



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI
NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

TABIATSHUNOSLIK FAKULTETI

KIMYO VA EKOLOGIYA KAFEDRASI

Noorganik kimyo fanidan laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha
II-kurs talabalari uchun uslubiy qo'llanma



NAVOIY – 2013-2014

Ushbu uslubiy qo'llanma Noorganik kimyo fani bo'yicha laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan bo'lib, pedagogika institutlarining 5110300-Kimyo o'qitish metodikasi ta'lim yo'nalishi talabalari uchun tavsiya etiladi. Unda har bir laboratoriya ishi uchun qisqacha nazariy muqaddima, ishni bajarish tartibi va nazorat savollari, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati berilgan.

Uslubiy qo'llanma talabalarining Noorganik kimyo kursi bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarni chuqur egallashda hamda mustaqil ishlashlari uchun yordam beradi.

Tuzuvchilar: O'qituvchi Usmonova L.M.

O'qituvchi Botirova S.R

O'qituvchi Shermatova D.N

Taqrizchilar: texnika fanlari nomzodi,dotsent Umirov F.F. .

kimyo fanlari nomzodi Xotamova M .S.

Kimyo va ekologiya kafedrasi (2013 yil ____-sonli bayonnomasi) va Navoiy davlat pedagogika instituti ilmiy-uslubiy kengashining (2013 yil ____ bayonnoma) yig'ilishida muhokama etilib tasdiqlangan va chop etishga ruxsat etilgan.

1-Laboratoriya ishi

Mavzu: Oltingugurt uning xossalari. Sulfat kislota oid tajribalarni o'rganish.

Ajratilgan soat: 4 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Plastik oltingugurtning olinishi, oltingugurtning oksidlovchilik xossasi, metal sulfidlarini cho'ktirish, SO_3^{2-} ioniga sifat reaksiyasi. Sulfat kislota dan sulfat angidrid olish, konsentrlangan sulfat kislota ning metall va metallmaslar bilan ta'siri tajribalarini bajarish.

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, Erlenmeyer kolbasi Vyurs kolbasi, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayog'cha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampa, chinni tigel, distillangan suv, vodoprovod suvi, gaz gorelkasi, oltingugurt kukuni, natriy sulfite, kaliy permanganat KMnO_4 eritmasi, temir kukuni, kaliy nitrat KNO_3 , kaliy xlorid KCl , natriy nitrit NaNO_2 , ammiakli suv, kaliy bixromat $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$,

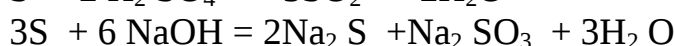
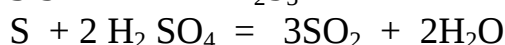
Oltingugurt D.I.Mendeleev elementlar davriy sistemasining VI guruhidagi bosh guruhcha elementlaridan biridir. Elektron formulasi $1\text{S}^2 2\text{S}^2 2\text{P}^6 3\text{S}^2 3\text{P}^4$.

Oltingugurt atomining kisloroddan farqi u III davr elementi bo'lgani uchun atomining sirtqi qavatida 3S va 3P pog'onachalaridan tashqari, bo'sh 3d pog'onacha ham bor. Shuning uchun oltingugurt atomining oksidlanish darajasi o'z birikmalarida -2 dan +6 gacha bo'lishi mumkin.

Sof holdagi oltingugurtning bir necha xil allotropik shakl o'zgarishi ma'lum, ulardan odatdagi sharoit'da eng barqarori rombik oltingugurtdir. Tabiiy oltingugurt kristali ana shunday shaklda bo'ladi. Rombik oltingugurt sariq

tusli zichligi $2,07 \text{ g/sm}^3$ ($2070 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) ga teng qattiq modda. U suvda deyarli erimaydi, ammo , uglerod (IV)- sulfid , anilin va benzolda yaxshi eriydi.

Oltingugurt qizdirilganda ko'pchilik metallmaslar, metallar bilan, shuningdek kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi.



Vodorod sulfid. H_2S - palag'da tuxum hidli rangsiz, suvda yaxshi eriydigan, zaharli gaz.

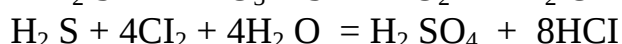
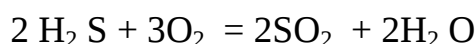
H_2S ning suvdagi eritmasiga vodorod sulfidli suv deyiladi, u kuchsiz kislota xossalriga ega. H_2S ikki negizli kislota bo'lgani uchun sulfidlar va gidrosulfidlar hosil qiladi.

Gidrosulfidlarning deyarli barchasi suvda yaxshi eriydi, ishqoriy va ishqoriy- er metallarining sulfidlari suvda yaxshi eriydi: FeS , ZnS , MnS lar suvda erimaydi, ammo suyultirilgan kislotalarda eriydi: HgS , CuS , PbS , CdS lar suvda ham suyultirilgan kislotalarda ham erimaydi, lekin konsentrlangan

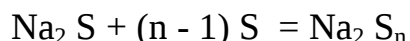
kislotalarda eriydi. Og'ir metallarning sulfidlari o'ziga xos rangga ega bo'ladi, masalan: CuS, FeS, PbS-qora, ZnS-oq, CdS, As₂S₅ - sariq, MnS pushti ranglidir.

Analitik kimyoda metallarni guruhlariga ajratish va aniqlash uchun H₂S dan foydalanish usullari sulfidlarining eruvchanligiga va rangi har xilligiga asoslangan.

Vodorod sulfid kuchli qaytaruvchi. Oksidlovchining konsentrasiyasiga temperaturaga, eritmaning muhitiga bog'liq ravishda H₂S to S gacha yoki bo'lmasa SO₂ gacha yoki bo'lmasa H₂SO₄ gacha oksidlanishi mumkin. Masalan:



Sulfidlarning konsentrlangan eritmasiga oltingugurt kukuni solib, so'ngra eritma kuchli chayqatilsa sulfidga oltingugurt birikishi natijasida polisulfidlar hosil bo'ladi:



Polisulfidlarda oltingugurt atomi 8 ga etishi mumkin, ba'zan bundan ham ortiq bo'ladi.

Oltingugurtning kislorodli birikmalari. Oltingugurt kislorod bilan birikib, oksidlanish darajasi -1 dan to +6 gacha bo'lgan har xil birikmalardan oltingugurtning oksidlanish darajasi +4 ga va +6 ga teng bo'lgan birikmalari katta amaliy ahamiyatga ega.

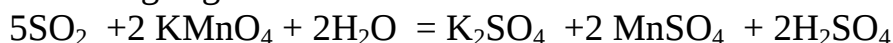
Sulfit angidrid va sulfit kislota. Sulfit angidrid yoki oltingugurt (IV)-oksid SO₂ o'tkir bo'g'uvchi hidli rangsiz gaz. Suvda yaxshi eriydi va bunda o'rtacha kuchga ega bo'lgan sulfit kislota H₂SO₃ hosil bo'ladi:

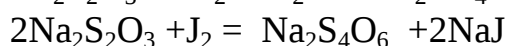
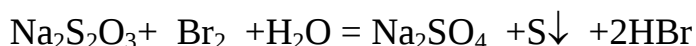


Ikki negizli kislota bo'lgani uchun sulfitlar va gidrosulfitlar hosil qiladi.

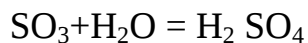
Agar SO₂ ning suvdagi eritmasidan H₂S o'tkazilsa, oraliq mahsulotlar sifatida tiosulfat kislota H₂S₂O₃ yoki H₂S_xO₆ tarkibli politionat kislotalar hosil bo'lishi mumkin. Politionat kislotalarda x, odatda, 3 dan 6 gacha bo'ladi: H₂S₃O₆ -tritionat kislota: H₂S₄O₆-tetratronat kislota: H₂S₅O₆ -pentationat kislota: H₂S₆O₆-geksationat kislota. Bu kislotalar faqat eritmadagina ma'lum bo'lgan baqaror kislotalardir, lekin tuzlari birmuncha barqaror moddalardir. Tiosulfit kislotani H₂SO₃ dagi, tiosulfat kislotani esa H₂SO₄ dagi bitta kislorod atomi oltingugurt atomiga o'rin almashingan deb qarash mumkin:

SO₂, H₂SO₃, H₂S₂O₃, H₂S_xO₆ va bu kislotalarning tuzlari kuchli qaytaruvchi xossaga ega:



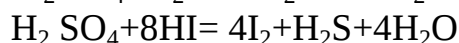
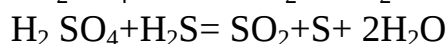
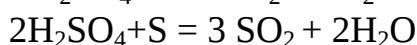
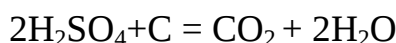


Sulfat anhidrid va sulfat kislota. Sulfat anhidrid yoki oltingugurt (VI)-oksidi SO_3 oq tusli qattiq, nihoyatda gigroskopik polimer modda. Suyuqlanish temperaturasi $16,8^\circ\text{C}$. Suv bilan shiddatli birikib, sulfat kislota H_2SO_4 hosil kiliadi:



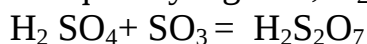
Odatda SO_3 98% li H_2SO_4 da eritiladi, chunki ozgina SO_3 suvda eriganida tuman hosil bo'lib, keyin erimay qoladi.

Konsentrlangan sulfat kislota juda kuchli oksidlovchi ayniqsa qizdirilganda bo'lib, u moddalarni oksidlaganda o'zi SO_2 va S ga, hatto H_2S ga qaytariladi, masalan:



Sulfat kislota o'ziga yana bir necha molekula SO_3 ni biriktirib olishi mumkin. Agar H_2SO_4 ning bir molekulasiga bir molekula SO_3 biriksa,

$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$ yoki, boshqacha yozganda, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ hosil bo'ladi:



$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ tiniq kristallardan iborat gigroskopik modda bo'lib, pirosulfat kislota deb ataladi.

Pirosulfat kislota suv ta'sirida sulfat kislota ga aylanadi:



Pirosulfat kislotaning tuzlari gidrosulfatlarni qizdirish orqali olinadi:



Pirosulfatlar qizdirilganda SO_3 ajralib chiqib, sulfatlar hosil bo'ladi:



Oltingugurtga oid tajribalar.

1-tajriba. Plastik oltingugurtning olinishi. Quruq probirkaga 2-3 mikroshpatel oltingugurt kukunidan solib, uni ehtiyotlik bilan suyuqlanguncha qizdiring. Suyuqlangan oltingugurt (110°C da) harakatchan sariq suyuqlikka aylanib boshlaydi. Qizdirishni davom ettiring. Suyuqlik to'q jigarrang tusga kiradi va shu qadar qovushqoq bo'lib qoladiki, probirka to'nkarilganda ham to'kilmaydi. (200°C da). Ammo qizdirish yanada davom ettirilsa, 400°C dan yana to'q jigarrang harakatchan suyuqlikka aylanadi. Qaynab turgan oltingugurt stakandagi sovuq suvga jildiratib qo'ying. Agar oltingugurt yonib ketsa, probirkaning og'zini asbest to'r bilan berkiting. Hosil bo'lgan massani bir ozdan so'ng suvdan oling va uni plastik modda ekanligini tekshirib ko'ring. Olingan plastik oltingugurt dars oxigacha olib qo'ying. U o'zining avvalgi plastik xossasini saqlaydimi?

2-tajriba. Oltingugurtning oksidlovchilik xossasini kuzatish. Probirkaga 1 mikroshpatel alyuminiy yoki rux kukunidan soling va uni gaz gorelkasining kuchli alangasida qizdiring. Issiq holdagi rux yoki alyuminiyga 1 mikroshpatel oltingugurt kukunidan qo'shing va qizdirishni davom ettiring. Oq tusli rux yoki alyuminiy sulfid hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

3-tajriba. Sulfit angidridning olinishi. (eslatma: Tajriba mo'rili shkaftda o'tkaziladi.) Vyurs kolbasiga 10 g natriy sulfit tuzidan solib, kolbaning og'zini tomchilatma voronka o'rnatilgan probka bilan berkiting.

Oltingugurt (IV)-oksid olish uchun kerakli asboblari (ichiga pichan yoki gul, yo bo'yalgan mato solingan erlenmeyer kolbasi, 2ta katta probirka) ni tayyorlaganinigizdan keyin tomchilatma voronkaga 10 ml chamasi konsentrlangan sulfat kislota qo'ying. Gaz o'tkazgich nayni erlenmeyer kolbasiga tushiring. Shundan keyin natriy sulfit ustiga kislota eritmasini oz-ozdan qo'ying. Erlenmeyer kolbasi oltingugurt (IV)- oksid bilan to'lgandan keyin, uni katta probirka bilan almashtiring va kolbaning og'zini rezina tiqin bilan berkiting. Katta probirkalarga gaz to'lgandan keyin ularning ham og'zini tiqin bilan berkiting. Hamma idishlar oltingugurt (IV) - oksid bilan to'ldirilgandan keyin silindrga qo'yilgan suvni oltingugurt (IV)- oksid bilan to'yintiring.

Tajriba oxirida Vyurs kolbasini bir oz isitishingiz mumkin. Bunda silindrdagi suvning nay orqali yuqoriga ko'tarilishiga yo'l qo'ymang.

Reaksiya tenglamasini yozing. Erlenmeyer kolbasidagi aralashmaning rangini rangsizlanishini kuzating.

4-tajriba. Metall sulfidlarini cho'ktirish. Ettita probirkaga 1 ml dan quyidagi tuzlarning eritmalaridan qo'ying: magniy sulfat, rux sulfat, mangan (II)-sulfat, temir (II)-sulfat va qo'rg'oshin nitrat. Hamma probirkalarga 5-6 tomchidan natriy sulfid yoki ammoniy sulfid eritmasidan tomizing va qaysi probirkada metall sulfidi cho'kmalari hosil bo'lishini kuzating. Hosil bo'lgan cho'kmalarga 2 n xlorid kislota eritmasidan qo'shing. Qaysi cho'kma erib ketishini kuzating. Reaksiya tenglamalarini yozing.

5-tajriba Vodorod sulfidning qaytaruvchilik xossalari. Uchta probirka olib, ularning har biriga 1ml dan vodorod sulfidli suv quyting. So'ngra birinchi probirkaga 5-6 tomchi KMnO_4 suyultirilgan eritmasidan, ikkinchi probirkaga 5-6 tomchi $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ eritmasidan, uchinchi probirkaga esa 5-6 tomchi FeCl_3 eritmasidan qo'ying. Tajriba boshlashdan oldin birinchi va ikkinchi probirkalarga suyultirilgan H_2SO_4 eritmasidan 2-3 tomchi qo'ying. Temir va mangan ikki valentli, xrom esa uch valentli birikmalar hosil bo'lishini nazarda tutib, tegishli reaksiyalarning elektron tenglamalarini tuzing. Oksidlovchi va qaytaruvchilarni aniqlang.

6-tajriba. Sulfit angidrid va sulfit kislota. Kichkina kolbaga 5 ml suyultirilgan sulfat kislota eritmasidan qo'yib, ustiga 2 mikroshpatel natriy

sulfit soling. Va uning og`zini darhol gaz o`tkazuvchi nay o`rnatilgan tiqin bilan berkiting. Reaksiyada ajralib chiqayotgan gazni neytral lakmus ertimasi va distillangan suv qo`yilgan probirkaga yuboring. Agar gazning chiqish tezligi etarli bo`lmasa, kolbani bir oz qizdiring. Lakmus rangining o`zgarishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. Hosil qilingan sulfit kislotani keyingi tajriba uchun saqlab qo`ying.

7-tajriba. Sulfit kislotaning oksidlovchilik va qaytaruvchilik xossalari. Oldingi tajribada olingan sulfit kislotadan ertimasidan probirkaga ozgina solib, uning ustiga 1 ml vodorod sulfidli suv qo`shing. Oltingugurt ajralib chiqishi natijasida eritma loyqalanishini kuzating.

8-tajriba. SO_3^{2-} ioniga sifat reaksiya

Probirkaga sulfit kislotadan yoki natriy sulfit eritmasidan 3 ml olib, uning ustiga bariy xloridning suyultirilgan eritmasidan 1 ml quyting. Oq cho`kma hosil bo`lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. Cho`kmani chayqatib turib, ikkita probirkaga teng miqdorda bo`ling. Birinchi probirkadagi cho`kmaga

xlorid kislotaning suyultirilgan eritmasidan 2 ml ikkinchi probirkadagi cho`kmaga esa shuncha hajm suv quyib chayqating. Bariy sulfitning kislotada va suvda eruvchanligini kuzating.

Mavzuni mustahkamlash uchun sinov savollari

1. CaS , H_2O , CO_2 va Cl_2 dan foydalanib sof oltingugurt olish mumkin. Reaksiya tenglamasini yozing.
2. Cho`yan tarkibida oltingugurt borligini qanday isbotlash mumkin?
3. O`rta tuz hosil qilish ushuni tarkibida 20 g o`yuvchi natriy bo`lgan eritmaga necha litr (n.sh.) vodorod sulfid qo`shish kerak?
4. 20°C da 1 litr suvda 2,6 litr vodorod sulfid eriydi. Shu eritmaning normal konsentratsiyasini toping.

Sulfat angidrid va sulfat kislotaga oid tajribalar.

1-tajriba. Sulfat kislotadan sulfat angidrid olish. Probirkaga 2-3 g fosfat angidrid solib, ustiga sulfat kislotaning konsentrlangan ($d=1,84$) eritmasidan 2-3 ml quyting va shisha tayoqcha bilan sekin aralashtiring. Probirkani temir shtativ tutqichga qiya holda mahkamlang va og`zini gaz o`tkazgich nay o`rnatilgan tiqin bilan berkiting. Gaz o`tkazgich nayning ikkinchi uchini uchiga ikki teshikli rezina tiqinni o`rnating.

Quruq probirka olib, uning og`zini gaz o`tkazgich nay o`tkazilgan rezina tiqin bilan berkiting va uni sovutgich aralashmaga botiring. Shundan keyin ichida aralashma bor probirkani gaz alangasida qizdiring. Quruq probirkada ma`lum miqdor sulfat angidrid to`plangandan keyin probirkani alangadan oling. Probirka og`zini rezina tiqin bilan berkitib, undagi sulfat angidridni keyingi tajribalar uchun saqlab qo`ying. Reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba. Sulfat angidridning xossalari. (Tajriba mo`rili shkafda olib boriladi). a) Suyuq sulfat angidrid yig`ilgan probirka og`zini oching va probirka og`ziga qo`yilgan asbest paxtani tutqich bilan olib, stakandagi suvga tashlang. Shisha tayoqcha yordamida sulfat angidriddan juda oz miqdorda olib, uni ham stakandagi suvga botiring. (stakan ustiga engashmang.) Sulfat angidrid bilan suv o`rtasida boradigan reaksiya alomatiga ahamiyat bering va reaksiya tenglamasini yozing.

b) Probirkaga konsentrlangan sulfat kislota eritmasidan ($d=1,84$) 0,5 ml qo`ying. Shisha tayoqcha yordamida sulfat angidriddan juda oz miqdorda olib, uni kislota eritmasiga tushiring. Sulfat angidridning konsentrlangan sulfat kislota eritmasiga erishini kuzating. Oleum hosil bo`lish reaksiya tenglamasini yozing.

**3-tajriba. Sulfat kislota ning metallarga ta`siri.** a) To`rtta probirka olib, ularga alohida- alohida qilib mis, rux, magniy, temir qirindisidan oz-oz miqdorda soling va ularning ustiga suyultirilgan sulfat kislota eritmasidan 1 ml dan qo`ying. Probirkalarning qaysi birida reaksiya borishini va qanday gaz ajralib chiqishini aniqlang. Reaksiya tenglamalarini yozing.

b) **Konsentrlangan sulfat kislota ning metallarga ta`siri.** Probirkaga ozroq mis qirindisi yoki mis simi bo`lakchalaridan solib, ustiga konsentrlangan sulfat kislota qo`ying va past olovda biroz qizdiring. Qanday gaz ajralib chiqayotganini hididan biling (ehtiyot bo`ling !) Tajriba tugagach, eritmaning 1ml miqdorini boshqa probirkaga soling va 4-5 ml suv qo`shing. Eritma rangiga qarab, unda qaysi ion borligini aniqlang. Reaksiya tenglamasini yozing. Reaksiyada qaysi modda oksidlovchi va qaysi modda qaytaruvchi ekanligini aniqlang.

4-tajriba. Konsentrlangan sulfat kislota ning metallarlariga ta`siri.

Ikkita probirka olib, ularning biriga 1-2 dona oltingugurt bo`lakchalaridan, ikkinchisiga 1-2 bo`lak pista ko`mir soling. Probirkalarning har biriga 1 ml dan konsentrlangan sulfat kislota eritmasidan quyib, gaz alangasida sekin qizdiring. Oltingugurt va ko`mirning sulfat kislota ta`sirida oksidlanishidan sulfit angidrid va karbonat angidrid hosil bo`ladi. Sulfat angidridning hididan (ehtiyot bo`lib hidlang), karbonat angidridni esa ohakli (yoki bariyli) suvga botirilgan shisha tayoqcha yordamida bilib olinadi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

5-tajriba. Sulfat kislota ni suvning yutishi. 50 ml li kimyoviy stakanga kukun holdagi 5 g shakardan soling va uni 2-3 tomchi suv bilan namlab yaxshilab aralashtiring, so`ngra aralashmaga 3-4 ml kons. sulfat kislota quyib, aralashtiring. Tayoqchani stakan markazida tik tutib, sodir bo`layotgan hodisani kuzating. Shakarning formulasi $C_{12}H_{22}O_{11}$ ekanini hisobga olib, reaksiya tenglamasini yozing. Reaksiyada ajralayotgan ikki gazning qaysi birini hididan bilish mumkin? (ehtiyot bo`ling!).

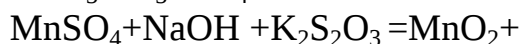
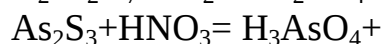
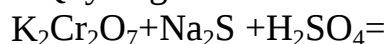
6-tajriba. Sulfat kislolaning qiyin eruvchan tuzlari. Uchta probirka olib, ularning har biriga 1 ml dan sulfat kislolaning suyultirilgan eritmasidan, ikkinchi probirkaga qo'rg'oshin nitrat tuzi eritmasidan va uchinchi probirkaga stronsiy nitrat eritmasidan 1 ml qo'ying. Cho'kmalarning hosil bo'lishini kuzating. Cho'kmalarni suvda juda yomon erishiga e'tibor qiling. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

7-tajriba. Tiosulfat kislolaning hosil bo'lishi. Probirkaga natriy tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) kristallaridan ozroq tashlab, ularni distillangan suvda eriting. So'ngra eritma ustiga HCl ning suyultirilgan eritmasidan 1 ml qo'ying. Bir ozdan so'ng eritmaning loyqalanishini va cho'kmaning hosil bo'lishini kuzating. Ajralayotgan gazni ehtiyotlik bilan hidlang. Reaksiya tenglamasini yozing.

8-tajriba. Sulfat kislota bilan natriy tiosulfatning o'zaro ta'siri. Probirkaga 1 ml suyultirilgan natriy tiosulfatning eritmasidan va 3-4 tomchi sulfat kislota eritmasidan quyting. Nima cho'kmaga tushadi va qanday gaz ajralib chiqadi? Reaksiya tenglamalarini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.

Mavzuni mustahkamlash uchun sinov savollari

1. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari tenglamalarini yozing.



2. Konsentrlangan sulfat kislota tarkibida ($d=1,84$) 2% syv bor. 1 litr shunday kislota necha mol H_2SO_4 bo'ladi?

3. Zichligi 1,67 g/ml bo'lgan sulfat kislota eritmasi tarkibida 75% H_2SO_4 bor. Shu kislolaning normalligini toping.

4. N.sh. da 40 litr H_2S olish uchun zarur bo'lgan temir (II)- sulfidning va xlorid kislolaning massasini hisoblang.

2-Laboratoriya ishi

Mavzu: Azot, ammiak va ammoniy tuzlari xossalarini o'rganish. Azotning kislorodli birikmalari.

Ajratilgan soat: 4 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga azot, azotning olinishi, xossalari, ammiakning olinishi, ammoniy tuzlarining olinishi hamda xossalari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar asosida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampa, chinni tigel, distillangan suv, vodoprovod

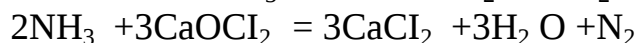
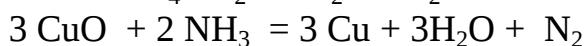
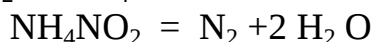
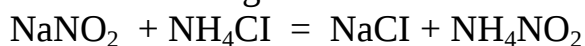
suvi, kaliy permanganat KMnO_4 eritmasi, temir kukuni, kaliy nitrat KNO_3 , ammoniy xlorid NH_4Cl , natriy nitrit NaNO_2 , ammiakli suv, ammoniy bixromat $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, kalsiy gidroksid $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ammoniy nitrat NH_4NO_3

Azot kimyoviy elementlar davriy sistemasidagi V guruhning asosiy guruh elementlarining dastlabki vakilidir. V guruhning asosiy guruh elementlariga azot, fosfor, mish'yak, sur'ma va vismut elementlari kiradi. Ularning tashqi elektron qavatida 5 tadan elektron bo'ladi, va ular uchun ns^2np^3 elektron konfiguratsiya xosdir. Azotning tashqi elektron qavatida shu guruhdagi boshqa elementlardan faqat s va p orbitallar bo'lishi bilan xarakterlanadi. Shuning uchun ham azot π elektronlar hisobiga faqat π bog'lanishlarni hosil qiladi, ammo $s\pi$ va $d\pi$ bog'lanishlar hosil qila olmaydi. Chunki azot atomida bo'sh d orbitallar yo'q.

