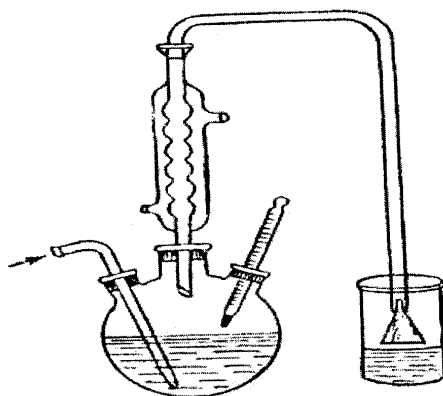


**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV HO`JALIK  
VAZIRLIGI**

**ANDIJON QISHLOQ HO`JALIK INSTITUTI**

**PEDAGOGIKA VA TABIIY FANLAR KAFEDRASI**

**ANORGANIK KIMYO FANIDAN LABORATORIYA ISHLARI UCHUN  
USLUBIY KO`RSATMA**



**ANDIJON-2014**

**MULALLIFLAR:**

- U.A.ABIDOV -** ANDIJON QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI  
FIZIKA VA KIMYO KAFEDRASI PROFESSORI,  
KIMYO FANLARI NOMZODI
- M.SH.YAKUBOVA-** ANDIJON QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI  
FIZIKA VA KIMYO KAFEDRASI DOTSENTI  
KIMYS FANLARI NOMZODI
- O.A. MUZAFFAROV -** ANDIJON QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI  
FIZIKA VA KIMYO KAFEDRASI KATTA  
O'QITUVCHISI KIMYO FANLARI NOMZODI

**TAQRIZCHILAR:**

- N.MADIXONOV -** ANDIJON QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI  
FIZIKA VA KIMYO KAFEDRASI PROFESSORI,  
KIMYO FANLARI NOMZODI
- T.NASRIDDINOV -** ANDIJON QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI  
FIZIKA VA KIMYO KAFEDRASI DOTSENTI  
KIMYO FANLARI NOMZODI

**KIMYO FANIDAN LABORATORIYA ISHLARI UCHUN  
USLUBIY KO'RSATMA**

**USLUBIY KO'RSATMA INSTITUT USLUBIY KENGASHINING 2014YIL \_\_\_\_  
QARORI BILAN (BAYONNOMA №\_\_\_\_) TASDIQLAYMAN VA NASR ETISHGA  
RUXSAT BERILDI.**

## SO'Z BOSHI

O'zbekiston Respublikasining Kadrlar tayorlash milliy dasturi to'g'risida chiqarilgan qonunda, O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta mahsus ta'lim vazirligi tomonidan chiqarilgan qarorlarda, Oliy o'quv yurtlarida, shu jumladan qishloq ho'jalik institutlarida hozirgi zamon talablariga javob beradigan, ma'naviy yetuk, kasbiga fidoiy mutahassislar etishtirish asosiy vazifa qilib qo'yilgan.

Kimyo fani Oliy o'quv yurtlarida tabiiy fanlar jumlasiga kiradi. Kimyo fanini o'rganish bilan O'simliklar biokimyosi, O'simliklarni himoya qilish, Fiziologiya, Agrokimyo, Tuproqshunoslik kabi fanlarni o'zlashtirishda muhim asos hisoblanadi. Kimyo fani yutuqlari halq ho'jaligi, shu jumladan qishloq ho'jaligida keng qo'llanib kelinmoqda.

Ma'lumki, hozirgi kunda jahonda moliyaviy-iqtisodiy inqiroz davom etmoqda. Respublikamiz Prezidenti Islom Karimovning «Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari» nomli kitobida inqirozni O'zbekiston hayotiga ta'siri, uni bartaraf etish yo'llari bayon etilgan. Ushbu chora – tadbirlarni amalga oshirishda kimyo fani alohida o'rin tutadi.

Ushbu uslubiy ko'rsatma kimyo fanini chuqur o'rganishda, talabalarni amaliy ishlarni bajarish orqali mustaqil fikr yuritish ko'nikmalarini hosil qilishda yordam beradi.

Uslubiy ko'rsatma namunaviy dastur asosida tuzilgan. Ko'rsatma uch qismdan tuzilgan bo'lib, birinchi qism anorganik kimyo, ikkinchi qism organik kimyo va uchunchi qism fizik va kolloid kimyo fanlaridan iborat. Har bir bo'limda laboratoriya ishlaridan avval qisqacha nazariy ma'lumotlar berilgan bo'lib, talabaga laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishda yordam beradi. Har bir mavzuga oid nazariy savollar, masala va mashqlar berilgan, bu esa talabalarda mustaqil fikr yuritish, darsga ijodiy yondoshish ko'nikmalarini hosil qilishga qaratilgan.

Uslubiy ko'rsatma qishloq ho'jalik oily o'quv yurtlari talabalariga mo'ljallangan bo'lib, undan akademik litsey va kasb hunar kollej talabalari ham foydalanishi mumkin.

Ushbu uslubiy ko'rsatmani ayrim kamchiliklardan holi deb bo'lmaydi, shuning uchun ko'rsatma yuzasidan aytilgan fikr va mulohazalarni mualliflar samimiy qabul qiladilar.

## **LABORATORIYA ISHLARIGA DOIR ASOSIY KO'RSATMALAR**

Kimyodan amaliy ishni boshlashdan avval, talaba texnika havfsizligi qoidalarini bilan tanishib chiqishi, mahsus daftarga imzo chekishi talab etiladi.

Amaliy mashg'ulotlarning samaradorligi unga talabalarning e'tibori, nazariy bilimining chuqurligi bilan belgilanadi. Shuning uchun har bir talaba bajariladigan ishning nazariy ma'lumoti haqida habardor bo'lsagina, bajaradigan ishning izchilligi haqida tasavvurga ega bo'lsagina ishni bajarishga ruhsat beriladi.

Kimyo amaliyotida tajribalar o'tkazish uchun talabalar quyidagi ehtiyot choralarini ko'rishi kerak:

1. Har qaysi amaliy mashg'ulot belgilangan joyda bajarilishi lozim.
2. Mashg'ulot rejasida ko'rsatilmagan ishlarni bajarish ta'qiqlanadi.
3. Reaktivlardan foydalanishda ularning asosiy xossalari: yonginga munosabati, zaharliligi, portlaydigan aralashma hosil qilishi va hokazolarni bilishi kerak.
4. Reaktivlarning mazasini tatib ko'rmasligi, aks holda zaharlanib qolish mumkin.
5. Reaktivlardan foydalanishda quyidagi ehtiyot choralariga rioya qilishi lozim.
  - a) reaktivli shisha idish va bankalarning ogzi doimo tiqin bilan berkitilgan holda saqlanishi zarur.
  - b) shisha idishlarning ogzini tiqin bilan berkitishda tiqinlar almashtirilib yuborilmasligi kerak, aks holda reaktivlar ifloslanib, keyingi ishlatish uchun yaroqsiz bo'lib qolishi mumkin.
  - v) tajribadan ortib qolgan moddalar va eritmalar o'z joyiga qaytarib solinmasligi zarur.
  - g) shisha idishlarda saqlanadigan eritmalarining yorliqlari uzoq vaqt saqlanishi uchun, eritma idishga oqmaydigan qilib quyilishi kerak.
6. Reaktivlar imkoni boricha tejab-tergabsarflanishi lozim, buning uchun:
  - a) reaktivlardan tajriba uchun qancha miqdor olinishi ko'rsatilmagan taqdirda, ular juda oz miqdorda (masalan, eritmalaridan 1-2 ml, qattiq moddalardan 0,25-0,5g) olinishi kerak.
  - b) yodli, kumushli, oltinli, platinali, simobli eritmalarining ortiqchasini to'kib tashlamay, balki mahsus idishlarga solinishi lozim, chunki ular ma'lum vaqtdan keyin tozalanib, yana ishlatiladi.
7. Konsentrlangan kislota, ishqor, zaharli va qo'lansa hidli moddalar bilan olib boriladigan tajribalarning hammasi mo'rili shkafda o'tkaziladi.

8. Ishlatilayotgan reaktivlar yuzga, qo'lga va ust-boshga tegmasligi shart.
9. Reaktivlarni bir idishdan ikkinchi idishga quyishda idishlarni o'zidan uzoqroqda tutish kerak.
10. Ishqorlar eritilganda, avval hisoblab qo'yilgan hajmdagi suvga ishqor bo'laklari qo'shilishi kerak.
11. Konsentrlangan kislotalarni suyultirishda suvni kislotaga emas, balki kislotani suvga asta qo'shish kerak.
12. Qizdirishga oid tajribalar o'tkazilayotganda probirka ogzini o'zidan va o'ziga yaqin turgan kishilardan chetga qaratish lozim.
13. Ajralib chiqayotgan gazni hidiga qarab aniqlashda, uni qo'l bilan ohista o'zi tomon elpish zarur.
14. Reaktiv olish uchun ishlatiladigan qoshiqcha va menzurka aralashtirib yuborilmasligi shart.
15. Zaharli va buglanuvchi moddalarni tomizgich yordamida olish lozim.
16. Benzin, spirt, efir, benzol o't olib ketsa, alanga ustiga qum sepish yoki boshqa vositalardan foydalanish zarur, ammo suv sepilmaydi.
17. Elektr asboblardan foydalanishda asboblarning ulangan joylariga e'tibor berish kerak, ular yahshi izolyasiyalangan bo'lishi kerak.
18. O'qituvchining ruhsatisiz qo'shimcha tajribalar o'tkazish ta'qiqlanadi.
19. Talaba tajribaning havfsiz o'tishi uchun nimalar qilish zarurligini bilgan holda o'z ishini boshqalarning ishiga halaqit bermaydigan tarzda tashkil etishi lozim.
20. Talaba ish joyini butun dars davomida ozoda, saranjom tutishi, ishdan so'ng ishlatilgan asboblarni yuvib, tozalab o'z joyiga qo'yishi shart. Rakovinaga kislotalarning konsentrlangan eritmalarini to'kish, probirka va chinni siniqlarini, qogoz va hokazolarni tashlash ta'qiqlanadi.
21. Gaz gorelkalari va suv jo'mraklari berkitilganligini tekshirib ko'rib, elektr asboblarni o'chirilganligiga ishongandan keyingina o'qituvchining ruhsati bilan laboratoriyadan chiqib ketish zarur.

## **AMALIYOTDA KO'NGILSIZ HODISALAR RO'Y BERGANDA AMAL QILINISHI LOZIM BO'LADIGAN EHTIYOT CHORALARI**

- I. Amaliyotda ishlashda biror eringizga (qo'lga, kiyimlarga, ko'zga yoki yuzga ishqor) sachrasa, darhol suv bilan, so'ngra quyidagi eritmalar bilan yuving:**
1. Sirka kislotasining  $\text{CH}_3\text{COOH}$  1% li eritmasi bilan yuvib, vazelin surtib boglash.
  2. Limon kislotasining  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$  kuchsiz eritmasi bilan yuvish.
  3. Borat kislotasining  $\text{H}_3\text{BO}_3$  kuchsiz eritmasi bilan yuvish.
  4. Qayd etilgan eritmalar bilan yuvilgandan so'ng vrachga murojaat qilish kerak.

**II. Amaliyotda ishlayotganda biron eringizga (qo'lga, kiyimlarga, ko'zga yoki yuzga ishqor) kislota sachrasa quyidagi eritmalar bilan yuvish kerak:**

1.Sodaning  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  10% li eritmasi bilan yuvish.  
2.Natriy bikarbonatning  $\text{NaHCO}_3$  %li eritmasi bilan yuvib, so'ngra pahta moyi yoki kungaboqar moyi surtish.

3.Ammiakning  $\text{NH}_4\text{OH}$  kuchsiz eritmasi bilan yuvish.

**III.** Amaliyotda ishlayotganda biror eringiz kuyib qolsa, quyidagi choralarni ko'rish kerak:

1.Kaliy permanganatning  $\text{KMnO}_4$  2% li eritmasini dokaga shimdirib, kuygan erga bosish.

2.3% li tannin eritmasi bilan yuvish.

3.Streptosid emul'siyasini surtish.

4.Spirt bilan ho'llangan pahta yoki pahta moyini shimdirib kuygan erga bosish.

5.Yuqoridagi choralar ko'rilgandan so'ng vrachga murojaat qilish kerak.

**IV.**Ishlayotganda biror eringizni kesib olsangiz, avvalo kesilgan joydagi qonni yuvib tashlash, so'ng:

1.Kaliy permanganatning  $\text{KMnO}_4$  2% li eritmasi bilan yuvib, yod eritmasi surkab, bint bilan boglash.

2.Yodning spirtli eritmasidan (3-5%li) surtib, bint bilan boglash lozim.

**V.** Teriga brom tegsa darhol benzin bilan artish, so'ng vrachga murojaat qilish kerak.

**VI.**Simob solingan idishlarni hamma vaqt kristallizatorga o'xshash maxsus idishlarda saqlash kerak. Agar biror yeringizga simob to'kilsa, darhol oltingugurt kukunidan sepish, undan so'ng temir (III)-hlorid  $\text{FeCl}_3$  eritmasi bilan yuvish kerak.

**VII.**Ammiak hididan zaharlanganda darhol sirka kislotasini hidlash, so'ng sut ichish yoki limon shimish kerak.

**VIII.**Ichga yod ketganda darhol natriy tiosulfatning 1% li eritmasidan 100 ml . ichish, yana o'n minutdan so'ng o'sha eritmadan bir choy qoshiq ichish, so'ngra vrachga murojaat qilish kerak .

**IX.**Azot oksidlar  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ , vodorod sulfid  $\text{H}_2\text{S}$ , xlor  $\text{Cl}_2$  va metan  $\text{CH}_4$  gazlaridan zaharlanganda darhol toza havoga chiqish, so'ngra vrachga murojaat qilish lozim.

## ANORGANIK MODDALARNING SINFLARI

Anorganik moddalar oddiy va murakkab moddalarga bo'lib o'rganiladi.

Oddiy moddalar-kimyoviy elementlarning erkin holda mavjud bo'la oladigan turi hisoblanib, uning har qaysisi faqat bir element atomlaridan tuzilganidir. Masalan, magniy (Mg), rux (Zn), azot ( $N_2$ ), xlor ( $Cl_2$ ) kabilar oddiy moddalardir. Bir element atomlar bir necha xil oddiy modda hosil qiladigan hollar ham bo'ladi: uglerod (C) ni misol qilib ko'rsatish mumkin. U olmos, grafit va karbin nomli ko'rinishga ega. Bitta kimyoviy elementning o'zi ikki yoki bir necha oddiy modda hosil qilish allotropiya deyiladi.

Murakkab moddalar yoki kimyoviy birikmalar o'zaro ma'lum nisbatlarda birikkan ikki yoki bir necha element atomlaridan tarkib topadi. Oksidlar, gidroksidlar, kislotalar, tuzlar kabilar murakkab moddalardir.

### 1-LABORATORIYA ISHI MAVZU: OKSIDLAR HAQIDA TUSHUNCHA

**Ishdan maqsad.** Murakkab moddalarning sinflanishi, oksidlarning tuzilishi, olinishi va hossalari to'g'risida tushuncha berish.

