



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI  
NAMANGANMUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA  
INSTITUTI**



**Kimyo kafedrası**

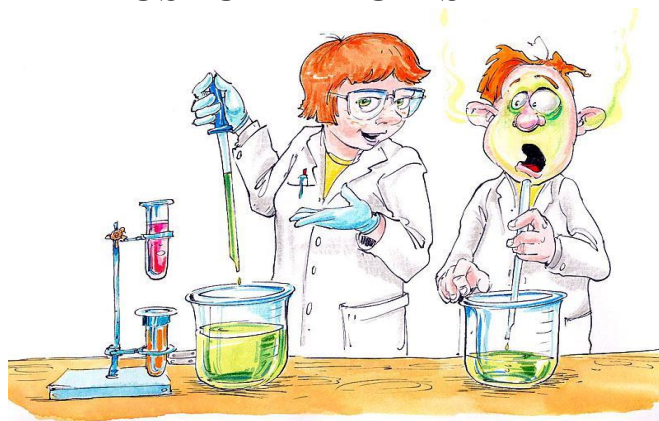


**KIMYO**

**FANIDAN**

**LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI BO'YICHA**

**USLUBIY KO'RSATMA**



Namangan 2018

Tuzuvchilar:

dots. I.Abidov

ass. A. Oxundadayev

Taqrizchi:

Z.To'rayev- NamQI Kimyo kafedrası dotsenti, t.f.n.

A.Umarov- NamTI Kimyo kafedrası dotsenti, k.f.n.

Kimyo kafedrasida o'qitiladigan Kimyo fanidan laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha kunduzgi bo'lim bakalavriatura talabalari uchun uslubiy ko'rsatma Namangan muhandislik-texnologiya instituti Kimyo kafedrasining 2018 yil " \_\_\_\_ " \_\_\_\_ \_\_\_\_dagi majlisida maqullangan (bayonnoma № \_\_\_\_).

Kafedra mudiri:

dots. F.F.Xoshimov

Uslubiy ko'rsatma Namangan muhandislik-texnologiya instituti uslubiy kengashining 2018 yil " \_\_ " \_\_ \_\_\_\_ sonli yig'ilish qarori bilan tasdiqlangan va chop ettirish uchun tavsiya etilgan (bayonnoma № \_\_, r/r: \_\_).

### **So'z boshi**

Oliy o'quv yurtlarida Kimyo fanini o'qitish yildan-yilga yaxshilanib bormoqda. Chunki xalq ho'jaligining biror sohasi yo'qki, kimyo bilan bog'liq bo'lmagan. Shuning uchun ham kimyo fani chuqur nazariy asoslar bilan nazariy jihatdan mustahkamlanib, kimyo laboratoriyalari yangi zamonaviy jihozlar bilan boyitilmoqda.

Ushbu uslubiy ko'rsatma oliy o'quv yurtining Kimyo fanidan ta'lim oluvchi barcha bakalavriyat talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, ko'rsatmaning asosiy maqsadi talabalarni kimyodan oladigan nazariy bilimlarini mustashkamlash va tajriba yo'li bilan sinab ko'rishdan iborat. Laboratoriya mashg'ulotlarini ma'ruza bilan paralel ravishda o'tkazilishi mashg'ulotlarning unumli va foydali bo'lishiga yordam beradi. O'tilgan material yuzasidan tajriba o'tkazilib, unda bayon etilgan fikrlarning to'g'riligiga amalda ishonganidan keyingina talaba ma'ruza materialini puxta egallaydi. Shu sababli ushbu uslubiy ko'rsatmada har bir laboratoriya ishidan oldin laboratoriya ishi mavzusiga oid nazariy bilimlar, tajribaning bajarilish tartibi, reaksiya tenglamalari va sinov savollari berilgan.

Kimyo fanidan 36 soatli ma'ruza hamda 54 soatli laboratoriya ishlari bajarish bo'yicha tuzilgan mazkur uslubiy ko'rsatmada murakkab moddalarning olinishi va xossalari, kimyoning asosiy qonunlari, kimyoviy reaksiya tezligi va kimyoviy muvozanat, eritmalar va ularning xossalari, elektrolitik dissosiyalanish va elektrolit eritmalarining xossalari, oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari, metallar korroziyasi hamda metallar va metalmaslarning umumiy xossalari, organik birikmalar sifat analizlari, to'yingan uglevodorodlar, alkenlar, alkinlar, aromatik uglevodorodlar, spirtlar va fenollar, aldegid va ketonlar, karbon kislotalar, uglevodlar, aminokislotalar va oqsillarga oid tajribalar berilgan.

### **LABORATORIYA ISHI №1**

## **KIMYO LABORATORIYASIDA ISHLASH EXTIYOT CHORALARI. KIMYOVIY ASBOB ANJOMLAR VA IDISHLAR.**

Kimyo laboratoriyasida laboratoriya ishi boshlashdan avval, talaba texnika havfsizligi qoidalari bilan tanishib chiqishi shart va mahsus daftarga imzo chekishi lozim.

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

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

1. Har qaysi laboratoriya ishi belgilangan joyda bajarilishi shart.
2. Mashg'ulot paytida talaba mahsus kiyim (halat) siz ishlashi mumkin emas.
3. Mashg'ulot rejasida ko'rsatilmagan ishlarni bajarishi taqiqlanadi.
4. Laboratoriyada ishlaganda ozodalikka, saranjomlikka, tinchlikka va havfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilishi lozim. Shoshilish va havfsizlik qoidalariga rioya qilmaslik tajribada hatolikka yil qo'yishga va ko'ngilsiz hodisalarga olib keladi.
5. Tajribani rahbarni ijozati bilan boshlash lozim. Ishni bajarish tartibi laboratoriya daftoriga yozilishi va uni rahbar tekshirib ko'rgan bo'lishi lozim.
6. Zaxarli va badbo'y hidli moddalar bilan qilinadigan tajribalarni mo'rili shkafda bajaring.
7. Agarda reaktivlarni hididan aniqlamoqchi bo'lsangiz, uni og'zidan o'zingizga tomon ohista yelpib hidlang.
8. Kontsentrlangan kislotalarni suyultirishda kislota suvga childiratib quyib, aralashtirib turgan holda suyultiring. Suvni kislota quyish mumkin emas.
9. Reaktivlarni probirkalarga quyishda ularni gavdangizdan uzoqroqda tuting.
10. Qizdirilayotgan reaktiv ustiga engashib qaramang.
11. Probirkaga biror modda solib qizdirayotganingizda uni og'zini o'zingizdan va yoningizdagi sherigingizdan chetga buring.
12. Elektr asboblari bilan ishlashda, uni to'liq izolyasiyalanganligiga ishonch hosil qilmasdan turib ish boshlamang.
13. Oson o't oluvchi moddalar bilan qilinadigan tajribalarni olovdan uzoqroqda bajaring. Bunday moddalarni qizdirishda suv yoki qum hammomidan foydalaning.
14. Benzin, spirt, efir va shu kabi oson o't oluvchi moddalar o't olib ketsa, qum sepib o'chiring. Suv sepilmaydi, chunki alanga shajmi kengayib ketadi.
15. Kislota ta'sirida kuygan joy avvalo mo'l miqdordagi suv bilan, so'ngra suyultirilgan natriy bikarbonat eritmasi bilan yuviladi.
16. Agar biror yeringiz yong'in yoki issiqlik ta'sirida kuyib qolsa, kuygan joyingizni kaliy permanganatning suyultirilgan eritmasi bilan yuvish yoki streptotsid emulsiyasi surtish lozim.
17. Zaxarli gazlar (xlor, brom, vodorod sulfid, oltingugurt yoki azot oksidlari) bilan zaxarlanib qolgan kishini darhol ochiq havoga olib chiqish va vrachga murojat qilish lozim.
18. Ishqorlar ta'sirida zararlangan joyni avval qayta – qayta suv bilan, so'ngra esa sirka yoki limon kislotaning suyultirilgan eritmasi (3%) bilan yuvish lozim.
19. Ishqor, kislota va yonuvchan suyuqliklarni rakovinaga to'kish yaramaydi. Bunday keraksiz suyuqliklarni maxsus idishlarga quyish kerak. Rakovinaga qum, qog'oz va shunga o'xshash narsalarni tashlamang.

20. Simob va simobli asboblilar bilan ehtiyot bo'lib ishlang. Simobli asbob (termometr va manometr) sinsa, uni tezda maxsus usul bilan yig'ib oling va suvli stakanga solib, simob to'kilgan joyga oltingugurt kukuni sepib uni o'ldiring.
21. Gazlar bilan ishlashda juda ehtiyot bo'lish kerak, gazlar tozaligini tekshirib va asbob germetikligini aniqlab, so'ngra ish boshlash lozim.
22. Reaktiv olish uchun ishlatiladigan qoshiqcha va menzurka aralashtirilib yubormasligi shart.
23. Mashg'ulot tugagach, ishlatilgan moddalarni o'z joyiga qo'yish, asboblarni va shisha idishlarni tozalab yuvib, laborantga topshirish kerak.
24. Laboratoriyadan ketishdan oldin gaz, vodoprovod jo'mraklarini berkitilganligini, elektr asboblarni o'chirilganligini tekshirib ko'ring.

### **BIRINCHI YORDAM KO'RSATISH CHORALARI**

1. Arar teriga (qo'l, yuz va boshqa joylarga) konsentrlangan kislota (nitrat, sulfat, xlorid va sirka kislota) sachrasa, darhol o'sha jarohatlangan tana qismi kuchli suv oqimi bilan 3-4 minut davomida yuviladi, so'ngra shikastlangan joyga kaliy permanganatning 3 % li eritmasi shimdirilgan paxta qo'yiladi. Agar kuchli shikastlanish holatlari ro'y bersa, bemor tezda shifokorga murojat qilishi lozim.
2. Agar teriga ishqor to'kilgan bo'lsa, o'sha joy avval suv bilan (teri silliqligini yo'kotguncha) yuvilishi kerak. So'ngra zararlangan joyga kaliy permanganatning 3% li eritmasi shimdirilgan paxta qo'yib bog'lanishi lozim.
3. Agar ko'zga kislota yoki ishqor sachrasa, ko'zni yaxshilab suv bilan yuvish, so'ngra tezda shifokorga murojat qilish kerak.
4. Agar terini issiq narsalar (masalan, issiq shisha yoki issiq metall) tegib kuydirsa, shu joy kaliy permanganatning 3% li eritmasi bilan yuvilib, unga maxsus surtma moy surtish kerak.
5. Fosfor ta'sirida kuygan joyga mis (II) sulfatning 2% li eritmasi shimdirilgan paxta qo'yib bog'lanishi kerak.
6. Xlor, brom, vodorod sul'fid, uglerod (II) oksidi va boshqa kimyoviy birikmalar bilan zaharlanganda tezda ochiq havoga chiqish, shifokorga murojat qilish kerak.
7. Kimyoviy laboratoriya ishlari tugagach, qatiq iste'mol qilish kerak.

### **KIMYO LABORATORIYASIDA FOYDALANILADIGAN JIHOZLAR**

Kimyo darslarida moddalar va ularning xossalarni o'rganish uchun bir qator fizik va kimyoviy jarayonlarni amalga oshirish, kuzatish va xulosa chiqarish yuzasidan ko'nikma va malakalarni egallash lozim. Buning uchun avvalo kimyoviy jarayonlarni oshirishga imkon beradigan jihozlar va vositalar bilan tanishib, ularning qanday maqsadda ishlatilishini bilib olish zarur bo'ladi.

Kimyo laboratoriyasida ishlatiladigan jihozlarni toifalarga bo'lib o'rganamiz. Siz ularning har biri bilan tanishib chiqishingiz, nima maqsadda ishlatilishi va ulardan qanday foydalanishga doir fikrlarni qo'llanmadan o'qib, jurnalga yozib olmog'ingiz lozim.

#### **A. IDISHLAR**

1. Shisha idishlar. Probirkalar Kimyo darslarida bajariladigan juda ko'p tajribalar probirkalarda o'tkaziladi. Probirkalar silindirining diametriga qarab PX-21 (kimyoviy probirka, diametri 21mm), PX-16, PX-14 kabi xillarga bo'linadi. Tubi yumaloq kolbalar. Ular ikki xil bo'lib, birinchisi to'g'ridan-to'g'ri tubi yumaloq kolba deyiladi, ikkinchi xilini Vyurs kolbasi deyiladi. Birinchi xildagi kolbalar suyuq moddalarni qizdirish va qaynatishda ishlatiladi, ikkinchi xili juda ko'p hollarda gaz moddalar olish, aralashmalarni ajratishda ishlatiladi.

Tubi yassi idishlar. Tubi yassi idishlarning bir necha xilidan foydalaniladi. Masalan, tubi yassi kolbadan suyuqliklarni qizdirish, qaynatish, saqlashda foydalansa, tubi yassi konussimon kolbadan, aniqrog'i Erlenmeyer kolbasidan moddalarning erishi, aralashmalarni fil'trlash va ayrim asboblarni

tayyorlashda, qalin devorli tubi yassi kolbadan-Bunzen kolbasidan uy temperaturasida gaz moddalarni olishda, shisha stakanlardan suyuqliklarni bir idishdan ikkinchisiga quyish, moddalarni eritish va boshqa bir qator maqsadlarda foydalaniladi.

Quruq moddalar saqlanadigan idishlar. Quruq moddalarni saqlash uchun ishlatiladigan idishlar og`zi har xil kattalikda bo`lib, ular shisha, po`kak yoki plastmassadan yasalgan qopqoqlar bilan berkitiladigan bo`ladi. Uchuvchan suyuqliklar saqlanadigan idishlar esa qo`sh qopqoqlik bo`ladi.

Voronkalar. Qisqa nayli konussimon voronkalar bir jinsli bo`lmagan aralashmalarni ajratishda, suyuqlikni bir idishdan ikkinchi idishga quyishda ishlatiladi, tomizgich voronkalar biron modda ustiga suyuqlikni tomizib quyishda ishlatilsa, ajratish voronkasi bir-biriga aralashmaydigan ikkita suyuq moddani bir-biridan ajratishda ishlatiladi.

2. Chinni idishlar. Tigellar moddalarni yuqori temperaturada qizdirishda ishlatiladi, chinni kosachalar eritmalarni bug`latib quruq modda olishda, kristallgidratlarini suvsizlantirishda, chinni hovonchalar qattiq moddalarni maydalashda ishlatiladi.

3. Nam tortuvchi moddalarni saqlashda ishlatiladigan idishlar. Bularga xlor-kal'siyli nay va eksikator kirib, birinchisi nam tortuvchi Quruq modda solingan idish bilan tiqin orqali tutashtirib qo`yiladi va namlikni tutib qolib, moddaga o`tkazmaydi, ikkinchisi esa yangi olingan nam tortuvchi quruq moddani sovitish va vaqtincha saqlashda ishlatiladi.

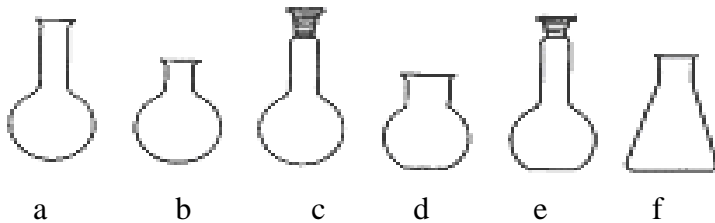
4. O`lchov idishlar. Bularga o`lchov silindri, o`lchov kolbasi, o`lchov stakani, menzurka, o`lchov pipetkasi va byuretkalar kiradi. O`lchov idishlarining bo`g`zida hajmini ko`rsatadigan chiziq bo`ladi. Ular turli konsentratsiyadagi eritmalarni tayyorlash, suyuqliklarni o`lchash va hajmiy analiz deb atalgan miqdori tajribalarni o`tkazishda ishlatiladi.

Kimyoviy laboratoriyalarda odatda shisha idishlar ko`p ishlatiladi. Probirkalar, stakanlar, yumaloq va yassi tubli kolbalar, sovutgichlar, aralashtirgichlar va hokazolar. Shishadan yasalgan idishlar kimyoviy reagentlar va issiqlik ta`siriga chidamli bo`lib, tiniq, oson yuviladi. Laboratoriya qurilmalari ularda boradigan reaksiya muhitiga, reaksiya uchun olinadigan va reaksiya natijasida hosil bo`ladigan moddalarning xossalriga mos qilib tuziladi. Hamma holatlarda ham asboblar shtativ qisqichlariga mahkam o`rnatiladi. Asbobning qismlari bir-biri bilan rezina tiqin yoki elastik naylar, shuningdek standart (normal) shliflar orqali ulanadi. Asboblarni yig`ishda ulanayotgan joy qiyshiq yoki ortiqcha tarang (qattiq) bo`lmasligiga etibor berish kerak.

Reaksiyon kolbani uning hajmining  $2/3$  qismidan ortiqcha to`ldirish kerak emas. Asbobning barcha qismlari zich ulanishi va sig`imi tashqi atmosfera bilan birlashgan bo`lishi kerak. Aks holda asbob qizdirilganda sig`im kengayib atmosfera bilan aloqa bo`lmasligidan portlash yuz berishi mumkin. Reaksiyaga kirishuvchi moddalarni nam havodan saqlash uchun asbobning atmosfera bilan birlashgan joyiga maxsus kalsiy xloridli nay ulash mumkin.

Tiqinlar. Shisha asboblarning qismlarini bir-birlariga birlashtirish va idishlarni zich qilib berkitish uchun rezina tiqinlardan foydalaniladi. Tiqinlar asbobning teshigi o`lchamiga va asbobda qanday modda saqlanishiga qarab tanlanadi. Tiqin aylanma harakat yordamida idishning tegishli teshigiga kiritiladi kerak bo`lganda tiqinlar maxsus metall parmalalar bilan teshiladi. Buning uchun parmaning diametri teshikka o`rnatilishi lozim bo`lgan nay diametridan biroz kichik bo`lishi zarur. Rezina tiqinni teshishdan avval parmaning uchiga glitserin surtilsa, parmalash osonlashadi. Tiqinlar malum standart o`lchamlarga ega. Keyingi vaqtda standart konussimon shliflar (shlif – mufta, shlif – kern, tutashtiruvchi mufta) chiqarilayotganligi sababli qisqa vaqt ichida ancha murakkab laboratoriya qurilmalarini tezda yig`ish mumkin bo`lmoqda.

Kolbalar. Tajriba qilish uchun suyuqliklarni saqlash, haydalayotgan moddalarni yig`ish va eritmalar tayyorlash uchun tubi yassi, o`zi esa konussimon yoki yumaloq tubli kolbalar ishlatiladi.

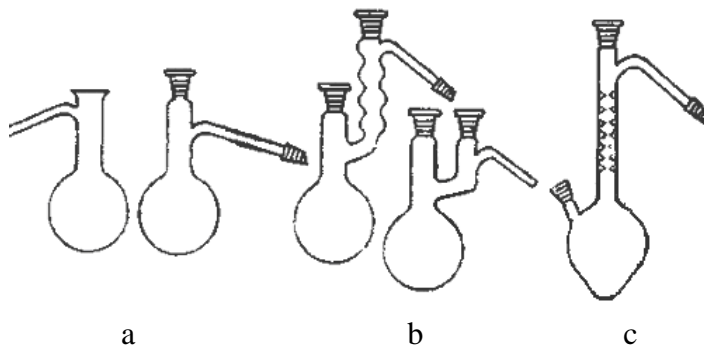


**1-rasm.** Kolbalar:

- a,b – yumaloqtubli shlifsiz,
- c – yumaloqtubli shliflangan,
- d – yassitubli shlifsiz,
- e – yassitubli shliflangan,
- f – konussimon

Ular, yani tubi yassi kolbalar vakuumda haydash hamda yuqori haroratgacha qizdirish ishlarida ishlatilmaydi. Bu xil maqsadlarda yumoloq tubli kolbalar ishlatiladi.

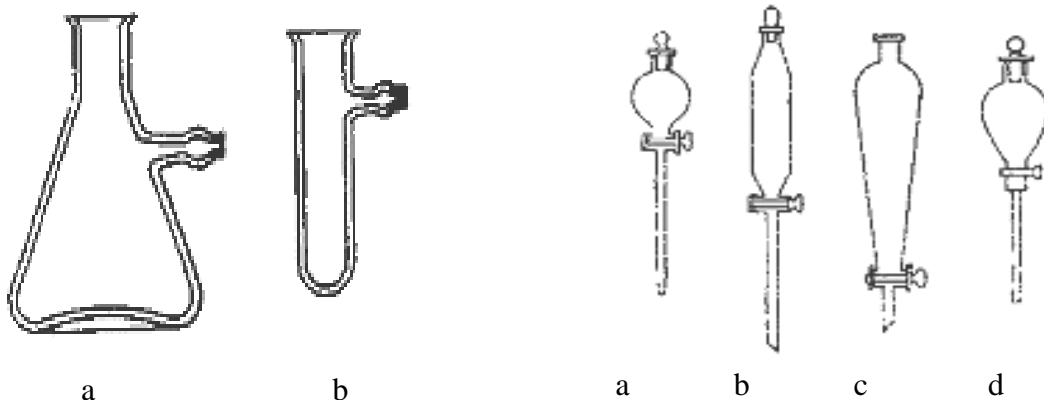
Yumoloq tubli kolbalar xar-xil: keng va tor bo'g'inli, uzun va kalta bo'ynli, bir, ikki va to'rt og'izli bo'ladi. Yon naychali (Vyurs kolbasi) deflegmatorli (Favorskiy kolbasi), nasadkali (Klyayzen kolbasi) va shunga o'xshash yumoloq tubli kolbalar suyuqliklarni haydashning turli hollarida ishlatiladi.



**2 – rasm.** Haydash kolbalari:

- a – Vyurs kolbalari ( shlifsiz va shlifli),
- b – Klyayzen kolbalari,
- c – Favorskiy kolbasi.

Bunzen kolbasi vakuum yordamida suyuqliklarni so'rib, kristall moddalarni tozalash uchun ishlatiladi.



**3 – rasm.** Vakuum – filtrlash uchun qabul idishlari: a – Bunzen kolbasi, b – qalin shishali yonnayli probirka.

**4- rasm.** Tomizgich va ajratgich voronkalar: a – yumaloq, b – silindrsimon, v – noksimon, g – sharsimon.

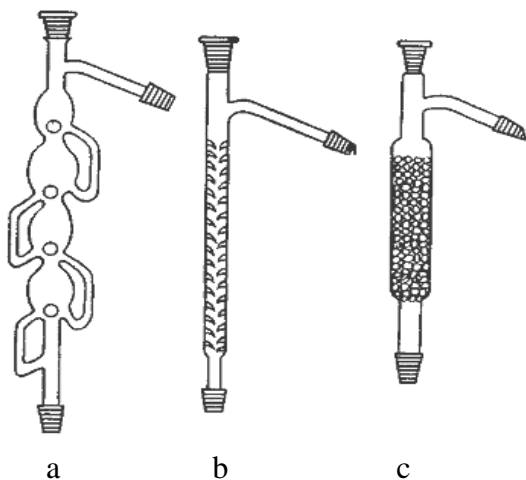
Suyuqliklarni reaksiyon aralashmaga oz-ozdan quyish yoki tomizish uchun turli tomizgich voronkalar ishlatiladi. Ulardan, shuningdek o'zaro aralashmaydigan suyuqliklarni bir-biridan ajratish, moddalarni ekstraksiya qilish kabi jarayonlarda ham foydalaniladi.

Qaynash harorati bir-biridan oz farq qiladigan suyuqliklarni haydashda, ularni to'la ajratish uchun deflegmatorlardan foydalaniladi.

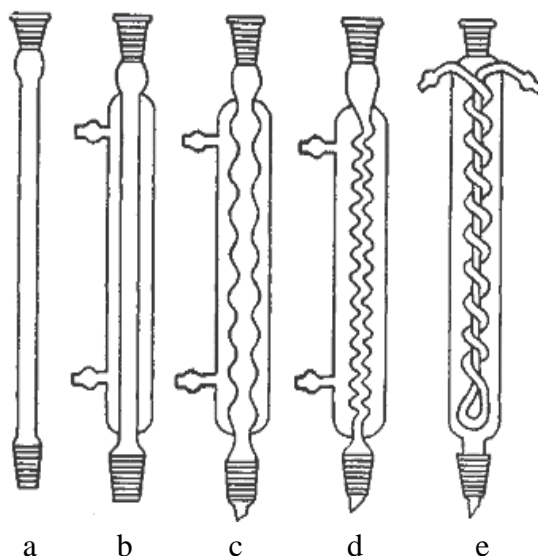
Deflegmatorlardan foydalanish suyuqliklarni qayta-qayta haydash tozalashni kamaytiradi. Deflegmatorlarni xizmati bir bo'lsa ham, ular bir-biridan ichidagi nay shakli va sirtqi yuzasini xar-xil usullar bilan kengaytirilganligi bilan farq qiladi.

Organik reaksiyalar asosan aralashmani qizdirish orqali, yani ko'pincha moddalarning qaynash haroratida amalga oshiriladi. Aralashmadagi komponentlar bug'lanib ketmasligi uchun reaksiyon aralashma solingan idish og'ziga qaytarma sovitgich ulanadi. Unda bug' sohib kondensatlanadi va reaksiyon aralashmaga qaytib tushadi. Sovitgichlarning eng oddiysi havo sovitgichi bo'lib, u oddiy uzun

shisha naydan yasaladi. Bunday sovutgichlar qaynash harorati 1500 C dan yuqori bo'lgan birikmalar bo'g'ini suyuqlikka aylantirish uchun ishlatiladi. Qaynash harorati 1500 C dan past bo'lgan moddalarning bug'larini suyuqlikka aylantirish uchun suv bilan sovitiladigan turli xil shakldagi qaytarma sovitgichlardan foydalaniladi. Bularga Libix sovitgichi, sharikli sovitgich, ichki sovitgich nayi spiralsimon, sovitgichi to'g'riyu, o'zi esa spiralsimon va sanab o'tilgan sovitgichlarning tuzilishini o'zida mujassamlashtiruvchi yanada samarali sovitgichlar kiradi.



**5 – rasm.** Deflegmatorlar: a – zoldirli, b – archasimon, c- nasadkali



**6 – rasm.** Sovitgichlar: a – havo sovitgichli, b – Libix sovitgichi c– sharsimon qaytar, d – ichki sovitgich nayi spiralsimon, e – suv yo'li spiralsimon

Qaytar sovitgichdagi suv oqimi sovitgichning ulanadigan qismidan yuqoriga qaratilgan, yani kondensatga qarshi bo'lishi kerak.

To'g'ri sovitgichlar aralashmalarni bir–biridan ajratish, erituvchilarni haydash, moddalarni haydash bilan tozalash kabi maqsadlarda qo'llaniladi. Bunda sovitgichda haydalayotgan modda nishabi pastga tushadigan qilib ulanishi kerak. Eng ko'p ishlatiladigan sovitgich Libix sovitgichidir.

Sovitgichlar bilan yasaladigan laboratoriya qurilmalarini yig'ishda ulardagi temir qisqichlarda elastik qistirmalar bo'lishi lozim. Qurilmalarni shtativlarga o'rnatishda juda ehtiyot bo'lish shart. Aralashtirgichlar, deflegmatorlar va boshqa shisha asboblari qat'iy vertikal holatda o'rnatilishi kerak.

### Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Kimyo laboratoriyasida ishlatiladigan idishlar, asboblarga nimalar kiradi?
2. Sovitgichlar va deflegmatorlar turlarini aytib bering.
2. Haydash kolbalarini turlarini aytib bering.

## LABORATORIYA ISHI №2

### ARALASHMALARNI AJRATISH USULLARI. IFLOSLANGAN VA ERIYDIGAN TUZ NA'MUNASINI TOZALASH.

**Maqsad:** Suvda eruvchan qattiq moddalarni suvda erimaydigan qo'shimchalardan tozalash usullari bilan tanishish. Filtr qog'ozi yordamida voronka tayyorlash, suyuqliklarni filtrlash va eritmani bug'l atish yo'li bilan tuz ajratib olishga oid malaka hosil qilish. O'quvchilarga asboblari bilan ishlash qoidalarini o'rgatish va ularda boshlangan ishni oxiriga yetkazish ko'nikmalarini hosil qilish.

**Jihozlar:** probirkalar, chinni kosacha, shisha tayoqcha, voronka, filtr qog'ozi,



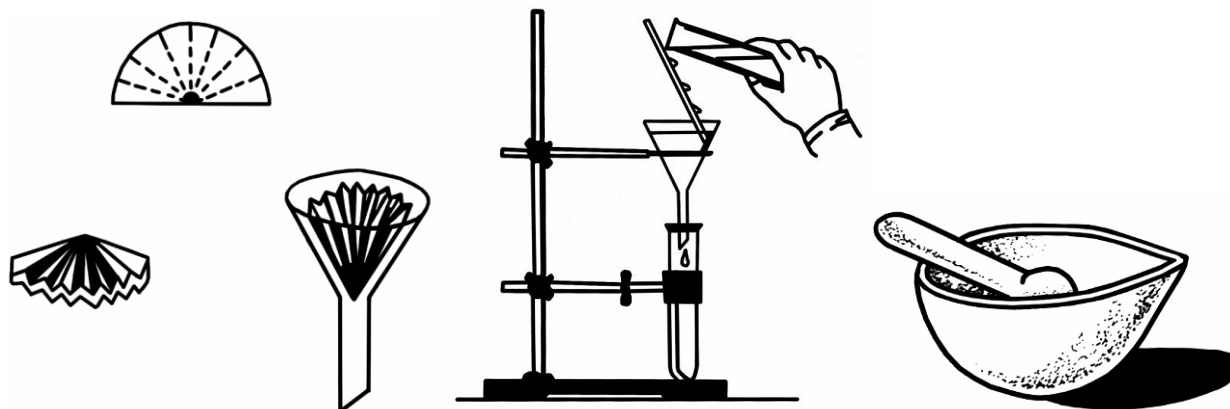
qaychi, quruq yoqilg'i, laboratoriya shtativi.

**Reaktivlar:** Tozalanmagan oshtuzi, distillangan suv.

### Ishni bajarish tartibi:

#### 1. Ifloslangan osh tuzini eritish.

1. Stakanga 3 quruq qoshiq ifloslangan osh tuzini solinadi.
2. Stakan hajmining yarmigacha suv quyiladi.
3. Stakandagi moddani rezina uchli shisha tayyoqcha bilan aralashtiriladi.
4. Voronkaning diametridan ikki barobar katta filtr qog'ozni olib, qog'ozni ikki marta ikkiga buklanadi va voronkani engashtirib, banka yoki stakan ustiga aylantirib turib filtrni suv bilan hollanadi.
5. Filtrni voronka, uning devorlariga zich qilib, 0,5 sm pastroq qilib joylanadi.



7-rasm: Filtrlash uskunasi

#### **Diqqat!**

*Filtr voronka chetidan yuqoriroq bo'lsa, ortiqchasini kesib tashlang, aks holda filtrlanuvchi suyuqlik voronkaning tashqi devoridan oqib tushadi.*

6. Hosil bo'lgan kvadrat chetlarini sektor hosil bo'lgunicha qaychi bilan kesib tashlanadi. To'rt qatlam qog'ozdan iborat sektorni qog'oz konus filtr hosil bo'lguncha yopiladi.

7. Filtrli voronkani shtativ halqasiga o'rnatib, voronka tagiga stakan qo'yiladi va voronkaning uchini, suyuqlik sachrashining oldini olish uchun, stakan-ning ichki devoriga tegizib qo'yiladi.

8. Tayoqchani quyi uchini voronkaning chetiga yo'naltiriladi, chunki filtr o'rtasiga yo'naltirilganda u teshilib qolishi mumkin.

**Diqqat:** Voronkada suyuqlikni filtr chetidan 0,5 sm pastroqqacha quyish kerak. Su-yuqlikni ko'proq quyib yuborilsa, u filtrlanmaydi va voronka devorlari orasidan oqib tushadi.

9. Filtratni stakandan bug'latuvchi idish hajmining yarmigacha quyiladi. Bug'latuvchi idishni shtativ halqasiga o'rnatib, qizdiriladi. Filtratni idishda kristallar hosil bo'lguncha isitib, bug'latiladi. Aralashma sovutiladi va filtrlanadi.

20 ml distillangan suvga shisha tayyoqcha bilan aralashtirib turgan holda ifloslangan osh tuzini ozodan qo'shiladi. Tuz erimay qolgandan so'ng tuz qo'shish to'xtatiladi. Eritmaning tashqi ko'rinishi ko'zdan kechiriladi va avvalgi filtrlangan eritma bilan solishtiriladi.

Tozalashning unumi quyidagicha aniqlanadi:

$$X = \frac{a}{b} \cdot 100\%$$

Bu yerda: X - tozalash unumi, %;

**b** - tozalangan tuz massasi, g

$a$  - iflos tuz massasi, g

Agar 1 g iflos osh tuzi tozalash uchun olingan bo'lsa ( $a=1$  g) va tozalash natijasida 0,93 g toza tuz olingan bo'lsa ( $b=0,93$  g), u holda tozalashning unumi  $X=100\%=93\%$  bo'ladi.

Demak, iflos tuzning tarkibida  $100-93=7\%$  aralashmalar bor ekan. Tuzni katta idishlarda tozalab shu usul bilan ko'proq miqdorda toza tuz olish mumkin.

## 2. Tuzning loyqa eritmasini filtrlash

Loyqa eritmani filtrlash uchun g'ovak qog'ozdan tayyorlangan filtrdan foydalaniladi. Filtr qog'ozi yuqorida ko'rsatilgan usulda tayyorlanadi. Filtrni voronkaga joylab, osh tuzining loyqa eritmasini filtr devoriga tegizilgan shisha tayyoqcha yordamida asta-sekin filtrga quyiladi. Filtrdan o'tgan tiniq eritmani filtrat deyiladi va uni bug'latib toza tuz olinadi.

## 3. Filtratni bug'latish

Filtratni chinni kosachaga quyib, shtativ halqasiga o'rnatiladi. Shtativ tagligiga qo'yilgan quruq yoqilg'i yoki gaz gorelkasi alangasi chinni kosacha tagiga tegadigan qilib yoqiladi va izdirish olib boriladi. Eritma sachramasligi uchun shisha tayyoqcha bilan aralastirib turiladi. Chinni kosacha tagida tuz kristallari hosil bo'la boshlashi bilan qizdirish to'xtatiladi. Aralashma sovitiladi, tushgan tuz filtrlanadi. Olingan tuzning tashqi ko'rinishi ko'zdan kechiriladi.

### Nazorat uchun savollar:

1. Toza modda va aralashmalarga misollar keltiring.
2. Aralashmalardan ajratishning qanday usullarini bilasiz?
3. Osh tuzini tozalashda qanday usullardan foydalaniladi?
4. Ishlash jarayonida xavfsizlik qoidasiga qanday amal qilasiz?
5. Ifloslangan mis kuporosi va kaliy nitratni tozalashda qanday usuldan foydalanish mumkin?

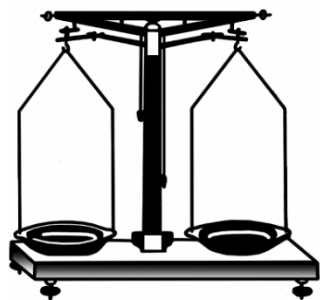
## LABORATORIYA ISHI №3

### MODDALARNING FIZIK KATTALIKLARI (LABORATORIYADA ISHLASH TEXNIKASI)

Laboratoriya mashg'ulotlarida qo'llaniladigan asboblarning umumiy va yakka holda foydalanish uchun mo'ljallangan asboblarga bo'linadi. Umumiy foydalanish uchun mo'ljallangan asboblarga: tarozilar, quritish shkaflari, qizdirish pechlari, havo so'rgich nasoslar, reaktivli shtativlar va boshqalar kiradi. Bu asboblarning laboratoriyada doimo bo'ladigan va ulardan talabalar o'quv yili davomida foydalanadilar.

Yakka holda foydalanish uchun mo'ljallangan asboblarga: isitkichlar, spirt lampasi, temir shtativ, elektr plitkalari, probirka saqlanadigan shtativlar, chinni idishlar va boshqalar kiradi. Bu asbob va idishlar mashg'ulotlar boshlangunicha laborant tomonidan tayyorlanib, talabaga beriladi.

**Tarozi va tarozida tortish.** Tarozi kimyo laboratoriyasi uchun juda zarur asbobdir, chunki laboratoriyada olib boriladigan ko'pgina tajribalar aniqlikni talab qiladi. Shuning uchun moddalar katta aniqlik bilan tortiladi. Demak, laboratoriyada ishlovchi har bir kishi tarozini ishlata bilishi shart.



8- rasm. Texnik tarozi.



9- rasm. Osmo tarozisi.

Tarozilar har xil ko‘rinishdabo‘lib, hozirgivaqtdaularningquyidagiturlarimavjud:

1. Texnik-kimyoviy va dorixona tarozilari . Bunday tarozilar 0,01 g aniqlik bilan tortishga imkon beradi. Bu tarozilar ko‘pincha sintez ishlarida, reaksiya uchun olingan va reaksiya natijasida hosil bo‘lgan moddalarni tortishda ishlatiladi.

2. Oddiy tarozilar, savdo tarozilari ko‘pincha 1—2 g ortiq yoki kami ahamiyatga ega bo‘lmagan hollarda ishlatiladi.

3. Analitik makro va mikro( $\pm 0,00001$  g aniqlik bilan) tarozilar asosan miqdoriy analizda ishlatiladi .

Har qaysi tarozining o‘z toshi bo‘ladi: oddiy tarozilarda odatdagi toshlar, texnik-kimyoviy va dorixona tarozilarida aniq toshlar, analitik tarozilarda esa analitik toshlar ishlatiladi .

Texnik-kimyoviy dorixona va analitik tarozilarda ishlatiladigan toshlar maxsus g‘ilofli qutichalarga solib qo‘yiladi. Ular mayda toshlar deb ataladi. Bunday toshlar qo‘lga olinsa aniqligi buziladi, shuning uchun mayda toshlarni olishga xizmat qiluvchi qisqich bo‘ladi. Tortish vaqtida toshlar ana shu qisqich bilan qisib olinadi.

Tarozida biror narsa tortishdan oldin, tarozining to‘g‘ri ishlashini va to‘g‘ri natija berishini tekshirib ko‘rish kerak. Tarozi to‘g‘ri o‘rnatilgan va to‘g‘ri ishlayotgan bo‘lsa, mili darajaning o‘rtasidagi belgidan chap va o‘ng tomonga baravar og‘adi, bu hol tarozi pallalarining muvozanatda ekanligini ko‘rsatadi.



10-rasm. Texnik elektron tarozi



11-rasm. Analitik tarozi

Tarozi muvozanatga keltirilgandan so‘ng tortishga kirishiladi: tortilishi kerak bo‘lgan narsa tarozining chap pallasiga qo‘yiladi, o‘ng pallasiga esa avval toshlarning eng kattasi so‘ngra kichikrog‘i tartib bilan qo‘yib boriladi.

Toshlar tarozi pallasiga qo‘zg‘almas holatga keltirilgach qo‘yilishi va olinishi kerak.

