



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT KIMYO-TEKNOLOGIYA INSTITUTI
SHAHNISABZ FILIALI

**“OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI TEXNOLOGIYASI VA
SANOAT UZUMCHILIGI” FAKULTETI**

“TASDIQLAYMAN”
TKTISHF direktori
Sh.A.Mutalov

“ ” 2022y.

**“UMUMIY VA ANORGANIK KIMYO” FANIDAN
2022-2023 O'QUV YILI UCHUN MO'LJALLANGAN
LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI UCHUN QO'LLANMA**

60710100 - Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo'yicha)



«Umumiy kimyo fanidan laboratoriya ishlari» uslubiy ko`rsatmasi TKTISHF «Oziq ovqat mahsulotlari texnologiyasi» kafedrasining 2021 yil 2 iyuldagi majlisida ma'qullangan (bayonnoma №11) va TKTISHF uslubiy kengashining 2022 yil 2 iyuldagi majlisida chop ettirish uchun tavsiya etilgan (bayonnoma №12).

Tuzuvchilar:

M. S. Samadov – TKTI Shahrizabz filiali “Oziq ovqat mahsulotlari tetexnologiyasi” kafedrası katta o'qituvchisi.

F.O.Abduhomidova -TKTI Shahrizabz filiali “Oziq ovqat mahsulotlari tetexnologiyasi” kafedrası assistenti.

MUNDARIJA

1. Kirish. Kimyoviy laboratoriyada tajriba olib borish tartibi va xavfsizlik qoidalari.....	5
2. Laboratoriya ishlarini bajarishda ishlatiladigan kimyoviy idishlar bilan tanishish.	8
3.Noorganik birikmalar (oksid,asoslar)ning asosiy sinflari.Ularni olinish usullari va kimyoviy xossalarini o'rganish	24
4. .Noorganik birikmalarning asosiy sinflari: kislota,tuzlar va ularni olinish usullari va kimyoviy xossalarini o'rganish	26
5. Metallarni ekvivalent massasini aniqlash.....	28
6. Kimyoviy moddalarni erish issiqligini aniqlash.....	30
7. Kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar.....	34
8. Kimyoviy muvozanatni siljishini o'rganish.....	36
9. Eritmalar tayyorlash. Ularni konsentratsiyalarini areometr va piknometr yordamida aniqlash	37
10. Elektrolitlarni elektr o'tkazuvchanligini aniqlash.....	41
11. Tuzlarning gidrolizini o'rganish va ularni muhitini aniqlash.....	43
12. Galvanik elementlar yasash.	45
13. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini turlarini o'rganish.....	47
14. Elektrolit eritmaları elektrolizini o'rganish.....	49
15. Suvning elektrolizi.....	52

KIRISH

Buyuk kimyogar olim D.I. Mendeleyev kimyodan o'tkaziladigan tajribalar haqida quyidagi fikrlarni aytgan: —Bu fanni o'rganishdagi mohirlik, tabiatga savol bilan murojat qilish va uning javobini laboratoriya tajribalari va kitoblardagi nazariy tushunchalar hamkorligida eshita olish san'atidir. Laboratoriya mashg'ulotlarida kimyoviy tajribalarni bajarish, kimyo fanini muvaffaqiyatli o'rganishning eng zaruriy shartlaridan biridir. Ana shu maqsad yo'lida kimyoviy qonuniyatlarni chuqur o'rganish eng muhim oddiy va murakkab moddalarning xossalari bilan kimyoviy tajribalar vositasida tanishish orqali talabalar ongida nazariy o'quv materiallarini mustahkamlash vazifasini qo'yadi. «Umumiy kimyo fanidan» laboratoriya ishlari oliy o'quv yurtlari talabalari tomonidan kimyo fani bo'yicha o'tkaziladigan dastlabki tajriba ishlari hisoblanadi. Shuning uchun talabalarni, avvalo asbob va reaktivlardan foydalanish qoidalari hamda asosiy jarayonlarni aniq bajarish texnikasi bilan tanishtiriladi.