Azot- odatdagi sharoitda reaksiyaga kirishish xususiyati kuchsiz metallmas element, uning solishtirma elektrmanfiyligi 3 ga teng. (bu jihatdan u fluor va kisloroddan keyin turadi). Azot odatdagi sharoitda rangsiz va hidsiz gaz, -210°C da suyuqlanadi va -196°C da

qaynaydi. Oddiy sharoitda 100 hajm suvda 2 hajm azot eriydi. Atmosfera havosining hajm jihatidan 78% ini azot tashkil etadi. Azotning eng ko'p tarqalgan manbai havo bo'lgani uchun sanoatda u suyuqlantirilgan havoni fraksiyalab haydash yo'li bilan olinadi.

Laboratoriyada azot olishning turli usullari ma'lum:



Azot kimyoviy reaksiyalarga kam kirishishi jihatidan inert elementlarga eng yaqin elementdir. Shunday bo'lsa ham u oddiy sharoitda ishqoriy metallardan litii bilan bevosita birikib, litii nitrid Li_3N ni hosil qiladi. Yuqoriroq temperaturada azot magniy va kalsiy metallari bilan birikib, shu metallarning nitridlarini (Ca_3N_2 , Mg_3N_2) ni hosil qiladi.

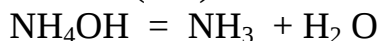
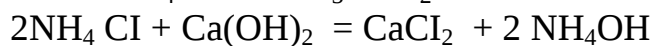
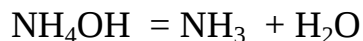
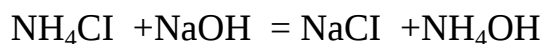
Azot metallmas elementlar bilan reaksiyaga juda qiyin kirishadi. Atomar azot (u molekulyar azot orqali elektr o'tkazilganda hosil bo'ladi) molekulyar azotdan farq qilib, kislorod, oltingugurt, simob va shunga o'xshashlar bilan oddiy sharoitdayoq reaksiyaga kirishadi.

Azotning vodorodli birikmalari: ammiak $-\text{NH}_3$, gidrazin- N_2H_4 , azid kislota- HN_3 va gidroksilamin- NH_2OH lardir. Ularning eng muhimi ammiakdir. Ammiak o'ziga xos hidli, rangsiz gaz, havodan deyarli ikki marta yengil. -78°C da suyuqlanadi, $-33,4^\circ\text{C}$ da qaynaydi. 0°C da 1 hajm suvda 1200 hajm, 20°C da esa 1 hajm suvda 700 hajm ammiak eriydi.

Sanoatda ammiak azot va ammiakdan sintez qilinadi. Sanoatda ammiak sintez qilish uchun zarur bo'lgan qulay temperatura $400-600^\circ\text{C}$, qulay bosim 100-1000 atmosfera hisoblanib, reaksiya katalizator qaytarilgan

temir (alyuminiy va kaliy oksidlaridan iborat aktivatorlar qo`shilgan) ishtirokida olib boriladi.

Ammiakni laboratoriyada ammoniy tuzlariga ishqor eritmasi yoki so`ndirilgan ohak ta'sir ettirib olinadi:



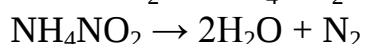
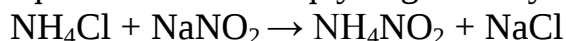
Bu reaksiyalardan ammoniy tuzlarini bilib olishda ham foydalaniladi. Ammiak galogenlarni qaytarishi va o`zi oksidlanishi mumkin. Bunda erkin azot va galogenlarning ammoniyli tuzlari hosil bo`ladi.

Mavzuga oid tajribalar:

1-tajriba. Azotning olinishi. a) Quruq probirkaga 1 g temir kukuni va 2-3 g atrofida kaliy nitrat tuzi kristallaridan solib aralashtiring, probirkaning og`zini gaz o`tkazgich nay o`rnatilgan tiqin bilan berkiting va temir shtativga mahkamlang. Gaz o`tkazgich nayning uchini kristallizatoridagi suvga tushirib qo`ying. Boshqa probirka olib, uni suv bilan to`ldiring va kristallizatoridagi suv ichiga to`nkaring. Gaz o`tkazgich nayning ikkinchi uchini probirkaga kiriting. So`ngra kaliy nitrat solingan probirkani qizdiring. Ajralib chiqayotgan gaz probirkadagi suvni siqib chiqaradi. Probirkani suv ostida barmoq bilan berkitib, kristallizatoridan chiqaring. Probirkaning og`zini yuqoriga qaratib oching, barmog`ingizni oling va unga darhol yonib turgan cho`pni tushiring. Nima kuzatiladi? Azotning hosil bo`lish reaksiyasini yozing. Bunda temir (III)-oksid, kaliy oksid va erkin azotning hosil bo`lishini nazarda tutib, reaksiya mahsulotlarini yozing.

b) Sovuq joyda ammoniy xloridning (100 ml suvda 35 g ammoniy xlorid eritiladi) va natriy nitritning (40 ml suvda 25 g natriy nitrit eritiladi) to`yingan eritmaları tayyorlanadi.

Gaz o`tkazish nayi bor kolbaning 1/3 qismiga qadar ammoniy xlorid eritmasi quyib, uning og`zi tomizgich voronkali tiqin bilan berkitiladi. Voronkaga natriy nitrit eritmasi solinadi. Ammoniy xlorid 80- 90°C ga qadar isitiladi. So`ngra spirt lampasi olib qo`yiladi va kolbaga natriy nitrit eritmasidan tomchilatib qo`shiladi. Bunda quyidagi reaksiya sodir bo`ladi:



Ammoniy nitrit parchalanganda azotdan tashqari, juda oz bo`lsa-da, ammiak va azot oksidlari ham hosil bo`ladi. Natriy nitrit eritmasi quyilganda gaz pufakchalari paydo bo`lishi bilanoq azotni yig`ishga urinmang, chunki bu azotga havo ham aralashgan bo`ladi. Azotni kolbadagi havoning hammasi siqib chiqarilgandan keyingina yig`ishga kirishiladi. Azotni gazometrغا yig`ish oldidan uni azot oksidlaridan tozalash uchun ichiga asbest bilan mis aralashtirib solingan issiq naydan o`tkazish kerak, aks holda azot oksidlari ammiak sintez qilishga xalaqit beradi.

Ammoniy nitritning parchalanish reaksiyasi ekzotermik bo'lganligi uchun natriy nitrit eritmasidan birdaniga ko'p quyib yuborish yaramaydi, aks holda reaksiya juda shiddatli borib, suyuqlik haddan tashqari ko'pirib ketadi. Bunday hol yuz berganda kolba sovuq suvga botiriladi.

2-tajriba. Ammoniy tuzlarining termik parchalanishi. a) Ammoniy xloridning parchalanishi. Quruq probirkaga 1-2 g ammoniy xlorid soling. Probirkani shtativga tik holatda o'rnatib, uning tuz solingan joyini ohista qizdiring. Kuzatilgan hodisani izohlang va parchalanish reaksiya tenglamasini yozing.

b) Ammoniy nitratning parchalanishi. Probirkaga 1-2 g ammoniy nitrat solib, mo'rili shkaf tagida qizdiring. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

v) Ammoniy dixromatning parchalanishi. Probirkaga ozroq ammoniy dixromat tuzidan soling va qizdiring. Tuz qanday parchalanadi? Reaksiya tenglamasini yozing.

3-tajriba. Ammiakni olinishi. Probirkaga 1g ammoniy xlorid va 1g so'ndirilgan ohak solib, aralashtiring. Aralashma solingan probirkaga gaz nay o'tkazgich naychali tiqinni o'rnatib, probirkani temir shtativga joylashtiring va kichik alangada qizdiring. Gaz o'tkazgich naychaning uchiga suv bilan ho'llangan qizil lakmus qog'ozini tutib turing va uning ko'k rangga bo'yalishiga qarab, ammiak ajralayotganligiga ishonch hosil qiling.

Konsentrlangan xlorid kislota bilan shisha tayoqchani ho'llab, gaz o'tkazgich naychaning uchiga yaqinlashtiring. Nima kuzatiladi? Ammiakning olinishi, ammiakning suv va xlorid kislota bilan o'zaro reaksiya tenglamalarini yozing.

4-tajriba. Ammiakning suvda erishi. Yuqoridagi tajriba bo'yicha gaz ajralib chiqayotgan naychaning uchini hajmi 100-150 ml bo'lgan konussimon kolbaga (to'ng'arilgan holatdagi) kiriting. 3-5 minut davomida gaz o'tishini ta'minlagach, kolbaning ichiga ammiak to'lganligini bilish uchun kolbani ko'tarib, uning og'ziga suv bilan ho'llangan universal indikator qog'ozini yaqinlashtiring. Indikator qog'ozining ko'karishi ammiak ajralib chiqqanligidan dalolat beradi. So'ngra ammiak bilan to'lgan konussimon kolbani oldindan tayyorlab qo'yilgan fenolftalein tomizilgan suvli shisha kristallizatorga to'ng'arib va suv fenolftalein ta'sirida qizil rangga bo'yalib, konussimon kolbaga kirishini kuzating. Ammiakning suvdagi eruvchanligi to'g'risida xulosa chiqaring va ammiakning suvda erishi reaksiya tenglamasini yozing.

5-tajriba. Ammiakning qaytaruvchilik xossasi. Probirkaga kaliy permanganat eritmasidan 3-4 tomchi va 25% li ammiak eritmasidan 5 tomchi quying. Olingan aralashmani biroz isiting. Kaliy permanganat rangining yo'qolishini kuzating. Ammiakning erkin azotgacha oksidlanishini va mangan (IV)-oksidining hosil bo'lishini hisobga olib, reaksiya tenglamasini yozing.

6-tajriba. Ammoniy xloridning sublimatlanishi. Probirkaga ammoniy xloriddan no`xat kattaligida soling, uni qisqich yordamida qiya holda tutib gaz alangasida qizdiring. Ammoniy xlorid parchalanib, bir ozdan keyin probirka tubida hech narsa qolmaydi, probirkaning yuqori sovuq qismida esa oq qirov hosil bo`ladi. Yangidan hosil bo`lgan oq modda nima bo`lishi mumkin? Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar:

1. Azotning tabiatda aylanishi qanday sodir bo`ladi?
2. Ammoniy xloridning termik parchalanishi va sublimatlanishini qanday xususiyatlariga ko`ra tushuntirish mumkin?
3. Ammiak qanday kimyoviy xossalarga ega?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. M.S. Hotamova. Noorganik kimyo fanidan o`quv-uslubiy majmua. Navoiy 2012 yil
2. X.To`xtayev, R.Aristonbekov va b. "Anorganik kimyo", T, "Noshir" nashriyoti, 2011 yil
3. E.Lutfullayev „Anorganik kimyo fanidan o`quv-uslubiy majmua” Samarqand, 2010 yil
4. E.Lutfullayev va boshqalar Anorganik kimyo. Samarqand 2009 yil.
5. E.Lutfullayev va b. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg`ulotlari. Samarqand. 2006 yil

3 - Laboratoriya ishi

Mavzu: Nitrat kislota va uning tuzlarini o`rganishga oid tajribalar bajarish. Azotli o`g`itlar va ularning xossalarini o`rganish

Ajratilgan soat: 4 soat

Mashg`ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga azotning kislorodli birikmalarining olinishi, xossalari, nitrat kislotaning olinishi va xossalari, mineral o`g`itlar haqida ma`lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar asosida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o`lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampa, chinni tigel, distillangan suv, vodoprovod suvi, ammoniy nitrat  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , mis Cu qirindisi, nitrat kislota  $\text{HNO}_3$ , natriy nitrat  $\text{NaNO}_3$ , rux Zn bo`lagi, qalay Sn, sulfat kislota H_2SO_4 , qizil fosfor P, indikator eritmasi.

Mavzuga oid tajribalar:

1-tajriba. Azot (I)- oksidining olinishi va xossalari. Quruq probirka hajmining uchdan bir qismiga qadar ho`l ammoniy nitrat kristallaridan

soling. Probirka og`zini uchi egik gaz o`tkazgich nay o`rnatilgan tiqin bilan berkiting va tamir shtativ qisqichiga mahkamlang. Kristallizatorga suv quyib, unga suv to`ldirilgan silindrni to`nkarib tushiring. Shundan keyin probirkadagi tuzni gaz alangasida sekin qizdiring (tuzni ortiqcha qizdirmang, chunki temperatura  $200^{\circ}\text{C}$  dan ortib ketsa tuzning parchalanishi tezlashib, portlash yuz berishi mumkin). Probirka ichidagi havo siqib chiqarilgandan keyin gaz o`tkazgich nay uchiga cho`g`lanib turgan cho`pni tutib, toza azot (I)-oksid ajralayotganiga ishonch hosil qiling. Shundan keyin tuzni qizdirishni davom ettirgan holda gaz o`tkazgich nayning uchini kristallizator dgi suvga tushiring va uning uchiga suv to`ldirilgan silindrni kiydirib qo`ying. Silindr ichidagi suv to`liq siqib chiqarilgandan so`ng tuzni qizdirishni davom ettirgan holda gaz o`tkazgich nayni suvdan oling. Silindr og`zini suv ostida shisha oynacha bilan berkitib, uni suvdan chiqarib stol ustiga qo`ying. Silindrga to`plangan azot (I)- oksidining rangi va hidini sinab ko`ring. Azot (I)-oksid to`plangan silindrga cho`g`langan cho`pni tushiring. Nima kuzatdingiz? Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Azot (IV)-oksidining olinishi. (eslatma: Tajriba mo`rili shkaftda olib boriladi.) a) Probirkaga mis qirindisidan ozroq solib, uning ustiga nitrat kislotaning konsentrlangan ( $d= 1,4$ ) eritmasidan 5-6 ml quyding. Probirka og`zini uchi bukilmagan gaz o`tkazgich nay o`rnatilgan tiqin bilan berkitib, temir shtativ qisqichiga mahkamlang. Reaksiya natijasida hosil bo`ladigan azot (IV)- oksidini uning rangi va hididan aniqlang. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

3-tajriba. Nitrat kislotaning olinishi. Probirkaga 4 g ga yaqin natriy nitrat solib, ustiga sulfat kislotaning konsentrlangan eritmasidan 8-10 ml qo`ying va shisha tayoqcha yordamida aralashtiring. Probirka og`zini gaz o`tkazgich nay o`rnatilgan po`kak tiqin bilan berkitib, uni temir shtativga mahkamlang. Gaz o`tkazgich nayning uchini sovuq suvga tushirilgan quruq va toza probirkaga kiritib qo`ying. Nayning uchi probirka tubidan 2 sm balandroqda bo`lsin. Shundan keyin tuz va kislota aralashmasini asta qizdiring. Reaksiya natijasida hosil bo`lgan nitrat kislota yuqoriroq temperaturada bug`lanib, quruq probirkaga haydaladi va pastroq temperaturada yana kondensatlanadi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

4-tajriba. Nitrat kislotaning oksidlovchilik xossasi. a) Ikkita probirka olib, ularning biriga lakmus, ikkinchisiga esa fuksin eritmasidan 1 ml qo`ying. Har ikkala probirkaga konsentrlangan nitrat kislota eritmasidan 3-4 tomchidan tomizib, chayqating. Fuksin va lakmusning rangsizlanishini kuzating.

Chinni kosachaga 1 g qizil fosfor solib, ustiga nitrat kislotaning suyultirilgan eritmasidan 15 ml qo`ying. Kosacha qizdirilganda ortofosfat kislota va azot (II)-oksid hosil bo`ladi. Reaksiya natijasida ortofosfat kislota hosil bo`lishini kuzating. Buning uchun kosachadagi eritma sovigach, undan 1 ml olib, probirkaga quyding va ustiga 2-3 tomchi kumush nitrat eritmasidan

tomizib, chayqating. Sariq loyqa hosil bo'lishi eritmada fosfat anioni borligidan dalolat beradi. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing. Xuddi shu tajribani oltingugurt bilan ham o'tkazish mumkin. Bunda nitrat kislota oltingugurti sulfat kislota tagacha oksidlaydi.

5-tajriba. Nitrat kislota ning metallarga ta'siri. a) Ikki probirka olib, ularning biriga ikki dona rux bo'lakchasidan, ikkinchisiga esa 4 dona qalay parchasidan soling. Har ikki probirkadagi metallar ustiga nitrat kislota ning konsentrlangan eritmasidan 2 ml dan quyding. Reaksiya natijasida ajralib chiqayotgan gazning rangiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozganda $Zn(NO_3)_2$ va H_2SnO_3 ning hosil bo'lishini nazarda tuting.

6- tajriba. Yengil metallar nitratlarining parchalanishi. Bu tuzlar nitratlar bilan kislorodga ajraladi. Probirka hajmining 1/3 qismiga qadar kaliy nitrat solib, shtativ qisqichiga vertikal holatda o'rnatiladi. Tuz suyuqlantiriladi va suyuqlanmada kislorod pufakchalari paydo bo'lishi bilan probirkaga bir bo'lak ko'mir tashlanadi, ko'mir yallig'lanib yonadi va suyuqlangan nitrat yuzasida yugurib yuradi. Endi probirkaga oltingugurt bo'lagi tashlanadi, u ko'zni qamashtiradigan darajada ravshan yonadi. Agar selitra va oltingugurt ko'proq olinasa, probirka suyuqlanib, uzilib tushishi mumkin. Shu sababli, ehtiyot uchun probirka tagiga qumli kosacha qo'yish kerak.

7-tajriba. Ammiakli selitrani olinishi. Probirkaga suyultirilgan (1:2) nitrat kislota dan 4-5 ml quyilib, unga lakmusli qog'oz tushiriladi. Eritmadan to lakmusli qog'oz ko'k tusga kirguncha ammiak o'tkaziladi (ammiakni probirkada novshadil bilan ohak aralashmasini qizdirish yo'li bilan olish mumkin). Ammiakli selitrani qattiq holatda ajratib olish uchun olingan eritma chinni kosachaga ag'dariladi-da, spirt lampa alangasida ohista bug'lantiriladi. Tuzning dastlabki kristallari paydo bo'lishi bilan oq qizdirish to'xtatiladi. Eritmani qattiq qizdirish yaramaydi, chunki bunda selitra parchalana boshlaydi (buning belgisi- kosacha ustida oq tutun to'planishidir). Kosacha sovutiladi. Tuz quritilib bo'lgandan keyin uni shisha tayoqcha bilan qirib filtr qog'ozga tushiriladi.

8- tajriba. Ammoniy sulfatning olinishi. Probirkaga sulfat kislota eritmasidan (1:2) 4-5 ml quyilib 3-tajribadagidek eritma orqali ammiak (to uning o'tkir hidi sezilguncha) yuboriladi. Probirkada ammoniy sulfat kristallari hosil bo'ladi. Bu kristallar shisha tayoqcha yordamida chiqarib olinadida, filtr qog'oz orasiga olib qo'yiladi.

Ish o'rni yig'ishtirilgandan keyin hosil qilingan tuzlarni idishlarga solinib, ularning nomi yozib qo'yiladi.

9- tajriba. Mineral o'g'itlarni aniqlash. Laborant yoki o'qituvchidan biror o'git olib, u qanday guruhga mansub ekanligini aniqlang. O'g'itlar quyidagi izchilliklar bilan bilib olinadi. Dastlab tekshiriladigan o'g'it qanday guruhga kirishi aniqlanadi. Buning uchun quyidagi ishlar qilinadi:

1. O'g'itning tashqi belgilari (hidi, rangi, kristall tuzilishi) ko'rib chiqiladi. Tomasshlak – og'ir qora kukun. Superfosfat – kulrang kukun, nam tortib yonishi mumkin. Silvinit – pushti rang kristallar. Ammiakli selitra – oq kristall holatidagi, ba'zan sarg'ish massa yoki granulalar. Natriyli selitra – rangsiz, yirik kristallar. Ammoniy sulfat – mayin mayda oq kulrang kristall.

2. O'g'itning suvda eruvchanligi aniqlanadi. Buning uchun maydalab tuyilgan o'g'itdan yarim choy qoshiq olib 60-80 ml suvga aralashtiriladi. Azotli, kaliyli o'g'itlar va ammosfos batamom erib ketadi.

3. Indikator bilan tekshirib ko'riladi.

4. Pista ko'mir o't oldiriladi. Cho'g'langan ko'mirga tekshirilayotgan o'g'itdan bir chimdim sepiladi. Agar modda: a) lovullab yonib ketsa selitra bo'ladi. Alanganing rangiga e'tibor bering: sariq (natriy tuzi), gunafsha tusli (kaliy tuzi). b) Suyuqlansa va ammiak hidi keladiga n tutun hosil bo'lsa bu – mochevina yoki ammiakli o'g'it (ammiakli selitra, ammiakli sulfat, ammiakli xlorid, ammosfos) bo'ladi. c) Deyarli biror o'zgarishsiz chatnasa kaliyli o'g'it (kaliyli xlorid, kaliy sulfat, silvinit) bo'ladi. d) Kuygan suyak hidi kelib ko'mirlansa suyak tolqonidir.

Mavzuni mustahkamlash uchun savollar:

- Azotning kislorodli birikmalarini oksidlanish darajasi o'zgarishi tartibida ayting.
- Nitrat kislota sanoatda qanday ahamiyatga ega?
- Nitrat kislota ning metallarga ta'sirini tushuntiring.
- Mineral o'g'itlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyatini tushuntiring.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- M.S. Hotamova. Noorganik kimyo fanidan o'quv-uslubiy majmua. Navoiy 2012 yil
- X.To'xtayev, R.Aristonbekov va b. "Anorganik kimyo", T, "Noshir" nashriyoti, 2011 yil
- E.Lutfullayev „Anorganik kimyo fanidan o'quv-uslubiy majmua" Samarqand, 2010 yil
- E.Lutfullayev va boshqalar Anorganik kimyo. Samarqand 2009 yil.
- E.Lutfullayev va b. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. Samarqand. 2006 yil

4- Laboratoriya ishi

Mavzu: Fosfor va uning birikmalari

Ajratilgan soat: 6 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga fosfor, uning birikmalarining olinishi, xossalari, fosfat kislota, fosfat kislota tuzlarining olinishi, xossalari

haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampa, chinni tigeli, distillangan suv, vodoprovod suvi, lakmus qog'ozi, qizil fosfor P, fosfat angidrid P_2O_5 , temir (III)- xlorid $FeCl_3$, alyuminiy sulfat $Al_2(SO_4)_3$, konsentrlangan nitrat kislotasi HNO_3 , ammoniy molibdat $(NH_4)_2MoO_4$ to'yingan eritmasi, soda $NaHCO_3$ eritmasi, natriy asetat CH_3COONa , bariy xlorid $BaCl_2$, natriy gidrofosfat Na_2HPO_4

Fosfor V guruh elementi bo'lib, uning tashqi elektron qavati azotnikiga o'xshash- s^2p^3 elektron tuzilishiga ega. Ammo fosfor III davr elementi bo'lgani uchun uning atom tuzilishi azotnikidan farq qiladi; uning atomida bo'sh d - orbitallar mavjud. Fosforning atom radiusi azotnikiga qaraganda katta bo'lgani uchun uning atomiga elektron birikishi qiyinroq, elektron chiqib ketishi osonroqdir.

Fosfor birikmalarida uning oksidlanish darajasi asosan -3, +3, +5 ga teng. Fosforning bir necha allotropik shakl o'zgarishlari bo'lib, ulardan eng muhimlari oq, qizil va qora fosfordir. Oq fosfor P_4 molekulalardan iborat tetraedrik shaklda kristallangan iborat oq modda, solishtirma og'irligi $1,8 \text{ g/sm}^3$, suyuqlanish temperaturasi 44°C . U suvda deyarli erimaydi, organik erituvchilarda (masalan, benzol, toluolda), ayniqsa uglerod sulfid- CS_2 da yaxshi eriydi.

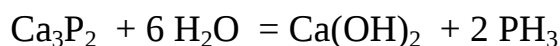
Oq fosfor nihoyatda zaharli modda. Shuning uchun ham u bilan ishlashda bir qator ehtiyot choralarini ko'rish zarur. Suv ostida saqlanayotgan oq fosfor yorug'likka tutilsa asta-sekin qizil fosfora aylanadi. (bu jarayon yod katalizatori ishtirokida tezlashadi). Oq fosfor havosiz joyda bir necha soat qizdirilganda, qizil fosfora aylanadi.

Qizil fosfor (solishtirma og'irligi $2,3 \text{ g/sm}^3$) oq fosfordan farq qilib, organik erituvchilarda va CS_2 da erimaydi, zaharsiz, havoda o'z-o'zidan alangalanmaydi. Chunki qizil fosfor piramida shaklli P_4 zvenolaridan iborat polimer tuzilishga ega.

Qizil fosfor havosiz joyda qizdirilganda, avval suyuqlanib, keyin bug'lanadi, uning bug'lari sovuq sirtida kondensatlanishi natijasida oq fosfor hosil bo'ladi.