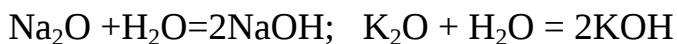
**Ishning nazariy asosi.** Elementlarning kislorod bilan birikishidan hosil bo'lgan birikmalarga oksidlar deyiladi. Misol uchun,  $Na_2O$  (natriy oksid),  $CaO$  (kalsiy oksid),  $Al_2O_3$  (alyuminiy oksid),  $FeO$  (temir (II)-oksid),  $SO_2$  (oltingugurt (IV)-oksid),  $P_2O_5$  (fosfor (V)-oksid va hokazo. Bu birikmalarda kislorod atomi hamma vaqt -2 oksidlanish darajani, vodorod o'rnini olgan element esa, musbat oksidlanish darajani namoyon qiladi. Ko'pgina elementlar faqat bitta oksid hosil qiladi. Masalan:  $Na_2O$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $H_2O$  va hokazo. O'zgaruvchan valentli elementlar bir yoki bir necha oksid hosil qiladi. Masalan: uglerod to'liq yonganda uglerod (IV)-oksid ( $CO_2$ ), chala yonganda esa uglerod (II)-oksid ( $CO$ ) hosil qiladi. Azot elementi kislorod bilan reaksiyaga kirishib besh hil oksid hosil qiladi:  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $N_2O_3$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O_5$ .

Oksidlar kimyoviy hossaloriga ko'ra tuz hosil qiladigan va hosil qilmaydigan oksidlarga bo'lib o'rganiladi. Tuz hosil qilmaydigan oksidlarga misol qilib azot (I)-oksid  $N_2O$ , azot (II)-oksid  $NO$  va uglerod (II)-oksid  $CO$  ni olish mumkin. Qolgan ko'pgina oksidlar tuzlar hosil qiladi. Tuz hosil qiluvchi oksidlar 3 guruhga bo'lib o'rganiladi:

**Asosli oksidlar.** Asosli oksidlar deb, suv bilan reaksiyaga kirishib asos hosil qiladigan oksidlarga aytiladi. Masalan:  $Na_2O$  (natriy oksid),  $CaO$  (kalsiy oksid),  $FeO$  (temir (II)-oksid),  $MnO$  (marganes (II)-oksid),  $CrO$  (hrom (II)-oksid) va hokazolar. Bu oksidlar suv bilan reaksiyaga kirishib, shu metallning gidroksidlarini hosil qiladi.

Suvda yaxshi eriydigan asoslar ishqorlar deb ataladi.

Masalan:



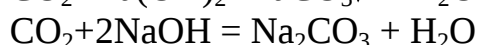
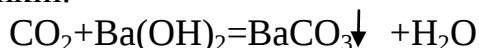
Asosli oksidlarni oddiy moddalarni kislorodda yondirish asosida, ya'ni  $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ ,  $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$ , tuzlarni qizdirish asosida, ya'ni  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ ,  $\text{MgCO}_3 = \text{MgO} + \text{CO}_2$ , asoslarni qizdirish asosida  $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$  hosil qilish mumkin.

**Kislotali oksidlar.** Kislotali oksidlar deb, gidratlari kislota hossasiga ega bo'lgan oksidlarga aytiladi. Masalan:

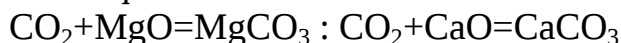


Kislotali oksidlarga asosan aktiv metalloidlarning  $\text{SO}_2$  –sulfat anhidrid,  $\text{SO}_3$ -sulfat anhidrid,  $\text{P}_2\text{O}_5$ -fosfat anhidrid,  $\text{N}_2\text{O}_5$ -nitrat anhidrid,  $\text{N}_2\text{O}$ -nitrit anhidrid,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ -perhlorat anhidrid va yuqori oksidlanish darajasiga ega bo'lgan, ya'ni  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ -marganes (VII)-oksid,  $\text{CrO}_3$  –hrom (VI) oksid,  $\text{MnO}_3$ - marganes (VI)-oksidlarning birikmalari kiradi.

Kislotali oksidlarning o'ziga hos xususiyatlaridan biri shundaki, ular ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib, tuzlar hosil qiladi. Buni quyidagi reaksiya tenglamalaridan ko'rish mumkin:

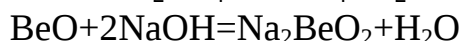
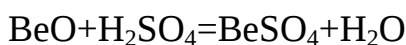


Bundan tashqari, kislotali oksidlar to'gridan-to'g'ri asosli oksidlar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi:

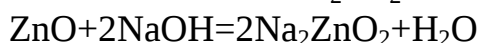
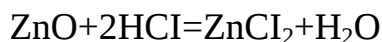


**Amfoter oksidlar.** Amfoter oksid deb ham asos, ham kislota hossaliga ega bo'lgan oksidlarga aytiladi.

Bunday oksidlarga asosan  $\text{BeO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{PdO}_2$ ,  $\text{SnO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  va hokazolar kiradi. Ham kislota, ham asoslar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishishi jihatidan u qolgan oksidlardan farq qiladi. Amfoter oksidlarning reaksiyaga kirishishi natijasida, shu oksidning asosli va kislotali tuzlari hosil qilinadi:



yoki



**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Probirkalar, spirt lampasi, temir qisqich, chinni kosacha, magniy lentasi,  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  kristallari,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{HCl}$  eritmalari.

**Ishning borishi.1-tajriba. Magniy oksid MgO ning hosil bo'lishi.** Magniy lentasini temir qisqich bilan olib, gaz gorelkasini chinni kosacha ustiga qo'yib yondiring. Magniy lentasining havoda yonishiga hamda hosil bo'lgan magniy oksidning rangiga e'tibor bering, uning kislorod bilan hosil qilgan magniy oksidi reaksiya tenglamasini yozing.

**2-tajriba.Magniy oksidining (MgO) kimyoviy hossalari.** Uchta toza probirka olib, ularga teng miqdorda birinchi tajribada hosil qilingan magniy oksididan soling. Birinchi probirkaga suv, ikkinchi probirkaga sulfat kislota va uchinchi probirkaga natriy gidroksid eritmasidan quying. Uchala probirkaga muhitni aniqlash uchun bir necha tomchi fenolftalein eritmasidan quying. Probirkalarda hosil bo'lgan o'zgarishlarni kuzating va hosil bo'lgan moddalarning reaksiya tenglamalarini yozing. Shu tajribani kalsiy oksidda (CaO) ham qilib ko'ring va reaksiya tenglamasini yozing.

**3-tajriba. Mis (II)-oksid(CuO)ning hosil bo'lishi.**

Toza probirkaga mis (II)- sulfat eritmasidan 5-6 tomchi quying, ustiga 5-6 tomchi natriy gidroksid eritmasidan tomizing. Natijada havo rangli mis gidroksid  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan mis gidroksidni ohistalik bilan chinni kosachaga solib qizdiring, qora rangli mis oksid hosil bo'lishini kuzating va reaksiya tenglamasini yozing.

**4-tajriba. Karbonat angidrid ( $\text{CO}_2$ ) ning olinishi.** U marmar, ohaktosh yoki kalsiy karbonatni (uchalasining ham kimyoviy formulasi bir hil, ya'ni  $\text{CaCO}_3$ ) hlorid kislota ta'sir ettirib olinadi. Bu jarayon Kipp apparatida bajariladi. Kipp apparati marmar va kislota bilan to'ldirilgandan so'ng, naycha orqali karbonat angidrid gazi ajralib chiqa boshlaydi. Bu gaz havodan ogir (qancha ogir?), yonishiga yordam bermaydi, (qanday bilish mumkin?), ohakli suvni loyqalatadi, (qanday sinab ko'rish mumkin?), Olingan gazni sinab ko'ring va reaksiya tenglamasini yozing.

**5-tajriba. Hrom (III)-angidrid ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) ning olinishi.** Chinni kosachaga ammoniy bihromat  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_4$  tuzidan ozroq miqdorda solib, halqali shtativga o'rnatib. Bihromat tuzining ustiga 1-2 tomchi spirt eritmasidan quyib gugurt yoqsangiz ammoniy bihromat vulqon singari parchalanib yonadi. Reaksiya natijasidagi o'zgarisghlarga e'tibor bering va amfoter oksid-hrom (III)-angidridi hosil bo'lishining reaksiyasi tenglamasini yozing.

**NAZORAT SAVOLLARI, MASHQLAR VA MASALALAR**

- 1.Anorganik moddalarning sinflanishi.
- 2.Murakkab moddalar qanday sinflarga bo'linadi?
- 3.Oksidlarning tuzilishi, sinflanishi va olinishi.
- 4.Oksidlarning kimyoviy hossalari.
- 5.200gr 5%li hlorid kislota eritmasi necha gramm temir (III) oksidi bilan to'liq reaksiyaga kirishadi?

## 2-LABORATORIYA ISHI

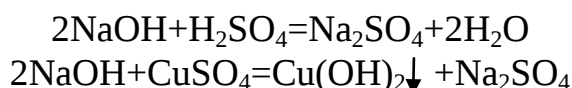
### MAVZU: ASOSLAR HAQIDA TUSHUNCHA

**Ishdan maqsad.** Asoslarning tuzilishi, olinishi, hossalari va ahamiyatini o'rganish.

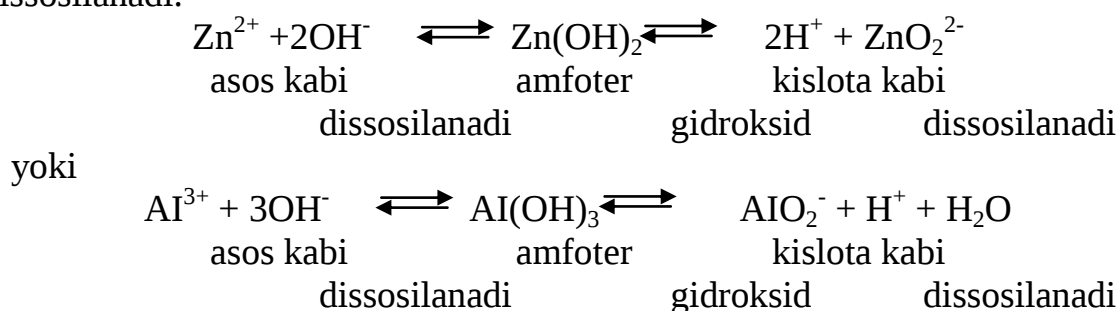
**Ishning nazariy asosi.** Asos deb molekulasida metall atomi va bir yoki bir necha gidroksil (OH) guruhdan tashkil topgan birikmaga aytiladi.

Asoslar tarkibidagi gidroksillar soni 1,2,3 ta bo'lishi mumkin. Masalan: KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>. Suvda eriydigan asoslar ishqorlar deb ataladi. Suvda eriydigan asoslarga ishqoriy va ishqoriy-yer metallarining gidroksidlari kiradi.

Asoslar kislota va tuzlar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, o'ziga hos birikmalar hosil qiladi:



**Amfoter gidroksidlar.** Amfoter gidroksidlar deb ham kislota (asos sifatida), ham asos bilan (kislota sifatida) kimyoviy reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladigan moddalarga aytiladi. Amfoter gidroksidlar kislota va asos o'rtasida turuvchi oraliq gidroksidlar hisoblanadi. Ruh gidroksid-Zn(OH)<sub>2</sub>, alyuminiy gidroksid-Al(OH)<sub>3</sub>, hrom gidroksid-Cr(OH)<sub>3</sub> va qalay gidroksid-Sn(OH)<sub>2</sub> amfoter gidroksidlar jumlasidandir. Amfoter gidroksidlar eritmada ham asos, ham kislota kabi dissosilanadi:



**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Probirkalar, spirt lampasi, petri chashkasi, qoshiqcha, MgO, CaO kristallari, Na metalli, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, CuSO<sub>4</sub>, HCl, ZnSO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>OH eritmalari.

**Ishning borishi. 1-tajriba.** Magniy gidroksid (Mg(OH)<sub>2</sub>) ning hosil bo'lishi. Probirkaning beshdan bir qismiga magniy oksid solib, ustiga ozroq suv quyiladi. So'ng yahshilab chayqatilib aralashtiriladi. Hosil bo'lgan eritma lakmus qog'ozini bilan sinab ko'riladi, bunda cho'kmaning rangiga e'tibor berish kerak. Sodir bo'lgan hodisaning kimyoviy reaksiya tenglamasini yozing.

**2-tajriba. Natriy gidroksid ( $\text{NaOH}$ ) ning hosil bo'lishi.** (Tajriba mo'rili shkafda o'qituvchi ishtirokida o'tkaziladi). Chinni kosachaning yarmigacha suv solib, kerosinli bankadan pichoq bilan moshdek natriy metalini qirqib olib, darhol fil'tr qogoz bilan quritiladi. Quritilgan natriy metalini qisqich bilan ushlab, chinni kosachadagi suvga tashlanadi va darhol mo'rili shkafning oynasi yopiladi. Deraza tashqarisidan bo'layotgan hodisa kuzatiladi. Bu tajribani nima uchun ochiq joyda o'tkazish mumkin emas? Hosil bo'lgan birikmani lakmus qogozini yoki fenolftalein eritmasi bilan sinab ko'ring va kimyoviy reaksiya tenglamasini yozing.

**3-tajriba. Kalsiy gidroksid- $\text{Ca(OH)}_2$  ning hosil bo'lishi.** Toza probirka olib, unga ozroq kalsiy oksid soling, ustiga 5-6 tomchi suv quyib yahshilab aralashtiring. Tajribada kalsiy oksidning erishidan issiqlik ajralib chiqishini kuzating va lakmus qogozini bilan eritmani sinab ko'ring. Tajribaning kimyoviy reaksiya tenglamasini yozing.

**4-tajriba. Ruh gidroksid  $-\text{Zn(OH)}_2$  ning hosil bo'lishi va uning hossalari.** Toza probirka olib, unga 2-3 tomchi ruh sul'fat eritmasidan quying, ustiga 4-5 tomchi ammiak eritmasidan tomizing. Ruh gidroksid cho'kmasining hosil bo'lishini kuzating va reaksiya tenglamasini yozing. Hosil bo'lgan cho'kmani 2 ta toza probirkaga teng qilib quying. Birinchi probirkaga natriy gidroksid eritmasidan, ikkinchi probirkaga esa sulfat kislota eritmasidan cho'kma erib ketguncha quying, sodir bo'lgan reaksiya tenglamasini yozing.

**5-tajriba. Alyuminiy gidroksid- $\text{Al(OH)}_3$  ning hosil bo'lishi va uning hossalari.** Toza probirka olib, unga 3-4 tomchi alyuminiy sulfat eritmasidan quying va ustiga alyuminiy gidroksid cho'kmasi hosil bo'lguncha oz-ozdan natriy gidroksid eritmasidan tomizing. Hosil bo'lgan cho'kmani 2 ta toza probirkaga teng bo'lib soling. Birinchi probirkaga hlorid kislota eritmasidan, ikkinchi probirkaga cho'kma erib ketguncha ishqor eritmasidan quying. Cho'kma erib bo'lgandan so'ng qanday moddalar hosil bo'lganligini reaksiya tenglamasi asosida tushuntirib bering.

