

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

QARSHI MUHANDISLIK - IQTISODIYOT INSTITUTI

**SANOAT TEXNOLOGIYASI FAKULTETI
KIMYO KAFEDRASI**

KIMYO FANIDAN

laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha

**Muhandis texnika fakulteti 5310600-“Yer usti transport tizimlari va ularni
ekspluatasiyasi” bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun**

USLUBIY KO'RSATMA

Qarshi–2015yil

Tuzuvchilar: katta o'qituvchi: S. Samadov.

Assistent: J.B. Farmonov.

Taqrizchilar: QDU dotsenti: Yakubov E.

QMII katta o'qituvchisi: Nazarov F.

Ushbu uslubiy ko'rsatma QMII ning Muhandis texnika fakulteti 5310600-“Er usti transport tizimlari va ularni ekspluatatsiyasi” bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun namunaviy dastur asosida tuzilgan bo'lib, unda dasturda tavsiya etilgan laboratoriya ishlarining matnlari keltirilgan.

Uslubiy ko'rsatma «Kimyo » kafedrasining «_» sonli yig'ilishida («_» ____ 20 ____y.), «Sanoat texnologiyasi» fakulteti Uslubiy komissiyasining «_» sonli yig'ilishida («_» ____ 20 ____y.) va institut Uslubiy Kengashining «_» sonli yig'ilishida («_» ____ 20 ____y.) ko'rib chiqilgan va chop etib ko'paytirishga tavsiya etilgan.

SO'Z BOSHI

Uslubiy ko'rsatma QMII ning Muhandis texnika fakulteti 5310600-“Er usti transport tizimlari va ularni ekspluatatsiyasi” bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun kimyo fanidan tasdiqlangan namunaviy dastur asosida tuzilgan bo'lib, ko'rsatmada talabalarning kimyoga oid bilimlarini chuqurlashtirish maqsadida laboratoriya ishlari mavzulari yoritilgan.

Uslubiy ko'rsatmada bajariladigan har qaysi laboratoriya ish mavzusi uchun avval qisqacha nazariy ma'lumot berilib, so'ng nazorat savollari berilgan. Nazariy ma'lumot oz bo'lishiga qaramay talabalarning diqqatini bajariladigan amaliy ishga bevosita aloqador bo'lgan materialga jalb qiladi va talabalarga kimyoviy amaliyotda ishlash uchun zarur bo'lgan minimum tayyorgarlik beradi.

Tuzuvchilar

I – laboratoriya ishi. LABORATORIYA ISHLARI TEXNIKASI

I. I. ISH TARTIBI

Kimyo laboratoriyasida ishlash vaqtida quyidagi qoidalariga rioya qiling:

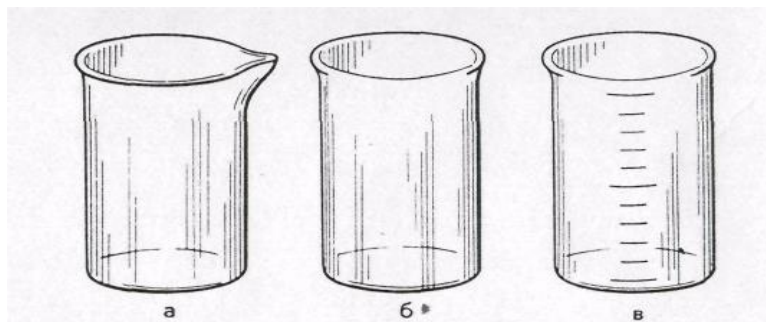
1. Darslikdan va leksiyadan tegishli bo'limlarni, o'qib chiqing va laboratoriya ishining mazmuni bilan tanishing.
2. Tajriba uchun kerakli narsalar (idishlar, asboblari, reaktivlar) borligi aniqlanguncha tajriba boshlamang.
3. Tajriba o'tkazish vaqtida ishning ko'rsatmada ko'rsatilgan tartibi va ketma – ketligiga rioya qiling.
4. Hamma ehtiyot choralari rioya qiling (kerak bo'lgan taqdirda, ishni mo'rili shkafda bajarib, yonuvchi va havfli moddalar bilan ishlaganda ehtiyot bo'ling).
5. Tajribaning borishini diqqat bilan kuzatib va uning tafsilotlarini bilib oling.
6. Ish tamom bo'lgandan keyin, ish o'rnini tartibga soling.
7. Kuzatilgan barcha hodisalarni va bo'lgan reaksiyalarning tenglamalarini tajriba tamom bo'lishi bilan oqish daftarlariga yozib qo'ying.
8. Ish daftarlariga ish o'tkazilgan kunni, temaning nomini, ishning mazmunini yozib (asbobning sxemasi yoki rasmini chizib), kuzatish natijalari, reaksiya tenglamalari, hisoblar va xulosalarni yozib.

1.2. REAKTIVLARDAN FOYDALANISH QOIDALARI

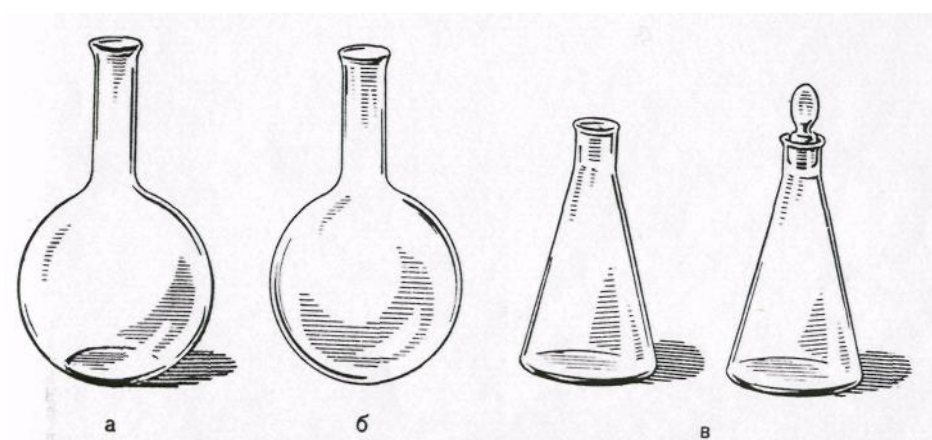
Eritmalar va quruq reaktivlar jips berkitadigan shisha tiqin, rezina yoki yog'och probka bilan berkitiladigan shisha idishlarda (sklyankalarda, bankalarda) saqlanish kerak. Reaktiv solingan har qaysi sklyanka yoki bankaga reaktivning nomi, sifat («texnik», «toza», «analiz uchun toza», «ximiyaviy toza») va konsentratsiya (eritmalar uchun) yozilgan etiketka yopishtirib qo'yilishi kerak. Reaktivlardan foydalanish quyidagi qoidalariga rioya qilish kerak:

1. Bajariladigan ish uchun reaktivdan qancha olish kerakligi aytilmagan bo'lsa, ularni mumkin qadar kamroq oling (bunday qilingan material ham, vaqt ham tejiladi).
2. Ortib qolgan reaktivlarni shu reaktiv olingan idishga qaytarib solmang.
3. Reaktivlardan kerakli olingandan so'ng, o'sha zahotiyoq, banka yoki sklyankaning probirkasini tiqib, joyiga qo'ying.
4. Quruq reaktivlarni muguz, chinni yoki metall qoshiqchalar bilan oling. Ular hamma vaqt toza va quruq bo'lishi kerak; ishlatib bo'lgandan so'ng ularni filtr qog'oz bilan yaxshilab arting.
5. Reaktivni pipetka bilan olsangiz, pipetkani yuvmay turib, unda boshqa sklyankadan reaktiv olmang.

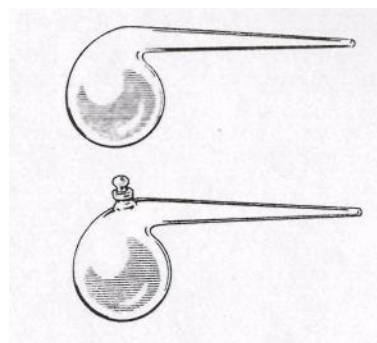
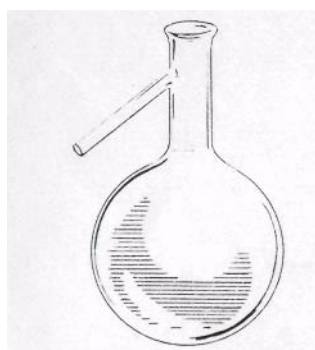
KIMYOVIY IDISHLAR



Kimyoviy stakanlar: a - burunchali; b – burunchasiz; v – kalibrovka qilgan.

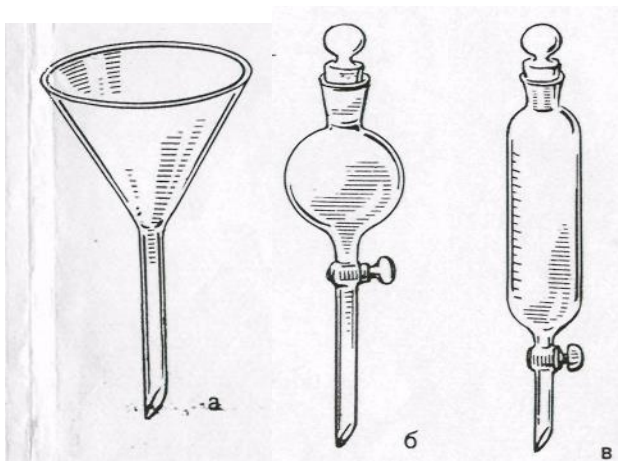


Kolbalar: a – tagi yassi; b – tagi dumaloq; v – konussimon.

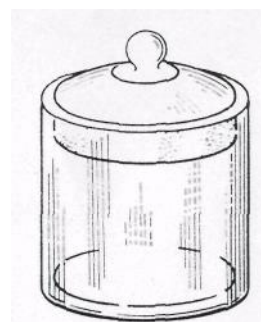
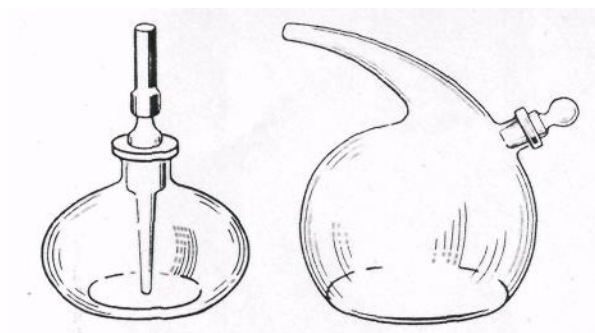


Vyurs kolbasi.

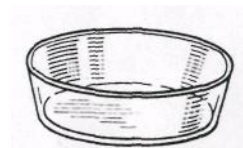
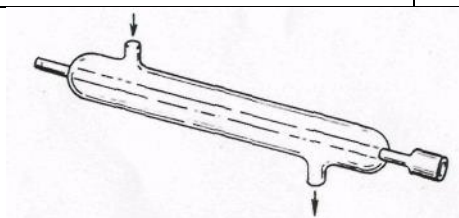
Retortalar.



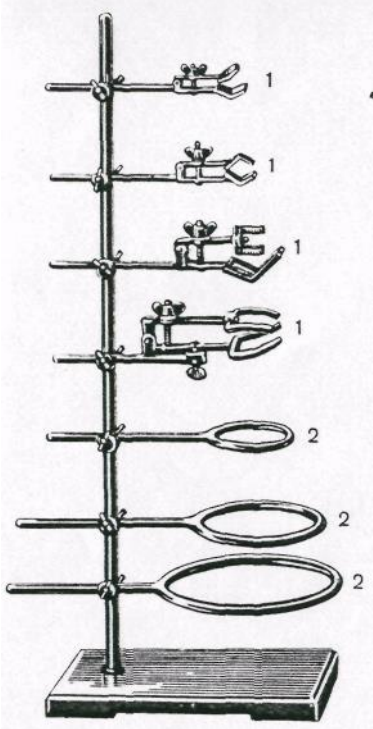
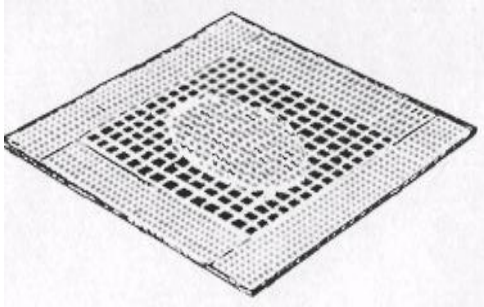
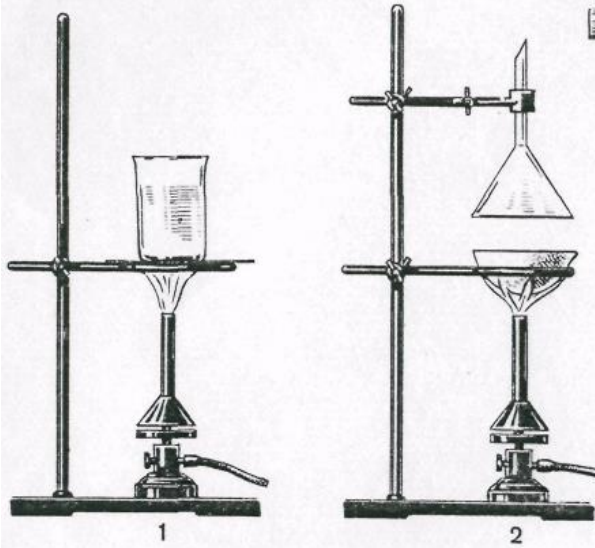
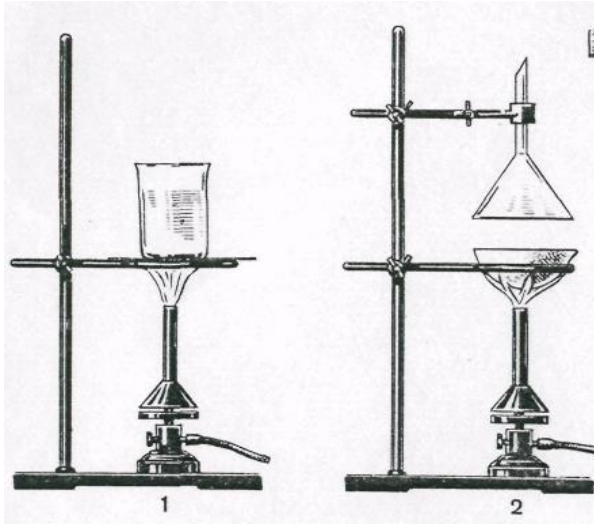
Voronkalar: a — kimyoviy; b — tomizgich; v - ajratkich