Qora fosfor (solishtirma og'irligi $2,7 \text{ g/sm}^3$) oq fosforni yuqori bosim ostida 370°C temperaturada uzoq vaqt qizdirish natijasida hosil bo'ladi. U ham polimer tuzilishga ega. Fosfor azotga nisbatan kimyoviy aktiv bo'lib, qator metallmaslar (kislorod, oltingugurt, galogenlar) va metallar (ishqoriy va ishqoriy-er metallari) bilan reaksiyaga kirishadi. Yuqori temperaturada u hatto platinaga ham ta'sir etadi. Fosfor vodorod bilan amalda bevosita birikmaydi. Uning vodorodli birikmalari (PH_3 , -fosfin, P_2H_4 -difosfin)

bilvosita yo'llar bilan, masalan, metallarning fosfidlariga suv ta'sir ettirib olinadi;



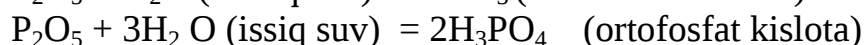
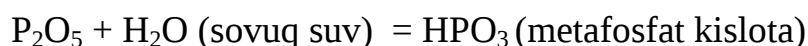
Fosforning eng muhim ikkita oksidi P_2O_3 (aslida P_4O_6) va P_2O_5 yoki P_5O_{10} bor.

Fosfat anhidrid fosforning kislorod bilan $3p^3$ elektronlar hisobiga kovalent bogʻlanishidan hosil boʻladi. Fosfor kislorod yetarli boʻlmagan sharoitda yonsa yoki fosfor sekin oksidlansa, ana shu modda hosil boʻladi.

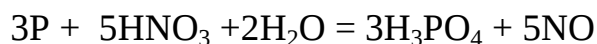
Fosforning eng muhim oksidi fosfat anhidrid P_2O_5 boʻlib, fosforning kislorod bilan birikishidan hosil boʻladi. Fosfor oksidlanganda koʻp miqdor issiqlik ajraladi.

Fosfor kislorod muhitida koʻzni qamashtiradigan alanga berib yonadi. Fosfat anhidrid 580°C suyuqlanadigan, rangsiz gigroskopik modda. Shuning uchun ham P_2O_5 dan quritgich (nam yutuvchi) sifatida foydalaniladi. Kimyo laboratoriyalarida ishlatiladigan qizil fosfor tarkibida oz boʻlsada P_2O_5 boʻladi, shuning uchun u ogʻzi berkiladigan shisha idishlarda saqlanadi, aks holda P_2O_5 havodagi namni tortib oladi va qizil fosfor namlanib qoladi.

Fosfat anhidrid suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Bir molekula P_2O_5 ga qancha molekula suv birikishiga qarab asosan ikki xil kislota hosil hiladi:



Fosfat kislota laboratoriyalarda sof fosfarga nitrat kislota (uning 32% li eritmasi) taʼsir ettirib olinadi:



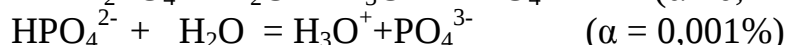
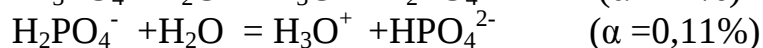
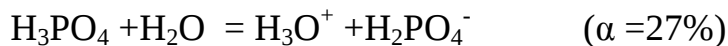
Fosfat kislota 260°C da qizdirilganda qisman suv elementlarini yoʻqotib, pirofosfat kislota ga aylanadi:



Pirofosfat kislota 400°C da qizdirilganda, uning 1 ta molekulasidan 1 molekula suv ajralib chiqadi va metafosfat kislota hosil boʻladi;



Ortofosfat kislota uch negizli kislota boʻlib, u suvdagi eritmada uch bosqichda dissosilanadi:



Koʻrinib turibdiki, ortofosfat kislota birinchi bosqichda eng koʻp dissosilanib, oʻrtacha kuchli kislota hisoblanadi. Ortofosfat kislota ning ishqoriy metallar va ammoniy kationi- NH_4^+ , bilan hosil qilgan birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi tuzlari suvda yaxshi eriydi. Ishqoriy metallarning fosfat tuzlari suvdagi eritmalarida gidrolizlanadi; ularning eritmaları ishqoriy reaksiya namoyon qiladi.

Fosfor galogenlar bilan oson reaksiyaga kirishib (PJ_5 dan boshqa) PG_2 va PG_5 tipidagi galogenidlar hosil qiladi. Ulardan xlor bilan hosil qilgan birikmalari - PCI_3 va PCI_5 muhim ahamiyatga ega.

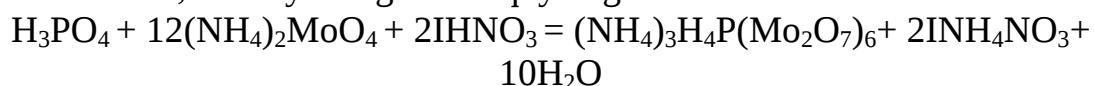
Fosfor va uning birikmalariga oid tajribalar

1 - tajriba. Fosforning allotropik shakl o'zgarishlari. Quruq probirkaga quruq holatdagi qizil fosfordan yarimta no'xat kattaligida soling, probirkaning og'zini paxta bilan berkitib, shtativga gorizontal holatda o'rnatib va probirkaning fosfor turgan qismini qizdiring. Tajriba boshlanishida probirkadagi fosfor alangalanadi. Probirkadagi kislorod tamom bo'lgach yonish jarayoni to'xtaydi. Probirkaning yuqori sovuq qismida fosfat angidrid P_2O_5 va oq fosforning mayda zarrachalaridan iborat oq dog' qatlami hosil bo'lishi bilan qizil fosforning miqdori sezilarli darajada kamayadi. Qizdirishni to'xtatib, probirka sovimasdan oq fosforni shisha tayoqcha bilan sidirib oling. Fosfor probirkadan chiqarilayotganda qanday hodisa yuz beradi.

2-tajriba. Meta va ortofosfat kislotalarning olinishi. a) Soat oynasiga 1 g fosfat angidrid P_2O_5 solib, ustiga 1 tomchi suv tomizing. Bir ozdan so'ng lakmus eritmasidan tomizing va uning rangidagi o'zgarishni kuzating. Metafosfat kislotaning olinish reaksiya tenglamasini yozing.

b) Probirkaga gugurt donasi kattaligida qizil fosfor soling va konsentrlangan nitrat kislota eritmasidan 5-6 tomchi qo'shing. Probirkani shtativga qiya qilib o'rnatib va kuchsiz alangada qizdiring.

Ortofosfat kislotaning hosil bo'lganligini bilish uchun ammoniy molibdat eritmasi bilan PO_4^{3-} ioniga xos reaksiyani o'tkazish mumkin. Buning uchun 2 tomchi konsentrlangan nitrat kislota qo'shilgan ammoniy molibdatning to'yingan eritmasidan probirkaga 5-6 tomchidan quying va uning ustiga yuqorida olingan eritmada bir tomchi qo'shing. Eritmali probirkani qaynab turgan suvga tushirib isiting. Sariq cho'kmaning paydo bo'lishi dastlabki reaksiyada ortofosfat kislotaning hosil bo'lganligidan dalolat beradi, reaksiya tenglamasi quyidagicha:



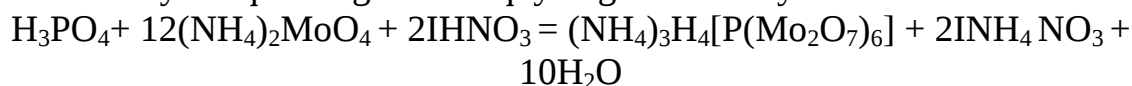
Reaksiya vaqtida azot (II)- oksidning ajralishini hisobga olib, ortofosfat kislotaning hosil bo'lish reaksiya tenglamalarini yozing. Qaysi modda oksidlanadi va qaysi modda qaytariladi?

3-tajriba. Fosforni oksidlab fosfat kislota olish. (Tajriba mo'rili shkafda o'tkaziladi). Chinni kosachani temir shtativ halqasiga o'rnatib. Unga no'xat kattaligida qizil fosfor solib, ustiga konsentrlangan nitrat kislota ($d=1,4$) eritmasidan 5-6 ml qo'yib, qizdiring. Shunday qilingki, qizil fosforning hammasi reaksiyaga kirsin. Agar fosfor ortib qolsa yana ozroq nitrat kislota eritmasidan qo'shib qizdirishni davom ettiring. Fosforning hammasi reaksiyaga kirishgandan keyin, ortiqcha nitrat kislota bo'lmasligi uchun eritmani bug'latib. Qoldiqni suv bilan suyultirib, eritma kuchsiz kislotali muhitga ega bo'lguncha soda eritmasi bilan neytrallang va ustiga kumush nitrat eritmasidan quyib chayqating. Tajriba natijasiga qarab qanday

kislota hosil bo'lganligi va yana qanday moddalar hosil bo'lishi haqida xulosa chiqaring. Reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

4-tajriba. Eritmada PO_4^{3-} , PO_3^- va $P_2O_7^{4-}$ ionlari borligini ko'rsatadigan reaksiyalar. a) Uchta probirka olib, ularning birinchisiga ikkilamchi natriy fosfat, ikkinchisiga natriy metofosfat, uchinchisiga esa natriy pirofosfat tuzlarining suyultirilgan eritmalaridan 3 ml dan quyding va ularning har qaysisiga 5-6 tomchidan kumush nitrat eritmasidan qo'shib chayqating. Probirkalardagi cho'kmalarning rangiga e'tibor bering. Probirkalardagi cho'kmalarning nitrat kislota erish-erimasligini sinab ko'ring. Tegishli reaksiyalarining tenglamalarni yozing.

b) Eritmada fosfat anioni PO_4^{3-} borligini ochishda ko'pincha ammoniy molibdatning nitrat kislotali to'yingan eritmasi (molibdatli reaktiv) ishlatiladi. Ortofosfat kislota yoki uning biror tuzi eritmasidan probirkaga 2-3 ml quyib, unga molibdenli reaktivdan 3-4 tomchi tomizing va probirkani chayqating. Sariq kristall cho'kma ammoniy fosforomolibdat hosil bo'lishini kuzating. Agar dastlab hosil bo'lgan cho'kma erib ketsa, molibdenli reaktivdan yana qo'shing. Bunda quyidagicha reaksiya boradi:



v) a-tajribadagi metofosfat va pirofosfat kislota tuzlari eritmasiga kumush nitrat eritmasi ta'sir ettirilganda ikkala probirkada ham oq cho'kma hosil bo'ladi. Fosfat kislotaning bu tuzlarini bir-biridan farqlash uchun kichikroq stakanga tuxum oqsilidan solib, uni teng miqdor suvda suyultiring. Hosil bo'lgan oqsil eritmasini teng ikki qismga bo'lib, ularning biriga natriy metofosfat va ikkinchisiga natriy perofosfat eritmasidan quyding. Ikkala stakanga sirka kislota eritmasidan quyib chayqating. Bunda natriy metofosfat eritmasi quyilgan oqsil sirka kislota ta'sirida iviydi, ikkinchi stakanda esa o'zgarish bo'lmaydi.

5-tajriba. Kalsiy fosfatlarning olinishi. Uchta probirka olib, ularning biriga uchlamchi natriy fosfat, ikkinchisiga ikkilamchi natriy fosfat va uchinchisiga birlamchi natriy fosfatlarning suyultirilgan eritmasidan 5 ml dan quyding. Har qaysi probirkaga kalsiy xlorid eritmasidan 1 ml dan qo'shib chayqating. Nimani kuzatdingiz? Uchlamchi, ikkilamchi va birlamchi kalsiy fosfatlarning suvda eruvchanligi haqida xulosa chiqaring. Reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

6-tajriba. Ortofosfat kislota tuzlarining termik parchalanishi.

a) Ikkita probirka olib, ularning har biriga birlamchi natriy fosfat tuzi kristallaridan 3-4 donadan soling va probirkalardan birini alangada 2-3 minut qizdiring. Probirka sovigandan keyin, ikkala probirkadagi tuzlarni ozroq suvda eriting va ularning ustiga kumush nitrat eritmasidan quyib chayqating. Hosil bo'lgan cho'kmalarning rangini qayd qiling.

b) Ikkita probirka olib, ularning har biriga ikkilamchi natriy fosfat tuzi kristallaridan 3-4 donadan soling va probirkalarni birini alangada 2-3

minut qizdiring. Probirka sovigandan keyin ikkala probirkadagi tuzlarni ozroq suvda eritib, ustiga kumush nitrat eritmasidan quyib chayqating. Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

7- tajriba. Bariy gidrofosfatning olinishi. Probirkaga 4-5 ml dan bariy xlorid va natriy gidrofosfat (Na_2HPO_4) eritmalaridan quying. Ajralib chiqqan cho'kmaning rangini belgilang. Gidrofosfat hosil bo'lishini hisobga olib, reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

8- tajriba. Temir va alyuminiy fosfatlarning olinishi. Ikkita probirkaga quyidagi tuzlarning eritmalaridan 3-4 ml dan quying: birinchisiga temir (III)- xlorid, ikkinchisiga alyuminiy sulfat. Har bir probirkaga 2 ml dan natriy asetat va natriy gidrofosfat tuzlarining eritmasidan quying. Tushgan cho'kmalarning rangini belgilang. Normal tuz hosil bo'lishini nazarda tutib reaksiyalarning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing. III valentli temir va alyuminiyli fosfatlar mineral kislotalarda eriydi va sirka kislotada erimaydi. Asetat ionini vodorod ionini bog'laydi va kam dissotsialanadigan sirka kislotani hosil qiladi.

Mavzuni mustahkamlash uchun sinov savollari:

1. Fosfor nima uchun tabiatda erkin holda uchramaydi?
2. Tarkibida fosfor bor barcha mineral o'g'itlarning nomini va formulalarini yozing.
3. Quyidagi o'zgarishlarni qanday amalga oshirish mumkin?
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{CaHPO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
4. Tarkibida 30% P_2O_5 va 15% K_2O bo'lgan nitrofoskadagi ammoniy gidrofosfat, ammoniy nitrat va kaliy xloridlarning foiz miqdorini aniqlang.
5. Sanoatda: a) oddiy superfosfat, b) qo'sh superfosfat, v) ammoslar qanday olinadi? Tegishli reaksiya tenglamalarini yozing. Ularning tarkibi qanday va qaysi biri fosfarga boy?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. M.S. Hotamova. Noorganik kimyo fanidan o'quv-uslubiy majmua. Navoiy 2012 yil
2. X.To'xtayev, R.Aristonbekov va b. "Anorganik kimyo", T, "Noshir" nashriyoti, 2011 yil
3. E.Lutfullayev „Anorganik kimyo fanidan o'quv-uslubiy majmua" Samarqand, 2010 yil
4. E.Lutfullayev va boshqalar Anorganik kimyo. Samarqand 2009 yil.
5. E.Lutfullayev va b. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. Samarqand. 2006 yil

5- Laboratoriya ishi

Mavzu: Uglerod va uning birikmalari

Ajratilgan soat: 6 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga uglerod, uning olinishi, xossalari, birikmalari haqida ma'lumot berish, amorf uglerodning olinishi, ko'mirning adsorblash xususiyati, karbonat kislota tuzlarining olinishi va xossalari yuzasidan tushuncha hosil qilish

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, Kipp apparati, spirt lampa, chinni tigel, distillangan suv, vodoprovod suvi, yog'och qirindisi, qo'rg'oshin (II) - nitrat $Pb(NO_3)_2$ kristallari, mis (II)-oksid CuO , yog'och ko'miri, magniy karbonat $MgCO_3$, marmar, xlorid kislota HCl , magniy kukuni Mg , indikator eritmasi, ohakli suv $Ca(OH)_2$, natiy gidroksid $NaOH$ eritmasi, natriy karbonat Na_2CO_3 , bariy xlorid $BaCl_2$, kalsiy xlorid $CaCl_2$ eritmasi, sirka kislota CH_3COOH eritmasi

To'rtinchi guruhning bosh guruhchasidagi elementlar atomlarining tashqi qavatida to'rtta elektron (ns^2np^2) bo'ladi.

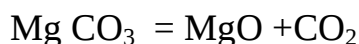
Bu elementlarning yuqori valentligi to'rtga teng, lekin ular ikki valentli birikmalarni ham hosil qiladilar. Uglerod va kremniyning ikki valentli birikmalari ko'p emas.

Uglerod va kremniy metallmaslar guruhiga kiradi. Tabiatda uglerodning ikki xil shakl o'zgarishi, ya'ni o'zining kristallik tuzilishi bilan bir- birdan farq qiluvchi olmos va grafit holida uchraydi. Uglerodning uchinchi shakl o'zgarishi -amorf uglerod tabiatda uchramaydi. Uni qurum hosil bo'lgan holatlarda kuzatish mumkin. Ko'mirning eng muhim xossalardan biri uning adsorblash xususiyati, ya'ni yuzasiga gaz, bug' va erigan moddalarni yig'ish (yutish) idir. Uglerodning to'rtinchi allotropik shakli karbin- sun'iy yo'l bilan hosil qilingan. Karbin polimer tuzilishiga ega:

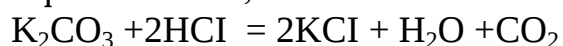


Uglerod (IV)-oksid CO_2 karbonat kislota angidridi. Karbonat kislota erkin holda faqat suyultirilgan eritmalar holida mavjud bo'la oladi.

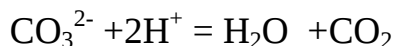
Karbonat kislota ikki xil tuz: normal tuzlar- karbonatlar va nordon tuzlar -gidrokarbonatlarni hosil qiladi. Karbonat kislota tuzlarining ko'pchiligi barqaror birikmalar bo'lib, qizdirilganda ular parchalanadi, masalan,



Karbonatlar va gidrokarbonatlarga kuchli kislotalar ta'sir ettirilsa, uglerod (IV) -oksid ajralib chiqadi. Masalan;



yoki ionli ko'rinishda:



Uglerod kabi kremniy ham hosil qilgan birikmalarida asosan to'rt valentli bo'ladi.

Mavzuga oid tajribalar:

1-tajriba. Yog'ochni quruq haydash (amorf uglerodning olinishi).

Katta probirka hajmining $\frac{3}{4}$ qismiga qadar yog'och qirindisidan soling. Probirkani temir shtativ qisqichiga ko'ndalang holda o'rnatib, uning og'zini uchi bo'kilmagan gaz o'tkazgich nay o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Boshqa katta probirka olib, uning og'ziga muvofiq tiqin tanlang va unda parma yordamida ikkita teshik hosil qiling. Tiqinni yog'och qirindisi solingan probirka og'zidagi tiqinga o'rnatilgan gaz o'tkazgich nayning ikkinchi uchiga kiydiring. Uning ikkinchi teshigiga uchi toraytirilgan shisha nay o'rnatib. Bo'sh probirka og'zini shu tiqin bilan berkitib, uni sovuq suvga tushiring. Shundan keyin, birinchi probirkaning yog'och qirindisi joylashgan qismini gaz alangasida sekin qizdiring, yog'ochning parchalanishidan gaz mahsulotlar ajralib chiqishini kuzating. Qizdirishni to'xtatmasdan gaz o'tkazgich nay dan chiqayotgan gazni yoqing, bo'sh probirkada esa suyuq mahsulot yig'ilishini kuzating. Reaksiya tugagandan keyin qizdirishni tugating, probirka sovigach uni shtativdan oling, shisha tayoqcha yordamida probirkada qolgan yog'och ko'mirini qog'oz ustiga tushiring, keyingi tajribalar uchun olib qo'ying. Kuzatgan natijalaringizni yozing.

2-tajriba. Ko'mirning adsorblash xossasi. Quruq probirkaga 0,5 g qo'rg'oshin (II) - nitrat tuzi kristallidan solib, uni to parchalanguncha qizdiring. Sodir bo'lgan reaksiya tenglamasini yozing.

Qizdirish to'xtatilgandan keyin probirkaga pista ko'mirning mayda bo'lakchalaridan 0,3-0,5 g soling. Probirkaning og'zini tiqin bilan berkitib, yaxshilab chayqating. Nima sababdan qo'ng'ir rangli azot (IV)- oksid rangsizlana boshlaydi?

3-tajriba. Uglerodning qaytaruvchilik xossasi. Tarozi 1 g mis (II)-oksid va 0,6 g yaxshilab maydalangan yog'och ko'miri o'lchab oling. Ularni chinni kosachada shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiring va probirkaga soling, probirkani shtativga gorizontol holda o'rnatib, probirka og'zini gaz o'tkazgich nayli tiqin bilan berkiting, nayning uchini ohakli suv solingan stakanga tushirib qo'ying. So'ngra probirkaning asosiy qismini gorelka alangasida isitib olib, aralashmani qattiq qizdiring. Karbonat angidrid ajralishi tugagunga qadar qizdiriladi. Gaqz o'tkazgich nay stakandan olinadi va qizdirish to'xtatiladi. Probirkaning sovishi kutiladi. Shundan keyin probirka og'zi ochiladi, aks holda qaynoq mis yana oksidlanib qoladi. Ba'zan probirka devorlari mis bilan qoplanib qolganligi yaqqol ko'rinadi. Biroq hamma vaqt ham bunday bo'lavermaydi. Probirkadagi aralashmani qog'oz ustiga to'kib salgina puflansa, ko'mir kukuni yengil bo'lganligi uchun uchib chiqib ketadi. Qaytarilgan mis qoladi. Donador mis (II)- oksiddan foydalanilsa tajriba aniqroq chiqadi. Reaksiya tenglamasini yozing.

4-tajriba. Karbonat angidridning olinishi.

a) Karbonat angidrid olish uchun Kipp apparatidan foydalaniladi. Kipp apparatiga marmar bo'lakchasi solinadi (undan foydalanish ancha qulay, u bo'ning aksicha, qalqib chiqmaydi) va uning ustiga suyultirilgan (1:1) xlorid kislota quyiladi. Sulfat kislota bu tajriba uchun yaroqsizdir, chunki marmarning sirti suvda kam eriydigan kalsiy sulfat bilan qoplanib qolishi tufayli reaksiya darhol to'xtab qoladi.

b) Probirkaga magniy karbonatdan solib, uning og'zi gaz o'tkazish nayi bor tiqin bilan berkitiladi. Probirka salgina qizdirilsa parchalanish boshlanib ketadi. Toza quruq karbonat angidrid hosil bo'ladi.

5-tajriba. Karbonat angidridni bir stakandan boshqa stakanga quyish. Katta kimyoviy stakanlardan biriga mum qalam bilan 1 raqami, boshqasiga 2 raqami yozib qo'yiladi. 1 stakanga havoni siqib chiqarish yo'li bilan karbonat angidrid to'ldiriladi. Stakanga yonib turgan cho'p tushirganda o'chib qolishiga qarab stakan gazga batamom to'lganligi aniqlanadi. 1 stakandagi gaz xuddi bir suyuqlikni boshqasiga quygandek qilib 2 stakanga quyiladi. So'ngra karbonat angidrid 2 stakanga o'tganligi yonib turgan cho'pni unga tushirib ko'rib aniqlanadi. Tajriba karbonat angidrid havodan og'irligini ko'rsatadi.

6-tajriba. Shamni karbonat angidrid yordamida o'chirish. Shtativga katta voronka o'rnatib, uning uchiga rezina nay yoki shisha nay ulanadi. Voronkaning uchi sham yonib turgan stakanga tushirib qo'yiladi. Katta stakanga karbonat angidrid to'ldirib uni voronkaga to'nkariladi. Sham o'chadi. Voronkaga stakan to'nkarmay, unga unga karbonat angidrid olish uchun tayyorlangan Kipp apparati nayini tushirib qo'ysa ham bo'ladi.

7-tajriba. Karbonat angidridning oksidlovchilik xossasi. 5 ml hajmdagi kolba olib uni Kipp apparatidan karbonat angidrid bilan to'ldiring. Buning uchun kolbani Kipp apparatiga 2-3 minut davomida ulab qo'ying. So'ngra temir qoshiqchada magniy kukunidan ozroq miqdorda olib, uni gaz gorelkasi alangasida yondiring va darhol karbonat angidrid bilan to'ldirilgan kolbaga tushiring. Magniyning oq kukunsimon oksidi va qora rangli ko'mir zarrachalarining hosil bo'lishini kuzating. Magniyning karbonat angidridda oksidlanib, magniy oksidi hosil bo'lishi reaksiya tenglamasini yozing.

8-tajriba. Karbonat kislota tuzlarining hosil bo'lishi. Probirkaga ohakli suv Ca(OH)_2 ning tiniq eritmasidan 1 ml quyib, Kipp apparatidan karbonat angidrid yuboring. Nima kuzatiladi? Hosil bo'lgan oq loyqa ustiga yana CO_2 gazi yuborishni davom ettiring. Hosil bo'lgan tiniq eritmani ikkita probirkaga bo'ling. Probirkalardan birini qizdiring. Ikkinchisiga esa 1 n NaOH eritmasidan qo'shing. Nima kuzatiladi? Sodir bo'lgan barcha kimyoviy jarayonlarning kimyoviy reaksiya tenglamalarini yozing.

9-tajriba. Karbonatlarning kislotalarda erishi. Ikkita probirkaga natriy karbonat eritmasidan teng miqdorda solib, ularning biriga 1 ml kalsiy xlorid va ikkinchisiga 1ml bariy xlorid eritmalaridan quying. Nima

kuzatiladi? Hosil bo'lgan oq cho'kmalarni sentrafugalab ajrating. Cho'kmalardan biriga sirka kislota (CH_3COOH) ning 2 n eritmasidan quying. Nima kuzatiladi? Cho'kmaning ikkinchisiga xlorid kislotaning 2 n eritmasidan 1 ml qo'shing va chayqating. Cho'kmalarning hosil bo'lish va erish reaksiya tenglamalarini yozing .