Ma'ruza materiallarini mukammal o'zlashtirishda laboratoriya mashg'ulotlarining ahamiyati kattadir. Talabalarining mustaqil ta'limini tashkil qilish va yo'lga qo'yishda laboratoriya hamda amaliy mashg'ulotlar – o'quv mashg'ulotlarining eng muhim tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi. Laboratoriya mashg'ulotlarini ma'ruza bilan parallel ravishda o'tkazilishi lozimdir, shundagina mashg'ulotlar unumli va foydali bo'ladi. O'tilgan material yuzasidan tajriba o'tkazilib, unda bayon etilgan fikrlarning to'g'riligiga amalda ishonganidan keyingina talaba ma'ruza materialini puxta egallaydi.

Talaba har bir laboratoriya mashg'ulotini o'tkazishdan oldin, shu mavzuga oid materiallarni darslikdan va ma'ruza matnlaridan unga tegishli bo'limlarini o'qib chiqishi lozim.

«Umumiy kimyo» fanidan laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha tuzilgan mazkur uslubiy ko'rsatma oliy o'quv yurtlarining bakalavriatura bosqichi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, unda kimyoning asosiy stexiometrik qonunlari, kimyoviy reaksiya tezligi va muvozanat, eritmalar va ularning xossalari, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari hamda metallarning xossalariga oid tajribalar berilgan. Talabalarining nazariy bilimlarini mustahkamlash maqsadida savol va mashqlar keltirilgan. Shuningdek, uslubiy ko'rsatmada talabalarining ijodiy ko'nikmalarini rivojlantirish maqsadida laboratoriya tajribalarini bajarish uchun kerakli asbob va reaktivlar turi va ularga o'rinbosar bo'la oladigan boshqa asbob va reaktivlar ham ko'rsatilgan. Ayrim laboratoriya ishlarida esa o'rinbosar reaktiv va asboblarni talabalarining o'zlari tomonidan tanlanishi tavsiya etilgan.

Ushbu uslubiy ko'rsatmadan oliy o'quv yurtlari bakalavriatura bosqichi talabalari hamda kasb-hunar kollejlari o'qituvchilari o'quv jarayonida foydalanishlari mumkin.

LABORATORIYA ISHI №1
KIMYOVIY LABORATORIYADA TAJRIBA OLIB BORISH
TARTIBI VA XAVFSIZLIK QOIDALARI.

Umumiy kimyo fani bo'yicha o'tkaziladigan mashg'ulotlar talabalardan tajriba olib borish uchun zarur bo'lgan asbob-uskunalar va ulardan foydalanish qoidalarini, ayniqsa, choralari puxta o'zlashtirib olishni taqozo etadi.

Nazariy bilimlar hamda o'quv materiallarini mukammal o'zlashtirish laboratoriya mashg'ulotlarini to'g'ri va aniq bajarishda muhim rol o'ynaydi. Laboratoriya mashg'ulotlari talabalar mustaqil bajaradigan o'quv ishlarining asosini tashkil etadi. Laboratoriya ishlarini ma'ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun ketma-ket olib borish kerak, shundagina mustaqil ishlash unumli va foydali bo'ladi. **Har bir laboratoriya mashg'ulotini o'tkazish uchun talaba shu mavzuga oid materiallarni darslikdan va ma'ruzada bayon etilgan tegishli bo'limlardan o'qib olib, uning qisqacha mazmunini amaliy ish daftariga yozishi zarur. Chunki har bir talabaning laboratoriyadagi faoliyatini aks ettiruvchi hujjat uning ish daftaridir.** Demak, laboratoriyada ishlayotgan har bir talaba o'z kuzatishlarini, o'tkazgan mashg'ulot, tajribalarini, chiqargan xulosa va yakunlarini ish daftariga batafsil yozib borishi shart.