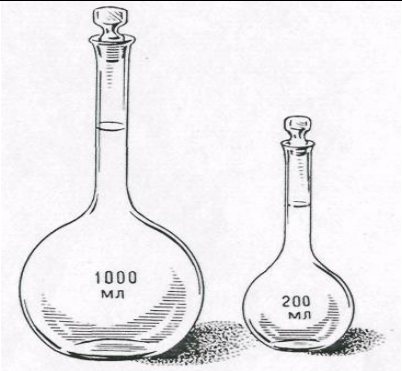
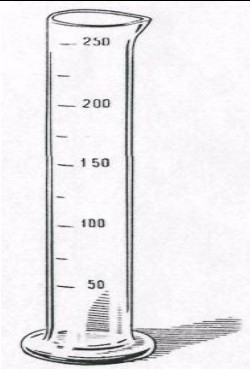
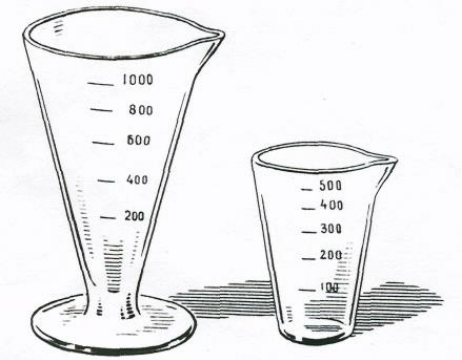
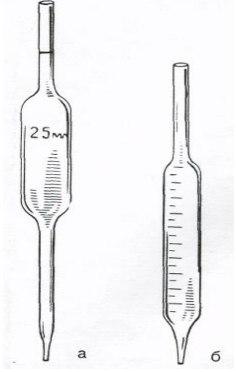


Tomizgichlar.	Byuks.
---------------	--------

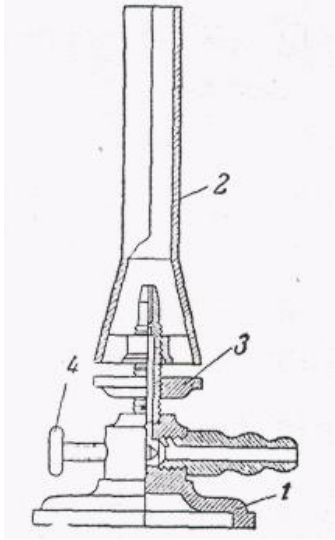
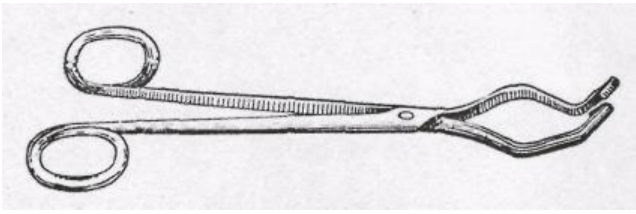


Soat oynasi.	Suvli sovitgich.	Shisha vanna.
--------------	------------------	---------------

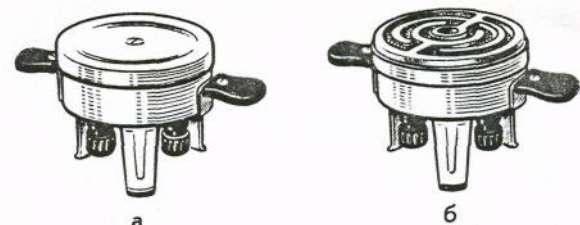
	
Laboratoriya shtativi 1 — panja; 2 — yumaloq panja	Asbest setkasi
	Suyuqliklarni qizdirish (1) va parlatish 

	
o'lchagich kolbalar.	o'lchagich silindr.
	
Menzurkalar.	Pipetkalar: a — oddiy; b- belgili.

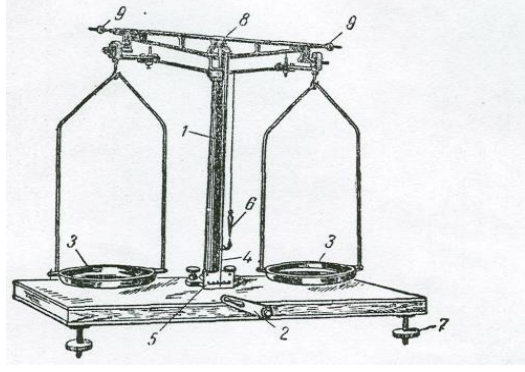
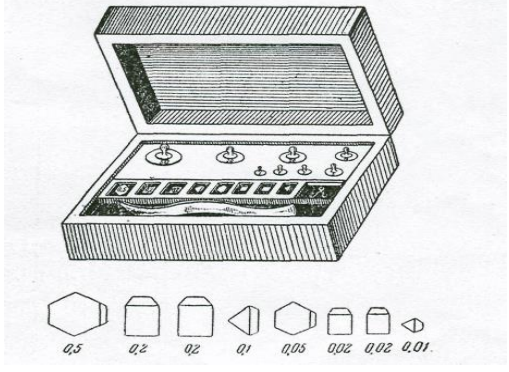
ISITISH ASBOBLARI.

	Gaz gorelkasi (Teklyu): 1—asos; 2—trubka; 3—havo kelishini boshqaruvchi disk; 4—gaz kelishini boshqaruvchi ventil.  Tigel qisqichi.
---	--

	
Xammomlar: a—suvli; b-elektr bilan qizdiriladigan suv xammomi	Mufel pechi.

	
Elektr plitkalar: a-yopiq tipdagi; b-ochiq spiralli.	Kolba qizdirgich.

TAROZI

	
Texnik kimyoviy tarozi va uning toshlari: 1-kolonka; 2-arretir; 3-tarozining pallalari; 4-strelka; 5-shkala; 6-shovun; 7-tarozini gorizontol holatini to'g'rilash uchun vint; 8-elka; 9-Tarozi pallasini to'g'rilash uchun vint.	

2 – laboratoriya ishi. OKSIDLAR VA ASOSLAR, ULARNING OLINISHI VA XOSSALARI.

2.1. NAZARIY MA'LUMOT.

OKSIDLAR.

Elementlarning kislorod bilan hosil qilgan birikmalari oksidlar deyiladi. Oksidlar ximiyaviy xossalari jihatidan to'rt gruppaga bo'linadi:

1. Asosli oksidlar. 2. Kislotali oksidlar. 3. Amfoter oksidlar. Bular tuz hosil qiluvchi oksidlar deyiladi. 4. Tuz hosil qilmaydigan oksidlar (masalan, NO, CO,).

1. Asosli oksidlar.

Kislotalar yoki kislotali oksidlar bilan o'zaro ta'sir etishi, tuz hosil qiladigan oksidlar asosli oksidlar deyiladi. ular jumlasiga ishqoriy va ishqoriy – yer metallarining oksidlari

(K₂O, Na₂O, CaO, SrO, BaO) kiradi.

2. Kislotali oksidlar.

Asoslar yoki asosli oksidlar bilan o'zaro ta'sir etib tuz hosil qiladigan oksidlar kislotali oksidlar deyiladi. masalan, O₂, O₃, CO₂, I₂O₅, P₂O₅, NO₂, CrO₃, Mn₂O₇, SO₂, Cl₂O₇ lar kislotali oksidlar yoki anhidridlardir.

3. Amfoter oksidlar.

Kislotalar bilan asosli oksid sifatida, asoslar bilan esa kislotali oksid sifatida reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladigan oksidlar amfoter oksidlar deyiladi. ZnO, SnO₂, PbO, As₂O₃, Cr₂O₃, Al₂O₃, Sb₂O₃, PbO₂, PbO lar amfoter oksidlarga misol bo'la oladi.

ASOSLAR

Asoslar – molekulasi metall atomi bilan bir yoki bir necha gidroksil (OH) gruppadan tashkil topgan murakkab moddalardir. Asoslar suvda yaxshi va yomon eriydigan asoslarga bo'linadi. Ishqoriy metallar va ishqoriy – yer metallarning gidroksidlari suvda yaxshi eriydi va yaxshi dissotsilanadi. Suvda yaxshi eriydigan asoslar ishqorlar deyiladi. Masalan, LiOH, NaOH, KOH, Ba(OH)₂ ishqorlardir. Ishqorlar terini o'yadi, shisha, yog'och va kiyimni yemiradi.

2.2. Tajribalar.

1 - tajriba. KISLOTALI OKSIDNING OLINISHI.

100 ml hajmli konussimon kolba olib, unga 25 ml suv qo'ying. Metall qoshiqchaga kattaligi yarim no'hatdek oltingugurt solib uni gaz garelkasida to yona boshlaguncha qizdiring. Yona boshlagan oltingugurti oldindan tayyorlangan kolbadagi suvga ehtiyotlik bilan tushirib og'zini paxta yoki karton bilan berkiting. Oltingugurt yonib bo'lgandan so'ng qoshiqchani chiqarib oling va kolbpaning og'zini probka bilan berkitib undagi suvni yaxshilab chayqating. Hosil bo'lgan eritmaga 3 tomchi lakmusdan qo'shing va eritma rangining o'zgarishiga e'tibor bering. Oltingugurt yonishidan hosil bo'lgan oksid qanday xossaga ega? Reaksiya tenglamasini yozing.

2 – tajriba . MIS (II) – OKSIDNING OLINISHI.

Mis simini mayin jilvir qog'oz bilan yaxshilab tozalang, uni tigel qisqich bilan ushlab, spirt lampasi alangasida(taxminan 2-3 min) sirti qorayguncha qizdiring. Mis sirtining qorayish sababini tushuntiring. Mis simi sovigandan keyin, uni suvli probirkaga tushirib chayqating va unga 2-3 tomchi lakmus eritmasidan tomizing. Mis (II)-gidroksid hosil bo'ladimi? So'ngra mis simni xlorid kislotaning 1n. li eritmasi solingan probirkaga tushiring. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

3 – tajriba. ISHQORLARDA INDIKATORLAR RANGINING O'ZGARISHI.

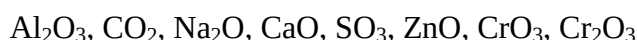
Uchta probirkaga 0.1n. li uyuvchi natriy eritmasidan 5 tomchidan quying va birinchisiga bir tomchi lakmus, ikkinchisiga bir tomchi metiloranj, uchinchisiga esa bir tomchi fenoltalaein eritmalaridan qo'shing. Ishqoriy muhitda indikatorlar rangining qanday o'zgarishini kuzating va yozing.

4 – tajriba. ERIMAYDIGAN ASOSLAR HOSIL QILISH

Tsilindrsimon probirkaga 5 tomchi mis (II) – sulfat (CuSO_4) ning 0,5n. Eritmasidan va 5 tomchi 1n. NaOH yoki KOH eritmasidan quying. Hosil bo'lgan cho'kmaning rangiga va ko'rinishiga e'tibor bering. Cho'kmaning tarkibi nimadan iborat? Aralashmani ehtiyotlik bilan qaynaguncha isiting va cho'kma rangining o'zgarishiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

NAZORAT SAVOLLARI

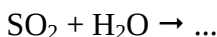
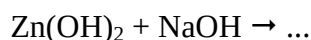
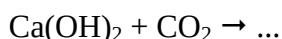
1. Quyidagi oksidlarning qaysi biri asosli oksid, kislotali va amfoter oksid:



2. Tegishli asosli va kislotali oksid formulasidan foydalanib K_2CO_3 tuzining hosil bo'lish reaksiya tenglamasini yozing.

3. natriy sulfat tuzini hosil qilish uchun qaysi asosga qaysi kislotali oksidni ta'sir ettirish kerak? Reaksiya tenglamasini yozing.

4. Quyidagi reaksiya tenglamalarini oxiriga yetkazing:



3 – laboratoriya ishi. KISLOTALAR VA TUZLAR, ULARNING OLINISHI VA XOSSALARI.

1.1. KISLOTALAR

Kislota molekulasidagi vodorod atomini metall atomiga almashtirib tuz hosil qila oladigan murakkab moddadir. Metallga o'rin beradigan vodorodning soniga qarab kislotalar bir asosli (HCl , HNO_3 , CH_3COOH), ikki asosli (H_2SiO_3 , H_2SO_3 , H_2SO_4 , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), uch asosli (H_3PO_4 va $\text{Hg}_2\text{P}_2\text{O}_7$) tarkibli tuz hosil qiladi. Lekin ba'zi kislotalar tarkibidagi vodorod atomlarining hammasi ham metallarga almashavermaydi, faqat kislorod bilan bog'langan vodorod atomlarigina almashinadi. Masalan, H_3PO_3 o'z tarkibidagi faqat ikkita vodorod atomini metall atomiga almashtira oladi (Na_2HPO_3), shuning uchun ham bu kislota ikki asosli kislotalardir. Demak, kislota asosi deganda kislorod bilan bog'langan vodorod atomlari soni tushuniladi.

Kislotalar kislorodli va kislorodsiz kislotalarga bo'linadi. Masalan, HNO_3 , HMnO_4 , H_2SO_4 , H_3AsO_4 , H_3PO_4 kislorodli kislotalar; HCl , HF , H_2S , HCN , H_2Se esa kislorodsiz kislotalardir.

KISLOTALARNING OLINISHI.

1 – tajriba. Kislota angidridlariga suv biriktirib kislota hosil qilish.

Probirkaga ozgina fosfat angidrid kukuni solib, uning ustiga ozroq suv quying. Hosil bo'lgan eritmani lakmus bilan sinab ko'ring. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

2 – tajriba. Bir kislota tuz ta'sir ettirib boshqa kislota hosil qilish.