Sochilib ketadigan reaktiv moddalar tarozi pallasiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri solinmay, og‘irligi belgilab olingan yoki tarozi pallasiga qo‘yib muvozanatga keltirilgan byuksga, chinni kosachaga, ba‘zan qog‘ozga solib tortiladi.

Suyuqliklarni tortishda ular tarozi pallasiga tomizilmasligi kerak. Kislotalarni tortish vaqtida ehtiyot bo‘lish lozim.

Tarozida tortishda quyidagi qoidalarga qat'iy rioya qilish zarur:

1. Texnik-kimyoviy tarozi buzuz bo'lsa va uni tuzatish qo'lingizdan kelmasa, darhol o'qituvchi yoki laborantga murojaat qiling.
2. Tarozni pallasiga issiq, ho'l va iflos narsalarni qo'ymang. Suyuqliklar bilan ishlayotganingizda ular taroziga va toshlarga tommasin.
3. Tortilayotgan reaktiv va har bir toshni tarozni pallasiga tarozini to'xtatib so'ngra qo'yish kerak.
4. Tortiladigan narsani to'g'ridan-to'g'ri tarozni pallasiga qo'ymasdan stakancha, byuks, soat oynasi yoki qog'ozga qo'yib tortish kerak.
5. Tortiladigan narsa tarozining chap pallasiga, toshlar esa o'ng pallasiga qo'yiladi.
6. Tarozni toshlarini faqat qisqich bilan olish kerak.
7. Bir laboratoriya ishida har xil narsalar ketma-ket tortiladigan bo'lsa, bir tarozidan foydalanishga odatlaning.
8. Tortib bo'lganingizdan so'ng toshlarni o'z o'riniga qo'yishni unutmang. Tarozida hech narsa qoldirmang.
9. Har bir ish oldidan toshlar va tarozining aniqligini tekshirishni unutmang.
10. Ish tugagandan keyin tarozni va toshlarni tekshirib, tarozni pallalarini qo'zg'almas holatga keltirib so'ng laborantga topshiring.

**Isitish asboblari.** Laboratoriyada asboblarni qizdirish uchun har xil asboblardan, jumladan, spirtli va gazli isitkichlar, elektr plitka va pechlar, suv va qum hammomidan foydalaniladi .

Spirtli isitkichlar shishadan yasalgan bo'lib, paxta piligi va shisha qopqoq bilan jirs berkitiladigan bo'ladi.

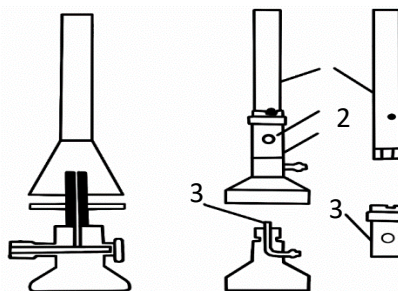
Gazli isitkichlarni yoqish uchun chaqilgan gugurt cho'pini isitkichning og'ziga yon tomondan tutib gaz jo'mragini ochish kerak. Isitkichni o'chirish uchun esa gaz jo'mragini berkitish kerak. Gaz isitkich to'g'ri ishlaganda alanga haroratining taxminan qanday bo'lishi 9- rasmda ko'rsatilgan. Bunzen va Teklo isitkichlaridan alanganing taxminiy harorati va zonolari tafovutlanadi. Ichki zona gaz bilan havo aralashadi (yonish bo'lmaydi).

O'rta zona (uglerodli birikmalar borligi uchun) qaytarish xususiyatiga ega. Tashqi zona to'la yonadigan, kislorod ortiqcharoq bo'lgani sababli oksidlovchi xususiyatga ega.

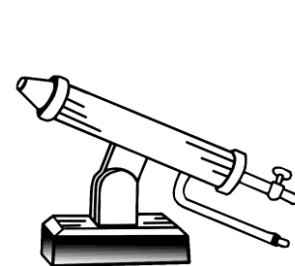
Maxsus ishlar uchun „Kavsharlash isitkichi“, Mekker isitkichi va kavsharlash moslamasi ham ishlatiladi. 100—250°C haroratda uzoq vaqt qizdirish uchun suv va qum hammomlari ishlatiladi. Suv hammomi metall aluminiy, mis, temirdan yasalgan 12- rasmdagi ko'rinishga ega. Hammom bir-biri ustiga tushib turadigan har xil diametrli yassi halqachalar bilan berkitiladi. Bunda suv qaynab qurib ketmasligi uchun qarab turish kerak.



12- rasm. Spirt lampasi.



13- rasm. Gaz gorelkalari:  
A) teklyu; b) bunzen. 1—nay;  
2—havo kirituvchi tuynuk; 3—taglik.



14-rasm. Kavsharlash isitgichi

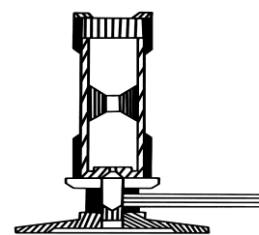
Yuqoriroq harorat hosil qilish uchun hammomga suv o‘rniga yog‘ yoki biror tuz (NaCl, CaCl<sub>2</sub>) eritmasi solinadi. Qumhammomi ham laboratoriyada sekin va bir tekis qizdirish uchun ishlatiladi. U ichiga toza, quruq qum to‘ldirilgan metall kosachadan iborat.

**Amaliy ishlarni bajarishda qo‘llaniladigan asbob va idishlar.** Kimyoviy laboratoriyada mashg‘ulotlar davomida moddalar bilan bajariladi, amaliy ishlarning ko‘pchiligi yupqa shisha idishlarda olib boriladi. Bunday idishlar haroratning birdan o‘zgarishiga odatdagi shishaga qaraganda ancha chidamli bo‘ladi. Eng ko‘p ishlatiladigan shisha idishlar jumlasiga reaktiv saqlash uchun qo‘llaniladigan moslamali, maxsus probirka, kimyoviy probirkalar, kimyoviy stakan, yassi va yumaloq tubli kolbalar. Vyurts kolbasi, retorta, konussimon kolba, kimyoviy, tomizg‘ichli va ajratkich voronkalar, eksikatorlar, o‘lchov kolbalari, silindr va menzurkalar, pipetka va byuretkalar, kristallizator kiradi. Laboratoriya sharoitida eritmalarni saqlash uchun moslashtirilgan maxsus yog‘ochli shtativ idishlarni mahkamlab qo‘yish uchun halqali va qisqichli temir shtativlar hamishlatiladi. Shisha idishlar qizdirilganida sinmasligi uchun asbestlangan metal to‘rlardan qattiq moddalarni yuqori haroratda qizdirish lozim bo‘lganda chinni tigellardan foydalaniladi. Ular simga chinni nay kiygizilgan uchburchakning ustiga qoyib qizdiriladi.

Laboratoriya mashg‘ulotlarida shisha idishlar bilan bir qatorda, chinni kosachalar va tigellar, chinni stakan hamda hovoncha dastasi bilan ishlatiladi.

Odatda shisha retortalar va probirkalar ochiq alangada (to‘rsiz) qizdiriladi. Ularni qizdirish uchun gorelka alangasini idish atrofida asta-sekin yuritib, idishlarni isitib olish kerak. Probirka ozroq qizdiriladigan bo‘lsa, uni shtativ qisqichiga o‘rnatmay, qo‘l bilan yoki yog‘ochdan yasalgan qisqich bilan ushlab turiladi.

Tajriba uchun ishlatiladigan hamma idishlar maxsus cho‘tkalar yordamida suv bilan yuvilib, so‘ng distillangan suvda chayiladi. Idishlar juda iflos bo‘lsa, „xrom aralashmasi“ (kaliy dixromatning konsentrlangan sulfat kislotadagi eritmasi) bilan yuviladi. Yuvilgan idishlar quritish taxtachasida tezroq quritish kerak bo‘lsa, elektr toki bilan isitiladigan shkaflarda quritiladi.



**15-rasm.** Mekker isitgichi

**Filtrlash.** Suyuqliklarni cho‘kmadan ajratish uchun ular filtrlanadiladi. Ya‘ni, suyuqlik juda mayda teshiklari bo‘lgan materiallardan filtdan o‘tkaziladi.

Filtr suyuqlikni o‘tkazib, zarrachalari yirikroq bo‘lgan qattiq cho‘kmani o‘zida tutib qoladi. Filtdan o‘tgan, ya‘ni qattiq zarrachalardan tozalangan suyuqlik **filtrat** deyiladi. Laboratoriya mashg‘ulotlarida ko‘pincha qog‘oz filtdan foydalaniladi. Filtr tayyorlash uchun kvadrat shaklidagi bir varaq filtr qog‘oz olinadi. U oldin ikkiga so‘ngra to‘rtga buklanadi. To‘rt buklangan kvadratning burchagi bilan yoy bo‘ylab qirg‘iladi, filtr qog‘ozining bir qavati qolgan uch qavatidan barmoq bilan ajratilib konus hosil qilinadi.

Yasalgan filtr voronkaga jirs yopishib turadigan qilib joylashtiriladi. Keyin u oz miqdorda suv bilan ho‘llanadi.

Filtr yuzasini oshirish maqsadida burma filtr ishlatiladi. Burma filtr tayyorlash qoidalarini o‘qituvchidan so‘rash kerak.

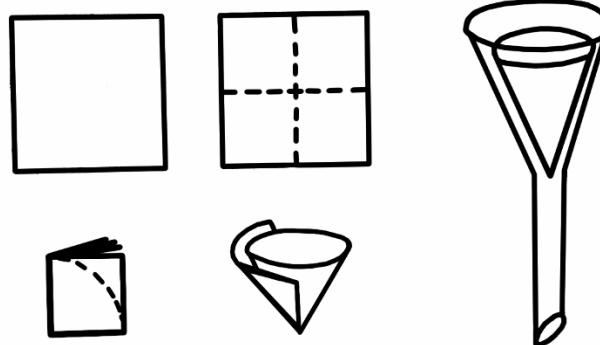
Filtrlash vaqtida voronka shtativ halqasiga o‘rnatiladi. Suyuqlik voronkaga shisha tayoqchadan oqizib quyiladi. Voronkani o‘rnatganda uning uchi filtrat yig‘iladigan idish devoriga tegib tursin.

Suyuq muhitda hosil qilingan cho‘kma moddalarni ajratib olish va tez quritish uchun ular past bosimda filtrlanadi. Buning uchun rezina qinga o‘rnatilgan Byuxner voronkasi qalin devorli shisha kolba (Bunzen kolbasi)ga mahkam o‘rnatiladi. Kolba havoni so‘rib oluvchi maxsus moslamaga tutashtiriladi. Kolba ichidagi havo uzluksiz suv oqimin asosi yoki vakum nasosi yordamida so‘rib olib

turiladi. Kolba bilan nasosning orasiga to'siq vazifasini bajaruvchi shisha qo'yilgan bo'lishi kerak, chunki ba'zi hollarda suv oqimi nasosdan Bunzen kolbasiga tushib ketishi mumkin. Cho'kmaning miqdoriga qarab Byuxner voronkasi tanlanadi. Byuxner voronkasining tubiga doira shaklidagi ikki qavat filtr qog'ozi qo'yiladi. Filtr distillangan suv bilan ho'llanadi. Asbob nasosga ulanib, nasos ishga tushiriladi. Filtr qog'ozlar voronka tubiga va devorlariga yaxshi yopishib turishi kerak.



**16- rasm.** Quritish shkafi

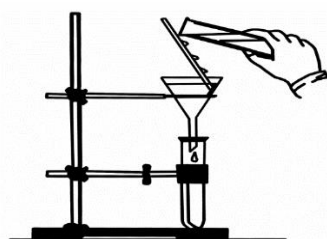


**17- rasm.** Filtr tayyorlash.

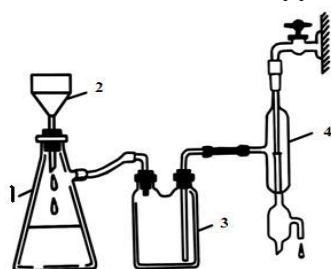
Filtrlashdan oldin kolba nasosdan ajratiladi. Voronkaga shisha tayoqcha yordamida cho'kma quyiladi. Kolba yana nasosga ulanib, nasos ishga tushiriladi. Kolbada yig'ilayotgan filtrat saqlagich sklyankaga ulanadigan o'simga yetmasligi kerak. Filtrlash jarayonini to'xtatish uchun avval nasosni saqlagich sklyankadan ehtiyotlik bilan ajratib olamiz so'ngra nasos jo'mragini berkitib uni to'xtatamiz. Voronkadan eritma tommay qolgandan so'ng so'rish to'xtatiladi. Cho'kma kristallarini Byuxner voronkasida distillangan suv bilan yuvib, eritma qoldiqlaridan tozalanadi. Bu maqsadda laboratoriya yuvgichi ishlatiladi. Yuvgich yassi tubli kolba (1), o'tmas burchakli egilgan kalta nay (2), o'tkir burchakli egilgan uzun nay (3) va uchi cho'zilgan kalta naydan (4) iborat.



**18- rasm.** Burma filtr tayyorlash.

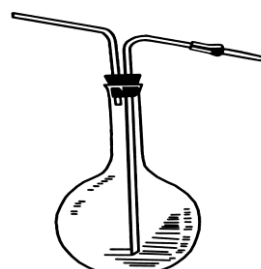


**19- rasm.** Filtrlash.



**20- rasm.** Past bosimda filtrlash.

- 1—filtrat saqlanuvchi kolba;
- 2—Byuxner voronkasi;
- 3—ehtiyotlovchi idish;
- 4—suv sharrali nasos.



**21- rasm.** Yuvgich

Eritma muhitini fenolftalein, metiloranj kabi indikatorlar yordamida aniqlanadi. Eritma pHining taxminiy qiymatini eritmaga tomizilgan universal lakmus qog'ozini etalon qog'ozlar rangi bilan taqqoslab aniqlasa bo'ladi. Eritma pH ining aniq qiymatini maxsus pH metrlarda o'lchanadi.

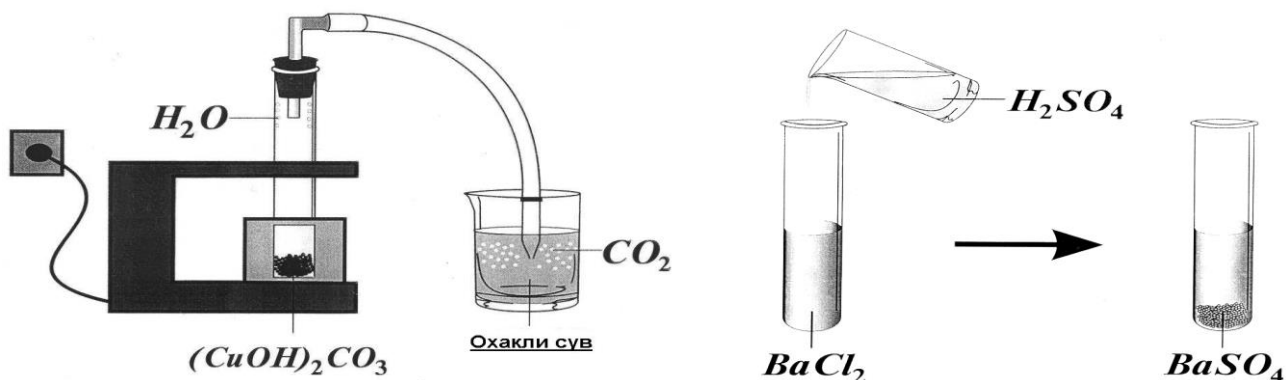
### LABORATORIYA ISHI №4

#### KIMYOVIY REAKSIYALAR BO'YICHA TAJRIBAVIY MASALALAR.

##### 1- tajriba. Ajralish reaksiyalari. Malaxitning parchalanishi.

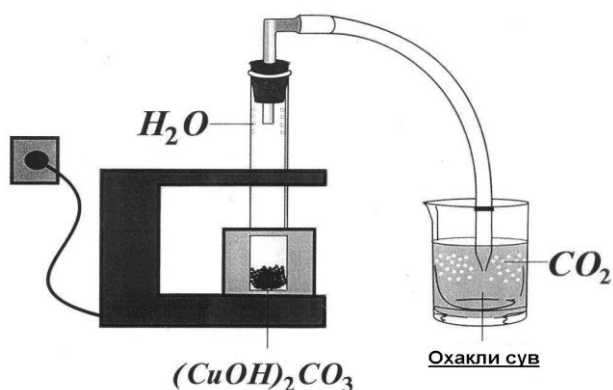
1. Probirkaga malaxitdan 1 gramm soling.
  2. Probirkaning gaz chiqarish nayini rezina tiqini bilan berkiting, nayning uchini ohak suvli stakanga tushuring.
  3. Probirkani elektr isitgichga o'rnatib va isitgichni tokka ulang.
- Kuzatilgan hodisalarni tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

**2-tajriba. Almashinish reaksiyasi.** Probirkaga bariy xlorid eritmasidan 2 ml soling, uning ustiga 2 ml konsentrlangan sulfat kislotadan qo'shing.



22-rasm

Bu holda nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

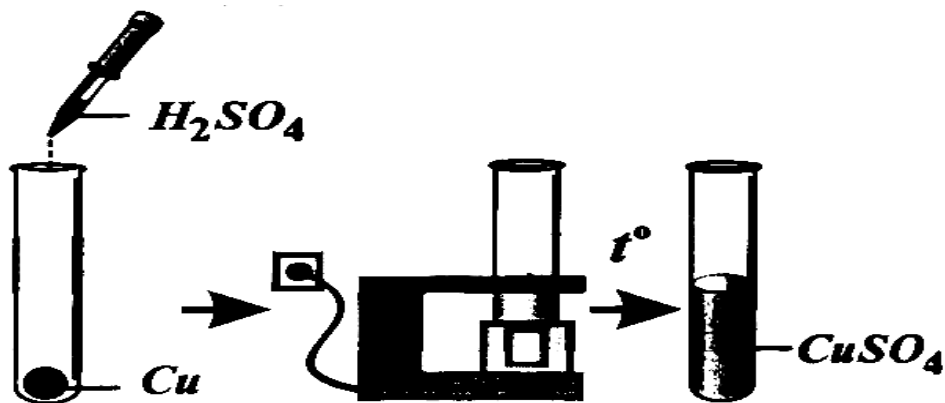


23-rasm

##### 3-tajriba. O'rin olish reaksiyasi.

Probirkaga mis donasidan bitta soling. Ohistalik bilan konsentrlangan sulfat kislotadan 1 ml qo'shing. Probirkani elektr isitgichga joylashtiring va qizdiring.

Bu holda nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.



24-rasm

#### 4-tajriba. Birikish reaksiyasi.

- 1) Mis simni qizdiring.
  - 2) Temir va oltingugurt aralashmasini qizdiring.
- Hosil bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozing.

### LABORATORIYA ISHI №5 OKSID, ASOS, KISLOTA VA OLINISHI.

#### Oksidlarning olinishi va xossalarini o'rganish

##### Nazariy ma'lumot

Elementlarning kislorodli birikmalariga oksidlar deb ataladi. Oksidlar tarkibida kislorod hamma vaqt manfiy 2 valentlikni namoyon qiladi. Kimyoviy hossalari jihatidan barcha oksidlar tuz hosil qiladigan va tuz hosil qilmaydigan guruhlarga bo'linadi.

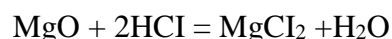
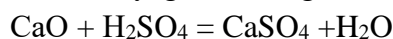
Tuz hosil qilmaydigan oksidlarga azot (I)- oksidi -  $N_2O$ , azot (II)- oksidi -  $NO$ , uglerod (II)- oksidi -  $CO$  misol bo'ladi. Bu oksidlar kimyoviy jihatdan passiv bo'lganligi uchun tuz hosil qilmaydi. Qolgan ko'pgina oksidlar tuz hosil qilish hususiyatiga ega. Shuning uchun ham tuz hosil qiluvchi oksidlarni 3 guruhga bo'lib o'rganiladi.

##### Asosli oksidlar.

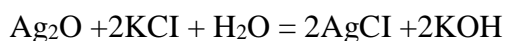
Asosli oksidlarga I, II bosh guruh elementlari (berilliydan boshqa) hamda V, VI, VII guruhlardagi tipik metallarning quyi valentli oksidlari kiradi. Masalan: natriy oksidi -  $Na_2O$ , kalsiy oksidi -  $CaO$ , hrom (II)- oksidi -  $CrO$  marganets (II)- oksidi -  $MnO$ , temir (II)- oksid -  $FeO$  lari asosli oksidlardir. Bu oksidlar suv bilan reaksiyaga kirishib, metall gidroksidlarini hosil qiladi.



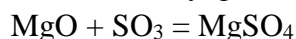
Asosli oksidlar kislotalar bilan reaksiyaga ko'rishganda tuz va suv hosil bo'ladi.



Asosli oksidlar tuzlar bilan reaksiyaga kirishadi.



Asosli oksidlar kislotali oksidlar bilan reaksiyaga kirishib tuz hosil qiladi.

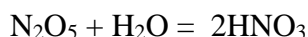
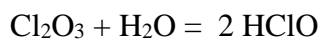




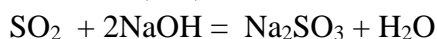
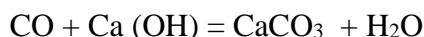


### **Kislotali oksidlar**

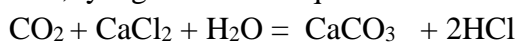
Kislotali oksidlar deb metaloidlarning kislarod bilan hosil qilgan birikmalariga va yuqori oksidlanish darajasiga ega bo'lgan metallarning kislarodli birikmalarga aytiladi. Kislotali oksidlarga uglerod (IV) - oksidi  $\text{CO}_2$ , oltingugurt (IV) -oksid  $\text{SO}_2$ , azot (V) -oksid  $\text{N}_2\text{O}_5$ , fosfat (V) -oksid  $\text{P}_2\text{O}_5$ , xlor (VII) -oksid  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  larni hamda marganets (VII) - oksid  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ , xrom (VI) - oksid  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  lar misol bo'la oladi. Kislotali oksidlar suv bilan reaksiyaga kirishib kislotalar hosil qiladi.



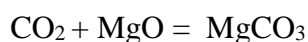
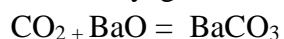
Kislotali oksidlar ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi.



Tuzlar bilan reaksiyaga kirishib, yangi tuz hosil qilish.



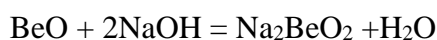
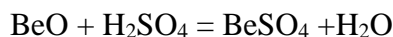
Kislotali oksidalar asosli oksidlar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi.



### **Amfoter oksidlar**

Amfoter oksidlar deb ham kislota, ham asoslar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiluvchi oksidlarga aytiladi. Amfoter oksidlarga berilliy (II)-oksid - $\text{BeO}$ , alyuminiy (III) -oksid  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , titan (IV) -oksid  $\text{TiO}_2$  marganets(IV)  $\text{MnO}_2$  larni misol qilib keltirish mumkin.

Bu oksidlar kislotalar va asoslar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi.



### **Ishning bajarilishi**

#### **Asosli oksidlarga oid tajribalar.**

##### **1-tajriba. Magniy oksidi - $\text{MgO}$ ni olinishi.**

Magniy lentasini qisqich bilan tutib chinni kosacha ustida yoqing. Kumushdek yaltiroq metallni havoda yonishiga e'tibor bering. Metall rangini hosil bo'lgan magniy oksidi rangi bilan taqqoslang. Reaksiyani tenglamasini yozing. Reaksiya mahsulotini 2-tajriba uchun saqlang.

##### **2-tajriba : Magniy oksidi - $\text{MgO}$ ning kimyoviy hossalari.**

Birinchi tajribada hosil qilingan  $\text{MgO}$  ni 3 ta probirkaga teng miqdorda soling. Birinchi probirkaga suv -  $\text{H}_2\text{O}$  quyning va 1-2 tomchi fenolftalein eritmasidan tomizing. Ikkinchi probirkaga sulfat kislota  $\text{H}_2\text{SO}_4$  va uchunchi probirkaga natriy gidroksid  $\text{NaOH}$  eritmasidan quyning. Qanday hodisa kuzatiladi. Uchchala probirkada sodir bo'lgan kimyoviy reaksiya tenglamalarini yozing.

#### **Kislotali oksidlarga oid laboratoriya ishlari.**

##### **3-tajriba : Sulfat angdirid - $\text{SO}_2$ ni olinishi**

(tajriba mo'rili shkafda bajariladi.)

Probirkani yo'g'och qisgich bilan ushlab unga natriy sulfit  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  ning bir necha kristalidan soling va ustiga 70% li  $\text{H}_2\text{SO}_4$  eritmasidan 2-3 tomchi qo'shing. O'tkir hidli gaz ajralib chiqishiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

#### **4-tajriba: Karbonat angidrid - $\text{CO}_2$ olinishi**

Gazlarni ajratib olish uchun moslashtirilgan probirkaga bir necha bo'lak marmar  $\text{CaSO}_3$  soling va 10% li  $\text{HCl}$  eritmasidan quyung.

Gaz ajralib chiqishiga e'tibor bering. Rezina shlang uchiga shillangan universal indikator qog'ozidan tuting. Indikator qog'ozini rangi o'zgarishini kuzating. So'ng gaz o'tkazuvchi nayni ohakli suvga tushiring. Cho'kma hosil bo'lishiga e'tibor bering.

### **Amfoter oksidlarga oid laboratoriya ishlari**

#### **5-tajriba : Xrom (III) - oksidi - $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ni olinishi.**

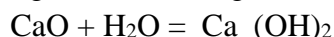
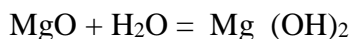
Chinni kosachaga ammoniy bihromit  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  tuzidan ozroq miqdorda solib, shtativ shilankasi ustiga o'rnatib. Unga 2-3 tomchi spirt o'yib, gugurt bilan yoqing.  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ni vulqon singari parchalanib yonishini kuzating. Reaksiya natijasidagi o'zgarishlarga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

### **Asoslarning olinishi va ularning xossasini o'rganish.**

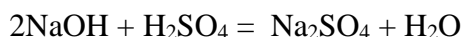
#### **Nazariy ma'lumot**

Molekulasida bir yoki bir nechta gidroksidi grupp tutgan metall atomlaridan iborat murakkab birikmalar asoslar deyiladi. Yoki asosli oksidlarning suvdagi eritmalariga asoslar deyish mumkin.

Masalan:



Suvda eruvchi asoslarga ishqorlar deyiladi. Ishqorlar bu ishqoriy va ishqoriy - yer metallarning gidroksidlaridir. KON.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  lar kuchli ishqorlardir. Gidroksidlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuz va suv hosil qiladi. Bunday reaksiyaga neytrallanish reaksiyasi deyiladi.



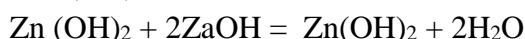
Tuzlar bilan reaksiyaga kirishib yangi gidroksid hosil qiladi.



#### **Amfoter gidroksidlar.**

Amfoter gidroksidlar kislota va asoslar o'rtasida turuvchi oraliq moddalar hisoblanadi. Ular ham asos, ham kislotalar bilan reaksiyaga kirishib o'ziga hos birikmalar hosil qiladi. Ular o'zida ham kislotali, ham asoslik hossalarni nomayon etganligini uchun amfoter deb yuritiladi.

Masalan rux gidroksidi -  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  kislotalar bilan huddi asoslar singari, asoslar bilan huddi kislotalar singari reaksiyalarga kirishadi.



#### **Ishning borishi**

#### **1-tajriba: Natriy gidroksid - $\text{NaOH}$ ni olinishi**

(Tajribani mo'rili shkafda bajaring)

Chinni kosachani yarmigacha suv quyung. So'ng laborantdan filtr qog'ozga o'rab quritilgan moshdek natriy - Na metalini oling. Uni pintsent bilan chinni kosachadagi suvga tashlang. Darhol mo'rili shkaf oynasini tushiring. Sodir bo'layotgan hodisalarni diqqat bilan kuzating. Reaksiya tugagach, hosil bo'lgan eritmani fenolftalein yoki lakmus qog'ozi bilan sinab ko'ring. Reaksiya tenglamasini yozing. Tajribani Na metali o'rniga Ca metali olib takrorlang.

### **2-tajriba : Rux gidroksidi - Zn(OH)<sub>2</sub> ni olinishi va hossalari.**

Probirkaga 2 - 3 ml rux sul'fat ZnSO<sub>4</sub> eritmasidan quyung. Unga amiakli suv eritmasidan 5 - 6 tomchi qo'shing. Cho'kma hosil bo'lishiga e'tibor bering. Hosil bo'lgan cho'kmani 2 ta probirkaga teng bo'lib qo'ying. Birinchi probirkaga NaOH eritmasidan, ikkinchi probirkaga H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eritmasidan cho'kma erib ketgungacha qo'shing. Reaksiya tenglamalarini yozing.

### **3 - tajriba. Neytrallanish reaksiyasi**

Probirkaga 2 - 3 ml natriy gidroksid eritmasidan olib, ustiga lakmus qog'ozidan soling. Lakmus qog'ozi rangiga e'tibor bering. Eritma ustiga ehtiyotlik bilan sulfat kislotaning 20 % li eritmasidan shuncha miqdor quyung. Qanday o'zgarish kuzatiladi? Lakmus qog'ozi rangiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamasini yozing.

### **4 - tajriba. Asoslarning tuzlar bilan reaksiyasi.**

Probirka olib, unga natriy gidroksid eritmasidan 3-4 ml quyung. Eritma ustiga shuncha hajm mis sul'fat eritmasidan quyung. To'q ko'k rangli cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

## **Kislotalarning olinishi va xossalari o'rganish.**

### **Nazariy ma'lumot.**

Kislotalar deb suvdagi eritmalarida vodorod ionidan boshqa musbat kation hosil qilmaydi murakkab kimyoviy birikmalarga aytiladi. Kislotalar tarkibida kislorod bor yoki yo'qligiga qarab ikki turga ajratiladi.

#### **I. Kislorodli kislotalar**

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - sulfat kislota, HNO<sub>3</sub> - nitrat kislota, N<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> - karbonat kislota, N<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> - fosfat kislota va hokazo.

#### **II. Kislorodsiz kislotalar**

HF - fluorid kislota, HCl - xlorid kislota, H<sub>2</sub>S - sul'fid kislota, HCN - tsianid kislota va hokazo.

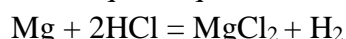
Kislotalar tarkibidagi vodorodlar soniga qarab 1.2.3. asosli kislorotlarga bo'linadi.

Masalan: HCl - 1 asosli, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2-asosli, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 3-asosli kislotalardir.

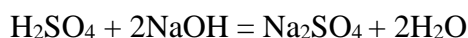
Kislotalar lakmus ta'sirida qizil rangga bo'yaladi.

### **Kislotalarning xossalari.**

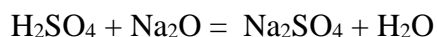
1. Kislotalar metallarning aktivligiga qarab, metallar bilan turlicha reaksiyaga kirishadi. Metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatorida vodoroddan oldin turgan metallar suyultirilgan kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, vodorod siqib chiqaradi.



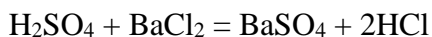
2. Kislotalar asoslar bilan reaksiyasiga kirishib (neytrallanish reaksiyasi), tuz va suv hosil qiladi:



3. Kislotalar asosli oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi:



4. Kislotalar tuzlar bilan reaksiyaga kirishib, yangi tuz va suv hosil qiladi:



5. Kislorodli kislotalar qizdirilganda kislotali oksid va suvga ajraladi:



### Ishning borishi.

#### 1 - tajriba : Karbonat kislota - $\text{H}_2\text{CO}_3$ ni olinishi.

Marmar -  $\text{CaCO}_3$  va 10%li HCl bilan zaryadlangan Kipp aparati yordamida  $\text{CO}_2$  gazni ajratib oling. So'ng  $\text{CO}_2$  gazini, gaz o'tgazgich nay orqali stakandagi distillangan suvga 5-6 minut davomida yuboring. Hosil bo'lgan eritmani rangini lakmusli yoki universal indikator qog'ozi bilan sinab ko'ring.  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{CO}_3$  larni hosil bo'lish reaksiyasini yozing.

#### 2 - tajriba. Kislotalarning turli hil metallarga ta'siri

Uchta probirka olib, birinchisiga magniy, ikkinchisiga temir va uchinchisiga mis metalidan 2 grammdan soling. Har bir probirkaga xlorid kislotalarning 20% eritmasidan 4-5 ml dan quyung. Probirkalarda qanday o'zgarishlar sodir bo'lishini yozing. Reaksiya tezligini solishtiring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

#### 3-tajriba : Kislotalarning metall oksidlariga ta'siri.

Ikkita probirkaga barobar miqdorida temir (III) - oksidi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan soling. Birinchi probirkaga  $\text{H}_2\text{SO}_4$  eritmasidan, ikkinchisiga esa HCl eritmasidan quyung. Agar reaksiya ketmasa, probirkalarni biroz qizdiring. Qanday hodisa kuzatiladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

#### 4-tajriba. Kislotalarning tuzlar bilan reaksiyasi.

Probirkaga bariy xlorid eritmasidan 4-5 ml dan quyung va ustiga shuncha miqdor sulfat kislota eritmasidan quyung. Qanday hodisa kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

## LABORATORIYA ISHI №6

### TUZLARNING OLINISHI

#### Tuzlar olish va ularning xossasini o'rganish.

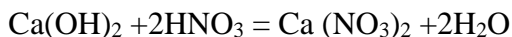
##### Nazariy qism

Molekulasi metall atomi va kislota qoldig'idan iborat bo'lgan murakkab moddalarga tuzlar deyiladi.

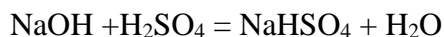
Tuzlar molekulasining tarkibiga qarab, 3 guruhga ajratiladi

1. Normal yoki o'rta tuzlar.
2. Nordon yoki kislotali tuzlar.
- 3 Asosli tuzlar

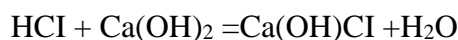
Normal tuzlar kislota tarkibidagi vodorod atomlari metall atomlariga to'liq almashinish natijasida hosil bo'ladi.



Kislota tarkibidagi vodorod atomlarini metall atomlari bilan qisman almashinishidan nordan tuzlar hosil bo'ladi. Bunday hol ishqor eritmasiga ortiqcha miqdorda kislota qo'shish natijasida sodir bo'ladi.



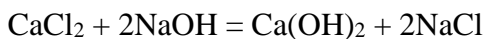
Molekulasi tarkibida metall va kislota qoldig'i ionlaridan va tashqari gidrooksid OH guruhi tutgan tuzlar asosli tuzlar deb aytiladi. Bunday tuzlar kislotaga ortiqcha asos qo'shish natijasida hosil bo'ladi.



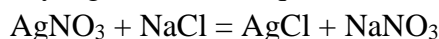
Tuzlar qizdirilganda asosli va kislotali oksidlarga ajraladi:



Tuzlar asoslar bilan reaksiyaga kirishib, yangi tuz va yangi asos hosil qiladi:



Tuzlar o'zaro reaksiyaga kirishib, yangi tuzlar hosil qiladi:



### **Ishning borish tartibi.**

#### **1 - tajriba. O'rta va nordon tuzlarni hosil bo'lishi.**

a) o'rta tuzni hosil bo'lishi. Probirkaga 5-6 ml Ba(OH)<sub>2</sub> eritmasidan quyung. Unga KIPP aparatidan chiqayotgan CO<sub>2</sub> gazini cho'kma hosil bo'lguncha yuboring. Reaksiya tenglamasini yozing. Cho'kmani keyingi tajriba uchun saqlang.

b) nordon tuzni hosil bo'lishi, oldingi cho'kmani erib ketgunga kadar CO<sub>2</sub> gazi yuborishni davom ettiring. Cho'kma erishdan sababini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

#### **2-tajriba. Bariy sulfat tuzini hosil bo'lishi.**

Probirkaga Bariy xlorid BaCl<sub>2</sub> eritmasidan 4-5 ml. quyung. Uning ustiga shuncha miqdorda kaliy sulfat - K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eritmasidan qo'shing. Qanday hodisi kuzatiladi? Cho'kma rangiga e'tibor bering.

#### **3 - tajriba. Tuzlar bilan asoslar orasida boradigan reaksiyalar**

Probirkaga 3-4ml kaltsiy xlorid eritmasidan quyung va ustiga shuncha miqdor natriy gidroksid eritmasidan qo'shing. Reaksiya natijasida kaltsiy gidroksid cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating. Cho'kma rangi qanday? Reaksiya tenglamasini yozing.

#### **4-tajriba. Aktiv metallarning passiv metallarni ular tuzi eritmasidan siqib chiqarishi.**

Stakanga mis sulfatning 40 % li eritmasidan 25ml quyung. Unga temir plastinkani tozalab, so'ngra bir necha minutga solib qo'ying. Reaksiya vaqtida plastinka sirtiga qizg'ish-sariq rangli mis metali ajralib chiqishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

## **LABORATORIYA ISHI №7**

### **KIMYOVIY REAKSIYA TEZLIGIGA MODDALAR KONSENTRATSIYASINING TA'SIRI**

#### **Nazariy ma'lumot**

Kimyoviy reaksiya tezligi va unga turli omillarning ta'siri haqidagi ta'limotga kimyoviy kinetika deyiladi.

Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan o'lchanadi (konsentratsiya moddaning hajm birligidagi modda miqdoridir). Masalan, reaksiya tezligi 0,25 mol / l · s deyilsa, bunda bir sekundda moddadan 0,25 mol reaksiyaga kirishgan bo'ladi. Shunday qilib, kimyoviy reaksiya tezligini o'lchashda moddalar konsentratsiyasini mol / l hisobida, vaqtni esa sekund, minut, soat, sutkalar hisobida olinadi. Reaksiya tezligi, unda ishtirok etayotgan qaysi modda miqdorini o'lchash qulay bo'lsa, o'sha modda konsentratsiyasining o'zgarishi bilan o'lchanadi.

Har qanday reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiatiga, konsentratsiyasiga, haroratga, qattiq moddalarning sirt yuzasiga va maydalanish darajasiga, bosimga, katalizatorning ishtirok etish-etmasligiga bog'liq bo'ladi.

#### **Reaksiyaga kirishuvchi moddalar tabiatining reaksiya tezligiga ta'siri.**

Reaksiya tezligi moddaning ichki tuzilishiga bog'liqdir. Odatda, qutbsiz molekulari moddalar reaksiyaga sekin kirishadi, oson qutblanuvchi va qutbli molekularlar reaksiyaga tezroq kirishadi. Ayniqsa, ion bog'lanishli moddalar suvdagi eritmalarda izaro tez reaksiyaga kirishadi.

#### **Reaksiya tezligiga konsentratsiya ta'siri. Massalar ta'siri qonuni.**

Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liq. Moddalar konsentratsiyasi qancha katta bo'lsa, shajm birligida shuncha ko'p molekula bo'ladi, shuning uchun

ular tez-tez to'qnashadi va reaksiya mashg'ulotiga aylanadi. Natijada reaksiya shuncha tez boradi. Vaqt o'tishi bilan kimyoviy reaksiya tezligi kamayadi. Chunki reaksiyaga kirishuvchi moddalar kotsentratsiyasi kamayib, ularning to'qnashishlar soni kamayadi.