Laboratoriya mashg'uloti, odatda, ish stoli ustida o'tkaziladi. Bu stol doimo toza saqlanishi shart. Ish joyining tozaligi tajribaning unumli va mazmunli bo'lishining garovidir. Mashg'ulot jarayonida ish stoli ustida ortiqcha reaktiv asboblari bo'lmasligi lozim.

Talabaning e'tiborsiz, pala-partish ishlashi, kimyoviy laboratoriyada ishlatiladigan asboblari bilan yaqindan tanish bo'lmasligi, kislota va ishqorlarning xossalari, xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilmasligi ko'ngilsiz hodisalarning kelib chiqishiga sababchi bo'ladi.

Har qanday kutilmagan va xavfli holatda laborantga yoki o'qituvchiga tez murojaat qiling!

Laboratoriyada ishlash qoidalari.

Laboratoriya mashg'ulotlari quyidagi tartibda olib borilsa, darslar unumli va foydali bo'ladi.

1. Tajriba o'tkazish vaqtida ishning bajariladigan tartibiga izchil rioya qiling. Nazariy bilimni darslik va ma'ruza daftaridan sinchiklab o'qib o'rganing.
2. Tajriba olib borish uchun zarur narsalar (idish, asbob, reaktiv va boshqalar) mavjudligini aniqlagandan so'ng tajribani boshlash kerak.
3. Ehtiyot choralari amal qiling. Kerak bo'lsa ishni mo'rili shkafda bajaring.
4. Tajribaning borishini diqqat bilan kuzating, uning hamma tafsilotlarini bilib oling, natijalarini ish daftaringizga yozib oling. Lozim bo'lsa asbobning

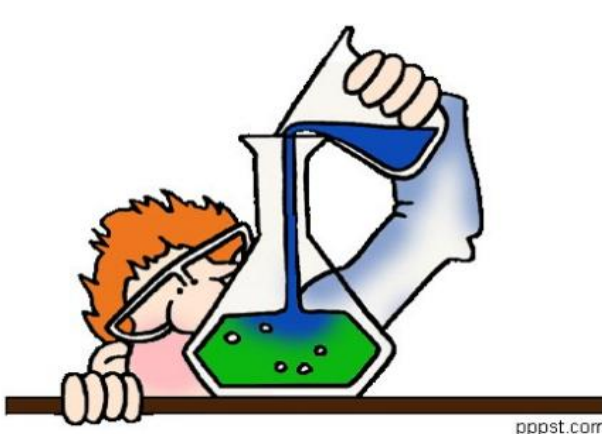
rasmini chizing. Tajriba reaksiyasini ish tamom bo'lishi bilanoq daftaringizga yozib oling. Ish daftarining o'ng tomonidan o'qituvchining fikr-mulohazalari uchun joy qoldiring.

Ish jarayonida shoshilmasdan, reaktivlarni to'kmasdan, sachratmasdan ishlash lozim. Ish vaqtida konsentrlangan kislota yoki ishqorli eritmalar to'kilsa, darrov laborantlarga ayting. Kislotalar, ishqorlar to'kilgan joyni ehtiyot bo'lib tezda arting, suv bilan yuvib, kislota to'kilgan joyni soda eritmasi bilan, ishqor to'kilgan joyni esa sirkakislota 5 % li eritmasi bilan neytrallash kerak.

Reaktiv solingan probirkalarni bir shtativdan ikkinchi shtativga olmang. Agar shtativda biror-bir reaktiv bo'lmasa, uni boshqa stoldagi shtativdan olmasdan, darhol laborantga murojaat qiling.

Reaktivlardan foydalanishda quyidagi qoidalarga rioya qilish zarur:

1. Bajariladigan ish uchun reaktivning zarur miqdori ma'lum bo'lmasa, uni mumkin qadar kamroq oling.
2. Ortib qolgan reaktivni shu reaktiv olingan idishga qaytarib solmang. Reaktivdan keraklicha olingandan so'ng o'sha zahotiyoq idishlarning tiqinini



berkitib, joyiga qo'yning.