10-tajriba. Karbonatlarning qizdirganda parchalanishi. Tigel qisqichda marmarning, yaxshisi yupqa va o'tkir qirrali bo'lagidan olib, uni 4-5 minut davomida alangaga tutib turiladi. Qattiq qizdirilgan marmar bo'lagi chinni kosachaga solinadi va ustiga 2-3 ml suv quyiladi. So'ngra fenolftalein eritmasi bilan sinab ko'riladi; marmarni qizdirish natijasida olingan kalsiy oksidning gidratlanishidan ishqor hosil bo'lgani uchun suyuqlik pushti rangga o'tadi. Ishqoriy metallarning normal karbonatlari bundan mustasnodir, chunki ular qattiq qizdirilganda ham parchalanmaydi.

Mavzuni mustahkamlash uchun sinov savollari:

1. O't o'chirgichdan foydalanish qanday moddalar orasida boradigan reaksiyaga asoslangan? Shu reaksiyaning tenglamasini yozing.
2. Uglerod (II)- oksidni yuttirish uchun amalda kumush nitratning ammiakli eritmasi yoki mis (II)-xlorid eritmasi ishlatiladi. Bu reagentlarning CO bilan o'zaro ta'sir reaksiyalari uglerod (II)-oksidning qanday xossalariga asoslangan.
3. Kristall soda tarkibida 62,94 % kristallizasiya suvi bor. Kristallgidratning formulasini toping.
4. Probirkalarda NaOH, Na_2CO_3 va NaHCO_3 eritmasi bor. Qaysi probirkada qanday modda borligini aniqlang.

6- Laboratoriya ishi

Mavzu: Kremniy va uning xossalarini o'rganish.

Ajratilgan soat: 4 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga kremniy va uning birikmalari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar asosida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, shpatel, shisha tayoqcha, chinni kosacha, shtativ, spirt lampa, chinni tigel, distillangan suv, vodoprovod suvi, magniy kukuni Mg, kremniy (IV)- oksidi SiO_2 , natriy gidroksid NaOH, xlorid kislota HCl, natriy silikat Na_2SiO_3 , kremniy Si, oyna siniqlari, fenolftalein eritmasi

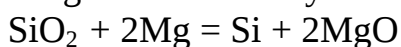
Kremniy to'rtinchi guruhning bosh guruhchasida joylashgan, atomining tashqi qavatida to'rtta elektron (ns^2np^2) bo'ladi.

Bu elementning yuqori valentligi to'rtga teng, lekin u ikki valentli birikmalarni ham hosil qiladi. Kremniyning ikki valentli birikmalari ko'p emas.

Qumtuproq yoki silikat angidrid SiO_2 kremniyning juda barqaror birikmasidir. SiO_2 suv bilan bevosita birikmaydi. Kremniy tuzlari eritmasiga kislota ta'sir ettirib, silikat kislota hosil qilish mumkin. Bunday yo'l bilan hosil qilingan silikat kislotaning tarkibi $x\text{SiO}_2 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ formulaga to'g'ri keladi. Reaksiyalarning tenglamalarini tuzishda H_2SiO_3 formuladan foydalaniladi. Silikat kislotaning tuzlari silikatlar deb ataladi. Silikat kislota tuzlaridan Na_2SiO_3 va K_2SiO_3 suvda yaxshi eriydi, ular eruvchan shisha deb ataladi.

Yog'och materiallar va to'qimalarni o'tga chidamli qilish maqsadida ularga eruvchan shisha shimdiriladi. Qumtuproq bilan qorishtirilgan natriy va kalsiy silikatlaridan odatdagi deraza oynasi tayyorlanadi.

Laboratoriyada SiO_2 bilan magniy metallini birga qizdirib, qo'ng'ir tusli kukun holidagi amorf kremniyni hosil qilish mumkin:



Amorf kremniy yuqori temperaturada ba'zi metallar bilan birikib, *silitsidlar* deb ataluvchi birikmalarni, masalan, magniy silisidni Mg_2Si ni hosil qiladi. Mg_2Si ga suyultirilgan xlorid kislota ta'sir ettirilganda kremniy vodorodlar yoki silanlarning aralashmasi hosil bo'ladi. Ulardan eng oddiysi - SiH_4 (silan) rangsiz gaz bo'lib, havoda o'z-o'zidan yonib, SiO_2 va suv hosil qiladi.

Mavzuga oid tajribalar:

1-tajriba. Erkin kremniy va silanning olinishi. Probirkaga 4 mikroshepatel magniy kukuni va 2 mikroshepatel kvars qumi aralashmasini soling. Probirkani shtativga tik holatda o'rnatib, avval probirkaning hamma joyini, so'ngra faqat aralashma turgan qismini qizdiring. Aralashmaning kuchli cho'g'lanishini belgilang. Shu paytda qizdirishni to'xtating. Aralashma sovigandan so'ng probirkani qog'oz ustida sindiring va kremniy, magniy oksidi, magniy silisidlardan iborat qotib qolgan massani shisha siniqlaridan pinset yordamida ajrating. Ichida 1-1,5 ml 4 n li xlorid kislota eritmasi bo'lgan tigel tayyorlang va unga hosil qilingan massadan bir necha bo'lakcha tushiring. Ajralib chiqqan silan o'z-o'zidan alangalanib ketadi. Kremniy kukunlarining rangiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Kremniyning ishqor eritmasi bilan reaksiyasi. Kremniy kukunidan probirkaga solib, 2-3 ml konsentrlangan ishqor eritmasidan quying. Vodorodning ajralishini kuzating. Kremniy bilan ishqorning o'zaro ta'sir etish reaksiya tenglamasini yozing.

3-tajriba. Kremniy (IV)- oksidning ishqorlar bilan o'zaro ta'siri. Chinni kosachaga mayda qum soling va unga ishqorning konsentrlangan eritmasidan qo'shib, hosil bo'lgan aralashmani 20-30 minut qaynating va sovitmasdan darhol filtrlang. Bunda sodir bo'lgan reaksiya tenglamasini yozing.

Reaksiyada natriy silikat hosil bo'lishini bilish uchun filtrlangan eritmaning bir qismini to'kib, qolgan qismiga xlorid kislota eritmasidan(1:1)ozroq qo'shing. Nima kuzatiladi.?

4-tajriba. Silikat kislota gelining olinishi. Probirkaga 4 ml natriy silikatning 10 % li eritmasidan solinib, unga 2 ml 2 n xlorid kislota eritmasidan qo'shing. Aralashmani shisha tayoqcha bilan aralashtiring va silikat kislota (H_2SiO_3) gelining hosil bo'lganligini kuzating. Silikat kislota hosil qilinganligini ko'rsatish uchun probirkani to'ng'irib, gel to'kilmasligini ko'rsatish mumkin. Reaksiyalar tenglamalarini yozing.

5-tajriba. Natriy silikatning gidrolizi. Probirkaga 4-5 tomchi natriy silikat eritmasidan quying va unga 1 tomchi fenolftalein tomizing. Rangning o'zgarishi eritmada qanday muhit sodir bo'lganligini ko'rsatadi. Natriy silikat gidrolizining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

6-tajriba. Silikatlarining eruvchanligi. Eruvchanlik jadvalida ishqoriy metallarning silikatlaridan boshqa barcha silikatlar suvda erimasligi ko'rsatilgan. Buni tajriba asosida ko'rib ishonch hosil qilish mumkin.

Deraza oynasining qisman bo'lsa-da, suvda erishini ko'rish uchun oyna siniqlaridan hovonchaga solib kukun bo'lguncha eziladi, uning ustiga 2-3 ml distillangan suv quyiladi. Suvda eriydigan natriy silikat gidrolizlanadi. Buni fenolftalein tomizib bilish mumkin. Pushti rang paydo bo'lishi eritmada gidrolizlangan silikatlar borligini bildiradi.

Mashq va masalalar

1. Natriy silikat eritmasiga uglerod (IV)-oksid ta'sir ettirilganda nima uchun silikat kislota hosil bo'lishini tushuntiring.
2. Texnikada silikat kislotaning suvda eruvchan tuzlari qanday olinadi?
3. Sanoatda shisha qanday olinadi? Shishaning qanday xillarini bilasiz?
4. Kremniy ftorid gidrolizlanganda kremniy ftorid kislota- H_2SiF_6 hosil bo'ladi. Shu reaksiyaning tenglamasini yozing.
5. Quyidagi reaksiya tenglamalarini oxiriga yetkazing:a) $K_2SiO_3 + H_2O =$ b) $C + SiO_2 + Cl_2 =$

7- Laboratoriya ishi

Mavzu: Qalay va qo'rg'oshin birikmalarini o'rganish

Ajratilgan soat: 6 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga qalay va qo'rg'oshin, ularning birikmalari haqida ma'lumot berish, qalay va qo'rg'oshin oksidlari hamda gidroksidlarining o'ziga xos xususiyatlarini tajribalar asosida tushuntirish, olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampa, chinni tigol, distillangan suv, vodoprovod suvi, Qalay (IV)-oksid SnO_2 , qalay (II)-xlorid eritmasi $SnCl_2$, ko'mir kukuni, temir Fe, mis Cu, rux Zn bo'laklari, nitrat kislota, xlorid kislota HCl, 10% li

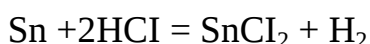
ishqor eritmasi NaOH, natriy sulfid Na₂S, sulfat kislota H₂SO₄, qo'rg'oshin nitrat Pb(NO₃)₂, kaliy xromat K₂CrO₄, kaliy sulfat K₂SO₄, kaliy jodid KJ, qo'rg'oshin (IV)- oksid PbO₂, kaliy xlorid KCl, qo'rg'oshin Pb

Qalay va qo'rg'oshin davriy sistemaning IV guruh elementlaridandir. Qalay tabiatda qalaytosh (kassiterit) SnO₂ holida, qo'rg'oshin esa qo'rg'oshin yaltirog'i PbS¹-(anglezit) PbSO₄, serussit PbCO₃, krokoit PbCrO₄ kabi minerallar holida uchraydi. Qalay va qo'rg'oshinning oksidlarini ko'mir bilan qaytarib sof qalay va qo'rg'oshin olinadi. Qalay odatdagi temperaturada havoda ham kislorodda ham oksidlanmaydi, suv bilan reaksiyaga kirishmaydi. Lekin qizdirilganda qalay oksidlanib SnO₂ ga aylanadi.

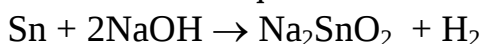
Qo'rg'oshin odatdagi temperaturadayoq havoda oksidlanadi. Shuning uchun ham sirti PbO qavati bilan qoplanadi. Qo'rg'oshin issiq suvda asta-sekin oksidlanadi. Sovuq suv bilan esa havo kislorodi ishtirokida sekin reaksiyaga kirishadi:



Metallik qalay suyultirilgan xlorid va sulfat kislotalar bilan juda sust reaksiyaga kirishadi. U qaynoq konsentrlangan sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishib, qalay (IV)-sulfat Sn(SO₄)₂ va SO₂ ni hosil qiladi. Qaynoq konsentrlangan xlorid kislota bilan reaksiyaga kirishganda qalayning ikki valentli tuzi hosil bo'ladi:



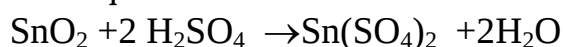
Konsentrlangan nitrat kislota qalay bilan reaksiyaga kirishib, suvda va kislotalarda erimaydigan oq tusli kukun β-stannat kislota xSnO₂·yH₂O ga aylanadi. Suyultirilgan HNO₃ ni Sn orasidagi reaksiyadan Sn(NO₃)₂ va NO hosil qiladi. Qalay konsentrlangan ishqor eritmasi bilan birga qizdirilsa, stannit kislota tuzlari - stannitlar hosil qiladi:



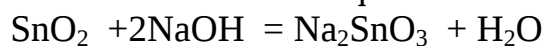
Qalay (II)-oksid SnO, to'q jigar rang kukun bo'lib, qalay gidroksid Sn(OH)₂ ning parchalanishidan hosil bo'ladi. Qalay (II)-oksid SnO amfoter oksid, ammo uning asos xossalri kuchliroq ifodalangan. Sn(OH)₂ ham asos xossalariga ega. Sn(OH)₂ kislotalarda ham mo'l miqdorda olingan ishqorlarda ham eriydi:



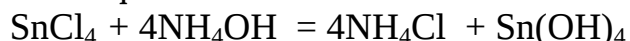
Qalay (IV)-oksid SnO₂ amfoter, lekin u ko'proq kislota xossalarini namoyon qiladi. Konsentrlangan sulfat kislota bilan uzoq qizdirilganda, qalay (IV)-sulfat hosil qiladi:



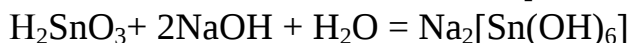
Qalay (IV) - oksid quruq holdagi ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib stannat kislota H₂SnO₃ tuzlari - stannatlar hosil qiladi.



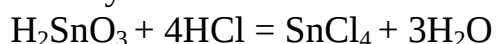
Qalay (IV)-oksidning gidratlari stannat kislotalar deyiladi: ular ikki xil: α -stannat kislota va β -stannat kislota. Qalay (IV)-xloridga ammoniy gidroksid eritmasi ta'sir etganida oq cho'kma hosil bo'ladi:



α -stannat kislota konsentrlangan HCl va o'yuvchi ishqorlarda oson eriydi. α -stannat kislota aniq tarkibga ega emas; uni $n\text{SnO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ formula bilan ifodalash mumkin. α -stannat kislota mo'l ishqorda eriydi:



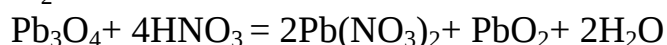
Bu eritmada $\text{Na}_2\text{SnO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ tarkibli tuz kristallana oladi. α -stannat kislota xlorid kislotada ham eriydi:



β -stannat kislota ishqorda ham, kislotalarda ham erimaydi. Uni ishqorlar bilan qizdirib suyuqlantirish orqali eritmaga o'tkazish mumkin. Qalayning ko'p tuzlari suvda yaxshi eriydi. Sulfidlari (SnS -qo'ng'ir tusli, SnS_2 -sariq tusli) esa erimaydi.

Qo'rg'oshin galogenlar bilan sal qizdirilgandayoq shiddatli reaksiyaga kirishib, PbF_4 , PbF_2 , PbCl_2 , PbJ_2 , PbJ_4 , PbBr_2 tuzlarini hosil qiladi. PbBr_4 , PbCl_4 hosil bo'lmaydi, chunki ular beqaror moddalardir.

Qo'rg'oshin kislorod bilan birikib, qo'rg'oshin (II) -oksid PbO , qo'rg'oshin (IV)-oksid PbO_2 va aralash oksid (surik) Pb_3O_4 hosil qiladi. Qo'rg'oshinning hamma birikmalari PbO ning kislota xossalari kuchsiz, asos xossalari esa kuchli ifodalangan, shuning uchun u ishqorlarda oz, kislotalarda yaxshi eriydi. Qo'rg'oshin (IV)-oksid PbO_2 oltingugurt yoki qizil fosfor bilan ishqalanganda kislorod ajralib chiqib, ularni yondirib yuboradi. PbO_2 kislotali muhitda juda kuchli oksidlash xossasini namoyon qiladi. Aralash oksid Pb_3O_4 ga suyultirilgan nitrat kislota qo'shib qizdirilganda PbO_2 hosil bo'ladi:



PbO va PbO_2 suvda erimaydi. Qo'rg'oshinning $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ va $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ dan boshqa tuzlari suvda oz eriydi. PbCl_2 sovuq suvda oz, qaynoq suvda yaxshi eriydi. Qo'rg'oshinning tilla rangli PbJ_2 , oq tusli PbSO_4 , sariq rangli PbCrO_4 , qora rangli PbS tuzlari suvda erimaydi.

Mavzuga oid tajribalar:

1-tajriba. Qalayning olinishi. a) Qalay (IV)-oksiddan 2-3 mikroshpatel olib, uni ikki hissa ko'p ko'mir kukuni bilan aralashtiring, aralashmani silindrsimon probirkaga soling (o'tga chidamli sharlik nayning sharchasiga solinsa ham bo'ladi).

Probirkani shtativga qiya holda o'rnatib va gorelka alangasida 10-15 minut davomida qizdiring. Probirka sovugandan so'ng aralashmani qog'oz ustiga qo'yib, hosil bo'lgan qalayni ajratib oling. Reaksiya tenglamasini yozing:

b) Probirkaga qalay (II)-xlorid eritmasidan 2-3 ml quyib, ustiga 1-2 bo'lak rux tashlang. Qalay ajralib chiqishini kuzating. Rux o'rniga temir, mis bo'laklaridan solib, tajribani takrorlang. Bunda qanday hodisa kuzatiladi? Javobingizni metallarning aktivlik qatori asosida va reaksiya tenglamasini yozib tushuntiring.

2-tajriba. Qalayning kislota va ishqorlarga munosabati.

To'rtta probirka olib, ularga qalayning kichik bo'lakchalaridan soling. Uchta probirka 1ml dan konsentrlangan kislotalardan, ya'ni birinchisiga nitrat kislota, ikkinchisiga sulfat kislota, uchinchisiga xlorid kislota va nihoyat, to'rtinchisiga 10% li ishqor quying. Qalayning kislota va ishqorlar bilan sovuqda qanday reaksiyaga kirishishini aniqlang. Kislotalar solingan uchta probirkani gorelka alangasida bir oz qizdiring, ishqorli probirkani esa kuchli alangada qizdiring. Qalay kislota va ishqor bilan qizdirilganda qanday reaksiya sodir bo'ladi? Qalayga xlorid kislota ta'sir ettirganda qalayning to'rt valentli birikmasi hosil bo'lishini, sulfat kislota bilan ta'sir etganda sulfid angidrid va qalay (IV)- sulfat hosil bo'lishini, sulfat kislota bilan ta'sir etganda sulfid angidrid va qalay (IV) sulfat hosil bo'lishini, nitrat kislota bilan qalay stannat kislota hosil qilishini e'tiborga olib, reaksiyalar tenglamasini yozing va ularda elektronlarning siljishini ko'rsating. Stannat kislotalarning hosil bo'lish reaksiyasining sxemasi quyidagicha:



Hosil bo'lgan iviq holdagi modda α -kislota deb ataladi. U kristall strukturaga ega emas, vaqt o'tishi bilan polimerlanadi va tarkibidagi suvni yo'qota boshlaydi. Natijada asta-sekin yirik zarrachalardan iborat suvi kam modda β -kislota ga aylanadi. α -stannat kislota konsentrlangan HCl da osongina eriydi. KOH ta'sirida erib, K_2SnO_3 ni hosil qiladi. β -stannat kislota HCl da deyarli ta'sir ko'rsatmaydi. U kislota KOH da ham erimaydi. β -stannat kislota eritmasidan suv bug'latib yuborilsa, SnO_2 hosil bo'ladi. Qalay konsentrlangan ishqor bilan qizdirilganda natriy stanat Na_2SnO_3 hosil bo'ladi.

3-tajriba. Qalay tiotuzining olinishi. Qalay (IV)-xlorid tuzi eritmasidan probirkaga 1 ml olib, ustiga natriy yoki ammoniy sulfid eritmasidan cho'kma hosil bo'lguncha tomchilatib quying. Hosil bo'lgan cho'kmani filtrlab olib, ustiga mo'lroq natriy yoki ammoniy sulfid eritmasidan qo'shing. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

4-tajriba. Qalay (II)- gidroksid olish va uning xossalarini tekshirish. Ikkita probirka 2-3 ml dan SnCl_2 eritmasidan soling va 2n NaOH eritmasidan oq cho'kma hosil bo'lguncha tomizing. Probirkalarning biriga HCl ning 2 n eritmasidan, ikkinchisiga NaOH ning 2 n eritmasidan cho'kma eriguncha qo'shing. Qalay (II) -gidroksid qanday xususiyatga ega? Reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli ko'rinishda yozing

5-tajriba. Ikki valentli qalayning qaytaruvchanlik xossalari. Probirkaga 1 ml qalay (II)- xlorid eritmasidan quying va hosil bo'ladigan

cho`kma erib ketguncha ishqor eritmasidan qo`shing. Bu vaqtda natriy stannat tuzi hosil bo`ladi. Eritma ustiga bir necha tomchi vismut tuzi eritmasidan qo`shing. Probirkani chayqating. Oq cho`kma-vismut (III) gidroksidi hosil bo`ladi, u metall holidagi vismutgacha qaytarilgani uchun oq cho`kma tezda qorayib ketadi. Vismut tuzining ishqoriy muhitda stannit bilan qaytarilish reaksiyasining tenglamasini elektron balans usulida tenglashtiring. Reaksiya tenglamasi:



6-tajriba. Qalay gidroksidining xossalari. Probirkaga qalay (II) xlorid eritmasidan 1 ml quying va uni cho`kma hosil bo`lguncha tomchilatib, ishqor eritmasidan qo`shing. Hosil bo`lgan cho`kmani ikki qismga bo`ling, birinchi qismga mo`lroq ishqor eritmasidan, ikkinchi qismga esa xlorid kislota ta`sir ettiring. Nima kuzatiladi? Qalay (II) gidroksid qanday xususiyatga ega? Reaksiya tenglamalarini yozing.

**7-tajriba. Qo`rg`oshinning suyultirilgan va konsentrlangan kislotalarga ta`siri.** a) Uchta probirka olib, ularning har biriga (bug`doy donasidek) qo`rg`oshin bo`lakchalaridan soling. Birinchi probirkaga 2 n xlorid kislota, ikkinchi probirkaga 2 n li sulfat kislota, uchinchi probirkaga 2 n li nitrat kislotasidan qo`ying. Qanday hodisa kuzatiladi? Probirkalarni gaz gorelkasining kichik alangasida qizdiring. Hamma probirkalarda reaksiya boradimi? Qanday gaz ajraladi? Probirkalardagi eritmalar sovigandan keyin ularning har biriga kaliy yodid eritmasidan quying. Qaysi probirkada cho`kma hosil bo`ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing. Tajribani konsentrlangan HCl, H₂SO₄ va HNO₃ bilan takrorlang. Qo`rg`oshin konsentrlangan kislotalarning qaysi birida eriganligini qanday isbotlash mumkin.

**8- tajriba. Qo`rg`oshin bilan ishqorlarning ta`siri.** Qo`rqoshin bo`laklari solingan ikkita probirkaning biriga konsentrlangan NaOH, ikkinchisiga KOH eritmasidan soling. Ikkala holda ham qo`rg`oshinnning erishini kuzating. Plyumbitlar; K[Pb(OH)<sub>3</sub>] va Na[Pb(OH)<sub>3</sub>] hosil bo`lishini kuzating. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli ko`rinishda yozing.

9-tajriba. Qo`rg`oshin (II)- gidroksidning amfoterligi. Pb(NO₃)₂ yoki Pb(CH₃COO)₂ eritmasiga oq cho`kma hosil bo`lguncha NaOH eritmasidan tomchilatib quying. Hosil bo`lgan cho`kmani ikkita probirkaga bo`ling. Birinchi probirkaga suyultirilgan HCl, ikkinchi probirkaga konsentrlangan NaOH eritmasidan quying. Ikkala probirkada ham cho`kmaning erishini kuzating. Reaksiya tenglamasini molekula va ion shaklida yozing.

10-tajriba. Qo`rg`oshin (IV) oksidining oksidlash xossalari. Probirkaga ozroq qo`rg`oshin (IV)- oksid soling va unga 1 ml nitrat kislota, 2-3 tomchi marganes sulfatning juda suyultirilgan eritmasidan tomizing. Probirkadagi aralashmani qaynaguncha ehtiyotlik bilan isiting. Bu jarayonda permanganat kislota hosil bo`lgani uchun eritma binafsha rangga bo`yaladi.

Quyidagi sxema bilan boradigan reaksiyaning tenglamasini tuzing va elektron balans usuli bo'yicha tenglashtiring:



11-tajriba. Qo'rg'oshinning oz eriydigan tuzlarini olish. Beshta probirkaga qo'rg'oshin (II)-nitrat yoki qo'rg'oshin asetatning 2 n li eritmasidan quying. Probirkalardan biriga kaliy yoki natriy xlorid, ikkinchisiga kaliy sulfat, uchinchisiga kaliy xromat, to'rtinchisiga kaliy yodid va beshinchisiga vodorod sulfidli suv qo'shing. Probirkalarning hammasida har xil tusli cho'kmalarning hosil bo'lishini kuzating. Sodir bo'ladigan reaksiya tenglamalarining molekulyar va ionli ko'rinishda yozing.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollari.

1. Qo'rg'oshinli akkumulatorlarni zaryadlashda va zaryadsizlashda sodir bo'ladigan reaksiyalarning tenglamalarini yozing.
2. Qo'rg'oshin (IV)-oksidga kalsiy oksid va o'yuvchi kaliy qo'shib suyuqlantirilganda metaplumbat kislota tuzlari hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini va hosil bo'lgan tuzlarning grafik formulalarini yozing.
3. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tugallang va tenglashtiring:
 - a) $\text{Pb}_2\text{O}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 - b) $\text{PbO}_2 + \text{HBr} \rightarrow$

8- Laboratoriya ishi

Mavzu: Metallar va ularning xossalarga va ularga doir tajribalar bajarish.