Reaksiya kirishuvchi moddalar kotsentratsiyasi bilan reaksiya tezligi orasidagi bog'lanishi massalar ta'siri qonunida o'z ifodasini topgan. Bu qonun 1867 yilda norvegiyalik olimlar K.Guldberg va P.Vaage tomonidan kashf etilgan.

Massalar ta'siri qonuni quyidagicha ta'riflanadi:

Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar kotsentratsiyalarning ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir. Masalan:  $aA + eB \rightarrow cC$   
 reaksiya uchun massalar ta'siri qonuni  $V = K[A]^a \cdot [B]^e$   
 tenglama bilan ifodalanadi.

Bu erda, V - reaksiya tezligi; [A] va [B] - moddalar kotsentratsiyasi; K - tezlik konstantasi.

Reaksiya tezligiga haroratning ta'siri, Vant-Goff qoidasi. Haroratning ortishi, odatda reaksiya tezligining keskin ortishiga sabab bo'ladi. Reaksiya tezligining haroratga miqdoriy bog'liqligini Vant-Goff qoidasi bilan aniqlanadi: harorat shar  $10^0$  C ga ko'tarilganda reaksiya tezligi 2-4 marta ortadi. Bu qoidaning matematik ifodasi quyidagicha:

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

bunda  $V_{t_2}$  - harorat  $t_2$  gacha ko'tarilgandan keyingi reaksiya tezligi;

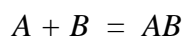
$V_{t_1}$  - reaksiyaning  $t_1$  haroratdagi boshlang'ich tezligi;

$\gamma$  - reaksiyaning harorat koeffitsienti, yani harorat  $10^0$  C ko'tarilganda reaksiya tezligining necha marta ortishini ko'rsatuvchi son.

Katalizator, katalitik jarayonlar. Kimyoviy reaksiya tezligi jarayonda katalizatorning ishtirok etish-etmasligiga ham bog'liq. Kimyoviy reaksiyalar tezligini o'zgartirib reaksiya mahsulotlari tarkibiga kirmaydigan moddalar katalizator deyiladi.

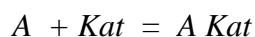
Gomogen va geterogen kataliz. Adsorbtsiya. Barcha katalitik jarayonlar gomogen va geterogen katalizga bo'linadi. Gomogen katalizda reaksiyaga kirishadigan moddalar ham, katalizator ham bir hil fazada (gaz holatida yoki eritmada) bo'ladi.

Gomogen katalizda katalizatorning reakttsiya tezligiga ta'sirining mohiyati shundan iboratki, reaksiyaga kirishuvchi modda bilan katalizator orasida oraliq birikma hosil bo'ladi. Masalan:

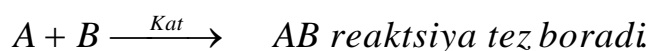
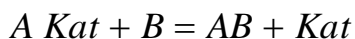


reaksiya sekin boradi. Shu reaksiyada katalizator qo'llanganda reaksiya qiyidagicha boradi.

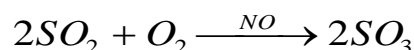
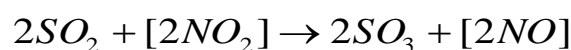
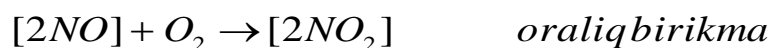
Dastlab, reaksiyaga kirishadigan moddalardan biri A modda katalizator bilan birikib oraliq birikma A Kat hosil bo'ladi.



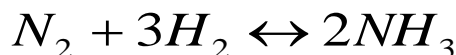
Oraliq birikma A Kat dastlabki olingan ikkinchi modda V bilan reaksiyaga kirishib AB moddani hosil qiladi.



Masalan, nitroza usuli bo'yicha  $H_2SO_4$  ishlab chiqarishda  $SO_2$  ni  $SO_3$  ga aylantirish uchun NO katalizator sifatida ishlatiladi.



Geterogen reaksiyada, reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator boshqa-boshqa fazalarda bo'ladi. Masalan, ammiak sintezi



reaksiyasining tezligi temir ishtirokida tezlashadi. Bunda reaksiyaga kirishuvchi moddalar gaz fazasida, katalizator qattiq fazada bo'ladi.

### Ishning bajarilishi.

#### 1-tajriba. Reaksiya tezligini reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liqligi.

Sulfat kislota --H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bilan natriy tiosulfat --Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> o'zaro reaksiyaga kirishishi natijasida oltingugurt S ajralib chiqib, loyqa hosil qiladi va eritmalarni sutsimon rangga kiritadi.



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

Uchta probirka oling. Ularning birinchisiga 3 ml Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning 0.I H eritmasidan, 6 ml distillangan suv quyung. Ikkinchisiga esa 6 ml Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning 0.I H eritmasidan va 3 ml distillangan suv quyung. Uchinchisiga esa 9 ml Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning 0.I eritmasidan quyung.

Uchta boshqa probirka olib, sul'fat kislota H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ning suyultirilgan (1:200) eritmasidan 3 ml dan quyung. Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> va H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eritmaları uchun alohida-alohida o'lchov tsilindridan foydalaning. Ularni almashtirib quyish mutloqo mumkin emas.

Birinchi probirkaga H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eritmasini quyung, chayqating va vaqtni belgilang. Eritmalar aralashirilgandan to loyqa hosil bo'lguncha o'tgan vaqtni sekundomerdan aniqlang. Qolgan probirkalar bilan ham tajribani takrorlang.

#### 1-jadval

Tajribani natijalarini quyidagi jadvalga yozing.

Probirkalar - ning nomeri	Reaksiyaga moddalarning hisobida)			Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ning shartli kon- tsentratsiyasi	vakt t-sekund	Reaksiyani nisbiy tezligi V=100/t
	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> eritmasi	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> eritmasi			
1	3	6	3	1		
2	6	3	3	2		
3	9	0	3	3		

Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nisbiy konsentratsiyasini abtsissalar o'qiga nisbiy tezlikni esa ordinatalar o'qiga qo'yib grafik chizing. Reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasiga qanday bog'liq ekanligi haqida hulosa chiqaring.

#### 2-tajriba. Reaksiya tezligini temperaturaga bog'liqligi.

Bu tajriba uchun ham  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  va  $\text{H}_2\text{SO}_4$  larning bundan oldingi tajribada ko'rsatilgan konsentratsiyadagi eritmalarini oling.

Uchta probirkaga  $\text{H}_2\text{SO}_4$  eritmasidan 5 ml dan, boshqa uchta probirkaga  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  eritmasidan 5 ml quyung. Ular har juftining bittasida  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  va bittasida  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bo'ladigan qilib uch juftga bo'ling.

Birinchi juft probirkalarni stakandagi sovuq suvga tushiring. Suv temperaturasini termometr yordamida aniqlang va 3 - 4 minutdan so'ng probirkalardagi eritmalarini bir-biriga aralashtiring. Necha sekunddan keyin loyqa hosil bo'lishini aniqlang.

Stakandagi suvning temperaturasini issiq suv quyish yo'li bilan  $10^\circ\text{C}$  ga ko'taring va ikkinchi juft probirkalarni tushiring. 3 - 4 minutdan so'ng probirkalardagi eritmalarini bir-biriga quyung va so'ng loyqa hosil bo'lishini aniqlang.

Uchinchi juft probirkalarni temperaturasi  $20^\circ\text{C}$  ko'tarilgan stakanga tushiring va yuqoridagi tajribani takrorlang. Reaksiya tezligini temperaturaga bog'liq ekanligi haqida hulosani chiqaring.

## 2-jadval

Tajriba natijalari quyidagi jadvalga yozing

probirka nomeri	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ni miqdori ml	$\text{H}_2\text{SO}_4$ ning miqdori ml	Suvning temperaturasi $^\circ\text{C}$	loyqa hosil bo'lish uchun ketgan vaqt t	Reaksiyaning nisbiy tezligi. $V=100/t$
1	5	5			
2	5	5			
3	5	5			

Absisalar o'qiga suvning temperaturasini va ordinatalar o'qiga reaksiyaning nisbiy tezligini qo'yib grafik chizing.

### 3-tajriba. Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri.

Ikkita probirka olib, 3 ml dan vodorod peroksid eritmasidan quyung. Gaz ajralib chiqish tezligiga e'tibor bering. Probirkalardan biriga pichoq uchiga ozgina marganets (IV) oksid  $\text{MnO}_2$  quyung. Nima kuzatiladi? Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri to'g'risida hulosani chiqaring.

### 4-tajriba. Sirt yuzasining reaksiya tezligiga ta'siri.

Ikkita probirka olib va har biriga 5-6 ml. dan 10% eritmasidan quyung. Birinchi probirkaga no'hatdak keladigan marmar bilakchasidan, ikkinchisiga esa marmar  $-\text{CaCO}_3$  kukunidan bir chimdim tashlang. Probirkadagi reaksiya tezliklarini taqqoslang. Sirt yuzasining reaksiya tezligiga ta'siri haqida hulosani chiqaring. Reaksiya tenglamasini yozing.

## LABORATORIYA ISHI №8

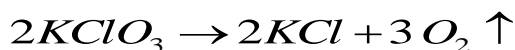
### KIMYOVIY MUVOZANATNI SILJITISHGA MODDALAR KONSENTRATSIYASINING TA'SIRI

#### Nazariy qism

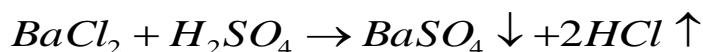
**Qaytar va qaytmas reaksiyalar.** Kimyoviy reaksiyalar jarayonining qaytar va qaytmasligiga ko'ra ikki turga: qaytar va qaytmas reaksiyalarga bo'linadi. Faqat bir yo'nalishda boradigan va reaksiyaga kirishayotgan boshlang'ich moddalar ohirgi mahsulotlarga to'liq aylanadigan reaksiyalar qaytmas reaksiyalar deyiladi. Kimyoviy reaksiyalar reaksiya mahsulotlaridan biri reaktson muhit doirasidan chiqib ketadigan hollarda (gaz ajralib chiqqanda, cho'kma tushganda, amalda dissotsiyalanmaydigan moddalar hosil bo'lganda), shuningdek reaksiya natijasida katta miqdorda issiqlik ajralib chiqqan hollarda qaytmas reaksiya hisoblanadi.



Masalan:



yoki



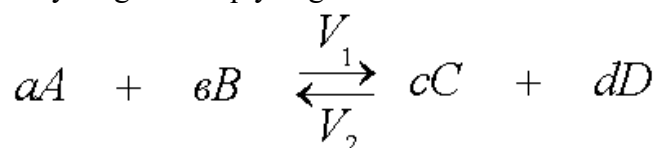
Ko'pchilik kimyoviy reaksiyalarda reaksiya mahsulotlari bir-biri bilan ta'sirlashib dastlabki moddalarni hosil qilishi mumkin. Masalan uglerod (IV)-oksid ( $CO_2$ ) bilan vodorod ( $H_2$ ) qizdirilganda o'zaro reaksiyaga kirishadi, natijada uglerod (II)-oksid va suv bug'i hosil bo'ladi. Shu sharoitning o'zida CO va suv bug'i o'zaro ta'sirlashib dastlabki moddalar  $CO_2$  va  $H_2$  hosil qiladi.

Bunday reaksiyalar odatda, bir tenglama bilan yoziladi va tenglik o'rniga qarama - qarshi strelkalar qo'yiladi:



Ayni sharoitda bir vaqtning o'zida o'zaro qarama - qarshi yo'nalishda ketadigan reaksiyalar qaytar reaksiyalar deyiladi.

Qaytar reaksiyalarning umumiy tenglamasi quyidagicha bo'ladi:



Bunda massalar ta'siri qonuniga asosan, to'g'ri va teskari reaksiyalarning tezliklari -  $V_1, V_2$  quyidagiga teng bo'ladi:

$$V_1 = K_1[A]^a \cdot [B]^b \quad \text{va} \quad V_2 = K_2[C]^c \cdot [D]^d$$

Kimyoviy muvozanat. Muvozanat konstantasi. To'g'ri reaksiyaning tezligi vaqt o'tishi bilan kamayadi, chunki reaksiyaga kirishuvchi A va B moddalarning konsentratsiyasi kamayib boradi. Teskari reaksiya tezligi ortib boradi. Chunki C va D moddalar konsentratsiyasi ortib boradi. Nihoyat, shunday payt keladiki, qarama - qarshi reaksiyalarning tezliklari tenglashadi ( $V_1 = V_2$ ).

Qaytar jarayonning to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligi teng bo'lgan holati kimyoviy muvozanat deyiladi. Bunda  $V_1=V_2$  bo'lgani uchun:

$$K_1[A]^a \cdot [B]^b = K_2[C]^c \cdot [D]^d \quad \text{bo'ladi.}$$

$$\text{Bundan, } \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b} = \frac{K_1}{K_2} = K_m$$

$K_m$  - muvozanat konstantasi.

$K_m$  - ning qiymati reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiati va haroratiga bog'liq, lekin aralashmaydigan moddalarning konsentratsiyasi, bosim va katalizatorga bog'liq emas. Moddalarning muvozanat vaqtidagi konsentratsiyasi muvozanat konsentratsiyasi deyiladi.

Kimyoviy muvozanat qaror topganda reaksiya to'htamaydi, o'zaro qarama - qarshi ikki jarayon orasida harakatchan (siljishi mumkin bo'lgan) kimyoviy muvozanat qaror topadi.

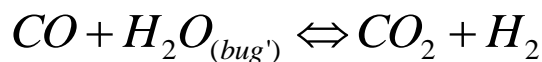
### **Muvozanatning siljishi, Le - Shatele prinsipi.**

Kimyoviy muvozanat faqat o'zgarmas sharoitda saqlanib turadi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasi, harorati yoki bosimi o'zgarsa, muvozanat buziladi va reaksiyada qatnashuvchi hamma moddalarning muvozanat vaqtidagi konsentratsiyasi o'zgaradi.

Sharoit o'zgarishi bilan reaksiyaga kirishuvchi moddalarning muvozanat konsentratsiyasining o'zgarishi muvozanatni siljishi deyiladi. Muvozanatni siljishi 1884 yilda ta'riflangan umumiy qoidaga -

Le – Shatele printsipligiga bo'ysunadi. Le-Shatele printsipligini quyidagicha ta'riflanadi: kimyoviy muvozanat holatida to'rgan sistemada tashqi sharoitlardan biri (masalan: harorat, bosim yoki kontsentratsiya) o'zgartirilsa, muvozanat tashqi ta'sirni kamaytiradigan reaksiya tomonga siljiydi.

**Kontsentratsiya o'zgarishining ta'siri.** Reaksiyaga kirishuvchi moddalardan birining kontsentratsiyasi ortganda, muvozanat shu modda kontsentratsiyasining kamayishiga olib keladigan reaksiya tomonga siljiydi. Aksincha, reaksiyada qatnashuvchi moddalardan birining kontsentratsiyasi kamayganda, muvozanat shu modda hosil bo'ladigan reaksiya tomonga siljiydi. Buni ushbu reaksiya misolida ko'rib chiqamiz:



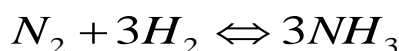
Agar CO yoki H<sub>2</sub>O ning kontsentratsiyasi oshirilsa, muvozanat o'ngga siljiydi. CO<sub>2</sub> yoki H<sub>2</sub> kontsentratsiyasi oshirilsa, muvozanat chapga siljiydi. SO yoki N<sub>2</sub>O ning kontsentratsiyasi kamaytirilganda ham muvozanat chapga siljiydi.

**Haroratning o'zgarishining ta'siri.** Le – Shatele printsipligiga muvofiq, harorat ko'tarilganda muvozanat endotermik reaksiya (ya'ni issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiya) tomonga siljiydi. Harorat pasaytirilsa, muvozanat ekzotermik reaksiya (ya'ni issiqlik chiqarishi bilan boradigan reaksiya) tomonga siljiydi. Masalan:



Bu reaksiyada harorat oshirilsa, muvozanat o'ng tomon, ya'ni NO ni hosil bo'lish reaksiyasi tomonga siljiydi. Aksincha, haroratni pasaytirilsa, muvozanat chap tomon, ya'ni NO ni parchalanish reaksiyasi tomonga siljiydi.

**Bosim o'zgarishining ta'siri.** Sistemada gaz moddalari ishtirok etsa, bosim ahamiyatga ega bo'ladi, chunki bosimning o'zgarishi kontsentratsiyaning o'zgarishi demakdir. Le – Shatele printsipligiga muvofiq bosimning ortishi, muvozanatni gaz aralashmasidagi molekular umumiy sonining kamayishiga va demak, sistemada bosimning kamayishiga olib keladigan reaksiya tomonga siljitadi. Aksincha, bosim kamaytirilsa, muvozanat gaz molekularining umumiy sonining ortishiga va natijada sistemada bosimning ortishiga sabab bo'ladigan reaksiya tomonga siljiydi. Masalan:



Bu reaksiyada bir molekula azot bilan uch molekula vodoroddan faqat ikki molekula ammiak hosil bo'ladi. Bunda molekular soni kamaygani uchun bosimning ko'tarilishi reaksiya muvozanatini o'ngga - ammiak hosil bo'lishi tomonga siljitadi. Aksincha, bosim kamayganda, muvozanat chapga ammiak parchalanadigan tomonga siljiydi.

Gaz moddalarning hajmi o'zgarmaydigan jarayonlarda bosim muvozanatga ta'sir ko'rsatmaydi.

Kimyoviy muvozanat qonunlarini o'rganish qaytar kimyoviy reaksiyalarni boshqarishda va ulardan ko'proq mahsulot olishda katta ahamiyatga egadir.

### Ishning bajarilishi

**1-tajriba. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentratsiyasining o'zgarishini kimyoviy muvozanatga ta'siri.**

Temir (III) xlorid bilan ammoniy radonit orasidagi reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.



Eritmaning qoramtir qizil ranga kirishi Fe(SCN)<sub>3</sub> hosil bo'lganligidan dalolat beradi. Probirkaga 5-6 ml FeCl<sub>3</sub> ning 0,02 H eritmasidan quyung. Ustiga o'shancha miqdordan NH<sub>4</sub> ning 0,02 H eritmasidan

quying. Hosil bo'lgan eritmani teng miqdorda 4 ta probirkaga bo'ling. Birinchi probirkaga FeCl<sub>3</sub> ning to'yingan eritmasidan, ikkinchisiga NH<sub>4</sub>SCN to'yingan eritmasidan 3 – 4 tomchi quying.

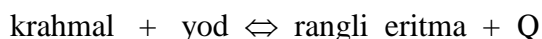
Uchhala probirkalardagi rangini o'zgarishini to'rtinchi probirka rangi bilan taqqoslang. Kimyoviy muvozanatning siljishiga konsentratsiyaning ta'siri to'g'risida hulosa chiqaring. Sistemaning muvozanat konstantasi tenglamasini yozing. Eritma rangini o'zgarishiga qarab kimyoviy muvozanatning siljishini quyidagi tablitsaga yozing.

**3-jadval**

Probirkaning nomeri	Qo'shilgan modda	eritma rangining o'zgarishi	muvozanatning siljishini yo'nalishi
1	FeCl <sub>3</sub>		
2	NH <sub>4</sub> SCN		
3	NH <sub>4</sub> Cl		
4			

### **2-tajriba. Temperaturaning o'zgarishini kimyoviy muvozanatga ta'siri.**

Krahmalga yod ta'sir ettirganimizda, ko'k rangli murakkab tarkibli barqaror modda hosil bo'ladi. Bu ekzotermik reaksiyadir. Sistemaning muvozanatini shartli ravishda quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



Ikkita probirka olib har biriga 2 - 3 ml dan krahmal eritmasidan quying, ustiga shuncha miqdorda suv quying. Ko'k rang paydo bo'lishiga ahamiyat bering. Probirkalardan birini qizdiring. Qizdirilganda eritma rangining o'zgarishini Le - Shatele prinsipi asosida tushintirib bering.

## **LABORATORIYA ISHI № 9**

### **ERITMA TAYYORLASH VA ERITMALARNING TURLARI.**

#### **Nazariy qism**

**Dispers sistemalar.** Bir modda ichida boshqa bir moddaning ma'lum darajada maydalangan zarralar hamda tarqalishi natijasida hosil bo'lgan sistemalar dispers sistemalar deyiladi.

Dispers faza zarrachalarning o'lchamiga qarab, dispers sistemalar bir necha guruhga bo'linadi:

1. Dag'al dispers sistemalar.
2. Kolloid eritmalar.
3. Chin (haqiqiy) eritmalar.

Dag'al dispers sistemalarda dispers faza zarrachalarning o'lchami 100 nm dan katta bo'lib, ularni ko'z bilan yoki oddiy mikroskopda ko'rish mumkin. Ular zarrachalari oddiy filtr qog'ozdan ham o'tmaydi. Dispers faza zarrachalari tezda idish tubiga cho'kadi yoki qavat hholida ajraladi. Dag'al dispers sistemalar geterogen sistemalaridir.

Dag'al dispers sistemalar tarkibiga ko'ra, suspenziya va emulsiyalarga bo'linadi. Dispers faza qattiq moddadan, dispersion muhit suyuq moddadan iborat dag'al dispers sistemaga suspenziya deyiladi. Suspenziyaga, bo'ning mayin kukuni va suv aralashmasi misol bo'ladi. Dispers faza ham, dispersion muhit ham suyuq moddadan iborat dag'al dispers sistemaga emulsiya deyiladi. Emulsiyaga, sut, o'simlik moyi yoki benzinning suv bilan aralashmasi misol bo'ladi.

Dispers faza zarrachalari o'lchami 1 nm dan 100 nm oralig'ida bo'lgan dispers sistemalar kolloid eritmalar, boshqacha aytganda, zollar deyiladi. Dispers muhiti gazsimon bo'lgan moddalar sistemasi aerozollar, dispers faza qattiq bo'lganda tutunlar deyiladi. Agar dispers faza gaz dispers muhit suyuqlik bo'lsa, bunday sistema ko'pik deyiladi. Kolloid eritmalariga qon plazmasi, tuhum oqsilining suvdagi eritmasi misol bo'ladi.

Kolloid zarrachalarning molekulyar tortishish kuchi ta'sirida bir- biriga yopishib, ancha yirik agregatlar holida chikishi koagulyaciya deyiladi.

Agar kolloid eritmalaridan nurlar dastasi o'tkazilsa, suyuqlikda yahshi ko'rinadigan yorug'lik konusi paydo bo'ladi, bu hodisa Tindal effekti deyiladi.

Chin (haqiqiy) eritmalar zarrachalar o'lchami 1 nm dan kichik bo'ladi, ular zarrachalarini mikroskop yordamida ham ko'rib bo'lmaydi. Har qanday filtr qog'ozdan o'tib ketadi, yorug'lik nurini to'g'ridan-to'g'ri o'tkazadi, koagulyatsiyalanmaydi. Chin eritmalariga, osh tuzi yoki shakarining suvdagi eritmasi misol bo'ladi.

**Eritmalar konsentratsiyasi. Eruvchanlik.** Eritmaning yoki erituvchining ma'lum massa miqdorida yoki ma'lum hajmida erigan modda miqdori eritma konsentratsiyasi deb ataladi. Eritma konsentratsiyasi bir necha usulda ifodalash mumkin:

1. Erigan moddaning massa ulushi yoki foiz konsentratsiyasi Erigan modda massasini eritmaning umumiy massasiga nisbati erigan moddaning massa ulushini tashkil qiladi.

$$\omega_{e.m} = \frac{m_{erigan\ modda}}{m_{erigan} + m_{erituvchi}} = \frac{m_{erigan\ modda}}{m_{eritma}}$$

Bu qiymatni 100 ga ko'paytirilsa, massa ulushini foizlar ifodalangan qiymati foiz konsentratsiyasi olinadi.

$$C\% = \frac{m_{erigan\ modda}}{m_{eritma}} \cdot 100\%$$

2. Molyar konsentratsiya

1 l (1000ml) eritmada erigan moddaning mollar soni bilan ifodalanadigan konsentratsiyasi molyar konsentratsiya deyiladi.

$$C_M = \frac{m}{M \cdot V} \cdot 1000 \quad \text{yoki} \quad C_M = \frac{n}{V}$$

bu erda  $C_M$  - eritmaning molyar konsentratsiyasi, mol/l yoki molyarli;

$m$  - erigan moddaning massasi (g);

$M$  - erigan moddaning molekulyar massasi (g/mol);

$V$  - eritmaning shajmi (ml);

$n$  - erigan modda miqdori (mol);

$V$  - eritma shajmi (l).

3. Normal konsentratsiya.

1 l (1000ml) eritmada erigan moddaning gramm ekvivalentlar soni bilan ifodalanadigan konsentratsiyasi normal konsentratsiya deyiladi.

$$C_M = \frac{m}{E \cdot V} \cdot 1000$$

bu erda  $C_M$  - eritmaning normal konsentratsiyasi

$E$  - erigan moddaning ekvivalent masasi (g/ekv)

$M$  - erigan moddaning massasi

$V$  - eritmaning shajmi (ml).

4. Molyal konsentratsiya. 1000 g erituvchida erigan moddaning gramm molekular soniga molyal konsentratsiyasi (molyalik) deyiladi.

$$C_{molyal} = \frac{m_{erigan} \cdot 1000}{m_{erituvchi} \cdot M}$$

Titrl 1 ml eritmadagi erigan moddaning masa miqdori titr deb ataladi va T harfi bilan belgilanadi.

$$T = \frac{E \cdot N}{1000}$$

bu erda E - erigan modda ekvivalent massa.

N - eritmaning normal konsentratsiyasi

Moddaning biror erituvchining 100 grammida eriy olish hususiyati moddaning eruvchanligi deyiladi. Moddalarning eruvchanligi (ya'ni to'yingan eritmasining konsentratsiyasi) erigan moddaning va erituvchining tabiatiga shuningdek, harorat va bosimga bog'liq.

Ayni moddaning ma'lum haroratda 100 g erituvchida erib, to'yingan eritma hosil qiladigan massasi uning eruvchanlik koeffitsienti deb ataladi.

Quyida ba'zi moddalarning 20° C dagi eruvchanligi keltirilgan.

Modda	eruvchanlik g.
$C_6H_{12}O_6$	200
$NaCl$	35
$CaCO_3$	0,0013
AgJ	0,00000013

Nazariy jihatdan olganda mutlaqo erimaydigan modda bo'lmaydi. Hatto, oltin va kumush ham juda oz darajada bo'lsa ham suvda eriydi.

### Ishning bajarilishi

#### 1. Foiz konsentratsiyali eritma tayyorlash

A. Qattiq moddani suvda eritib tayyorlash.

$Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$  ni suvda eritib natriy karbonatni 5% li eritmasidan 200 g tayyorlang.

200 g 5% li eritma tayyorlash uchun proporsiya yo'li bilan zarur bo'lgan suvsiz  $Na_2CO_3$  miqdorini hisoblab toping.

Hisoblangan miqdordagi  $Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$  ni 0,1 g aniqlik bilan tehnokimyoviy tarozida tortib oling. Olingan miqdorni eritish uchun qancha suv kerakligini hisoblang. O'lchov tsilindirida shu hajmdagi suvni o'lchab oling. Maydalangan tuzni ozroq miqdordagi suvda 200 ml o'lchov kolbasiga qo'ying va belgichigacha suv qo'ying. Tayyorlangan eritmani molyar va normal konsentratsiyasini hisoblang.

B. Konsentrlangan eritmaga suv qishib tayyorlash.

Hlorid kislotaning (HCl) konsentrlang 37 % li eritmasidan foydalanib 250 g. 10 % eritma tayyorlash uchun kislotadan qancha og'irlik qism kerakligini hisoblang va topilgan og'irlik birligini hajm birligiga aylantiring.

Qancha hajm suv kerakligini hisoblang. Hisoblangan hajmdagi kislotani tsilindrda o'lchab olib ma'lum qismigacha suv quyilgan 250 ml o'lchov kolbasiga quyuing va belgisigacha suv quyuing.

V. Har hil konsentratsiyali 2 eritmani aralashtirib tayyorlash. Natriy hloridning 5 % li va 20 % li eritmalarini aralashtirib 8 % eritma tayyorlang. Aralashtirish qoidasidan foydalanib boshlang'ich eritmalarining og'irlik qismlarini toping. Bu eritmalarining solishtirma og'irliklarini aniqlab, u orqali

ularning hajmini hisoblang. O'lchov tsilindri bilan hisoblangan hajmdagi eritmalarni o'lchab oling va ularni qo'shib, yahshilab aralashtiring. Areometr yordamida tayyorlangan eritmaning solishtirma og'irligini toping. Tayyorlangan eritmaning molyar va normal konsentratsiyasini hisoblab toping.

## 2. Molyar va normal eritmalarni tayyorlash.

A. Qattiq moddani suvda eritib tayyorlash

$BaCl_2 \cdot 2H_2O$  ni suvda eritib bariy hloridning 0,5 n eritmasidan 250 ml tayyorlang. Bariy hloridning 0,5 n eritmasidan 250 ml tayyorlash uchun qancha  $BaCl_2 \cdot 2H_2O$  kerakligini hisoblab toping. Og'irligi ma'lum bo'lgan stakanga  $BaCl_2$  solib tehnohimiyaviy tarozida uni hisoblangan miqdorini 0,01 g aniqlik bilan tortib oling. Tortib olingan tuzni ozgina suvda aniqlik bilan tortib olingyu tortib olingan tuzni ozgina suvda eritib 250 ml li o'lchov kolbasiga voronka yordamida qo'ying. Voronkada qolgan eritmani distillangan suv bilan yahshilab yuvib tushiring. Kolbani belgisigacha suv qo'ying. Tayyorlangan eritmani solishtirma og'irligini Areometr yordamida aniqlang. Eritmani molyar va protsent konsentratsiyasini hisoblang.

B. Konsentrlangan nitrat  $HNO_3$  kislotadan 250 ml I M eritma tayyorlang.

Areometr yordamida  $HNO_3$  ni solishtirma og'irligini aniqlang. Eritma tayyorlash uchun kerak bo'lgan kislotaning og'irligini hisoblab topib uni hajmiy miqdoriga aylantiring.

250 ml li o'lchov kolbasining yarmigacha suv quyib ustiga hisoblangan shajmdagi kislotani o'lchov tsilindrida o'lchab voronka yordamida quying. O'lchov tsilindrida qolgan kislotani yuqini distillangan suvda chayib o'lchov kolbasiga quying va yahshilab aralashtiring. So'ng o'lchov kolbasini belgisigacha distillangan suv quying. Tayyorlangan eritmani solishtirma og'rligini areometr yordamida aniqlang va tayyorlangan sklyankaga quying.

Eritmaning protsent va normal konsentratsiyasini hisoblang.

## LABORATORIYA ISHI №10

### ELEKTROLIT ERITMALARNING XOSSALARI.

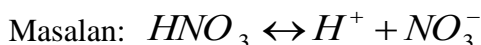
#### Nazariy ma'lumot

**Elektrolitik dissotsilanish nazariyasi.** Suvdagi eritmalari yoki suyuqlanmalari elektr tokini o'tkazuvchi moddalar elektrolitlar deyiladi. Kislotani, asos va tuzlar elektrolitlardir.

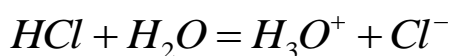
Shved olimi S. Arrenius elektrolitlarning xossalari o'rganib (1887 y) quyidagi xulosaga keldi.

Elektrolitlar suvdagi eritmalarida yoki suyuqlanmalarida musbat va manfiy ionlarga dissotsiyalanadi. Musbat zaryadlangan ionlar kationlar, manfiy zaryadlangan ionlar anionlar deyiladi. Ionlarning uzluksiz harakati elektr tokini o'tkazishga sabab bo'ladi. Elektrolit ionlarga ajralganda bitta molekuladan ikki va undan ortiq ion hosil bo'lishi natijasida eritmadagi zarrachalarning umumiy soni ortadi.

Kislotani, asos va tuzlarning dissotsilanishi. Eritmada vodorod kationi ( $N^+$ ) va kislotani qoldig'i anioniga dissotsilanuvchi birikmalar kislotalar deyiladi.

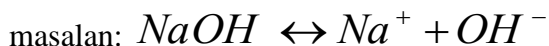


Hosil bo'lgan ionida elektron qavat bo'lmaydi. Shuning uchun u suvli muhitda  $H^+ + H_2O = H_3O^+$  hosil qiladi. Eritmada ionning bo'lishi eritmalarning kislotali xususiyatiga sabab bo'ladi.



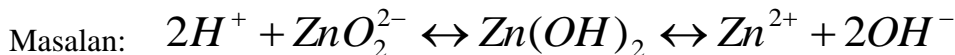
Biroq, dissotsilanish tenglamalarining soddalashtirish maqsadida  $H_3O^+$  o'rniga  $H^+$  yoziladi.

Asoslar eritmalarida metall ion bilan gidroksid ionlariga dissotsilanadi,

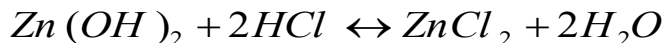


Asoslar eritmalarida  $OH^-$  ionlarining borligi ishqoriy muhit hosil qiladi.

Kislota va asoslardan tashkari ham kislota ham asos hossalariga ega bo'lgan gidroksidlar amfoter gidroksidlar deyiladi.



Shuning uchun ham kislota, ham asoslar bilan reaksiyaga kirishadi.



Tuzlar eritmalarda metall ionlari bilan kislota qoldig'i ionlariga dissotsilanadi.



Suvdagi eritmalarida ionlarga to'liq azhraladigan elektrolitlar kuchli elektrolitlar deyiladi. Ular

jumlasiga  $HClO_4$ ,  $HCl$  va boshqa kislotalar  $NaOH$ ,  $KOH$ ,  $Ca(OH)_2$

$Ba(OH)_2$  kabi asoslar va deyarli barcha tuzlar kiradi.

Suvdagi eritmalarda qisman dissotsiyalanib juda oz miqdorda ionlar hosil qiluvchi elektrolitlar kuchsiz

elektrolitlar deyiladi. Ular jumlasiga kuchsiz kislotalar ( $CH_3COOH$ ,  $H_2S$ ,  $H_2CO_3$ ,  $HCl$

qiyin eruvchi asoslar, shuningdek  $NH_4OH$  va ba'zi tuzlar kiradi.

Dissotsilanish darajasi. Kuchsiz elektrolitning dissotsilanishi natijasida hosil bo'lgan kation va anionlar bir biri bilan to'qnashib qayta erigan modda molekulasini hosil qila oladi, demak kuchsiz elektrolitning elektrolitik dissotsilanishi qaytar jarayondir. Kuchsiz elektrolitning dissotsilanish tenglamasida kuchli elektrolitning dissotsilanish tenglamasidan farqli o'laroq tenglik belgisi o'rniga qaytar belgisi yoziladi.



Erikan moddalar yoki eritmadagi elektrolit miqorining qncha qsmi ionlarga ajalganligini ko'rsatuvchi kattalik elektrolitik dissotsilanish darajasi deyiladi va  $\alpha$  harfi bilan belgilanadi.

$$\alpha = \frac{n}{N} \quad n = \text{moddaning ionlarga ajralgan molekular soni}; N = \text{erigan moddaning molekular soni}.$$

Elektrolitning dissotsilanish darajasini foizda ifodalash uchun  $\alpha$  ni 100% ko'paytiriladi.

Agar elektrolitning dissotsilanish darajasi  $< 3\%$  bo'lsa kuchsiz elektrolit,  $\alpha = 3-30\%$  bo'lsa o'rtacha kuchli elektrolit,  $30\%$  dan ortiq bo'lsa, kuchli elektrolit hisoblanadi.

Dissotsilanish darajasi elektrolit va erituvchining tabiatiga hamda eritmaning konsentratsiyasiga bog'liqdir. Elektrolitning dissotsilanish darajasi bir erituvchidan boshqa erituvchiga o'tish bilan o'zgaradi. Eritma suyultirilganda dissotsilanish darajasi ortadi.

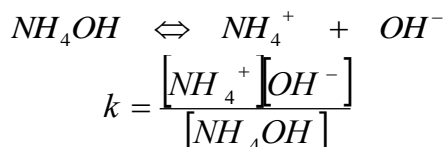
Dissotsilanish konstantasi. Suyultirish qonuni. Elektrolitning dissotsilanish jarayoni qaytar jarayon bo'lgani uchun, bu jarayon albatta muvozanatga keladi. Agar AB elektrolit  $A^+$  va  $B^-$  ionlarga dissotsilansa  $AB = A^+ + B^-$  bo'ladi.

Massalar ta'siri qonuniga muvofiq muvozanat konstantasi quyidagicha hisoblanadi.

$$k = \frac{[A^+][B^-]}{[AB]}$$

Demak, muvozanat yuz berganda ionlar kontsentratsiyasi ko'paytmasining dissotsiyalanmagan molekular kontsentratsiyasiga nisbati o'zgarmaydi. Bu konstanta dissotsilanish konstantasi  $k$  deb ataladi.

Dissotsilanish konstantasi  $k$  bilan dissotsilanish darajasi  $\alpha$  orasida bog'lanish bor. Bu bog'lanishni  $NH_4OH$  misolida kirib chiqamiz.



$NH_4OH$  dan hosil bo'lgan kationlar ( $NH_4^+$ ) va anionlar ( $OH^-$ ) soni o'zaro teng.

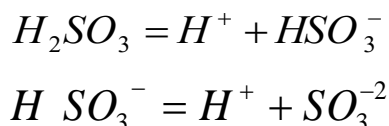
Elektrolitning mol litr hisobida olingan kontsentratsiyasini  $C$  bilan, dissotsilangan molekular kontsentratsiyasi  $C\alpha$  bilan, dissotsilanmagan molekular kontsentratsiyasini  $C - C\alpha$  bilan belgilasak, har bir molekuladan ikki ion (biri kation, biri anion) hosil bo'lgani uchun, kationlarning ham anionlarning ham kontsentratsiyalari  $C$  dan biladi. Bu ifodalarni  $k = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]}$  tenglamasiga qo'yilsa:

$$\frac{C\alpha \cdot C\alpha}{C(1-\alpha)} = k \quad \text{yoki} \quad \frac{C\alpha^2}{1-\alpha} = k \quad \text{kelib chiqadi.}$$

Bu qonunni Ostvald topgan bo'lib, u suyultirish qonuni deyiladi. U dissotsilanish darajasi bilan kontsentratsiya orasidagi bog'lanishni ifodalagani uchun, shu kattaliklarni ifodalashda ishlatiladi. Bu qonunni faqat ikki ionga dissotsilanuvchi kuchsiz elektrolitlargagina tadbiiq etiladi.

Kuchsiz elektrolitlarning dissotsilanish darajasi juda kichik bo'lsa, bunday elektrolit uchun  $1-\alpha$  ni 1 deb qabul qilish mumkin, shunda  $k$  ning ifodasi quyidagicha bo'ladi:  $k = C \cdot \alpha^2$  kelib chiqadi. Demak, kontsentratsiya ( $C$ ) ning kamayishi bilan dissotsilanish darajasi ortar ekan.

