIYATLI MASALALAR

1. Bariy kationini cho'ktirish uchun uni qanday cho'kma xolda cho'ktirish kerak?
2. Erituvchi, cho'ktiruvchi, oksidlovchilarni 1,5 baravar ortiqcha olishning zaruriyati nimada?
3. Cho'kishning to'liqligi va filtrdagi cho'kmaning to'liq yuvilganini qanday tekshiriladi?
4. Stakandagi va shisha tayoqchadagi cho'kma qoldiqlarini filtr qog'oziga miqdoran to'liq o'tkazishga qanday erishiladi?
5. Magniyni magniy pirofosfat xolida gravimetrik aniqlashning qayta xisoblash faktorini xisoblang.

ADABIYOTLAR

1. O.Fayzullaev. Analitik kimyo asoslari. A Qodiriy nomidagi xalq merosi nashriyoti. Toshkent 2002 141-143 b.
2. M.Mirkomilova «Analitik kimyo» O'zbekiston 2000, 225-258 b.
3. YU.A.Xaritonov «Analiticheskaya ximiya», 2 qism, M., V.SH. 2001, 38-65 b.
4. V.N.Alekseev «Miqdoriy analiz» O'z SSR. «O'rta va oliy maktab» davlat nashriyoti, T. 1963, 173-215 b.
5. Аналитическая химия. проблемы и подходы. том 1. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М. Мир, Издательство АСТ, 2004.
6. Xaritonov Yu.Ya., Yunusxodjaev A.N., Shabilalov A.A., Nasirdinov S.D. «Analitik kimyo. Analitika». Fan. T. 2008. 1 - jild (lotinda).



MUNDARIJA

Kirish (o'qitiladigan fan maqsadi va ahamiyati).....	4
Kimyoviy sifat tahlilining asosiy tushunchalari	6
Analitik kimyo laboratoriyasida ishlash va texnika xavfsizligi qoidalari.....	9
Laboratoriya ishlarini bajarishdagi umumiy talablar va laboratoriya jurnalini yuritish.....	11
Tavsiya etiladigan adabiyotlar.....	12
Analitik kimyo fanidan talabalar bilimini baholash bo'yicha reyting mezonlari.....	13

I bo'lim. I-III analitik guruh kationlarining taxlili

Mashg'ulot №1. I guruh kationlarining analitik reaksiyalari va ular aralashmasi-ning taxlili.....	17
Mashg'ulot №2. II guruh kationlarining analitik reaksiyalari.....	25
Mashg'ulot №3. III guruh kationlarining analitik reaksiyalari.....	33
Mashg'ulot №4. (Talabalarni o'quv-tajribaviy ishi). I-III analitik guruh kationlari aralashmasining taxlili (birinchi amaliy mashg'ulot). I bo'lim bo'yicha masalalar yechish. II guruh xloridlari va III guruh sulfatlarining taxlil chizmasi.....	39
Mashg'ulot №5. I-III guruh kationlari aralashmasining taxlili (2-laboratoriya mashg'uloti). Nazorat eritmadagi I-III guruh kationlar aralashmasi taxlilini amalda bajarish.....	46

II bo'lim. IV-VI guruh kationlari taxlili

Mashg'ulot №6. I-III guruh kationlari bo'yicha birinchi joriy baxolash. IV guruh kationlarining analitik reaksiyalari.....	50
Mashg'ulot №7. I-III guruh kationlari bo'yicha №1 nazorat yozma ishi. V guruh kationlarining analitik reaksiyalari.....	58
Mashg'ulot №8. VI guruh kationlarining analitik reaksiyalari. Eritmalarning pH qiymatini xisoblashga oid masalalar yechish.....	70
Mashg'ulot №9. IV-VI guruh kationlari aralashmasining taxlili (1-amaliy mashg'ulot) 2 bo'lim bo'yicha masalalar yechish. Kationlar aralashmasining taxlil chizmasi.....	81
Mashg'ulot №10. Ikkinchi joriy baxolash. IV-VI guruh kationlari aralashmasining taxlili (2-laboratoriya mashg'uloti). IV-VI guruh kationlari aralashmasining nazorat eritmasi taxlilini amalda bajarish.....	93

III bo'lim. Kationlarni ekstraksiya va xromatografik usulda ajratish va aniqlash

I-III guruh anionlarining taxlili

Mashg'ulot №11. Ikkinchi oraliq baxolash. Kationlar aralashmasini ekstraksiya va xromatografik usullarda, ajratish va aniqlash.....	93
Mashg'ulot №12. Anionlarning tasnifi va analitik reaksiyalari I guruh anionlarining analitik reaksiyalari.....	109
Mashg'ulot №13. II va III guruh anionlarining analitik reaksiyalari.....	123
Mashg'ulot №14. I-III guruh anionlar aralashmasining taxlili (1-amaliy mashg'ulot).....	138
Mashg'ulot №15. I-III guruh anionlar aralashmasining taxlili (2-laboratoriya ishi).....	147
Mashg'ulot №16. Uchinchi joriy nazorat. Noma'lum tarkibli quruq tuzning taxlili (1-mashg'ulot).....	152

IV bo'lim. Taxlilning gravimetrik usuli

Mashg'ulot №17. Kristallogidratdagi suvning massa ulushini aniqlash (1-mashg'ulot).....	159
Mashg'ulot №18. Kristallogidrat tarkibidagi suvning massa ulushini aniqlash (2-mashg'ulot, №17 mashg'ulotning yakuni).....	164