Ajratilgan soat: 4 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga metallarning davriy jadvaldagi o'rni, olinishi, xossalari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampa, chinni tigel, distillangan suv, vodoprovod suvi, kaliy permanganat KMnO_4 , kadmiy sulfat, sulfat kislota H_2SO_4 , natriy gidroksid NaOH , kaliy bixromat $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, kaliy nitrit KNO_2 , kaliy jodid KJ , kumush nitrat, qo'rg'oshin asetat, temir plastinka qalay (II)- xlorid, mis sim, surma (III)- xlorid, nikel xlorid, temir (III)- xlorid

1-tajriba. Metallarning aktivligini taqqoslash

a) 6 ta probirka olib, ulardan biriga rux xlorid, ikkinchisiga temir (II) sulfat, uchinchisiga kadmiy sulfat, to'rtinchisiga qalay (II)- xlorid, beshinchisiga mis (II)- sulfat va oltinchisiga simob (II)- nitrat eritmalaridan 1 ml dan quying. Shuningdek, barcha probirkalarga rux metali

bo`lakchasidan tashlang (rux sulfat eritmasi solingan probirka bundan mustasno), Probirkalarga tashlangan rux metali yuzasida nima ajralib chiqadi? Reaksiya tenglamalarini yozing

b) Yuqoridagi tajribani temir metali bilan takrorlab ko`ring. Buning uchun temir plastinkani zangidan tozalab, [temir (II)- sulfat eritmasi solingan probirka bundan mustasno] probirkalarga tushiring. Temir qaysi tuz eritmalaridan qaysi bir metallni siqib chiqaradi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

v) Tajribani mis (II)-sulfat eritmasi solingan probirkani istisno qilib qolgan barcha eritmalarga mis metalini tushirib ko`ring. Mis metali qaysi eritmalaridan qaysi metallarni siqib chiqaradi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

Jadvalning gorizontal qatorida siqib chiqarilgan metall ustunlariga (+) belgisi qo`yib chiqiladi.

g) Probirkaga 1 ml qo`rg`oshin asetat eritmasidan soling va uning ustiga rux bo`lakchasidan tashlang. Qo`rg`oshin ajralib chiqishini ko`ring. Reaksiya tenglamalarini yozing. Metallarning standart elektrod potensiali jadvalidan foydalanib, nima uchun bu reaksiya teskari tomonga ketmasligini tushintirib bering.

d) Probirkaga mis (II)- sulfat eritmasidan 1 ml atrofida quyib, uning ustiga zangdan tozalangan temir mix tashlang. Biroz kuting. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

e) Tajribani kumush nitrat tuzi bilan qaytaring. Buning uchun probirkaga kumush nitrat tuzidan 1 ml qo`yib, unga oksid pardasidan tozalangan mis simini tushiring. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba. Galvanik element tuzish. a) Mis plastinkani mis sulfatning 1 m eritmasiga, rux plastinkani rux sulfatning 0,5 n eritmasiga tushiring. Ikkala eritma ichiga agar-agar yoki elim aralashtirib, kaliy xloridning to`yingan eritmasi to`ldirilgan egik shisha naycha (sifon) yordamida birlashtiring. Ikkala metall plastinkani mis simga, mis simlarning ikkinchi uchini esa ko`mir elektrodlariga ulang va ko`mir elektrodlarini 2 n li kaliy nitrat eritmasiga tushiring. Eritmaga 1-2 tomchi fenolftalein tomizing. Naychanning bir tomonida eritmaning och qizil rangga bo`yalishini kuzating. Galvanik element elektrodlarida qanday oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari boradi? Elementning elektr yurituvchi kuchi qiymatini hisoblang. b) Qo`rqoshin nitratning 0,001 M eritmasiga, qo`rg`oshin elektrod va kumush nitratning 2 M eritmasiga kumush elektrod tushirib, yuqoridagi tajribani qaytaring. Galvanik elementning elektr yurituvchi kuchini hisoblang.

3- tajriba. Ayrim metallarga xos reaksiyalar: a) Fe^{2+} ioniga xos reaksiya. Temir kuporosi eritmasiga qizil qon tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasidan qo`shing. Ko`k rangli cho`kma -  $\text{Fe}_3([\text{Fe}(\text{CN})_6])_2$  ni hosil bo`lishiga e`tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing. b) Fe^{3+} ioniga xos reaksiya . a) FeCl_3

eritmasiga ozgina sariq qon tuzi $K_4[Fe(CN)_6]$ eritmasidan qo'shing. Ko'k rangli cho'kma $Fe_4([Fe(CN)_6]_3)$ (berlin lazuri) ni hosil bo'lishin kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. b) temir (III) xlorid eritmasiga kaliy rodanid eritmasini quying. Qizil-qon rangli temir rodanid eritmasining hosil bo'lishiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

4- tajriba. Nikel (II) gidroksidining olinishi. Nikelning tuzlari eritmasiga ishqor ta'sir ettirib nikel gidroksidini hosil qiling. Cho'kma xarakteri va rangiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing. Cho'kmaning suyultirilgan kislota va ishqorlarga munosabatini sinab ko'ring. Reaksiya tenglamasini yozing. Nikel (II) gidroksid qanday xossalarni namoyon qiladi?

5- tajriba. Surmaning olinishi. Uchta probirkaga 2-3 ml dan surma (III)- xlorid eritmasidan quying. Ulardan biriga rux, ikkinchisiga qalay va uchinchisiga temir bo'lakchalaridan soling. Bir oz vaqt o'tgandan keyin probirkalarda metallik surmaning qora quyqumlari hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamalarini yozing. Surmani metallar kuchlanishlar qatorida rux, qalay va temirga nisbatan qanday o'rinda joylashganini tushuntiring.

6- tajriba. Olti valentli xrom tuzlarining oksidlovchilik xossalari. a) 2-3 ml kaliy bixromat eritmasiga 3-5 tomchi suyultirilgan sulfat kislota eritmasidan, hamda kumush nitrat eritmasidan quying. Aralashmani kuchsiz alangada qizdiring. Eritma rangini o'zgarishini kuzating. Reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli ko'rinishda yozing.

b) Sulfat kislotasi bilan kaliy bixromat eritmasini kislotali muhitga keltiring va natriy sulfit eritmasidan qo'shing. Eritma rangining o'zgarishini kuzating va izohlab bering. Reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli ko'rinishlarda yozing.

9 - Laboratoriya ishi

Mavzu: Korroziya mavzusiga doir tajribalar

Ajratilgan soat: 4 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga korroziya va uning sodir bo'lishi haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampa, chinni tigel, distillangan suv, vodoprovod suvi, temir sim, rux va qo'rg'oshin, qalay bo'lakchalari, mis sim, 2 n li sulfat kislota eritmasi, kaliy yodid, formalin

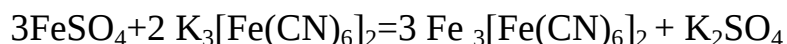
1-tajriba. Qalay va qo'rgoshinning havoda oksidlanishi. a). Qo'rgoshin bo'lakchasini pichoq bilan kesing. Metallning kesilgan joyidagi yaltiroq qismi xiralashishini kuzating. b). Bir bo'lak qo'rgoshinni temir qoshiqqa solib, payvandlash gorelkasi alangasida eriting. Qo'rgoshin oksid hosil bo'lishini kuzating. v). Bir bo'lak qalayni temir qoshiqchaga

kavsharlash gurelkasining alangasida qizdiring. SnO_2 hosil bo'lishini kuzating.

2-tajriba. Galvanik element hosil bo'lishi natijasida metallarning elektrokimyoviy yemirilishi. Probirkaga 2 n sulfat kislota eritmasida 2 ml solib, uning ustiga 1-2 dona toza rux parchasi tashlang. Rux bilan sulfat kislotasining reaksiyaga kirishishidan vodorod ajralib chiqadimi? Endi probirkadagi rux parchasiga mis sun tegizib ko'ring. Vodorodning ajralib chiqishi tezlashadimi? Vodorod qaysi metall sirtida ajratilayotganini kuzating. Endi ruxga tegib turgan mis simni probirkadan oling. Vodorodning ajralib chiqish tezligi yana o'zgardimi? Rux bilan mis orasida galvanik elementi hosil bo'lishini nazarga olib, kuzatilgan hodisani tushuntirib bering.

Elektronlar qaysi yo'nalishda harakatlanadi? Qaysi metall manfiy qutbni tashkil qiladi? Qaysi metall vodorod ionlari uchun katod vazifasini o'taydi?

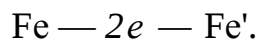
3-tajriba. Rux bilan qoplangan va qalay bilan oqartirilgan temirning korroziyalanishi. Ikkita probirkaning yarmigacha distillangan suv solib, ularning har qaysisiga 2-3 tomchidan 2 n H_2SO_4 eritmasi va ozroq qizil qon tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasi qo'shing (qizilqon tuzi Fe^{2+} ionlari uchun reaktiv hisoblanadi), agar eritmada $\text{Fe}(\text{II})$ tuzi bo'lsa, quyidagicha reaksiya borib, zangori cho'kma hosil bo'ladi:



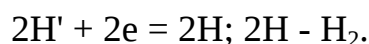
Eritmani shisha tayoqcha bilan aralashtiring. Endi ikki bo'lak temir sim olib, ularning sirtini jilvir qog'oz bilan yaxshilab tozalang. Simlarning biriga rux parchasini, ikkinchisiga qalay parchasini o'rang. Rux o'ralgan simni birinchi probirkaga, qalay o'ralgan simni esa ikkinchi probirkaga tashlang. Bir necha minutdan keyin ikkinchi probirkada zangori rang paydo bo'ladi, birinchi probirkadagi eritmaning rangi o'zgarmaydi. Bularning sababi nimada? Fe^{2+} ionlari qayerdan paydo bo'ladi? Nima uchun rux o'ralgan temir sim solingan probirkada zangori rang kuzatilmadi?

Tajriba natijalarini yozishda yuqoridagi savollarga batafsil javob bering. Rux bilan qoplangan va qalay bilan oqartirilgan temirda korroziya qay tarzda sodir bo'lishini va elektronlar qaysi metallardan qaysi metallga ko'chishini batafsil bayon qiling.

4-tajriba. Elektrolitlarda korroziya elektr toki paydo bo'lishi bilan boradi. Stakanga sulfat kislota eritmasidan (1:5) quyib, mis yoki temir elektrodlar (mis sim yoki temir mix) tushiriladi-da, elektrodlar galvanometrغا ulanadi (93-rasm, a). Galvanometr strelkasi shu zahotiyoq qo'zg'aladi, bu esa elektr toki paydo bo'lganligini ko'rsatadi. Bunga sabab shuki, elektrolitga ikkita metall elektrod tushirib qo'yilganda, aktivroq bo'lgan metall yemiriladi va elektronlarini berib ionlarga aylanib qoladi. Bizning tajribamizda:



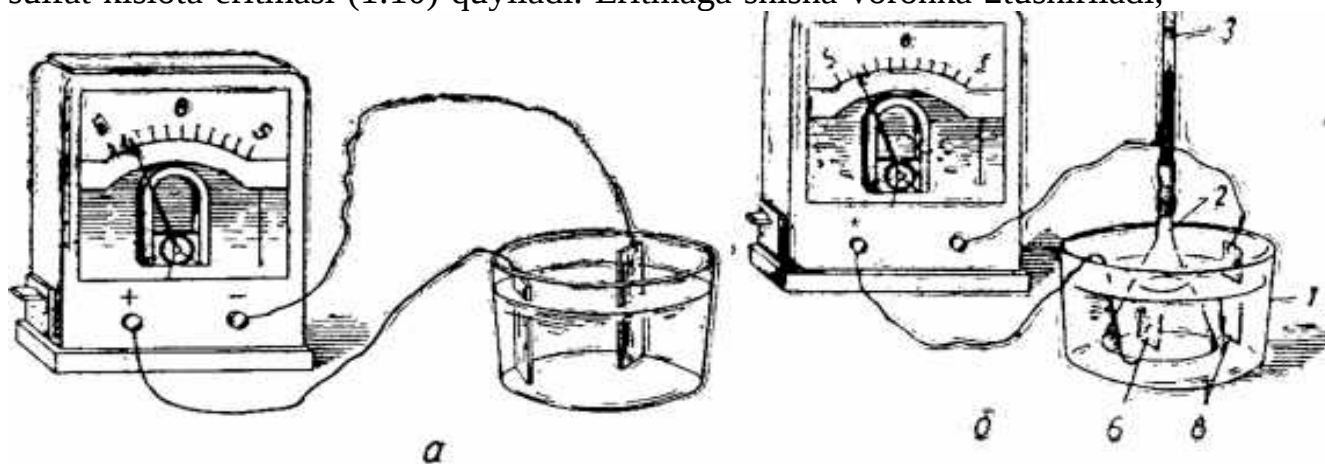
Temir oksidlanadi, H ionlari oksidlovchi bo'lib hisoblanadi:



Elektronlar o'tkazgichlar orqali aktivligi kam bo'lgan metallga - misga o'tadi va bu yerda vodorod ionlari atomlarga aylanadi.

5-tajriba. Qutblanish va depolyarizasiya (qutbsizlanish). Bundan oldingi tajribadan galvanometr strelkasi nolga intilayotganligi, qutblanish tufayli elektronlar oqimi kamayib borayotganligi, mis elektrod vodorod qavati bilan qoplanayotganligi, binobarin, misning sirtiga vodorod ionlari kela olmasligi va natijada elektronlar biriktira olmasligi ko'rinib turibdi. Shu sababli elektr toki so'nib qoladi. Qutbsizlantirish, ya'ni oksidlovchi qo'shib, vodorod pufakchalarini yo'qotish ham mumkin. Elektrolitli stakanga (4-tajriba) oksidlovchi, ya'ni kaliy bixromat yoki kaliy permanganat eritmasi quyiladi. Galvanometr strelkasi yana qattiq buriladi. Demak, oksidlovchilar (shu jumladan, kislorod) elektrolitlarda korroziyani kuchaytiradi.

6- t a j r i b a. Ikki metall bir-biriga tegib turganda, aktivligi yuqori bo'lgani yemiriladi, aktivligi kamroq bo'lgan metall sirtida esa vodorod yig'iladi; 93- rasm, b da ko'rsatilganidek asbob yig'iladi. Shisha idish 1ga sulfat kislota eritmasi (1:10) quyiladi. Eritmaga shisha voronka 2 tushiriladi,



93- rasm. Elektrolitlarda metallarning korroziyalanishi.

unga ingichka shisha nay 3 ulangan bo'ladi. Shisha nayga rezina nay 4 ni kiydirib qisqich 5 bilan bekitib qo'yiladi. Kislotaga elektr simlar ulangan rux plastinka 8 tushiriladi. Bordi-yu, rux plastinka bo'lmasa, bir necha dona rux bo'lagini olib ularni sim bilan o'rab bog'lanadi. Voronka tagiga o'tkazgich 6 ulangan mis plastinka joylashtiriladi (mis plastinka bo'lmaganda mis sim ishlatish ham mumkin). Agar zanjir ochiq bo'lsa, vodorod faqat ruxning sirtida yig'iladi. Ammo rux va mis plastinkalar galvanometr 7 ga ulansa, uning, strelkasi buriladi va vodorod mis plastinka sirtida ajralib, nay 3 ga yig'iladi. Qisqichni ochilganda, kislota eritmasi rezina nay 4 orqali shisha nay 3 ga so'riladi. Nayga eritma to'lgandan keyin qisqich 5 qisib qo'yiladi.

7- tajriba. Elektrolitda ikki metall bir-biriga tegib turganda aktiv metall shiddatli ravishda yemiriladi. Ikkita probirkaga 5-6 ml dan sulfat kislota eritmasi (1:5) quyiladi. Har ikkala probirkaga kislodata ishlanmagan bir donadan rux solinadi. Vodorod sekin ajralib

chiqa boshlaydi. Probirkalardan biriga mis kuporosi eritmasidan 2-3 tomchi tomiziladi. Bu probirkada vodorod birmuncha tez ajralib chiqa boshlaydi. Bunga sabab shuki, rux mis kuporosidan misni siqib chiqaradi, mis rux bo'lagi ustiga o'tiradi. Galvanik juft Zn-Cu vujudga kelgani tufayli rux kuchliroq yemiriladi.

8-tajriba. Metallarni ingibitorlar (sekinlatuvchilar) yordamida korroziyadan saqlash. a) Ikki probirkaga xlorid kislota eritmasidan (8-10 ml) quyib, ularga bittadan temir mix yoki knopka tashlanadi. Temir bilan kislota orasida reaksiya boshlanadi. Probirkalarning biriga 1 ml formalin quyiladi. Bu probirkada reaksiya ancha sekinlashib qoladi. b) Ikkita probirkaga sulfat kislota eritmasidan (1 : 5) 4-5 ml dan quyib, bittadan mix tushiriladi va reaksiya yaxshi borishi uchun probirka qizdiriladi. Probirkalarning biriga ingibitor sifatida kaliy yodid eritmasidan 2-3 tomchi tomiziladi. Bu probirkada te mir bilan kislota orasidagi reaksiya deyarli to'xtab qoladi.

10 -Laboratoriya ishi

Mavzu: Natriy va kaliyga oid tajribalar

Ajratilgan soat: 4 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga natriy va kaliyning olinishi, xossalari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, kristallizator, filtr qogoz, tutqich, pichoq, chinni tigel, gaz gorelkasi, yog'och qipig'i, temir yoki nixrom sim, mikroskop, pipetka, natriy va kaliy metallari, distillangan suv, fenolftalien eritmasi, marganes (IV)-oksid, suyultirilgan sulfat kislota, KI eritmasi, natriy peroksid, alyuminiy, konsentranlarga sirka kislotasi, konsentrlangan xlorid kislotasi, litiy xlorid, kaliy xlorid, kaliy geksagidroksostibat, kaliy karbonat, so'ngdirilgan ohak.

1-tajriba. Ishqoriy metallarning suvga ta'siri. (Tajriba murili shkafda o'tkaziladi).

A). Probirka hajmining 3-'4 qismigacha suv qo'yib, unga 2-3 tomchi fenolftalien qo'shing va probirkani shtativga tik holda o'rnating. Kerosin ichida saqlanayotgan natriydan pichoq bilan moshdek olib, filtr qog'oz orasiga olib arting va probirkadagi suvga tashlang. Probirka og'ziga varonka kiydiring, bir necha sekunddan keyin ajralib chiqayotgan gazni yondiring. Probirkadagi suvning rangi o'zgarishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozib, kuzatilgan hodisalarni izohlab bering.

B). Kristallizatorning yarimigacha suv solib, 2-3 tomchi fenolftalien qo'shing. Kaliyning moshdek bo'lagini pichoq bilan kesib olib, filtr qog'ozda tozalab kristallizatoridagi suvga tashlang. Kaliy o'ziga xos binafsha alanga berib yonadi, reaksiya tenglamasini yozib, kuzatilgan hodisalarni izohlang.

2-tajriba. Natriy va kaliy peroksidning olinishi. (murili shkafda bajariladi).

No'xat kattaligidagi natriy va kaliy bulakchasini filtr qog'oz orasida quritib, chinni tigelga soling. Tigelni uchburchak shaklidagi chinni taglikka joylashtirib, natriy alangalanguncha qizdiriladi. Natriy yona boshlagach gorelkani o'chiring. Natriy yonib bo'lgandan keyin hosil bo'lgan mahsulotni sovutib, 2-3 ml suvda eriting. Bunda natriy peroksid hosil bo'lganligini isbotlash uchun eritmani ikkita probirkaga bo'ling birinchi probirkada ozroq marganes (IV)- oksid soling. Kislorod ajralib chiqishini probirkada uchi cho'g'langan cho'p tushurish bilan isbotlang. Ikkinchi probirkada 2-3 tomchi kaliy yodid KJ eritmasidan tomizing. yod ajralganligi uchun eritma sariq rangga kiradi. Agar sariq rang sezilarli bo'lmasa, eritmaga kraxmal eritmasi solish bilan yod borligini isbotlang. Kuzatilgan hodisalarni reaksiya tenglamasini yozib tushuntiring.

3-tajriba. Natriy peroksidning yog'och qipig'i bilan reaksiyasi. Teng miqdorda natriy peroksid bilan yog'och qipig'ini aralashtirib, sopol plastinka ustida dungalak hosil qiling. Dungalak ustidan shisha tayoqcha yordami bilan chuqurcha yasab, unga 2-3 tomchi suv tomizing. Suv bilan natriy peroksidning o'zaro ta'siridan chiqadigan issiqlik hisobiga qipiqning yonishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

4-tajriba. Natriy peroksid bilan sirka kislotasining o'zaro reaksiyasi. Chinni kosaga ozroq natriy peroksid soling va unga pipetka orqali konsentrlangan sirka kislota tomizing. Har tomchi tushganda yong'in hosil bo'lish sababini tushuntiring.

5-tajriba. Natriy peroksid bilan alyuminiyning o'zaro ta'siri. Teng miqdorda natriy peroksid bilan alyuminiy kukunini shisha tayoqcha bilan aralashtirib, sopol plastinka ustida dunglik hosil qiling. Hosil qilingan dunglikka 2-3 tomchi suv tomizing. Alyuminiyning yonish sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

6-tajriba. Kaliy karbonatdan o'yuvchi kaliy olish. Stakanda 10 ml suv solib, bu suvda 10 g kaliy karbonatni eriting. Eritmani qaynaguncha isiting va unga aralashtirib turib, sundirilgan ohakni 8-10 g kukunini oz-ozdan qo'shing. Hosil bo'lgan eritmaga oz-ozdan suv qo'shib, shunday qaynatingki, reaksiyaning oxirigacha suyuqlik hajmi deyarli o'zgarmasin. Reaksiya oxirigacha borganligini aniqlang. Buning uchun probirkaga suyuqlikdan ozgina solib, unga xlorid kislota ta'sir ettiring. Reaksiya tomom bo'lgandan so'ng eritmani sovutib, tiniq eritma hosil bo'lgach, uni cho'kmadan dekantasiya yo'li bilan ajratib oling. Potash bilan so'ndirilgan ohak, orasida bulgan reaksiya tenglamasini yozing. CaCO_3 va Ca(OH)_2 larning eruvchanligini hisobga olib, o'yuvchi kaliy hosil bo'lish reaksiyasining borishini izohlab bering.

7-tajriba. Litiy, natriy, kaliy tuzlarining alangani bo'yashi. Xlorid kislodata yuvish va qizdirish yo'li bilan tozalangan platina yosh nixrom

simni litiy tuzi eritmasiga to'king va gaz gorelkasi alangasiga tutung. Alanganing to'q qizil rangga bo'yalishini kuzating. Shu tajribani kaliy va natriy tuzlari bilan ham qilib ko'ring. Alangani kaliy tuzlari binafsha tusga, natriy tuzlari esa sariq tusga kiritadi.

8-tajriba. Natriy va kaliyning kam eruvchi tuzlarining hosil bo'lish reaksiyasi.

a) Natriyning biror tuzi eritmasiga kaliy geksagidroksostibat $K[Sb(OH)_5]$ eritmasidan ozroq qo'ying. Agar oq cho'kma hosil bo'lmasa probirka devorlarining ichki tomonidan shisha tayoqcha bilan ishqalang, oq kristal] cho'kma hosil bo'lishi eritmada Na^+ borligini ko'rsatadi. $Na[Sb(OH)_6]$ cho'kmaga tushishini nazarda tutib, reaksiya tenglamasini yozing.

b) Kaliyning biror tuzi eritmasiga ushancha miqdorda natriy geksanitrokaboltit. $Na_3[Co(NO_2)_6]$ eritmasidan quying. Sariq kristall cho'kma hosil bo'lishi tekshirilayotgan eritmada K^+ borligini ko'rsatadi. $K_5[Co(NO_2)_6]$ hosil bo'lishini hisobga olib, reaksiya tenglamasini yozing.

11- Laboratoriya ishi

Mavzu: O'zbekistonda kaliyli va natriyli o'g'itlar ishlab chiqarish

Ajratilgan soat: 2 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga natriyli va kaliyli o'g'itlarning olinishi, xossalari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

1- tajriba. Mineral o'g'itlarni aniqlash. Laborant yoki o'qituvchidan biror o'git olib, u qanday guruhga mansub ekanligini aniqlang. O'g'itlar quyidagi izchilliklar bilan bilib olinadi. Dastlab tekshiriladigan o'g'it qanday guruhga kirishi aniqlanadi. Buning uchun quyidagi ishlar qilinadi:

1. O'g'itning tashqi belgilari (hidi, rangi, kristall tuzilishi) ko'rib chiqiladi. Tomasshlak – og'ir qora kukun. Superfosfat – kulrang kukun, nam tortib yonishi mumkin. Silvinit – pushti rang kristallar. Ammiakli selitra – oq kristall holatidagi, ba'zan sarg'ish massa yoki granulalar. Natriyli selitra – rangsiz, yirik kristallar. Ammoniy sulfat – mayin mayda oq kulrang kristall.
2. O'g'itning suvda eruvchanligi aniqlanadi. Buning uchun maydalab tuyilgan o'g'itdan yarim choy qoshiq olib 60-80 ml suvga aralashtiriladi. Azotli, kaliyli o'g'itlar va ammos fosfat batamom erib ketadi.
3. Indikator bilan tekshirib ko'riladi.
4. Pista ko'mir o't oldiriladi. Cho'g'langan ko'mirga tekshirilayotgan o'g'itdan bir chimdim sepiladi. Agar modda: a) lovullab yonib ketsa selitra bo'ladi. Alanganing rangiga e'tibor bering: sariq (natriy tuzi), g'ulrang tusli (kaliy tuzi). b) Suyuqlansa va ammiak hidi keladiga n tutun hosil bo'lsa bu – mochevina yoki ammiakli o'g'it (ammiakli selitra, ammiakli sulfat, ammiakli xlorid, ammos fosfat) bo'ladi. c) Deyarli biror o'zgarishsiz chatnasa kaliyli o'g'it (kaliyli xlorid, kaliy sulfat, silvinit) bo'ladi. d) Kuygan suyak hidi kelib ko'mirlansa suyak tolqonidir.