3. Reaktivni pipetka bilan olsangiz, pipetkani yuvmay turib, u bilan boshqa idishdan reaktiv olmang.

Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda xavfsizlik choralari. Kimyo laboratoriyasida qo'llaniladigan reaktivlar, reaksiyada ajralib chiqadigan ba'zi birikmalar odam uchun ozmiko'pmi zararlidir. Shuning uchun laboratoriya mashg'uloti davomida quyidagi xavfsizlik choralariga rioya qilish zarur:

1. Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda xavfsizlik chorasini eng muhimi bu oq xalatdir.
2. Zaharli moddalar bilan qilinadigan ishlarni mo'rili shkafda bajaring.
3. Ajralib chiqayotgan gazlarni yaqin turib hidlamang. Gazni hidlash lozim bo'lgan taqdirda, havoni qo'lingiz bilan idish og'zidan o'zingiz tomon yelpib

ohista hidlang (1- rasm). Suyuqlikning mazasini totib ko'rish qat'iy man qilinadi.



1-rasm
Gazning hidini
aniqlash.

4.Kuchli kislotalarni, ayniqsa konsentrlangan sulfat kislotani suyultirishda suvni kislotaga quymay, kislotani suvga tomchilatib aralashtiring.



2-rasm

5.Bir reaktivni ikkinchisiga qo'yish chog'ida yuzingizga yoki kiyimingizga sachramasligi uchun shu idishning tepasiga engashib qaramang.

6.Suyuqlik qizdirilayotgan idish ustiga engashib qaramang, chunki suyuqlik ba'zan sachrab ketishi mumkin.

7.Probirkaga biror modda, ayniqsa, reaktiv solib qizdirilayotganda uning og'zini o'zingizga yoki yoningizda turgan kishiga qaratmang.

8.Yuzingizga yoki qo'lingizga suyuqlik sachrasa, tezlikda suv bilan yuvib, sochiq bilan arting. Ayniqsa kuchli kislota yoki ishqor sachrasa, zararlangan joyni darrov suv bilan yaxshilab yuvib, shifokorga murojaat qiling.

9.Oson o't oluvchi moddalar bilan tajribalarni olovdan uzoqroqda yoki mo'rili shkafda o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

10.Benzol, benzin yoki efirlar bilan ishlaganingizda o't chiqib ketsa, suv bilan o'chirishga urinmang, alanga ustiga qum sepib o'chiring.

11.Terining biror joyi kuyib qolsa, o'sha joyni kaliy permanganatning eritmasi bilan ho'llang, so'ng dorixonadan tegishli surtma moy olib surting va albatta shifokorga murojaat qiling.

12. Gazlar bilan ishlayotganingizda zaharlanib qolsangiz, darhol toza havoga chiqing va tezlik bilan shifokorga murojaat qiling.

13. Kumushning ammiakli tuz eritmasini uzoq vaqt saqlash mumkin emas. Chunki vaqt o'tishi bilan undan portlovchi modda — kumush qaldirog'i hosil bo'lishi mumkin.

14. Singan probirka siniqlari va qog'oz parchalarini maxsus idishlarga tashlashga odatlaning.

15. Laboratoriya mashg'uloti tugagach, ish stollarini tartibga soling. Gaz va vodoprovod jo'mraklarining berkligini, elektr asboblarning o'chganligini tekshirishni unutmang. Reaktivlarni maxsus belgilangan joylarga qo'yib, ish joyingizni laborantga topshiring.

LABORATORIYA ISHI №2

Laboratoriya ishlarini bajarishda ishlatiladigan kimyoviy idishlar bilan tanishish.

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'ladi 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.



4- rasm. Texnik tarozi.

Tarozilar har xil ko'rinishda bo'lib, hozirgi vaqtda ularning quyidagi turlari mavjud:

1. Texnik-kimyoviy (2-rasm). 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 (5-rasm).

Har qaysi tarozining o'z toshi bo'ladi: oddiy tarozilarda odatdagi toshlar, texnikkimyoviy va dorixona tarozilarida aniq toshlar, analitik tarozilarda esa analitik toshlar ishlatiladi (5-rasm).