Bosqichli dissotsilanish. Ko'p negizli kislotalar, ko'p ko'p negizli asoslar, nordon va asosli tuzlar bosqichli dissotsilanadi. Masalan:



Dissotsilanishning har bir bosqichini o'ziga hos muvozanat (dissotsilanish) konstantasi mavjud.

$$k_1 = \frac{[H^+][HSO_3^-]}{[H_2SO_3]} = 1,7 \cdot 10^{-2} \quad k_2 = \frac{[H^+][SO_3^{2-}]}{[HSO_3^-]} = 6,2 \cdot 10^{-8}$$

Ko'p negizli asoslar, nordon va asosli tuzlar ham bosqichli dissotsialanadi va ular dissotsilanishida ham har bir bosqichda dissotsilanish konstantalari mavjud.



## Ishning bajarilishi

### 1-tajriba. Elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi.

150-200 ml sig'imli stakanga distrlangan suv quyib, ikkita elektrod tushiring va ularga ketma-ket qilib lampochka ulang. Asbobni elektr manbaiga ulang. Lampochka yonadimi? Asbobni elektr manбайдan uzib, elektrodلarni distrlangan suv bilan yahshilab yuvib tashlang. Stakanga shakarli eritma kuying va uning elektr utkazuvchanligini tekshiring. Shu tajribalarni navbatma-navbat sul'fat kislotasi, o'yuvchi natriy, sirka kislotasi, ammoniy gidrooksidning 0,1n li eritmalarini bilan o'tkazing. Eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi to'grisidagi hulosalarni va dissotsialanish tenglamalarini yozing.

### 2-tajriba. Dissotsialanish darajasining elektrolit tabiatiga bogliqligi.

Ikkita probirkaga 2-3ml dan 0,1n hlorid va sirka kislotasi eritmasidan quyib, ikkala probirkaga bir hil miqdorda rux bo'lakchalarini soling. Har bir probirkadagi vodorod gazining ajralib chikish tezligiga etibor bering. Reaksiyalar orasidagi farqni izohlang. Reaksiya tenglamalarini tuzing.

### 3-tajriba. Elektrolit eritmalarida kimyoviy muvozanatning siljishi.

Ikkita probirkaga 2 – 3 ml dan sirka kislotasining 0,1n eritmasidan kuying va ularga indikator kog'ozi tashlang. Probirkalardan biriga natriy atsetat tuzi kristalidan tashlang va probirkalarni solishtiring. Eritma rangi o'zgarishini tushuntiring.

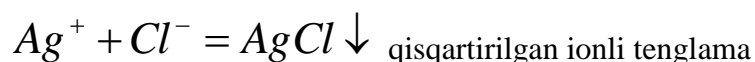
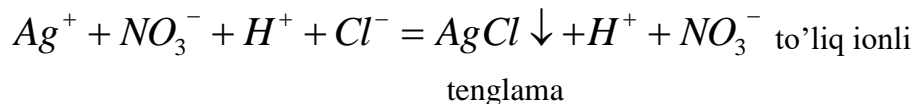
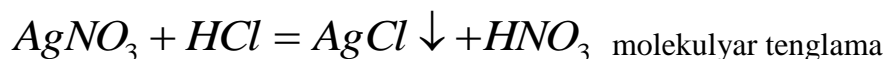
## LABORATORIYA ISHI №11 ION ALMASHINISH REAKSIYALARI

### Nazariy qism

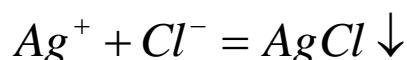
Elektrolit eritmalarida boradigan jarayonlarda erigan modda ionlari orasida turli reaksiyalar boradi. Ionlararo boradigan bunday reaksiyalar ion almashinish reaksiyalari deyiladi. Ion almashinish reaksiyalari reaksiya natijasida cho'kma hosil bo'lsa, uchuvchan birikma hosil bo'lsa va kam ionlarga ajraladigan kuchsiz elektrolitlar hosil bo'lsa reaksiya ohirigacha boradi.

Masalan:

1. Cho'kma hosil bo'lishi bilan boradigan ion almashinish reaksiyalari:



Bu reaksiyalarning mohiyati shundaki, eritmadagi,  $Ag^+$  va  $Cl^-$  ionlari o'zaro ta'sirlashib  $AgCl$  cho'kmasini hosil qiladi.  $H^+$  va  $NO_3^-$  ionlari ushbu almashinish reaksalarida o'armaydi, shuning uchun bu ionlarni reaktsa tenglamasini tuzishda yozish shart emas. Yuqridagi jarayon bitta umumiy formula bilan ifodalanadi:



Elektrolit eritmalarida sodir bo'digan reaktسالarning mohiyatini ko'atib beruvchi bunday qsqrtirilgan tenglamalar ionli tenglamalar deyiladi.

2. Kam ionlarga dissotslanadigan modda hosil bo'shi bilan boradigan reaksiya^



Qiyin eruvchan moddalar, kam dissotsialanuvchi elektrolitlar, oson uchuvchan moddalar ionli tenglamada hamma vaqt molekular holida yoziladi. Kimyoviy reaksiyalar elektrolitlar eritmalarida erkin ionlarning bog'lanishi tomonga yo'naladi.

### Ishning bajarilishi.

#### 1-tajriba. Kam eriydigan moddalar (cho'kma) hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar.

Ucha probirkaga 2-3ml dan natriy sulfat, mis sulfat va rux sulfat eritmalaridan quyung. Har biriga bariy hloridning eritmasidan qo'shing. Uchchala probirkada oq rangli chukma hosil bo'ladi. Reaksiyaning molekulyar, to'la ionli va qiska ionli tenglamalarini yozing.

#### 2- tajriba. Kam dissotsialanadigan moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar.

Probirkaga natriy gidroksidning 0,1 n eritmasidan 2-3 ml quyung va ustiga indikator qog'ozidan tashlang. Indikator qog'ozini ranggiga e'tibor bering va eritma ustiga 0,1n li hlorid kislotasi eritmasidan qo'shing. Indikator qog'ozini rangining uzgarishiga e'tibor bering. Reaksiyaning molekulyar, to'la ionli va qiska ionli tenglamalarini yozing.

#### 3-tajriba. Gaz ajralib chiqishi bilan boradigan reaksiyalar.

Kukun holidagi bir chimdim kaltsiy karbonatni ozroq suv bilan aralashtirib, unga hlorid kislotaning eritmasidan qo'shing. Reaksiya natijasida gaz ajralib chiqishini kuzating. Reaksiyaning molekulyar, to'la ionli va qiska ionli tenglamalarini yozing.

## LABORATORIYA ISHI №12

### TUZLARNING GIDROLIZI.

#### Nazariy qism

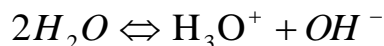
Agar erituvchi suv bo'lsa, erigan moddalar bilan suv orasida almashinuv reaksiyalari sodir bo'ladi va moddalar parchalanadi.

Bu jarayon gidroliz deb ataladi. Bunda erigan modda molekulasini parchalanib, suv ionlari bilan, ya'ni  $[H^+]$  yo  $[OH^-]$  bilan yoki ham  $[H^+]$  bilan, ham  $[OH^-]$  bilan, ham  $[H^+]$  bilan, ham  $[OH^-]$  reaksiyaga kirishadi, buning natijasida molekular bilan suv ionlari orasidagi muvozanat buzilib, suvning dissotsilanishi ancha davom etadi.

Tuzning ionlari suvning  $[OH^-]$  ionlari bilan biriksa, eritma suvning  $[OH^-]$  ionlari konsentratsiyasidan oshib ketadi. Eritma ishqoriy muhitga ega bo'ladi.

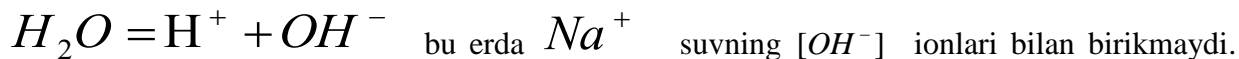
Agar, aksincha bo'lsa, eritmaning muhiti kislotali bo'lib qoladi. Ba'zi tuzlar borki, umuman gidrolizlanmaydi va suv bilan reaksiyaga kirishmaydi.

Tuz ionlari bilan suv orasida bo'ladigan, odatda kuchsiz elektrolit (kuchsiz kislotasi, kuchsiz asos va asosli yoki kislotali tuz) hosil bo'lishiga olib keladigan o'zaro ta'sir tuzlar gidrolizi deb ataladi. Gidroliz natijasida suvning dissotsilanish muvozanati o'ng tomonga siljiydi:



Tuzlarning qanday tipda gidrolizlanishi ularni hosil qilgan kislota bilan asosning kuchiga bog'liq bo'ladi.

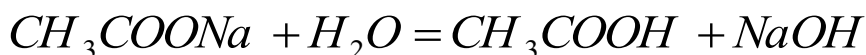
1. Kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuz suvda gidrolizlanadi, eritma ishqoriy hossaga ega bo'ladi.



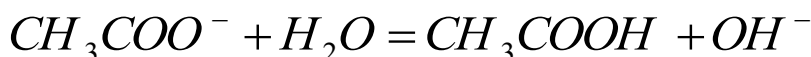
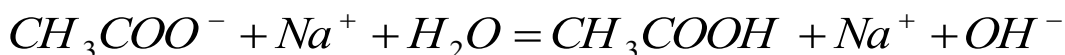
NaOH kuchli elektrolit hosil bo'lishi kerak edi, lekin u eritmada hamisha ionlar holida bo'ladi. Ammo tuzning atsetat  $[OH^-]$  ioni suvning  $[H^+]$  ionlari bilan birikadi.



Bu kuchsiz kislotadir u oz dissotsilanadi. Natijada eritmadagi  $[OH^-]$  ionlari  $[H^+]$  ionlaridan ortiq bo'lgani uchun eritma muhiti ishqoriy bo'ladi:  $CH_3COONa$  gidrolizining molekulyar tenglamasi :

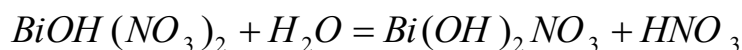


ionli tenglamasi

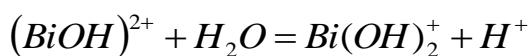
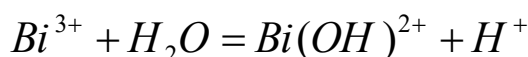


bu tenglamalardan ortiqcha  $[OH^-]$  borligi, muhitning esa ishqoriy bo'lishi ko'rinib turibdi.

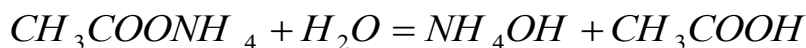
2. Kuchli kislota va kuchsiz asos dan hosil bo'lgan tuz gidrolizlanadi, eritma muhiti kislotali bo'ladi.



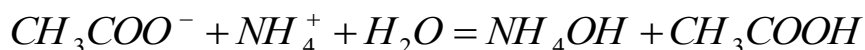
ionli tenglamasi



3. Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanadi. Bunda eritma muhiti kislotali yoki asosning bir oz kuchliligiga qarab kuchsiz kislotali yoki kuchsiz ishqoriy bo'ladi. Agar kislota va asosli dissotsilanish darajasi teng bo'lsa eritma muhiti neytral bo'ladi.



ionli tenglamasi



4. Kuchli kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchramaydi.

**Gidrolizlanish darajasi.** Gidroliz qaytar jarayon bo'lganligi sababli uni massalar ta'siri qonuni asosida talqin qilish mumkin. Uni miqdoriy jihatdan harakterlash uchun gidrolizlanish darajasi degan tushuncha kiritilgan gidrolizlangan tuz molekulari sonining eritilgan tuz molekulari soniga bo'lgan nisbati, tuzning gidrolizlanish darajasi deb ataladi va  $h$  bilan belgilanadi.

$$h = \frac{\text{gidrolizlangan tuz molekulari soni}}{\text{eritilgan tuz molekulari soni}}$$

Tuzlarning gidroliz darajasi tuzning tabiatiga, eritma konsentratsiyasiga va haroratga bog'liq. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotaldan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizlanish darajasi ayniqsa katta bo'ladi. Harorat ko'tarilganda gidroliz darajasi ortadi, chunki suvning  $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$  muvozanati o'ngga siljiydi. Bazan tuzlarning odatdagi sharoitda bormaydigan gidroliz bosqichlari yuqori haroratda sodir bo'ladi.

### Ishning bajarilishi.

#### 1-tajriba. Tuzlar gidrolizlanishida eritma muhitining o'zgarishi.

Oltita probirkaga olib, birinchisiga distillangan suv, ikkinchisiga osh tuzi NaCl, uchinchisiga rux hlorid ZnCl<sub>2</sub>, to'rtinchisiga- natriy karbonat -Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, beshinchisiga alyuminiy sulfat Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, oltinchisiga natriy sulfid - Na<sub>2</sub>S eritmalarini quyung. Har bir probirkaga bir- ikki bo'lak universal indikator qog'ozidan tashlang. Universal indikator qog'oz rangini o'zgarishini kuzating. Gidroliz tenglamasini tuzing va o'zgarishni jadvalga to'ldiring.

4-jadval

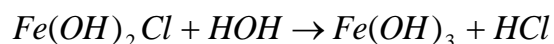
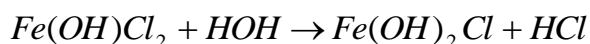
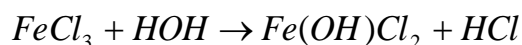
Probirkalar nomeri	eritilgan moddaning formulasi	lakmusning rangi	reaksiyaning muhiti	eritma pH I (7 dan katta yoki kichik)	Olingan tuz gidrolizlanadimi?
1	H <sub>2</sub> O	O'zgarmaydi	Neytral	PH = 7	
2	NaCl	O'zgarmaydi	Neytral	PH = 7	Gidro-maydi
3	ZnCl <sub>2</sub>	Qizil rang	Kislotali	PH < 7	Gidro-di
4	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Ko'k rang	Ishqoriy	PH > 7	Gidro-di
5	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Qizil rang	Kislotali	PH < 7	Gidro-di
6	Na <sub>2</sub> S	Ko'k rang	Ishqoriy	PH > 7	Gidro-di

#### 2-tajriba. Gidroliz jarayoniga haroratning ta'siri.

a) Probirkaga natriy acetat CH<sub>3</sub>COONa ning 0,5 eritmasidan ozgina quyung va undan shisha tayoqcha yordamida bir tomchi olib lakmusli qog'ozga tekkizdirib ko'ring. Olingan tuzning gidrolizlanish reaksiya tenglamasini yozing. Eritmani qaynaguncha qizdiring. Eritma rangi o'zgarishini kuzatib boring, eritma sovigach eritmaning rangi yo'qolishi sababini tushuntirib bering.

$CH_3COONa + HOH \rightarrow CH_3COOH + NaOH$  eritma muhiti kuchsiz kislotali bo'lib, eritma qizdirilganda gidroliz kuchayishi hisobiga eritma muhitining kislotaliligi ortadi. Buni eritma botirilgan lakmus qog'ozini rangi o'zgarishidan bilish mumkin.

b) Probirkaga temir (III)- hlorid FeCl<sub>3</sub> eritmasidan quyung va uning reaksiya muhitini lakmusli qog'oz bilan sinab ko'ring. Eritmani 2-3 minut davomida qaynating. Nima kuzatiladi va uning sababi nima? FeCl<sub>3</sub> ning asosli tuzlari Fe(OH)Cl<sub>2</sub> yoki Fe(OH)<sub>2</sub>Cl hosil qiladigan gidroliz tenglamasini yozing.



#### 3-tajriba. Eritma suyultirilganda gidroliz protsessining kuchayishi.

Probirkaga vismut (III)-nitrat  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$  eritmasidan 2-3 ml quyung va uni distirlangan suv bilan 3-4 barobar suyultiring. Asosli tuz  $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ , ning cho'kmaga tushishini kuzating. Hidroliz tenglamasini yozing.



eritma muhiti kislotali bo'lib, lakmus qog'ozining rangi qizil rangga bo'yaladi.

#### 4-tajriba. To'la gidroliz.

Probirkaga 2-3 ml alyuminiy sul'fat  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  eritmasidan quyung va ustiga shuncha miqdorda soda  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  erimasidan qishing. Reaksiya natizhasida hosil bo'lgan alyuminiy karbonat -  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$  gidrolizlanishi hisobiga uglerod (IV)-oksidi ajralib chiqishini va alyuminiy gidroksid  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  cho'kmasini hosil bo'lishini kuzating.

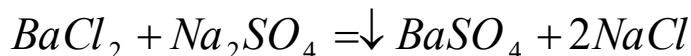
Olingan tuzlarni birgalikda gidrolizlanishining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{HOH} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{CO}_2$  hosil bo'lgan alyuminiy karbonat eritmada to'liq gidrolizga uchraydi va eritma muhiti neytral bo'ladi.

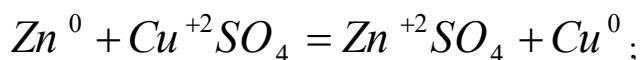
## LABORATORIYA ISHI №13 OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARDA MUXITNING ROLI

### Nazariy ma'lumot

Oksidlanish qaytarilish reaksiyalarining mohiyati. Ko'pchilik kimyoviy reaksiyalarda reaksiyaga kirishuvchi moddalar tarkibidagi elementlarning oksidlanish darazhasi (valentligi) reakstiya natijasida o'zgaraydi.



Boshqa turdagi reakstiyalarda elementlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi.



Elektronlarning bir atomdan ikkinchi atomga o'tishi natijasida elementlarning oksidlanish darajasi (valentligi) o'zgaradigan reakstiyalar oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari deyiladi.

Oddiy moddalarda atomlar elektroneytral bo'ladi. Shuning uchun ularning oksidlanish darazhasi shartli ravishda nolga teng deb qabul qilingan.

Neytral atomlar elektron yo'qotishi natizhasida musbat zaryadlangan ionga aylanadi va nechta elektron bergan bo'lsa o'shancha musbat oksidlanish darajasi namoyon qiladi. Atomlarning elektron berish jarayoni oksidlanish deyiladi.

Masalan:  $\text{Al}^0 - 3e = \text{Al}^{+3}$  Al - oksidlanadi.

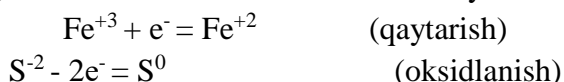
$\text{Cu}^0 - 2e = \text{Cu}^{+2}$  Cu - oksidlanadi

Atomlar elektron biriktirib olsa manfiy zaryadlangan ionga aylanadi. Bunda atom nechta elektron qabul qilgan bo'lsa uning oksidlanish darajasi shuncha manfiy bo'ladi. Atomning elektron biriktirib olish jarayoni qaytarilish deyiladi. Masalan:

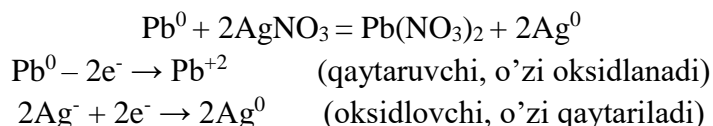


O'zidan elektron bergan atom qaytaruvchi, o'ziga elektron biriktirib olgan atom esa oksidlovchi hisoblanadi.

Faqat neytral atomlar emas, balki ionlar ham elektron biriktishi yoki berishi mumkin.



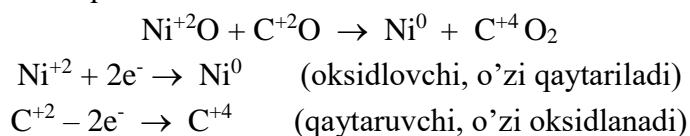
Qaytaruvchi elektron berganligi sababli, uning oksidlanish darajasi algebraik qiymati ortadi. Oksidlovchi elektron biriktirib olish tufayli uning oksidlanish darajasi algebraik qiymati kamayadi. Masalan:



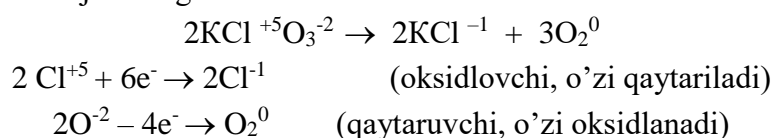
Demak, oksidlanish - qaytarilish reaksiyasi yagona jarayondir. Oksidlanish vaqtida qaytarilish sodir bo'ladi, aksincha qaytarilish vaqtida oksidlanish jarayoni ham boradi.

Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarining quyidagi turlari malum:

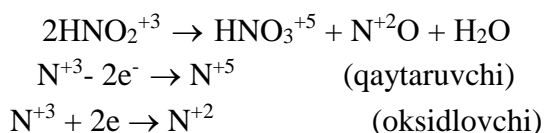
1. Molekulalararo oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchi element bir modda tarkibida qaytaruvchi element boshqa modda tarkibida bo'ladi.



2. Ichki molekulyar oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari bir molekula tarkibiga kiruvchi turli elementlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi.



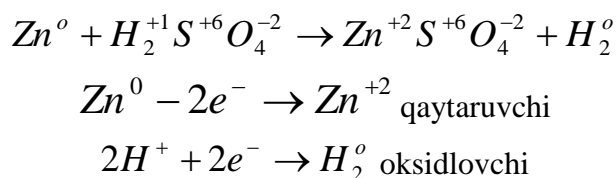
3. Disproportsiyalanish reaksiyalaridan ham oksidlovchi ham qaytaruvchi vazifasini bir element atomlari bazharadi.



### Ishning bajarilishi.

#### 1-tajriba: Ruxning sulfat kislota bilan o'zaro ta'siri.

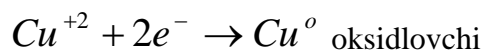
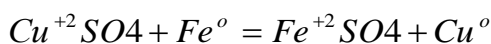
Probirkaga 3-4 ml sulfat kislota  $\text{H}_2\text{SO}_4$  eritmasidan quyib, unga rux bo'lakchasidan tashlang. Vodorod ajralib chiqishini kuzating, reaksiya tenglamasini yozing. Elektron tenglamasi asosida oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.



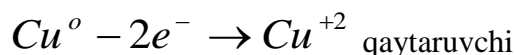
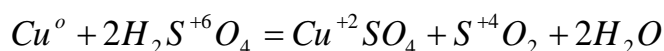
#### 2-tajriba: Misni birikmasi tarkibidan temir yordamida siqib chiqarish.

Probirkaga 3 – 4 ml mis sulfat eritmasidan quyung. Unga yuzasi zangdan tozalangan temir plastinkasi tushiring. Temir plastinkani yuqori qismi suyuqlikka botmasin. 2 – 3 minutdan so'ng plastinkani eritmadan oling. Suv bilan yuving va plastinkani ustida erkin holda mis ajralib

chiqqanligini kuzating. Reaksiyaning umumiy va elektron tenglamasini tuzing. Oksidlovchini va qaytaruvchini ko'rsating.

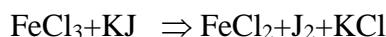


**3 -tajriba: Misni kontsentrlangan nitrat kislota bilan o'zaro ta'siri.** (Tajriba mo'rili shkafda bajariladi.) Probirkaga 1-2 ml kontsentrlangan sul'fat kislota  $H_2SO_4$  kuying. Unga bir bo'lak mis -Ci simidan tushiring. Qo'ng'ir tusli gaz ajralishiga e'tibor bering. Reaksiyaning umumiy va elektron tenglamasini tuzing. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

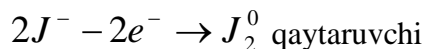
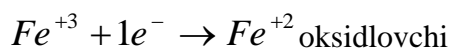
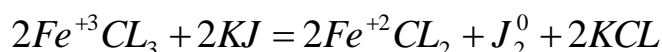


**4-tajriba Temir - (III) xloridning kaliy yodit bilan o'zaro ta'siri.**

Probirkaga 2 – 3 ml  $FeCl_3$  eritmasidan quyib unga bir necha tomchi kaliy yodid - KJ hamda krahmal kleysteri eritmalaridan qo'shing. Ko'k rang hosil bo'lishiga etibor bering. Ko'k rangni hosil bo'lishi eritmada KJ molekulari vijutka kelganligidan dalolat beradi.

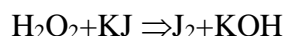


Reaksiyaning elektron tenglamasini tuzing. Koefitsientlarini quyning. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

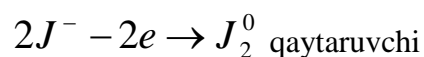
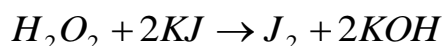


**5-tajriba. Vodorod pereoksidning kaliy yodid bilan o'zaro ta'siri.**

Probirkaga 2 - 3 ml vodorod peroksid  $H_2O_2$  eritmasidan quyning. Unga bir necha tomchi kaliy yodid KJ eritmasidan qo'shing. Erkin holdagi yod uchun harakterli bo'lgan qo'g'ir rangi paydo bo'lishini kuzating. Reaksiya ushbu sxema bo'yicha boradi.



Elektron tenglamasini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.



**6 - tajriba . O'z – o'zidan oksidlanish qaytarilish reaksiyasi.**

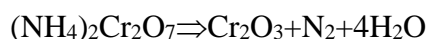
3 - 4 bo'lak yod  $J_2$  kristalidan oling va unga natriy ishqori - NaOH eritmasidan tomizing, va asta - sekin qizdiring. Yodning eritmaga o'tishi va yod rangini o'zgarishiga ahamiyat bering.



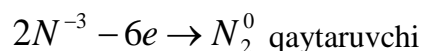
Reaktsciya tenglamasini yakunlang va elektron tenglamasi asosida koefitsientlar qo'ying. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

**7- tajriba . Molekula ichidagi oksidlanish -qaytarilish reaksiyasi.**

Bir necha dona ammoniy bixromat-  $(NH_4)_2Cr_2O_7$  kristalini azbestlangan turga quyib, parchalanish reaksiyasi sodir bo'lguncha qizdiring. Reaksiya natijasida qattik modda -  $CrO_3$  gaz holadagi azot -  $N_2$  varangli modda hosil bo'lishiga etibor bering.



Reaksiyasi tenglamasini yakunlang va elektron tenglamasi asosida koefitsientlar qo'ying. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.



## LABORATORIYA ISHI №14 METALLARNING KIMYOVIY HOSSALARI

### Nazariy ma'lumotlar

Metallar (simobdan boshqa) oddiy tempraturada o'ziga hos yaltiroqlikka ega, issiqlikni va elektr tokini yahshi o'tkazuvchi qattiq moddalardir.

Ko'pchilik metallar atomlarning tashqi kvant qavatida 1 2 ta elektron biladi.

Metallarning atomlari izlarining valent elektronlarini oson yo'qotib, musbat zaryadlangan ionlarga aylanadi. Demak, erkin metallar qaytaruvchilardir.

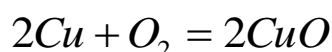
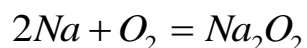
Metallarning valentligi birga, ikkiga va uchga (kamdan kam hollarda to'rtga) teng bo'lganda, ularning ionlari eritmada erkin holatda bo'la oladi.

Agar metallarning valentligi juda yuqori bo'lsa, ular murakkab ionlarning ( $VO_3^-$ ,  $Cr_2O_7^{2-}$ ,  $MNO_4^-$  va hokazo) tarkibiga kiradi.

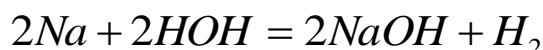
Metallar yuqori valentlikni namoyon qila oladigan birikmalar, masalan,  $KMnO_4$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $PbO_2$  aniq oksidlash hossasiga ega bo'ladi.

quyi valentli metallarning ionlari, masalan  $Mn_2$ ,  $Sn_2$ ,  $Fe_2$  odatda qaytaruvchilar.

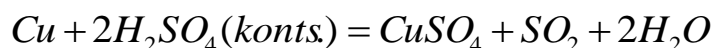
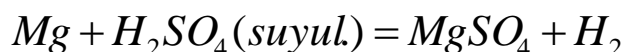
Metallarning ko'pchiligi kislorod bilan bevosita birikib, oksidlar hosil qiladi. Eng aktiv metallar havoda oson oksidlanadi:



Suvdan vodorodni siqib chiqaradi, bunda ishqorlar hosil bo'ladi:



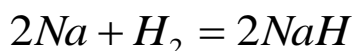
Deyarli hamma metallar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi. Metallar bilan kislotaning o'zaro ta'sir etishi metallning aktivligiga ham, kislotaning hossalari bilan kontsentratsiyasiga ham bog'liq bo'ladi. Metalga kislota ta'sir ettirilganda yo vodorod ionlari, yoki kislorodli kislota qoldig'i oksidlovchi rolini o'taydi.



Bazi metallar, masalan, rux hamda alyuminiy ishqorlar ta'sirida tegishli kislotalarning juda kuchsiz tuzlarni hosil qiladi va vodorod ajralib chiqadi:



Metallar, odatda, vodorod bilan birikib, gazsimon modda hosil qiladi:



### Ishning bajarilishi



### 1- tajriba. Xlorid kislota bilan suyultirilgan sulfat kislotalarning metallarga ta'siri.

To'rtga probirkaga 2 - 3 ml hlorid kislotalarning 2n. eritmasidan qo'ying. Bitta probirkaga temir, ikkinchisiga rux, uchinchisiga alyuminiy va to'rtinchisiga mis bo'lakchalarini soling. Qanday metallar kislota bilan reaksiyaga kirishadi?

5-jadval

Yozish tartibi

Kislotalarning formulasi	Kislotalarning konsentratsiyasi	Olingan metall	Reaksiya tenglamasi
HCl	2 n	Fe	$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$
HCl	2 n	Zn	$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$
HCl	2 n	Al	$2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2$
HCl	2 n	Cu	Reaksiya bormaydi

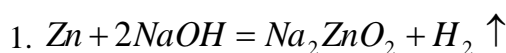
2 - tajriba. Xlorid kislota o'rniga sulfat kislotalarning 2 n. eritmasidan olib, avvalgi tajribani takrorlang. Nima kuzatiladi?

6-jadval

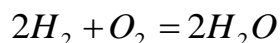
Kislotalarning formulasi	Kislotalarning konsentratsiyasi	Olingan metall	Reaksiya tenglamasi
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2 n	Fe	$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2$
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2 n	Zn	$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2 n	Al	$2Al + 3H_2SO_4 = 2Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2 n	Cu	Reaksiya bormaydi

### 3 - tajriba. Ishqorning metallarga ta'siri.

Ikki probirkaga 2 - 3 ml dan 30 protsentli ishqor eritmasidan qo'ying. Probirkalardan biriga ozgina rux kukuni, boshqasiga esa alyuminiy kukuni (yoki qirindisi) soling. Agar reaksiya bormasa, biroz isiting. Bunda shiddatli ravishda gaz ajrala boshlagandan keyin probirkalar og'ziga yondirilgan cho'p tuting. Nima kuzatiladi? Tsinkat (N<sub>2</sub>ZnO<sub>2</sub>) va metaalyuminiy (HAlO<sub>2</sub>) kislotalarning tuzlari hosil bo'lishini nazarda tutib, sodir biladigan reaksiyalarning tenglamasini tuzing.



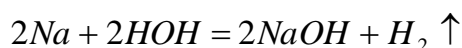
Probirka og'ziga yondirilgan cho'p yaqinlashtirilganda, ajralib chiqayotgan vodorod gazi ovoz chiqarib yonadi.



### 4-tajriba. Suvning ishqoriy metallarga ta'siri.

Laborantdan natriy bo'lakchasini oling. Yangi kesilgan natriyning yuzasi tezda hiralanishiga e'tibor bering. Natriy yuzasidagi kerosinni filtr qog'oziga shimdirib oling. Natriyni

Suvli kosachaga soling va tezda kosachani oyna bilan berkiting, chunki natriy suv bilan reaksiyaga kirishishi natijasida suyuqlik sachrashishi mumkin. Reaksiya tugagandan so'ng hosil qilingan eritmaning muhitini indikator yordamida tekshirib ko'ring. Natriyning suv bilan o'zaro ta'siri reaksiyasi tenglamasini yozing.



Hosil bo'lgan eritma muhiti ishqoriy bo'lgani uchun lakmus qog'ozini ko'k rangga kiradi.

## METALLAR KORROZIYASI

Ko'pchilik metallar havo, suv, kislota, ishqor va tuzlarning eritmalari ta'sirida emiriladi. Bu hodisa korroziya deyiladi. Korroziya so'zi lotincha "corrodore" - yemirilish degan manoni anglatadi. Korroziya o'zining fizik-kimyoviy xarakteri jihatidan ikki hil bo'ladi: kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya.

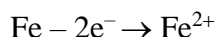
Metallarda qanday turdagi korroziya sodir bo'lishi metallni qurshab turgan muhitga bog'liq bo'ladi.

Metallarga quruq gazlar (kislород, sulfid ангидрид, vodorod sulfid, galogenlar, karbonat ангидрид va h.k.), elektrolit bo'lmagan suyuqliklar tasir etganda kimyoviy korroziya sodir bo'ladi. Bu ayniqsa yuqori haroratli sharoitda ko'p uchraydi, shuning uchun bunday yemirilish metallarning gaz korroziyasi deb ham ataladi. Gaz korroziyasi ayniqsa, metallurgiyaga katta zarar keltiradi. Temir va po'lat buyumlarini gaz korroziyasidan saqlash uchun ularning sirti alyuminiy bilan qoplanadi.

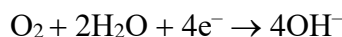
Suyuq yoqilg'ilar ta'sirida vujudga keladigan korroziya ham kimyoviy korroziya jumlasiga kiradi. Suyuq yoqilg'ining asosiy tarkibiy qismlari metallarni korroziyalantirmaydi, lekin, neft va surkov moylari tarkibidagi oltingugurt, vodorod sulfid va oltingugurtli organik moddalarning metallarga ta'siri natijasida korroziya vujudga keladi. Suvsiz sharoitidagina bu tasir namoyon bo'ladi. Suvda elektrokimyoviy korroziyaga aylanadi.

Elektrolitlar ta'sirida bo'ladigan korroziya elektrokimyoviy korroziya deyiladi. Ko'pgina metallar asosan elektrokimyoviy korroziya tufayli yemiriladi. Elektrokimyoviy korroziya metalda kichik galvanik elementlar hosil bo'lishi natijasida sodir bo'ladi.

Galvanik elementlar hosil bo'lishiga sabab: 1) ko'p metallar tarkibida qo'shimcha sifatida boshqa metallar bo'lishi; 2) metall hamma vaqt suv, havo namligi va elektrolitlar qurshovida turishidir. Masalan, nam havoda temirga mis metali tegib turgan bo'lsin. Bunda galvanik element hosil bo'ladi (temir - anod, mis - katod vazifasini o'taydi). Temir oksidlanadi:



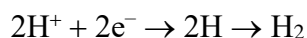
Bu elektronlar katod sirtida havo kislorodini qaytaradi:



$\text{Fe}^{2+}$  ionlari  $\text{OH}^-$  ionlari bilan birikib,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  ni hosil qiladi;  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  havo kislorodi va namlik ta'sirida  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  ga aylanadi;



Natjada temir korroziyaga uchraydi. Agar, vodorod ionlari mo'l bo'lsa, temirdan chiqqan elektronlar havodagi kislorodni qaytarmasdan vodorod ionlarini qaytaradi;



Temir qalayga tegib tursa, korroziya temir misga tegib turgandagiga qaraganda sustroq sodir bo'ladi, temir ruxga tegib tursa, zanglamaydi, chunki, temir ruxga qaraganda asl metaldir; elektrolitlar ishtirokida rux bilan temir hosil qilgan galvanik elementda rux - anod, temir - katod vazifasini bajaradi.

### Ishning bajarilishi

#### **1-tajriba. Metallning kislotalada erish protsessiga galvanik juft hosil bo'lishining ta'siri.**

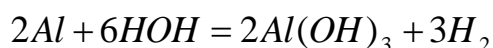
Burchak hosil qilib egilgan shisha nayga xlorid kislotaning 1.0 n. eritmasidan quying va uning bir tirsagiga ensiz rux plastinkasini tushiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

Korroziyani ajralib chiqayotgan vodorod pufakchalariga qarab kuzatish mumkin. Nayning ikkinchi tirsagiga huddi shu eritmaga, rux plastinkasiga tegmaydigan qilib, mis sim tushuring. Mis yuzasida vodorod ajralmayotganiga to'la qanoat hosil qiling. Mis simni, rux bilan tutashguncha, suyuqlikka

ko'proq kiriting. Shunda mis yuzasida vodorod pufakchalari paydo bo'ladi. Bu galvanik juftida boradigan protsesslarni tushuntiring. Bunday katod va anodni tushuntirib bering.

**2-tajriba.** 2-3 ml mis sulfat eritmasi quyilgan probirkaga rux bo'lakchasini soling. 4-5 min. dan so'ng eritmani to'king va usti mis bilan qoplangan ruxni ehtiyotlik bilan bir necha marta suvda yuving. Ikkita probirkaga 3-4 ml dan xlorid kislota eritmasi quyuing. Probirkalardan biriga mis qoplangan rux bo'lagini, ikkinchisiga esa mis sulfat eritmasi tasir ettirilmagan rux bo'lakchasini tushuring. Probirkaning qaysi birida vodorod kuchli ajralib chiqadi? Nima sababdan?

**3-tajriba. Korroziyani kuchlantirishda himoya qavatini roli.** Yahshilab tozalangan alyumini bo'lakchasini 1-2 min simob (II)-nitrat eritmasiga solib, quyuing, keyin suv bilan yuvid tashlab, havoda qoldiring. Birmuncha vaqtdan keyin korroziya mahsuloti - paga-paga bo'lib, alyuminiy gidroksidi hosil bo'lishini kuzating.



Alyuminiy ham aktiv metall bo'lgani uchun simobni siqib chiqaradi. Alyuminiy bilan simob alyuminiy yuzasida himoya qavatining paydo bo'lishiga to'siqlik qiluvchi amalgama hosil qiladi.

**4-tajriba. Xlor ionining korroziyaga ta'siri.** Ikkita probirkaga 2 – 3 tadan alyuminiy bo'lakchasi soling va bitta probirkaga mis sulfat eritmasidan, ikkinchisiga mis xlorid eritmasidan quyuing. Alyuminiyning olingan tuzlar eritmasiga nisbatan har xil munosabatda bo'lishiga ishonch hosil qiling.

Mis sulfat eritmasi solingan probirkaga ozgina natriy xlorid kukuni soling. Nima kuzatiladi?

**5 -tajriba. Metall qoplamalarining himoya hossalari.** Probirkaga 2 – 3 ml temir sulfat eritmasidan quyuing va bir necha tomchi qizil qon tuzi (formulasi) eritmasidan qo'shing. Reaksiya tenglamasini tuzing.

Ikkita probirkaga 4 – 5 ml dan sulfat kislota eritmasidan va ikki tomchi qizil qon tuzi eritmasidan quyuing. Probirkalardan biriga rux qoplangan temir plastinka, ikkinchisiga esa qalay qoplangan temir plastinkani tushuring. Probirkalarning qaysi birida (bir necha minutdan keyin) to'q ko'k rang paydo bo'ladi?

Sodir biladigan protsesslarni batafsil tushuntirib bering.

**6-tajriba. Protektor himoya.** Ikkita stakanga sulfat kislotaning 0.2 n. Eritmasidan 15 – 20 ml dan va qizil qon tuzi eritmasidan ikki tomchidan quyuing. Bitta stakanga o'zaro birlashtirilmagan qalaylangan temir plastinka bilan rux plastinkani, ikkinchisiga esa tashqi zanjir (sim) orqali huddi shunday plastinkalarni tushuring.