2- tajriba. Ammiakli selitranning olinishi. Probirkaga suyultirilgan nitrat kislotadan 4-5 ml quyib, unga lakmusli qog'oz tushiriladi. Eritmadan to lakmusli qog'oz ko'k tusga kirguncha ammiak o'tkaziladi. (Ammiak probirkada navshadil va ohak aralashmasini qizdirish yo'li bilan olinishi mumkin). Ammiakli selitrani qattiq holda ajratib olish uchun olingan eritma chinni kosachaga ag'dariladida, spirt lampa alangasida ohista bug'latiladi. Tuzning dastlabki kristallari paydo bo'lishi bilanoq qizdirish to'xtatiladi. Eritmani qattiq qizdirish yaramaydi, chunki bunda selitra parchalana boshlaydi. (buning belgisi kosacha ustida oq tutun hosil bo'lishidir). Kosacha sovutiladi. Tuz kristallanib bo'lgandan keyin uni shisha tayoqcha yordamida filtr qog'ozga tushiriladi.

3- tajriba. Ammoniy sulfatning olinishi. Probirkaga sulfat kislota eritmasidan (1:2) 4-5 ml quyib, 2- tajribadagidek eritma orqali ammiak (to uning o'tkir hidi sezilguncha) yuboriladi. Probirkada ammoniy sulfat kristallari hosil bo'ladi. Bu kristallar shisha tayoqcha yordamida chiqarib olinadi va filtr qog'oz ustida quritiladi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollari:

1. O'zbekistonda qaysi mineral o'g'itlar ishlab chiqaradigan zavodlarni bilasiz?

2. Navoiy viloyatida qanday kimyo zavodlari mavjud, ularda mineral o'g'itlar ishlab chiqariladimi?

12- Laboratoriya ishi

Mavzu: Magniyga oid tajribalar

Ajratilgan soat: 4 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga magniyning olinishi, xossalari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakan, (temir qoshiqcha, gaz gorelkasi, shtativ, asbest, chinni hovoncha, kipp apparati, kolba, magniy kukuni, fenolftalien eritmasi yoki lakmus qogoz, alyuminiy xlorid eritmasi, 2 n sulfat kislota eritmasi, 2 n nitrat kislota eritmasi, magniy karbonat, magniy oksid, bariy gidroksid, kalsiy gidroksid, 2 n o'yuvchi natriy eritmasi, 2 n xlorid kislota eritmasi, natriy karbonat eritmasi, magniy xlorid, mangniy nitrat va magniy sulfat tuzlari eritmalari.

1-tajriba. Magniyning yonishi. Dastasi to'gri burchak shaklida egilgan ternir qoshiqchaga magniy kukunidan ozroq solib, gaz gorelkasida magniy o't olguncha qizdiring. Yonib turgan magniyni tezda stakandagi suvga tushuring, bunda magniyning ravshan yonishini ko'rasiz. Magniy yonib bo'lgandan keyin stakandagi suvga 1-2 tomchi fenolftalien tomizing, kuzatilgan hodisalarni reaksiya tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Magniyning suvga ta'siri. Magniy kukuni solingan ikkita probirkaga taxminan 2 ml dan suv solib, 1-2 fenolftalien qo'ying. Xona

temperaturasida reaksiya bormasligini kuzating. Ikkinchi probirkaga ozroq ammoniy xlorid tuzi eritmasidan qo'ying. Ammoniy xlorid magniy metali sirtidagi $\text{Mg}(\text{OH})_2$ bilan reaksiyaga kirishib kuchsiz asos NH_4OH hosil qiladi. Natijada muvozanat o'nga siljib metall sirti $\text{Mg}(\text{OH})_2$ tozalanadi va magniy suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing.

3-tajriba. Magniy metalining kislotalar bilan ta'siri. 3 ta probirka olib magniy kukunidan soling va birinchi probirkaga 2n xlorid kislota, ikkinchi probirkaga 2n li sulfat kislota, uchinchi probirkaga 2n li nitrat kislota eritmasidan qo'ying. Nima uchun nitrat kislota solingan probirka vodород ajralib chiqmaydi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

4-tajriba. Magniy gidroksidning olinishi va xossalari. Magniyning biror tuzi eritmasidan 2-3 ml solingan probirkaga cho'kma hosil bo'lguncha 2n o'yuvchi natriy eritmasidan qo'ying. Hosil bo'lgan cho'kmani ikkita probirkaga bo'lib, biriga mo'l miqdorda o'yuvchi naruy eritmasidan, ikkinchisiga 2n xlorid kislota eritmasidan quyding. Qaysi probirkada cho'kma eriydi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

b) Ikkita probirkaga magniy xlorid yoki magniy nitrat eritmasidan ozgina soling. Birinchi probirkaga o'yuvchi natriy eritmasidan, ikkinchi probirkaga o'shancha miqdorda ammoniy gidroksid qo'shing. Probirkadagi cho'kmaning miqdoriga e'tibor bering. Ikkala probirkaga cho'kma erib ketguncha ammoniy xlorid eritmasidan qo'shing. Cho'kmaning erish sababini tushunting. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing.

5-tajriba. Magniyning qaytaruvchilik xossasi. Ozgina bo'rni chinni havonchada maydalab ezib kukun holiga keltiring teng miqdordagi magniy kukuni bilan aralashtirib quriq probirkaga solingan probirkani mo'rili shakl ostidagi shtativga o'rnatib ohista qizdiring. Reaksiya tomom bo'lgandan so'ng probirkani sovutib ichidagi aralashmani chin kosachaga solib. Mg, CaO eriguncha 2n xlorid kislota qo'ying. Eritmada kun zarrachalarining hosil bo'lishini e'tiborga olib reaksiya tenglamasini yozing.

6-tajriba. Magniy gidroksokarbonat va bikarbonat tuzlarining hosil bo'lishi. 1. Probirkaga 1-2 ml magniyning biror tuzi eritmasidan olib, uning usti natriy karbonat eritmasidan cho'kma hosil bo'lguncha tomchilating oq cho'kma holidagi asosli tuz hosil bo'ladi. 2. $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ hosil bo'lishini va gaz ajralib chiqishini kuzating. Cho'kma eritmani Kipp apparatidan keladigan karbonat angidrid bilan to'yintiring. Cho'kmaning erib ketishi eruvchan nordon tuz $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ hosil bo'lishini ko'rsatadi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

7-tajriba. Magniy nitrid hosil qilish. Asbest ustida magniy lentasini yondirib, yonayotgan lenta ustiga stakan to'ntarib qo'ying, Magniy avval havo kislorodida yonib magniy oksid hosil qiladi. Kislorod tugagandan keyin, magniy havodagi azot bilan reaksiyaga kirishib Mg_3N_2 hosil qiladi. Magniy yonishidan hosil bo'lgan mahsulotni probirkaga solib, 5-6 tomchi

toza suv soling, ammiak chiqishini hididan biling. Reaksiya tenglamalarini molekulalar va ionli holda yozing.

13- Laboratoriya ishi

Mavzu: Ishqoriy yer metallariga oid tajribalar

Ajratilgan soat: 6 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga ishqoriy yer metallarining olinishi, xossalari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: Probirkalar, chinni tigel, kristalizator, pinsit, shisha plastinka, voronka filtr qog'oz, kavsharlash gorelkasi, gaz gorelkasi, kalsiy metali, bo'r yoki marmar, kalsiy xlorid, bariy xlorid, stronsiy xlorid eritmalari, 2n li o'yuvchi natriy eritmasi, natriy sulfat, natriy karbonat, natriygidrokarbonat, kaliy xromat eritmalari.

1-tajriba. Kalsiyning suv bilan o'zaro ta'siri. No'xat kattaligidagi kalsiy bo'lagini pinsit yordamida olib, filtr qog'ozda tozalang va kristalizatoridagi suvga tashlab, ustiga suvli silindr yoki probirka to'nkaring. Probirkadagi suvni vodorod siqib chiqargandan keyin probirka og'izini suv tagida barmoq bilan bekitib, probirkani suvdan oling va yonib turgan gaz gorelkasi alangasiga yaqinlashtirib, probirkaning og'zini oching, nima kuzatiladi? Kristalizatoridagi suvga 1-2 tomchi fenolftalien tomizing. Eritmaning pushti rangga kirishini kuzating. Reaksiya tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Kalsiy oksidining olinishi. Quruq tigelga maydalangan bo'r yoki marmar bo'laklaridan solib, 15-20 minut gaz gorelkasi alangasida qizdiring. Tigelning og'izini shisha plastinka bilan yopib sovutiring (eksikatorida sovutgani ma'qul) hosil bo'lgan kalsiy oksidni ozroq suvda eritirib va fenolftalien bilan sinab ko'ring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

3-tajriba. Berilliy gidroksidning olinishi va uning xossalari. Ikki probirkaga berilliy tuzi eritmasidan 3-4 tomchi tomizing. Har bir probirkaga ishqor eritmasidan berilliy gidroksidi cho'kmasi hosil bo'lguncha quying. Olingan berilliy gidroksidining 2 n xlorid kislota va mo'l ishqor eritmalariga munosabatini tekshiring. Berilliy gidroksidi xossalari to'g'risida xulosa chiqaring va uning dissosiasiya muvozanatining sxemasini tuzing. Bajarilgan reaksiyalarning molekulalar va ionli tenglamalarini yozing.

4-tajriba. Berilliy karbonatlari. 3-4 ml berilliyning biror tuzi eritmasiga ammoniy karbonatni to'yingan eritmasidan tomizing. Cho'kma tushishini va cho'kmani ammoniy karbonatning to'yingan eritmasidan mo'l olganda erib ketish sabablarini tushuntiring. Hosil bo'lgan eritmani qaynatirib. Eritma qaynatilganda cho'kma tushish sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

5-tajriba. Berilliy asetatning olinishi va uning sublimasiyasi. 2-2,5 gramm avvalgi tajribalarda olingan berilliyni asosli karbonati yoki berilliy gidroksidini chinni kosachaga soling va uni suv hammomiga o'rnating. Kosachadagi modda qizigandan keyin unga avvaldan tayyorlangan muz sirka kislotasidan karbonat angidrid gazining ajralishi to'xtaguncha soling. Eritma quriguncha bug'lating va yana bir marta sirka kislotasi bilan qayta ishlang. Kosachani olingan moddasi bilan muz hammomida soviting. Olingan moddani xloroformda qayta kristallang. Xloroformda erigan qoldiqni quruq filtrda filtrlang. Filtratni chinni kosachaga quying va xloroform uchib ketgandan keyin qolgan kristallar ko'rinishlarini mikroskop ostida kuzating. Berilliy asetatning tarkibi va tuzilishi qanday? Reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

Olingan kristallardan olib quruq probirkaga soling va og'zini pasaytirib kuchsiz gaz gorelkasi alangasida qizdiring. Sodir bo'lgan jarayonni izohlang. Probirka devoriga o'tirgan moddaning tarkibi qanday? Mikroskop ostida hosil bo'lgan kristallar ko'rinishlarini kuzating.

6-tajriba. Ishqoriy yer metallarining gidroksidlarini olish.

a) Uchta probirka olib, ularning har qaysisiga alohida-alohida CaCl_2 , SrCl_2 , BaCl_2 eritmalaridan 5 ml dan soling va ularning ustiga bir xil miqdorda 2n o'yuvchi natriy eritmasidan qo'ying. Kalsiy xloriddan bariy xloridga o'tgan sari cho'kmaning kamayish sababini tushuntiring va reaksiya tenglamalarini yozing

b) O'yuvchi natriy eritmasiga ustiiga 2n li ammoniy gidroksid eritmasidan olib yuqoridagi tajribani takrorlang. Kuzatilgan hodisalarning sababini elektrolitik dissosiyalanish nazariyasi asosida tushuntiring.

7-tajriba. Ishqoriy-er metallari karbonatlarining xossalari.

Probirkalarga 3-4 tomchi kalsiy, stronsiy va bariy tuzlari eritmalaridan tomizib, ular ustiga 3-4 tomchidan natriy karbonat eritmasidan qo'ying. Har bir probirkaga hosil bo'lgan cho'kmalar ustiga suyultirilgan xlorid kislotasi eritmasidan qo'shing va ohista chayqating, ularning erish tezligi bir xilmi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

8-tajriba. Ishqoriy-er metallarining qiyin eruvchan tuzlarini hosil qilish.

To'rtta probirka olib ularning har qaysisiga, alohida-alohida MgCl_2 , CaCl_2 , SrCl_2 , BaCl_2 eritmalaridan teng miqdorda solib, ularning ustiga natriy sulfat eritmasidan bir xil miqdorda quying. Probirkalarda hosil bo'lgan cho'kmalarning rangiga va miqdoriga e'tibor bering. Natriy sulfatning o'rniga Na_2HPO_4 , K_2CrO_4 eritmasidan olib, yuqoridagi tajribani takrorlang. Cho'kmaning kristall yoki amorf ekanligini, magniyning qaysi tuzlari eritmasligini aniqlang. Reaksiya tenglamalarini yozing. Ouyidagi jadvalni to'ldiring. Jadvalda erimaydigan tuzlarni (+), eriydigan tuzlarni (-) ishora bilan belgilang.

9-tajriba Ishqoriy-yer metallarini sulfatlarini olish. Tegishli tuzlar eritmalariga suyultirilgan N_2SO_4 yoki Na_2SO_4 eritmalaridan quyib kalsiy sulfat, stronsiy sulfat va bariy sulfatlarni hosil qiling. Olingan cho'kmalarning rangini belgilang. Reaksiya tenglamalarini yozing. Cho'kmalarning har birini xlorid va nitrat kislotalarda eruvchanligini sinab ko'ring. Tuzlarning eruvchanligini jadvaldan taqqoslang.

10-tajriba. Ishqoriy- yer metallari tuzlarining alangani bo'yashi. Temir yoki nixrom simni xlorid kislotaga botirib, alangaga tutib qizdiring va CaCl_2 eritmasiga botirib gaz gorelkasi alangasiga tuting. Alanganing sarg'ish qizil rangga kirishini kuzating. Temir simni yana xlorid kislotada yuvib, yaxshilab qizdiring va SrCl_2 eritmasiga botirib, gaz gorilkasiga tuting. Alanganing och qizil rangga kirishini kuzating. Simni yana xlorid kislotada yuvib, qizdiring va BaCl_2 eritmasiga botirib gaz gorelkasi alangasiga tuting. Alanganing sarg'ish yashil tusga kirishini kuzating.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollari:

1. Ishqoriy-yer metallari qanday usullar bilan olinadi?
2. $\text{Be}(\text{OH})_2$ dan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ga qarab gidroksidlarning xossalari qanday ozgaradi? O'zgarish sabablarini ayting?
3. Magniy va berilliy xlorid eritmalarini qanday ajratish mumkin?
4. O'rta tuz hosil bo'lishi uchun 162 g 5% li kalsiy gidrokarbonat eritmasiga qancha miqdor kalsiy gidroksid qo'shish kerak?

14- Laboratoriya ishi

Mavzu: Suvning qattiqligi. Suvning qattiqligini aniqlash va yo'qotish usullari

Ajratilgan soat: 4 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga suvning qattiqligi. Suvning qattiqligini aniqlash va yo'qotish usullari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, o'lchov silindri, pipetka, konussimon kolba, shisha nay, buyuretki, shtativ, stakan, Kipp apparati, ohakli suv, o'yuvchi natriy eritmasi, MgSO_4 ning 10% li eritmasi, CaSO_4 ning to'yingan eritmasi, metiloranj va erioxrom-IT indikator eritmali, xlorid kislotaning 0,1 n li eritmasi, ammiakli bufer eritma, Trilon - B ning 0,05n li eritmasi.

1-tajriba. Qattiq suv hosil qilish va uni yo'mshatish. Probirkani yarimigacha ohakli suv soling uning ichiga shisha nay tushuring. Nayni kipp apparatiga ulang va CO_2 gazini yuboring. Probirkada CaCO_3 cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating. Bundan keyin CO_2 gazini yuborishni davom ettiring. CaCO_3 cho'kmasi batamom erigandan keyin gaz yuborishni to'xtating. Kuzatilgan hodisalarning reaksiya tenglamalarini yozing.

Hosil qilingan qattiq suvni quyidagi, usullar yordamida yumshatish mumkin. Qattiq suvni 3 ta probirkaga bo'ling. Birinchi probirkani

qaynaguncha qizdiring. Bunda kalsiy gidrokarbonat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ parchalanib CaCO_3 cho'kmasi hosil bo'ladi. Ikkinchi probirkaga o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shing. Uchinchi probirkaga $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ning tiniq eritmasidan qo'shing. CaCO_3 cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Suvning doimiy qattiqligini yo'qotish

a) Probirkaga 1 ml MgSO_4 eritmasidan qo'ying va unga 1 ml kir sodasi (Na_2CO_3) eritmasidan qo'shing, cho'kmaga MgCO_3 tushushi tufayli eritmada Mg^{2+} ioni yuqoladi. Reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli ko'rinishda yozing. b) Probirkaga 5 ml gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ning to'yingan eritmasidan quying va unga natriy ortofosfat eritmasidan 1 ml chamasida quying. Kuzatilgan reaksiya tenglamasining molekulyar va ionli ko'rinishda yozing.

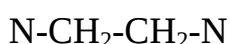
3-tajriba. Suvning muvaqqat qattiqligini miqdoriy aniqlash.

O'lchov silindri yordamida 50 ml vodoprovod suvini 100 ml li konussimon kolbaga qo'ying va unga 2 tomchi metiloranj indikatoridan tomizing. Shu suvni 0,1N li xlorid kislota eritmasi bilan indikator rangi pushti tusga o'tguncha titrlang. Titrlashni bir-biriga yaqin bo'lgan 3 ta natija olinguncha davom ettiring. Natijalarni quyidagi jadvalga yozing.

Titrlash	Suv, ml	0,1N HCl eritmasi, ml	O'rtacha 0,1N HCl eritmasi, ml
1	50	A	$V_{o'rt} = \frac{a + b + c}{3}$
2	50	B	
3	50	B	

$$\text{Hisoblash formulasi } N_{qattqlik} = \frac{V_{HCl} \cdot N_{HCl}}{V_{suv}} \cdot 1000$$

4-tajriba. Suvning umumiy qattiqligini kompleksometrik metod bilan aniqlash. Suvning umumiy qattiqligi amaliyotda ko'pincha kompleksionlar yordamida aniqlanadi. Kompleksonlar aminopolikarbon kislotalarining hosilalaridir. Odatda, etilendiamintetrasirka kislotalarining suvda yaxshi eriydigan natriyli tuzi (digidrat) ishlatiladi. Komplekson III yoki Trilon B deb ataladi.



Trilon B sistematika tarzda quyidagicha formula bilan ham tasvirlash mumkin:

$\text{Na}_2\text{H}_2\text{Tr}$ Komplekson III magniy kalsiy va boshqa ko'pgina metallar bilan eruvchan ichki kompleks tuzlar hosil qiladi. Amaliy ishni kuchsiz ishqoriy muhitda olib borish uchun ammiakli bufer eritma (100ml 20% li NH_4Cl eritmasidan, va 100ml ga yetguncha distillangan suv qo'shib tayyorlanadi)

ishlatiladi. Qattiqlikni aniqlash indikator «qora erioxrom - 4T» ishtirokida olib boriladi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollari:

1. Suvning qattiqligi deganda nima tushuniladi?
2. Umumiy qattiqlikni qanday yo'qotish mumkin?
3. Suvning doimiy qattiqligini yo'qotish mumkinmi?

15- Laboratoriya ishi

Mavzu: Bor va alyuminiyning xossalarini o'rganish.

Ajratilgan soat: 6 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga bor va alyuminiyning olinishi, xossalari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampa, chinni tigel, distillangan suv, vodoprovod suvi, texnokimyoviy tarozi (toshlari bilan), shtativ (halqasi bilan), payvandlash gorelkasi, gorelka, temir tigel. magniy (kukuni), alyuminiy (plastinkalar qirindisi), natriy tetraborat $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (bura), borat kislota H_3BO_3 alyuminiy sulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, kaliy sulfat K_2SO_4 , nitrat kislota HNO_3

1-tajriba. Amorf borning olinishi.. a) Temir tigelga ozgina borat kislota soling va gorelka bilan avval sekin so'ngra qattiq qizdiring. Borat angidrid hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. Borat angidrid sovigandan so'ng, hosil qilingan massani tigeldan oling, havonchada yaxshilab maydalang, tortib ko'ring va uni ogirligi ikki hissa ortiq magniy kukuni bilan aralashtiring. Aralashmani tigelga solib, mo'rili shkafda payvandlash gorelkasi bilan qizdiring. Reaksiyani mo'rili shkafning tushurilgan oynasi orqali ko'zating. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan massa sovugandan so'ng, uni stakanga solib, MgO ni yuqotish uchun suyultirilgan xlorid kislota qo'shing. Cho'kmada to'q jigar rang kukun holidagi amorf bor (B) hosil bo'lishi kerak. Bor kukunini filtrlab oling. Reaksiya tenglamalarini yozing. b) Ozgina bor kukuniga ishqoriy eritmasini ta'sir ettiring. Bor bilan kremniyning ishqorlar eritmasiga qanday munosabatda bo'lishini solishtirib ko'ring.

2-tajriba. Borat kislolaning olinishi va xossalari. a). Bo'raning to'yingan eritmasi solingan probirkaga konsentrlangan H_2SO_4 dan asta-sekin qo'ying. Hosil bo'lgan H_3BO_3 ning eruvchanligini kamaytirish uchun probirkadagi aralashmani vodoprovod jumragi ostiga sovuting. Oq kristallar hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. b) H_3BO_3 kristallarning sovuq va issiq suvda eruvchanligini sinab ko'ring. v) Ozgina borat kislota suvda eritib, eritmani kuk lakmus qogoz bilan sinab ko'ring.

Borat kislota kuchli kislota yoki kuchsiz kislota? g) Platina yoki nixrom simning xalqasini gorelka alangasida qizdiring, un kukun qilingan H_3BO_3 ga tegizing va yopishgan bo'lakchalari bilan yana gorelka alangasining konusi chetiga tuting. Alanganing ko'k tusga bo'yalishini kuzating.

3-tajriba. Buraning xossalari. a) Bura eritmasini ko'k va qizil lakmus qog'oz bilan sinab ko'ring. Hidroliz reaksiyasi tenglamasini yozing. b) Platina yoki nixrom simning halqasiga bura kristallaridan ozgina ilashtirib olib, uni gorelka alangasida tuting. Tiniq shishasimon bura munchoq hosil bo'lishini kuzating. v) Hosil bo'lgan bura munchoq'ini kobalt tuzining probirkadagi konsentrlangan eritmasiga tushurib, yana qizdiring. Munchoqning ko'k rangga kirishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. Kobalt tuzi o'rniga uch valentli xrom tuzi olish mumkin. Bunda munchoqning rangi zumraddek ko'k bo'ladi.

4-tajriba. Alyuminiyning kislorod bilan birikishi. Alyuminiy plastinkasini jilvir qog'oz bilan tozalang. Metallning toza sirtiga $Hg_2(NO_3)_2$ yoki $HgCl_2$ eritmasidan bitta tomizing (bu eritma zaharli) Metallning eritma ostidagi sirti kul rang tusga kirgandan so'ng (amalgama hosi bo'lishi natijasida) tomchini silkib tushiring, ho'llangan joyini paxta yoki qog'oz bilan sal arting. Metall havoda bir oz tursin. Pursildoq Al_2O_3 hosil bo'lishini va plastinkaning isishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

5-tajriba. Alyuminiyning suv bilan ta'sirlashuvi. Probirkada alyuminiy qipig'idan ozgina (1ml cha) soling va unga 3-5ml suv qo'shib chayqating. Reaksiya bo'lmaganidan so'ng probirkaga NaOH ning suyultirilgan eritmasidan 2-3ml solib, oksid qavatini yuqotish uchun qaynating. So'ngra suyuqlikni tukib tashlab, alyuminiy qipig'ini ishqordan tozalash uchun suv bilan bir necha marta yuving va ustiga suv solib, bir oz qo'yib qo'ying. Pufakchalar (vodorod) ajralib chiqishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

6-tajriba. Alyuminiyning kislotalar bilan ta'sirlashuvi.

a) Bir probirkaga 2n xlorid kislota, ikkinchisiga sulfat kislota, uchinchisiga nitrat kislota soling. Probirkalarning har biriga alyuminiy qirindisidan ozginadan soling. Xlorid kislota bilan shiddatli reaksiya. sulfat kislota bilan undan kuchsizroq reaksiya ketadi. Suyultirilgan nitrat kislota bilan alyuminiy reaksiyaga kirishmaydi.

b) Ichiga ozgina HNO_3 solingan probirkaga alyuminiy qirindisidan tashlang. Alyuminiyning sirtida oksid parda hosil bo'lgani uchur sovuqda erishi kuzatilmaydi. Eritma isitilgandan avval sekin, so'ngra shiddatli reaksiya ketadi. Reaksiya tenglamasini yozing.

7-tajriba. Alyuminiy gidroksidining amfoterligi. Alyuminiy tuzi eritmasi solingan probirkaga oq tusli iviq cho'kma $Al(OH)_3$, hosil bo'lguncha o'yuvchi natriy eritmasidan tomizing. Reaksiya tenglamasini yozing. Hosil bo'lgan cho'kmani chayqating, suyuqlikni cho'kmasi bilan birga ikkita probirkaga bo'lib soling. Ularning biriga suyultirilgan xlorid kislota,

ikkinchisiga esa natriy ishqori eritmasi qo'shing. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli formada yozing.