5-rasm. Analitik tarozi

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.



4-rasm. Texnik elektron 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.

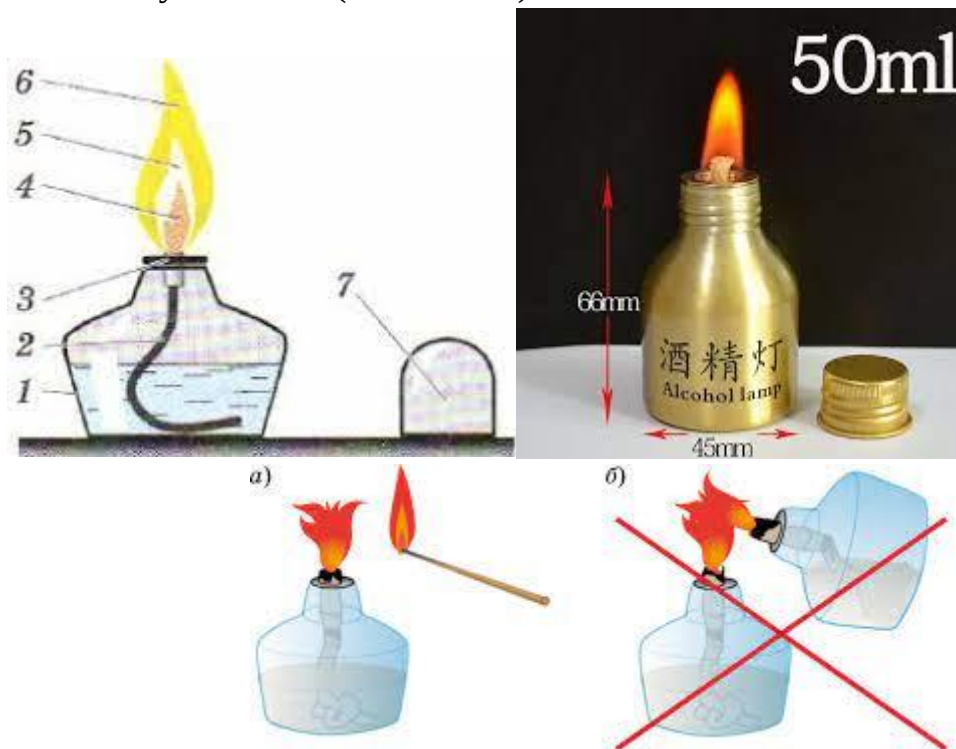
Tarozida tortishda quyidagi qoidalarga qat'iy rioya qilish zarur:

1. Texnik-kimyoviy tarozi buzuk bo'lsa va uni tuzatish qo'lingizdan kelmasa, darhol o'qituvchi yoki laborantga murojaat qiling.
2. Tarozi pallasiga issiq, ho'l va iflos narsalarni qo'ymang. Suyuqliklar bilan ishlayotganingizda ular taroziga va toshlarga tommasin.
3. Tortilayotgan reaktiv va har bir toshni tarozi pallasiga tarozini to'xtatib so'ngra qo'yish kerak.
4. Tortiladigan narsani to'g'ridan-to'g'ri tarozi pallasiga qo'ymasdan stakan, byuks, soat oynasi yoki qog'ozga qo'yib tortish kerak.
5. Tortiladigan narsa tarozining chap pallasiga, toshlar esa o'ng pallasiga qo'yiladi.
6. Tarozi 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 tarozi va toshlarni tekshirib, tarozi 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 (6-9 rasmlar).