Qaysi stakandagi temir korroziyalanadi? Boshqa stakandagi temirning korroziyasiga uchramasligini qanday tushuntirish kerak? Ikkinchi holdagi katod va anodni aytib bering.

**7-tajriba Ingibitorning ta'siri.** Uchta stakanda bir vaqtda uchta tajriba o'tkazing. Birinchi stakanga sulfat kislotaning 0.2 n. eritmasidan 15 – 20 ml quyuing, 1 – 2 tomchi qizil qon tuzi eritmasidan qo'shib, unga oldindan xlorid kislota bilan ishlov berilgan temir plastinkani tushuring.

Ikkinchi stakanga sulfat kislotaning 0.1 n. Eritmasidan 15 – 20 ml quyuing, qizil qon tuzi eritmasidan ikki tomchi va ingibitor eritmasidan ikki tomchi qo'shing. Avvalgidek ishlangan temir plastinkani tushuring.

Ikkinchi stakanga nima solgan bo'lsangiz uchunchi stakanga ham o'shani soling, lekin ishlov berilgan temir plastinka o'rniga zanglagan temir plastinka oling. Har bir stakanda ko'k rangni paydo bo'lish vaqtini va uning qanchalik to'q yoki ochligini aniqlang. Sodir bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozing. Izoh bering.

## LABORATORIYA ISHI № 15 METALMASLARNING OLINISHI VA KIMYOVIIY XOSSALARI

### NAZARIY QISM

Metallmaslar D.I. Mendeleev davriy jadvalida asosiy guruhchalarda va davrlarning o'ng tarafida joylashgan. Metallmaslarning xossalari metallarnikidan keskin farq qiladi. Odatda metallmaslar elektr tokini va issiqni yomon o'tkazadi. Ular oddiy sharoitda rangsiz (yoki rangli), suvda erimaydi yoki yomon eriydi. Metallmaslar organik erituvchilarda eriydi yoki aralashadi.

Metallmaslarning tashqi qavatidagi elektronlari soni ular joylashgan guruh nomeriga teng (geliydan tashqari). Metallmaslar o'zlarining tashqi qavatdagi elektronlarini to'ldirish uchun elektron biriktirishga moyildirlar. Bunday holda metallmaslar oksidlovchilar hisoblanadi. Har bir davrda chapdan o'ngga qarab metallmaslarning elektron biriktirib olish xossasi, demak metallmas xossasi ortib boradi. Bir guruhning o'zida metallmaslarning elektron biriktirish xossasi guruhda pastdan yuqoriga qarab ortadi.

O'ziga elektron biriktirish xossasiga ko'ra ftor metallmaslar ichida eng oldinda turadi. Qolgan metallmaslarning elektron biriktirish xossasi ularning elektromanfiylik qatoriga mos keladi. Metallmaslar qatoriga odatda oddiy moddalar oksidlovchilik xossasiga ega bo'lgan elementlar kiritiladi.

Vodorod o'zida ham metallarga va ham metallmaslarga xos xossalarni o'zida birlashtirgan. Uning tashqi qavatida xuddi ishqoriy metallarga o'xshash bitta elektron mavjud. Vodorod metallardan ozining kichik ion radiusiga egaligi va metallmaslarga o'xshash xossalarga ega bo'lishi bilan farq qiladi. Shung uchun ham vodorod davriy sistemaning ham birinchi va ham yettinchi guruhchasiga qo'yilgan.

Kimyoviy elementlardan faqat 22 tasi metallmasdir. Ular orasida odatdagi sharoitda qattiq holatda (**B, C, Si, P, As, S, Se, Te, I, At**), gazlar (**H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>**), faqat bromgina suyuqlikdir. Metallmaslarning rangi ham juda keskin farq qiladi va turlicha o'zgaradi.

Barcha metallmaslar metallar bilan ta'sir etadi. Metallarning vodorod bilan birikmalari gidridlar (**NaH, CaH<sub>2</sub>, AlH<sub>3</sub>**), ftoridlar (**NaF, CaF<sub>2</sub>, AlF<sub>3</sub>**), xloridlar (**NaCl, CaCl<sub>2</sub>, AlCl<sub>3</sub>**), bromidlar (**NaBr, CaBr<sub>2</sub>, AlBr<sub>3</sub>**) iodidlar (**NaI, CaI<sub>2</sub>, AlI<sub>3</sub>**), oksidlar (**Na<sub>2</sub>O, CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**), sulfidlar (**Na<sub>2</sub>S, CaS, Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>**), selenidlar, telluridlar, nitridlar (**Na<sub>3</sub>N, Ca<sub>3</sub>N<sub>2</sub>, AlN**), fosfidlar (**Na<sub>3</sub>P, Ca<sub>3</sub>P<sub>2</sub>, AlP**), arrenidlar, antimanidlar, karbidlar (**Na<sub>4</sub>C, CaC<sub>2</sub>, Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>**), silitsidlar (**Na<sub>4</sub>Si, Ca<sub>2</sub>Si, Al<sub>4</sub>Si<sub>3</sub>**), boridlar va hokazolar deyiladi.

Barcha metallmaslar vodorod bilan birikmalar hosil qilib, ular uchuvchan birikmalarga kiradi (**H<sub>2</sub>O** va **HF** dan tashqari). Inert gazlarning vodorodli birikmalari olinmagan. Vodorodli birikmalarning xossalari juda har xil. **CH<sub>4</sub>, SiH<sub>4</sub>** suvda yomon eriydigan inert moddalar. **NH<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub>** kislotalarda eriydigan asos xossalarga ega bo'lgan birikmalar. **H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>Se, H<sub>2</sub>Te** qatorida vodorodli birikmalarning kislotalik xossalari ortib boradi. **HF, HCl, HBr** va **HI** qatorida ham eng kuchli kislota **HI** hisoblanadi.

Metallmaslar kislorod bilan oson birikadi. Metallmaslardan galogenlar kislorod bilan to'g'ridan to'g'ri birikmaydi. Masalan, azotning oksidlari juda ko'p, ularning ichida azot bilan kislorod ta'siri orqali faqat **NO** olinadi. Qolgan oksidlar esa bilvosita usullar yordamida olinadi. Odatda metallmaslarning oksidlari kislotali tabiatga ega. Azot oksidlaridan **N<sub>2</sub>O, NO** inert oksidlarga kirs, **NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>** kislotali oksidlardir. Metallmasning oksidlanish darajasi qancha yuqori bo'lsa uning kislotali xossasi yuqori bo'ladi.

Inert gazlar (nodir gazlar) ham metallmaslar qatoriga kiritiladi. Bu elementlar atomining tashqi qavati elektronlari tugallangan. Geliy atomining tashqi qavatida ikkita elektron, qolgan inert gazlarda esa sakkiztadan elektron bor. Yaqin vaqtlargacha ham inert gazlar elektron bermaydi va olmaydi deb qaralar edi. Lekin hozirgi paytda inert gazlar kimyosi juda rivojlanib ketdi.

**Metallmaslar asosidagi biogen elementlar.** Metallmaslarning asosiy fiziko-kimyoviy xossalari, fiziologik, patologik roli ularning davriy jadvalda joylashgan o'rniga bog'liq. Elementlarning guruhida

ularning atom yadro zaryadi ortishi bilan zaharli bo'la boradi va organizmdagi miqdori kamayadi. Atom va ionlarning radiusini keskin ortishi, atomning murakkab elektron konfiguratsiyaga ega bo'lishi uni erishini yomonlashtirib, organizm tomonidan zaif o'zlashtirilishiga sabab bo'lsa kerak.

Birinchi s-, ikkinchi va uchinchi davr p-elementlari vodorod, uglerod, azot, kislorod, fosfor, oltingugrt, xlor makroelementlar qatoriga kiradi. Ular hayotiy zarur elementlardir. Bor, fluor, mishak, selen va brom fiziologik aktiv elementlar qatoridan o'rin olgan.

IV A guruh elementlari har xil elementlar bilan bog'langan holda biomolekulalar tarkibiga kiradi. Uglerod polimer birikmalarda vodorod, kislorod, azot, oltingugurt, selen, yod bilan bog'langan.

V A guruh elementlari biomolekulalarda azotning vodorod, uglerod va boshqa elementlar bilan bog'langan holatda mavjud.

VI A guruh elementlarining biomolekulalarda o'zlari bir-biri bilan bog'lanishlari ma'lum. Kislorodning **O-H, O-C, O-Me, O-P, O-O** bog'lanishlari uchraydi. Kislorod oltingugurt va selendan fiziko-kimyoviy xossalari jihatidan keskin farq qiladi.

VII A guruh elementlaridan brom va xlor organizmda gidratlangan ionlar holatida uchraydi. Fluor bilan yod esa faqat bog'langan holatda mavjud. Yod organizmda **C-I** turdagi bog'lanishlar hosil qiladi. Fluorning metallar (Ca, Mg va Fe) bilan bog'lanishlari ko'p. Fiziko-kimyoviy xossalari va koordinatsiyaga moyilligi jihatidan fluor xlor, brom va yoddan keskin farq qiladi. Lekin xlor, brom va yod xossalari o'xshash, shuning uchun ham ular organizmdagi ion almashinuvda ishtirok etib, bir-birlarining o'rnini oson egallaydi.

Metallmaslarning fiziko-kimyoviy xossalari va biologik ta'siri qonuniyatlarini o'rganish yangi dori moddalari yaratish va ularning organizmdagi xossalarini boshqarishda katta amaliy ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

### **Ishning bajarilishi**

Uglerod (IV)-oksid hosil qilish va uning xossalari bilan tanishish.

1. Probirkaga bor yoki marmardan bir necha bo'lak soling va suyultirilgan xlorid kislotadan o'zgina quyung.

2. Probirka og'zini gaz o'tkazgich nayli tiqin bilan berkiting.

3. Nayning uchini 2–3 ml ohakli suv quyilgan probirkaga tushiring va sodir bo'layotgan hodisani kuzating.

4. Gaz o'tkazgich nayni distillangan suv quyilgan eritmaga tushiring. Gazning distillangansuvdan o'tishi 1–2 minut davom etsin. Nayni chiqarib olib, olingan eritmaga 1 nechatomchi ko'k lakmus eritmasidan tomizing.

5. Probirkaga suyultirilgan o'yuvchi natriy eritmasidan 2–3 ml quyung va unga bir nechatomchi fenolftalein qo'shing. So'ngra eritma orqali gaz o'tkazing.

6. 10 g tuproq namunasidan olib, suv bilan aralashiring. Aralashmani filtrlab, probirkaga quyung:

a) tuproqdan 2–3 g probirkaga soling va ustiga suyultirilgan xlorid kislotaga quyung. Nimakuzatiladi?

b) yuqorida olingan filtratga kumush nitratdan o'zgina quyung. Hosil bo'lgan oq rangli cho'kmani filtrlab oling.

Cho'kmani ikkiga bo'lib, 1-qismiga ammiak yoki suyultirilgan xlorid kislotaga quyung. 2-qismini qizdiring. Nima kuzatiladi?

## **LABORATORIYA ISHI № 16 ORGANIK MODDALAR SIFAT ANALIZI**

### **NAZARIY QISM**

Organik moddalarning tarkibida asosan 4 xil element bor: c- uglerod, c- vodorod, o- kislorod, n- azot. Bularni umumlashtirib *organogenlar* deb ataydilar, ba'zan, s- oltingugurt va galogenlarni ham shular katoriga kiritiladi.

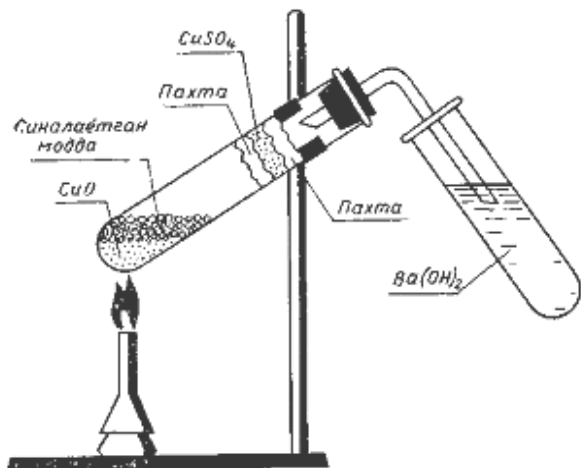
Hozirgi zamon sintetik organik birikmalarida davriy sistemaning qariyb hamma elementlari uchrashi mumkin. Ular o'z navbatida *metallorganik* va *elementorganik* birikmalar sinflariga ajraladi.

Organik birikmalarni sifat analizi ular parchalanganda (yoki yonganda) hosil bo'ladigan noorganik birikmalar –  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  va boshqalarni sifat reaksiyalari bilan aniqlashga asoslangan. Deyarli hamma organik moddalar qizdirilganda o'z xossalarini o'zgartirib, suyuqlanadi va qorayadi.

So'ngra yona boshlaydi. Organik birikma tarkibida metall yoki boshqa noorganik birikma bo'lsa, u qizdirilganda avval ko'mirga aylanib, so'ngra uchuvchan oksidlar hosil qiladi. Agar organik moddalar tarkibida organogen bo'lmagan elementlar bo'lsa, ular uchmaydigan oksidlar yoxud shu elementlarning karbonat yoki karbid tuzlarini hosil qiladi.

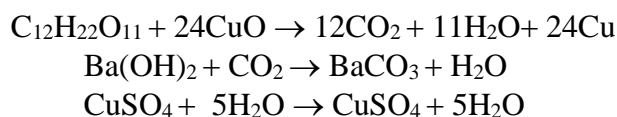
### Organik moddalar tarkibidagi uglerod va vodorodni aniqlash

Quruq probirkaga 1 ml glitserin (yoki 2 g shakar) va mis (ii)- oksid solib aralastiring. Aralashmaning yuqorirog'iga gigroskopik paxta joylashtirib, uning ustiga o'tda toblangan (suvsiyangan) mis sulfat kukunidan biroz soling. Egik nay o'rnatilgan rezina tiqin bilan probirka berkitiladi. Nayning ikkinchi uchini bariy gidroksidli (yoki kalsiy gidroksidli) probirkaga tushiring (12-rasmdagidek asbob yig'ing).



**25 – rasm.** Uglerod va vodorodni aniqlash uchun ishlatiladigan qurilma.

Reaksiya olib borilayotgan birinchi probirka tubida yaltiroq element – mis hosil bo'ladi:

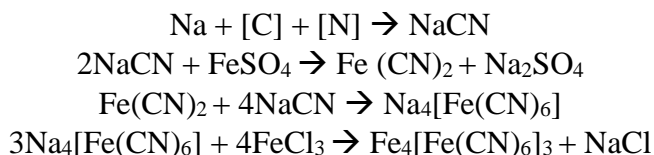


### Organik moddalar tarkibidagi azot va Oltinugurtni aniqlash

#### 1- tajriba. Azotni aniqlash

**Reaktiv va materiallar:** mochevina kristali (jun yoki tirnoq) natriy metali, 0,1 n temir (ii)- sulfat, 0,1 n temir (iii)- xlorid kislota, 90 % li etil spirt.

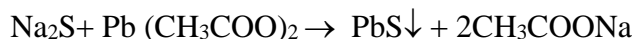
Quruq probirkaga 0,1 - 0,2 g mochevina soling va moshdek natriy metalini tushirib, aralashmani suyuqlanguncha asta qizdiring. Probirkani sovitib, natriy qoldiqlarini yo'qotish uchun bir necha tomchi etil spirtini tomizing. So'ngra probirkaga 0,5-1 ml distillangan suv solib hosil bo'lgan natriy sianidni eriting, eritmani filtrlab avval bir necha tomchi feso<sub>4</sub>, keyin fecl<sub>3</sub> eritmalaridan tomizing. Aralashmaga muhit kislota bo'lguncha (lakmusda sinang) 10 % li hcl eritmasidan qo'shing. Bunda tekshirilayotgan modda tarkibida azot bo'lsa, bir ozdan so'ng *berlin ko'ki* cho'kmaga tushadi. Bu tajribani o'tkazishda shunga e'tibor berish kerakki, natriy metali organik modda bilan suyuqlanib reaksiyaga kirishishi shart. Tajriba reaksiyalari quyidagicha:



#### 2- tajriba. Oltinugurtni aniqlash

**Reaktiv va materiallar:** natriy metali, oq streptotsid (yoki sulfanil kislota, tiomochevina), etil spirt, 0,1 m qo'rg'oshin atsetat, 0,5 m – natriy nitroprussid, filtr qog'oz.

Kuruk probirkaga 0,1-0,2 g oq streptotsid va moshdek natriy metali tushiring va soviting, so'ngra bir necha tomchi etil spirt qo'shing. Gaz pufakchalari chiqishi tugagandan keyin 0,5 ml distillangan suv qo'shing. Agar eritma loyqa bo'lsa, uni filtrlang va filtratni ikkiga bo'ling. Birinchisiga 2-3 tomchi qo'rg'oshin atsetat eritmasidan tomizing. Bunda aniqlanayotgan oltingugurt qo'rg'oshin sulfid sifatida qora cho'kmaga tushadi:

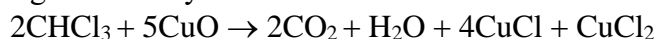


Ikkinchi probirkadagi eritmaga natriy nitroprussid eritmasidan bir necha tomchi tomizing, natijada kompleks birikma hosil bo'lib, eritma qizg'ish rangga bo'yaladi.

### Organik moddalar tarkibidagi galogenlarni aniqlash

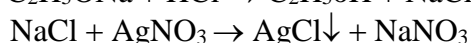
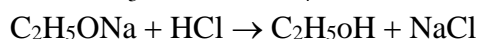
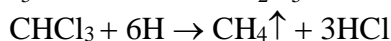
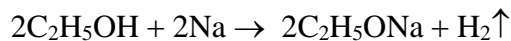
**Reaktiv va metallar:** dixloretan (xloroform), etil spirti, natriy metali, 10% li nitrat kislota, distillangan suv, 5% li kumush nitrat, mis sim, 1 m li xlorid kislota.

A) *beylshteyn usuli*. Uzunligi 10-12 sm bo'lgan mis simning uchini spiral qilib, gaz alangasida rangi doimiy qizg'ish bo'lguncha qizdiriladi. Sim sovutilganda uning yuzasi oksidlanib qorayadi. Simning spiral uchini tekshirilayotgan moddaga botirib olib, alangaga tutiladi. Alanga tiniq yashil rangga bo'yaladi, bunda quyidagicha reaksiya boradi:



B) *stepanov usuli*. Bu usulga ko'ra galloidni aniqlash uchun modda tarkibidagi galogeni ion holiga o'tkazish kerak, chunki organik birikmalarning kovalent bog'li galogen birikmalari dissotsillanmaydi.

Probirkaga 3 tomchi xloroform va 3 tomchi etil spirti solib aralashtiring, kattaligi moshdek keladigan natriy metalini unga tushiring, probirkada shiddatli reaksiya boshlanadi, aralashma loyqalanadi, chunki spirtida yomon eriydigan osh tuzi hosil bo'ladi. Natriy to'la reaksiyaga kirishib bo'lgach, probirkadagi aralashmaga 5-6 tomchi distillangan suv qo'shiladi. Aralashma kislotali muhitga ega bo'lishi uchun unga 2-3 tomchi 10% li nitrat kislota tomizing, so'ngra 2-3 tomchi 5% li kumush nitrat qo'shiladi. Natijada kumush xlorid pag'a-pag'a oq cho'kmaga tushadi:



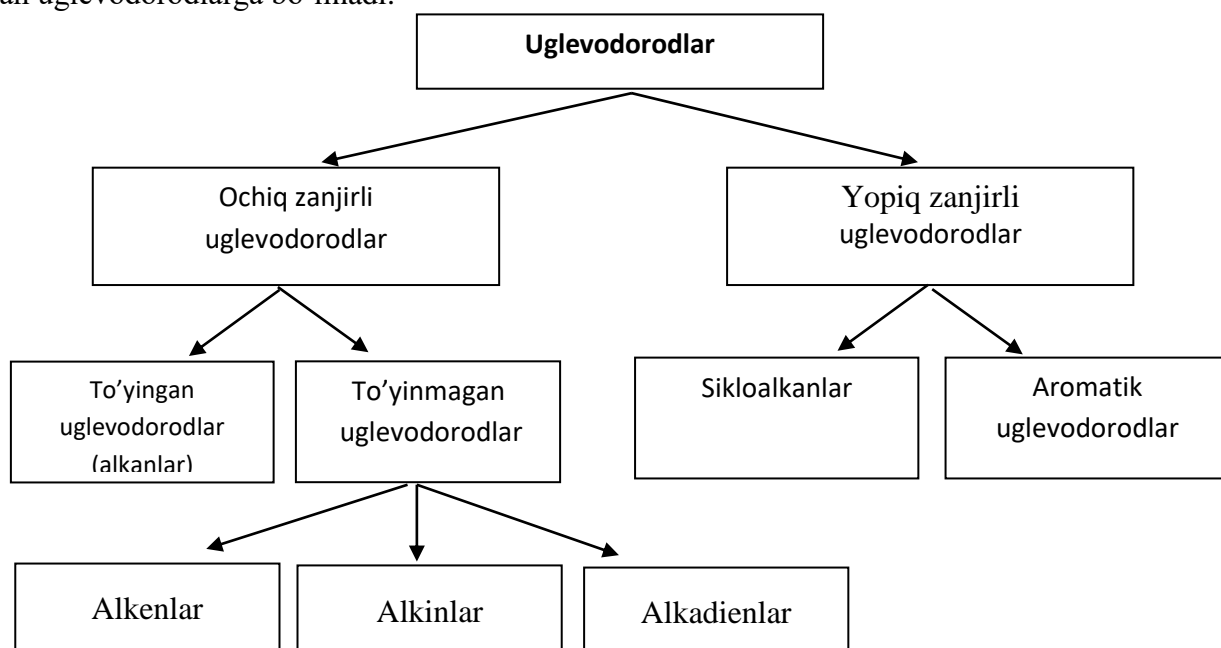
Tekshirilayotgan modda tarkibida yod bo'lsa, cho'kma sariq, brom bo'lsa och sariq rangga bo'yaladi.

Analiz qilinayotgan birikma sifatida dixloretan, dibrommetan olinganda qanday reaksiyalar borishini yozing.

**Laboratoriya ishi № 17**  
**TO'YINGAN UGLEVODORODLAR. METANNING OLINISHI VA KIMYOVIY XOSSALARI**

**Nazariy qism**

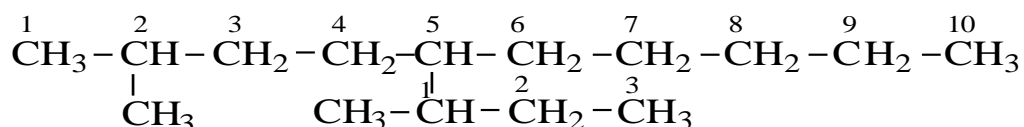
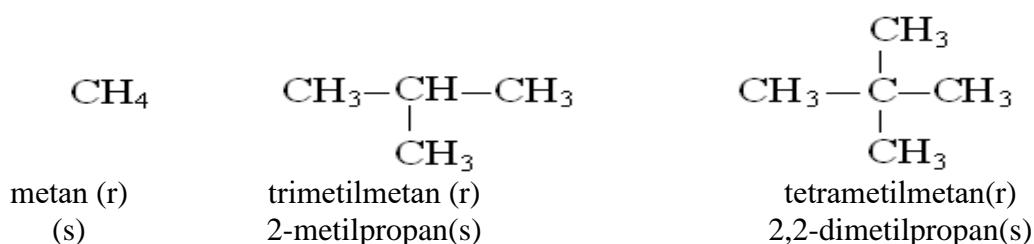
Uglerodning vodorod bilan birikmalari uglevodorodlar deyiladi va ular ochiq zanjirli – assiklik hamda yopiq zanjirli – karbosiklik bo'ladi. Umuman ikkala qator uglevodorodlari ham to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlarga bo'linadi.



**To'yingan uglevodorodlar (alkanlar)**

Organik birikmalarning eng oddiy vakillari uglevodorodlardir. Umumiy formulasi  $C_nH_{2n+2}$  bo'lgan, molekulasidagi uglerod atomlari o'zaro oddiy bog' bilan bog'langan, qolgan valentliklari vodorod atomlari bilan to'yingan organik birikmalar *to'yingan uglevodorodlar yoki alkanlar (parafinlar)* deyiladi. Alkanlarning dastlabki vakili  $CH_4$  metandir, undan keyin  $C_2H_6$  etan,  $C_3H_8$  propan,  $C_4H_{10}$  butan,  $C_5H_{12}$  pentan,  $C_6H_{14}$  geksan,  $C_7H_{16}$  geptan,  $C_8H_{18}$  oktan va hokazo. Umumiy formulasi  $C_nH_{2n+2}$  bir-biridan  $CH_2$  guruhga farq qiluvchi qatorni alkanlarning *gomologik qatori* deyiladi. Metan vodorodlarini alkil radikaliga almashtirishdan boshqa alkanlarni hosil qilish mumkin. Alkanlar tarmoqlangan va tarmoqlanmagan zanjirli bo'ladi. Izomeriya hodisasi butandan boshlanadi.

**Nomlanishi.**



2- metil – 5-(1- metilpropil)dekan

**Alkanlarni olish usullari.** Alkanlar asosan tabiiy manbalardan va sintez usuli bilan olinadi.

1. Alkanlarning asosiy manbai neft va tabiiy gazdir. Tabiiy gaz 95-98% metan, 2-5% etan, shuningdek, propan va butandan iborat bo'ladi. Neftni qayta ishlab alkanlar aralashmasi olinadi.

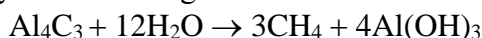
2. Toshko'mir yoki qo'ng'ir ko'mirni vodorod bilan molibden, volfram yoki nikel metallarining



oksidlari va sulfidlari ishtirokida 450-470°S, 300 atm. bosimda gidrogenlash natijasida alkanlar va sikloalkanlar hosil bo'ladi.

3. Uglrod(II)- yoki (IV)-oksidi kobalt va temir katalizatorlari ishtirokida qaytarilsa, alkanlarning aralashmasi hosil bo'ladi:  $nCO + (2n + 1)H_2 \xrightarrow[Co, Fe]{290^\circ C} C_nH_{2n+2} + nH_2O$

4. Karbidlardan olish. Ayrim karbidlarga suv ta'sir ettirib metan olinadi:



5. Vyurs (1870 y.) reaksiyasi bo'yicha galogenalkanlardan olish:



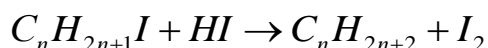
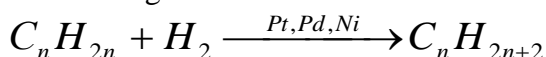
Bu usul bilan juft uglrod atomi tutgan alkanlarni olish yaxshi unum beradi. Toq sonli uglrod atomi tutgan alkanlarni har xil galogenalkanlardan olinganligi sababli alkanlarning aralashmasi hosil bo'ladi:



5. Karbon kislota tuzlaridan olish:



6. Organik birikmalarni vodorod va vodorod galagenidlar bilan qaytarib olish:



**Fizik xossalari.** Alkanlarning fizik xossalari ularning tarkibi va tuzilishiga bog'liq. 7 – jadvalda alkanlarning muhim fizik xossalari keltirilgan.

7 – jadval

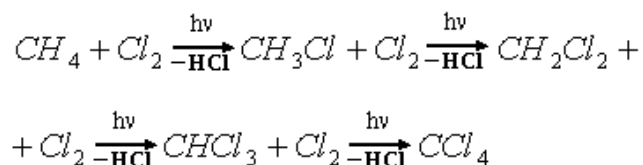
Alkanlarnig fizik xossalari

Nomi	Formulasi	N.sh.dagi agregat holatlari	Suyuqlanish harorati, °C	Qaynash harorati, °C
Metan	CH <sub>4</sub>	Gaz	- 182,5	- 161,5
Etan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	-----//-----	- 182,8	- 88,6
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	-----//-----	- 187,7	- 42
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-----//-----	- 138,3	- 0,5
Pentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Suyuqlik	- 129,7	36,1
Geksan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	-----//-----	- 95,3	68,7
Geptan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	-----//-----	- 90,6	98,4
.....		-----//-----		
Dekan	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	-----//-----	- 29,6	174
.....		-----//-----		
Pentadekan	C <sub>15</sub> H <sub>32</sub>	qattiq modda	- 10	271
Geksadekan	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	-----//-----	- 18	287
.....		-----//-----		
Eykozan	C <sub>20</sub> H <sub>42</sub>	-----//-----	37	348

Gazsimon va qattiq alkanlar hidsiz, suyuq alkanlar o'ziga xos hidga ega. Tarmoqlangan zanjirli alkanlarning qaynash haroratlar normal zanjirli alkanlarning qaynash haroratlaridan pastroq bo'ladi, chunki tarmoqlanish qancha ko'p bo'lsa, qaynash harorati shuncha past bo'ladi. Alkanlar qutbsiz erituvchilarda (masalan, benzolda, efirda, xloroformda) yaxshi, qutbli erituvchilarda yomon eriydi yoki mutlaqo erimaydi (masalan, suv, kislota, asoslarda). Alkanlar barcha organik birikmalarga o'xshab oson yonadi.

**Kimyoviy xossalari.** Alkanlarda uglerod atomlari  $sp^3$  gibridlanish holatida bo'ladi. Uglerodning 4 ta gibridlangan orbitallari to'rtta vodorodning 1s orbitallarining uchlari to'g'ri tetraedrning uchlariga yo'nalgan bo'ladi va ular orasidagi burchak  $109^{\circ}28'$  ga teng. C—C bog'ining uzunligi 0,154 nm va C—H bog'i 0,109 nm ga teng. Alkanlarni *parafinlar* deb ham ataladi. Ular kislotalar, ishqorlar va oksidlovchilar ta'siriga chidamli, ammo nur, harorat ta'sirida reaksiyaga kirishadi.

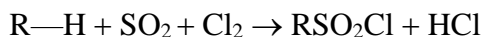
**Galogenlash.** Alkanlar fluor bilan shiddatli, xlor bilan nur ta'sirida reaksiyaga kirishadi. Metanni xlorlash nur yoki qizdirish bilan boradi:



Reaksiya radikal mexanizmida boradi ( $S_R$ ):



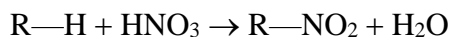
**Sulfoxlorlash.** Alkanlar  $SO_2$  va  $Cl_2$  bilan ultrabinafsha nur ta'sirida reaksiyaga kirishadi:



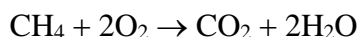
**Sulfooksidlash.** Alkanlar  $SO_2$  va  $O_2$  bilan ultrabinafsha nur ta'sirida reaksiyaga kirishib alkansulfonlar hosil qiladi:



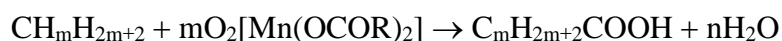
**Nitrolash.** Alkanlar suyultirilgan nitrat kislota yoki azot oksidlari bilan qizdirilsa, nitrobirikmalarni beradi.



**Oksidlash.** Alkanlar kislorodda yonib  $CO_2$  va suv hosil qiladi:



Agar oksidlash havo kislorodi bilan  $Mn(OCOR)_2$  ishtirokida olib borilsa, karbon kislotalarning aralashmasi hosil bo'ladi.

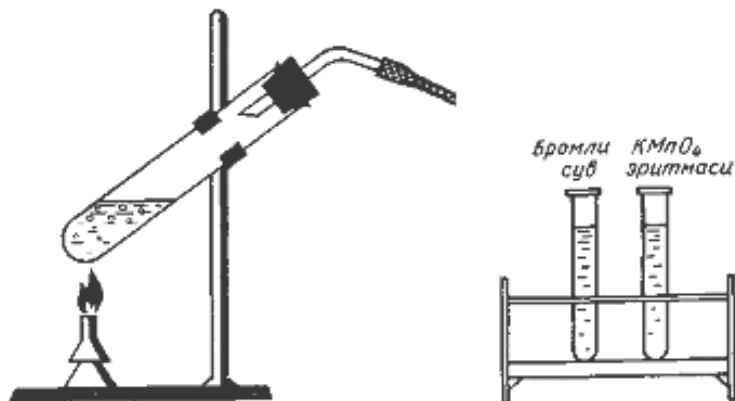


## ISHNING BAJARILISHI

### 1- Tajriba. Metanning olinishi va uning xossalari

**Reaktiv va materiallar:** sirka kislotaning natriyli tuzi, natron ohak, xlorid kislota (1:1), kerosin, benzin, bromli suv, kaliy permanganat eritmasi; quruq probirka, shtativ, chinni kosacha.

Quruq probirkaga uning 2/3 hajmigacha (2-3 g) natriy atsetat bilan natron ohak (1:2 og'irlik nisbatda) aralashmasidan solib, probirkani shtativ qisqichga qiyalatib o'rnatib (13 – rasm). Probirkaning og'zini gaz o'tkazgich nayi bor tiqin bilan berkiting.



**26 – rasm.** Metan yoki etilen olish uchun ishlatiladigan asbob.

Ikkita probirkaning birinчисiga bromli suv, ikkinчисiga 1% li kaliy permanganat eritmasi soling va shtativga o'rnatib. So'ngra aralashmali probirkani qizdiring, bunda quyidagi sxema bo'yicha metan ajralib chiqadi:



Uning bir necha xossalari quyidagi reaksiyalar yordamida o'rganiladi:

A) ajralib chiqayotgan metanni bromli suv solingan probirkaga yo'naltiring. Eritmaning och qo'ng'ir rangi (sariq) o'zgarmaydi.

B) gaz o'tkazuvchan nay uchini kaliy permanganat eritmasi bo'lgan probirkaga tushiring, bunda ham eritmaning rangi o'z garmaydi. Demak metan to'yingan uglevodorod: brom birikmaydi, kaliy permanganat ta'sirida oksidlanmaydi.

V) qizdirishni to'xtatmasdan, ajralib chiqayotgan gazni yoqing. Metan ko'kimtir rang hosil qilib yonadi:  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

## 2- tajriba. Benzin va kerosinning alanganish harorati

**Reaktiv va materiallar:** benzin, kerosin; 2 ta chinni likopcha.

Chinni likobchalarning biriga 1-2 ml benzin, ikkinchisiga shuncha kerosin quyding. Benzin solingan likobchaga yonib turgan gugurt cho'pi tuting, u yonadi, kerosin esa yonmaydi. Unga tushirilgan yonib turgan gugurt o'chadi, chunki kerosinni yondirish uchun avval uni 30-40<sup>o</sup>s gacha isitish kerak. Shundagina kerosin benzin kabi yonadi.

## LABORATORIYA ISHI № 18

### ALKENLAR. ETILENNING OLINISHI VA ULARNING XOSSALARI

#### NAZARIY QISM

To'yinmagan uglevodorodlar. Alkenlar

Tarkibida ham  $\delta$  - bog', ham  $\pi$  - bog' (qo'shbog' yoki uchbog') tutgan uglevodorodlar to'yinmagan uglevodorodlar deyiladi.

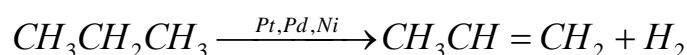
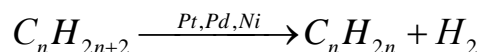
To'yinmagan uglevodorodlar alkenlar, alkinlar, alkadiyenlar, aromatik uglevodorodlarga bo'linadi.

Umumiy formulasi—  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  bo'lgan va molekulalarida bitta qo'shbog' tutgan uglevodorodlar **alkenlar yoki etilen qatori uglevodorodlari (olefinlar)** deyiladi.

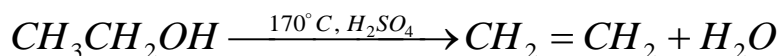
**Nomlanishi.** Alkenlarni sistematik nomenklaturada nomlash uchun tegishli alkaning yakuniy – an qo'shimchasi o'rniga –yen qo'shimchasi almashtiriladi.

$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	eten (S), etilen (R)
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$	propen, propilen (S), metiletilen (R)
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$	buten-1(S), etiletilen (R)
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	buten-2(S), simmetrik dimiletilen (R)

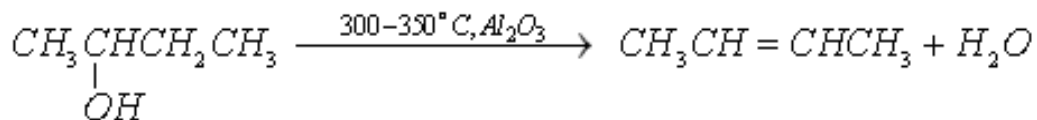
**Olinish usullari.** 1. To'yingan uglevodorodlardan degidrogenlash orqali olinadi:



2. Spirtlarni degidratlash usuli bilan olinadi:

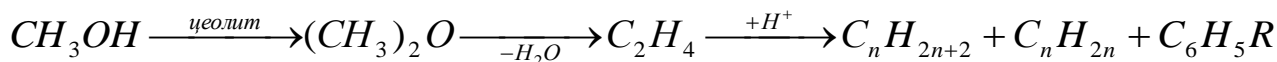


Katalizator sifatida  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  va  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ishlatiladi. Ikkilamchi butil spirtidan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ishtirokida buten-2 olinadi:

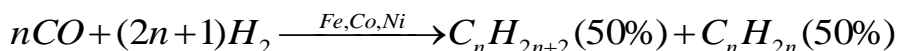


Reaksiya A.M.Zaysev qoidasi bo'yicha borib, ajralayotgan vodorod kam vodorod tutgan uglerod atomidan ajraladi.

3. Molekulasida bitta uglerod atomi tutgan birikmalardan alkanlar, alkenlar va aromatik birikmalar olish mumkin. Buning uchun seolit katalizatoridan foydalaniladi:



Uglerod (II)-oksidini temir, kobalt, nikel katalizatorlari ishtirokida qaytarilsa, alkanlar va alkenlarning aralashmasi hosil bo'ladi:

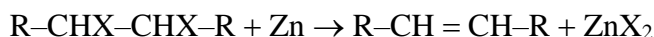


Agar katalizator sifatida kobalt olinsa, alkenning unumi 80% ga yetadi.

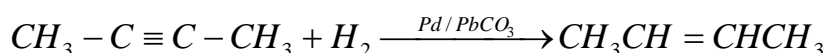
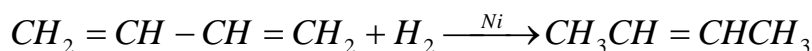
4. Alkenlarni mono- yoki digalogenli birikmalarida ishqorning konsentrlangan eritmasi ta'sirida olish mumkin:



Digalogenli birikmalardan rux metali yordamida qizdirish orqali alkenlar olinadi:



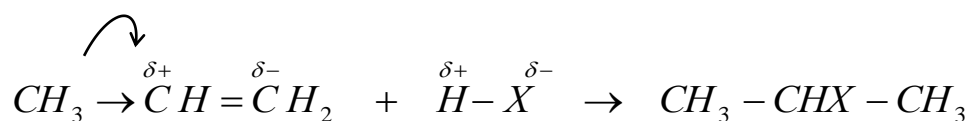
5. Diyen va alkinlarni selektiv katalizatorlar ishtirokida vodorod bilan qaytarib alkenlar olinadi:



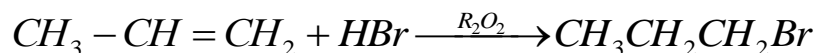
6. Neftni kreking qilishda hosil bo'ladigan mahsulotlarni bosim ostida haydab olinadi.