8-tajriba. Kobalt alyuminatning hosil bo'lishi. Filtr qog'ozini o'rab kichkina qog'oz darra tayyorlang. Uni alyuminiyning biror tuzining kuchsiz eritmasi va 1-2 tomchi $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ ning suyultirilgan eritmasi bilan ho'llang-da, darrani tigel qisqich bilan ushlab garelka alangasida qo'riting. So'ng qogozni quruq tigelga solib kuydiring va kulini qizdiring. Tigelda yuqori temperaturada tenar ko'ki deb ataladigan ko'k massa kobalt alyuminat $\text{Co}(\text{AlO}_2)_2$ hosil bo'ladi. Tenar ko'ki hosil bo'lishidan alyuminiyni bilib olish uchun foydalaniladi.

9-tajriba. Alyuminiy tuzlarining gidrolizi. a). Alyuminiy sulfat eritmasini qizil va ko'k lakmus qog'ozlari bilan sinab ko'ring va alyuminiy gidroksidining asos sifatidagi kuchi to'g'risida xulosa chiqaring. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ning sovuqda $\text{Al}(\text{OH})^{2+}$ ion hosil qilishini hisobga olib, gidroliz reaksiyasining tenglamasini molekulyar va ionli ko'rinishlarda yozing. b). (Tajriba mo'rili shkaf ostida olib boriladi) Alyuminiy sulfat eritmasiga ammoniy sulfid eritmasidan qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kmani filtrlang va cho'kmani filtr ustida suv bilan yuving. Cho'kmani ikki qismga bo'ling va bir qismiga suyultirilgan xlorid kislota qo'shing. Cho'kmaning alyuminiy sulfid emasligini qanday isbotlash mumkin? Cho'kmaning ikkinchi qismiga NaOH eritmasidan qo'shing. Nima kuzatiladi? Bu tajribalar asosida olingan cho'kma tarkibi to'g'risida qanday xulosa chiqarish mumkin? $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bilan $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ eritmalari orasida boradigan reaksiya tenglamasini yozing.

10-tajriba. Alyuminiy gidroksidning bo'yoqlarni adsorbsiyalashi. Alyuminiy tuzlaridan uning gidroksidini hosil qiling. Cho'kmani filtrlang va uni filtr ustida suv bilan yuving. Voronka tagiga toza stakancha qo'yib, alyuminiy gidroksidi filtr orqali och rangli anilinli siyoh eritmasini (yoki boshqa biron – bir organik bo'yoq, masalan metil binafsha) o'tkazing. Filtrlash jarayonida eritmaning rangsizlanishini kuzating. Eritmaning rangsizlanish sababini tushuntiring.

11-tajriba. Alyuminiyli achchiqtoshlarni tayyorlash. Alyuminiy va kaliy sulfatlarning to'yingan eritmalarini tayyorlang. Buning uchun 6,66 g alyuminiy sulfat kristallogidratini 5 ml issiq (70°S) suvda eriting. Alyuminiy sulfat tuzi miqdoriga to'g'ri keladigan ekvimolekulyar kaliy sulfat miqdorini hisoblang va uni 10 ml issiq suvda eriting. Issiq kaliy sulfat eritmasini alyuminiy sulfat eritmasiga quying. Olingan eritmani soviting, eritmadan kristallarni ajrating va filtr qog'ozlari orasida quriting, torting va modda unumini foizlarda ifodalang. Kristall formalarini mikroskop ostida kuzating va rasmini chizing.

12- tajriba. Bura munchoqlarining olinishi.

Ayrim metallarning boratlari xarakterli ranglarga ega, ularning bura suyuqlanmasidagi eritmalari sovitilsa, rangli shishalar hosil bo'ladi, bular munchoqlar deb ataladi.

a) $\text{Co}(\text{BO}_2)_2$ munchog'ining olinishi. Platina yoki nixrom simining xalqasiga bura kristallaridan ozroq joylab, uni tiniq shishasimon massa hosil bo'lguncha gorelka alangasida qizdiring. Hosil bo'lgan bura munchog'ini konsentrlangan kobalt nitrat eritmasiga botirib oling va yana qizdiring. Ko'k rangli munchoq hosil bo'lishini kuzating. Quyidagi reaksiyalar tenglamalarini yozing: 1) buraning suvsizlanishi va suyuqlanganda buraning natriy metaborat va borat angidridga parchalanishi; 2) borat angidridning kobalt nitrat bilan metaborat kobalt va nitrat angidrid hosil qilishi; 3) nitrat angidridning parchalanishi; Bura bilan kobalt nitratning reaksiyasini umumiy holda yozing. Eslatma: Tajriba tugagandan keyin platina yoki nixrom simlarini tozalang, buning uchun yengil urish bilan munchoqni maydalang, simni esa avval xlorid kislotasida yaxshilab yuvib, keyin gorelka alangasida qizdiring. b) $\text{Cr}(\text{BO}_2)_3$ munchog'ining olinishi. Yuq oridagi tajribani kobaltni nitrat tuzi o'rniga xrom (III) sulfat tuzi bilan almashtirib bajaring. Munchoq rangiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing: a) buraning suvsizlanishi va uning parchalanishi; b) borat angidridning xrom (III) sulfat bilan birikishi. Bura bilan xrom (III) sulfatning ta'sir etish umumiy reaksiya tenglamasini yozing. Bura munchoqlarining u yoki bu rangi nimaga bog'liq?

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollari:

1. Davriy sistemadan alyuminiy va borning o'rnini, atom o'lchamini, elektron konfiguratsiyasini, valentlik va oksidlanish darajasini ko'rsating.
2. Metallik alyuminiyning xossalari. Metallarning kuchlanish qatorida alyuminiy qayerda turadi?
3. Alyuminiyning kislorodga, suvga, kislotalarga va ishqorlarga munosabati qanday? Javobingizni tegishli reaksiya tenglamalari orqali ifodalang.

16- Laboratoriya ishi

Mavzu: Mis va kumush

Ajratilgan soat: 6 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga mis va kumushning olinishi, xossalari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampa, chinni tigel, distillangan suv, vodoprovod suvi, mis (qirindisi), temir (kukuni) yoki rux (kukuni), pista kumir (kukuni), mis (II)- oksid CuO , ammoniy sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, mis sulfat $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, spirt, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, platina yoki nixrom sim, kumir elektrodleri (2 dona), mis sim, nitrat kislota HNO_3 sulfat kislota H_2SO_4 xlorid kislota HCl (kons. va 2n). o'yuvchi natriy NaOH (40% li va 2n). ammoniy gidroksid NH_4OH (25%

li va 2n). kalsiy gidroksid $\text{Ca}(\text{OH})_2$, kumush nitrat AgNO_3 , vodorod sulfidli suv, bariy xlorid, kaliy bromid KBr , kaliy yodid KJ , glyukoza eritmasi

1-tajriba. Mis metalining olinishi. Boshqa metallar bilan misni tuzlaridan siqib chiqarishi. Chinni kosada 2g mis kuporosining to'yingan eritmasini tayyorlang. Ekvivalent miqdorda rux kukunidan (yoki temir kukuni) tortib oling va kichik-kichik ulushlar bilan aralashtirib turib mis kuporosi eritmasiga soling. Kosachadagi aralashmani ($t = 800^\circ\text{C}$) metall eriguncha suv hammomida isiting. So'ngra eritmani to'kib tashlang. Cho'kma - misni oldin suyultirilgan xlorid kislota bilan yuving, so'ng dekantasiya yo'li bilan 2-3 marta suv bilan yuving. Cho'kmani filtr qogozga olib, suv bilan yuving va filtr qogoz orasida quriting. Hosil bo'lgan misning ozrog'ini stakanga, qolganini yaxshi yopiladigan bankaga solib olib qo'ying. Keyingi darsda ularning rangini solishtiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

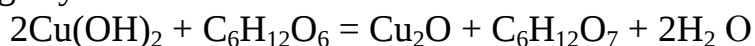
2-tajriba. Kislolaning misga ta'siri. (Tajriba mo'rili shkafda o'tkaziladi). Alohida probirkalarga oz-ozdan mis qirindisi solib, ustiga suyultirilgan va konsentrlangan HCl , H_2SO_4 va HNO_3 qo'ying. Sodir bo'layotgan hodisalarni kuzating. Sovuqda reaksiya bormagan probirkalarni qizdiring. Mis hamma kislotalar bilan reaksiyaga kirishadimi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

3-tajriba. Mis gidroksidining olinishi va xossalari a) Mis tuzining eritmasiga o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shing. Havo rang iviq cho'kma - $\text{Cu}(\text{OH})_2$ hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing. b) Hosil bo'lgan cho'kmani chayqatib, uchta probirkaga baravar bo'lib soling. Ulardan biriga suyultirilgan kislota, ikkinchisiga kuchli ishqor va uchunchisiga kuchli ammiak ta'sir ettiring. Hosil bo'lgan eritmalarning rangiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamalarini yozing. v) Mis gidroksid hosil qiling. Suyuqlikni cho'kma bilan birga qaynagunicha (siting. Qora mis (II)- oksid hosil bo'lgani uchun, cho'kma qorayib boradi. Reaksiya tenglamasini yozing.

4-tajriba. Ammoniy va mis sulfatning qo'shaloq tuzlarini hosil qilishi.

2g ammoniy sulfat bilan 4g mis ko'porosini havonchada yaxshilab aralashtiring. Aralashmani probirkaga soling va 8ml suv qo'shing. Ikkala tuz batamom eriguncha probirkani qizdiring. Eritma sovugandan so'ng qo'shaloq tuzning tiniq - havo rang kristallari hosil bo'lishini ko'zating. Hosil bo'lgan kristallarni filtrlab oling va filtr qogoz orasiga olib qo'riting. Nima sababdan reaksiya uchun olingan tuzlar emas, qo'shaloq tuz kristallga tushadi.

5-tajriba. Mis (I)-oksid va uning gidratini hosil qilish. CuSO_4 ning eritmasidan 1-2 ml olib, unga ishqor va glyukoza eritmasidan mo'lroq qo'shing. Aralashmani yaxshilab aralashtiring, so'ng isiting. Dastlab to'q sariq cho'kma hosil bo'ladi va u qattiq qizdirilgandan so'ng sekin-asta qizil mis (I)-oksidga aylanadi:



Bu reaksiyada mis gidroksid qanday xossalarni namoyon qiladi?

6-tajriba. Mis (I)-xloridning olinishi. Kichikroq stakanga 10-15ml mis (II)-xlorid eritmasidan solib, unga 2 ml chamasi konsentrlangan xlorid kislota va ozroq mis qirindisi qo'shing. Aralashma yashil rangda xira - sariq rangga o'tguncha qaynatiladi. Shu eritmada bir nechta tomchisini probirkadagi suvga tomizing, eritma havo rangga aylanmay qo'yadi. Reaksiya tugagach, suyuqlikni suvli stakanga soling. Oq cho'kma mis (I)-xlorid hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing. Stakanlarni keying! tajriba uchun saqlab qo'ying.

7-tajriba. Bir valentli misning kompleks birikmalarini hosil qilish. Oldingi tajribada hosil qilingan cho'kmaning suyuqligini iloji boricha hammasini to'king. Qolganini chayqatib, ikkita probirkaga baravar bo'lib soling. Birinchi probirkaga konsentrlangan xlorid kislota, ikkinchisiga kuchli ammiak eritmasidan qo'shing. Ikkala holda ham cho'kma erib, bir valentli misning rangsiz kompleks birikmalari: $\text{H}[\text{CuCl}_2]$ va $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ hosil bo'ladi. Havoda eritmalar darhol ko'karadi (yashil va ko'k rang) chunki Cu oksidlanib, Cu^{2+} ga aylanadi. Kompleks birikmalarning hosil bo'lish reaksiyalari tenglamasini yozing.

8-tajriba. Kumushning birikmalari. Kumush oksidining olinishi. Kumush nitrat eritmasiga o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shing. Cho'kma rangi va tarkibi qanday? Reaksiya tenglamasini yozing.

9-tajriba. Kumushning kam eruvchan tuzlarini olish. a) Kumush sulfidning olinishi. Shisha plastinkaga bir tomchi kumush nitrat eritmasidan tomizing va unga bir tomchi vodorod sulfidli suv tomizing. Hosil bo'lgan kumush sulfidi cho'kmasining rangini belgilang. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

b) Kumush galogenidlarining olinishi. Uchta probirka olib, ularning biriga bariy xlorid, ikkinchisiga kaliy bromid va uchinchisiga kaliy iodid eritmalaridan quying. Ularning har biriga kumush nitrat eritmasidan 2-3 tomchi tomizing. Uchala holda sodir bo'lgan jarayonlarga izoh bering. Tegishli reaksiyalarning molekulyar va ionli holda tenglamalarini yozing. Kumush galogenidlarining rangini belgilang.

10-tajriba. Kumushning kompleks tuzlarini olish. a) Kumush nitrat eritmasiga dastlabki tushgan cho'kma erib ketguncha ammiak eritmasidan tomizing. Reaksiya natijasida $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ tarkibli kompleks birikma hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

b) Kumush xlorid cho'kmasini hosil qiling, cho'kmadan suyuqlikni to'kib, unga cho'kma to'liq eriguncha ammiak eritmasidan quying. Reaksiya natijasida $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ hosil bo'lishini hisobga olib, reaksiya tenglamasini yozing. Olingan eritmaga AgCl cho'kmasi hosil bo'lguncha suyultirilgan nitrat kislotasidan qo'shing. Kuzatish natijalarini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

v) Birorta kumush galogenidning cho'kmasini hosil qiling va cho'kma ustidagi suyuqlikni to'kib, unga cho'kma eriguncha natriy tiosulfat eritmasidan qo'shing. Reaksiya natijasida $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{2-}$ tarkibli kompleks tuz hosil bo'lishini hisobga olib reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiya fotografiyada fotoplastinka, fotoqog'oz va plyonkalarni fiksaj qilishda ishlatiladi.

11-tajriba. Kumush ko'zgu hosil qilish. Kumushning ammiakli eritmasini hosil qilish. 0,5 g AgNO_3 tuzini 4-5 ml suvda eriting va ehtiyotlik bilan tushadigan cho'kma erib ketguncha konsentrlangan ammiak eritmasidan quying. Aralashmaga 9 ml 3% li natriy gidroksid eritmasidan qo'shing va loyqalanguncha yana ammiak eritmasidan tomizing. Eritmani o'lchov silindriga soling va 20 ml gacha suv quying. Olingan eritmani qorong'ida yoki rangli idishda saqlang. Eritma nima sababdan qorong'ida yoki rangli idishda saqlanadi?

Glyukoza eritmasini tayyorlash. 0,4 g glyukozani 8 ml suvda eriting va bir tomchi konsentrlangan nitrat kislotasi eritmasidan tomizib, eritmani 2 minut davomida qaynating. Eritmani sovitib teng hajmda spirt qo'shing.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollari:

1. Davriy sistemada joylashgan o'rnini, elektron konfiguratsiyalarini, atomlarining o'lchamlarini, valentliklari va oksidlanish darajalarini ko'rsating.
2. Bular metallarning kuchlanish qatorida qanday holatini egallaydi?
3. Bu metallarning kislorodga va kislotalarga bo'lgan munosabati qanday? Nima uchun bir valentlik? Olinga esa uch valentlik xarakterli ekanligini izohlang

17- Laboratoriya ishi

Mavzu: Rux, kadmiy va simobning xossalari o'rganish.

Ajratilgan soat: 4 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga rux, kadmiy va simobning olinishi, xossalari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampa, chinni tigel, distillangan suv, vodoprovod suvi, Nitrat kislota HNO_3 (kons. 2n.), sulfat kislota H_2SO_4 (kons. 2n.), xlorid kislota HCl (kons. 1:1 va 2n.), sirka kislota CH_3COOH (2n.), o'yuvchi natriy NaOH (40%li va 2n.), ammoniy gidroksid NH_4OH (2n.), ammoniy sulfid $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, Ammoniy xlorid NH_4Cl (kons.), kadmiy sulfat (0,5n.).

1-tajriba. Ruxga kislotalarning ta'siri. (Tajriba murili shkafda o'tkaziladi).

Alohida probirkalarga 1-3 bo'lakdan rux solib, unga suyultirilgan va konsentrlangan xlorid, sulfat va nitrat kislotalar qo'shing. Sovuqda reaksiyalar bormagan probirkalarni isiting. Reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba. Ruxning ishqorlar bilan uzaro ta'siri. Probirkaga rux qirindisidan ozroq soling va ishqorning kuchli eritmasidan qo'ying. Qizdiring. Gaz ajralib chiqishini va ruxning erib sinkat hosil qilishini kuzating. Ajralib chiqayotgan gaz vodorod ekanini qanday isbotlash mumkin? Reaksiya tenglamasini yozing.

3-tajriba. Rux gidroksidning olinishi va xossalari.

a) Rux sulfat eritmasiga o'yuvchi natriy eritmasidan ozgina qo'shing. Oq iviq cho'kma - Zn(OH)_2 hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

b) Hosil bo'lgan cho'kmani o'rtasidan bo'lib, ikkita probirkaga soling. Probirkaning biriga suyultirilgan kislota, ikkinchisiga (cho'kma eriguncha) mo'l o'yuvchi natriy qo'shing. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli formada yozing. Rux gidroksid suvli eritmada qaysi ionlarga dissosiyalanadi?

4-tajriba. Rux sulfidning olinishi. Rux sulfat eritmasiga ammoniy sulfid eritmasidan qo'shing. Oq cho'kma -rux sulfid hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing. Cho'kmaning ustidagi suyuklikni to'kib, cho'kmani ikkita probirkaga bo'lib soling. Probirkaning biriga suyultirilgan xlorid kislota, ikkinchisiga sirka kislota qo'shing. Birinchi probirkada ZnS ning erishini kuzating. Tajriba natijalarini izohlab bering.

5-tajriba. Ruxning kompleks birikmalari. Rux sulfat eritmasiga ozroq ammiak eritmasidan qo'shing. Oq cho'kma - rux gidroksid hosil bo'lishini kuzating. So'ngra cho'kma eriguncha yana ammiak eritmasidan qo'shing. Kompleks birikma $[\text{Zn(NH}_3)_4]\text{SO}_4$ hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

6-tajriba. Simobning olinishi. (tajriba mo'rili shkafda o'tkaziladi). Shtativga o'rnatilgan probirkada ozroq simob oksidni qizdiring. Probirkaning sovuq devorida simob parchalari paydo bo'ladi. Kislorod ajralib chiqishini isbotlang. Ajralmay qolgan HgO ning rangi qizdirish natijasida qora-qo'ngir rangga kiradi. Sovuganidan so'ng uning rangi yana asl holiga keladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

7-tajriba. Simob tuzlaridan simobni sikib chiqarilishi. Chinni kosachaga suyultirilgan nitrat kislota quying va unga mis plastinkasini tushuring. Metallning yuzi toza bo'lgandan so'ng, kislota to'kib plastinka sirtini suv bilan yuving va kosachaga qaytarib soling hamda uning ustiga simobning biror tuzi eritmasidan qo'ying. Plastinkaga simob o'tirgandan so'ng, uni kosachadan olib filtr qog'oz bilan arting. Plastinka sirtidagi o'zgarishni kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

8-tajriba. Simob (II)-nitrat tayyorlash. (tajriba murili shkafda o'tkaziladi).

Chinni kosachaga simob metalidan 1-2 tomchi va konsentrlangan nitrat kislotadan 3 ml solib qizdiring; agar simob batamom erib ketmasa, yana ozgina kislota qo'shing. Reaksiya tenglamasini yozing. Hosil bo'lgan eritmani suyultirib, keying! tajriba uchun saqlab qo'ying.

9-tajriba. Simob (II)-oksidining olinishi. 8-tajribada olingan simob (II)-nitrat eritmasiga o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shing. Sariq cho'kma - simob (II)-oksid hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing. Alohida-alohida probirkalarga simob (II)- oksid solib, unga mo'l ishqor va suyultirilgan kislota qanday ta'sir etishini sinab ko'ring.

10-tajriba. Ikki valentli simob kompleks birikmalarining hosil bo'lishi. Ikki valentli simob tuzi eritmasiga kaliy yodid eritmasidan ozgina qo'shing. Qizil cho'kma HgJ_2 hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

Cho'kma eriguncha yana kaliy yodid qo'shing. Kaliy simob-yodid hosil bo'lish reaksiyasi tenglamasini yozing.

11-tajriba. Simobning amidli birikmalarining olinishi. Ammoniy ioniga reaksiya. Simob (II)-xloridning 1ml eritmasiga cho'kma hosil bo'lguncha kaliy yodid eritmasidan tomchilatib qo'shing. Probirkani bir oz qizdiring va cho'kma erib ketguncha kaliy yodid tomizing. So'ngra o'yuvchi kaliyning 2n. eritmasidan shuncha hajm qo'shing. Hosil bo'lgan eritma, odatda, Nessler reaktivi deyiladi. U ammiak va ammoniy ionining oz miqdorlarini aniqlashda ishlatiladi. Olingan Nessler eritmasiga bir necha tomchi ammiak tomizing. Qizil qo'ngir cho'kma Hg_2ONH_2J hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

12-tajriba. Bir valentli simob tuzlarining gidrolizi. Simob (I)-nitratning bir necha kristallaridan ozgina suvda eriting. Asos tuzi hosil bo'lish natijasida cho'kma tushishini (yoki suyuklikning loyqalanishini) kuzating. Eritmani qizil va ko'k lakmusli qog'oz bilan sinab ko'ring. Gidroliz reaksiya tenglamasini yozing. Simob (I)-nitratning nitrat kislota qo'shib kislotali muhitga keltirilgan suvda erishini tekshiring. Nima uchun cho'kma hosil bo'lmaydi, tushuntirib bering.

13- tajriba. Kadmiy gidroksidning olinishi. Kadmiy tuzlarining birorta eritmasidan olib, uning ustiga ishqor eritmasidan oz miqdorda quyning. Cho'kma $Cd(OH)_2$ ni hosil bo'lishini kuzating. Hosil bo'lgan cho'kmaning rangiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing. Olingan cho'kma $Cd(OH)_2$ ni ikkita probirkaga bo'lib, birinchisiga suyultirilgan xlorid kislota, ikkinchisiga ortiqcha miqdoda ishqor eritmasidan quyning. Kuzatilgan xodisalarni izohlang. Kadmiy gidroksid qanday xossalarni namoyon qilishini tushuntirib, reaksiya tenglamalarini yozing.

14- tajriba. Kadmiy tuzlarining gidrolizi. a) Kadmiy sulfat tuzi eritmasidan olib ko'k va qizil lakmus qog'ozlari yordamida uning muhitini aniqlang. Kuzatilgan xodisalarni tushuntiring. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

b) Kadmiy sulfat eritmasiga natriy karbonat eritmasidan quying. Oq rangli cho'kma kadmiy karbonatning asos tuzi hosil bo'lishiga e'tibor bering. Bu cho'kma qizdirilganda karbonat angidrid ajralib chiqishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

15- tajriba. Kadmiyning kompleks birikmalarini olish. Kadmiy sulfat eritmasiga dastlab hosil bo'lgan oq cho'kma $\text{Cd}(\text{OH})_2$ eriguncha ammiak eritmasidan qo'shing. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ hosil bo'lishini nazarda tutib, reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli holda yozing.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollari:

1. Rux, kadmiy, simob elementlarining davriy sistemada joylashgan o'rinlari, atomlarning elektron konfiguratsiyalari, birikmalaridagi oksidlanish darajalarini ko'rsating.
2. Bu elementlar metallarning aktivlik qatorida qanday holatni egallaydilar?

18- Laboratoriya ishi

Mavzu: Xrom, molibden, volfram

Ajratilgan soat: 6 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga fosfor, uning birikmalarining olinishi, xossalari, fosfat kislota, fosfat kislota tuzlarining olinishi, xossalari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampa, chinni tigel, distillangan suv, vodoprovod suvi, xrom (III)-oksid. ammoniy bixromat ($\text{NH}_4\text{Cr}_2\text{O}_7$) kaliy nitrat KNO_3 . Kaliy pirosulfat $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ kaliy karbonat K_2CO_3 kaliy bixromat $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. benzin. etil spirt $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. filtr qog'oz. muz. sulfat kislota

1-tajriba. Xrom (III)-oksidning olinishi va xossalari. (tajriba mo'rili shkafda o'tkaziladi).

a) Probirkaga maydalangan ammoniy bixromat tuzidan ozgina soling va uni shtativga qiyaroq qilib o'rnatib. Probirkaning og'zi o'zingizdan va boshqa ishlayotganlardan panaroqda tursin. Reaksiya boshlanguncha tuzning yuqori qismini qizdiring. Reaksiya boshlangandan so'ng qizdirishni to'xtating. Kuzatilgan hodisani izohlab bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

b) Hosil bo'lgan ko'k rangli xrom (III)-oksid kukuniga suv va suyultirilgan sulfat yoki nitrat kislota ta'sir ettiring. Xrom (III)-oksid suvda va suyultirilgan kislotalarda eriydimi?

Kaliy pirosulfatni chinni tigelga solib, gorelka alangasida suyuqlantiring va unga ozgina xrom (III)-oksid qo'shib batamom erib ketguncha qizdiring. Sovugandan so'ng hosil bo'lgan qotishmani suvda eriting. Bu qotishma ikkita eriydigan tuz-kaliy va xrom sulfatlardan tashkil topganligi sababli u batamom erib ketadi. Reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba. Xrom (III)-gidroksidining olinishi va xossalari.