### **NAZORAT SAVOLLARI, MASHQLAR VA MASALALAR**

1. Murakkab moddalar qanday sinflarga bo'linadi?
2. Asoslarning tuzilishi, sinflanishi va olinishi.
3. Asoslarning kimyoviy hossalari.
4. Amfoter gidroksidlarning hossalari.
5. 100gr 8 % li  $\text{NaOH}$  eritmasi necha gramm  $\text{HCl}$  bilan to'liq reaksiyaga kirishadi?

### 3-LABORATORIYA ISHI

#### MAVZU: KISLOTALAR HAQIDA TUSHUNCHA

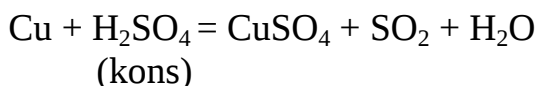
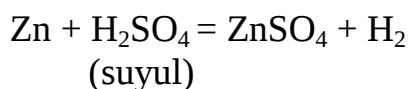
**Ishdan maqsad.** Kislotalarning tuzilishi, olinishi, hossalari va ahamiyatini o'rganish.

**Ishning nazariy asosi.** Kislotalar deb suvdagi eritmalarida vodorod ionidan boshqa kation hosil qilmaydigan murakkab kimyoviy birikmalarga aytiladi. Kislotalar kislorodli va kislorodsiz kislotalarga bo'linadi.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  kislotalari kislorodli kislotalarga,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{HSCN}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HF}$  kislorodsiz kislotalarga misol bo'la oladi.

Kislotalar tarkibidagi vodorodning soniga qarab 1,2,3 negizli bo'ladi. Masalan,  $\text{HCl}$ -bir negizli,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -ikki negizli,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ -uch negizli kislotalar. Kislotalarda metallga o'rin bera oladigan vodorodlarning ba'zan hammasi, ba'zan esa bir qismi metallga o'rin berishi mumkin. Masalan:  $\text{H}_3\text{PO}_4$  da vodorodning bir atomi, ikki atomi yoki uchala atomi ham metallga o'rin berishi mumkin. Shunga ko'ra, vodorodning bitta atomi metallga o'rin berganda kislotalarda  $\text{H}_2\text{PO}_4$ , ikki atom vodorod metallga o'rin berganda  $\text{HPO}_4$ , uchta atom vodorod metallga o'rin berganda esa  $-\text{PO}_4$  qoldiqlar keladi. bular kislota qoldiqlari deb ataladi  $\text{H}_2\text{PO}_4^{-1}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^{-2}$ ,  $-\text{PO}_4^{-3}$  oksidlanish darajasi metallga o'rin bergan vodorod atomlari soniga teng bo'ladi.

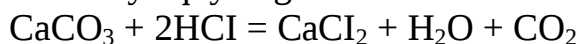
Kislotalar metallar bilan reaksiyaga kirishib (metallarning aktivlik qatoriga qarab) har hil birikmalar hosil qiladi. Aktivlik qatorida vodoroddan oldin turgan elementlar kislota tarkibidagi vodorodni siqib chiqara oladi, vodoroddan keyin joylashgan elementlar kislota tarkibidagi vodorodni siqib chiqara olmaydi.

Masalan:



**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Kipp apparati, probirkalar, spirt lampasi, qoshiqcha,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$  kristallari,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$  eritmaları.

**Ishning borishi. 1-tajriba. Karbonat kislota ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) ning hosil bo'lishi.** Kipp apparati yordamida kalsiy karbonatga ( $\text{CaCO}_3$ ) hlorid kislota ta'sir ettiriladi; bunda  $\text{CO}_2$  ajralib chiqadi. Reaksiya quyidagicha boradi:



Karbonat gazi gaz o'tkazuvchi naycha orqali distillangan suv solingan probirkaga taxminan 5 minut yuboriladi. Bunda hosil bo'lgan eritma lakmus qog'ozini bilan sinab ko'riladi. Karbonat kislota hosil bo'lish reaksiyasi tenglamasini yozing.

**2-tajriba. Kislotalarning metall oksidiga ta'siri.** Ikkita toza probirka olib, ularga teng miqdorda ozroq temir (III)-oksid kukunidan soling. Birinchi probirkaga sulfat kislota eritmasidan 4 tomchi, ikkinchi probirkaga esa hlorid kislota eritmasidan shuncha miqdorda quying. Probirkalarda o'zgarish bo'ladimi? Agar reaksiya yuz bermasa bir oz qizdiring. Qanday hodisa kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

**3-tajriba. Sirka kislota ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) ning hosil bo'lishi.** Toza probirkaga natriy asetat tuzidan ozroq solib ustiga bir necha tomchi sulfat kislota eritmasidan quying, bunda sirka kislota hosil bo'ladi (uni hididan bilish mumkin). Reaksiya tenglamasini yozing.

## NAZORAT SAVOLLARI, MASHQLAR VA MASALALAR

1. Kislotalarning tuzilishi, sinflanishi va olinishi.
2. Kislotalarning kimyoviy hossalari.
3. Neytrallanish reaksiyasiga ikkita misol yozing.
4. Sulfat kislota metall oksidlariga ta'siriga oid uchta reaksiya yozing.
5. 500g 10 % li HCl eritmasi necha gramm 5% li NaOH eritmasi bilan to'liq reaksiyaga kirishadi?

## 4-LABORATORIYA ISHI

### MAVZU: TUZLAR HAQIDA TUSHUNCHA

**Ishdan maqsad.** Tuzlarning tuzilishi, olinishi, hossalari va ahamiyatini o'rganish.

**Ishning nazariy asosi.** Molekulasi tarkibida metall atomi bilan kislota qoldigidan iborat murakkab moddalarga tuzlar deyiladi. Tuzlarni kislota molekulasidagi vodorod atomining metallga o'rin almashinishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar deb ham qarash mumkin. Ular bir necha guruhga bo'lib o'rganiladi:

1. normal yoki o'rta tuzlar.
2. nordon yoki gidrotuzlar.
3. asosli tuzlar.

**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Probirkalar, spirt lampasi, kipp apparati, qoshiqcha,  $\text{CaCO}_3$  kristallari,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , NaOH,  $\text{CuSO}_4$ , HCl,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{AgNO}_3$  eritmalari, ruh metali.

**Ishning borishi. 1-tajriba. Normal va nordon tuzlarning hosil bo'lishi.**

a)normal yoki o'rta tuz hosil qilish uchun toza probirkaga 5-6 tomchi bariy gidroksid eritmasidan quying va uning ustiga Kipp apparatidan chiqayotgan karbonat angidrid gazini yuboring. Cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

b)o'sha tajribada olingan cho'kma erib ketguncha karbonat angidrid gazini yuboring. Natijada nordon tuz-bariy bikarbonat hosil bo'ladi. Xosil bo'lgan tuzning reaksiya tenglamasini yozing.

**2-tajriba. Tuzning boshqa tuz bilan o'zaro ta'siri.** Toza probirkaga bariy hlorid eritmasidan 2-3 tomchi quying va ustiga shuncha miqdorda kaliy sulfat eritmasidan tomizing. Qanday hodisa kuzatiladi? Cho'kmaning rangiga e'tibor bering. Tajribaning reaksiya tenglamasini yozing.

**3-tajriba. Tuz bilan kislotaning o'zaro ta'siri.** Toza probirkaga 3-4 tomchi hlorid kislota quying va ustiga shuncha miqdorda kumush nitrat eritmasidan tomizing, qanday moddalar hosil bo'lishining reaksiya tenglamasini yozing.

**4-tajriba. Metallning boshqa metall tuzi bilan o'zaro ta'siri.** Toza probirka olib, unga mis (II)-sulfat eritmasidan 5-6 tomchi quying, ustiga 1 dona ruh bo'lakchasini solib, eritmadagi rang yo'qolguncha qizdiring. Reaksiya natijasida mis ajralib chiqishini kuzating, reaksiya tenglamasini yozing.

**5-tajriba. Gidroksi tuzlarining hosil bo'lishi.**

a)toza probirka olib unga 5-6 tomchi mis sulfat eritmasidan quying, ustiga mo'l miqdorda natriy gidroksid eritmasidan qo'shing, havorang cho'kma –mis gidroksid  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  hosil bo'ladi. Cho'kmaning bir oz qizdiring, cho'kma erib havo rang qora rangga o'tadi, ya'ni mis (II)-oksid hosil bo'ladi. tajribaning reaksiya tenglamasini yozing. Boshqa toza probirkaga 5-6 tomchi mis sulfat eritmasidan tomizing, ustiga natriy gidroksid eritmasidan juda oz miqdorda quying. Hosil bo'lgan cho'kmani ozroq qizdiring. Qizdirish natijasida cho'kmaning rangi o'zgarmaydi, bu cho'kma mis gidroksid bo'lmay, balki mis gidroksisulfat asos tuzi  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$  hosil bo'ladi, reaksiya tenglamasini yozing;

**NAZORAT SAVOLLARI MASHQLAR VA MASALALAR**

1. Anorganik moddalar qanday guruhlarga bo'lib o'rganiladi?
2. Oddiy moddalar deb nimaga aytiladi?
3. Quyidagi reaksiyalarning tenglamalarini tugallang:  
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} =$  ,  
 $\text{CuO} + \text{CO}_2 =$   
 $\text{NaOH} + \text{Cr}(\text{OH})_3 =$
4. Murakkab moddalar deb nimaga aytiladi?
5. Tuzlar deb nimaga aytiladi?
6. O'rta, nordon va gidroksi tuzlariga misollar keltiring. Ularning tuzilish formulasini yozing.

## 5-LABORATORIYA ISHI

### MAVZU: METALLNING KIMYOVIY EKVIVALENTINI ANIQLASH

**Ishdan maqsad.** Laboratoriya sharoitida ruh metalining ekvivalentini tajriba yordamida aniqlash usulini o'rganish.

**Ishning nazariy asosi.** Tarkibning doimiylik qonuniga asosan kimyoviy birikmalarni hosil qiluvchi elementlar biri ikkinchisi bilan muayan miqdorda birikadi va almashinadi. Bu miqdor ekvivalent deb ataladi.

Moddaning ekvivalenti deb, vodorod massasining bir ogirlik qismini yoki kislorod massasining sakkiz ogirlik qismini biriktiradigan yoki u bilan o'rin almashadigan modda masasiga aytiladi.

Moddaning ekvivalentiga son jihatdan teng bo'lib, grammlar bilan ifodalangan ogirligi shu moddaning gramm-ekvivalenti deb ataladi. Elementlar bir-biri bilan o'z ekvivalentlariga proporsional bo'lgan ogirlik miqdorlarda birikadi:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}$$

$m_1$  va  $m_2$  -reaksiyaga kirishayotgan moddalarning massalari:

$\vartheta_1$  - va  $\vartheta_2$  -esa ularning ekvivalentlaridir.

**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Mahsus asbob, probirkalar, HCl ning 10 % li eritmasi, tortilgan ruh metali.

**Ishning borishi. Metall ekvivalentini kislotadan vodorodni siqib chiqarish usuli bilan aniqlash.** Bu usul yordamida aktiv metallar (magniy, ruh, alyuminiy, hrom, marganes va boshqalar) ning ekvivalentini topish mumkin.

Metall ekvivalenti mahsus asbob yordamida aniqlanadi. Asbob bir-biriga ulangan ikkita byuretkadan iborat, byuretkalardan biriga probirka biriktirilgan. Tajriba o'tkazishdan avval asbobning zich berkitilganligini tekshirish kerak. Buning uchun byuretkalarning birini 10-15cm yuqoriga ( $A_1$  va  $A_2$ ) ko'taring yoki pastga tushiring, agar 2-3 daqiqa orasida byuretkalardagi suvning sathi o'zgarmasa, asbob zich berkitilgan hisoblanadi.

Probirkaga 3-4ml 10% li hlorid kislotaning eritmasidan idish devoriga tegizmasdan quying va laborantdan ogirligi tortilgan ruh metalini (m) oling va filtr qogozga o'rang. Qogozning bir uchini suv bilan ho'llab, uni probirkaning ichki qismiga yopishtiring. Probirkani tiqin bilan berkiting, metall kislotaga tegmasin. Probirkaning zich, berkitilganligini yuqoridagi usul bilan tekshiring. Byuretkalarni ulardagi suv sathi bir hil balandlikda bo'ladigan qilib o'rnatib. Byuretkaga  $A_1$  dagi ( $V_1$ ) meniskning holatini belgilab yozib qo'ying. Meniskning holatini to'g'ri belgilash uchun ko'zingiz menisk bilan urinadigan chiziqda bo'lishi kerak.

Probirkani qiyalatib metallni kislotaga tushiring. Ajralib chiqayotgan vodorod gazi oldin  $A_1$  byuretkadan  $A_2$  ga o'tadi.  $A_2$  sathini vaqt-vaqti bilan  $A_1$  ning sathiga tenglashtirib turing.

Vodorod ajralishi batamom to'htagandan so'ng byuretkada  $A_1$  va  $A_2$  ning sathini deyarli tenglashtiring va  $A_1$  byuretkadagi suvning sathi ( $V_2$ ) ni yozib qo'ying. Sathlar ( $V_2-V_1$ ) orasidagi farq ajralib chiqqan vodorodning hajmidir.

Tajriba o'tkazilgan sharoitdagi temperaturani, atmosfera bosimini va to'yingan suv bugining ayni temperaturadagi bosimini jadvaldan foydalanib yozib qo'ying.

### HISOBLASH

1. Ajralib chiqqan vodorodning hajmi:  $V$
2. Absolyut temperatura:  $T_0 = 273^0K$
3. Vodorodning bosimi:  $P_{H_2} = P_{atm} - P_{bug}$
4. Metallning ogirligi,  $m$
5. Normal sharoitdagi atmosfera bosimi  $P_0 = 101,3 \text{ kPa}$
6. Vodorodning normal sharoitdagi hajmini topish formulasi:

$$V_0 = \frac{P_{H_2} \cdot V_{H_2} \cdot 273}{101,3 \cdot T}$$

$$T = T_0 + t$$

Tajribadan topilgan metall ekvivalentini topish formulasi:

$$\mathcal{E}_{\text{экв}} = \frac{m \cdot 11200}{V_0}$$

Tajribaning hatosini hisoblang:

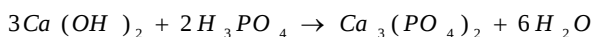
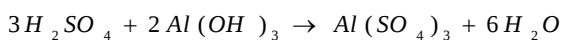
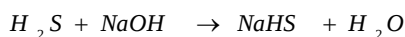
$$X = \frac{(\mathcal{E}_{\text{экв}} - \mathcal{E}_T) \cdot 100}{\mathcal{E}_{\text{экв}}}$$

$\mathcal{E}_{\text{экв}}$  – ruh metalining nazariy ekvivalenti

$\mathcal{E}_T$  - tajribada topilgan metallning ekvivalenti

### NAZORAT SAVOLLARI MASHQLAR VA MASALALAR

1. Ekvivalentlar qonuni deb nimaga aytiladi?
2. Oddiy va murakkab moddalarning ekvivalenti qanday formula yordamida topiladi?
3. Aktiv metallarning ekvivalenti qanday usul yordamida topiladi?
4. Priborning zich berkitilganligi qanday tekshiriladi?
5. 1,456g ishqorni neytrallash uchun 1,07g nitrat kislota sarflangan. Ishqorning ekvivalentini toping.
6. Quyidagi reaksiyalarda kislota va asosning gram-ekvivalentini aniqlang.