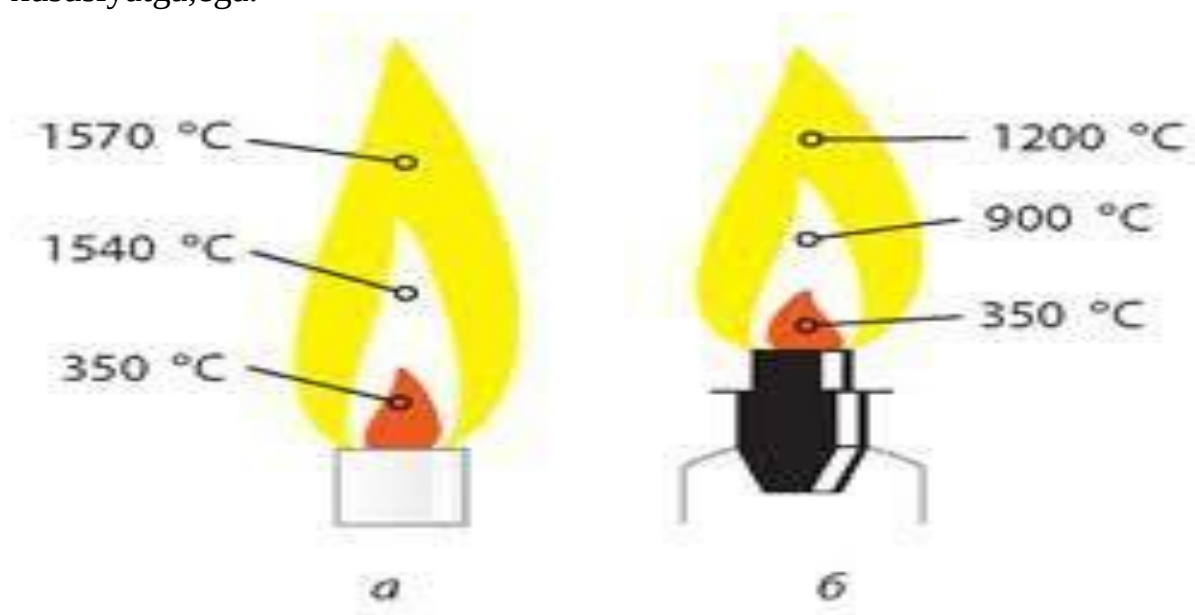


Spirtli isitkichlar shishadan yasalgan bo'lib, paxta piligi va shisha qopqoq bilan jips berkitiladigan bo'ladi. pini isitkichning og'ziga yon tomondan tutib gaz jo'mragini ochish kerak. Isitkichni o'chirish uchun esa gaz jo'mragini berkitish kerak. Gaz isitkich to'g'ri ishlagandaalanga haroratining taxminan qanday bo'lishi 9 - rasmda ko'rsatilgan. Bunzen va Teklo isitkichlaridan alanganing taxminiy harorati va zonalari 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“ (8- rasm), Mekker isitkichi (10- rasm) va kavsharlash moslamasi (11- rasm) 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.



Yuqoriroq harorat hosil qilish uchun hammomga suv o'rniga yog' yoki biror tuz (NaCl , CaCl_2) eritmasi solinadi. Qumhammomi ham laboratoriyada sekin va bir



tekis qizdirish uchun ishlatiladi.

Amaliy ishlarni bajarishda qo'llaniladigan idishlar.

Kimyoviy laboratoriyada tajribalari moddalar bilan bajariladi, amaliy ishlarning ko'pchiligi shisha idishlarda olib boriladi.

Kimyoviy laboratoriya idishlari asosan 3 guruhga ajratiladi:

- 1- Umumiy maqsadlar uchun (Laboratoriya tajribalari uchun)
- 2- Maxsus idishlar (Ma'lum bir maqsadli ishlarni bajarish uchun)
- 3- O'lchov idishlari (Suyuqlik va eritmalarning aniq hajmini o'lchash uchun)



Probirka –

bir

tomoni yopiq cho'zinchoq har xil o'lchamli shisha idish. Kimyo laboratoriyasida oddiy, analitik va og'zi yopiladigan probirkalar ishlatiladi. Ular oz miqdordagi moddalar bilan tajribalar o'tkazish va moddalarni saqlash uchun mo'ljallangan. Tajriba o'tkazish uchun solinadigan modda probirkaning yarmidan oshmasligi kerak aks holda uni aralashtirish qiyin b'ladi. Probirkaning og'zini qo'l bilan berkitib aralashtirish qat'iy man qilinadi.