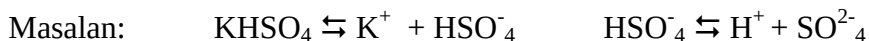
Probirkaga quruq natriy (yoki qo'rg'oshin) atsetat solib, ustiga suyultirilgan sulfat kislota eritmasidan ozgina qo'shing. Hididan qanday modda hosil bo'lganligini aniqlang. Probirka og'ziga uneversal lakmus qog'ozini tutib, qanday modda ajralib chiqayotganini aniqlang (qog'oz probirka devorlariga tengmasin). Reaksiya tenglamasini yozing.

3 – tajriba. Kislotalarda indikatorlar rangining o'zgarishi.

Uchta probirka olib ularning har qaysisiga hlorid kislota 0,1 n eritmasidan 5 tomchidan tomizing. Birinchisiga bir tomchi lakmus, ikkinchisi bir tomchi metiloranj, uchinchisiga bir tomchi fenolftalein eritmalaridan qo'shing. Kislotali muhitda indikatorlar rangining qanday o'zgarishini kuzating va yozing.

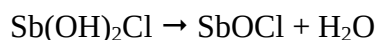
3.2. TUZLAR.

Molekulasi metall atom va kislota qoldig'idan iborat murakkab moddalar tuzlar deyiladi. tuzlar molekulasining tarkibiga qarab, normal, nordon, gidrookso tuzlar, qo'sh va kompleks tuzlarga bo'linadi. Yoki undan ortiq asosli kislotalar nordon tuzlar hosil qiladi. Bir asosli kislotalar esa faqat normal tuz hosil qiladi. Nordon tuzlar bosqichli bilan dissotsilanadi: dastlab metallarning ionlari bilan kislota qoldig'iga ajaraladi, so'ngra kislota qoldig'ining o'zi xuddi kuchsiz elektrolitlar singari yana dissotsilanadi.



Molekulasining tarkibida metall atomi va kislota qoldig'idan tashqari gidroksil (OH) gruppasi bo'lgan murakkab moddalar giroksotuzlaridir. Masalan: $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$, $\text{Al}(\text{OH})\text{NO}_3$.

Gidrookso – ionlar juda oz darajada dissotsilanadi. Gidroksotuzlar qizdirilganda yoki umuman vaqt o'tishi bilan, o'z tarkibidan suv molekulalarini chiqarib okso – tuzlarga aylanadi;



4 – tajriba. Normal tuzlarning olinishi.

a) Kichkina qoshiqcha yordamida taxminan 0,5g kaltsiy oksid olib, quruq tsilindrsimon probirkaga soling va uning ustiga 10 tomchi 10% li xlorid kislota eritmasidan qo'shib, qaynaguncha qizdiring. So'ngra uni soviting. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

b) probirkaga 5 tomchidan 1n. Bariy xlorid (BaCl_2) eritmasidan va 1n. sulfat kislota eritmasidan quying. Oq cho'kma hosil bo'lishini kuzating.

5– tajriba. Asosli tuzning olinishi.

Probirkaga mis kuporosining 1n eritmasidan 10 tomchi quying va unga soda (Na_2CO_3) ning 1n. eritmasidan 10 tomchi qo'shing. Havo rang cho'kma hosil bo'lishi va gaz ajralishini kuzating. Qanday gaz ajraladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

NAZORAT SAVOLLARI

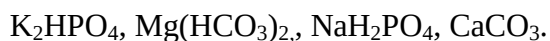
1. quyidagi kislotalarni hosil qiluvchi angidridlarning formulalarini yozing. H_2SO_4 , H_2CO_3 , H_2SO_3 , H_3PO_4 , HNO_3 , HNO_2 , H_2SiO_3 , HClO_4 , H_2SeO_4 , HCrO_4 .

2. Qanday kislotalar nordon tuz hosil qilmaydi?

3. Quyidagi kislotalardan natriyning nordon tuzlari hosil bo'ladigan reaksiya tenglamalarini yozing.



5. Quyidagi tuzlarning kislota qoldiqlarini belgilang va ularning valentliklarini ko'rsating:



6. Quyidagi asosli tuzlarning kation va anionlarini belgilang, ularning valentliklarini ko'rsating.



4 – laboratoriya ishi. METALLARNING EKVIVALENTINI ANIQLASH.

4. 1. NAZARIY MA'LUMOT

Elementning kimyoviy reaksiyalarda bir og'irlik qism vodorod yoki 8 og'irlik qism kislorod bilan birika oladigan yoki o'rnini oladigan og'irlik miqdori shu elementning ekvivalenti deb ataladi. Moddaning ekvivalent og'irligiga son jihatidan teng qilib, gramm hisobida olingan miqdori gramm – ekvivalent deyiladi. Agar element kislorod yoki vodorod bilan birikma hosil qilsa, uning ekvivalenti to'g'ridan – to'g'ri shu birikmadan topilishi mumkin (bevosita topish usuli). Agar element vodorodni uning birikmalaridan siqib chiqara olsa, bunday elementning ekvivalenti siqib chiqarilgan vodorodning miqdoriga qarab topilishi mumkin (siqib chiqarish usuli). Elementning ekvivalenti, ko'p xollarda, ekvivalenti ma'lum bo'lgan boshqa elementlar (kislorod va vodoroddan boshqa elementlar) bilan hosil qilgan birikmasiga qarab aniqlanadi (bilvosita topish usuli).

Valentligi o'zgarmaydigan elementlarning ekvivalentlar qiymati doimiydir. Shunday qilib, elementning ekvivalenti bilan atom massasi hamda valentligi orasida bog'lanish bor. Bu bog'lanish quyidagi formula bilan ifodalanadi.

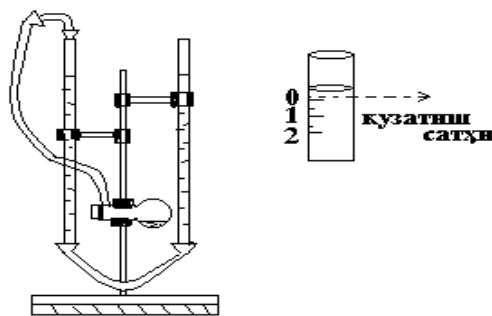
$$\text{Ekvivalent} = \frac{\text{Атоммасса}}{\text{валентлик}}, \text{ёки} \mathfrak{E} = \frac{A}{B}$$

4. 2. ALYUMINIYNING EKVIVALENTINI SIQIB CHIQARISH.

Agar biror element vodorodni uning birikmalaridan siqib chiqara olsa u holda bu elementning siqib chiqarish usuli bilan aniqlash mumkin. Tajriba uchun ishlatiladigan asbob rezina naylar orqali voronka (2) va probka (3) bilan ulangan byuretkka (1) dan iborat (byuretkalar bilan yaxshilab bekitiladi (6 – rasm)). Tajribani boshlash oldidan asbobning germetikligini tekshirib ko'rish kerak. Buning uchun byuretkaga suv solinadi suv byuretkani voronka bilan birlashtiruvchi rezina nayni ham to'ldirish kerak. So'ngra byuretkka probka bilan yaxshilab bekitiladi probirka bilan birlashtiriladi va byuretkadagi suvning sathi belgilab quyiladi. Shtativ halqasi surilib voronka pastga tushiriladi. Agar asbob germetik bo'lsa voronka tushirilganda byuretkadan suv sathi oldin bir oz pasayadi so'ngra o'zgarmas bo'lib qoladi. Suv satxi to'xtamay pasayib boraversa asbobning biror joyidan havo kirayotgan bo'ladi. bu nuqsonning sababini aniqlash va uni yo'qotishdan oldin o'qituvchidan konsultatsiya olish kerak.

TAJRIBANING BORISHI

Alyuminiy bo'lagidan 003 gr ga yaqin tortib olamiz. Probirkadan probkani chiqaring voronkani yuqoriga yoki pastga surib byuretkadagi suv sathini no'lda yoki undan pastroqqa to'xtating. Suyultirilgan sudfat kislotadan 5 ml o'lchab oling va uni kichkina voronka orqali probirkaga quying (probirkaning yuqori devoriga kislotaga tegmasin). Probirkani yotiqroq ushlab turib uning quruq devoriga kislotaga tegmaydigan qilib alyuminiy bo'lakchasini joylashtiring. Probirkani probka bilan maxkam bekiting bunda alyuminiy bo'lakchasi tegmasin. So'ngra voronkani yuqoriga yoki pastga surib byuretkadagi va voronkadagi suv sathini tenglashtiring (byuretkadagi suv no'l shkalasi atrofida bo'lishi kerak). Shunda asbob ichidagi bosim atmosfera bosimiga teng bo'ladi. byuretkadagi suv sathini belgilang va yozib qo'ying. Suv sathini pastki menisk bo'yicha 005 ml aniqlik bilan hisoblang (5 – rasm.)



2 – rasm. Ekvivalentni aniqlash asbobi.

Alyuminiy bo'lakchasini kislotaga tushirib yuboring va vodorod ajralib chiqib byuretkadagi suvni siqib chiqirishini kuzating. Reaksiya tamom bo'lgach, probirkani uy temperaturasiiga soviting, so'ngra voronka va byuretkadagi suv sathini yana tenglashtirib, byuretkadagi suv sathini yozib qo'ying. Tajriba vaqtidagi uy temperaturasiini va barometr bosimini yozib qo'ying.

KUZATILGAN HODISALARNI YOZISH TARTIBI.

1. Alyuminiyning og'irligi – m
2. Temperatura – t°
3. Bosim – p mm simob ustuni.
4. Byuretkadagi suvning reaksiyagacha bo'lgan sathi – a_1
5. Byuretkadagi suvning reaksiyadan keyinga sathi – a_2

NATIJALARNI ISHLAB CHIQISH.

1. t temperaturada va p bosimda siqib chiqargan vodorodning hajmini hisoblab toping:

$$V = a_2 - a_1$$

2. Topilgan hajmni quyidagi formula bo'yicha normal sharoitga keltiring:

$$V_0 = \frac{V(p - h)273}{760 \cdot T}$$

Bu yerda $T = t + 273^{\circ}$ – absolyut temperatura; h – shu temperaturadagi suv bug'ining bosimi (ilovadagi 1 – jadvalga qarang).

3. Normal sharoitda bir mol vodorod 22,4 l kelishi ma'lum; siqib chiqarilgan vodorodning massasi (q) ni hisoblab toping.

4. $\mathcal{E} = B/q$ formula bo'yicha alyuminiyning ekvivalentini hisoblab toping; bu yerda B – alyuminiyning massasi, q – ajralib chiqqan vodorodning massasi.

5. Alyuminiyning topilgan ekvivalentini uning nazariy ekvivalenti bilan solishtirib, necha protsent xato qilinganligini quyidagi formula bo'yicha toping:

$$\text{xato\%} = \frac{\mathcal{E}_{\text{назар}} - \mathcal{E}}{\mathcal{E}_{\text{назар}}} \cdot 100$$

5 – Laboratoriya ishi. GAZNING MOLEKULAR MASSASINI ZICHLIGI BO'YICHA TOPISH

5.1. NAZARIY MA'LUMOT.

Avagadro qonuniga binoan bir xil sharoitda teng hajmli gazlarning molekullari soni teng bo'ladi. Birining molekulyar massasi M va ikkinchisining molekulyar massasi M_1 bo'lgan ikki xil gaz bor, ularning hajm birligidagi massalari N_M va N_{M_1} bo'ladi; N – hajm birligidagi molekullar soni. Bu hajmdagi gazlar massalarining nisbati birinchi gaz molekulasiga massasining ikkinchi gaz molekulasiga massasiga nisbatiga teng bo'ladi.

$$\frac{N_M}{N_{M_1}} = \frac{M}{M_1} \quad (I)$$

Vodorod molekulasida 2 atomdan iborat, demak, vodorodning molekulyar massasi 2,016 ga yoki, yaxlitlab olinganda, 2 ga teng.

Teng hajmlarda olingan biror gazning va vodorodning og'irlik nisbatlari solishtirilsa va vodorodning molekulyar massasi 2 ga teng deb olinsa, (I) formula bunday yozilishi mumkin:

$$\frac{N_M}{N_{M_1}} = \frac{M}{2} \quad (2)$$

Muayyan hajmdagi gaz massasining xuddi shu hajmdagi vodorod massasiga nisbati shu gazning vodorodga nisbatan zichligidir. Demak,

$$\frac{M}{2} = D_H$$

bo'ladi; bu yerda D_H gazning vodorodga nisbatan zichligidir. Bundan:

$$M = 2 \cdot D_H \quad (3)$$

Ya'ni gaz holatidagi biror moddaning molekulyar massasi uning vodorodga nisbatan zichligining ikki hissasiga teng bo'ladi. (3) formuladan foydalanib, har qanday gazninggina emas, balki gaz holatiga oson o'tadigan boshqa moddalarning ham molekulyar massalarini topish mumkin. Buning uchun shu moddalarning gaz holatidagi zichligini topish kifoya. Gazning molekulyar massasi, ba'zan havoga nisbatan zichligi bo'yicha ham topiladi, bunda $M = 29 D_K$ formuladan foydalaniladi, bu yerda 29 – havoning vodorodga nisbatan zichligi bo'yicha aniqlangan o'rtacha molekulyar massasidir.

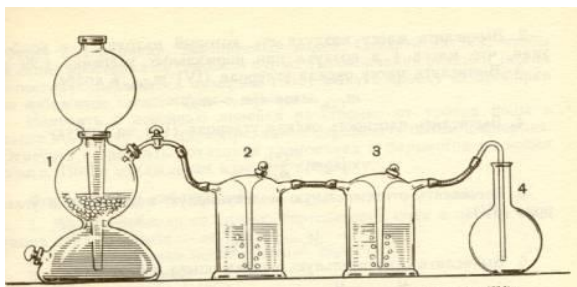
Asbob va idishlar. 1. Karbonat angidrid olish asbobi (5 - rasm). 2. Kislorod olish asbobi. 3. 300 – 500 ml hajmli o'lchov silindiri. 4. Barometr. 5. Termometr. 6. Texno – kimyoviy tarozi va toshlari. 7. Gorelka. 8. Ohaktosh. 9. Xlorid kislota.

Reaktivlar va materiallar. 1. Bertollet tuzi $KClO_3$. 2. Marganets (IV) – oksid MnO_2 (qattiq qizdirib olingan kukuni).