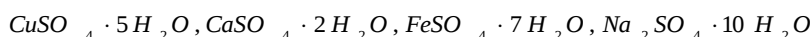
## 6-LABORATORIYA ISHI

### MAVZU: ERITMALAR. ERUVCHANLIK

**Ishdan maqsad.** Eritmalar, eritma konsentrasiyasi, eruvchanlik, erishda sodir bo'ladigan issiqlik hodisalari to'grisidagi tushunchalarni rivojlantirish.

**Ishning nazariy asosi.** Ikki yoki bir necha tarkibiy qismlardan iborat bir jinsli sistemalar eritma deb ataladi. Eritmaning tarkibiy qismiga erituvchi va erigan modda kiradi.

Eritmalar suyuq, qattiq va gaz holatida bo'lishi mumkin. Qattiq, suyuq, gazsimon moddalar eritilganda erigan moddaning molekulalari yoki ionlari erituvchi molekulalari bilan o'zaro kimyoviy bog' hosil qiladi. Suvli eritmalar, D.I.Mendelev fikricha, gidratlar hosil bo'ladi. Gidratlar asosan beqaror birikmalar, issiqlik ta'sirida parchalanib ketadi, ba'zan erigan modda molekulasi bilan muayan qism suv molekulasi shu qadar mustahkam birikkan bo'ladiki, hatto modda eritmadan ajralib chiqqanda ham bu suv uning kristallari tarkibida qoladi. Tarkibida suv molekulalari bo'ladigan bunday kristallar kristallogidratlar deb ataladi, undagi suv esa kristallizasiya suvi deb ataladi, masalan:



va boshqalar. Kristallogidratlar qizdirilganda kristallizasiya suvi chiqib ketadi.

Eruvchanlik deb, moddaning ma'lum erituvchida erish xususiyatiga aytiladi. Barcha moddalar suvda eruvchanligiga qarab uch gruppaga bo'linadi:

- 1) agar 100g suvda 10g modda erisa yahshi eriydigan;
- 2) 1g modda erisa yomon eriydigan;
- 3) 0,01g modda erisa erimaydigan moddalar deb ataladi. Ammo, mutlaqo erimaydigan modda yo'q.

Qutbli molekuladan tuzilgan moddalar qutbli erituvchilarda (suv, spirt, suyuq ammiak), qutbsiz molekulalardan tuzilgan moddalar esa qutbsiz erituvchilarda (benzol) yahshi eriydi.

Erish jarayoni issiqlik yutish yoki issiqlik ajralish bilan sodir bo'ladi.

Bir mol' modda eriganda ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdori erishning issiqlik effekti deb ataladi. Agar kristall panjarasini buzish uchun sarflangan energiya gidratlanishda ajralib chiqqan energiyadan ortiq bo'lsa, erish issiqlik yutish bilan, aksincha gidratlanishda ajralib chiqqan energiyadan kam bo'lsa erish issiqlik ajralish bilan sodir bo'ladi.

Erituvchida erigan moddaning miqdoriga qarab eritmalar to'yinmagan, to'yingan va o'ta to'yinganga bo'linadi.

Ayni temperaturada, ma'lum hajm erituvchida yana ma'lum miqdor moddaning eriy olishidan hosil bo'ladigan eritmalar to'yinmagan eritmalar deyiladi.

Ayni temperaturada ortiqcha modda erimaydigan eritma to'yingan eritma, deb ataladi. To'yingan eritmaning temperaturasi biroz oshirilsa, eruvchanlik ortadi, asta sovitilsa kristallanish yuz beradi, ba'zan ortiqcha eritilgan modda ajralib chiqmaydi. Bunda o'ta to'yingan eritma hosil bo'ladi.

**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Probirkalar, termometr, tehnik tarozi, chinni kosacha, tigel, stakan, shisha tayoqcha, qoshiqcha,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  kristallari.

**Ishning borishi. 1-tajriba. Tuz, kislota va ishqorlarning erish issiqligi.**

a) probirkaning uchdan bir qismiga qadar suv quyib temperaturasini o'lchang va ustiga tahminan 1g  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , ikkinchi probirkaga  $\text{CaCl}_2$  kristallaridan soling va uni termometr bilan aralashtirib, erish vaqtida temperaturaning o'zgarishini kuzating. Temperaturaning o'zgarish sababini tushuntiring.

b) Probirkaning uchdan bir qismiga qadar suv solib, uning temperaturasini o'lchang va probirkaga bir necha dona  $\text{NaOH}$  yoki  $\text{KOH}$  kristallaridan qisqich yordamida tashlang va eritmaning temperaturasini o'lchang. Temperaturaning o'zgarish sababini tushuntiring.

v) Probirkaning uchdan bir qismiga qadar suv quyding, uning temperaturasini o'lchang va 0,5 ml konsentrlangan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  qo'shing, temperaturasini o'lchang. Temperaturaning o'zgarish sababini tushuntiring.

**2-tajriba. Mis sul'fat kristallogidratning formulasini chiqarish.** Chinni kosachani tehnik-kimyoviy tarozida 0,01g gacha aniqlik bilan torting. Unga kukun qilib maydalangan mis (II)-sul'fatning kristalidan 1g chamasi solib yana torting. Tigelning ichidagi tuz oq rangli kukunsimon massaga aylanguncha qizdiring. Tigelni soviting.

Massa o'zgarmaydigan darajaga etguncha qizdirish, sovish va tortishni takrorlang.

Tigelning massasi  $q_1$

Mis kuporosi solingan tigelning massasi  $q_2$

Suvsiz tuz solingan tigelning massasi  $q_3$

Mis (II)-sul'fatning massasi  $q_2 - q_1$  ga teng, undagi kristallizasiya suvining massasi  $q_2 - q_3$  ga teng. Suvsiz tuzning 1g molekulasiga to'g'ri keladigan suvning g-molekulyar sonini hisoblab, mis sul'fat kristallogidratining formulasini chiqaring.

**3-tajriba. O'ta to'yingan eritmalar tayorlash.**

a) Natriy tiosul'fatning o'ta to'yingan eritmasini tayorlash. Quruq probirkaga 2g natriy tiosul'fat  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  kristallaridan soling va 1 tomchi suv quyding, tuz batamom eriguncha ohista qizdiring. Probirkani hona temperaturasigacha soviting. Probirkada kristallar yo'qligini tushuntiring. Hosil qilingan eritmali probirkani qattiq chayqang. Nima kuzatiladi? Hodisani tushuntiring.

b) Natriy asetatning  $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  o'ta to'yingan eritmasini tayorlash. Quruq probirkaga 2-3g natriy asetat kristallaridan soling, unga 2 tomchi suv qo'shing. Tuzli probirkani ohista qizdiring.

Qizdirishni tuz batamom erib ketguncha davom ettiring. Hosil qilingan eritmani asta soviting. Nima kuzatiladi? Probirkaga bir necha kristall natriy asetatdan tashlang. Nima kuzatiladi? Kuzatish natijalarini yozing va tushuntirib bering.

## NAZORAT SAVOLLARI MASHQLAR VA MASALALAR

1. Eritma deb nimaga aytiladi?
2. D.I. Mendeleevning gidratlar nazariyasining mohiyati nimadan iborat?
3. Qanday moddalar kristallogidratlar deb ataladi?
4. Erishning issiqlik effekti deb nimaga aytiladi?
5. To'yinmagan, to'yingan va o'ta to'yingan eritmalar deb qanday eritmalar ga aytiladi?
6. 13,1g eritmada 3,1g  $\text{BaCl}_2$  bo'lsa,  $0^\circ\text{C}$  da  $\text{BaCl}_2$  ning eruvchanligini aniqlang.

## 7-LABORATORIYA ISHI

### MAVZU: ERITMALAR KONSENTRASIYASI

**Ishdan maqsad.** Eritmalar, eritma konsentrasiyasi, eruvchanlik, erishda sodir bo'ladigan issiqlik hodisalari to'grisidagi tushunchalarni rivojlantirish.

**Ishning nazariy asosi.** Eritmaning konsentrasiyasi deb, eritmaning yoki erituvchining ma'lum miqdorda erigan modda miqdoriga aytiladi. Erituvchida erigan moddaning miqdoriga qarab eritmalar konsentrlangan va suyultirilgan bo'ladi. Konsentrlangan eritmada erigan modda miqdori ko'p bo'ladi.

Suyultirilgan eritmada modda miqdori erituvchining miqdoriga nisbatan kam bo'ladi.

Eritmalar konsentrasiyasi quyidagicha ifodalanadi: foizli, normal, molyar, molyal.

Foiz konsentrasiyasi 100g eritmada erigan moddaning grammlar sonini ko'rsatadi.

Erigan moddaning massasini  $q_1$ , eritmaning massasini  $q_2$  bilan va eritmaning foiz konsentrasiyasini  $C$  % bilan belgilab, ular orasidagi boglanish quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$C \% = 100 \cdot \frac{q_1}{q_2}$$

1-misol. 100g 5%li eritma tayorlash uchun qancha gramm osh tuzi kerak? Echish:

$$q_1 = \frac{q_2 \cdot C}{100} = \frac{5 \cdot 100}{100} = 5 \text{ g}$$

2-misol. 500g 6%li o'yuvchi natriy eritmasini tayorlash uchun necha gramm ishqor kerak?

Echish:

$$q_1 = \frac{q_2 \cdot C}{100} = \frac{6 \cdot 500}{100} = 30 \text{ g}$$

Agar eritmaning miqdori massa birligida (g yoki kg) emas, balki hajm birligida (ml yoki l) ifodalansa, u holda eritmaning zichligini bilish kerak.

$$q_2 = p \cdot V$$

Bu erda:

$q_2$  -eritmaning massasi

$p$  -zichlik

$V$  -eritmaning hajmi

3-misol. 5 litr 20% li eritma ( $p=1,225 \text{ g/cm}^3$ ) tayorlash uchun necha gramm modda kerak bo'ladi?

Echish:

$$q_2 = p \cdot V = 1,225 \cdot 5000 = 6125 \text{ g}$$

Olingan 6125g massaning 20% ligi  $6125 \cdot 0,2 = 1225 \text{ g}$  bo'ladi.

Normal konsentrasiya 1000 ml eritmadagi erigan moddaning gramm-ekvivalent soni bilan ifodalanadi. Normal eritma N harfi bilan belgilanadi.

Normal eritma quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$C_N = \frac{q_1 \cdot 1000}{\vartheta \cdot V}$$

$C_N$  -eritmaning normal konsentrasiyasi

$\vartheta$  -erigan moddaning gramm-ekvivalenti

$V$  -eritmaning hajmi

$q_1$  -erigan modda massasi

4-misol. 2 litr 0,5 N eritma tayorlash uchun necha gramm osh tuzi kerak?

Echish:

$$q_1 = C_N \cdot \vartheta \cdot V = 0,5 \cdot 58 \cdot 2 = 58 \text{ g}$$

58 g osh tuzi kerak.

5-misol. 500ml eritmada 1,96g sul'fat kislota bor, shu eritmaning normalligini aniqlang?

Echish:

$$C_N = \frac{1,96 \cdot 1000}{49 \cdot 500} = 0,075 \text{ g - ekv / l}$$

6-misol. 0,025 litr 0,25 N eritmada necha gramm  $\text{BaCl}_2$  bo'ladi?

Echish:

$$q_1 = C_N \cdot \vartheta \cdot V = 0,25 \cdot 104 \cdot 0,025 = 14,299$$

Eritmaning molyar konsentrasiyasi 1000ml eritmada erigan moddaning molyar sonini ko'rsatadi.

Agar 1000ml eritmada 1 mol' erigan modda bo'lsa, bunday eritma 1 molyar deb ataladi.

$$C_M = \frac{q_1 \cdot 1000}{M \cdot V}$$

Bu erda:

$C_M$  – eritmaning molyar konsentrasiyasi;

$q_1$  – erigan moddaning massasi;

$M$  – erigan moddaning molyar massasi;

$V$  – eritmaning hajmi;

7-misol. Tarkibida 5g o'yuvchi natriy bo'lgan 500 ml eritmaning molyarligini aniqlang.

Echish:

$$C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{5 \cdot 1000}{40 \cdot 500} = 0,25 \text{ mol } / l$$

8-misol. 250 ml 0,2 m eritma tayorlash uchun necha gramm natriy fosfat kerak?

Echish:

$$q_1 = \frac{C_M \cdot M \cdot V}{1000} = \frac{0,2 \cdot 164 \cdot 2500}{1000} = 8,2 \text{ g}$$

9-misol. 0,02 l eritmada 2,74 g  $\text{K}_2\text{SO}_4$  erigan eritmaning molyar konsentrasiyasini aniqlang.

$$C_M = \frac{q_1 \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{2,74 \cdot 1000}{174 \cdot 20} = 0,7 \text{ mol } / l$$

Eritmaning molyal konsentrasiyasi. Molyal konsentrasiya erigan moddaning bir kilogramm erituvchidagi molyal soni bilan ifodalanadi.

$$C_m = \frac{q_1 \cdot 1000}{M \cdot q_2}$$

Bu erda:

$C_m$  – molyal konsentrasiya, mol' / kg;

$q_1$  – erigan moddaning massasi, kg;

$q_2$  – eritmaning massasi, kg;

$M$  – erigan moddaning molekulyar ogirligi, g.

10-misol. 45g suvda 6,84g shakar  $C_{12}H_{22}O_{11}$  eritilgan. Eritmaning molyal konsentrasiyasini aniqlang.

Echish:

$$C_m = \frac{q \cdot 1000}{M \cdot q_2} = \frac{6,84 \cdot 1000}{342 \cdot 45} = 0,42 \text{ g.molyal / kg}$$

11-misol. 200g suvda 6,37g  $MgCl_2$  eritilgan. Eritmaning molyal konsentrasiyasini toping.

Echish:  $M_{MgCl_2} = 95,24$

$$C_m = \frac{q_1 \cdot 1000}{M \cdot q_2} = \frac{6,37 \cdot 1000}{95,24 \cdot 200} = 0,33 \text{ molyal / kg}$$

**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Probirkalar, areometr, tehnik tarozi, chinni kosacha, stakan, shisha tayoqcha, qoshiqcha,  $CaCl_2$ ,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  kristallari,  $H_2SO_4$ , NaCl, NaOH eritmalari.

**Ishning borishi. 1-tajriba. Foizli eritma tayorlash.** 5%li 50g eritma tayorlash uchun qancha natriy sul'fat va qancha hajm suv olish kerakligini hisoblang. Buning uchun tehno-kimyoviy tarozida buyum oynasini 0,01g gacha aniqlik bilan torting. So'ngra shu oynachada natriy sul'fatdan kerakli miqdorini tarozida tortib oling. Kerakli suv miqdorini o'lchov idishda o'lchab oling.