**Fizik xossalari.** Alkenlarnin dastlabki uch vakili (etilen, propilen va butilen) oddiy sharoitda gaz, C<sub>5</sub>H<sub>10</sub> dan C<sub>16</sub>H<sub>32</sub> gacha suyuqlik, undan yuqorilari esa parafinga o'xshash qattiq moddalardir. Ular suvda erimaydi, lekin organik erituvchilarda yaxshi eriydi, molekulyar massasi ortishi bilan ularning suyuqlanish, qaynash haroratlari va zichliklari ortib boradi. Etilen va propilen dudli alanga berib yonadi.

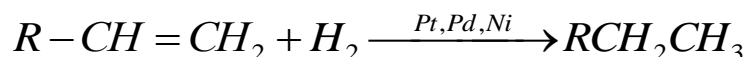
**Kimyoviy xossalari. 1.** Nosimmetrik alkenlarga H-X birikkanda, vodorod – vodorodi ko'p bo'lgan uglerod atomiga, galogen esa vodorodi kam uglerod atomiga birikadi (Markovnikov V.V. qoidasi):



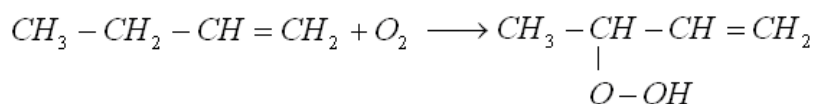
Peroksidlar ishtirokida HBr propilenga teskari birikadi (Karash effekti):



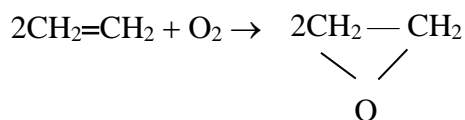
2. Alkenlarni gidrogenlash. Alkenlarni vodorod bilan platina – Pt, Pd, Ni ishtirokida qaytarilsa, alkanlar hosil bo'ladi:



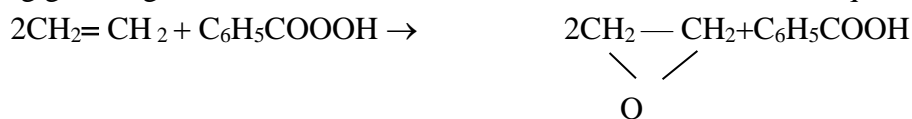
3. Alkenlarni oksidlash. Alkenlarni oksidlanganda oksidlovchilarning kuchli yoki kuchsiz ekanligiga qarab har xil birikmalar hosil bo'ladi. Havо kislorodi hisobiga oksidlanganda gidroperoksidlar hosil bo'ladi:



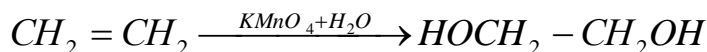
Etilen havo kislorodi bilan kumush katalizatori ishtirokida oksidlansa, etilen oksidini hosil qiladi:



Etilen va uning gomologlari nadkislotalar bilan oksidlansa ham oksidlar hosil qiladi:



4. Alkenlarning kaliy permanganatning eritmasi bilan oksidlansa, glikollarni hosil qiladi:

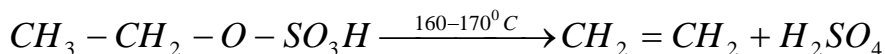
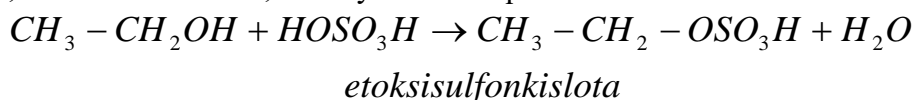


## ISHNING BAJARILISHI

### 1-tajriba. Spirtdan etilen olish

**Reaktiv va materiallar:** etil spirti, sulfat kislota; probirkalar, «qaynatar».

Probirkaning chorak qismiga 1 og'irlik qism etil spirti va 3 og'irlik qism kons. Sulfat kislota soling. Aralashma bir tekis qaynashi uchun probirkaga mosh kattaligidagi pemza yoki govak chinni siniqlarini soling. Probirkaning og'zini gaz o'tkazgich o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Nay hosil bo'lgan sulfat angidridni yutish uchun natron ohak donalari bilan to'ldirilsin. Aralashmani suyuqlik probirkadan otilib chiqmasligi uchun asta qizdiring. Bunda probirkadagi aralashma qorayadi. Ya'ni etil spirti suvsizlanib, etilen hosil bo'ladi, reaksiya ikki bosqichda boradi:

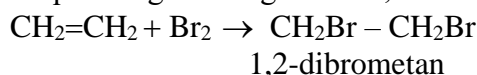


Hosil bo'lgan etilen bilan 2- va 3-tajribalarni o'tkazib, uning etilen ekanligini isbotlang.

### 2-tajriba. Bromning etilenga birikishi

**Reaktiv va materiallar:** bromli suv; probirka.

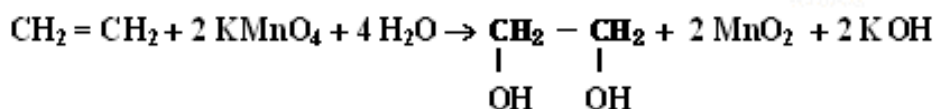
Hosil qilinayotgan etilen gaz o'tkazgich nay orqali bromli suv quyilgan probirkaga tushiriladi. Bromli suv rangsizlanadi, chunki brom qo'shbog' hisobiga birikib, etilen bromid hosil qiladi:



### 3-tajriba. Etilenni oksidlash

**Reaktiv va materiallar:** kaliy permanganat eritmasi; probirka.

Aralashmani qizdiring, ajralib chiqayotgan etilenni ozgina soda qo'shilgan kaliy permanganat eritmasi (2 ml) orqali o'tkazing. Natijada eritmaning rangi yo'qoladi, chunki suvda eruvchan rangsiz etilenglikol hosil bo'ladi. Hosil bo'ladigan qo'ng'ir rangli ikkilamchi mahsulot marganes (iv)-oksid kristallaridir. Bu rang eritmaga ham ta'sir etgan bo'lishi mumkin.



### 4-tajriba. Etilenning yonishi

Nay uchidan chiqayotgan etilen yondiriladi. Etilenni yondirayotganda, uning alangasi metan alangasiga qaraganda ravshan bo'lishga ahamiyat bering. Etilen alangasiga kiritilgan tigel qorakuya bilan qoplanadi.

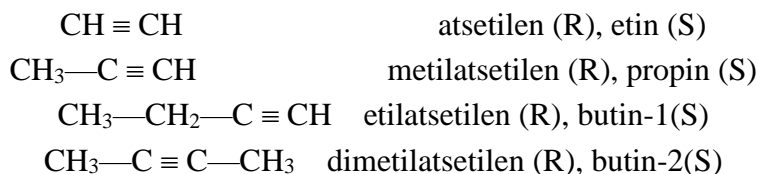
Etilen molekulasidagi uglerodning foiz miqdorini hisoblab toping.

**LABORATORIYA ISHI № 19**  
**ALKINLAR. ATSETILENNING OLINISHI VA XOSSALARI**

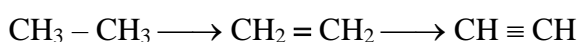
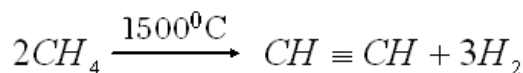
**NAZARIY QISM**

Molekulasida uch bog' tutgan uglevodorodlar *alkinlar* yoki *atsetilen qatori uglevodorodlari* deyiladi. Umumiy formulasi—  $C_nH_{2n-2}$ . Alkinlarning gomologik qatori atsetilendan boshlanadi:

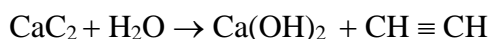
**Nomlanishi.**



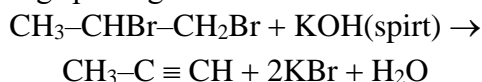
**Olinishi.** Atsetilen va uning gomologlari sintez qilib olinadi. Sanoatda atsetilen metan va etandan sintez yo'li bilan olinadi:



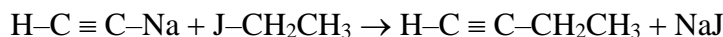
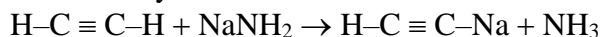
Metallarning karbidlariga suv ta'sir ettirib olinadi:



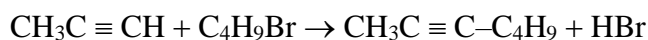
Galogenalkanlarga KOH ning spirtidagi eritmasini ta'sir ettirib olinadi:



Atsetilen gomologlari atsetilendan yoki alkilatsetilendan olinadi:



Alkilatsetilenning galogenalkan bilan reaksiyasi  $PdCl_2$  katalizatorligida olib borilsa, atsetilenning yangi gomologi hosil bo'ladi:

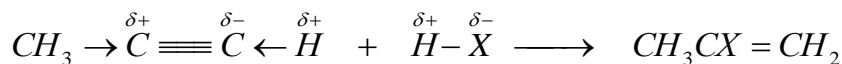


**Fizik xossalari.** Alkinlarning dastlabki uch vakili (atsetilen, metilatsetilen va etilatsetilenlar) – oddiy sharoitda gaz,  $C_5H_8$  dan  $C_{15}H_{28}$  gacha bo'lgan alkanlar suyuqlik, undan yuqorilari esa qattiq moddalardir. Ularning molekulyar massalari ortib borishi bilan suyuqlanish va qaynash haroratlari ham ortib boradi. Alkinlar suvda erimaydi, lekin organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

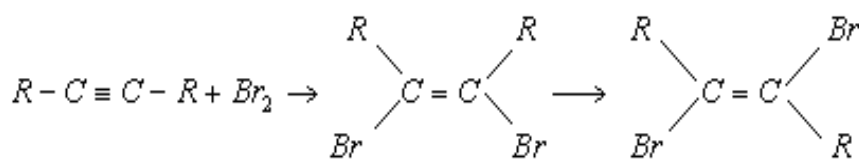
**Kimyoviy xossalari.** 1. Atsetilenga HCl sekin birikadi:



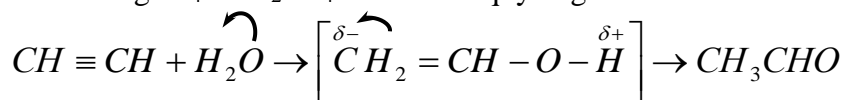
Uning gomologlarining HCl bilan reaksiyasi osonroq boradi. Birikish Markovnikov qoidasiga binoan boradi:



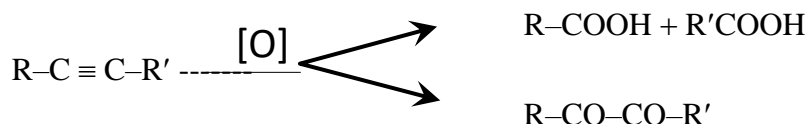
2. Galogenlar ham sekin birikadi va *sis-*, *trans-* digalogenalkanlarning aralashmasini beradi:



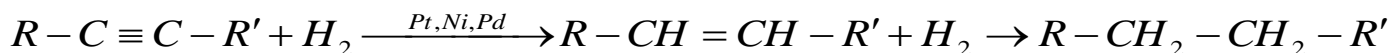
3. Suvning birikishi  $HgSO_4$  va  $H_2SO_4$  ishtirokida quyidagicha boradi:



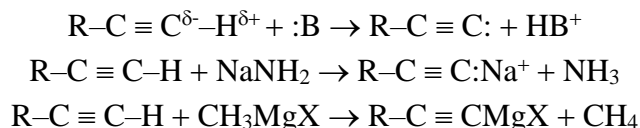
4. Alkinlarni  $\text{KMnO}_4$  bilan oksidlansa, karbon kislotalar yoki  $\alpha$ -diketonlar hosil bo'ladi:



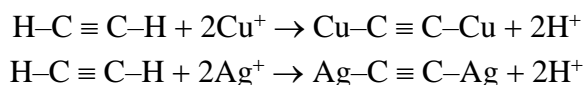
5. Qaytarish natijasida sis- va trans- mahsulotlar hosil bo'ladi:



6. Atsetilen va alkil atsetilenlar C-H bog'lari hisobiga kuchli asoslar ishtirokida atsetilenidlar hosil qiladi:



7. Og'ir metallarning ionlari kam eriydigan atsetilenidlar hosil qiladi:



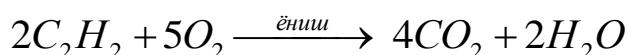
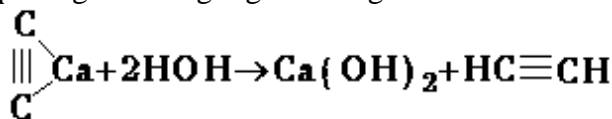
#### Nazorat uchun savol va topshiriqlar:

1. Alkinlar deb qanday moddalarga aytiladi? Misollar keltiring.
2. Alkinlar izomeriyasi va nomenklaturasini tushuntiring.
3. Alkinlarning olinish usullarini yozing.
4. Alkinlarni fizikaviy xossalarini ayting.
5. Alkinlarni kimyoviy xossalarini tushuntiring.

### ISHNING BAJARILISHI

#### 1-tajriba. Atsetilenning hosil qilinishi.

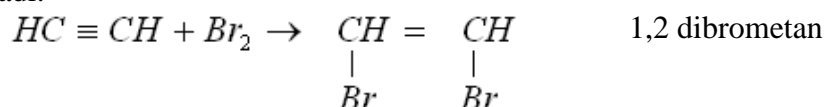
Probirkaga 2-3 ml suv quyib, ustiga kalsiy karbidning kichik bo'lakchasidan 1-2 dona tashlab, tezda probirkaning og'zini nayli tiqin bilan berkiting. Gaz o'tkazgich nay ustiga to'ntarilgan probirkaga atsetilen yig'iladi. Bir ozdan so'ng probirkaga yig'ilgan gazni yoqing. Bunda atsetilen dud chiqarib yonadi. Shundan keyin atsetilenni nay uchidan chiqayotgan vaqtida yondiring. Havo yetarli bo'lganda ajralib chiqayotga atsetilen juda ravshan alanga berib yonadi. Atsetilenning yonishini metan va atsetilenning yonishi bilan taqqoslang va undagi uglerodning % tarkibini hisoblang.

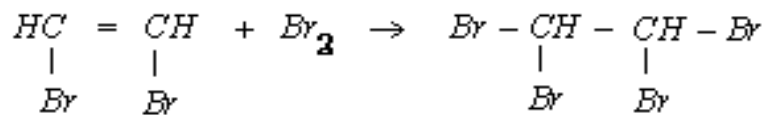


Hosil bo'lgan atsetilen gazi bilan keyingi tajribalarni o'tkazing.

#### 2-tajriba. Atsetilenga bromning birikishi

Probirkaga 2-3 ml bromli suv solib, undan atsetilen gazi o'tkazing. Uzoq vaqt atsetilen o'tkazilganda uchbog' xisobiga brom birikib, tetrabrometan hosil bo'ladi. Bromli suv asta-sekin rangsizlanadi.





1,1,2,2-tetrabrometan

### 3-tajriba. Atsetilenning oksidlanishi

Probirkaga kaliy permanganat eritmasidan 2 ml olib, unga 2-3 tomchi soda eritmasidan qo'shing, undan atsetilen o'tkazing. Eritmaning rangi o'zgaradi va marganes (iv)- oksidning qo'ng'ir cho'kmasi hosil bo'ladi: bu atsetilenning oksidlanganligini bildiradi. Atsetilenning oksidlanish natijasida har xil moddalarning hosil bo'lishi, shuningdek, molekulaning ucbog' tutgan joyida parchalanishi ham mumkin. Ushbu oksidlanish jarayoni oksal kislota ham hosil bo'ladi.

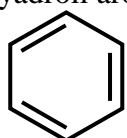
## LABORATORIYA ISHI № 20 AROMATIK UGLEVODORODLARNING XOSSALARI

### NAZARIY QISM

Tarkibida benzol halqasi bo'lgan karbotsiklik birikmalar aromatik uglevodorodlar (arenlar) deyiladi. Aromatik uglevodorodlarning dastlabki vakillari tabiatda uchraydigan mahsulotlardan ajratib olingan bo'lib, xushbo'y hidga ega. Shuning uchun ular aromatik (xushbo'y) uglevodorodlar deb yuritilgan. Hozirgi vaqtda aromatik uglevodorodlarning juda ham ko'p turlari topilgan bo'lib, ularning ma'lum qismigina xushbo'y hidga ega. Shunday bo'lsada, aromatik uglevodorodlar degan tarixiy nom hozirgacha saqlanib qolgan.

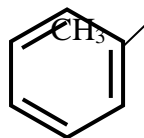
Aromatik uglevodorodlar tuzilishi jihatidan 3 ta katta guruhga bo'linadi.

1. Bir yadroli aromatik uglevodorodlar:



yoki  $C_6H_6$ ;

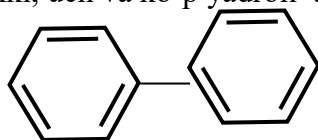
benzol



yoki  $C_6H_5-CH_3$

toluol

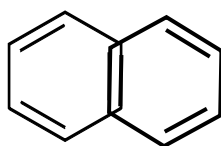
2. Ikki, uch va ko'p yadroli aromatik uglevodorodlar:



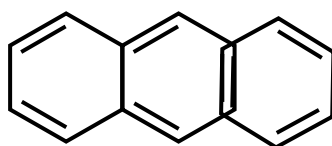
yoki  $C_6H_5-C_6H_5$

difenil

3. Kondensirlangan yadroli aromatik uglevodorodlar:



naftalin



antratsen

Bir yadroli aromatik uglevodorodlar (benzol va uning gomologlari) ning umumiy formulasi

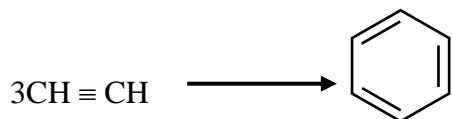


$C_nH_{2n-6}$  bo'lib, ularning dastlabki vakili benzol –  $C_6H_6$ .

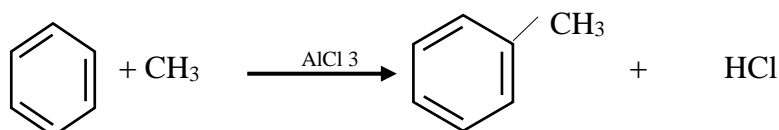
**Aromatik uglevodorodlarni olish usullari.** Benzol qatori aromatik uglevodorodlari ba'zi neftlarning tarkibida uchraydi. Shuning uchun neftdan olish mumkin. Benzol va uning gomologlarini ko'mirni kokslash jarayonida hosil bo'luvchi smoladan olinadi.

Benzol va uning gomologlari asosan tabiiy birikmalardan olinsada, ularni olishning sun'iy usullari ham ma'lum.

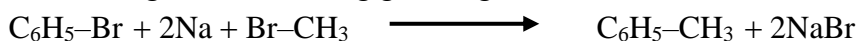
**1. Atsetilendan olinishi.** Aktivlangan ko'mir solingan naychani  $650^{\circ}S$  gacha qizdirib, u orqali atsetilendan o'tkazilsa, benzol hosil bo'ladi:



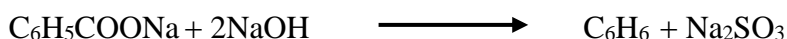
**2. Fridel-Krafts reaksiyasi.** Benzolga katalizator ishtirokida galogenalkillar ta'sir ettirib benzol gomologlari olinadi:



**3. Vyurs-Fittig reaksiyasi.** Aromatik galoidli birikmalar va galoidalkil aralashmasiga natriy metali ta'sir ettirilganda benzolning gomologlari hosil bo'ladi:



**4. Karbon kislota tuzlaridan olinishi.** Aromatik karbon kislota tuzlariga o'yuvchi ishqor qo'shib qizdirilsa, dekarboksillanish natijasida aromatik uglevodorodlar hosil bo'ladi.

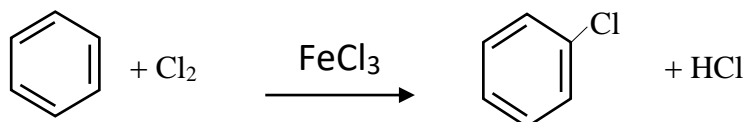


**Fizik xossalari.** Aromatik uglevodorodlar odatda o'ziga xos o'tkir xidli, rangsiz suyuqliklardir, ularning ba'zilar qattiq moddalardir. Aromatik uglevodorodlarda uglerod miqdori ko'p bo'lganligi uchun, ular tutab yonadi. Suvda erimaydi, lekin organik erituvchilarda (spirt, xloroform va boshq.) yaxshi eriydi.

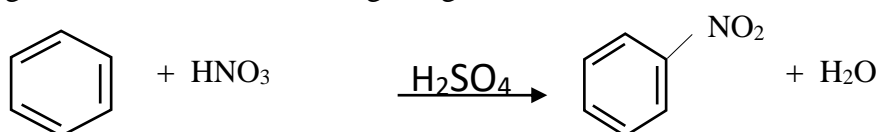
**Kimyoviy xossalari.** Aromatik uglevodorodlar asosan almashinish reaksiyalariga kirishadilar. Ular galogenlanish, nitrolanish, sulfolanish, alkilalanish va atsillanish kabi elektrofil almashinish reaksiyalaridir. Aromatik uglevodorodlar birikish reaksiyalariga qiyin kirishadi. Ular oksidlovchilar ta'siriga chidamli.

**O'rin olish reaksiyalari.** Benzol katalizator ishtirokida galogenlar, nitrat va sulfat kislotalar bilan o'rin olish reaksiyasiga kirishadi.

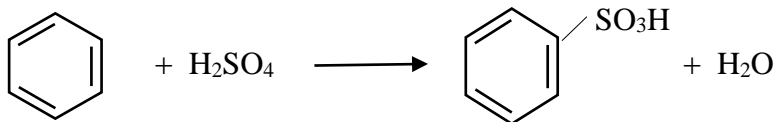
a) Temir (III)- xlorid ishtirokida benzolga xlor ta'sir ettirilganda xlorbenzol hosil bo'ladi:



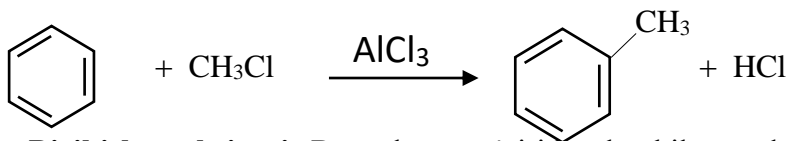
b) Benzolga nitrolovchi aralashma (nitrat kislota bilan sulfat kislota aralashmasi) ta'sir ettirilganda vodorod atomi *nitro*- guruhga almashinadi:



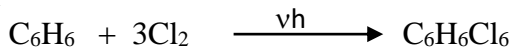
c) Benzolga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirilganda vodorod atomi *sulfo*- guruhga almashinadi va benzolsulfokislota hosil bo'ladi:



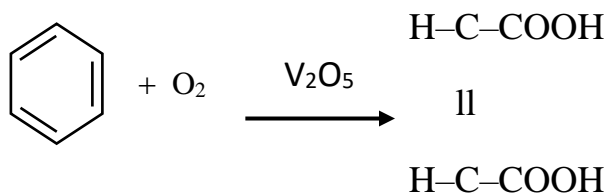
d) Benzolga suvsiz alyuminiy xlorid ishtirokida metil xlorid ta'sir ettirilganda toluol (metilbenzol) hosil bo'ladi:



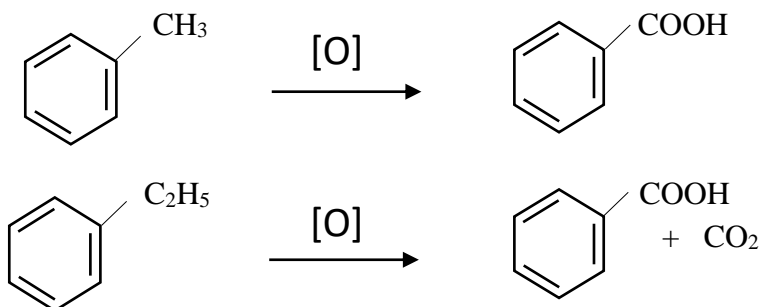
**Birikish reaksiyasi.** Benzol nur ta'sirida xlor bilan reaksiyaga kirishib, geksaxlorsiklogeksan hosil qiladi:



**Oksidlanish reaksiyalari.** Benzol katalizator ishtirokida havo kislorodi ta'sirida oksidlanganda malein kislota hosil bo'ladi:



Benzol gomologlari yon tarmoqlarining katta kichikligidan qat'iy nazar oksidlovchilar ta'sirida oksidlanganda aromatik kislotalar hosil bo'ladi:



#### Nazorat uchun savol va topshiriqlar

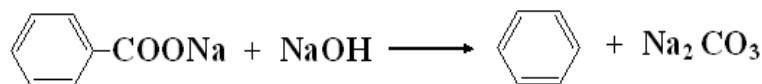
1. Qanday birikmalar aromatik uglevodorodlar deyiladi? Misollar keltiring.
2. Benzol molekulasini tuzilishini tushuntiring.
3. Aromatik uglevodorodlar izomeriyasi va nomenklaturasini tushuntiring.
4. Aromatik uglevodorodlar qanday usullar yordamida olinadi?
5. Aromatik birikmalarning o'rin almashinish reaksiyalari qanday amalga oshadi?

### ISHNING BAJARILISHI

#### 1-tajriba. Benzoy kislota tuzidan benzol olish

*Reaktiv va materiallar:* natriy benzoat, natron ohak; stakan, probirka, gaz o'tkazgich shisha nay, spirt lampa.

Havonchada 3-4 g natriy benzoat bilan 6-8 g qizdirilgan natron ohakni yaxshilab yanching va aralashiring. Aralashmani probirkaga soling, probirkaning og'zini to'g'ri burchakli gaz o'tkazgich nay o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Nayning ikkinchi uchini suvli probirkaga tushiring. Ichida aralashma bor probirkani gaz alangasida avval sekinroq, so'ng kuchliroq qizdiring. Bunda aralashma dastlab qorayib, so'ngra oqara boshlaydi. Aralashma yuzasidan oq qatlam yo'qolgach qizdirishni to'xtating. Ikkinchi probirkadagi suvning ustki qismida yig'ilgan suyuqlik benzoldir. Probirka sovitilsa, u kristallanishi ham mumkin. Hosil bo'lgan benzolni uning hididan bilsa bo'ladi:



## 2 – tajriba. Benzolning turli erituvchilarda eruvchanligi

*Reaktiv va materiallar:* benzol, etanol, efir, atseton; stakan, probirkalar.

To'rtta probirkaning har biriga 5 tomchidan benzol tomizing, so'ngra birinchisiga 5 tomchi suv, ikkinchisiga shuncha spirt, uchinchisiga efir, to'rtinchisiga esa atseton tomizing. Benzol qaysi erituvchilarda erishini aniqlang. Kuzatish natijalarini daftarga yozing.

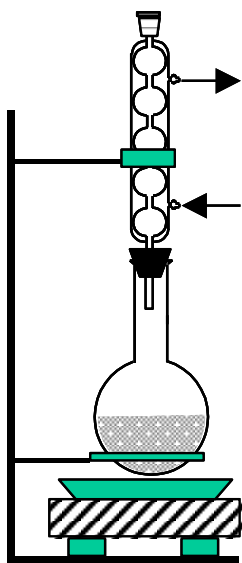
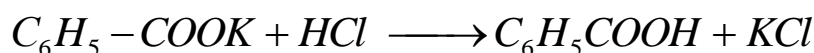
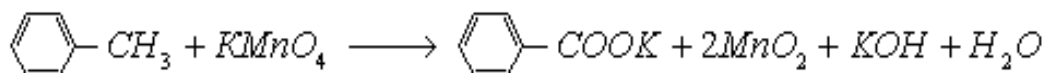
## 3 - tajriba. Benzolning yonishi

*Reaktiv va materiallar:* benzol, benzin; ikkita chinni kosacha.

Ikkita chinni kosachaning biriga 0,5 ml benzol, ikkinchisiga o'shancha benzin soling. Ehtiyot bo'lib ularni yoqib ko'ring. Yonish vaqtida alangalarni bir-biriga taqqoslang. Nima uchun benzol yonadi? Kosachadagi qurum qaysi element ?

## 4-tajriba. Toluoldan benzoy kislotani olish

*Reaktiv va materiallar:* Toluol — 10 g, kaliy permanganat — 34 g, xlorid kislotasi.



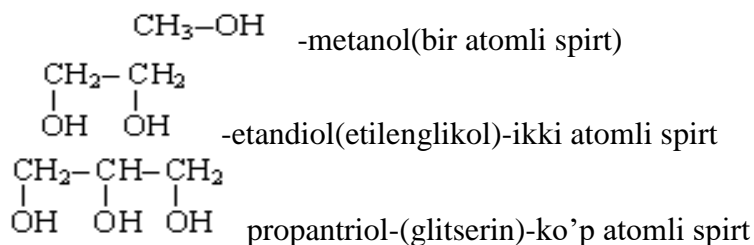
Xajmi 100 mlli kolbaga 2 g toluol, 60-70 ml suv aralashmasiga oz-ozdan, 6,2 g maydalangan kaliy permanganatni aralastirib turib qo'shing. Aralashmani 30-40 minut davomida qaynating. Kolba og'ziga sharsimon qaytar sovitgich o'rnatilgan bo'lsin. Qaynash bir meyorda bo'lishi uchun aralashmaga 2-3 dona "qaynatar" tashlab qo'ying. Reaksiya tugagach, permanganatning binafsha rangi marganes (IV)-oksidning qo'ng'ir rangiga aylanadi. Oksid cho'kmaga tushib, aralashma tinsa, suyuqlik rangsiz bo'lib qolishi kerak. Aks holda aralashmaga 3-5 ml spirt yoki 1 g oksalat kislotasi qo'shib, suyuqlikni yana qizdirib rangsizlantiring. Cho'kmadagi marganes (IV)- oksidni nutch-filtrda filtrlang, cho'kmani ikki marta 10-15 ml iliq suv bilan yuving. Filtratni 30-35 ml eritma qolguncha bug'latib. Xlorid kislotasi qo'shib, kislotali sharoit yarating (pH-indikator qog'oz). Sovuq filtratdan benzol kislotaning kristallari cho'kmaga tushadi. Uni filtrlang, quriting va torting. Unum nazariy hisoblaganning 70-80% ini tashkil qiladi. Toza benzoy kislotasi 120-121°C da suyuqlanadi.

## LABORATORIYA ISHI № 21 Spirtlarning xossalari

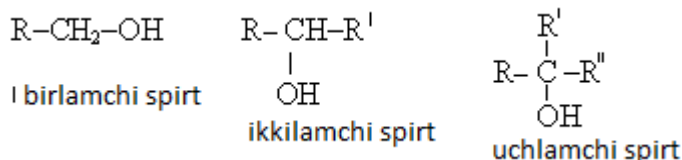
### Nazariy qism

uglevodorodlardagi bir yoki bir necha vodorod atomining gidroksil guruhga almashinishi natijasida olinadigan hosilalar spirtlar deyiladi.

molekulasidagi gidroksil guruhning soniga qarab, spirtlar bir, ikki, uch va ko'p atomli bo'ladi.



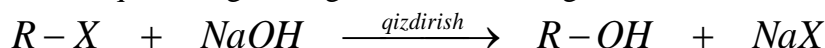
gidroksil guruh bog'langan radikal xarakteriga ko'ra, spirtlar to'yingan, to'yinmagan, atsiklik va siklik bo'ladi. Ular gidroksil guruh qaysi uglerod atomi bilan bog'langanligiga qarab, , ikkilamchi va uchlamchi spirtlarga bo'linadi:



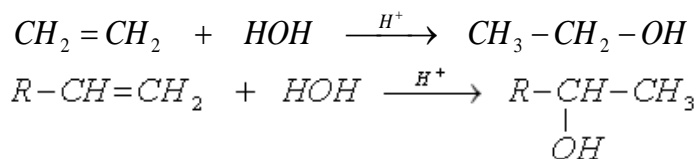
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{-C-CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$
Etil spirt (r)	Propil spirt (r)	Izobutil spirt (r)	Uchlamchi butil spirt (r)
Metilkarbinol (t)	Etilkarbinol (t)	Izopropilkarbinol (t)	Trimetilkarbinol (t)
etanol (s)	Propanol-1 (s)	2-metilpropanol-1 (s)	2-metilpropanol-2 (s)

**Olinish usullari.** Spirtlar tabiatda erkin holda juda kam uchraydi, lekin murakkab efirlar holda keng tarqalgan. Spirtlar: a) sun'iy usul; b) biokimyoviy usul bilan olinadi.

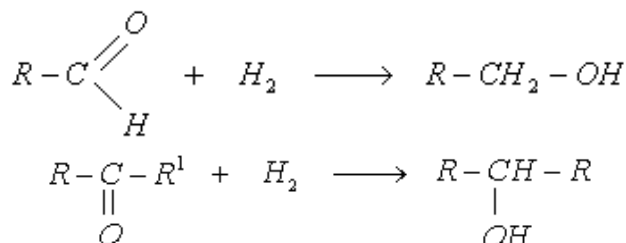
1. Galogenalkanlarni ishqorlarning suvdagi eritmalarini bilan gidrolizlab olinadi:



2. Alkenlarni gidratlash orqali olinadi. Bunda etilendan birlamchi,uning gomologlaridan esa ikkilamchi va uchlamchi spirtlar hosil bo'ladi:



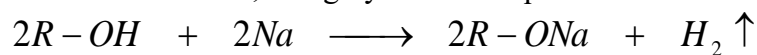
3. Aldegid va ketonlarni ni, pt va pd katalizatorlari ishtirokida vodorod bilan qaytarib olinadi. Aldegidlardan birlamchi spirtlar, ketonlardan esa ikkilamchi spirtlar hosil bo'ladi:



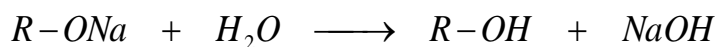
**Fizik xossalari.** Tarmoqlanmagan zanjirli birlamchi spirtlarning dastlabki vakillari ( $\text{C}_1$  dan  $\text{C}_{11}$  gacha) odatdagi sharoitda suyuqlik, undan yuqorilar qattiq moddalardir. Metanol, etanol va propanol suv bilan istalgan nisbatda aralashadi. Molekulyar massalari ortishi bilan spirtlarning suvda eruvchanligi kamayadi. Yuqori spirtlar suvda deyarli erimaydi. Quyi spirtlar o'ziga xos o'tkir hidli, yuqorilari esa hidsiz.

**Kimyoviy xossalari.** Spirtlar: a) gidroksil guruhdagi vodorod atomlari; b) gidroksil guruh; v) bir vaqtini o'zida ham gidroksil, ham radikalidagi vodorod atomlari ishtirokida kimyoviy reaksiyalarga kirishadi.

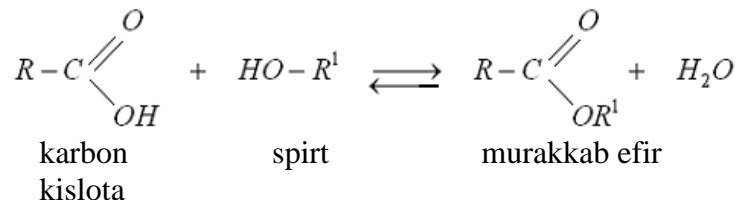
1. Ishqoriy metallar bilan ta'sirlashib, alkogolyatlar hosil qiladi:



alkogolyatlar suv bilan gidrolizlanib, tegishli spirt va o'yuvchi ishqor hosil qiladi:

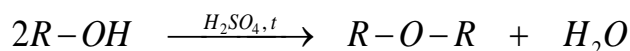


2. Spirtlarga kislotalar ta'sir ettirilganda murakkab efirlar hosil qiladi (eterifikatsiya reaksiyasi):

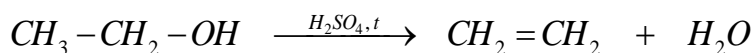


3. Spirtlarga suvni tortib oluvchi moddalar yoki katalizatorlar ta'sir ettirilganda shartiga qarab turli organik moddalar hosil bo'ladi.

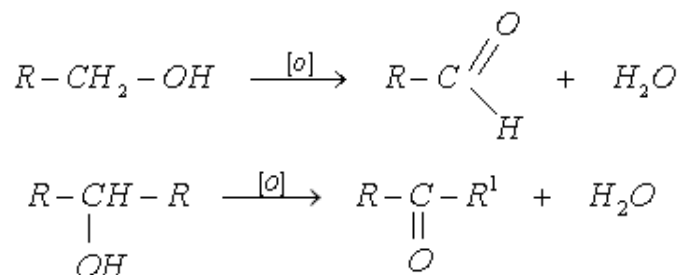
1) agar spirt mo'l miqdorda olinib, konsentrlangan sulfat kislota bilan qizdirilganda, oddiy efirlar hosil bo'ladi:



2) spirtlar mo'l miqdor konsentrlangan sulfat kislota bilan yuqoriroq haroratda qizdirilsa, alkenlar hosil bo'ladi:



4. Spirtlar oksidlanganda karbonilli birikmalar hosil qiladi. Birlamchi spirtlardan aldegidlar, ikkilamchi spirtlardan esa ketonlar hosil bo'ladi:



### Ko'p atomli spirtlar

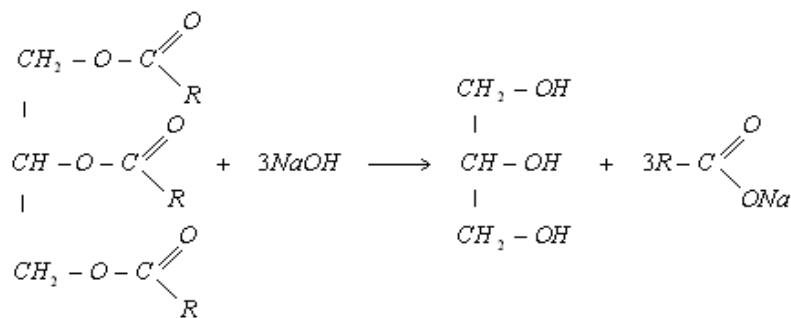
Molekulasidagi turli uglerod atomlarida ikki yoki undan ortiq gidroksil guruhi bo'lgan birikmalar ko'p atomli spirtlar deyiladi. Ikki atomli spirtlarning eng oddiy vakili – etilenglikol  $CH_2OH-CH_2OH$ . U IYUPAK nomenklaturasiga binoan etandiol-1,2 deb ataladi.

Uch atomli spirtlarning eng oddiy vakili – glitserin  $CH_2OH-CH(OH)-CH_2OH$ .