5.2. KARBONAT ANGIDRIDNING MOLEKULAR MASSASINI TOPISH.

Asbob ohaktoshning normal bo'laklari va xlorid kislota bilan zaryadlangan Kipp apparati (A), ketma – ket ulangan B_1 va B_2 Tishchenko sklyankalari (B_1 sklyankaga suv solingan bo'lib, bunda karbonat angidrid vodorod xloriddan va mexanik qo'shimchalardan tozalanadi; B_2 sklyankaga sulfat kislota solingan bo'lib, bu yerda gaz quritiladi) va karbonat angidrid solib tortish uchun ishlatiladigan 250 ml hajmli kolba (B) dan iborat. Kolbani yuving va quriting. Kolbaning jips kiradigan probka tanlab oling va probkaning qaergacha kirib turganini belgilab quyig, yaxshisi kolba bo'g'zining probkaning oxiri turgan joyga rezina halqa kiygizib qo'ying. Kolbani, probkasi bilan birga, texno – kimyoviy tarozida 0,01 g gacha aniqlik bilan torting. Og'irligi yozib qo'ying. Gaz o'tkazgich nayning uchini kolbaning tubigacha tushirib, kolbani

karbonat angidrid bilan to'ldiring. Kolbani probka bilan bekiting (kolbanig probkasi belgilab qo'yilgan joygacha kirib turishi kerak), ya'na tortib ko'ring. Kolbadagi gaz batamom chiqib ketganligiga va karbonat angidrid to'lganligiga qanoat hosil qilish uchun yuqorida aytilgandek qilib, kolbaga yan bir ikki minut gaz yuborib kolbani tortib qo'ying. Bu ishini kolba og'irligi o'zgarmay qolguncha takrorlang. Karbonat angidrid to'ldirilgan kolba og'irligini yozib qo'ying.



1 – rasm. Karbonat angidrid olish va tozalash qurilmasi.

Kolbaga bug'zidagi belgigacha suv quyung va bu suvni o'lchov tsilindiriga ag'darib, kolba hajmini aniqlang va yozib qo'ying. Termometrning va barometrning tajriba vaqtidagi ko'rsatishini ham yozib qo'ying. Kuzatilganlarni yozish tartibi.

1. Kolbaning probka va havo bilan birgalikdagi og'irligi – B_1 r.
2. Kolbaning probka va karbonat angidrid bilan birgalikdagi og'irligi – B_2 r.
3. Kolbaning hajmi – V ml.
4. Temperatura – t^0 .
5. Bosim – p mm simob ustuni.

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Gazning vodorodga nisbatan zichligi deb nimaga aytiladi?
2. Modda bug'ining havoga nisbatan zichligi ma'lum bo'lsa, uning molekulyar massasi qaday topiladi?
3. Azot N_2 , xlor Cl_2 va uglerod (II) – oksid CO ning havoga nisbatan zichligi qanday?
4. Normal sharoitda 1 litrining og'irligi 1,43 g keladigan gazning molekulyar massasini toping.
5. Gaz bosimining o'zgarishi bilan uning zichligi qanday o'zgaradi?

6 – laboratoriya ishi. KIMYOVIY REAKSIYALARNING TEZLIGI.

6. 1. NAZARIY MA'LUMOT.

Kimyoviy reaksiyalar ham boshqa protsesslar singari, vaqtga bog'liq bo'ladi va shuning uchun, biror tezlik bilan harakterlanadi. Bazi reaksiyalar shunday tez boradiki, amalda ularning bir onda bo'ladi deb hisoblash mumkin. Kimyoviy reaksiyalar tezligi, kimyoning kimyoviy kinetika deb ataladigan bo'limida o'rganiladi. Molekulalarning o'zaro ta'sir etishi uchun, avvalo, ular o'zaro to'qnashishi kerak. Molekulalar o'zaro qanchalik ko'p to'qnashsa, kimyoviy reaksiya shunchalik tez boradi. To'qnashuvlar soni temperaturaga hamda reaksiyaga kirishayotgan molekulalar kontsentratsiyasiga bog'liq. Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning kontsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa, molekulalarning o'zaro to'qnashish soni ham shuncha ko'p bo'ladi. to'qnashganda har qanday molekulalar ham o'zaro ta'sir etavermay, balki «aktiv» energiyaga ega bo'lgan molekulalargina o'zaro ta'sir etadi. Temperatura ko'tarilishi va reaksiyaga

kirishayotgan moddalar konsentratsiyasining ortishi bilan «aktiv» molekulalar soni ham ortadi, buning natijasida kimyoviy reaksiya tezligi ham ortadi. Masalan ta'sir qonuni quyidagicha ta'riflanadi: Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning molyar konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir.

$A + B = C + D$ tipidagi reaksiya uchun massalar ta'siri qonunining matematik ifodasi quyidagicha bo'ladi: $V = K \cdot C_A + C_B$,

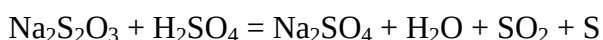
Bu yerda V – reaksiya tezligi;

C_A va C_B – A va B moddalarning molekulyar konsentratsiyasi,

K – reaksiya tezligi konstantasi (bu konstanta har bir reaksiya uchun reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga va temperaturasiga bog'liq).

6. 2. TAJRIBALAR

Sulfat kislota bilan natriy tiosulfat o'zaro reaksiyaga kirishi natijasida oltingugurt ajralib chiqib, loyqa hosil qiladi:



Reaksiya boshlangandan loyqa hosil bo'lguncha o'tgan vaqt shu reaksiyaning tezligi hisoblanadi.

1–tajriba. Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liqligi. Uchta probirkaga sulfat kislota eritmasidan 5ml dan quying. Uchta stakanchaning yoki kolbachaning birinchisiga natriy tiosulfat eritmasidan 15 ml, ikkinchisiga natriy tiosulfat eritmasidan 10 ml va 5 ml suv, uchinchisiga natriy tiosulfat eritmasidan 5 ml va 10 ml suv soling. Vaqtni belgilab turib, har qaysi stakanchaga probirkalardan biridagi kislota quyib, tezda aralashtiring. Har bir stakanda qancha vaqtdan so'ng (sekund hisobida) loyqa hosil bo'lishini kuzating. Ishni quyidagi tartibda yozing.

Stakanning nomeri	Sulfat kislota eritmasining	Natriy tiosulfat eritmasining	Suvning	Natriy tiosulfatning nisbiy konsentratsiyasi	Loyqa hosil bo'lish vaqti t ⁰ (sek)	Reaksiyaning nisbiy tezligi $V=\frac{I}{t}$
	Hajmi, ml hisobida					
1	5	15	0	3		
2	5	10	5	2		
3	5	5	10	1		

Kuzatish natijalarini grafik tarzida ifodalang. Buning uchun abstsissalar o'qiga $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning nisbiy konsentratsiyasini, ordinatalar o'qiga esa reaksiyaning nisbiy tezligini qo'ying.

2–tajriba. Reaksiya tezligining temperaturaga bog'liqligi.

Bitta probirkaga natriy tiosulfat eritmasidan 5 ml, ikkinchi probirkaga esa sulfat kislota eritmasidan 5 ml quying. Probirkalarni suvli stakanga solib qo'ying. Har 5-7 minutda suv temperaturasini o'lchab borib, ikkala probirkadagi eritmani aralashtiring va loyqa hosil bo'lguncha o'tgan vaqtni (sekund hisobida) aniqlang. Boshqa ikkitaprobirka olib, ularning biriga natriy tiosulfat eritmasidan 5 ml, ikkinchisiga esa sulfat kislota eritmasidan 5 ml quying.

Probirkalarni suvli stakanga tushiring. Suvning temperaturasi avvalgi tajribadagi temperaturadan 100 oshiring. Probirkalardagi eritmalarni aralashtiring. Loyqa hosil bo'lguncha o'tgan vaqtni hisoblang. Ishni quyidagi tartibda yozing.

Tajriba nomeri	Tajriba o'tkazil- gan temperatura	Loyqa hosil bo'lish vaqti	Reaksiyaning nisbiy tezligi
1			
2			
3			

Abtsissalar o'qiga temperaturani va ordinatalar o'qiga reaksiyaning nisbiy tezligini qo'yib, kuzatish natijalarini egri chiziq bilan ifodalang.

3 – tajriba. Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri.

Vodorod peroksidning parchalanishi odatdagi temperaturada sekin boradi, agar katalizator qo'shilsa, uning parchalanishi tezlashadi. Probirka hajmining 1/3 qismigacha vodorod peroksid eritmasidan quying. Unga bir chimdim (pichoq uchida) marganes (IV) – oksid soling va probirkaga chug'lanib turgan cho'pni tushiring (cho'p suyuqlikka tegmasin). Kuzatilgan hodisaning sababini tushuntirib bering.

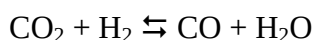
NAZORAT SAVOLLARI

1. Kimyoviy reaksiya tezligi va unga ta'sir etadigan faktorlar nima?
2. Reaksiya tezligining temperaturaga bog'liqligi qanday bo'ladi?
3. Ingibator va promotorlar nima?
4. Vodorod va kisloroddin suv hosil bo'lish reaksiyasining tezligi tenglamasini tuzing hamda vodorod kontsentratsiyasi uch marta oshirilganda reaksiya tezligi qanday o'zgarishini ko'rsating.

7 – laboratoriya ishi. KIMYOVIY MUVOZANAT VA UNING SILJISHI

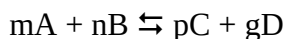
7.1. NAZARIY MA'LUMOT

Kimyoviy reaksiyalar qaytmas va qaytar harakterda bo'lishi mumkin. Qaytar reaksiyalarda hosil bo'lgan modda bir vaqtning o'zida reaksiya uchun olingan moddalarga parchalanib turadi. Shuning uchun, reaksiya qaytar xarakterda bo'ladi. lekin shunday holatlar ham mavjudki reaksiya natijasida qancha modda hosil bo'lsa, uning shuncha qismi parchalanib turadi. Boshqacha qilib aytganda, chapdan o'nga yo'naluvchi reaksiya tezligi bilan o'ngdan chapga yo'naluvchi reaksiya tezligi o'zaro teng bo'ladi. Qaytar reaksiyalarga misol qilib, ekvimolekulyar kontsentratsiyalarda olingan karbonat angidrid bilan vodorod orasida yopiq idishlarda 1200⁰ da boradigan reaksiyani ko'rsatish mumkin. Bu reaksiyaning tenglamasi:



Bu reaksiyada, bir vaqtning o'zida bir – biriga qarshi ikkita jarayon sodir bo'ladi. To'g'ri (o'ngdan chapga) reaksiya natijasida uglerod (II) – oksid va suv hosil bo'lsa, ular ham o'z navbatida ta'sirlanib karbonat angidrid va suv suv hosil qilishi mumkin. Lekin kimyoviy reaksiya tezliklarining qiymatlari ma'lum vaqtda o'zaro teng bo'lib qolish holatlari ham mavjud.

Shunga mos kelgan holat kimyoviy muvozanat deb yuritiladi. Uning umumiy ko'rinishda quyidagicha ifodalash mumkin:



massalar ta'siri qonuniga asosan to'g'ri va teskari tomon yo'naluvchi reaksiyalarning tezliklarini ifoda etsak, u quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$V_1 = K_1 \cdot C_A^m \cdot C_B^n \quad V_2 = K_2 \cdot C_C^p \cdot C_D^g$$

7.2. TAJRIBALAR

1-tajriba. Probirkaning to'rtidan bir qismigacha Temir (III) – xloridning suyultirilgan eritmasidan quying. Uning ustiga shu miqdorda suyultirilgan ammaoniy rodanid eritmasidan qo'shing. So'ng aralashmani ohista chayqating. Hosil qilingan och qizil rangli eritmaning reaksiya tenglamasini yozib harakterlang.

2-tajriba. Eritmani uchta probirkaga mumkin qadar barobar qilib bo'ling. Probirkalarning birini tekshirish yoki o'zgarishlarni solishtirib ko'rish uchun saqlang. Ikknchi probirkaga temir (III) – xlorid tuzining kontsentrlangan eritmasidan, uchinchisiga esa ammoniy rodanidning kontsentrlangan eritmalaridan qo'shing. Hosil qilingan eritmalarining rangini tekshirish uchun qoldirilgan probirkadagi suyuqlikning rangi bilan solishtirib, kimyoviy muvozanatning qaysi tomonga siljiganini aniqlang. Eritmaning rangi to'qlashsa, kimyoviy eritmaga ammoniy xlorid tuzi kristallaridan bir necha dona tashlang va eritma rangining o'zgarishini tekshirish uchun olib quyilgan probirkadagi eritmaning rangini o'zgarishini tekshirish uchun olib quyilgan probirkadagi eritmaning rangiga solishtirib aniqlang. Bajarilgan tajribalar vaqtida sodir bo'lgan reaksiya tenglamalariga to'g'ri kelgan reaksiyalarning muvozanat konstantasini ifoda qiling.

8 – laboratoriya ishi. ERITMALAR.

8.1. NAZARIY MA'LUMOT

Ikki yoki bir necha moddadan tuzilgan gomogen sistema eritma deyiladi; bunda bir (yoki bir necha) erigan modda boshqa bir moddada (erituvchida) bir tekis tarqalgan bo'ladi. odatda, ko'p miqdorda olingan modda erituvchi bo'ladi. suvdagi eritmalarida erituvchi suvdir. Qattiq moddalar eriganda ikki xil protsess bo'ladi; birinchidan, erigan moddaning kristall panjarasi buziladi va eritmada moddalar tarqaladi, bu vaqtda issiqlik yutiladi. Ikkinchidan solvatlar hosil bo'ladi, bu vaqtda issilik chiqadi. Erishning umumiy issiqlik effekti, shu pratsessning qaysi biri usutun kelishiga qarab, musbat yoki manfiy bo'ladi. Eritmalar, erigan moddalarnging kontsentratsiyasiga qarab, to'yingan, to'yinmagan va o'ta to'yingan bo'ladi. Tarkibidagi erimay (cho'kmada) qolgan modda erigan modda bilan muvozanat holatida bo'lgan eritmalar to'yingan eritmalar deyiladi. Eritmaning to'yinganlik darajasi unig kontsentratsiyasi bilan o'lchanadi. Bu kontsentratsiya, ko'pincha, eruvchanlik koeffitsienti bilan, ya'ni 100 g erituvchiga to'g'ri keladigan erigan moddaning grammalar soni bilan ifodalanadi. Kontsentratsiyasi ayni bir teperaturada to'yingan eritmaning kontsentratsiyasidan kam bo'lgan eritma to'yinmagan eritma deyiladi. kontsentratsiyasi ayni bir temperaturada to'yingan eritma kontsentratsiyasidan ortiq bo'lgan eritma o'ta to'yingan eritma deb ataladi. Eritmada ko'p modda erigan bo'lsa, bunday eirtma kuchli yoki kontsentrlangan, kam modda erigan bo'lsa, suyultirilgan eritma deyiladi. qattiq moddalarning suyuqlikda erishi hamma vaqt chegaralangan bo'ladi va keng ko'lamda o'zgaradi.