Tortilgan natriy sul'fatni 100ml. hajmli stakanga solib, ustiga o'lchangan suvni quying. Tuz to'liq erib ketguncha shihsa tayoqcha bilan eritmani aralashtiring. Hosil bo'lgan eritmani silindrga quyib areometr yordamida zichligini aniqlang.

Eritmaning topilgan solishtirma ogirligiga to'g'ri keladigan % konsentrasiyasini jadvaldan toping. Berilgan konsentrasiya bilan topilgan % konsentrasiya farqini hisoblang. (Eritmani laborantga topshiring).

**2-tajriba. Normal konsentrasiyali eritma tayorlash.** 250ml 0,05N natriy karbonat  $Na_2CO_3$  eritmasini tayorlash uchun necha gramm tuz tortib olinishini hisoblang.

Buyum oynasini 0,01g aniqlikkacha tehno-kimyoviy tarozida torting. So'ngra shu oynachada natriy karbonatdan kerakli miqdorini tortib oling. Natriy karbonatni laborantdan olingan 250ml li o'lchov kolbasiga tushirib, biroz distillangan suv quyib, tuzni eriting, keyin idish bo'gzidagi halqachasigacha distillangan suv quying. Eritmani laborantga topshiring.

**3-tajriba. Yuqori konsentrasiyali eritmadan past konsentrasiyali eritma tayorlash.** Laboratoriyadagi mavjud kislota (ishqor) eritmasidan silindrga quying va areometr yordamida zichligini aniqlang. Tablisadan shu zichlikka to'g'ri keladigan foiz konsentrasiyasini toping. Eritmaning foiz konsentrasiyasidan foydalanib 0,1 N li 100 ml kislota (ishqor) eritmasini tayorlang. Buning uchun quyidagi formuladan foydalanasiz:

$$V^1 = \frac{C_N \cdot \vartheta \cdot V \cdot 1000}{C \% \cdot p}$$

Bu erda:

$V^1$  – konsentrlangan kislota (ishqor) ning miqdori,

$\vartheta$  – kislota (ishqor) ning ekvivalenti,

$V$  – tayorlanishi kerak bo'lgan eritmaning hajmi,

$C$  – konsentrlangan eritmaning foiz miqdori,

$p$  – konsentrlangan eritmaning zichligi,

Eritmani laborantga topshiring.

## NAZORAT SAVOLLARI MASHQLAR VA MASALALAR

1.Qanday eritmalar konsentrlangan eritmalar deb ataladi?

2.Foiz eritma deb qanday eritmaga aytiladi?

3.Qanday eritmalar normal eritma, molyal eritma deb ataladi?

4.Zichligi  $1,1\text{g/cm}^3$  bo'lgan 500 ml 20% li HCl ertmasiga 500 ml, suv qo'shilgan. Hosil bo'lgan eritma necha foizli bo'ladi?

5.0,25 litr 0,25 N eritmada necha gramm  $\text{BaCl}_2$  bor?

## 8-LABORATORIYA ISHI

### MAVZU: KUCHLI VA KUCHSIZ ELEKTROLITLAR

**Ishdan maqsad.** Elektrolitlar va elektrolitmaslar, elektrolitik dissosilanish bo'yicha bilim va ko'nikmalarini rivojlantirish.

**Ishning nazariy asosi.** Suv eritmaları yoki suyuqlanmasi elektr tokini o'tkazadigan moddalar elektrolitlar deb ataladi. Kislota, asos va tuzlarning suvli eritmasi yoki suyuqlanmasi shunday moddalar hisoblanadi. Bu modda molekulalari erituvchi ta'sirida ionlarga, ya'ni elektr zaryadi bo'lgan zarrachalarga ajraladi. Elektrolit molekulalarining erituvchi molekulalar ta'siridan ionlarga bunday ajralishi elektrolitik dissosilanish jarayoni deb yuritiladi. Musbat zaryadlangan ionlar, kationlar, manfiy zaryadlangan ionlar anionlar deb ataladi.

Ionlar atom va molekuladan elektron tuzilishi va hossasi jihatdan keskin farq qildi.

Dissosilanishi natijasida barcha zarrachalarning konsentrasiyasi dastlabki konsentrasiyasiga nisbatan ortadi. Shuning uchun elektrolitik eritmaning osmotik bosimi elektrolit emas eritmaning osmotik bosimidan katta bo'ladi. Shuningdek qaynash va muzlash harorati ham katta bo'ladi.

Dissosilanish tenglamasi odatda quyidagicha yoziladi:



Bular **kuchli** elektrolitlarga misol bo'lib, to'liq ionlarga dissosilanadi.

**Kuchsiz** elektrolitlarning dissosilanishi qaytar jarayondir. Bir vaqtning o'zida eritmada molekular ajraladi va ionlar qayta birikib molekularni hosil qiladi:



Dissosilangan molekularning ( $C_1$ ) dastlabki molekularga ( $C$ ) nisbati dissosilanish darajasi ( $\alpha$ ) deb ataladi.

$$\alpha = \frac{C_1}{C}$$

Shved olimi S.Arrenius (1987) elektrolit dissosilanish nazariyasini yaratdi. Dissosilani-sh darajasiga qarab elektrolitlar uch guruhga: kuchli, o'rta va kuchsizlarga bo'linadi.

Dissosilanish darajasi 30% dan ortiq bo'lsa kuchli, 30% dan 3%gacha bo'lsa o'rta va 3% dan kichik bo'lsa kuchsiz elektrolitlar deb ataladi. Dissosilanish darajasi turli faktorlarga bogliq:

- a)elektrolitning tabiatiga;
- b)erigan elektrolitning konsentrasiyasiga;
- v)eritmada bir hil ionlarning mavjudligiga;
- g)erituvchining tabiatiga.

**Elektr o'tkazuvchanlik.** Elektrni elektrolitik eritmada ionlar tashiydi, shuning uchun elektr o'tkazuvchanlik ionning konsentrasiyasiga, dissosilanish darajasiga, ionlar zaryadiga eritma temperaturasiga va boshqa faktorlarga bogliqdir.

Konsentrlangan eritmalar suyultirilganda dastlab elektr o'tkazuvchanlik ortadi, so'ng sezilarli kamayadi.

**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Probirkalar, spirt lampa, stakan, shisha tayoqcha, qoshiqcha,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$  kristallari, 0,1n  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$  eritmaları, metiloranj, fenolftalein indikatorlari.

**Ishning borishi. 1-tajriba. Dissosilanish darajasining elektrolit tabiatiga bogliqligi.** Probirkaga 3ml 0,1n hlorid kislota, boshqa probirkaga 3ml 0,1n sirka kislota eritmasidan quying. Ikkala probirkaga baravar miqdordagi ruh bo'lakchasidan tushiring va probirkalarning issiq suvli stakanga tushiring. Qaysi kislotadan vodorodning ajralishi tezroq? Hodisani tushuntiring. Reaksiya tenglamasining molekulyar va ionli tenglamasini tuzing.

**2-tajriba. Elektrolit eritmalarida kimyoviy muvozanatning siljishi.** Ikkita probirkaga 2-3ml dan 0,1n sirka kislotasi eritmasidan quying va 3 tomchidan metiloranj indikatoridan tomizing. Probirkalarning biriga sirka kislotasining natriyli tuzi ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) kristalidan bir necha bo'lak tushiring va yahshilab chayqang. Probirkalardagi ranglarni solishtiring. Nima uchun eritmaning rangi o'zgaradi?

**3-tajriba.** Ikkita probirkaga 2-3 ml ammiak ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) eritmasidan va 3 tomchi fenolftalein indikatoridan tomizing. Probirkalardan biriga ammoniy hloridning ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) kristallaridan bir necha bo'lak tushiring va yahshilab aralashtiring. Probirkadagi eritmalar rangini solishtiring.  
Eritma rangining o'zgarishi sababini tushuntiring.

## NAZORAT SAVOLLARI MASHQLAR VA MASALALAR

- 1.Qanday eritmalar elektrolit eritmalar deb ataladi?
- 2.Elektrolit eritmaning qaysi xususiyatlariga asoslanib kuchli va kuchsiz deb ataladi?
- 3.Kuchli va kuchsiz elektrolitlarga misollar keltiring.
- 4.Quyidagi elektrolit eritmalarining dissosilanish tenglamasini tuzing:  
 $\text{HNO}_3, \text{H}_3\text{PO}_4, \text{NH}_4\text{OH}, \text{Ca}(\text{OH})_2, \text{AlCl}_3$
- 5.Dissosilanish darajasi deb nimaga aytiladi?
- 6.Quyidagi elektrolit eritmalarining dissosilanish konstantasini yozing:  
 $\text{H}_2\text{CO}_3, \text{H}_2\text{S}, \text{H}_2\text{O}, \text{CH}_3\text{COOH}$
7. $\text{CH}_3\text{COOH}$  ga asta  $\text{CH}_3\text{COONa}$  qo'shilsa sirka kislotasini dissosilanish darajasi qanday o'zgaradi?

## 9-LABORATORIYA ISHI MAVZU: ION ALMASHINISH REAKSIYALARI

**Ishdan maqsad.** Ionli reaksiyalar bo'yicha bilm va ko'nikmalarni rivojlantirish.

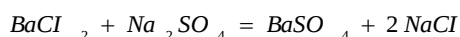
**Ishning nazariy asosi.** Elektrolitik dissosilanish nazariyasi elektrolitlarning suvdagi eritmalarida boradigan reaksiyalarning hammasi ionlararo reaksiyalar ekanligini isbotlaydi.

Hosil bo'ladigan modda qiyin eruvchan yoki kuchsiz elektrolit bo'lsagina ionlar o'zaro birikishi mumkin. Shuning uchun eritmalarida elektrolitlar orasida reaksiya borishining muhim sharti qiyin eriydigan yoki kam dissosilanuvchi moddalarning hosil bo'lishidir. Bunday kimyoviy reaksiya turlari ionli tenglamalar ko'rinishida yoziladi.

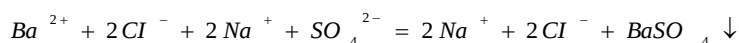
Reaksiyalarning ionli tenglamalarini tuzishda shunga e'tibor berish kerakki, kam dissosilanadigan, ya'ni kam eriydigan (qattiq va gazsimon) moddalar hamda eruvchan kuchsiz elektrolitlar ionli tenglamada molekula ko'rinishida, yahshi eriydigan kuchli elektrolitlar esa ionlar ko'rinishida yoziladi.

### Cho'kma hosil qiluvchi elektrolitlar

1-misol. Bariy hlorid ba natriy sul'fat eritmalarining o'zro ta'siri reaksiyasining molekulyar tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

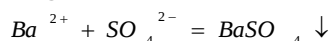


$BaCl_2$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $NaCl$  lar kuchli elektrolitlar bo'lganligi uchun tenglamani quyidagicha yozish mumkin:



Bu tenglamadan ko'rinib turibdiki,  $Na^+$  va  $Cl^-$  ionlari reaksiyada ishtirok etmagan.

Sodir bo'ladigan reaksiya tenglamasi:



Bu reaksiyaning qisqartirilgan ionli tenglamasidir. Bu tenglamadan ko'rinib turibdiki, reaksiyaning mohiyati  $Ba^{2+}$  va  $SO_4^{2-}$  ionlarning o'zaro ta'sir etib, natijada  $BaSO_4$  cho'kmasi hosil qilishidan iborat.

**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Probirkalar, spirt lampa, stakan, shisha tayoqcha, qoshiqcha,  $NH_4Cl$ ,  $CH_3COONa$  kristallari,  $HCl$ ,  $NH_4OH$ ,  $H_2SO_4$ ,  $NaOH$ ,  $FeCl_3$ ,  $CaCl_2$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $Na_2SO_4$  eritmaları, metiloranj, fenolftalein indikatorlari.

**Ishning borishi. 1-tajriba. Qiyin eriydigan moddalar hosil qiladigan reaksiyalar.** Uchta probirkaga 2-3 ml dan  $Na_2SO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $Al_2(SO_4)_3$  eritmasidan quying va har biriga alohida shuncha miqdorda  $BaCl_2$  eritmasidan quying. Oq cho'kma hosil bo'lishiga e'tibor bering. Bu qanday moddaning cho'kmasi?

**2-tajriba. Cho'kma hosil bo'luvchi reaksiyalar. a)** Laboratoriya stolidagi reaktivlardan foydalanib  $CaCO_3$ ,  $Cu(OH)_2$  hosil qilish reaksiyasini amalga oshiring. Har bir reaktivdan 2-3 ml dan oling. Cho'kma hosil bo'lishiga e'tibor bering.

**b)** Probirkaga  $FeCl_3$  eritmasidan 2-3ml va 1-2ml  $NaOH$  yoki  $KOH$  eritmasidan quying, cho'kma hosil bo'lishiga e'tibor bering.

**3-tajriba. Kam dissosilanuvchi moddalar hosil qiluvchi reaksiyalar.** Probirkaga bir necha kristall ammoniy xloriddan ( $NH_4Cl$ ) tashlang. 1-2ml  $NaOH$  eritmasidan quying va biroz qizdiring, ajralib chiqayotgan gazni ohista hidlang. Qanday gaz ajralib chiqayotganligini aniqlang.

**4-tajriba. Gaz ajraluvchi reaksiyalar. a)** Probirkaga bir necha kristall natriy atsetat ( $CH_3COONa$ ) tashlang va 1-2ml suyultirilgan sulfat kislotadan quying. Probirkani ohista hidlang. Qanday gaz ajralib chiqayotganini aniqlang.

**b)** Probirkaga 2-3 ml  $Na_2CO_3$  eritmasidan quying va unga 1-2 ml  $HCl$  eritmasidan qo'shing. Qanday gaz ajralayotganiga e'tibor bering. Nima uchun reaksiya ohirigacha boradi?

## NAZORAT SAVOLLARI MASHQLAR VA MASALALAR

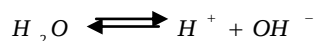
1. Qanday reaksiyalar ionli reaksiyalar deb ataladi?
2. Qanday sharoitda kimyoviy reaksiya ohirigacha boradi?
3.  $KOH$ ,  $Na_2S$  va  $AgNO_3$  eritmalariga alohida-alohida  $HCl$  eritmasidan quyiladi. Qaysi holatda reaksiya sodir bo'ladi? molekulyar va ionli tenglamasini yozing.
4. Quyidagi tenglamalarning molekulyar-ionli tenglamalarini yozing:  
 $Na_2SO_3 + HCl =$   $KOH + HCl =$   
 $CH_3COOK + H_2SO_4 =$   $NH_4OH + HCl =$

### 10-LABORATORIYA ISHI

#### MAVZU: SUVNING ION KO'PAYTMASI. TUZLARNING GIDROLIZI

**Ishdan maqsad.** Suvning dissosilanishi, tuzlar gidrolizi bo'yicha bilim va ko'nikmalarni rivoj-lantirish.

**Ishning nazariy asosi.** Suv – juda kuchsiz elektrolit. Uning molekulalarini juda oz qismi  $H^+$  va  $OH^-$  ionlariga dissosiyalanadi, bu ionlar dissosiyalanmagan molekulalar bilan muvozanatda bo'ladi:



Suvning dissosilanish konstantasi quyidagicha yoziladi:

$$K = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{[H_2O]}$$

yoki  $[H^+] \cdot [OH^-] = K[H_2O]$  ni hosil qilamiz.