Kolbalar– kimyo laboratoriyasida har xil kolbalar ishlatiladi:

1. Konussimon- moddalarni saqlash va turli xil kimyoviy titrlash, kristalga tushirish kabi jarayonlarni amalga oshirish uchun ishlatiladi.
2. Tubi yassi kolbalar- distirlangan suv va eritmalarini saqlash uchun ishlatiladi. Ularni qizdirish ishlarida ishlatilganda asbest setkadan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.
3. Tubi yumaloq kolbalar- har xil haroratda turli xil kimyoviy reaksiyalar (jarayonlar)ni o'tkazish uchun ishlatiladi.
4. O'lchov kolbalari.



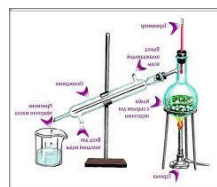
5. Vyurs va Bunzen kolbalari

Vyurs kolbalari har xil suyuqliklarni



normal

atmosfera bosimida



haydashda

ishlatiladi. Kolbaning og'zi yopiladiyon tomondagi teshik naydan esa suyuqlik bug'lari ajraladi.

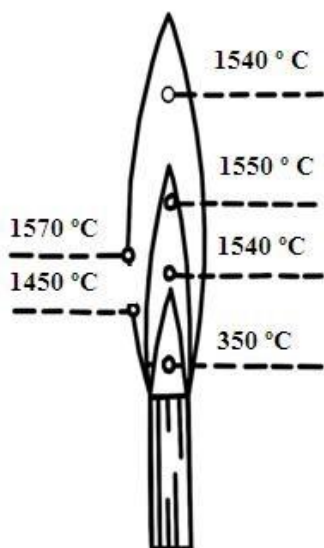
Bunsen kolbasi moslashgan qalin vakuum nasos konussimon shisha Byuxner voronkasi



vakuum nasos yordamida filtirlashga shishadan yasalgan yon tomonidan shlangasi ulanadigan teshigi bor idish. Bunsen kolbasining og'zi – o'rnatilgan rezina tiqin bilan

berkitilgan. Byuxner voronkasiga filtr o'rnatiladi va unga filtrlovchi suyuqlik solinadi.

Eng ko'p ishlatiladigan shisha idishlar jumlasiga reaktiv saqlash uchun qo'llaniladigan moslamali, maxsus probirka (13-rasm), kimyoviy probirkalar (14- rasm), kimyoviy stakan (15- rasm), yassi va yumaloq tubli kolbalar (16- rasm). Vyurs kolbasi (17- rasm), retorta (18- rasm), konussimon kolba (19- rasm), kimyoviy, tomizg'ichli va ajratkich voronkalar (20—22- rasmlar), eksikatorlar (23- rasm), o'lchov kolbalari, silindr va menzurkalar (25—27- rasmlar), pipetka va byuretkalar (28—29- rasmlar), kristallizator (30- rasm) kiradi. Laboratoriya sharoitida eritmalarini saqlash uchun moslashtirilgan maxsus yog'ochli shtativ (31- rasm), idishlarni mahkamlab qo'yish uchun halqali va qisqichli



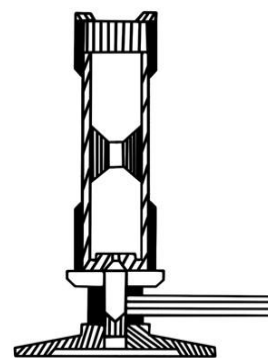
temir shtativlar (32- rasm) ham ishlatiladi. Shisha idishlar qizdirilganida sinmasligi uchun asbestlangan metall to'rlardan (33- rasm), qattiq moddalarni yuqori haroratda qizdirishlozim bo'lganda chinni tigellardan foydalaniladi. Ular simga chinni nay kiygizilgan (34 rasm) uchburchakning ustiga qoyib qizdiriladi. Laboratoriya mashg'ulotlarida shisha idishlar bilan bir qatorda, chinni kosachalar va tigellar (35—36-rasmlar), chinni stakan hamda hovoncha (37- rasm) dastasi bilan ishlatiladi.