8.2. TAJRIBALAR

1 – tajriba. Erish issiqligi.

Ikkita probirkadan har birining 1/3 qismiga suv quyning va temperaturasini o'lchang. Birinchi probirkaga 2 – 3 g ammaoniy nitrat soling, temometr bilan ehtiyot bo'lib, aralashtiring. Va eng past temperaturasini belgilab oling. Ikkinchi probirkaga o'yuvchi natriyning bir necha bo'lagini tashlang va chayqatishdan keyin eng yuqori temperaturasini belgilab oling. Bu moddalarning erishida qanday issiqlik effekti kuzatiladi?

2 – tajriba. Erish vaqtida hajmning o'zgarishi.

Probirkaning 1/3 qismigacha suv quyning va shuncha hajmda spirt qo'shing (ehtiyot bo'ling!). Suyuqlikning probirkadagi sathini rezina halqa bilan belgilab quyning. Probirkani probka bilan berkiting va ichidagilarni yaxshilab aralashtiring. Eritma sovigandan keyin sathining pasayishini ko'zating. Kuzatilgani hodisaning sababini izohlab bering.

3 – tajriba. Tuzlarning eruvchanligini temperaturaga bog'liqligi.

Probirkaga suv quyning, unig ustiga natriy nitrat kukunidan ozgina soling va tuz batamom erib ketguncha chayqating, probirkaning tagida ozgina tuz erimay qolguncha tuz qushishni va chayqatishni davom ettiring. Probirkani tuz erib ketguncha qizdiring va to'yingan eritma hosil bo'lguncha (probirka tubida erimay qolgan kristallar bo'lishi kerak) issiq eritmaga tuz qo'shishni davom ettiring. Eritmani qaynaguncha qizdiring, so'ngra uy temperaturasiga kelguncha soviting. Natriy nitratning issiq va sovuq suvda eruvchanligi to'g'risida xulosa chiqaring.

4 – tajriba. O'ta to'yingan eritmalar.

Probirkaga 5 g natriy atsetat soling, unga 3 ml suv qo'shing va tuz erib ketguncha qizdiring. So'ngra probirkaning og'zini paxta bilan berkitib, probirkani sovuq suvli stakanga soling. Eritma sovigandan keyin paxtani oling va probirkaga natriy atsetat kristallchasidan birini tashlang. Shu ondayoq kristallcha atrofida kristallar o'sa boshlaydi va tezda probirkani to'ldiradi. Issiqlik chiqishiga etibor bering.

5 – tajriba. Kristallgidratlarning xossalari.

Probirkaga mis kuparosining bir necha kristalini soling. Probirkani shativga shunday o'rnatinki, uni tubi og'zidan bir oz yuqoriroq bo'lsin (nima uchun?); probirkani qizdiring. kristallar rangining o'zgarishini kuzating. Olingan hamma moddaning rangi oqargandan so'ng qizdirishni to'xtating. Probirka sovitilgandan keyin unga 2 – 3 tomchi suv tomizing. Issiqlik chiqishiga va ranginig o'zgarishiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

9 – laboratoriya ishi. SUVNING QATTIQLIGINI ANIQLASH.

9.1. NAZARIY MA'LUMOT.

Tarkibida ko'p miqdorda kaltsiy va magniy tuzlari (Ca^{2+} va Mg^{2+}) bo'lgan tabiiy suv qattiq suv deb ataladi. Shu tuzlar suvda kam yoki butunlay erimagan bo'lsa, bunday suv yumshoq suv deyiladi. Tuproqlagi suvlar, kaltsiy, magniy, magniy tuzlari – CaCO_3 , MgCO_3 , CaSO_4 , MgSO_4 va yer qobig'ida bo'lgan boshqa tuzlarning o'zaro ta'siri natijasida qattiq bo'lib qoladi. CaSO_4 suvda oz miqdorda erib, unga qattiqlik beradi. Ca va Mg karbonatlarning erishi tuproqdagi CO_2 ta'sirida boradi, natijada erimaydigan karbonatlar qisman erigan bikarbonatlarga aylanadi.



Hosil bo'lgan bikarbonatlar eritmaga o'tishi bilan, ular tuproqdagi suvga va tuproq osti suviga qattiqlik beradi. Kaltsiy va magniy tuzlari, o'z tarkibiga qarab, suvga ikki xil – muvaqqat va doimiy qattiqlik beradi. Suv qaynaganda bikarbonatlar parchalanib, erimaydigan holga o'tadi:



Suv tarkibidagi kalsiy xlorid va kalsiy sulfat, magniy xlorid va magniy sulfat (CaCl_2 va CaSO_4 , MgCl_2 va MgSO_4) suvga doimiy qattiqlik beradi. Ca va Mg ning suvda erigan hamma tuzlarining umumiy miqdori suvning umumiy qattiqligini belgilaydi. Hozirgi vaqtda suvning qattiqligi 1 l suvda bo'lgan Ca va Mg ionlarining milligramm ekvivalentlari (mg – ekv/l) bilan ifodalanadi. Tabiiy suvning qattiqligi keng oraliqda o'zgarib turadi. yuza manbalarda uning qattiqligi yil fasliga qarab o'zgaradi; eng ko'p qattiqlik qish oxirida, eng kam qattiqlik esa qorning erish davrida bo'ladi. suvda qattiqlik 4 mg – ekv/l dan kam bo'lsa, bu suv yumshoq, 4 dan 8 mg – ekv/l gacha bo'lsa, o'rtacha qattiq, 8 dan 12 mg – ekv/l gacha bo'lsa, qattiq, 12 mg – ekv/l dan ko'p bo'lsa, juda qattiq deb hisoblanadi. Qattiq suv kir yuvish, ichish va ko'pgina texnikaviy maqsadlar uchun uncha yaroqli emas. Vodoprovod suvining umumiy qattiqligi 14,4 mg – ekv/l dan oshmasligi kerak.

9.2. TAJRIBALAR

1 – tajriba. Suvning qattiqligini sifat analiz qilish.

Buning uchun bir probirkaga 10 ml tabiiy suv, boshqa probirkaga esa, shuncha miqdorda distillangan suv quyung. Ikkala probirkaga sovunning spirtidagi eritmasidan 0,5 ml dan qo'shing. So'ngra probirkalarning og'zini probka bilan zich qilib berkiting va yaxshilab yaayqating. Probirkalarni tinch qo'yganda qaysi probirkada barqaror ko'pikdan ko'p hosil bo'lganini aniqlang. Suvda og'ir metallarning eruvchan tuzlari, shuningdek, kltsiy va magniy tuzlari bo'lmasa, ko'p va barqaror ko'pik hosil bo'ladi. sovunning bu tuzlar bilan o'zaro ta'sirini xarakterlaydigan reaksiya tenglamalarini yozing. Bunda sovunni stearin kislotaning natriyli tuzi ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$) deb hisoblang.

2 – tajriba. Suvning karbonatli qattiqligini aniqlash.

Buning uchun 200 ml li stakanga tekshirilayotgan suvdan pipetka yordamida 50 ml o'lchab olib, uning ustiga metiloranj eritmasidan 2 – 3 ml tomizing. Boshqa byuretkada xlorid kislotaning 0,1 n eritmasini tayyorlang va u bilan stakandagi tekshirilayotgin suvni sariq rangi to'q sariq pushti ranga kirguncha titrlang. Titrlash ishini bir necha marta takrorlang. Qayta titrlash natijasida olingan qiymatlarning o'zaro farqi 0,05 ml dan ortmasligi kerak. Olingan ma'lumotlarga asosan, suvning mg–ekv/l bilan ifodalangan qattiqligi hisoblab topiladi. Yuqorida bayon qilingan tajribani taqqoslash uchun, tabiiy suv bilan ham qilib ko'ring. Tajriba natijalarini quyidagi keltirilgan formada yozing.

Ishning tartibi	Suvning hajmi, ml hisobida	Titrlash uchun sarf bo'lgan kislotaning hajmi, ml hisobida	O'rtacha qiymat, ml hisobida
1 – titrlash			
2 – titrlash			
3 – titrlash			
4 – titrlash			

Tajriba natijalarini hisoblashda moddalarning ekvivalentlari reaksiyaga kirishayotgan moddalarning og'irlik miqdoriga proporsional bo'lishi e'tiborga olinadi. Demak, bir xil bo'lgan eritmalar barobar hajmda o'zaro reaksiyaga kirishadi, agar eritmalarining konsentratsiyalari turlicha bo'lsa, reaksiyaning to'liq borishi uchun ularning hajmlari normalliklariga teskari

proportsional bo'lishi kerak. Shuning uchun, bu bog'lanishni quyidagi tenglama bilan ifoda qilish mumkin:

$$100 : X = V \cdot N \quad X = \frac{V \cdot N}{100}$$

bu yerda 100 – olingan suvning hajmi, ml hisobida;

N – xlorid kislotaning normalligi,

V – titrlashda sarflangan kislotaning hajmi, ml hisobida,

X – reaksiyaga kirishgan tuz eritmasining aniqlanayotgan normalligi, ya'ni tekshirilayotgan suvning 1 l dagi tuzning g-ekv lardagi soni.

Muvaqqat qattqlikni mg–ekv larda ifodalash uchun «X» ning topilgan qiymatini 1000 ga ko'paytirish kerak.

3 – tajriba. Suvning umumiy qattiqligini aniqlash.

Buning uchun 200 ml li stakanga tekshirilayotgan suvdan pipetka yordamida 50 ml soling. Uning ustiga byuretk yordamida ishqorli aralashmaning 0,1n. li eritmasidan 20 ml quyding. Stakndagi suv ustiga 2–3 tomchi metiloranj indikatorinig eritmasidn qo'shing. Suvning qattiqligini tashkil etuvchi tuzlar bilan reaksiyaga kirishmay qogan ishqorli aralashmani xlorid kislotaning 0,1 n. li eritmasi bilan titrlang. Olingan ma'lumotlar asosida quyidagi qiymatlarni aniqlang:

a) qattiq suv tarkibidagi tuzlar bilan reaksiyaga kirishmay qolgan ishqorli aralashmaning 0,1 n. li eritmasining hajmini;

b) suyuqlik tarkibidagi tuzlar bilan reaksiyaga kirishgan ishqorli aralashmaning 0,1 n. li eritmasining hajmini;

v) suvning umumiy qattiqligini hisoblab toping.

Qilingan ishni quyidagi formada yozing:

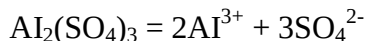
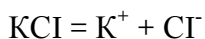
Ishning tartibi	Tekshirilayotgan suvning hajmi, ml hisobida	Teskari titrlash uchun sarflangan kislotaning hajmi,ml hisobida
1 – titrlash		
2 – titrlash		
3 – titrlash		
4 – titrlash		

10 – laboratoriya ishi. KUCHLI VA KUCHSIZ ELEKTROLITLAR

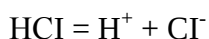
10.I. NAZARIY MA'LUMOT

Eritmalari (shu jumladan suvdagi eritmalari) elektr tokini o'tkazadigan moddalar elektrolitlar deb ataladi. Elektr o'tkazuvchanlikning sababi elektrolit molekularining ionlarga,

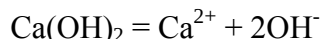
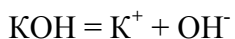
ya'ni elektr zaryadi bo'lgan atomlarga yoki atomlar gruppasiga ajralishidir. Elektrolit molekularining suv molekulari ta'siridan ionlarga bunday ajralishi elektrolitik dissotsilanish deyiladi. musbat zaryadlangan ionlar kationlar deb, manfiy zaryadlangan ionlar esa anionlar deb ataladi. Ular o'z xossalari jihatidan atom va molekulalardan farq qiladi. Tuz, kislota va asolar (ishqorlar) elektrolitlarga kiradi. Tuzlarning dissotsilanishi natijasida metallarning musbat zaryadli ionlari va kislota qoldig'ining manfiy zaryadli ionlari hosil bo'ladi:



Kislotalarning dissotsilanishi natijasida musbat zaryadli vodorod ionlari va kislota qoldig'ining manfiy zaryadli ionlari hosil bo'ladi:

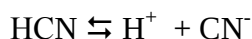


Asoslar dissotsilanganda metallarning musbat zaryadli ionlari va manfiy zaryadli gidroksil ionlari hosil bo'ladi.



Hamma elektrolitlar kuchli va kuchsiz elektrolitlarga bo'linadi. Kuchli elektrolitlar har qanday konsentratsiyada ionlarga to'la dissotsilanadi.

Kuchsiz elektrolitlarning dissotsilanishi qaytar protsess bo'ladi. Bir vaqtning o'zida eritmada molekularlar ionlarga ajraladi va ionlar qayta birikib, molekularlar hosil qiladi:



Bu hol erigan modda molekularining faqat bir qismi ionlarga dissotsilanganini ko'rsatadi. Eritmadagi elektrolit molekularining ionlarga ajralgn qismini ko'rsatuvchi son elektrolitik dissotsilanish darajasi deb ataladi va a harfi bilan belgilanadi. Dissotsilanish darajasi ham elektrolitning tabiatiga, ham eritmaning konsentratsiyasiga bog'liq. Konsentratsiya kamayishi bilan dissotsilanish darajasi ortadi. Kuchli elektrolitlarga ba'zi kislotalar, masalan, H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , ishqorlar, masalan, NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ va deyarli hamma tuzlar kiradi.