Suv ionlari ko'paytmasini qiymatidan ko'rinib turibdiki, vodorod ionlarining konsentrasiyasi ham, har qanday sharoitda nolga teng bo'lmaydi, chunki bu holda  $K[H_2O]$  ham nolga teng bo'lib qolardi.

Suvning  $22^\circ C$  da elektr o'tkazuvchanligini o'lchash shuni ko'rsatadiki, vodorod ionlarining konsentrasiyasi  $10^{-7}$  g-ion/l ga teng ekanligi aniqlandi.

Suvdagi vodorod ionlari bilan gidroksil ionlari konsentrasiyalarining ko'paytmasi suvning ion ko'paytmasi deyiladi. Ayni temperaturada suvning ion ko'paytmasi o'zgarmas kattalikdir. Uning  $22^\circ C$  dagi son qiymati  $10^{-14}$  ga teng.

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-7} \cdot 10^{-7}$$

Demak, kislotali muhitda faqat  $H^+$  ionlarigina emas, balki,  $OH^-$  ionlari ham bo'ladi va aksincha, ishqoriy muhitda  $OH^-$  ionlari konsentrasiyasining qiymati har qancha katta bo'lsa ham, u bilan birga  $H^+$  ionlari ham bo'ladi.

$[H^+] \cdot [OH^-]$  ko'paytmasining o'zgarmasligidan suv ionlaridan birining konsentrasiyasi ko'payganda boshqa ionning konsentrasiyasi tegishli kamayadi. Masalan,  $H^+$  ionlarining konsentrasiyasi ma'lum bo'lsa,  $OH^-$  ionlari konsentrasiyasi sonini va aksincha  $OH^-$  ionlarining konsentrasiyasi aniq bo'lsa,  $H^+$  ionlari konsentrasiyasini aniqlash mumkin. Agar suvdagi eritma  $[H^+] = 10^{-3}$  g-ion/l bo'lsa, u holda  $OH^-$  ionining qiymati quyidagicha topiladi:

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11} \text{ g-ion/l}$$

Eritmaning kislotali yoki ishqoriylik darajasini manfiy ko'rsatkichlar bilan ifodalash noqulay. Shuning uchun reaksiya muhiti odatda vodorod ionlari konsentrasiyasining manfiy logarifmi bilan ifodalanadi va vodorod ko'rsatkich, deb ataladi hamda uni pH bilan belgilash qabul qilingan, ya'ni:

$$pH = -Lg [H^+]$$

«Vodorod ko'rsatkich» degan tushunchani daniyalik olim Zerensen kiritgan edi. «pH» harfi «Potens» matematikaviy daraja so'zining bosh harfi, «p» harfi, «H» harfi vodorodning simvoli.

Demak pH=7 neytral muhit

pH<7 kislotali muhit

pH>7 ishqoriy muhit

Reaksiya muhiti ko'pincha indikatorlar yordamida aniqlanadi.

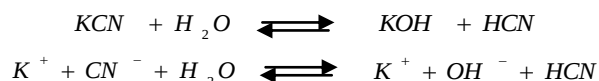
**Indikatorlar.** Vodorod ionlari konsentrasiyasini o'zgarishi bilan o'z rangini o'zgartiradigan moddalar indikatorlar deb ataladi. Reaksiya muhitini sifat jihatidan aniqlashda har hil indikatorlar ishlatiladi. Indikatorlar murakkab organik birikmalar bo'lib, kuchsiz kislotali yoki kuchsiz asosli hossaga ega. Eng ko'p ishlatiladigan indikatorlar lakmus, fenolftalein, metiloranj va boshqalardir.

**Tuzlar gidrolizi.** Ko'pchilik tuzlar eriganda tuz ionlari bilan suv ionlari reaksiyaga kirishadi, bu jarayon tuzning gidrolizi deb ataladi. Tuzning kationlari  $OH^-$  bilan anionlari esa  $H^+$  bilan birikadi. Tuz ionlari bilan suv ionlaridan kam dissosilangan mahsulotlar (molekula yoki ionlar) hosil bo'lgandagina gidroliz jarayoni borishi mumkin. Demak,

$NaCl$ ,  $NaNO_3$ ,  $KCl$ ,  $KNO_3$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $K_2SO_4$ ,  $CaCl_2$ ,  $BaCl_2$  kabi kuchli asos va kuchli kislotalardan hosil bo'lgan tuzlardan boshqa tuzlar gidroliz jarayoniga uchraydi.

Gidroliz quyidagi hollarda bo'lishi mumkin.

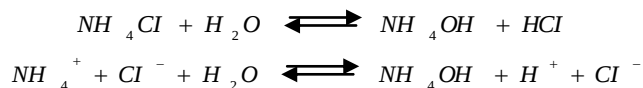
**1.Kuchli asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzning gidrolizi.** Masalan, KCN kuchli asos KOH va kuchsiz kislotalardan HCN hosil bo'lgan tuzdir. Bu tuz suvda eriganda  $CN^-$  ionlari  $H^+$  ionlarini boglab, kam dissosiyalanuvchi HCN kislotani hosil qiladi. Eritmada  $OH^-$  ionlari ko'payib ketadi va eritmada ishqoriy muhitni vujudga keltiradi.



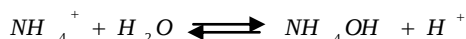
yoki



**2.Kuchsiz asos va kuchli kislotalardan hosil bo'lgan tuzning gidrolizi**  
( $\text{NH}_4$ ) $_2$ Cl kuchsiz asos  $\text{NH}_4\text{OH}$  bilan kuchli kislota HCl ning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan tuzdir. Bu tuz suvda eritilgan suv molekulasi OH<sup>-</sup> ionlari bilan boglanadi.

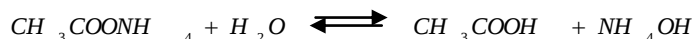


yoki



Vodorod ionlari esa eritmada ko'payib ketadi va u eritmada kislotali muhitni vujudga keltiradi.

**3.Kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzning gidrolizi.** Bu hildagi tuzlar oson gidrolizlanadi. Bunda suvning H<sup>+</sup> va OH<sup>-</sup> ionlari tuz ionlari bilan boglanadi. Masalan: sirka kislotasi ammoniyli  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  tuzi suvda eriganda  $\text{NH}_4^+$  va  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  ionlariga dissosiyalanadi. Gidroliz jarayoni natijasida kuchsiz kislota  $\text{CH}_3\text{COOH}$  va kuchsiz asos  $\text{NH}_4\text{OH}$  hosil bo'ladi.



yoki



Eritmada H<sup>+</sup> ionlari OH<sup>-</sup> ionlariga teng bo'ladi. Demak muhit neytral bo'ladi.

**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Probirkalar, spirt lampa, stakan, shisha tayoqcha, HCl,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , NaOH,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  eritmalari, metiloranj, fenolftalein va universal lakmus qog'ozi indikatorlari.

**Ishning borishi. 1-tajriba. Gidroliz jarayonida muhitning o'zgarishi.** 6 ta probirkaga 1-2 ml dan: birinchisiga-distillangan suv, ikkinchisiga –NaCl eritmasi, uchunchisiga – $\text{K}_2\text{CO}_3$  yoki  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  eritmasi, to'rtinchisiga- $\text{AlCl}_3$  eritmasi, beshinchisiga- $\text{CuCl}_2$  eritmasidan, oltinchisiga- $\text{Na}_3\text{PO}_4$  eritmasidan soling. Har qaysi probirkaga lakmusning neytral eritmasidan (binafsha rangda) bir necha tomchi qo'shing yoki bir bo'lakdan qizil va ko'k lakmus qogozlarini soling. Probirkadagi ranglarni distillangan suvga tushirilgan lakmus rangiga solishtiring. Qaysi tuz gidroliz jarayoniga uchraydi?

Yozish tartibi:

| Tartib № | Tuzlarning formulasi | Lakmusning rangi | Reaksiya muhiti | Eritmaning pH<7<br>pH=7 pH>7 |
|----------|----------------------|------------------|-----------------|------------------------------|
| 1        |                      |                  |                 |                              |
| 2        |                      |                  |                 |                              |
| 3        |                      |                  |                 |                              |
| 4        |                      |                  |                 |                              |
| 5        |                      |                  |                 |                              |
| 6        |                      |                  |                 |                              |

Gidrolizning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing va har bir tuzning gidrolizlanish turini ko'rsating.

**2-tajriba. Temperaturaning gidrolizga ta'siri.** 1-2ml sirka kislotasining tuziga ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) 1-2 tomchi fenolftalein indikatoridan qo'shing va uni qaynaguncha qizdiring. Pushti rang hosil bo'lishiga e'tibor bering. Eritmani soviting, rang yo'qoladi. Olingan natijani tushuntiring.

Sirka kislotasining natriyli tuzi gidrolizining molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

**3-tajriba. Ikki tuzning birgalikdagi gidrolizi.** Ikkita probirkaning biriga  $\text{FeCl}_3$  eritmasidan 1-2 ml, ikkinchisiga  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  eritmasidan 1-2 ml quyting, har biriga shuncha miqdor  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  eritmasidan quyting, hosil bo'lgan cho'kmaga va ajralib chiqayotgan gaz pufakchalariga e'tibor bering.

Olingan tuzlarning birgalikdagi gidrolizlanishining molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

## NAZORAT SAVOLLARI MASHQLAR VA MASALALAR

- 1.Suvning ko'paytmasi deb nimaga aytiladi?
- 2.Vodorod ko'rsatkich (pH) nima?
- 3.Quyidagi tuzlarda pH qaysi muhitda bo'lishi mumkin:  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{KHCO}_3$ ?
- 4.Quyidagi tuzlar gidrolizining molekulyar va ionli tenglamasini tuzing:  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .

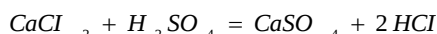
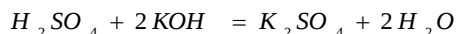
## 11-LABORATORIYA ISHI

### MAVZU: OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI

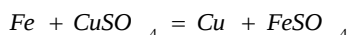
**Ishdan maqsad.** Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari bo'yicha bilim va ko'nikmalarni rivojlantirish.

**Ishning nazariy asosi.** Elektrolit eritmalari orasida boradigan reaksiyalardan ikkitasini, ya'ni almashinish va oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini alohida ko'rsatish mumkin.

Almashinish reaksiyalari ionlar orasida borib, bu reaksiyalar natijasida reaksiyaga kiruvchi ionlarning oksidlanishi darajasi o'zgarmaydi. Masalan:



**Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari** atomlar, molekular va ionlar orasida bo'lib, reaksiyaga qatnashuvchi moddalarning oksidlanish darajasi o'zgaradi, masalan:

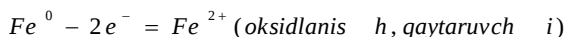


Bu reaksiya natijasida temirning oksidlanish darajasi 0 dan 2+ gacha ortadi, misning oksidlanish darajasi esa 2+ dan 0 gacha kamayadi.

Oksidlanish darajasining ortishi oksidlanish, kamayishi esa qaytarilish deb ataladi.

Atom, molekula yoki ionlarning oksidlanish darajasining ortishi elektron yo'qotish hisobiga sodir bo'ladi.

Oksidlanish darajasining kamayishi esa atom, molekula yoki ionning elektron qabul qilish hisobiga bo'ladi. Atom, molekula yoki ionlar elektron qabul qiluvchi moddalar oksidlanuvchi deyiladi. Oksidlovchi reaksiya natijasida qaytariladi. Atom, molekula yoki ionlar, elektron yo'qotuvchi moddalar qaytaruvchilar deyiladi. Qaytaruvchi reaksiya natijasida oksidlanadi.



Valentlikning o'zgarishi bilan boradigan har qanday reaksiya oksidlanish-qaytarilish jarayonidir, chunki oksidlanish hamma vaqt qaytarilish bilan birga sodir bo'ladi, qaytarilish vaqtida esa oksidlanish jarayoni boradi.

Oksidlanish –qaytarilish reaksiyalarida qaytaruvchining yo'qotadigan elektronlari oksidlanuvchiga o'tadi. Ana shu o'tgan elektronlar sonini hisoblash oksidlanish-qaytarilish reaksiya-larining tenglamalarini tuzishni osonlashtiradi.

**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Probirkalar, stakan, shisha tayoqcha, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, KJ, kraxmal NaOH, FeCl<sub>3</sub>, eritmalari, Zn, Fe metallari.

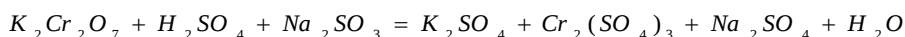
**Ishning borishi. 1-tajriba.Vodorodni metall yordamida siqib chiqarish.** Probirkaga 1-2ml. sul'fat kislotasi eritmasidan solib, unga ruh bo'lakchasini soling, ajralib chiqayotgan gazga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini tuzing, oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.

**2-tajriba.Misni birikmasidan temir yordamida siqib chiqarish.** Probirkaga 2-3ml. mis sul'fat eritmasidan quying va usti zangdan tozalangan temir mih tushiring. 2-3 daqiqadan so'ng temir mihni eritmadan chiqarib suv bilan

yuving, nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing, oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.

**3-tajriba. Temir (III) ion bilan yod-ionini oksidlash.** Probirkaga 1-2ml.  $\text{FeCl}_3$  eritmasidan quyting va bir necha tomchi KJ yoki NaJ eritmasidan tomizing, eritmaning bir qismiga krahmal eritmasidan quyting. Eritma rangining o'zgarishiga e'tibor bering. Ko'k rangining yuzaga kelishi eritmada yod molekulasini hosil bo'lganligini ko'rsatadi. Reaksiya tenglamasini tuzing. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.

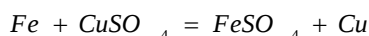
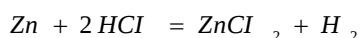
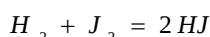
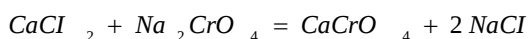
**4-tajriba. Kaliy bihromatning natriy sul'fat bilan o'zaro ta'siri.** Probirkaga 1-2ml. kaliy bihromat  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  eritmasidan quyting, unga 4-5 tomchi sul'fat kislotasi eritmasidan va 1-2ml. natriy sul'fit  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  eritmasidan quyting. Eritma rangining o'zgarishiga e'tibor bering. Reaksiya quyidagicha boradi:



Reaksiya tenglamasini tuzing. Oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.

## NAZORAT SAVOLLARI MASHQLAR VA MASALALAR

1. Ion almashinish reaksiyasi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga qanday farqlanadi?
2. Davriy sistemadagi qaysi elementlar kuchli qaytaruvchi va kuchsiz oksidlovchilar deb ataladi?
3. Oksidlanish darajasi deb nimaga aytiladi?
4. Quyidagi reaksiyalardan qaysi biri oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga misol bo'la oladi?