U IYUPAK nomenklaturasiga binoan propantriol-1,2,3 deb ataladi.

**Olinishi.** Glitserin tabiatda erkin holatda uchramaydi, lekin murakkab efirlar holida keng tarqalgan.

Glitserin sanoatda yog' va moylarni ishqoriy muhitda gidrolizlash yo'li bilan olinadi:



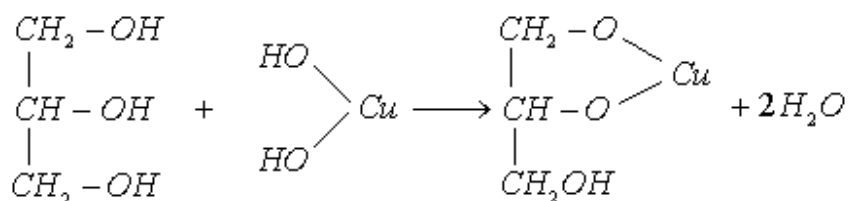
Bunda R – yog' yoki moy kislota radikali.

Shakarsimon moddalar natriy gidrosulfid ishtirokida biyg'itilsa, glitserin hosil bo'ladi:

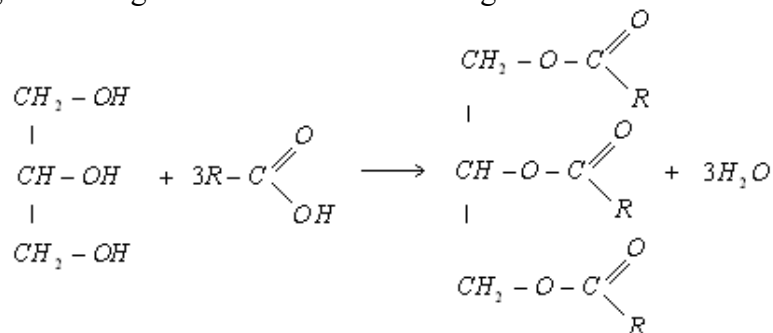


**Fizik xossalari.** Glitserin quyuq moysimon, shirin ta'mli suyuqlik, 290<sup>0</sup>S da qaynaydi. U suv bilan istalgan nisbatda aralashadi, zichligi 1,26, spirtida eriydi, lekin xloroform va efirda erimaydi.

**Kimyoviy xossalari.** 1. Glitserin ikki valentli metall gidroksidlari ta'sirida glitseratlar hosil qiladi:



2. Glitseringa noorganik va organik kislotalar ta'sir ettirilganda murakkab efirlar hosil bo'ladi:



### Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Qanday birikmalar spirtlar deyiladi? Misollar keltiring.
2. Spirtlar qanday sinflarga bo'linadi? Misollar keltiring.
3. Spirtlar izomeriyasi va nomenklaturasini tushuntiring.
4. Spirtlar qanday usullar bilan olinadi?
5. Spirtlarning kimyoviy xossalarini tushuntiring?
6. Qanday birikmalar ko'p atomli spirtlar deyiladi? Misollar keltiring.
7. Ko'p atomli spirtlar qanday usullar bilan olinadi?
8. Ko'p atomli spirtlarning kimyoviy xossalarini tushuntiring?

## ISHNING BAJARILISHI

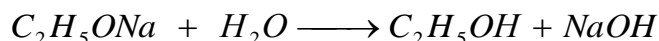
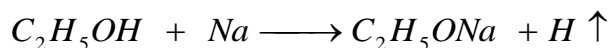
### 1 - tajriba. Natriy etilatning hosil bo'lishi va gidrolizi

**Reaktiv va materiallar:** Etil spirti, natriy fenoltalein, probirkalar.

Quruq probirkaga moshdek kattalikdagi natriy metalidan soling. Uning ustiga 1 ml etil spirti ( ) suvsiz quyung va probirkaning og'zini tezda barmoq bilan berkiting. Bunda alkogolyat va vodorod hosil bo'ladi. Vodorod rufakchalari ajralishi to'xtagach, probirka og'zini alangaga yaqin tutib, barmog'ingizni

probirkaning og'zidan oling. Ajralib chiqayotgan gaz - vodorod yonadi. Qolgan spirtni bug'lantirib yuboring. Probirkaning tubida oqish natriy etilat cho'kmasi qoladi.

Probirkadagi natriy etilatni 1-2 ml distillangan suv bilan eriting. Hidroliz mahsulotlariga 1-2 tomchi fenolftalein tomizing. Eritma qizg'ish rangga bo'yaladi:

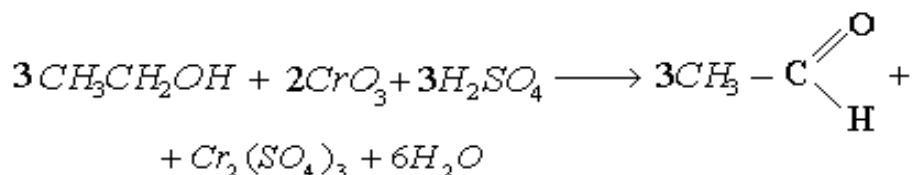
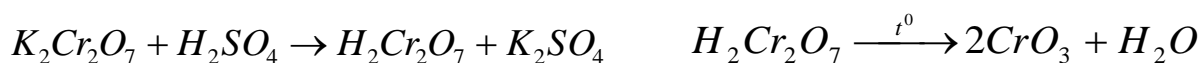


Reaksiya muhiti qanday? Kuchsiz kislota (ayni misolda spirt) va kuchli ishqor tuzi gidrolizlanganda, qanday moddalar hosil bo'ladi va qanday muhitga ega bo'ladi?

## 2 - tajriba. Etil spirtini oksidlash

**Reaktiv va materiallar :** Etil spirt, 5% li kaliy bixromat eritmasi 1n sulfat kislota, kaliy permanganatning 0,1 n eritmasi.

**A). Xromli aralashmaning ta'siri.** Probirkaga kaliy bixromatning 5% li eritmasidan 3 ml, sulfat kislotaning 1 n eritmasidan 2 ml va etil spirtidan 1 ml quyung. Hosil bo'lgan aralashmani ehtiyot bo'lib chayqating va to'q-sariq rangdan to'q-yashil rangga o'tguncha rast alangada ohista qizdiring. Bunda achigan olma hidini eslatuvchi sirka aldegid hosil bo'ladi:



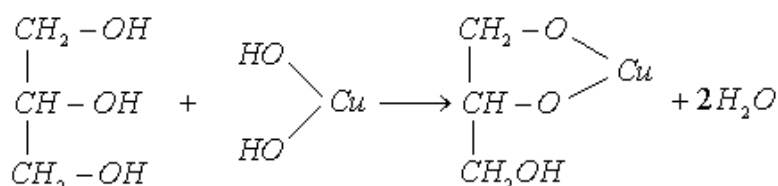
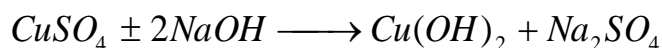
**B). Kaliy permanganat ta'siri.** Probirkaga 1 ml etil spirt, kaliy permanganatning 0,1 n eritmasidan 2 ml va 1,5 ml sulfat kislota quyung. Aralashmani alangada ohista qizdiring. Pushti rangli aralashma rangsizlanib, sirka aldegidning o'ziga xos xidi raydo bo'ladi.

Aldegid hosil bo'lish reaksiyasi tenglamasini yozing. Nima uchun eritma rangsizlanadi? Spirtlarning ularga mos keladigan uglevodorodlarga nisbatan oson oksidlanishining sababini tushuntiring.

## 3 - tajriba. Mis gliserat sintezi, gliserinning mineral kislotalar bilan reaksiyasi

**Reaktiv va materiallar :** gliserin, 5% li mis sulfat eritmasi, 1M o'yuvchi natriy eritmasi; Probirkalar.

Probirkaga 5% li mis sulfat eritmasidan 1 ml va 1 M o'yuvchi natriy eritmasidan 1 ml solib aralashiring, bunda mis (II)- gidroksid cho'kmasi hosil bo'ladi. Aralashma ustiga 1 ml gliserin qo'shib chayqating. Cho'kma erib, to'q-ko'k rangdagi mis gliserat hosil bo'ladi.

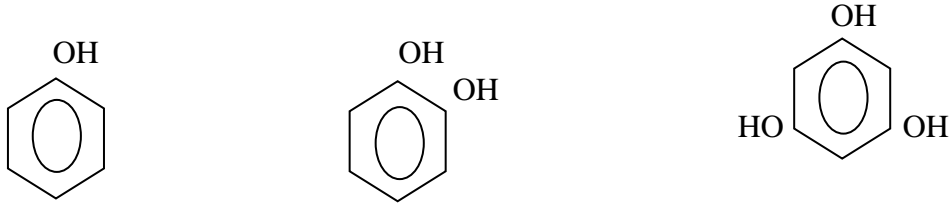


Ammo misning kompleks birikmasiga xos bo'lgan ko'k rang, shuningdek reaksiyaning o'zi, mo'l ishqor bo'lgandagina sodir bo'ladi (ishqor mo'l bo'lmasa mis gidroksid gliserinda erimaydi).

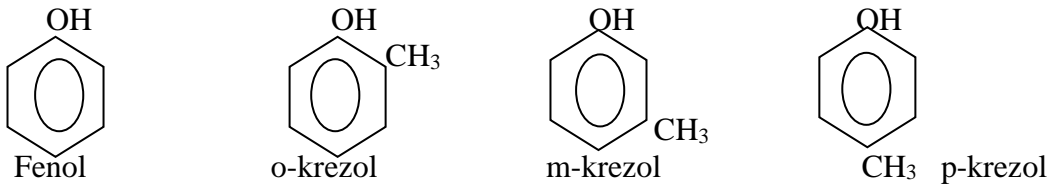
# LABORATORIYA ISHI № 22 FENOLLARNING XOSSALARI

## NAZARIY QISM

Benzol halqasini tashkil etgan uglerod atomlarida gidroksil grupp saqlangan birikmalar fenollar deyiladi. Fenollar gidroksil grupp soniga qarab, bir atomli va uch atomli fenollarga bo'linadi.



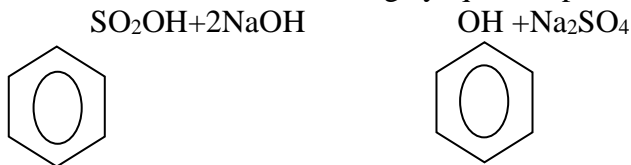
Bir atomli fenollarning eng oddiy vakili fenol u bitta izomerga ega, uning gomologi-kriyezol uchta izomerga ega.



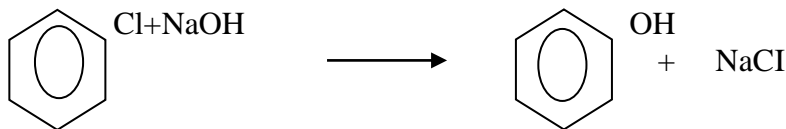
## OLINISH USULLARI

1. Fenol va uning gomoglari yofoch va toshko`mirni haydalganda hosil bo`lgan smolaridan olinadi.

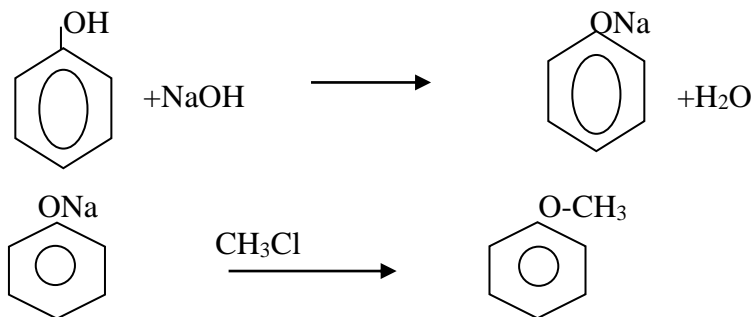
2. Fenol benzol sul`fokislota tuzlariga yoqori temperaturada ishqor ta`sir ettirib olinadi:



3. Sanoatda fenol hlorbenzolni katalizator (mis tuzlari) ishtirokida uyuvchi natriy eritmasi ta`sirida gidroliz qilib olinadi.

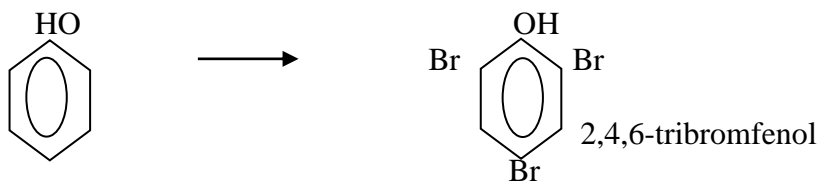


## KIMYOVIY HOSSALARI

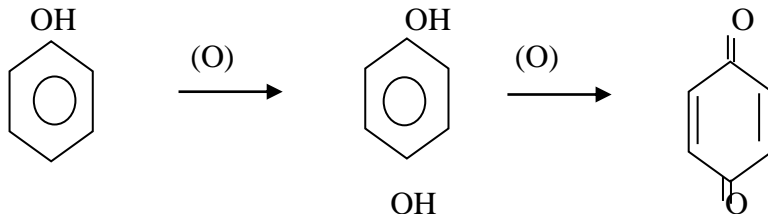




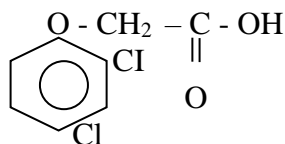
Molekula kislorod atomidagi erkin juft elektronlarni benzol yadrosiga siljishi natijada benzol halqasining o'rt va para holatlarida elektron zichligi ortadi, shu hisobdan o'rin olish reaksiyalari ro'y beradi.



Fenol oksidlanganda dastlab gidrohinon so'ngra benzohinon hosil bo'ladi.



Fenolning ayrim hosilalari o'simliklarning o'sishi va rivojlanishini kuchaytiradi. Masalan: fenoksisirka kislota va uning hosilalari shunday hususiyatga ega.



2,4-dihlor fenoksisirka kislota

Fenolning ishlatilishi. Fenol ko'p mikroorganizmlarni o'ldiradigan modda medisinada uning 3-5% li eritmasi (karbon kislota) dizinfeksiya vositasi sifatida ishlatiladi. Ko'pgina plastmassa va polimerlar olishda homashyo hisoblanadi. Fenol asosida olingan preparat fenolftalein laboratoriyada indikator sifatida, medisinada esa ichni yumshatuvchi (surgi) dori sifatida ishlatiladi.

## ISHNING BAJARILISHI

### 1- tajriba. Fenolning suvda eruvchanligi

*Reaktivlar:* Fenolkristallari, ko'klakmusqog'oz.

Ishtartibi. Probirkaga 0,5 g atrofida fenol kristallaridan olib, ustiga 2-3 ml suv quyib va chayqating. Bunda fenol suvda qisman erib, uning loyqa emulsiyasi hosil bo'ladi. Aralashmani chayqatib turib biroz qizdirilsa, fenol suvda tamomila erib ketadi. Probirka sovutilganda yana eritma loyqalanib, ikki qavatga ajraladi. Eritmadan ko'k lakmus qog'oziga bir tomchi tomizib, uning muhitini aniqlang.

### 2- tajriba. Fenolga temir (III)- xloridning ta'siri

*Reaktivlar:* fenolning suyultirilgan eritmasi, temir (III)-xloridning 3% li eritmasi.

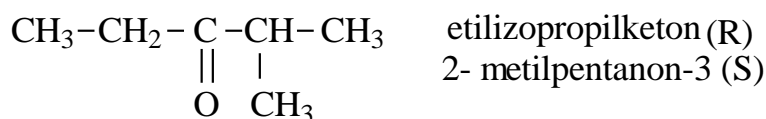
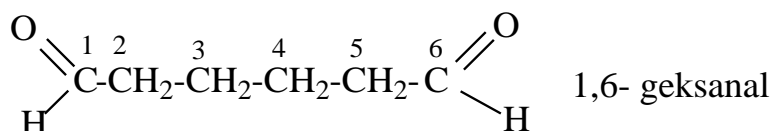
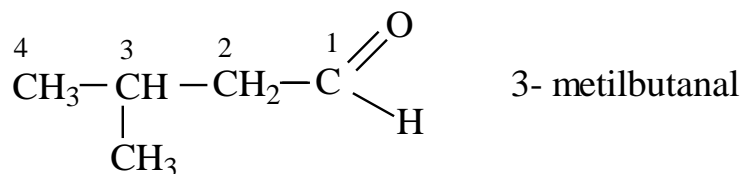
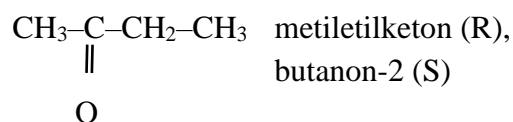
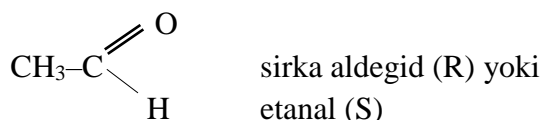
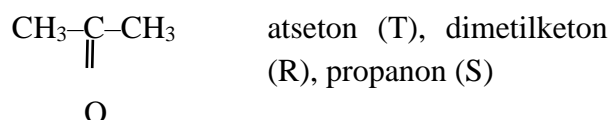
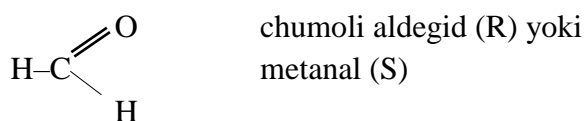
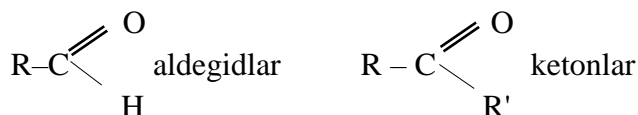
Ishtartibi. Probirkaga fenol eritmasidan 2—3 ml quyib, unga 1 tomchi temir (III)- xloridning 3% li eritmasidan tomizilsa, fenol uchun xarakterli binafsha rang hosil bo'ladi.

**LABORATORIYA ISHI № 23**  
**Aldegid va ketonlarning xossalari.**  
**Sirka aldegid va atsetonning olinishi va xossalari**

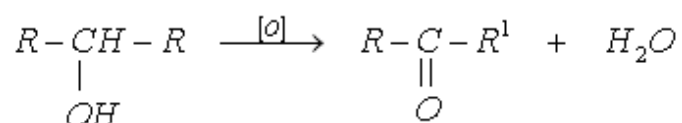
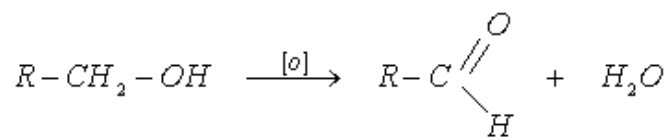
**NAZARIY QISM**

Molekulasi tarkibida karbonil  $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—}$  guruhi bo'lgan birikmalarga *oksobirikmalar* deyiladi.

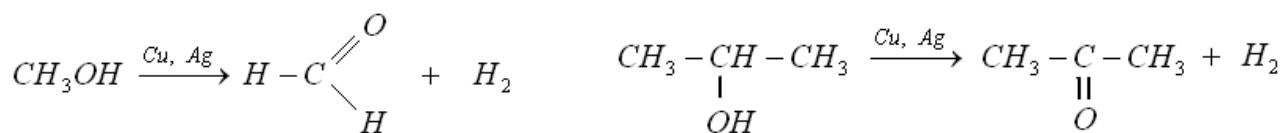
Agar karbonil guruh bitta vodorod va alkil guruh bilan bog'langan bo'lsa *aldegidlar*, karbonil guruh ikkita radikal bilan bog'langan bo'lsa *ketonlar* deyiladi.



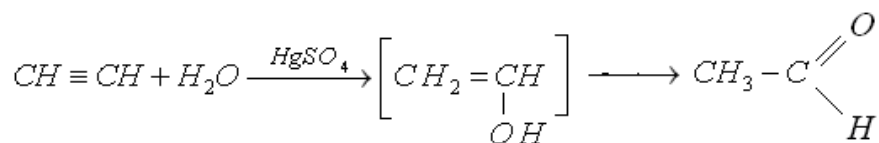
**Olinishi.** 1. Oksobirikmalar spirtlarni oksidlab olinadi. Birlamchi spirtlar oksidlanganda aldegidlar, ikkilamchi spirtlar oksidlanganda ketonlar hosil bo'ladi:



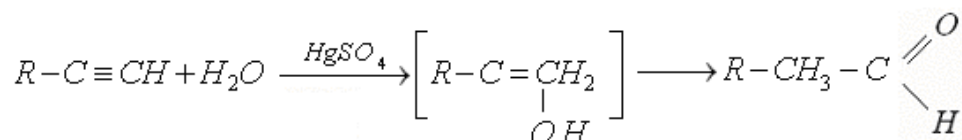
2. Spirtlar mis katalizatori ishtirokida qizdirilsa, birlamchi spirtlardan aldegid, ikkilamchi spirtlardan ketonlar hosil bo'ladi:



3. Atsetilenni simob tuzlari ishtirokida gidratlanishidan sirka aldegid hosil bo'ladi:



Alkilatsetilenidlar gidratlanishidan ketonlar hosil bo'ladi:

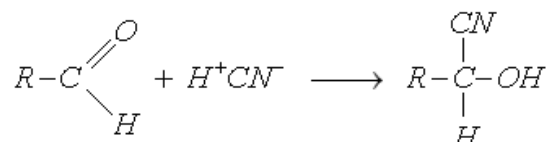


**Fizik xossalari.** Aldegidlar gomologik qatorining birinchi vakili – chumoli aldegid o'tkir hidli gaz, o'rta vakillari – suyuqlik, yuqori vakillari esa qattiq moddalardir. Quyi aldegidlar suv bilan yaxshi aralashadi. Yuqori vakillari suvda erimaydi. Barcha aldegidlar spirt va efirda yaxshi eriydi.

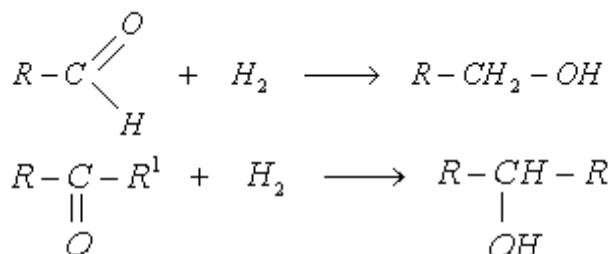
Ketonlarning quyi vakillari o'ziga xos hidli suyuqlik, suvda yaxshi eriydi. Ularning yuqori vakillari qattiq moddalar. Ketonlar spirt va efirda yaxshi eriydi.

**Kimyoviy xossalari.** Aldegidlar va ketonlar kimyoviy reaksiyaga yaxshi kirishadi.

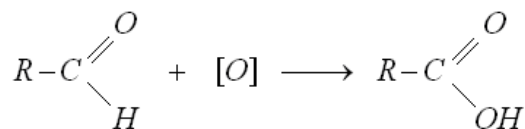
1. Aldegid va ketonlar ishqorlar ishtirokida vodorod sianid biriktirib, oksinitrillar hosil qiladi:



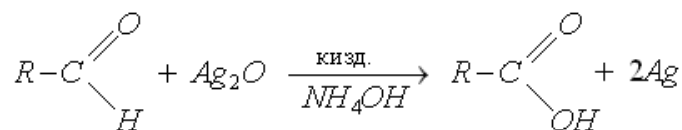
2. Aldegid va ketonlar katalizator (Ni, Pt) ishtirokida gidrogenlanganda, aldegidlar birlamchi spirt, ketonlar esa ikkilamchi spirtlar hosil qiladi:



3. Aldegidlar turli oksidlovchilar ta'sirida oson oksidlanib, karbon kislotalar hosil qiladi:



Aldegidlar havo kislorodi va kuchsiz oksidlovchi – kumush oksidining ammiakdagi eritmasi ta'sirida ham oksidlanadi. Aldegidlarning kumush oksidning ammiakli eritmasi bilan reaksiyasi «kumush ko'zgu» reaksiyasi deyiladi. Bu reaksiya aldegidlarning sifat reaksiyasidir:



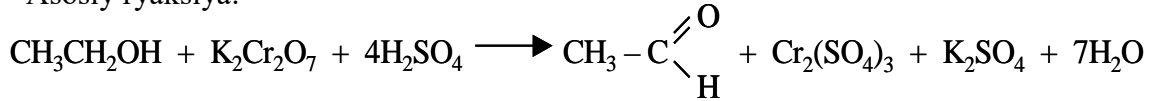
## ISHNING BAJARILISHI

### 1-tajriba. Sirka aldegid sintezi.

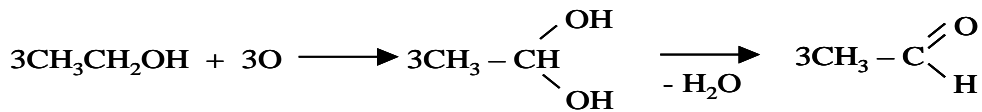
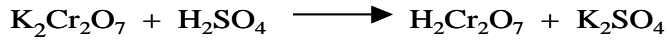
**Reaktiv va materiallar :** Etil spirit (10 g), kaliy bixromat (10 g), sulfat kislota (14 g)

Sirka aldegid – asetaldegid etil spirtini kuchli oksidlovchi eyagent – kaliy bixromat bilan kislotali muhitda iksidlashdan hosil bo'ladi.

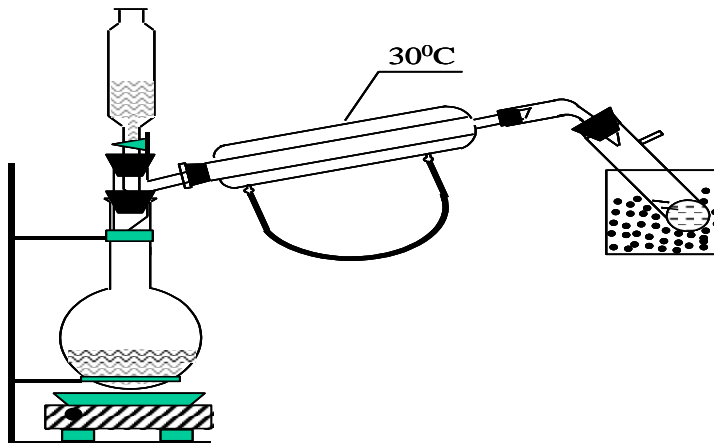
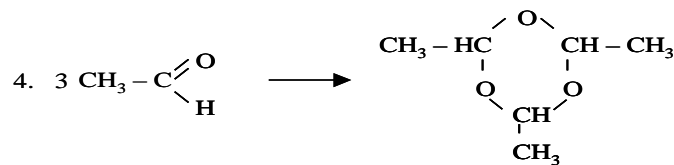
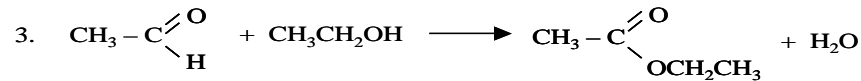
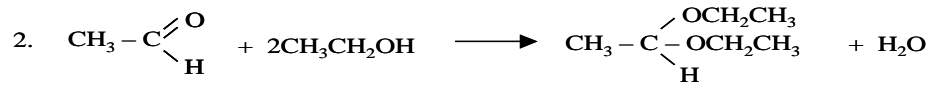
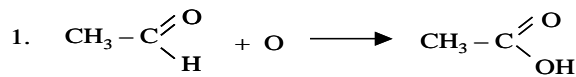
Asosiy ryaksiya:



Reaksiya quyidagi bosqichlarda amalga oshadi:



Ikkilamchi reaksiyalar:



Rasm. Sirka aldegid sintezi uchun qurilma

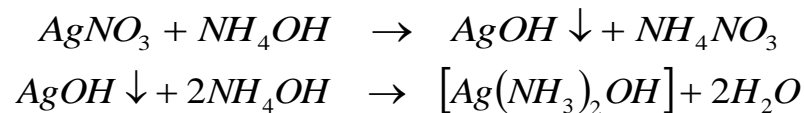
Ko'rinib turibdiki etil spirtining kuchli oksidlovchilar ishtirokiida oksidlanishi murakkab jarayon. Demak, tajribani shunday o'tkazish kerakka, natijada maqsaddagi mahsulot ko'p chiqsin. Buning uchun sintez o'tadigan asbob o'ziga xos qilib yig'iladi. Sovitgich bir vaqtning o'zida ham qaytar ham to'g'ri bo'lib xizmat qiladi (rasm- ).

Sovitgich ichidagi suv xarorati 30°C bo'lishi shart-shunda sovitgich orqali faqat sirka aldegid o'tib (T=21°C), muz solingan stakanga joylashgan kabul idishiga yigiladi.

## 2-tajriba. Aldegid guruhiga sifat reaksiyalar (Kumush oksid ta'sirida oksidlanishi – «Kumush ko'zgu» reaksiyasi).

**Reaktiv va materiallar** : kumush nitrat eritmasi, ammoniy gidroksid eritmasi, sirka aldegid; probirkalar, elektr plita.

Toza va quruq probirkaga 1 ml kumush nitrat eritmasidan quying, uning ustiga avval hosil bo'lgan oq cho'kma erib ketguncha, oz-ozdan ammoniy gidroksid eritmasidan qo'shing. Shu eritmaga 5-6 tomchi sirka aldegid tomizing. Aralashmani ohista qizdiring. Probirka tubida kumush jilo (kumush ko'zgu) hosil bo'ladi:



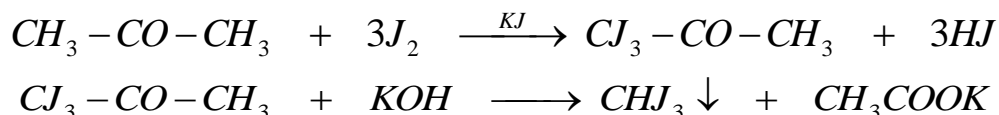
## 3-tajriba. Atsetonning olinishi

**Reaktiv va materiallar** : sirka kislotaning kalsiy tuzi (suvsizlantirilgan), yodning kaliy eritmasi, o'yuvchi kaliyning 10 foizli eritmasi natriy nitroprussid eritmasi, kumush nitratning 1 foizli eritmasi, ammiak eritmasi, mis sulfatning 5 foizli eritmasi, gidroksilamin, fenilgidrazin, natriy bisulfit eritmasi; probirkalar, gaz o'tkazuvchi nay.

Probirkaning 2 dan 1 qismigacha sirka kislotaning kalsiyli tuzidan solib, gaz o'tkazuvchi nay o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Probirkani shtativga qiya qilib o'rnatib, nayning uchini 2 ml suv solingan ikkinchi probirkaga tushiring. Birinchi probirkani avval sekin, so'ngra kuchliroq qizdiring. Kuchli qizdirish natijasida tuzning bir qismi kuyadi (qorayadi). Ma'lum vaqtdan keyin suvning hajmi ikki baravar ortadi. Shunda qizdirishni to'xtating. Hosil bo'lgan atsetonni uning hididan yoki undan yodoform hosil qilish usuli bilan aniqlash mumkin:



Yuqoridagi reaksiya natijasida hosil qilingan atsetonning suv bilan aralashmasidan bir qism olib, unga yodning kaliy yodid bilan aralashmasidan baravar miqdorda qo'shing. Bir ozdan so'ng yodoformga xos sariq cho'kma paydo bo'la boshlaydi va u cho'kmaga tushadi:



Reaksiya uchun olingan va reaksiyada hosil bo'lgan mahsulotlarni birma-bir ayting. Bu reaksiyada qaysi element oksidlovchi? Oksidlanish mahsuloti nimadan iborat?

### Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Qanday birikmalar oksobirikmalar deyiladi? Misollar keltiring.

- Oksobirikmalarning qanday sinflarga bo'linadi? Misollar keltiring.
- Karbonilli birikmalar izomeriyasi va nomenklaturasini tushuntiring.
- Aldegidlar qanday usullar bilan olinadi?
- Ketonlar qanday usullar bilan olinadi?
- Oksobirikmalarning kimyoviy xossalari tushuntiring?

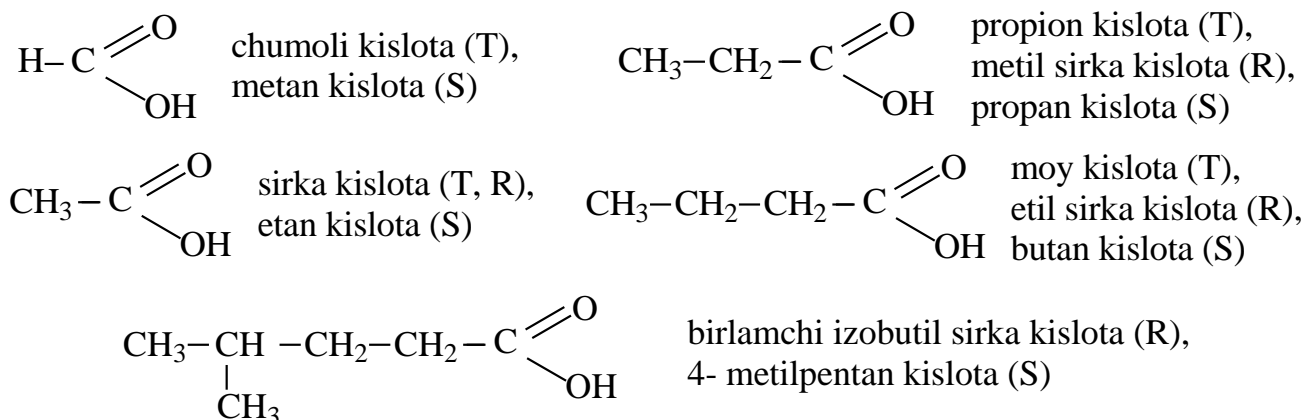
## LABORATORIYA ISHI № 24 Karbon kislotalarni olinishi va xossalari

### NAZARIY QISM

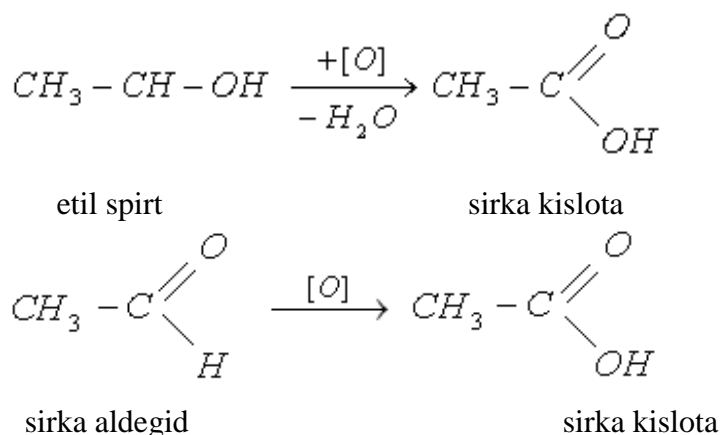
Uglevodorodlardagi bir yoki bir necha vodorod atomlarining karboksil guruh – COOH ga almashinishi natijasida hosil bo'lgan organik birikmalar karbon kislotalar deyiladi.

Karbon kislotalar karboksil guruhi soniga ko'ra bir asosli, ikki asosli va ko'p asosli, to'yingan va to'yinmagan bo'ladi. masalan, sirka kislota –  $CH_3 - COOH$  – bir asosli to'yingan; oksalat kislota –  $HOOC - COOH$  – ikki asosli to'yingan; akril kislota –  $CH_2 = CH - COOH$  – bir asosli to'yinmagan; malein kislota –  $HOOC - CH = CH - COOH$  – ikki asosli to'yinmagan.

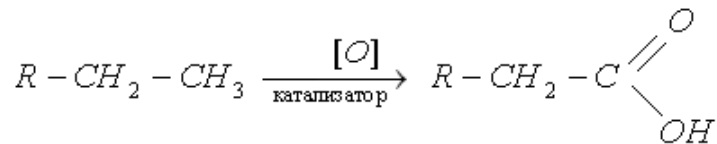
#### Nomlanishi.



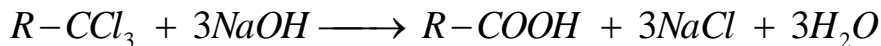
**Olinishi.** 1. Birlamchi spirtlar va aldegidlar oksidlanganda karbon kislotalar hosil bo'ladi:



2. Sanoatda neft tarkibidagi uglevodorodlarni katalitik oksidlab olinadi:

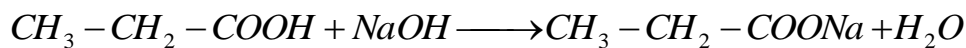
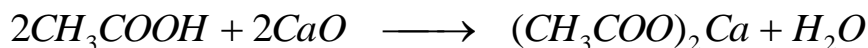
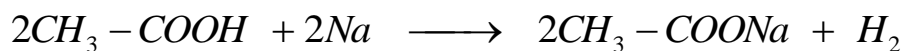


3. Uchta galogenli, geminal tuzilishli uglevodorod hosilalariga ishqor ta'sir ettirib olinadi:

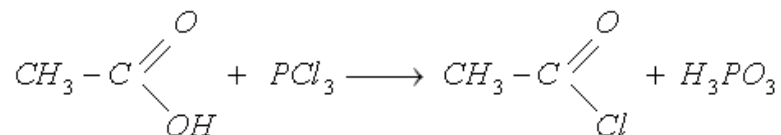


**Fizik xossalari.** To'yingan bir asosli karbon kislotalarning dastlabki uch vakili (chumoli, sirka va propion kislotalar) odatdagi sharoitda o'tkir hidli, suv bilan har qanday nisbatda aralashadigan suyuqlik, oson haydaladi. Keyingi vakillari (moy kislota (C<sub>4</sub>) dan kaprin kislota (C<sub>9</sub>) gacha) yoqimsiz hidli, moysimon suyuqlik, suvda yomon eriydi. Yuqori molekullari karbon kislotalar – qattiq moddalar bo'lib, suvda erimaydi, lekin organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

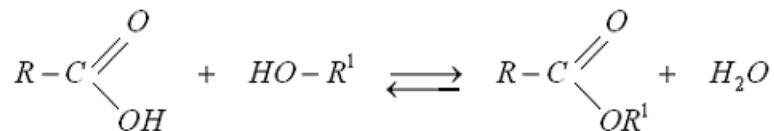
**Kimyoviy xossalari.** 1. Karbon kislotalarning gidroksil guruhidagi vodorod atomi ishqoriy metallar, metall oksidlari, ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi:



2. Fosforning galogenli birikmalari ta'sir ettirilganda tegishli galogenangidridlar hosil bo'ladi:

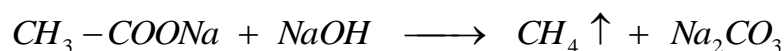


3. Spirtlar bilan eterifikatsiya reaksiyasiga kirishib, murakkab efirlar hosil qiladi:



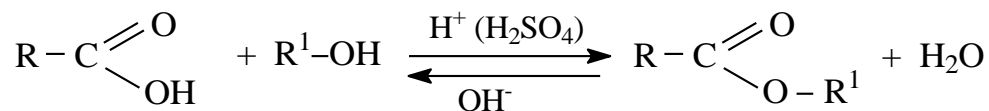
Karbon kislota                  spirt                  murakkab efir

4. Karbon kislotalarning tuzlariga ishqor ta'sir ettirilsa, quyidagicha reaksiya ketadi:



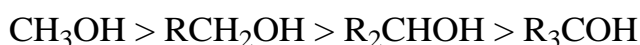
#### Eterifikatsiya reaksiyasi mexanizmi. Murakkab efirlar va yog'lar.