Ko'pgina kislotalar, masalan, H_2S , HCN , H_2CO_3 , HClO , CH_3COOH va ko'pgina asoslar, chunonchi, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NH_4OH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ kuchsiz elektrolitlardir.

10.2. TAJRIBALAR

1 – tajriba. Elektrolitlarning elektr o'tkazuvchanligini aniqlash

Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi shisha stakan, elektrodlar va lampochkadan tuzilgan maxsus asbobda tekshiriladi (3 – rasm). Stakanga eritmada har doim bir miqdorda qo'yish kerak. Eritmaning yaxshi yoki yomon elektr o'tkazuvchanligini lampochkaning yonish yoro'g'ligi ko'rsatadi. Har bir tajribadan so'ng stakanni va elektrodni distillangan suv bilan yaxshilab yuvish kerak. Quyidagi eritmalar bilan birin – ketin tajribalar o'tkazing: distillangan suv, qand eritmasi xlorid va sulfat xloridlar, o'yuvchi natriy va osh tuzi eritmaları. Tajriba natijalarini laboratoriya jurnaliga yozib qo'ying.

2 – tajriba. Elektr o'tkazuvchanlikka eritma konsentratsiyasining ta'siri

a) Stakanga konsentrlangan sirka kislota eritmasidan quyib, uning elektr o'tkazuvchanligini tekshiring. So'ngra eritma ustiga distillangan suvdan sekin – asta quyib, lampochkaning yonishini kuzating. Lampochkaning har xil yorug'likda yonish sababini tushuntiring.

b) Xuddi yuqoridagi tajribani kontsentrlangan ammoniy gidroksid NH_4OH eritmasi bilan takrorlang. Kuchsiz elektrolit eritmalarining kontsentratsiyasi o'zgarishi bilan dissotsilanish darajasi qanday o'zgaradi?

3 – tajriba. Kislotalar eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini solishtirish

Ikkita probirkaga taxminan baravar miqdorda marmar solib, ularning biriga HCl ning 0,1 l eritmasidan, boshqasiga esa sirka kislotasining 0,1 n li eritmasidan 5 ml dan quyding. Probirkalarni chayqatib, qaysi probirkada marmar tez erishini kuzating. Qaysi kislota kuchli? Reaksiya tenglamasini yozing.

NAZORAT SAVOLLARI

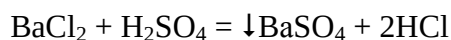
1. Elektrolit deb nimaga aytiladi?
2. Kuchli elektrolitlarga qaysi moddalar kiradi? Nega ular kuchli elektrolitlar hisoblanadi?
3. Kuchsiz elektrolitlarga qaysi moddalar kiradi?
4. Elektrolitik dissotsiatsiya nima? Elektrolitlar parchalanganda qanday ionlarga dissotsiyanadi?
5. Dissotsiatsiya darajasi deb nimaga aytiladi?

11 – laboratoriya ishi. ION ALMASHINISH REAKSIYALARI.

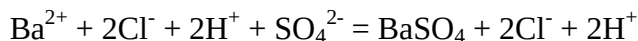
11.1. NAZARIY MA'LUMOT.

Elektrolit eritmalarida sodir bo'ladigan reaksiyalar molekular orasida emas, balki elektrolit molekularining ionlarga ajralishidan hosil bo'ladigan ionlar orasida boradi. Bunday reaksiyalar ionli reaksiyalar deb ataladi. Elektrolit eritmalarida ionlar faqat qiyin eriydigan modda (cho'kma), gaz yoki kam dissotsilanadigan molekular hosil bo'ladigan hollardagina bir – biri bilan reaksiyaga kirishadi. Bunday hollarda reaksiya tenglamalarini ham molekulyar, ham ionli tarzda yozish tavsiya qilinadi. Bunday tenglamalar reaksiyaning mohiyatini yaxshiroq tushunishga imkon beradi. Bunday tenglamalarda yaxshi eriydigan kuchli elektrolitlarning formulasi ion tarzida, kuchsiz elektrolitlar va qiyin eriydiganlariniki esa molekulyar ko'rinishda yoziladi.

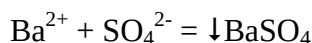
- 1 – misol. Agar kuchli elektrolit H_2SO_4 bilan BaCl_2 reaksiyaga kirishsa, natijada qiyin eriydigan oq rangli mayda kristall cho'kma BaSO_4 hosil bo'ladi:



HCl , BaCl_2 , H_2SO_4 oson eruvchi kuchli elektrolitlar bo'lganligidan reaksiya tenglamalarini quyidagicha yozish mumkin:



Bu reaksiyada faqat Ba^{2+} va SO_4^{2-} ionlari qatnashadi. Umumiy ionli tenglama quyidagicha yoziladi:



Oxirgi bu tenglama shuni ko'rsatadiki, reaksiya asosan Ba^{2+} va SO_4^{2-} ionlari orasida borib, qiyin eriydigan oq rangli bariy sulfat BaSO_4 cho'kmasi hosil bo'ladi.

11.2. TAJRIBALAR.

1 – tajriba. Uchta probirka olib, ularning biriga natriy sulfat Na_2SO_4 , ikkinchisiga rux sulfat ZnSO_4 , uchinchisiga alyuminiy sulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ eritmalaridan 2 – 3 ml dan quyib, har qaysi probirkaga BaCl_2 eritmasidan 2 – 3 ml dan qo'shing. Probirkalarda bir – biriga o'xshash cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Uch xil reaksiyaning molekulyar tenglamalarini va bitta umumiy ionli tenglamasini tuzing? BaSO_4 cho'kmasining rangini yozib qo'ying?

2 – tajriba. Bitta probirkaga temir (III) – xlorid FeCl_3 eritmasidan 2 – 3 ml solib, uning ustiga natiriy gidroksid NaOH eritmasidan quyting. Temir (III) – gidroksid $\text{Fe}(\text{OH})_3$ cho'kmasi hosil bo'lishini va uning rangini kuzating? Hamda reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing?

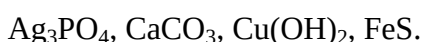
3 – tajriba. Probirkaga soda eritmasidan 2 – 3 ml solib, uning ustiga ikki – uch ml xlorid kislota qo'shing. Bunda qanday xodisa ro'y beradi? Kuchsiz karbonat kislota hosil bo'lish reaksiyasini va uning parchalanish reaksiyasining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing?

4 – tajriba. Probirkaga natriy atsetat CH_3COONa eritmasidan 2 – 3 ml quyting, unga ozgina xlorid kislota qo'shing. Sirka kislota hosil bo'lgani uning hididan bilinadi. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing?

5 – tajriba. Probirkaga kalsiy xlorid CaCl_2 eritmasidan 2 – 3 ml quyib, uning ustiga bir necha tomchi ammoniy karbonat $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ soling. Cho'kma hosil bo'lishini kuzating? Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing?

MASHQLAR

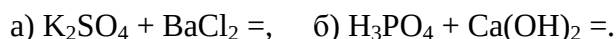
1. Quyidagi moddalarning hosil bo'lishini molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing:



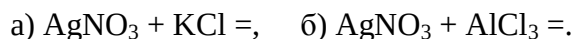
2. Quyidagi dissotsilanuvchi va uchuvchi birikmalarning hosil bo'lish reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing?



3. Quyidagi reaksiyalarning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing?



4. Quyidagi almashinish reaksiyalarining ionli tenglamalarini yozing?



12 – laboratoriya ishi. METALLAR KORROZIYASI.

12.1. NAZARIY MA'LUMOT.

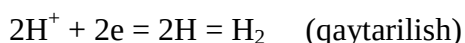
Korroziya kimyoviy va elektrokimyoviy bo'lishi mumkin. Kimyoviy korroziya metallarining har xil quruq gazlar va suyuq elektrolitik bo'lmagan eritmalar bilan ta'sirlashishi natijasida sodir bo'ladi. Masalan, quruq yod bug'lari bilan to'ldirilgan idish ichiga kumush plastinka tushirilsa, uning sirti yod bilan qoplanib qolishi mumkin. Shuning uchu kumush metalidan yasalgan platinka ustida kumush yodid pardasi hosil bo'ladi. bu vaqtda kimyoviy korroziya sodir bo'ladi. Metallarning sho'r suv, elektrolit eritmali, nam havo yoki boshqa nam gaz bilan o'zaro ta'siri natijasida yemirilishi elektrkimyoviy korroziya deb ataladi. Bunday hollarda korroziya elektronlarning metall sirtida bir joydan ikkinchi joyga ko'chishi, ya'ni elektr toki paydo bo'lishi bilan boradi. Masalan, H_2SO_4 ning temir qo'shilgan texnikaviy ruxga ta'sirini ko'rib chiqaylik. Bunday rux sirtida juda ko'p mikroskopik galvanik elementlar paydo bo'ladi:



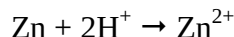
Bu galfanik elementlarda rux anod rolini, temir esa katod rolini o'ynaydi. Rux sirtida quyidagi anod reaksiyasi vujudga keladi.



Temir sirtida esa katod reaksiyasi vujudga keladi:



Bundan tashqari, rux kislota bilan bevosita reaksiyaga kirishi natijasida erishi ham mumkin:



Lekin tajribaning ko'rsatishicha, bu reaksiyaning tezligi ruxning galvanik juft elektrodi sifatida erish tezligiga qaraganda juda kichikdir. Shunday qilib, metallarning elektrkimyoviy korroziyasi ular sirtidagi mikrogalvanik elementlarning faoliyati natijasidir.

12.2. TAJRIBALAR.

1 – tajriba. Metallarning kislota erish jarayoniga galvanik juft hosil bo'lishining ta'siri.

Mis sulfat eritmasidan 2 – 3 ml quyilgan probirkaga rux bo'lakchasini soling. 4 – 5 minutdan so'ng eritmani to'king va usti mis bilan qoplangan ruxni suvda ehtiyotlik bilan bir necha marta yuving. Ikkita probirkaga 3 – 4 ml dan xlorid kislota eritmasi quyib, probirkalardanbiriga mis bilan qoplangan rux bo'lakchasini, ikkinchisiga esa toza rux bo'lakchasini soling. Probirkalarning qaysi birida vodorod kuchli ravishda ajralib chiqadi?

2 – tajriba. Ionlarning aktivlash ta'siri.

Metallarning himoya pardasini buzib, ularning korroziyalanishini oshiruvchi ionlar aktivlovchi ionlar deb ataladi. Xlor ionlarining aktivlash ta'siri ayniqsa kuchlm.

Ikkita probirkaga bir bo'lakdan alyuminiy simini solib, ustiga ozgina sulfat kislota qo'shilgan mis sulfat eritmasidan qo'shing, ulardan biriga osh tuzi eritmasidan bir necha tomchi qo'shing. qaysi probirkada reaksiya tezroq borishini kuzating. Tajriba natijasini tushuntiring va hosil bo'lgan galvanik juftlar sxemasini tuzing.

3 – tajriba. Korroziyani kuchsizlantirishda himoya pardasining roli.

Yaxshilab tozalangan alyuminiy bo'lakchasini simob (II) – nitrat $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ eritmasiga 1 – 3 min solib qo'ying, keyin uni suv bilan yuvib oling va havoda qoldiring. Ma'lum vaqtdan keyin korroziya mahsuloti – pag'a – pag'a cho'kma holdagi alyuminiy gidroksid hosil bo'lishini kuzating. Alyuminiyning tez korroziyalanishiga sabab:

1) alyuminiy bilan simobdan alyuminiy sirtida himoya pardasi hosil bo'lishiga to'sqinlik qiluvchi qotishma – amalgama hosil bo'ladi;

2) alyuminiy – simob galvanik jufti hosil bo'ladi.

NAZORAT SAVOLLARI

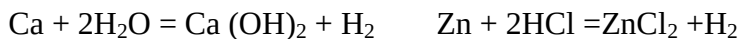
1. Korroziya hodisasini tushuntiring va tegishli misollar keltiring.
2. Korroziyaning qanday xillari mavjud?
3. Korroziyalanish jarayoniga qanday omillar ta'sir qiladi?
4. Korroziyadan saqlashning qanday usullari mavjud?
5. Katod va anod qoplamalar deganda nimalar tushuniladi?

13 – laboratoriya ishi. METALLMASLAR.

VODOROD VA KISLOROD.

Vodorod davriy sistemaning birinchi elementi bo'lib, elektron formulasi $1s^1$, atom massasi 1.008, uchta izotopga ega: protiy ^1_1H , deyteriy ^2_1D va ^3_1T . Vodorod rangsiz, mazasiz, hidsiz, juda yengil gaz bo'lib, u havodan 14,5 marta yengildir.

Laboratoriyada vodorod suv, kislota va asoslarga metall ta'sir ettirib olinadi:



Vodorod qizdirilganda metall va metallmaslar bilan birikadi:



Vodorod va kislorodga oid tajribalar.

1 – tajriba. Vodorodning olinishi

a) Probirkaga 2-3 ml suyultirilgan HCl kislota yoki H_2SO_4 kislota quyib, rux bo'lakchasini tashlang va darhol probirkani gaz o'tkazuvchi naychali rezina tiqin bilan yoping. Probirkadan ajralib chi qayotgan gazni, ya'ni vodorodning tozaligini sinamasdan turib yondirilganda ko'ngilsiz hodisa – qalldiroq gazning portlash hodisasi ro'y berishi mumkin. Vodorodning tozaligini aniqlash uchun gaz ajralib chiqayotgan naychaga quruq probirkani to'ngarib qo'yning va 1-2 minut o'tgandan keyin probirkaga yig'ilgan gazni asbobdan nariroqqa qo'yilgan gaz gorelka alangasiga probirka og'zini tutish kerak. Agar probirkada yig'ilgan vodorodga havo aralashgan bo'lsa, aralashma tovush chiqarib portlaydi. Reaksiya probirkadan chiqayotgan vodorodning tozaligi aniq bo'lgandan keyingina naychadan chiqayotgan vodorodni yoqib ko'rish mumkin. Reaksiya tenglamasini yozing?