## 12-LABORATORIYA ISHI

### MAVZU: METALLARNING KUCHLANISH QATORI

**Ishdan maqsad.** Metallarning xossalari, olinishi va qo'llanilishini o'rganish.

**Ishning nazariy asosi.** Metallarning kristall panjara tugunlarida musbat zaryadli ionlar joylashgan bo'lib, ular orasida valent elektronlari erkin harakatda bo'ladi. Valent elektronlarining o'lchami juda kichik bo'lgani uchun metall kristall panjaralarida harakat qila oladi. Shu erkin elektronlar metallarning xossalari belgilaydi.

Metall atomlari metalmaslardan shu bilan farq qiladiki, ular kimyoviy reaksiyalar vaqtida doimo elektron yo'qotib elektromusbat ionga aylanadilar. Metall o'z valent elektronini qanchalik oson yo'qotsa, u shunchalik aktiv bo'ladi. Rus olimi N.N.Beketov metallarning aktivligi kamayib borishiga qarab joylashtirib «Metallarning aktivlik qatori» ni tuzdi. Eng muhim metallarning aktivlik qatori quyidagicha:

*K , Na , Ca , Mg , Al , Mn , Fe , Ni , Sn , Pb , H<sub>2</sub> , Bi , Cu , Hg , Ag , Au*

Metallarning aktivlik qatoriga qarab ularning kimyoviy hossalari haqida hulosa chiqarish mumkin. Aktivlik qatorida metall qanchalik chapda joylashgan bo'lsa:

a)kimyoviy jihatdan aktiv bo'ladi; b)kuchli qaytaruvchi hossaga ega bo'ladi va oson oksidlanadi, metall ioni qiyin qaytariladi. Masalan: kal'siy ionining qaytarilishi, aktivlik qatoridan undan keyin joylashgan magniy, alyuminiy va boshqa metallarning ioniga qaraganda qiyin bo'ladi.

Agar metall suvga yoki uning tuzi eritmasiga tushirilsa, metall ionlarining bir qismi suvning qutbli molekulari bilan o'zaro ta'sir etib, gidratlangan ionlar holida eritmalarga o'tadi. Buning natijasida eritma musbat zaryadlanadi, metallning o'zida esa ortiqcha erkin elektronlar paydo bo'lib, ular metallni manfiy zaryadlaydi. Metall bilan uni o'rab olgan suvli muhit orasida potentsiallar ayirmasi metallning elektrod potentsiali deb ataladi.

Har hil metallar uchun potentsial qiymati turlicha bo'ladi. Metallar potentsialining absolyut qiymatini aniqlab bo'lmaydi. Shuning uchun metallarga tavsif berishda ular potentsialining nisbiy qiymatidan foydalaniladi.

Metallarning ko'pchiligi kislorod bilan bevosita birikib oksidlar hosil qiladi. Eng aktiv metallar havoda oson oksidlanadi, suvdan vodorodni siqib chiqaradi. Har hil sharoitda barcha metallar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi. Metallar bilan kislotalarning o'zaro ta'sir etishi metallning aktivlgiga ham, kislotalarning hossalari bilan konsentrasiyasiga ham bogliq bo'ladi.

Ba'zi metallar ruh hamda alyuminiy ishqorlar ta'sirida tegishli kislotalarning juda kuchsiz tuzlarini hosil qiladi va vodorod ajralib chiqadi.

**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Probirkalar, stakan, shisha tayoqcha, 2n HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, Pb(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>, eritmalari, Zn, Fe, Al, Cu metallari.

**Ishning borishi. 1-tajriba. Metallarning kislota eritmasiga ta'siri.** 4 ta probirkaga 2-3ml dan hlorid kislotalarning 2n eritmasidan quying. Bitta probirkaga temir, ikkinchisiga ruh, uchinchisiga alyuminiy va to'rtinchisiga mis bo'lakchalaridan soling. Tajribani suyultirilgan sul'fat kislota bilan takrorlang. Reaksiya tenglamasidan oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.

**2-tajriba. Bir metallni boshqa metall siqib chiqarishi.** a) Probirkaga  $\text{CuSO}_4$  eritmasidan 2-3 ml. soling va unga zangdan tozalangan temir bo'lakchasini tushiring. Birozdan so'ng temir yuzasi mis bilan qoplanganiga e'tibor bering.

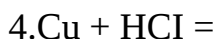
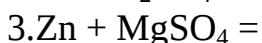
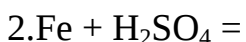
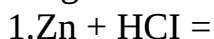
Temir o'rniga ruh bo'lakchasini tushiring, tajribani takrorlang. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli shaklda yozing, oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.

b) Probirkaga qo'rgoshin asetat  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  eritmasidan 2-3ml quyting va unga ruh bo'lakchasini tushiring. Reaksiyani biroz kuzating, nima sodir bo'ladi? Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini tuzing, oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.

c) Toza probirkaga 1-2 ml. kumush nitrat  $\text{AgNO}_3$  tuzining eritmasidan olib, uning ustiga yahshilab tozalangan mis simni tushiring. Reaksiyani kuzating, nima sodir bo'ladi? Reaksiya tenglamasining elektron formulasini yozing, oksidlovchi va qaytaruvchini aniqlang.

## NAZORAT SAVOLLARI MASHQLAR VA MASALALAR

1. Metallarning aktivlik qatori metallning qaysi hossasiga asoslanib tuzilgan?
2. Metallning elektrod potentsiali nima?
3. Magniy sul'fat, simob (II)-hlorid, mis sul'fat, alyuminiy sul'fat, kumush nitrat va qalay (II) hlorigid tuzlarining eritmalariga ruh bo'lakchalari tushirilgan. Qaysi eritmada reaksiya borishini, reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozish bilan harakterlang.
4. Quyidagi juft keltirilgan moddalarning qaysi biri o'zaro reaksiyaga kirisha olishini ta'riflang. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli ko'rinishda yozing.



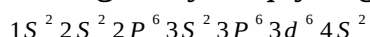
## 13-LABORATORIYA ISHI

### MAVZU: TEMIR VA UNING BIRIKMALARI HOSSALARI

**Ishdan maqsad.** Temirning xossalari, olinishi va qo'llanilishini o'rganish.

**Ishning nazariy asosi.** Temir davriy sistemaning VIII gruppasida joylashgan bo'lib, temir oilasi (temir, kobal't va nikel) deb ataladigan gruppasiga kiradi.

Temir atomining elektron konfiguratsiyasi quyidagicha:



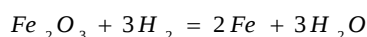
Bu elementning sirtqi qavatida 2 ta elektron, sirtqidan oldingi tugallanmagan qavatida 14 ta elektron bor. Temir elektron berib, birikmalarida +2 va +3 oksidlanish darajani namoyon qiladi. Temir d elementlar jumlasiga kiradi.

Temir oq, yaltiroq metallardir. Uning suyuqlanish harorati  $1536^{\circ}$ , qaynash harorati  $2878^{\circ}$ , solishtirma ogirligi  $\rho=7,87 \text{ g/cm}^3$  ga teng bo'lib, ogir metallar gruppasiga kiradi.

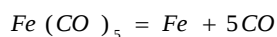
Temir tabiatda eng ko'p tarqalgan metallardir. U qizil temirtosh –  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , qo'ngir temirtosh-  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , shpatli temirtosh (siderit) –  $\text{FeCO}_3$ , temir kolchedani –  $\text{FeS}_2$  kabi birikmalar holida temir ruda konlarida uchraydi.

Kimyoviy toza temir quyidagi usullar bilan olinadi:

1. Temir oksidni vodorod bilan qaytarish:



2. Temir karbonilni termik parchalash:

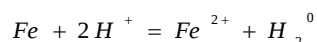


3. Temir tuzlarining suvdagi eritmasini elektroliz qilish.

Temir texnikada cho'yan, po'lat holida olinadi. Cho'yanda 90-93 foiz temir, 2-4 foiz uglerod bo'ladi, S, P, Mn, Cr, Ni, V kabi qo'shimchalar miqdori cho'yan hosil qilishda ishlatilgan rudaning sifatiga bogliq. Po'lat tarkibida 0,3-1,7 foiz uglerod bo'ladi, yumshoq temir tarkibida uglerod miqdori 0,3 foizdan kam bo'ladi.

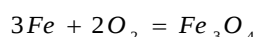
Temir kimyoviy xossalari jihatidan olganda aktivligi o'rtacha metallar qatoriga kiradi. Temir aktivlik qatorida vodoroddan chapda turadi va suyultirilgan kislotalarda erib, vodorod ajratib chiqaradi hamda ikki valentli metall tuzlarini hosil qiladi. Agar kislota oksidlovchi bo'lsa, vodorod o'rniga kislotaning qaytarilish mahsuloti hosil bo'ladi, ikki valentli temir tuzi esa, uch valentli temir tuzigacha oksidlanadi.

Kimyoviy toza temir nam havo va suv ta'sirida o'zgarmaydi, har hil qo'shimchasi bo'lgan texnik temir oson korroziyalanadi. Bunday jarayon vaqtida asosan vodorod siqib chiqariladi:

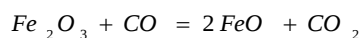


Agar temir boshqa metallar bilan kontaktga bo'lsa, gal'vanik juft vujudga keladi, vodorod esa kamroq aktiv metallga yigilib, uni korroziyadan saqlaydi, aktivroq metall juda tez emiriladi.

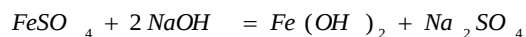
Temir qizdirilganda kislorod bilan reaksiyaga kirishib oksid hosil qiladi:



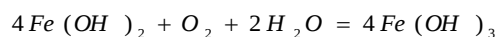
Hosil bo'lgan oksid –  $Fe_3O_4$  temir (II, III) oksid:  $Fe_3O_4$  (ya'ni  $FeO \cdot Fe_2O_3$ ).  
 Temir (III)- oksid  $Fe_2O_3$  ni qizdirib yoki uglerod (II)-oksid bilan qaytarib temir (II)-oksid olinadi:



$FeO$ -suvda erimaydi, unga muvofiq keladigan gidroksid  $Fe(OH)_2$  quyidagicha olinadi:

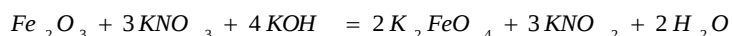


Hosil bo'lgan  $Fe(OH)_2$  oq tusli modda bo'lib suvda va ishqorda erimaydi, lekin kislotalarda erib ikki valentli temir tuzlarini hosil qiladi,  $Fe(OH)_2$  havoda oson oksidlanib, qo'ngir  $Fe(OH)_3$  ga aylanadi:



Temir (III) –gidroksid  $Fe(OH)_3$  juda kuchsiz asosli hossalarga va undan ham kuchsiz kislotali hossalarga ega. U suvda erimaydi, lekin suvda kolloid eritmalar hosil qiladi. Kislotalarda yahshi eriydi.  $Fe(OH)_3$  kuchli ishqorlarning konsentrlangan issiq eritmasida erib, feerit kislota  $HFeO_2$  ning tuzlarini-feeritlarni hosil qiladi.

Temir (III) –oksidga ishqoriy muhitda kaliy nitrat qo'shib qizdirilsa olti valentli temir birikmalari-aerrat kislota  $H_2FeO_4$  ning tuzlari kuchli oksidlovchi ferratlar hosil bo'ladi:



Temir atomida sirtqi qavatidan oldingisi tugallanmagan qavat bo'lgani uchun, u ba'zi molekula va ionlar bilan birikib kompleks birikmalar hosil qiladi. Shulardan biri kaliy geksasian (III) – ferrat  $K_3[Fe(CN)_6]$  qizil qon tuzi deb ataladi. U suvda yahshi eriydi.

Temir kuporosi  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  jun gazlamalarni bo'yashda, yogochni chirishdan saqlash uchun unga shimdirishda, mineral bo'yoqlar tayorlashda ishlatiladi.

$Fe_2O_3$  -qizil temirtosh deb ataladi va jigarrang bo'yoq sifatida ishlatiladi. Temir va uning qotishmalari mashina va samolyotlarning qismlarini va uy-ro'zgor buyumlarini tayor-lashda ishlatiladi. Temir mikroelementlar jumlasiga kirib, o'simlik va jonivorlar organizmining rivojlanishi uchun zaruriy hisoblanadi.

**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Probirkalar, stakan, shisha tayoqcha, 2n HCl,  $H_2SO_4$ ,  $CuSO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $K_3[Fe(CN)_6]$ ,  $FeSO_4$ ,  $FeCl_3$ ,  $K_4[Fe(CN)_6]$ , NaOH eritmaları, Fe metali, ko'k va qizil lakmus qog'ozlari.

**Ishning borishi. 1-tajriba. Temirning kislotalar bilan o'zaro ta'siri.** To'rtta toza probirka olib, ularning uchdan ikki qismiga sul'fat va nitrat kislotalarning konsentrlangan va suyultirilgan eritmalari solib, har qaysisiga 0,5 g dan temir kukunidan soling. Qanday hodisa kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

**2-tajriba. Temir (II)-gidroksidning olinishi.** Toza probirkaga 3-4ml temir (II) sulfat eritmasidan quyib, unga NaOH eritmasidan tomchilatib qo'shiladi. Cho'kma tushishiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

**3-tajriba. Ikki valentli temir ioniga hos reaksiya.** 3-4 tomchi temir kuporosi eritmasiga shu miqdorda kaliy ferrosianid-qizil qon tuzi  $K_3[Fe(CN)_6]$  eritmasidan qo'shing. Ko'k cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

**4-tajriba. Temir (III) –gidroksidning olinishi.** a) 4-5 ml temir (III)-hlorid eritmasiga 4-5 ml o'yuvchi natriy eritmasidan qo'shing. Qizil jigarrang iviq cho'kma  $Fe(OH)_3$  hosil bo'ladi. hosil bo'lgan cho'kmaga suyultirilgan kislotalar ta'sir ettirib ko'ring. Reaksiya tenglamasini yozing.

b)  $Fe(OH)_3$  cho'kmasini hosil qiling, uni fil'trlang va fil'tr qogozida suv bilan yuving. So'ngra chinni tigelga solib qizdiring. Qo'ngir-qizil rangli temir (III) –oksid hosil bo'ladi. reaksiya tenglamasini yozing.

**5-tajriba. Temir (III)-ioniga hos reaksiya.** a) 3-4 tomchi temir (III) –hlorid eritmasiga shuncha kaliy ferrosianid sariq qon tuzi  $K_4[Fe(CN)_6]$  eritmasidan qo'shing. Ko'k cho'kma berlin zangorisi hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing;

b) 3-4 tomchi temir (III)-hlorid eritmasiga shuncha kaliy rodanid eritmasidan qo'shing. Qizil qon rangli eritma hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

**6-tajriba. Ikki va uch valentli temir tuzlarining gidrolizi.** a) ikki valentli temir tuzi eritmasini ko'k va qizil lakmusli qogozlar bilan tekshirib ko'ring. Gidroliz reaksiyasi tenglamasini yozing;

b) uch valentli temir tuzi eritmasining muhitini lakmus bilan sinab ko'ring. Gidroliz reaksiya tenglamasini yozing.