*Eterifikatsiya reaksiyasi.* Karbon kislotalar spirtlar bilan suvni tortib oluvchi moddalar (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ishtirokida qizdirilsa, murakkab efirlar hosil qiladi boradi. Bu reaksiya *eterifikatsiya reaksiyasi* deyiladi:



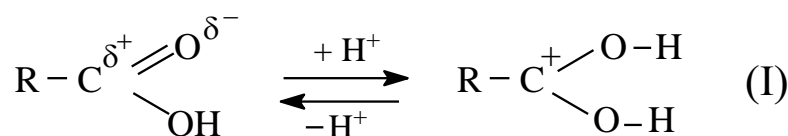
Bu reaksiyada hosil bo'ladigan suvning vodorodi spirt molekulasidan, OH guruh esa kislota molekulasidan ajralib chiqadi.

Eterifikatsiya reaksiyasidagi spirtlar va kislotalarning reaksiyon qobiliyati quyidagi tartibda pasayadi:

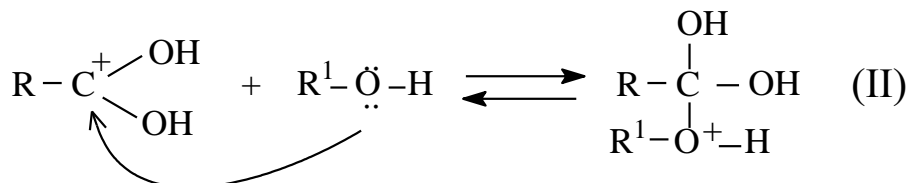


Eterifikatsiya reaksiyasining mexanizmi quyidagicha:

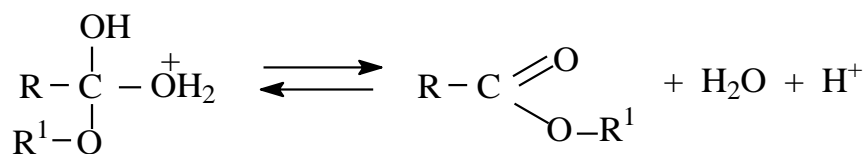
a). Dastlab kislotaning karboksil guruhidagi kislorod katalizator ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) protoni  $\text{H}^+$  ni biriktirib oladi va quyidagi oraliq birikmani hosil bo'ladi (I):



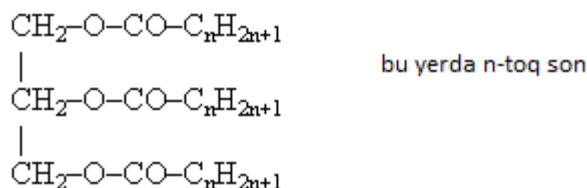
b). Protonlashgan birikma spirt molekulasi bilan oraliq mahsulot hosil qiladi (II):



Hosil bo'lgan oraliq mahsulot – *oksoniy* (II) tezda bir molekula suvni ajratib *murakkab efir* hosil qiladi:



Yog'lar gliserin va kislotaga gomologik qatorining murakkab efirlaridair. Bu murakkab efirlar tarkibidagi kislotalar moy kislotasidan stearin kislotasigacha bo'lishi mumkin. To'yingan yog'larning tuzilishi quyidagicha bo'ladi:



Suyuq yog'larning molekulasida radikal to'yinmagan kislotalarni qoldiqlaridan iborat bo'lib, bittadan uchtagacha qo'shbog' tutgan bo'ladi. YOG'larni Ni katalizatori ishtirokida qaytarilsa qattiq holga keladi. Bunga yog'ni qattiq holga keltirish deyiladi va margarin hosil bo'ladi.

Yog'ning bitta molekulasini o'zida turli kislotalarning qoldiqlari bo'lishi mumkin.

Gliserinning murakkab efirlari *gliseridlar* deyiladi. Mol yog'i stearin ( $n=17$ ) kislotaning gliserididan iborat bo'ladi. Qo'y, mol va kokos yog'i palmitin ( $N=15$ , tripalmitin) kislotasining gliserididan iborat bo'ladi.

Yog'ning ishqoriy muhitda gidroliz qilinsa sovun hosil bo'ladi va uning tarkibidagi gliserin ajratib olinadi. Agar shu moddani osh tuzi bilan qaynatilsa, qattiq sovun hosil bo'ladi.

### Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Qanday birikmalar karbon kislotalar deyiladi? Misollar keltiring.
2. Karbon kislotalar qanday sinflarga bo'linadi? Misollar keltiring.
3. Karbon kislotalar izomeriyasi va nomenklaturasini tushuntiring.
4. Karbon kislotalar qanday usullar bilan olinadi?
5. Karbon kislotalarning kimyoviy xossalarini tushuntiring?
6. Qanday birikmalar murakkab efirlar deyiladi? Misollar keltiring.
7. Yog'lar deb qanday birikmalarga aytiladi? Misollar keltiring.



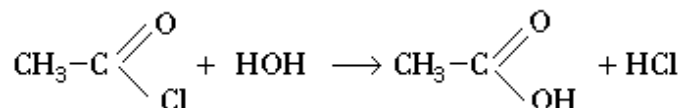
## Ishning bajarilishi

### 1 – tajriba. Sirka kislotaning olinishi

**Reaktiv va materiallar :** natriy atsetat kristallari, atsetilxlorid, kons. sulfat kislota; indikator qog'oz.

A) Probirkaga 2 g natriy atsetat va 2 ml kons. sulfat kislota soling. Aralashmani ohista qizdiring. Natijada sirka kislota bug'i ajralib chiqadi va uning xidi kuchli seziladi. Probirka og'ziga indikator qog'oz tuting. Qanday o'zgarish sodir bo'ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

B) Probirkaga 2 ml suv va 1 ml atsetilxlorid quyning. Atsetilxlorid suvda erimaydi va probirkaning tubiga tushadi. Aralashmani asta silkiting, atsetilxlorid gidrolizlana boshlaydi va pastki qatlam erib ketadi:



### 2 – tajriba. Karbon kislotalarning suvda eruvchanligi aniqlash

**Reaktiv va materiallar :** Turli organik kislotalar(suyuq xamda kristall xolda), 10% li ishqor eritmasi; probirkalar, isitish asbobi.

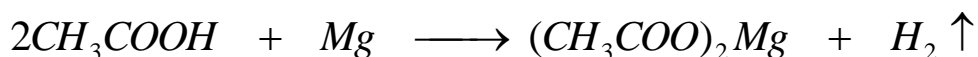
Har xil karbon kislotalardan – suyuq bo'lsa 1 ml dan, qattiq bo'lsa kristallaridan alohida-alohida probirkalarga biroz soling. Hammasining ustiga 5 ml dan suv quyning. Qaysi kislota sovuq suvda (xona haroratida), qaysi biri qizdirilganda erishini kuzating. Erimay qolgan yoki yomon eruvchi kislotalarga ozroq ishqor qo'shing. Shunda u eriydimi ? Nima uchun ? Reaksiyalarning tenglamasini yozing.

### 3 – tajriba. Karbon kislotalarning kislotalilik xossasi

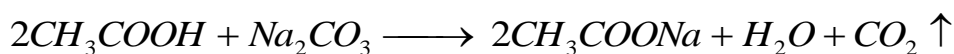
**Reaktiv va materiallar :** 10% li sirka kislota eritmasi, fenolftalein eritmasi (metiloranj eritmasi), magniy metali, natriy karbonat kristallari; probirkalar, cho'p, indikator qogoz, isitish asbobi.

a) 3 ta probirkaning xar biriga 1 ml dan sirka kislota eritmasini soling. Birinchi va ikkinchisiga metiloranj yoki fenolftalein eritmasidan 1 tomchidan tomizing. Uchinchi probirkaga indikator qogoz bo'lakchasini tashlang. Probirkalardagi eritmalarning va indikatorlarning rangi qanday o'zgarishini kuzating.

b) Probirkaga sirka kislota eritmasidan 1 ml solib, ustiga ozgina magniy metalidan tashlang. Reaksiya boshlanishi bilan probirka ogziga cho'g bo'lib turgan cho'pni tuting. Bunda cho'p alanganib yonadi. Sababini tushuntiring:



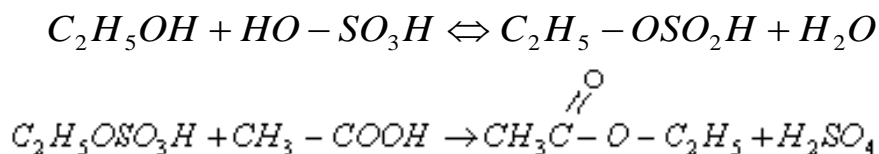
v) Probirkaga 1 ml sirka kislota eritmasidan soling va ustiga natriy karbonat donachalaridan bir nechtasini tashlang. Probirka ogziga yonib turgan cho'p tutilsa o'chadi. Sababini tushuntiring:



### 4 – tajriba. Sirka kislota etil efirini olish

**Reaktiv va materiallar :** natriy atsetat kristallari, etil spirt, kons, sulfat kislota; probirkalar, isitish asbobi.

Probirkaga 1 g natriy atsetat kristallaridan solib, unga 2 ml etil spirt quyung. Aralashmaga 1 ml kons. Sulfat kislota kushib oxista qizdiring. Ko'p o'tmay sirka kislotaning etil efiriga xos xid paydo bo'ladi:



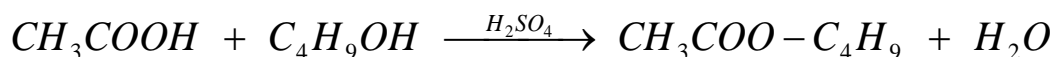
Kislota yoki uning tuzlariga bevosita spirt ta'sir ettirib murakkab efir olish eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri.

Murakkab efirlar olishning yana qanday usullarini bilasiz? Reaksiya tenglamalarini yozing.

### 5 – tajriba. Sirka kislota butil efirini olish

**Reaktiv va materiallar :** kons. sirka kislota, butil spirt, kons, sulfat kislota; suv xammomi, menzurka, probirkalar, isitish asbobi.

Probirkaga 2 ml sirka kislota, 2 ml butil spirt va 0,5 ml kons, sulfat kislota quyung, ularni yaxshilab aralashiring. So'ngra aralashmani qaynab turgan suv hammomida 5-10 minut isiting. Shundan keyin uni suv solingan probirkaga quyung. Efir suyuqlik sirtiga qalqib chiqadi. Undan sirka butil efirining o'ziga xos hidi keladi:

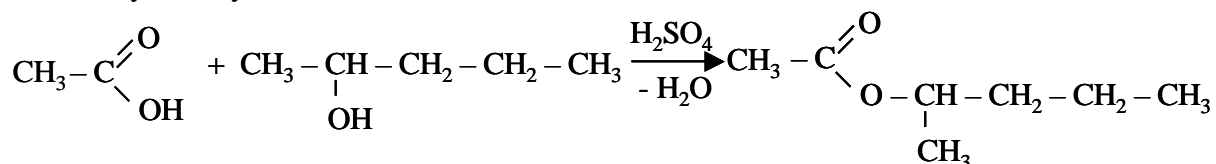


Kislota yoki uning tuzlariga bevosita spirt ta'sir ettirib murakkab efir olish eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri.

### 6-tajriba. Sirka kislota izoamil efirini hosil qilish

Reaktivlar: konsentrlangan sirka kislota, izoamil konsentrlangan sulfat kislota, suv hammomi, probirkalar.

Asosiy reaksiya:



Probirkaga 2ml izoamil spirt, 2ml konsentrlangan sirka kislota va 0,5ml konsentrlangan sulfat kislota soling. Aralashmani yaxshilab qorishiring va qaynab turgan suv hammomida 5-10 minut isiting, shundan so'ng uni suv solingan probirkaga quyung efir suyuqlik sirtiga qalqib chiqadi. Undan ananas hidi keladi.

## LABORATORIYA ISHI № 25

### UGLEVODLAR.MONOSAXARIDLAR, DI- VA POLISAXARIDLARNING XOSSALARI

#### NAZARIY QISM

Uglevodlar tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, tirik organizmlar hayotida muhim rol o'ynaydi. Bu birikmalar uglerod, vodorod va kisloroddan iborat. Ularning tarkibi  $C_n(H_2O)_m$  umumiy formula bilan ifodalanadi. Uglevodlarning ba'zi vakillari glyukoza –  $C_6H_{12}O_6$  , saxaroza –  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , va

kraxmal –  $(C_6H_{10}O_5)_n$  yuqoridagi umumiy formulaga muvofiq keladi, lekin ba'zilarining tarkibi (metilpentozaalar –  $C_6H_{12}O_5$ , metil-geksozalar –  $C_7H_{14}O_6$ , dezoksiqandlar) farq qiladi.

Uglevodlar ikki guruhga bo'linadi: 1) oddiy uglevodlar yoki monosaxaridlar (monozalar); 2) murakkab uglevodlar. Bular o'z navbatida yana ikkiga bo'linadi: a) shakarsimon polisaxaridlar (oligosaxaridlar), masalan, lavlagi shakari –  $C_{12}H_{22}O_{11}$  – saxaroza; b) shakarga o'xshamagan polisaxaridlar, masalan, kraxmal, sellyuloza –  $(C_6H_{10}O_5)_n$ .

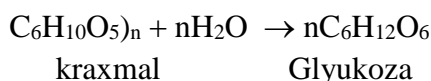
Monosaxaridlar ko'p atomli aldegidospirt yoki ketospirtlar hisoblanadi. Zanjirdagi uglerod atomlarining soniga ko'ra ular tetroza, pentoza, geksoza va hokazo bo'ladi. Monosaxaridlardan glyukoza (uzum shakari) va fruktoza (meva shakari) muhim ahamiyatga ega.

Molekulasida ikkita monosaxarid qoldig'idan tashkil topgan uglevodlarga disaxaridlar deyiladi. Ulardan eng ahamiyatlisi saxaroza (shakarqamish yoki lavlagi shakari) dir.

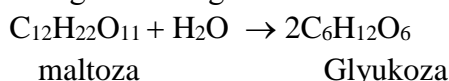
Polisaxaridlar tabiiy yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, tabiatda, ayniqsa o'simliklar tarkibida ko'p miqdorda uchraydi. Ulardan kraxmal va sellyuloza muhim ahamiyatga ega.

Uglevodlar tabiatda erkin holda, shuningdek, birikmalar holda keng tarqalgan. Glyukoza uzum va boshqa mevalar tarkibida erkin holda uchraydi, fruktoza esa (glyukoza bilan birgalikda) asal tarkibida bo'ladi. Saxaroza qand lavlagi (15 – 20 %) va shakarqamish (14 – 26 %) tarkibida bo'ladi. Kraxmal asosiy oziq modda sifatida o'simliklar tarkibida uchraydi, guruch tarkibida (82%), bug'doyda (75 %), jo'xorida (70 %) va kartoshkada (24 %). Sellyuloza o'simlik hujayra qobiqlarining asosini tashkil etadi. U paxta tolasi (90 % dan ortiq), yog'och (50 – 70 %) tarkibida uchraydi.

**Olinishi.** Monosaxaridlar olishning asosiy usuli, polisaxaridlar gidrolizi hisoblanadi. Sanoatda glyukoza asosan kartoshka yoki arpa kraxmalini mineral kislotalar ishtirokida gidrolizlash yo'li bilan olinadi:



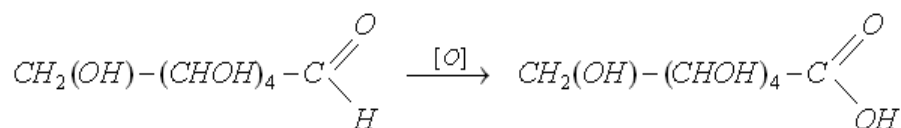
Disaxarid – maltoza gidrolizlanganda ikki molekula glyukoza hosil bo'ladi:



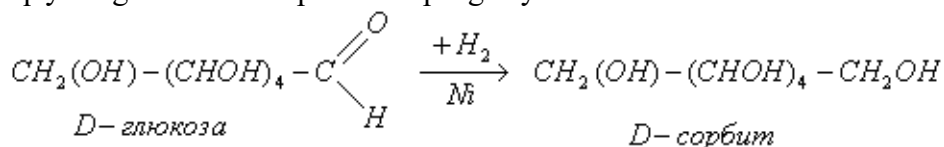
Sellyulozani yog'ochdan olish uchun, yog'och qipig'ini kalsiy bisulfit  $Ca(HSO_3)_2$  eritmasida 160 – 180<sup>o</sup>S da, 6 – 8 atmosfera bosimida qizdiriladi, natijada sellyulozadan boshqa barcha moddalar erib ketadi, ya'ni sellyuloza ajralib qoladi. Bu sellyulozadan har xil qog'ozlar, sintetik tolalar va boshqa bir qator organik tirikmalar olinadi. Eng toza sellyuloza paxtadan olinadi. Buning uchun paxta tolasi bir necha marotaba 1% li NaOH eritmasi bilan ishlanadi, natijada 99,85% li toza sellyuloza olinadi.

Monosaxaridlar va disaxaridlar shirin ta'mli, suvda yaxshi eriydigan kristall moddalardir. Polisaxaridlar shirin ta'mga ega bo'lmagan amorf moddalar bo'lib, suvda erimaydi, bo'kadi.

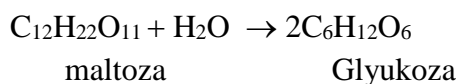
**Kimyoviy xossalari.** Monosaxaridlar oson oksidlanadi. Ular ishqoriy yoki neytral muhitda sekin oksidlantirilganda faqat aldegid guruh oksidlanib, oksikislota (glyukon kislota) hosil bo'ladi:



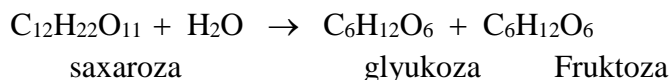
Monosaxaridlar qaytarilganda ular ko'p atomli spirtga aylanadi:



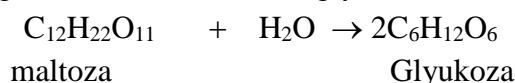
Disaxarid – maltoza gidrolizlanganda ikki molekula glyukoza hosil bo'ladi:



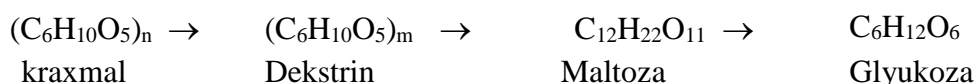
Dasaxaridlardan, saxaroza gidrolizlanganda glyukoza va fruktoza aralashmasi hosil bo'ladi:



Maltoza gidrolizlanganda esa ikki molekula glyukoza hosil bo'ladi:

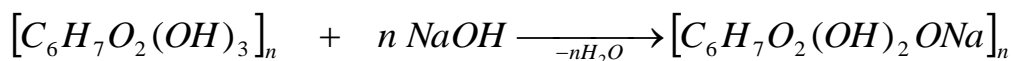


Kraxmalni mineral kislotalar ishtirokida qizdirib, gidrolizga uchratsak, quyidagi birikmalar hosil bo'ladi:



Kraxmal qaytaruvchanlik xossasiga ega emas, ya'ni Feling suyuqligini qaytarmaydi, kumush ko'zgu reaksiyasini bermaydi. Kraxmal yod eritmasi ta'sirida ko'k rangga bo'yaladi.

Sellyuloza konsentrlangan ishqor eritmasi bilan qayta ishlansa, alkokogolyat selliyuloza hosil bo'ladi:



Sellyuloza organik va mineral kislotalar bilan eterifikatsiya reaksiyasiga kirishib, murakkab efirlarni hosil qiladi.

## ISHNING BAJARILISHI

### 1-tajriba. Monosaxaridlarning mis (II)-gidroksidi bilan ta'siri

**Reaktiv va materiallar:** 1 % li glyukoza eritmasi, 1 % li fruktoza eritmasi, 10 % li natriy gidroksid eritmasi, mis (II)- sulfatning 5 % li eritmasi; probirkalar, menzurka.

Ikkita probirka olib, ularning biriga 1 % li glyukoza eritmasidan 3 ml va ikkinchisiga 1 % li fruktoza eritmasidan shuncha quyding. Har bir probirkaga 1 ml dan ishqor eritmasidan tomchilatib qo'shing. Bunda dastlab har ikki probirkada cho'kma hosil bo'ladi, chayqatilganda ular erib ketadi.

### 2-tajriba. Saxarozaning inversiyasi (gidrolizi)

**Reaktiv va materiallar:** 2 % li saxaroza eritmasi, 10 % li sulfat kislota eritmasi, 10 % li natriy gidroksid eritmasi; probirkalar, menzurka.

a) Probirkaga saxarozaning 1 % li eritmasidan 4–5 ml quyib, suyultirilgan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tomizing va aralashmani 3–5 minut davomida qaynating. Sovigandan so'ng probirkadagi aralashma muhiti ishqoriy bo'lguncha 10 % li NaOH eritmasidan Feling suyuqligidan qo'shib, qizdiring. Eritmaning rangi o'zgarib, mis (I)-oksidining qizil rangdagi cho'kmasining hosil bo'lishini kuzating.

b) Boshqa probirkaga saxaroza eritmasidan 3–4 ml solib, uning ustiga Feling suyuqligidan qo'shib qaynatilganda hech qanday o'zgarish sodir bo'lmasligini kuzating.

### 3-tajriba. Kraxmalga sifat reaksiya

**Reaktiv va materiallar :** kraxmal, yodning kaliy yodiddagi eritmasi; probirkalar, menzurka.

5 ml suvda 1 g atrofida kraxmal eriting. Hosil bo'lgan suspenziyani 50 ml qaynoq suv solingan stakanga ag'daring. Bunda tiniq kolloid eritma – kraxmal kleysteri hosil bo'ladi. Boshqa probirkaga kraxmal kleysteridan 1–2 ml olib, unga 1 tomchi yod eritmasidan tomizilsa, eritma to'q ko'k rangga bo'yaladi. Kartoshkaning kesilgan qismiga 1 tomchi yod eritmasi tomizilganda, «ko'karish»ning sodir bo'lishini kuzating. Yod eritmasini «ko'karish»i kraxmalga xos sifat reaksiyasidir.

#### 4-tajriba. Kraxmalning gidrolizlanishi

**Reaktiv va materiallar :** kraxmal, sulfat kislotaning 10% li eritmasi, natriy gidroksidning 10 % li eritmasi, yodning kaliy yodiddagi eritmasi, Feling suyuqligi; probirkalar, menzurka, isitish asbobi.

50 ml sig'imli kolba yoki stakanda 25 ml kraxmal kleyster iva 5 ml 10 % li H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eritmasidan quyib aralashiring. So'ngra stakandagi aralashmani 8 -10 minut qaynati qizdiring. Qaynatish davomida 4 yoki 5 ta probirka olib, har ikki minutda alohida qaynatayotgan eritmadan namunalari olib, ularni ishqor bilan neytrallang va ularga yod eritmasidan 1 tomchidan tomizing. Bunda namunalarning yod bilan o'zaro reaksiyasida yodning rangini o'zgartirishini kuzating. 15 minut qaynatilgandan so'ng olingan namunada yod bilan o'zgarishning sodir bo'lmasligi, gidrolizning oxirgi mahsuloti glyukozaning hosil bo'lganligini ko'rsatadi. So'ngra aralashmani 2 – 3 minut qaynatib soviting, ishqor bilan neytrallang va 2 -3 ml Feling suyuqligi qo'shib qizdirilganda qizil cho'kma hosil bo'lishini kuzating.

#### 5-tajriba. Sellyulozaning kislotali gidrolizi

**Reaktiv va materiallar :** sellyuloza (filtr qog'oz), kons. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH ning 10 % li eritmasi, Feling suyuqligi; probirkalar, menzurka, isitish asbobi.

Probirkaga 4 – 5 ml kons. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> quyib, unga ozroq maydalab kesilgan filtr qog'oz tushiring va shisha Tayeqcha bilan aralashtirgan holda qog'ozni eriting. Hosil qilingan quyuq eritmani ohistalik bilan 20 ml suv solingan stakanga quyuing va 10 minut davomida qaynating. So'ngra stakandagi eritmani soviting, ishqor qo'shib neytrallang va unga Feling suyuqligi qo'shib qizdiring. Natijada miss (I)-oksidning cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating.

## LABORATORIYA ISHI № 26 AMINOKISLOTALAR VA OQSILLARNING XOSSALARI

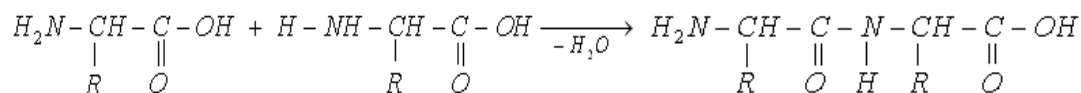
### NAZARIY QISM

Oqsillar azotli yuqori molekulyar tabiiy organik modda – biopolimerlardir. Oqsil molekullari murakkab tuzilishga ega bo'lgan α- aminokislotalar qoldiqlaridan tarkib topgan. Oqsillar jonli tirik organizmlar va o'simliklar tarkibining asosidir. Odam organizmi xujayralarini oqsillar tashkil qiladi. Oqsillar qon, sut, go'sht, tuxum, teri, soch, xayvonlarning shoxi va junida bo'ladi. Oqsillar tarkibida asosan, uglerod, vodorod, kislorod, azot, oltingugurt, ba'zi oqsillar tarkibida fosfor, temir elementlari bo'ladi. Oqsillar ular murakkab tuzilishga ega bo'lib, molekulyar massalari 5000 dan bir necha milliongacha bo'lishi mumkin.

oqsillar taxminan 23 xil α-aminokislotalar qoldiqlarining

Peptid bog'lar  $\begin{array}{c} -C-N- \\ || \quad | \\ O \quad H \end{array}$  Orqali bog'langan makromolekulalardan

Iborat ekanligi aniqlangan. Bir peptid bog' ikki aminokislotaning kondensatlanishi natijasida hosil bo'ladi deb qarash mumkin:



Oqsillar tarkibiy tuzilishiga ko'ra ikkiga bo'linadi:

A) oddiy oqsillar – proteinlar, b) murakkab oqsillar – proteidlari.

Oqsillarning ko'pchiligi suvda, tuzlarning suyultirilgan eritmalarida, kislotalarda, ishqorlarda eriydi, organik erituvchilarda esa erimaydi. Oqsil molekullaridagi karboksil –COOH va amino –NH<sub>2</sub> guruhlar oqsillarning amfoter xossali bo'lishiga sabab bo'ladi. Karboksil yoki aminoguruhlarining ortib borishiga qarab, oqsillar kislota yoki asos xossalari namoyon qiladi. Oqsillar kislotalar yoki fermentlar ta'sirida parchalanadi. Ularning parchalanishi bosqichli bo'lib, datslab peptonlar, so'ngra polipeptidlar va dipeptidlar hamda α- aminokislotalar hosil bo'ladi.

## Nazorat uchun savol va topshiriqlar

1. Oqsillar qanday birikmalar?
2. Oqsillarda peptid, dipeptid bog'lar hosil bo'lishini tushuntiring.
3. Oqsillar tarkibida qanday elementlar uchraydi? Misollar asosida tushuntiring.
4. Oqsillar denaturatsiyasi deganda nimani tushunasiz.

## ISHNING BAJARILISHI

### 1 - tajriba. Oqsillarga xos rangli reaksiyalar

**Reaktiv va materiallar :** tuxum oqsili eritmasi, kons. nitrat kislota, 10 % li ammiak eritmasi, natriy gidroksidning 10 % li eritmasi, 2 % li mis (II)- sulfat eritmasi; probirkalar, menzurka, isitish asbobi.

1. **Ksantoprotein reaksiyasi.** Probirkaga 2–3 ml tuxum oqsili eritmasidan quyung va unga ehtiyotkorlik bilan 1–2 ml kons.  $\text{HNO}_3$  qo'shing va bu aralashmani ohistalik bilan qizdiring. Bunda oqsil moddasi bir joyga to'planib oladi va sariq bo'yalish ro'y beradi. Probirkadagi aralashmaga 10 % li ammiak eritmasidan qo'shganda sariq rangli eritma to'q-sariq rangga bo'yaladi. Bunday bo'yalish oqsil moddalar tarkibida aromatik yadrolar (fenilalanin, tirozin, triptofan) ning borligini ko'rsatadi.

2. **Biuret reaksiyasi.** Probirkaga 2–3 ml tuxum oqsili eritmasi, 2–3 ml o'yuvchi natriyning 10 % li eritmasidan quyung va unga 2 % li mis (II)- sulfat eritmasidan 1–2 tomchi tomizing. Bunda eritma binafsha rangga bo'yaladi. Bu bo'yalish oqsil tarkibida ( $-\text{NH}-\text{CO}-$ ) peptid bog'i borligini ko'rsatadi.

### 2 - tajriba. Oqsillarning cho'kishi

**Reaktiv va materiallar :** tuxum oqsili eritmasi, etil spirti, mis (II)- sulfatning to'yingan eritmasi, 20 % li  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  eritmasi; probirkalar, menzurka, spirt lampasi yoki isitish asbobi.

1. **Oqsillarni qizdirish natijasida cho'kishi (ivishi).** Probirkaga tuxum oqsili eritmasidan 2–3 ml quyung va qaynaguncha qizdiring. Bunda oqsil pag'a-pag'a bo'lib, loyqa holda cho'kmaga tushishini kuzating.

2. **Oqsillarni spirt bilan cho'ktirish.** Probirkaga tuxum oqsili eritmasidan 2–3 ml quyung va unga ozgina etil spirti qo'shilsa, cho'kma hosil bo'ladi. Agar bu cho'kmaga tezlik bilan distillangan suv qshilsa cho'kma erib ketadi.

3. **Oqsillarning tuzlar ta'sirida cho'kishi.** Ikkita probirka olib, ularga tuxum oqsili eritmasidan 1–2 ml quyung. So'ngra birinchi probirkaga mis (II)- sulfatning to'yingan eritmasidan, ikkinchisiga esa 20 % li qo'rg'oshin (II)- atsetat eritmasidan qo'shing va probirkalarni chayqating. Bunda har ikkala probirkada cho'kma hosil bo'lishini kuzating.

## Adabiyotlar

1. Yu.I.Ibroshimov "Umumiy va noorganik himiyadan praktikum". -T.: O'qituvchi, 1985.
2. E.Qodirov, A.Muftahov, Sh.Norov "Anorganik kimyodan amaliy mashg'ulotlar". -T.: O'zbekiston, 1996 .
3. N.Madisonov, M.Yoqubova, I.Abdug'ofurov "Umumiy va anorganik kimyodan amaliy ishlar". -T.: Mehnat, 1997.
4. H.To'htashev, A.Ismoilov "Anorganik kimyodan amaliy va laboratoriya ishlari". -T.: O'qituvchi, 1984.
5. L.N.Zaharov "tehnika bezopasnosti v himicheskikh laboratoriyah". -L.: Himiya, 1991.

6. Yu.I.Ibrohimov, H.To'htashev, H.Jo'raev "Himiyadan masala va ularni yechish usullari". -T.: Oqituvchi, 1989.
7. Z.E.Golbrayh "Sbornik zadach i uprajneniya po himii". -M.: Visshaya shkola, 1984.
8. N.L.Glinka "Zadachi i uprajneniya po obshey himii". -L.: Himiya, 1985.
9. Q.G'afurov, I.Shamsidinov. "Noorganik kimyodan laboratoriya ishlariga oid metodik ko'rsatmalar to'plami". -T.: OIMTV Respublika o'quv-uslub idorasi, 1993.

Ilova

Ayrim zaharli moddalar va ularning fiziologik ta'siri

	<i>Nomi</i>	<i>Moddalar turi formulasi</i>	Fiziologik ta'siri
<b><i>Kislotalar</i></b>			
1.	Nitrat kislota	$\text{HNO}_3(\text{kons})$	Ajralib chiqayotgan azot (IV)-oksid nafas yo'llarini yallig'laydi, terini kuydiradi.
2.	Sulfat kislota	$\text{H}_2\text{SO}_4$	Teriga tegsa kuchli ravishda kuydiradi.
3.	Xlorid kislota	$\text{HCl}$	Bug'lari nafas yollarini va ko'zni yallig'laydi.
4.	Fosfat kislota	$\text{H}_3\text{PO}_4$	Terini qattiq kuydiradi.
5.	Vodorod fluorid	$\text{HF}$	Kuchli zahar, bug'lari shilliq pardalarni shikastlaydi.
<b><i>Ishqor</i></b>			
1.	O'yuvchi kaliy	$\text{KOH}$	Teriga, shilliq pardalarga va ko'zga salbiy ta'sir etadi.
<b><i>Tuzlar</i></b>			
1.	Bariy tuzlar	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ $\text{BaCl}_2$ va hokazo	Ovqat hazm qilish yollariga tushsa, zarar yetkazadi.
2.	Mis tuzlari	$\text{CuSO}_4$ , $\text{CuCl}_2$ va hokazo	Changidan nafas olinsa va ovqat hazm qilish a'zolariga tushsa zaharli ta'sir ko'rsatadi.
3.	Nikel, stonsiy, simob va qo'rg'oshin tuzlari	$\text{NiCl}_2$ , $\text{NiSO}_4$ , $\text{HgCl}_2$ , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , va hokazo	Zaharli moddalar turkumoga kiradi.
<b><i>Peroksidlar</i></b>			
1.	Vodorod peroksid	$\text{H}_2\text{O}_2$	Terini yallig'lantirishi va kuydirishi mumkin.
2.	Bariy peroksid	$\text{BaO}_2$	Ovqat hazm qilish a'zolariga tushsa zaharli ta'sir ko'rsatadi.
3.	Kaliy-natriy peroksid	$\text{K}_2\text{O}_2$ , $\text{Na}_2\text{O}_2$ va hokazo	Terini kuydirishi mumkin.
<b><i>Metallar</i></b>			
1	Kaliy, natriy	$\text{K}$ , $\text{Na}$	Suvga tushib alanganadi va teriga tushsa kuydiradi.
2	Magniy	$\text{Mg}$ (kukuni)	Changi teriga tushsa, bug'idan nafas olinsa nafas yo'llarini yallig'laydi.
3	Simob	$\text{Hg}$ simob bug'lari	Zaharli, sochni to'kib yuboradi.
<b><i>Metallmaslar</i></b>			
1	Brom	$\text{Br}_2$ –suyuq modda	Bug'lari nafas yo'lini yallig'laydi. Suyuq brom terini kuydiradi.
2	Oq fosfor	P-qattiq jism	Zaharli, terini kuchli kuydiradi.
<b><i>Gazlar</i></b>			
1	Ammiak	$\text{NH}_3$	Havodagi konsentratsiyasi 0,5% bo'lsa, zaharlaydi.

2	Vodorod sulfid	H <sub>2</sub> S	Kuchli zahar.
3	Sulfit anhidrid	SO <sub>2</sub>	Kuchli zahar.
4	Xlor	Cl <sub>2</sub>	Kuchli zahar.
5	Etilen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Narkotik ta'sir etadi.
<b>Organik moddalar</b>			
1	Aseton	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CO	Bug'i zaharli.
2	Chumoli kislota	HCOOH	Terini kuydiradi.
3	Pikrin kislota	2,4,6-trinitrofenol	Nafas yo'llarini yalig'laydi.
4	Sirka kislota	CH <sub>3</sub> COOH	Shilliq pardalarni yallig'laydi, kuchli kuydiradi.
5	Fenol	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	Bug'laridan nafas olganda va teri uchun zaharli.
6	Etil efir	(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O	Narkotik ta'sir etadi.
7	Uglerod sulfid	CS <sub>2</sub>	Bug'lari zaharli, uzoq vaqt nafas olinsa zaharlaydi.

Suvning to'yingan bug' bosimi

Harorat, °C	Bosim, mm.sim.ust	Harorat, °C	Bosim, mm.sim.ust	Harorat, °C	Bosim, mm.sim.ust
0	4,479	18	15,477	36	44,563
1	4,926	19	16,477	37	47,067
2	5,294	20	17,535	38	49,692
3	5,685	21	18,650	39	52,442
4	6,101	22	19,827	40	55,324
5	6,543	23	21,068	45	71,880
6	7,013	24	22,377	50	92,510
7	7,513	25	23,756	55	118,04
8	8,045	26	25,209	60	149,38
9	8,609	27	26,739	65	187,54
10	9,209	28	28,349	70	233,70
11	9,844	29	30,043	75	289,10
12	10,518	30	31,824	80	355,10
13	11,231	31	33,695	85	433,60
14	11,987	32	35,663	90	525,80
15	12,788	33	37,729	95	633,90
16	13,634	34	39,898	100	760,00
17	14,530	35	42,175		



## MUNDARIJA

1-lab ishi.	Kimyo laboratoriyasida ishlash ehtiyot choralari. Kimyoviy asbob anjomlar va idishlar. ....	4
2-lab ishi.	Aralashmalarni ajratish usullari. Ifloslangan va suvda eriydigan tuz namunasini tozalash.....	8
3-lab ishi.	Moddalarning fizik kattaliklari (Laboratoriyada ishlash texnikasi).....	10
4-lab ishi.	Kimyoviy reaksiyalar bo'yicha tajribaviy masalalar.....	15
5-lab ishi.	Oksid, asos, kislota va olinishi.....	16
6-lab ishi.	Tuzlarning olinishi.....	20
7-lab ishi.	Kimyoviy reaksiya tezligiga moddalar konsentratsiyasining ta'siri.....	21
8-lab ishi.	Kimyoviy muvozanatni siljitishga moddalar konsentratsiyasining ta'siri.....	24
9-lab ishi.	Eritmalar tayyorlash va eritmalarining turlari.....	27
10-lab ishi.	Elektrolit eritmalarining xossalari.....	30
11-lab ishi.	Ion alamashinish reaksiyalari. ....	33
12-lab ishi.	Tuzlarning gidrolizi. ....	34
13-lab ishi.	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida muhitning roli.....	37
14-lab ishi.	Metallarning kimyoviy xossalari.....	40
15-lab ishi.	Metallmaslarning olinishi va kimyoviy xossalari.....	44
16-lab ishi.	Organik birikmalarni sifat analizi.....	45
17-lab ishi.	To'yingan uglevodorodlar. Metanni olinishi va xossalari.....	48
18-lab ishi.	Alkenlar. Etilenni olinishi va ularning xossalari.....	51
19-lab ishi.	Alkinlar. Atsetilenni olinishi va xossalari.....	54
20-lab ishi.	Aromatik uglevodorodlarning xossalari.....	56
21-lab ishi.	Spirtlarning xossalari.....	59
22-lab ishi.	Fenollarning xossalari.....	64
23-lab ishi.	Aldegid va ketonlarning xossalari.....	66
24-lab ishi.	Karbon kislotalarni olinishi va xossalari.....	70
25-lab ishi.	Uglevodlar. Monosaxaridlar, di- va polisaxaridlarning xossalari.....	74
26-lab ishi.	Aminokislotalar va oqsillarlarning xossalari.....	77
Adabiyotlar	.....	78
Ilovalar	.....	79