2- tajriba. Kislorodning olinishi

b) Quruq probirkaga KMnO_4 kristalidan 0,5 – 1 gr soling. Probirkani shtativga tik holatda mahkamlang va tagidan qizdiring. Oradan 2- minutcha vaqt o'tgandan so'ng probirkaga cho'g'langan cho'p kiriting. Cho'pning alanga berib yonishi kislorod ajralib chiqayotganini bildiradi. KMnO_4 parchlanganda quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:



Reaksiyaning elektronli tenglamasini yozing?

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Vodorodga doir tajribalar qanday amalga oshiriladi?
2. Kislorodga doir tajribalar qanday amalga oshiriladi?
3. Vodorod va kislorodning izotoplarini ayting?

14 – laboratoriya ishi. KOLLOID ERITMALAR.

14.1. NAZARIY MA'LUMOT.

Maydalangan modda va erituvchidan iborat sistema dispers sistema deyiladi. Maydalangan modda dispers faza deb, erituvchi esa dispers muhit deb ataladi. Dispers sistemalarning maydalangan zarrachalarning mayda – yirikligiga (disperslik darajasiga) qarab uch gruppaga bo'lish mumkin: suspenziya va emulsiyalar, kolloid eritmalar, chin eritmalar. Kolloid eritmalar yoki, boshqacha qilib aytganda, zollar dispers sistemalar o'rtasida, bir tomondan, suspenziyalar yoki emulsiyalar, ikkinchi tomondan, chin eritmalar orasidagi holatni egallaydi. Kolloid eritmalar o'ziga tushgan nurni sochish xususiyatiga ega, bu hol opalesentsiyani vujudga keltiradi, ya'ni kolloid eritmalar o'tkinchi, nurlarda tiniq, ammo qaytgan nurlarda bir oz loyqa bo'lib ko'rinadi. Kolloid zarrachalarning o'lchamlari 1 mmk dan 100 mmk gacha o'zgarib turadi. Kolloid zarrachalar ko'p sonli molekulalar yoki atomlar agregatidir. Kolloid zarrachalarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri tevarak – atrofdagi muhitdan boshqa modda ionlari va atomlarini va, hattoki, ayrim molekulalarini adsorbtsiyalash xususiyatidir. Kolloid zarrachalar ionlarni o'ziga adsorbtsiyalab, o'zi ham zaryadlanib qoladi. Erituvchi molekulalari kolloid zarrachalarda adsorbtsiyalanganda solvat qobiqlar (suv bo'lgan holda – gidrat qobiqlar) hosil bo'ladi. kolloid eritmalarda bir ismli elektr zaryadlarining va solvat qobiqlarining borligi zarrachalarning bir – biriga yaqinlashishiga va bir – biriga qo'shib, yiriklashishiga yo'l qo'ymaydi. Tabiatda kolloid moddalar yo'q, balki moddaning kolloid holatigina mavjud. Shuning uchun kolloidlar deganda hamma vaqt disperslangan modda va erituvchidan iborat sistema tushiniladi. Masalan, suvdagi eritmasidan tipik kristalloid bo'lgan osh tuzi benzolda kolloid eritma hosil qiladi. Suvda kolloid eritma hosil qiladigan sovun spirtida kristalloid xususiyatiga ega bo'ladi.

14.2. KOLLOID ERITMALARNING OLINISHI

Asboblari va reaktivlar. Probirkalar, suv hammomi, stakan (hajmi ml), bo'r kukuni.

Eritmalar. Vodorod sulfidli suv, benzol, xlorid kislotasi (2 n), nitrat kislotasi (2 n), sulfat kislotasi (10% li), kumush nitrat (0,001 n), natriy xlorid (2% li va 0,1 n), mis (II) – sulfat (0,5 n), natriy silikat (1m), tanin (1% li), sovun (1% li), jelatina (0,5% li), temir (III) – xlorid (0,5 n), ammoniy sulfat (0,01 n), natriy tiosulfat (2 n).

1 – tajriba. Bo'ring suvdagi suspenziyasini olish.

Probirkaning yarmiga qadar suv quyib va uning ustiga 1 mikroshepatel bo'r kukunidan soling. Probirkani barmog'ingiz bilan berkitib turib qattiq chayqating. Hosil bo'lgan suspenziyaning asta – sekin qavatlariga ajralishini kuzating. So'ngra oynaning yorug' tomoniga shu suyuqlikdan 2 – 3 tomchi tomizing va uni lupa orqali ko'ring. Hosil qilingan suspenziyada dispers faza va dispersion muhit nimadan iborat.

2 – tajriba. Benzolning suvdagi emulsiyasini olish.

Ikkita probirkaning yarmiga qadar suv va 8 – 10 tomchidan benzol quyib so'ngra probirkalardan biriga 10 tomchi 1% li sovun eritmasidan qo'shing va uni probka bilan berkitib kuchli chayqating. Hosil bo'lgan emulsiyaning boshqa probirkadagi emulsiyaga nisbatan tez qavatlariga ajralishini kuzating va sababini izohlang. Probirkalardan qaysi birida barqaror sutsimon oq emulsiya hosil bo'ladi va nima uchun?

3 – tajriba. Kolloid birikmalarning olinishi.

Gidroliz yo'li bilan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ zolini quyidagicha olinadi. 50 ml hajmli stakanga 20 ml distillangan suv quyib, uni qaynaguncha isiting. So'ngra qaynab turgan suvga 25 – 30 tomchi 0,5 n li FeCl_3 eritmasidan tomchilatib qo'shing va hosil bo'lgan eritmani 2 minut davomida

qaynating. Hosil bo'lgan zol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ning rangini kuzating. Olingan zolning mitsella formulasini yozing. Zolni keyingi tajriba uchun saqlab qo'ying.

4 – tajriba. Zolni elektrolitlar ta'sirida koagullash.

Uchinchi tajribada olingan temir (III) – gidroksid zolini uchta probirkaga bo'ling so'ngra probirkalardan biriga 2 ml 0,1 n Na_2SO_4 eritmasidan, ikkinchisiga 2 ml 0,1 n li NaCl eritmasidan va uchinchisiga 2 ml 0,01 n $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ eritmasidan qo'shing. Temir gidroksid zoliga elektrolitlar qo'shilganda nima uchun loyqalanishini tushuntiring. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ zolining granulatsiya musbat zaryadli ekanligini nazarda tutib, koagulyatsiyani vujudga keltirgan ionlarni aytib bering. Bu ionlardan qaysi biri kuchli koagullash qobiliyatiga ega? Buni qanday izohlash mumkin?

5 – tajriba. Oltingugurt zolini olish va uni koagullash.

Probirkaga 2 n li natriy tiosulfat eritmasidan quying va unga 1 ml sulfat kislota qo'shing. Bu vaqtda hosil bo'lgan oltingugurt zoli koagullanib, iviq cho'kma hosil bo'ladi. Oltingugurt zolining hosil bo'lish reaksiyasi tenglamasini yozing.

NAZORAT SAVOLLARI VA MASHQLAR.

1. Dispers faza va dispersion muhit nima? Dispers fazaning o'lchamiga qarab, dispers sistema qanday sinflarga bo'linadi?
2. Qanday eritma kolloid eritma deb ataladi va ular qanday usullar bilan olinadi?
3. Stabillovchi modda nima? Stabilizator sifatida qanday moddalar ishlatiladi?
4. Mitsella, granula, yadro, adsorbtsion qavat va diffuzion qavat tushunchalari nimadan iborat ekanini izohlang. Misollar keltiring.
5. Elektroforez hodisasini aytib bering.
5. Koagulyatsiya va sedimentatsiya nima? Kolloid eritmalar qanday faktorlar ta'sirida koagulyatsiyaga uchraydi?

15 – laboratoriya ishi. ELEKTROLIZ.

15.1. NAZARIY MA'LUMOT.

O'zgarmas elektr toki ta'sirida elektrolitlarning parchalanishi elektroliz deyiladi. elektrolitlar elektrolizyor maxsus apparatlarda elektroliz qilinadi. Elektrolizyor elektrodleri metallardan (masalan, temir, mis va boshqalardan) va metalmaslardan (masalan, grafitdan) yasalanishi mumkin. Agar elektroliz protsessida eruvchan anod ishlatilsa, anoddagi metall ionlari eritmaga o'tadi (anod erib ketadi). Tuzning suvdagi eritmasiga tok yuborilganda tuz ionlaridan tashqari suv ionlari (H^+ va OH^-) ham bo'ladi. suv ionlari ham, tuz ionlari kabi, qarama – qarshi zaryadli elektrodlerga – vodorod ionlari esa anodga tortiladi, natijada katod atrofida tuzning kationi hamda vodorod ioni, anod atrofida esa tuzning anioni va suvning gidroksil ioni yig'ilib qoladi. Element ionlarining katodda qaytarilishi shu elementning kuchlanishlar qatoridagi o'rniga, ionlar konsentratsiyasiga, ba'zan esa elektrod qatoriga bog'liqdir. Kuchlanishlar qatorida vodoroddan keyin turgan metallarning ionlari (masalan, Cu^{2+} , Ag^+ , Au^+) oson qaytariladi va ishqoriy - yer metallarining, ya'ni eng aktiv metallarning ionlari qiyin qaytariladi.

15.2. TAJRIBALAR.

1 – tajriba. Kaliy yodid eritmasining elektrolizi.

U simon hajmining 3/4 qismigacha kaliy yodid solib, nay ichiga grafit elektrodlerini tushuring va ularni o'zgarmas tok manbaiga ulang. Katodda vodorod pufakchalari hosil

bo'lishini, anodda esa ion ajralib chiqishini kuzating. Tok berishni to'xtatib, elektrodni oling. So'ngra U simon nayning vodorod ajralib chiqayotgan tomonga ozgina fenolftalein, yod ajralib chiqayotgan tomoniga esa yangi tayyorlangan kraxmal eritmasidan 1 – 2 tomchi tomizing. Nima kuzatiladi? Katod va anoddagi jarayonlarning tenglamasini yozing. Katod va anod atrofida elektrolit rangining o'zgarishiga sabab nima? Yodning anodda ajralib chiqishini qanday jarayonga taqqoslash mumkin? (8 – rasm).

2 – tajriba. Qalay (II) – xlorid eritmasining elektrolizi.

Elektrolizyor hajmining 3/4 qismini qalay (II) – xlorid eritmasi bilan to'ldiring. Grafit elektrodni tushurib, o'zgaras tok manbaiga ulang. Katodda ajralib chiqayotgan yaltiroq qalay metalli kristallarining grafit elektrodga o'tirishini kuzating. Katodda qanday jarayonlar sodir bo'ladi? katod va anodda borgan reaksiya tenglamalarini yozing.

3 – tajriba. Sulfat kislota eritmasining mis anodi ishtirokidagi elektrolizi.

Elektrolizyor hajmining 3/4 qismiga sulfat kislota eritmasidan 2 n li eritmasidan qo'ying. Grafit elektrodni tok manbaini qutbga, mis elektrodni esa tok manbaini musbat qutbga ulang. Tok yuborilgandan so'ng, oldin katodda vodorod pufakchalari ajralib chiqadi, so'ngra eritma havo arang tusga kirib, vodorod ajralib chiqishi kamaya boradi va shu vaqtdan boshlab, katod mis bilan qoplanga boradi. Bu hodisaning sababini tushuntiring.

NAZORAT SAVOLLARI VA MASHQLAR.

1. Katod va anodda qanday jarayonlar bo'lishi mumkin.
2. Eruvchan va erimaydigan anod ishtirokida elektroliz jarayonlari orasidagi farq nimadan iborat?
3. NiSO₄ eritmasi elektroliz qilinganda anod va katodda qanday jarayonlar sodir bo'ladi?
4. Agar anod nikeldan yasalgan bo'lsa, b) agar anod grafitdan yasalgan bo'lsa – chi?

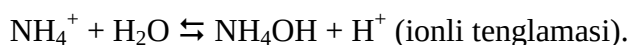
16 – laboratoriya ishi. TUZLARNING GIDROLIZLANISHI.

16.1. NAZARIY MA'LUMOT.

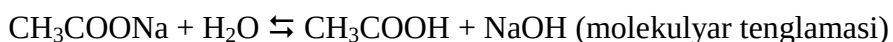
Elektrolitlar o'z eritmalarida erituvchining qutbli molekulari ta'sirida ionlarga dissostilanadi. Tuzlar suvdagi eritmalarida dissostilanib, vodorod ionlaridan boshqa musbat ionlar va gidroksil ionlaridan boshqa manfiy ionlar hosil qiluvchi elektrolitlardir. Tuzning hosil qilgan kislota va asosning kuchiga qarab, tuzlar gidrolizining bir necha tipik hollari bor

1. Kuchli asos va kuchli kislota bilan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanmaydi, ular suvda eriganda neytral bilan bo'ladi (masalan NaCl, KNO₃).

2. Kuchsiz asos va kuchli kislota bilan hosil bo'lgan tuzlar (masalan, NH₄Cl, CnSO₄, ZnCl₂) gidrolizi. Bu turdagi gidrolizning mohiyati shundaki, erigan tuz kationi o'ziga suvdan gidroksil ionlarini biriktirib oladi; shu sababli eritmada vodorod ionlari konsentratsiyasi ortib ketadi, masalan:



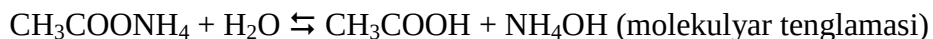
3. Kuchli asos va kuchsiz kislota bilan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizi. Bunday tuzlar gidrolizlanganda tuz anioni suvning vodorod ionlari bilan birikib, kuchsiz elektrolitlar hosil qiladi:





Tuz anioni bilan H^+ ionlar birikkan sayin suv molekulari ko'proq dissotsilanib, eritmada gidroksil ionlar kontsentratsiyasi orta boradi. Binobarin, ishqoriy muhit paydo bo'ladi ($\text{pH} < 7$).

4. Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizi. Bu tuzlarning gidrolizi ham anion, ham kation bo'yicha boradi. Ular juda kuchli darajada gidrolizlanadi, chunki bu holda anion o'ziga vodorod ionlarni, kation gidroksil ionlarni biriktirib oladi, misol tariqasida ammoniy atsetatning gidrolizini qarab chiqamiz:



Tuz hosil bo'lgan kuchsiz kislota va kuchsiz asosning dissotsilanish kontsentratsiyalari bir – biriga nihoyatda yaqin bo'lsa, bunday tuz eritmalarida pH qiymati 7 ga yaqin bo'ladi.