## NAZORAT SAVOLLARI MASHQLAR VA MASALALAR

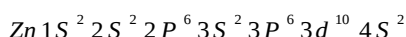
1. Fe atomining elektron konfiguratsiyasini yozing.
2.  $Fe_3O_4$  ning tuzilish formulasini yozing.
3. Temir ammoniyli achchiqtosh suvdagi eritmada qaysi ionlarga dissosilanadi? Buni tajribada qanday isbotlash mumkin?
4. Nima uchun  $Fe(OH)_2$  ning rangi vaqt o'tishi bilan o'zgaradi?

## 14-LABORATORIYA ISHI

### MAVZU: RUH BIRIKMALARINING HOSSALARI

**Ishdan maqsad.** Ruxning xossalari, olinishi va qo'llanilishi bo'yicha bilm va ko'nikmalarni rivojlantirish.

**Ishning nazariy asosi.** Ruh II gruppaning qo'shimcha gruppachasiga joylashgan bo'lib, d-elementlar jumlasiga kiradi, ya'ni atomlarning sirtqi qavatida batamom tugallangan  $(n+1) d^{10}$  va  $nS^2$  orbitalarga ega. Elektron konfiguratsiyasi quyidagicha:

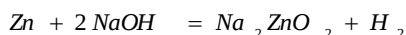


Ruh elementining metallik hossalari asosiy gruppachadagi metallarnikiga qaraganda ancha kuchsiz ifodalangan. Bu element tabiatda asosan sul'fidli birikmalar holida uchraydi.

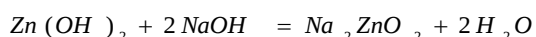
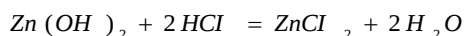
Ruh tehnikada ZnS ni kuydirib, hosil bo'lgan ZnO ni ko'mir bilan qaytarib yoki ZnO ni sul'fat kislotada eritib hosil bo'lgan ZnSO<sub>4</sub> eritmasini elektroliz qilib olinadi.

Ruh –oq tusli metall. U o'z birikmalarida +2 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Nam havoda ruh oksidlanib, uning sirti oksid parda bilan qoplanadi. Ruh aktivlik qatorida vodoroddan chaproqda turadi va shuning uchun suyultirilgan kislotalarda ruh tez erib vodorodni siqib chiqaradi. Konsentrlangan sul'fat kislotada ruh SO<sub>2</sub>, S, H<sub>2</sub>S va ruh sul'fat hosil qiladi. Ruh nitrat kislotada erib (kislotalarning konsentratsiyasiga qarab) tegishli tuzlar, azot oksidlari yoki ammiak hosil qiladi.

Ruh kuchli ishqorlarning quyuq eritmalarida ham eriydi. Bunda vodorod siqib chiqarilib, sinkatlar deb atalgan tuzlar hosil bo'ladi:



Ruh kislotali va ishqoriy muhitda kuchli qaytaruvchidir.



Ruh elementi tirik organozm uchun zarur bo'lgan mikroelementlar jimlasiga kiradi.

**Kerakli reaktiv va jihozlar.** Probirkalar, stakan, shisha tayoqcha, 2n HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, NaOH, ZnSO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>OH, eritmaları, Zn metali.

**Ishning borishi. 1-tajriba. Ruhga kislotalarning ta'siri.** (Tajriba mo'rili shkafda o'tkaziladi).

a) alohida probirkalarga uchdan bir bo'lakdan ruh solib, unga 1-2 ml suyultirilgan va konsentrlangan hlorid, sul'fat, nitrat kislotalari qo'shing. Sovuqda reaksiya yuz bermagan probirkalarni isiting. Reaksiya tenglamasini yozing.

b) probirkaga 1-2 bo'lakcha ruh solib shuncha sul'fat kislotaning suyultirilgan eritmasidan quying. Vodorodning juda sust ajralib chiqayotganini kuzating. So'ng 1-2 tomchi mis sul'fat eritmasidan tomizing. Vodorod ajralib chiqishi tezlashadi. Kuzatilgan hodisani tushuntiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

**2-tajriba. Ruhning ishqorlar bilan o'zaro ta'siri.** Probirkaga ruh qirindisidan ozroq soling va ishqorning kuchli eritmasidan 1-2 ml quying va qizdiring. Gaz ajralib chiqishi va ruhning erib sinkat hosil qilishini kuzating. Ajralib chiqayotgan gaz vodorod ekanini qanday icbotlash mumkin? Reaksiya tenglamasini yozing.

**3-tajriba. Ruh gidroksidning olinishi va hossalari.**

a) 1-2 ml ruh sul'fat eritmasiga o'yuvchi natriy eritmasidan 1 ml qo'shing. Oq iviq cho'kma  $Zn(OH)_2$  hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing;

b) hosil bo'lgan cho'kmani ikkita probirkaga bo'ling. Probirkaning biriga suyultirilgan kislota, ikkinchisiga mo'l o'yuvchi natriy qo'shing. Reaksiya tenglamasini yozing.

**4-tajriba. Ruhning kompleks birikmalari.** 1-2 ml ruh sul'fat eritmasiga 2-4 tomchi ammiak eritmasidan qo'shing. Oq cho'kma-ruh gidroksid hosil bo'lishini kuzating. So'ngra cho'kma eriguncha yana ammiak eritmasidan qo'shing. Kompleks birikma hosil bo'ladi. reaksiya tenglamasini yozing.

## NAZORAT SAVOLLARI MASHQLAR VA MASALALAR

1. Zn atomining elektron konfiguratsiyasini yozing.
2. Ruh gidroksi qanday hossaga ega?
3. Ruh tehnikada qanday olinadi?
4. Ruh nitratdan qanday qilib kaliy sinkat hosil qilish mumkin? Reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli formada yozing.

### ILOVA (JADVALLAR)

1-jadval

Har hil haroratda suv bugining bosimi

| Harorat<br>$^{\circ}C$ | Bosim<br>kPa | Harorat<br>$^{\circ}C$ | Bosim<br>kPa | Harorat<br>$^{\circ}C$ | Bosim<br>kPa |
|------------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| 14                     | 1,598        | 19                     | 2,189        | 24                     | 2,902        |
| 15                     | 1,705        | 20                     | 2,339        | 25                     | 3,170        |
| 16                     | 1,817        | 21                     | 2,486        | 26                     | 3,362        |
| 17                     | 1,935        | 22                     | 2,643        | 27                     | 2,561        |
| 18                     | 2,061        | 23                     | 2,841        | 28                     | 3,779        |

## 2 – jadval. Tuz va asoslarning suvda eruvchanligi

| Anionlar                                     | Kationlar       |                |                              |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                 |                  |                  |
|----------------------------------------------|-----------------|----------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
|                                              | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Ba <sup>2+</sup> | Zn <sup>2+</sup> | Mn <sup>2+</sup> | Al <sup>3+</sup> | Cr <sup>3+</sup> | Fe <sup>3+</sup> | Cu <sup>2+</sup> | Aq <sup>+</sup> | Pb <sup>2+</sup> | Hg <sup>2+</sup> |
| Cl <sup>-</sup>                              | Э               | Э              | Э                            | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | X               | O                | O                |
| Br <sup>-</sup>                              | Э               | Э              | Э                            | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | X               | O                | O                |
| I <sup>-</sup>                               | Э               | Э              | Э                            | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | -                | -                | X               | O                | O                |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                 | Э               | Э              | Э                            | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э               | Э                | Э                |
| S <sup>2-</sup>                              | Э               | Э              | Э                            | -                | Э                | Э                | X                | X                | -                | -                | X                | X                | X               | X                | X                |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                | Э               | Э              | Э                            | Э                | O                | X                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | O               | O                | Э                |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>                | Э               | Э              | Э                            | X                | X                | X                | X                | X                | -                | -                | X                | -                | X               | X                | -                |
| PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>                | Э               | Э              | Э                            | X                | X                | X                | X                | X                | X                | X                | X                | X                | X               | X                | X                |
| Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> | Э               | Э              | Э                            | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | Э                | -                | Э                | O               | Э                | Э                |
| OH <sup>-</sup>                              | Э               | Э              | Э                            | X                | X                | Э                | X                | X                | X                | X                | X                | X                | -               | X                | -                |

Э – eriydigan modda, X – erimaydigan modda, O – O<sub>3</sub> eriydigan modda, Chiziq - shunday modda yo'q yoki suvda parchalanmaydi.

## 3 – jadval. Kislota va ishqor eritmalarining (%) – foiz miqdori va solishtirma ogirligi (15 °C da) (g/mol')

| %  | Эритмаларининг солиштирма о'ирлиги |                  |       |                      |       |       |                 |
|----|------------------------------------|------------------|-------|----------------------|-------|-------|-----------------|
|    | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>     | HNO <sub>3</sub> | HCl   | CH <sub>3</sub> COOH | KOH   | NaOH  | NH <sub>3</sub> |
| 4  | 1,027                              | 1,022            | 1,019 | 1,0052               | 1,033 | 1,046 | 0,983           |
| 8  | 1,055                              | 1,044            | 1,039 | 1,0113               | 1,065 | 1,092 | 0,967           |
| 12 | 1,083                              | 1,068            | 1,059 | 1,0171               | 1,100 | 1,137 | 0,953           |
| 16 | 1,112                              | 1,093            | 1,079 | 1,0228               | 1,137 | 1,181 | 0,939           |
| 20 | 1,143                              | 1,119            | 1,100 | 1,0284               | 1,176 | 1,225 | 0,926           |
| 24 | 1,174                              | 1,145            | 1,121 | 1,0337               | 1,217 | 1,268 | 0,913           |
| 28 | 1,205                              | 1,171            | 1,142 | 1,0338               | 1,263 | 1,310 | 0,903           |
| 32 | 1,238                              | 1,198            | 1,163 | 1,0436               | 1,310 | 1,352 | 0,893           |
| 36 | 1,273                              | 1,225            | 1,183 | 1,0481               | 1,358 | 1,395 | 0,884           |
| 40 | 1,307                              | 1,251            |       | 1,0523               | 1,413 | 1,437 |                 |
| 44 | 1,342                              | 1,277            |       | 1,0568               | 1,460 | 1,478 |                 |
| 48 | 1,380                              | 1,303            |       | 1,0598               | 1,511 | 1,519 |                 |
| 52 | 1,419                              | 1,328            |       | 1,0631               | 1,564 | 1,560 |                 |
| 56 | 1,460                              | 1,351            |       | 1,0660               | 1,616 | 1,601 |                 |
| 60 | 1,503                              | 1,373            |       | 1,0685               |       | 1,643 |                 |
| 64 | 1,547                              | 1,394            |       | 1,0707               |       |       |                 |
| 68 | 1,594                              | 1,412            |       | 1,0725               |       |       |                 |
| 72 | 1,640                              | 1,429            |       | 1,0740               |       |       |                 |
| 76 | 1,687                              | 1,445            |       | 1,0747               |       |       |                 |

|     |       |       |  |        |  |  |  |
|-----|-------|-------|--|--------|--|--|--|
| 80  | 1,732 | 1,460 |  | 1,0748 |  |  |  |
| 84  | 1,776 | 1,474 |  | 1,0742 |  |  |  |
| 88  | 1,808 | 1,486 |  | 1,0726 |  |  |  |
| 92  | 1,830 | 1,496 |  | 1,0696 |  |  |  |
| 96  | 1,840 | 1,504 |  | 1,0644 |  |  |  |
| 100 | 1,838 | 1,522 |  | 1,0553 |  |  |  |

**4 – jadval. Tuz eritmalarning W (%) – foiz miqdori va solishtirma ogirligi (20°C da)**

| № | Tuz eritmalarning solishtirma ogirligi g/ml |                                 |                   | W (%) | Tuz eritmalarning solishtirma ogirligi g/ml |                                 |                   |
|---|---------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------|---------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
|   | NaCl                                        | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | BaCl <sub>2</sub> |       | NaCl                                        | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | BaCl <sub>2</sub> |
| 1 | 1,005                                       | 1,009                           | -                 | 12    | 1,086                                       | 1,124                           | 1,113             |
| 2 | 1,013                                       | 1,019                           | 1,016             | 14    | 1,101                                       | 1,146                           | 1,134             |
| 3 | 1,027                                       | 1,040                           | 1,034             | 16    | 1,116                                       |                                 | 1,156             |
| 4 | 1,041                                       | 1,061                           | 1,053             | 18    | 1,132                                       |                                 | 1,179             |
| 5 | 1,056                                       | 1,082                           | 1,072             | 20    | 1,148                                       |                                 | 1,203             |
| 6 | 1,071                                       | 1,103                           | 1,092             | 22    | 1,164                                       |                                 | 1,228             |

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

- 1.N.S.Axmetov. Общая и неорганическая химия. Высшая школа, М. 1998.
- 2.Л.В.Бабич, С.А.Балезин., Ф.Б.Глинка, З.Г.Зак. В.И.Родионова. Практикум по неорганической химии, 1991.
- 3.Yu.T.Toshpo'latov, Sh.S. Ishoqov, Anorganik kimyo. O'qituvchi 1992.
- 4.N.Madihonov., M.Yakubova., I.Abdugafurov. Umumiy va anorganik kimyodan amaliy ishlar. Toshkent. 1997 y.
- 5.S.N.Aminov, E.T.To'ychiev, R.Arictanbekov, X.Z.Rahmatullaev, X.R.To'htaev, O.S.GAfurov, M.M.Yusupov, Anorganik kimyodan amaliy ishlar. Toshkent. 1998.
- 6.N.Madihonov, I. Abdugafurov. Kimyodan amaliy ishlar. Andijon. 2005.

## MUNDARIJA

|                                                                                                         |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| So'z boshi.....                                                                                         | 3     |
| Laboratoriya ishlariga doir asosiy ko'rsatmalar.....                                                    | 4-5   |
| Amaliyotda ko'ngilsiz hodisalar ro'y berganda amal qilinishi lozim<br>bo'ladigan ehtiyot choralari..... | 5-6   |
| Anorganik moddalarning sinflanishi.....                                                                 | 6     |
| 1-laboratoriya ishi. Oksidlar haqida tushuncha .....                                                    | 6-9   |
| 2-laboratoriya ishi. Asoslar haqida tushuncha.....                                                      | 9-10  |
| 3-laboratoriya ishi. Kislotalar haqida tushuncha .....                                                  | 11-12 |
| 4-laboratoriya ishi. Tuzlar haqida tushuncha.....                                                       | 12-13 |
| 5-laboratoriya ishi. Metallning kimyoviy ekvivalentini aniqlash.....                                    | 13-15 |
| 6-laboratoriya ishi. Eritmalar. Eruvchanlik.....                                                        | 15-17 |
| 7- laboratoriya ishi. Eritmalar konsentrasiyasi.....                                                    | 17-21 |
| 8- laboratoriya ishi. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar.....                                              | 21-23 |
| 9- laboratoriya ishi. Ion almashinish reaksiyalari.....                                                 | 23-24 |
| 10- laboratoriya ishi. Suvning ion ko'paytmasi. Tuzlarning gidrolizi.....                               | 24-27 |
| 11- laboratoriya ishi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.....                                        | 27-29 |
| 12- laboratoriya ishi. Metallarning kuchlanish qatori.....                                              | 29-31 |
| 13- laboratoriya ishi. Temir va uning hossalari birikmalari.....                                        | 31-34 |
| 14- laboratoriya ishi. Ruh birikmalarining hossalari.....                                               | 34-35 |