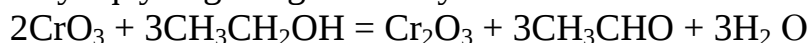
a). Probirkadagi xromli achchiqtosh eritmasiga o'yuvchi natriy eritmasidan ko'kimtir cho'kma - xrom (III)-gidroksid hosil bo'lguncha tomizing. Reaksiya tenglamasini yozing,

b) hosil bo'lgan cho'kmani ikki probirkaga bo'ling. Biriga suyultirilgan kislota, ikkinchisiga (cho'kma erib ketguncha) ishqor eritmasidan mo'l miqdorda qo'shing. Reaksiya tenglamalarini yozing. Xrom (III)-gidroksid qanday xossalarga ega?

3-tajriba. Xrom-kaliyli achchiqtoshlarning olinishi. 1g maydalangan kaliy bixromatni stakanga solib 10 ml suvda eriting. Eritmaga reaksiya tenglamasida hisoblangandagidan bir yarim baravar ortiq miqdorda sulfat kislotaning konsentrlangan eritmasidan qo'shing. Aralashmani uy temperaturasiigacha sovutib. So'ng stakanni muz solingan suvga quyib, aralashtirib turgan holda tomchilatib 1ml spirt qo'shing. Eritmaning rangi ko'karadi. Hosil bo'lgan eritmani sekin bug'lating va kristallga tushirish uchun olib qo'ying. Hosil bo'lgan xrom-kaliyli achchiqtosh kristallarini suyuqlikdan ajratib olib, filtr qog'oz orasida quriting va kristall formalarini ko'ring, qaysi tuzning formasi shunday shaklga ega. Reaksiya tenglamasini yozing.

4-tajriba. Xrom angidridning olinishi va xossalari.

a). Stakanga (yoki probirkaga) kaliy bixromatning to'yingan eritmasidan 3-5ml soling. Stakanni suvda sovutib turib, unga 5-8ml konsentrlangan sulfat kislotadan oz-ozdan qo'shing. To'q qizil kristall - xromat angidrid cho'kma tushishini kuzating. Eritma sovutilgandan so'ng kristallni asbest (yoki shisha) paxtadan o'tkazib filtrlang. Reaksiya tenglamasini yozing. Nima uchun sulfat kislota mo'l olinadi, tushuntirib bering. b) Hosil bo'lgan kristallni chinni kosachaga soling va ustiga pipitka yordamida bir necha tomchi spirt tomizing. Spirt yonib ketadi. Shu bilan birga, uch valentli xromning yashil rangli birikmasi va o'ziga xos hidli sirka aldegid hosil bo'ladi. Reaksiya quyidagi tenglama bo'yicha boradi:



Bu reaksiyada xromat angidrid qanday xossalarni namoyon qiladi. v) Xromat angidridning bir necha kristalini 2-3ml suvda eriting va kaliy yodid eritmasidan qo'shing. Eritmaning rangi o'zgarishini kuzating. Eritmada yod borligini aniqlang. Reaksiya tenglamasini yozing. g) xromat angidridan xromat kislota eritmasini oling, so'ngra uni chinni kosachaga solib qurigunicha bug'lating. Kosachaning tagiga qanday modda qoladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

5-tajriba. Xromatning bixromatga va bixromatning xromatga aylanishi..

a). Kaliy xromat eritmasiga kislota eritmasidan qo'shing. Eritmaning rangi o'zgarishini kuzating. Sodir bo'layotgan hodisani tushuntirib bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

b). Kaliy bixromat eritmasiga ishqor eritmasidan qo'shing. Eritmaning rangi o'zgarishini kuzating. Bu o'zgarishning sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing. Xromat va bixromatiarning suvdagi eritmasida qaysi ionlar bo'ladi?

6-tajriba. Olti valentli xromning oksidlash xossalari. (tajriba mo'rili shkafda o'tkaziladi).

a) $K_2Cr_2O_7$ ning 2-3ml eritmasiga suyultirilgan sulfat kislotadan va $NaNO_2$ eritmasidan qo'shing. Aralashmani bir oz isiting. Eritma rangining to'q sariqdan Cr^{+7} ko'k-yashilga (Cr^{6+}) o'tishini kuzating. Reaksiya tenglamasim molekulyar va ionli formada yozing. b) ozroq sulfat kislota qo'shilgan $K_2Cr_2O_7$ eritmasiga Na_2SO_3 eritmasidan qo'shing. Eritma rangining o'zgarishini kuzating va uni tushuntirib bering Reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli formada yozing. v) 2-3 ml kaliy bixromat eritmasiga ammoniy sulfid eritmasidan qo'shing. Xrom gidroksid cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. g) Probirkadagi $K_2Cr_2O_7$ ning konsentrlangan eritmasiga konsentirlangan HCl qo'shing. Aralashmani isitayotganda xlor ajralib chiqishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

7- tajriba. Molibdat va volframat angidridlarining olinishi. Ammoniy molibdatning bir necha kristallarini chinni tigel qopqog'iga soling va avval asta, so'ngra kuchliroq qizdiring. Xuddi shunday tajribani ammoniy volframat bilan ham bajaring. Reaksiya tenglamalarini yozing. Xrom guruhchasi elementlarining yuqori oksidlari xossalari (rangi, termik barqarorligi, oksidlovchilik xossalari, suvga va kislotalarga munosabati) taqqoslang.

8- tajriba. Molibdat va volframat kislotalarining olinishi. Ikkita probirkaga 2-3 ml dan ishqor eritmasidan ($NaOH$) quying. Ularning biriga molibdat angidrid, ikkinchisiga esa volframat angidrid kukunidan oz-ozdan soling. MoO_3 va WO_3 ning ishqor eritmasida erishini kuzating. Hosil qilingan eritmalarining har qaysiga molibdat va volframat kislotalarning cho'kmasi hosil bo'lguncha konsentrlangan xlorid kislotadan tomchilatib quying. Ularning rangini belgilang. Reaksiya tenglamalarini yozing. Cho'kmalarni keyingi tajriba uchun saqlang. Agar qo'l ostingizda MoO_3 va WO_3 lar bo'lmasa ularning tuzlari $(NH_4)_2MoO_4$, Na_2WO_4 larga kislotalar (HCl , HNO_3) ta'sir ettirib va ularning kislotalarini olish mumkin. Olingan kislotalarni ishqor va kislotalarga munosabatini sinab ko'ring. Reaksiyalar tenglamalarini yozing.

9- tajriba. Molibden va volfram (VI) – birikmalarining qaytarilishi. To'rtta probirkaga 3-4 ml dan ammoniy molibdat eritmasidan quying va ularning har biriga 2 n xlorid kislotadan quyib, qaynaguncha qizdiring. Probirkalarning birinchisiga vodorod sulfidli suv, ikkinchisiga sulfat kislota eritmasidan, uchinchisiga esa qalay (II) xlorid eritmasidan quying. To'rtinchi probirkaga 1-2 dona rux metalidan tashlang. Shunday

tajribalarni natriy volframat bilan ham bajaring. Barcha reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

10- tajriba. Molibden va volframlarning tiotuzlari va sulfidlarining olinishi. (Tajriba mo'rili shkaf ostida olib boriladi). Ikkita probirkadan biriga 2-3 ml ammoniy molibdat eritmasidan, ikkinchisiga ham xuddi shuncha natriy volframat eritmasidan quying. Probirkalarga 2-3 tomchidan 25% li ammiak eritmasidan tomizing va eritmadan vodorod sulfid gazini o'tkazing. Bunda qanday moddalar xosil bo'ladi? Olingan eritmalarga 10% li xlorid kislotasi eritmasidan quying va past alangada qizdiring. Ajralgan cho'kmaning tarkibi qanday? Reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

11- tajriba. Molibden va volframning peroksidli birikmalarining olinishi. Sulfat kislotasi bilan kislotali muhitga keltirilgan ammoniy molibdat va natriy volframat eritmalari quyilgan probirkalarning har biriga 1% li vodorod peroksid eritmasidan bir necha tomchidan tomizing. Eritmalarning rangi qanday o'zgaradi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollari:

1. Xrom, molibden va volframlarning davriy sistemadagi o'rinlari, elektron konfiguratsiyalari, atom o'lchamlari va oksidlanish darajalari to'g'risida tushuncha bering.
2. Xrom, molibden va volfram metallarining kuchlanish qatoridagi o'rnini aniqlang.
3. Ularning kislorodga, suvga, kislotaga va ishqorlarga munosabati qanday ekanligini ko'rsating.

19- Laboratoriya ishi

Mavzu: Marganes va uning birikmalariga oid tajribalar.

Ajratilgan soat: 4 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga marganes, uning birikmalarining olinishi, xossalari, haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampasi, chinni tigil, distillangan suv, vodoprovod suvi, qo'rg'oshin (IV)-oksid PbO_2 (yoki surik Pb_3O_4). marganes (IV)-oksid MnO_2 (granulalari), o'yuvchi kaliy KOH, kaliy permanganat $KMnO_4$, bertole tuzi $KClO_3$, marganes sulfat $MnSO_4 \cdot 7H_2O$. lakmusli qog'oz. nitrat kislotasi HNO_3 (kons.). sulfat kislotasi H_2SO_4 (kons. va 2n.). sulfit kislotasi H_2SO_3 . sirka kislotasi CH_3COOH (2n). oksalat kislotasi $H_2C_2O_4$. o'yuvchi natriy NaOH (40%)

Marganes va uning birikmalariga doir tajribalar

1-tajriba. Marganes (II)-gidroksidning olinishi va xossalari. Marganes sulfat eritmasiga o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shing. Oq cho'kma - marganes (II)-gidroksid hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing. Suyuqlikning bir qismini, cho'kmasi bilan birga, probirkaga solib, havoga bir oz olib quying. Cho'kma asta-sekin qorayadi. Jarayonni tezlashtirish uchun probirkani chayqatish mumkin. Cho'kma rangining o'zgarish sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing. Tajribaning boshida olingan cho'kmaning qolgan qismini ikki probirkaga bo'ling. Biriga suyultirilgan kislota va ikkinchisiga mo'l ishqor qo'shing. Ikkala probirkadagi cho'kma ham eriydimi? Marganes (II)-gidroksidning xossalari haqida qanday xulosa chiqarish mumkin? Reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba. Marganes sulfidning olinishi. Marganes sulfat eritmasiga ammoniy sulfid eritmasidan qo'shing. Bug'doy rang cho'kma - marganes sulfid hosil bo'ladi. Havoda u asta-sekin qorayib, $Mn(OH)_4$ gacha oksidlanadi. Reaksiya tenglamasini yozing. Hosil bo'lgan cho'kma suyultirilgan kislotalar bilan qanday ta'sir etishini sinab ko'ring. Reaksiya tenglamasini yozing.

3-tajriba. Marganes (IV)-oksidning sulfat kislota bilan o'zaro ta'siri. Probirkaga $MnCl_2$ donachalaridan ozroq solib, uning ustiga konsentrlangan sulfat kislotadan ozgina quying. Aralashmani gaz ko'p ajralib chiqqan boshlaguncha ehtiyotlik bilan qizdiring. Ajralib chiqayotgan gaz kislorod ekanini isbotlang. Reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiyada MnO_2 qaysi xossalarni namoyon qiladi?

4-tajriba. Kaliy manganatning olinishi. Probirkaga ozgina bertole tuzi, bir bo'lakcha o'yuvchi natriy va bir necha dona marganes (IV)-oksid yoki marganes sulfat soling-da, qizdirib suyuqlantiring. Hosil bo'lgan yashil qotishma sovugandan so'ng, uni ozgina suvda eriting. Yashil kaliy manganat eritmasi hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiyada MnO_2 va $MnSO_4$ qanday xossalarni namoyon qiladi? Eritmaning keyingi tajriba uchun saqlab quying.

5-tajriba. Manganat kislotaning parchalanishi. 4-tajribada hosil qilingan kaliy manganat eritmasidan ozginasiga suyultirilgan sirka kislota qo'shing. Eritmaning rangi yashildan qizgish-binafsha tusga o'tadi va qo'ng'ir cho'kma - MnO_2 hosil bo'ladi. Bo'layotgan hodisaning sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

6-tajriba. Kaliy permanganatning qizdirilganda parchalanishi. Probirkaga $KMnO_4$ kristallaridan ozgina solib qizdiring. Kislorod ajralib chiqayotganini isbotlang. Qizdirishni gaz chiqib bo'lguncha davom ettiring. Probirkadagi modda sovugandan so'ng uni ozgina eriting. Yashil eritma K_2MnO_4 va qo'ng'ir cho'kma $MnCl_2$ hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

7-tajriba. Kaliy permanganatning oksidlovchilik xossalari.

a) Uchta probirkaga 1-2ml dan KMnO_4 eritmasi va ozgina suyultirilgan H_2SO_4 eritmasidan soling. Birinchi probirkaga natriy sulfid eritmasidan, ikkinchisiga temir (II)-sulfat eritmasidan, uchinchisiga oksalat kislota eritmasidan soling (uchinchi probirkani isiting), hamma probirkalarda eritma rangsizlanadi. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli formada yozing. b) 1-2ml KMnO_4 eritmasiga suv va natriy sulfat eritmasidan qo'shing. Qo'ngir cho'kma MnO_2 hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli formada yozing. v) Probirkaga ozgina KMnO_4 eritmasidan qo'shing, unga ishqorning quyuq eritmasidan, so'ng natriy sulfit eritmasidan solib chayqating. Oldin ko'k rangli eritma K_2MnO_4 , so'ngra esa qo'ng'ir cho'kma MnO_2 hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli formada yozing. g) Probirkadagi marganes sulfat eritmasiga tomchilatib kaliy permanganat eritmasidan qo'shing. Qo'ng'ir cho'kma MnO_2 hosil bo'lishini kuzating. Eritmaning muhitini ko'k lakmus qog'oz bilan tekshirib ko'ring. Reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiya kuchli va kuchsiz oksidlanish orasidagi o'rtacha oksidlanish darajasiga misoldir. Tajribalarda kuzatilgan hodisalarni tushuntirib bering. Eritmaning muhiti kaliy permanganatning qaytarilishiga qanday ta'sir etadi?

8-tajriba. Permanganat angidridning olinishi. Chinni kosachaga 0,5 g kaliy permanganat solib, unga bir necha tomchi konsentrlangan sulfat kislota tomizing. To'q yashil suyuqlik – permanganat angidrid $\text{m}(\text{Mn}_2\text{O}_7)$ ning sulfat kislotalariga eritmasi hosil bo'ladi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollari:

1. Marganesning davriy sistemada joylashgan o'rnini, elektron konfiguratsiyasini, oksidlanish darajalarini ko'rsating.
2. Marganes metallarning kuchlanish qatorida qayerda turadi?
3. Marganesning suvga, sovuq va issiq holatdagi kislota eritmalariga munosabati qandayligini izohlang.

20- Laboratoriya ishi

Mavzu: Temir va uning birikmalari . Kobalt va nikelning birikmalari.

Ajratilgan soat: 4 soat

Mashg'ulot turi: laboratoriya

Darsning maqsadi: Talabalarga temir, kobalt, nikel va ularning birikmalarining olinishi, xossalari haqida ma'lumot berish, nazariy olingan bilimlarni tajribalar yordamida mustahkamlash

Kerakli asbob va reaktivlar: probirkalar, stakanlar, kolba, o'lchov silindrlari, pipetka, temir qoshiqcha, shisha tayoqcha, chinni kosacha, kristalizator, shtativ, spirt lampa, chinni tigel, distillangan suv, vodoprovod suvi, temir (qirindi, mix yoki sim), rux (donalari). po'lat pero, qalay, temir (III)-oksid Fe_2O_3 , o'yuvchi kaliy KOH , temir (II)-sulfat, temir (III)-xlorid FeCl_3 , kalsiy xlorid CaCl_2 , kobalt nitrat $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, etil spirt $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, marmar, nitrat kislota HNO_3 (kons. tutovchi va 2n), sulfat kislota H_2SO_4

(kons 1:5 va 2n), xlorid kislota HCl (kons 1:1 va 2n), sirka kislota CH_3COOH (2n), o'yuvchi natriy NaOH (40% li va 2n), ammiakning suvdagi eritmasi NH_4OH (2n).

1-tajriba. Temirning kislotalar bilan o'zaro ta'siri. (*tajriba mo'rili shkafda o'tkaziladi*). Alohida-alohida probirkalarga temir qirindilaridan solib, ularning ustiga suyultirilgan hamda konsentrlangan HCl , H_2SO_4 va HNO_3 kislotalaridan quying. Sovuqda reaksiya bormaydigan probirkalarni qizdiring. Bo'layotgan hodisalarni kuzating. Reaksiyalar tenglamalarini yozing.

2-tajriba. Temirning passivligi. Keng probirkaga tutovchi nitrat kislota soling va unga yaxshilab tozalangan temir sim (yoki mix) botiring. 1-2 minutdan so'ng temirni ohistalik bilan, probirkaning devoriga tegizmasdan kislotadan oling va stakandagi suvda yuvib, mis kuporosi eritmasiga bir necha sekund solib quying. Temirni eritmadan olib, uning mis bilan qoplanmaganiga ishonch hosil qiling. Shundan keyin sim (yoki mix)ni yug'on shisha tayoqcha bilan uring va yana mis kuporosi eritmasiga botiring. Temirga mis qoplanib qolganini ko'rasiz. Temir konsentrlangan nitrat kislotaga botirilgandan so'ng nima uchun unda mis ajralib chiqmaganligini tushuntirib bering. Temirni shisha tayoqcha bilan urishning qanday ahamiyati bor?

3-tajriba. Temir (II)-gidroksidning olinishi va xossalari. Temir kuporosining yangi tayyorlangan eritmasiga (bu eritma suyultirilgan H_2SO_4 ga temir qirindisidan mo'lroq solib eritish yo'li bilan hosil qilinadi) o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shing. Reaksiya tenglamasini yozing. Cho'kma havoda turib qolsa, oksidlanadi va uning rangi sekin-asta avval to'q yashilga, so'ngra qoraga va nihoyat qizil-qo'ng'irga aylanadi. Temir (II)-gidroksidning oksidlanib temir (III)-gidroksidga aylanish reaksiyasi tenglamasini yozing. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ga suyultirilgan xlorid kislota va mo'l ishqor (o'yuvchi natriy) ta'sir ettirib ko'ring. Reaksiya tenglamasini yozing. Temir (II)-gidroksid qanday xossalarga ega?

4-tajriba. Fe^{2+} ioniga xos reaksiya. Temir kuporosi eritmasiga kaliy ferrosianid - qizil qon tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasidan qo'shing. Ko'k cho'kma – $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

5-tajriba. Temir (III)-gidroksidning olinishi va xossalari. a) Temir (III)-xlorid eritmasiga o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shing. Qizil-jigar rang iviq cho'kma - $\text{Fe}(\text{OH})_3$ hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan cho'kmaga suyultirilgan kislotalar ta'sir ettirib ko'ring. Reaksiyalar tenglamasini yozing. Yangi cho'ktirilgan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ishqorlarning konsentrlangan qaynoq eritmalarida qisman eriydi. Temir (III)-gidroksid qanday xossalarga ega?

b) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ cho'kmasini yana hosil qiling, uni filtrlang va filtr qog'ozi ustida suv bilan yuving. Sungra chinni tigelga solib qizdiring. Qo'ng'ir-qizil rangli temir (III)-oksid hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

6-tajriba. Uch valentli tuzlarning gidrolizi. a). Temir (III)-xloridning ozginasini suvda eriting. Eritmaning muhitini lakmus bilan sinab ko'ring. Gidroliz reaksiyasi tenglamasini yozing.

b). Ikkita probirkaga temir (III)-xlorid eritmasidan 2-3ml dan soling. Ulardan biriga bir necha tomchi konsentrlangan sulfat kislota qo'shing. Eritma och sariq rangga kiradi. Ikkinchi probirkadagi temir (III)-xlorid eritmasini suv bilan suyultiring va qaynaguncha qizdiring. Qizil-jigar rang eritma hosil bo'ladi. Shu tajriba natijalarini tushuntirib bering.

v) Temir (III)-xlorid eritmasiga soda eritmasidan qo'shing. Temir (III)-gidroksid cho'kmasi hosil bo'lib, gaz ajralib chiqishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. Hosil bo'lgan cho'kma karbonat kislotaning tuzi emasligini qanday isbotlash mumkin? Ikki valentli temir tuzlari kuchli gidrolizlanadimi yoki uch valentli temir tuzlarimi?

7-tajriba. Fe^{3+} ioniga xos reaksiya.

a) Temir (III)-xlorid eritmasiga kaliy ferrosianid sariq qon tuzi $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritmasidan qo'shing. Ko'k cho'kma - berlin zangorisi $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ cho'kmaga tushadi. Reaksiya tenglamasini yozing.

b) Temir (III)-xlorid eritmasiga kaliy rodanid eritmasidan qo'shing. Qizil qon rangli eritma - temir (III)-rodanid $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

8-tajriba. Kobalt (II)-gidroksidning olinishi. Kobalt (II)-xlorid eritmasiga o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shing. Havo rang gidroksi tuzi hosil bo'lishini kuzating. Cho'kmali eritmani qizdiring. Pushti-qizil rangli kobalt (II)-gidroksid hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

Kobalt (II)-gidroksid havodagi kislorod ta'sirida asta-sekin oksidlanib, jigar rang qo'ng'ir tusli cho'kma - kobalt (III)-gidroksid $\text{Co}(\text{OH})_3$ ga aylanadi. Reaksiya tenglamasini yozing. Kobalt (II)-gidroksidga kislotalar va mul ishqor ta'sir ettirib ko'ring. Reaksiya tenglamalarini yozing. Kobalt (II)-gidroksid qanday xossalarga ega?

9-tajriba. Kobalt (III)-oksidning olinishi va xossalari. (tajriba mo'rili shkafda o'tkaziladi).

a) Tigel qopqog'ining ustiga kobalt nitratning bir necha kristallarini solib, azot oksidlari chiqib tomom bo'lguncha qizdiring. Qopqoqda qora-qo'ng'ir kobalt (III)-oksid qoladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

b) Hosil bo'lgan kobalt (III)-oksiddan ozginasini probirkaga soling, uning ustiga o'tkir HCl dan ozgina quyib, so'ngra qizdiring. Xlor ajralib chiqishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. Bu reaksiyada kobalt (III)-oksid qanday xossalarni namoyon qiladi?

10-tajriba. Kobaltning kompleks birikmalarini hosil qilish.

a) Kobalt (II)-xlorid eritmasiga ammoniy xlorid eritmasidan va mo'l ammiak eritmasi qo'shing. Qizil-pushti rangli eritma - ikki valentli kobalt ammiakat $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ hosil bo'ladi. Bu eritma havoda tursa $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]'$ hosil bo'lishi natijasida asta-sekin sargayadi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

b) Kobalt (II)-xlorid eritmasiga kaliy nitrat eritmasidan mo'roq va sirka kislotadan ozroq qo'shib qizdiring. Azot (II)-oksid ajralib, sariq cho'kma $K_3[Co(NO_2)_6]$ hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollari:

1. Temir, kobal't, nikelning davriy jadvaldagi o'rni va alohida xususiyatlari haqida tushuntiring.
2. Temir (III)- oksid vodorod ta'sirida qaytarilganida temir hosil bo'lishini qanday ko'rsatish mumkin?
3. Temir (II)- gidroksid qanday olinadi? U havoda nega qorayadi? Konsentrlangan va suyultirilgan sulfat kislotalarning temir bilan o'zaro ta'siri bir- biridan qanday farq qiladi?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. X.To'xtayev, R.Aristonbekov va b. "Anorganik kimyo",T, "Noshir" nashriyoti, 2011 yil
2. M.S. Hotamova. Noorganik kimyo fanidan o'quv-uslubiy majmua. Navoiy 2011 yil
3. E.Lutfullayev „Anorganik kimyo fanidan o'quv-uslubiy majmua" Samarqand, 2010 yil
4. E.Lutfullayev va boshqalar Anorganik kimyo. Samarqand 2009 yil.
5. E.Lutfullayev va b. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. Samarqand. 2006 yil

M U N D A R I Y J A

1. Oltingugurt uning xossalari. Sulfat kislotaga oid tajribalarni o'rgani..... 3
- 2 Azot,ammiak va ammoniy tuzlari xossalarini o'rganish.Azotning Ishqoriy yer metallariga oid tajribalar kislorodli birikmalari.....9
3. Nitrat kislota va uning tuzlarini o'rganishga oid tajribalar bajarish. Azotli o'g'itlar va ularning xossalarini o'rganish.....13
- 4.Fosfor va uning birikmalari.....16
- 5.Uglerod va uning birikmalari.....23
- 6.Kremniy va uning xossalarini o'rganish.....25
- 7.Qalay va qo'rg'oshin birikmalarini o'rganish.....27
- 8.Metallar va ularning xossalarga va ularga doir tajribalar bajarish.....32
- 9.Korroziya mavzusiga doir tajribalar.....34
- 10.Natriy va kaliyga oid tajribalar.....37
- 11.O'zbekistonda kaliyli va natriyli o'g'itlar ishlab chiqarish.....39

12.Magniyga oid tajribalar.....	40
13.Ishqoriy yer metallariga oid tajribalar.....	41
14.Suvning qattiqligi. Suvning qattiqligini aniqlash va yo'qotish usullari.....	44
15.Bor va alyuminiyning xossalarini o'rganish.....	45
16.Mis va kumush.....	49
17.Rux, kadmiy va simobning xossalarini o'rganish.....	52
18.Xrom, molibden, volfram.....	55
19.Marganes va uning birikmalariga oid tajribalar.....	58
20.Temir va uning birikmalari . Kobalt va nikelning birikmalari.....	60