16.2. TAJRIBALAR.

1 – tajriba. Gidrolizga uchraydigan tuz eritmalaridagi muhit reaksiyalari.

Oltita probirkaga 1 ml dan distillangan suv quyding va ular ustiga aniq binafsha rang hosil bo'lguncha lakmusning neytral eritmasidan qo'shing. Bitta probirkani kontrol uchun qoldiring, qolgan probirkalarga bir mikroshpateldan birinchisiga natriy xlorid, ikkinchisiga natriy atsetat, uchinchisiga alyuminiy nitrat, to'rtinchisiga mis (II) – xlorid, beshinchisiga natriy fosfat soling. Eritmalarni shisha tayoqcha bilan aralashtiring (shisha tayoqchani yuvmasdan bir probirkadan ikkinchi probirkaga tushurmang). Lakmus rangining o'zgarishiga qarab, hir bir tuz eritmasining reaksiya muhiti haqida xulosa chiqaring. Kuzatish va xulosalaringizni quyidagidek jadval tuzib to'ldiring.

№	Tuzlarning formulasi	Lakmusning rangi	Reaksiya muhiti	Eritmaning $\text{pH} < 7$, $\text{pH} = 7$, $\text{pH} > 7$

Tekshirilgan tuzlarning qaysi biri gidrolizlanadi? Gidrolizning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing va har bir tuzning gidrolizlanish turini ko'rsating. Gidroliz oddiymi yoki bosqichlimi?

2 – tajriba. Natriy sulfatning gidrolizi.

Konussimon probirkaga 3 ml distillangan suv quyding. Unig ustiga kristall natriy sulfatdan bir mikroshpatel tashlang va shisha tayoqcha bilan aralashtiring. Hosil bo'lgan eritmada indikator qog'ozga ikki tomchi tomizing va pH ning qiymatini aniqlang. Topilgan pH qiymati qaysi ion borligini ko'rsatadi?

3 – tajriba. Ikki tuzning birgalikdagi gidrolizi.

Ikkita probirkaga temir xlorid eritmasidan 5 – 7 tomchidan quyding. Probirkalarni biriga shuncha tomchi ammoniy sulfid, ikkinchisiga ham shuncha natriy karbonat eritmasidan quyding. Birinchi probirkadan vodorod sulfid (hididan) ajralishini, ikkinchisidan esa karbonat angidrid gazi pufakchalarning ajralishini kuzating. Ikkala holda ham temir gidroksid cho'kmaga tushadi. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing. Nima uchun temir sulfid va ammoniy karbonat hosil bo'lmasdan temir gidroksid hosil bo'ladi?

NAZORAT SAVOLLARI VA MASHQLAR.

1. Qanday jarayonga gidroliz deyiladi?
2. Gidroliz darajasi nima?
3. Gidroliz jarayoniga temperaturaning ta'siri qanday bo'ladi.

17 – laboratoriya ishi. KISLOTA VA ISHQORLARNING METALLARGA TA'SIRI.

17.1. NAZARIY MA'LUMOT.

Deyarli hamma metallar kislotalar ta'siridan oksidlanadi. Bunday oksidlanish – qaytarilish reaksiyasi metalning aktivligiga, shuningdek, kislotalarning xossasi hamda kontsentratsiyasiga bog'liqdir. Metallarga kislota ta'sir etgan vodorod ioni yoki kislorodli kislota qoldig'i tarkibidagi metalloid oksidlovchi rolini o'ynaydi. Vodorod ionlari faqat vodorodga nisbatan manfiy potentsiali katta bo'lgan, ya'ni kuchlanishlar qatorida vodoroddan oldin turgan metallargina oksidlay oladi. Ba'zi kislorodli kislotalar tarkibiga kiruvchi metalloidlar deyarli hamma metallarni oksidlay oladi. Xlorid kislota bilan suyultirilgan sulfat kislota kuchlanishlar qatorida vodoroddan oldin turgan metallargina oksidlaydi, chunki bunda atomgacha qaytariladigan vodorod ionlari oksidlovchi vazifasini o'taydi.

1 – tajriba. Xlorid kislotalar metallarga ta'siri.

To'rtta probirkaga xlorid kislotalar 2 n li eritmasidan 2 – 3 ml dan quyding. Bitta probirkaga temir, ikkinchisiga rux, uchinchisiga alyuminiy va to'rtinchisiga mis bo'lakchalari soling. Nima kuzatiladi? Qaysi metallar eriydi, qaysilari erimaydi? Bularning sababini tushuntiring. Tegishli reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

2 – tajriba. Suyultirilgan sulfat kislotalar metallarga ta'siri.

Xlorid kislota o'rniga sulfat kislotalar 2 n li eritmasidan olib, avvalgi tajribani takrorlang. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing. Misli probirkani bir oz qizdiring. Bu vaqtda reaksiya sodir bo'ladimi yoki yo'qmi?

3 – tajriba. Kontsentrlangan sulfat kislotalar metallarga ta'siri.

(tajriba mo'rili shkafda o'tkaziladi).

Ikkita probirkaga 2 – 3 ml dan kontsentrlangan sulfat kislota quyding. Bitta probirkaga temir bo'lakchasini, ikkinchisiga mis bo'lakchasini soling. Sovuqda reaksiyaning bormasligiga ishonch hosil qilib, ikkala probirkani biroz isiting. Qanday gaz ajralib chiqadi? Bu vaqtda bo'ladigan oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarining elektron tenglamalarini tuzing.

Kontsentrlangan sulfat kislota temir bilan reaksiyaga kirishganda uch valentli temir tuzi hosil bo'lishini hisobga olib, bunda bo'ladigan reaksiyaning elektron tenglamasini tuzing.

4 – tajriba. Ishqorning metallarga ta'siri.

To'rtta probirkaga bir bo'lakdan rux, temir, alyuminiy, mis metallaridan solib, ustiga ishqorning 30% li eritmasidan 2 – 3 ml dan quyding. va ozroq isiting. Nima kuzatiladi? Bunda tsinkat kislota H_2ZnO_2 ning va metallalyumanat kislota H_3AlO_3 ning tuzlari hosil bo'lishini nazarda tutib, sodir bo'ladigan reaksiyalarning tenglamalarini tuzing.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatori nima?

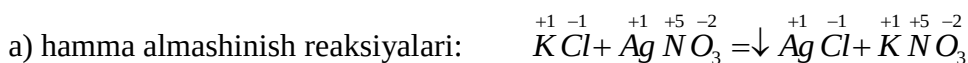
2. Qaysi metallar kislotalar ta'sirida oksidlanmaydi?
3. mis metali sulfat kislotaning qaysi holati bilan va qanday sharoitda reaksiyaga kirishadi? Reaksiya tenglamasini yozing.
4. Mis metalli nitrat kislota bilan ta'sirlashganda nima sababdan vodorod gazi ajralib chiqadi?

18 – laboratoriya ishi. OKSIDLANISH QAYTARILISH REAKSIYALARI.

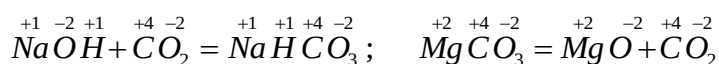
18.1. NAZARIY MA'LUMOT.

Kimyoviy reaksiyalar ikki tipda bo'ladi:

1. Oddiy reaksiyalar yoki reaksiyaga qatnashayotgan atomlarning oksidlanish darajalarining o'zgarishidan sodir bo'ladigan reaksiyalar. Bunga quyidagi reaksiyalarni misol qilib olish mumkin:

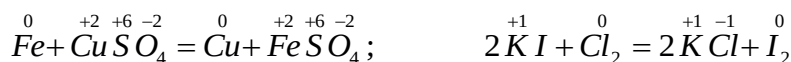


b) ba'zi birikish va parchalanish reaksiyalari:

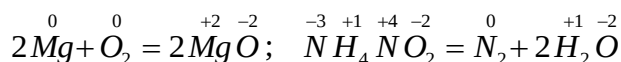


2. Murakkab reaksiyalar yoki reaksiyaga qatnashayotgan atomlarining oksidlanish darajalari o'zgarishi sodir bo'ladigan reaksiyalardir. Bu turdagi reaksiyalarni oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari deb yuritiladi. Bu tip reaksiyalariga quyidagi reaksiyalarni misol qilib keltirish mumkin:

a) o'rin olish reaksiyalari:



b) birikish va parchalanish reaksiyalari:



18.2. OKSIDLANISH – QAYTARILISH REAKSIYALARIGA OID TAJRIBALAR.

1 – tajriba. Misni uning tuzidan temir yordamida siqib chiqarish.

Buning uchun temirdan yasalgan mix sirtini jilvir qog'oz bilan tozalang. So'ngra uni 5 – 10 minuti davomida mis sulfat eritmasiga tushurib quying. Qanday o'zgarish borishini kuzatib, qilingan ishning reaksiya tenglamasini ionli va molekulyar holatda yozing.

2 – tajriba. Kaliy sulfitning kaliy permanganat bilan oksidlanishi.

Bu tajribani bajarish uchun toza probirkada kaliy sulfit eritmasidan 10 ml olib, uning ustiga suyultirilgan sulfat kislotadan 2 ml ga yaqin quyib kislotali muhit hosil qiling. So'ng kaliy permanganat eritmasidan ozroq quying. Eritma rangining o'zgarishiga e'tibor berganingiz holda qilingan ishning reaksiya tenglamasini ionli va molekulyar holatda yozing.

3 – tajriba. Yuqori oksidlanish darajali xrom ionining qaytarilishi

Buni bajarish uchun toza probirkaga kaliy bixromat tuzi eritmasidan 5 – 10 ml olib suyultirilgan sulfat kislotadan 2 – 3 ml qo'shing va kislotali muhit hosil qiling. Eritmaning ustiga ozgina natriy sulfit kristallaridan soling. Eritma rangining o'zgarishiga e'tibor berganingiz holda

qilingan ishning reaksiya tenglamasini yozing. Bunda xrom ionining oksidlanish darajasi 6 dan 3 ga kamayishiga e'tibor bering.

4 – tajriba. Aktiv metallarning oksidlanishi.

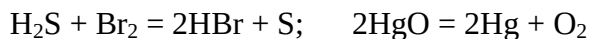
Bu tajribani bajarish uchun toza probirkaga natriy metalining bir nechta bo'lakchalaridan soling. Uning ustiga suyultirilgan sulfat kislotadan tomizing. Qanday o'zgarish borishini kuzatganingiz holda qilingan ishning reaksiya tenglamasini yozing. Xuddi shu ishni rux metali bilan kontsentrlangan sulfat kislota bilan ham olib boring. Bu reaksiyalar biri ikkinchisidan nima bilan farq qilishini qilingan ishning natijasiga asosanib harakterlang.

MASHQLAR.

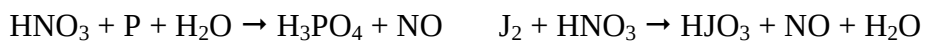
1. Quyidagi reaksiyalarning qaysilari oksidlanish – qaytarilish reaksiyasiga kirishini aytib bering.



2. Quyidagi reaksiyalarda nima oksidlovchi yoki qaytaruvchi ekanini ko'rsating:



3. Quyidagi tenglamalarga koeffitsientlarga qo'yib chiqing hamda oksidlovchi va qaytaruvchilarni aytib bering:



Foydalanilgan adabiyotlar

1. “Anorganik kimyoning nazariy asoslari” Parpiyev N.A. va boshqlar Toshkent 2000y
2. “Anorganik kimyo” Parpiyev N.A. va boshqlar Toshkent 2003y
3. “Umumiy va anorganik kimyo” Axmerov Q va boshqalar Toshkent 2003y
4. “Anorganik kimyodan amaliy mashg`ulotlar” A.Muftaxov va boshqlar Toshkent 2003y
5. “Anorganik kimyodan amaliy mashg`ulotlar” Z.Qodirov va boshqlar Toshkent 1996y
6. [http: //www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru) Sayt o ximii dlya ximikov.

MUNDARIJA:

1. I – laboratoriya ishi. LABORATORIYA ISHLARI TEXNIKASI.....	4
2. 2 – laboratoriya ishi. OKSIDLAR VA ASOSLAR, ULARNING OLINISHI VA XOSSALARI.....	10
3. 3 – laboratoriya ishi. KISLOTALAR VA TUZLAR, ULARNING OLINISHI VA XOSSALARI.....	11
4. 4 – laboratoriya ishi. METALLARNING EKVIVALENTINI ANIQLASH.....	13
5. 5 – Laboratoriya ishi. GAZNING MOLEKULYAR MASSASINI ZICHLIGI BO'YICHA TOPISH.....	15
6. 6 – laboratoriya ishi. KIMYOVIY REAKSIYALARNING TEZLIGI.....	16
7. 7 – laboratoriya ishi. KIMYOVIY MUVOZANAT VA UNING SILJISHI.....	18
8. 8 – laboratoriya ishi. ERITMALAR.....	19
9. 9 – laboratoriya ishi. SUVNING QATTIQLIGINI ANIQLASH.....	20
10. 10 – laboratoriya ishi. KUCHLI VA KUCHSIZ ELEKTROLITLAR.....	22
11. 11 – laboratoriya ishi. ION ALMASHINISH REAKSIYALARI.....	24
12. 12 – laboratoriya ishi. METALLAR KORROZIYASI.....	25
13. 13 – laboratoriya ishi. METALLMASLAR.....	27
14. 14 – laboratoriya ishi. KOLLOID ERITMALAR.....	28
15. 15 – laboratoriya ishi. ELEKTROLIZ.....	29
16. 16 – laboratoriya ishi. TUZLARNING GIDROLIZLANISHI.....	30
17. 17 – laboratoriya ishi. KISLOTA VA ISHQORLARNING METALLARGA TA'SIRI.....	32
18. 18 – laboratoriya ishi. OKSIDLANISH QAYTARILISH REAKSIYALARI.....	33
19. Foydalanilgan adabiyotlar.....	35