9- rasm.

Gaz isitkichning harorati.

Odatda shisha retortalar va probirkalar ochiq alangada (to'rsiz) qizdiriladi. Ularni qizdirish uchun garelka 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 (38- rasm) bilan ushlab turiladi.

rasm



10-

Tajriba uchun ishlatiladigan hamma idishlar maxsus cho'tkalar (39- rasm) 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 (40- rasm), tezroq quritish kerak bo'lsa, elektr toki bilan isitiladigan shkaflarda (41- rasm) quritiladi.

Filtrlash. Suyuqliklarni cho'kmadan ajratish uchun ular filtrlaniladi. 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.

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 (42- rasm, a, b, d). To'rt buklangan kvadratning burchagi bilan Mekker isitgichi yoy bo'ylab qirqiladi, filtr

qog'ozining bir qavati qolgan uch qavatidan barmoq bilan ajratilib konus hosil qilinadi.

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

Filtr yuzasini oshirish maqsadida burma filtr (43- rasm) ishlatiladi. Burma filtr tayyorlash qoidalarini o'qituvchidan so'rash kerak.

Filtrlash vaqtida voronka shtativ halqasiga o'rnatiladi. Suyuqlik voronkaga shisha tayoqchadan oqizib quyiladi (44- rasmda ko'rsatilgan). Voronkani o'rnatganda uning uchi filtrat yig'iladigan idish devoriga tegib tursin.



13-rasm Probirkalar
kolbalar



:

14-rasm Tubi tekis va konussimon



15- rasm.
Kimyoviy stakan.



16-rasm. Vyrts kolbasi



17- rasm. Retorta



18- rasm. Issiqlik bloki



19- rasm. Tomizg'ichli voronka



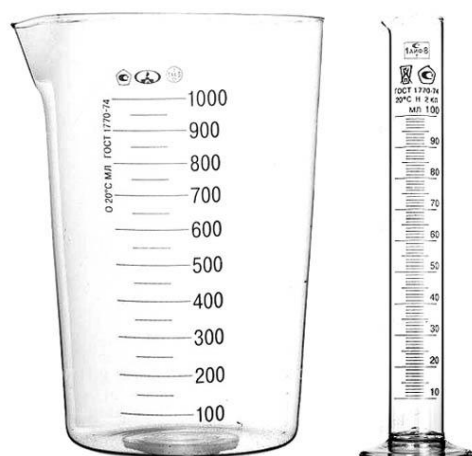
20- rasm. Ajratgich voronka



21-rasm Eksikator



22- rasm. O'lchov stakani



23-rasm. Menzurkalar



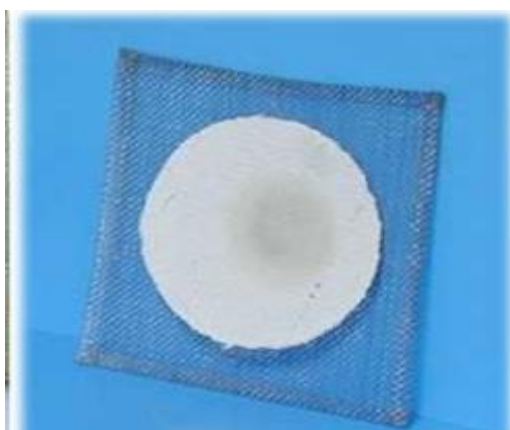
24-rasm. Pipetka



25-rasm. Kristalizator.



26- rasm. Byuretkalar



27-rasm Asbestlangan to'r



28-rasm. Reaktiv saqlanuchi shtativ



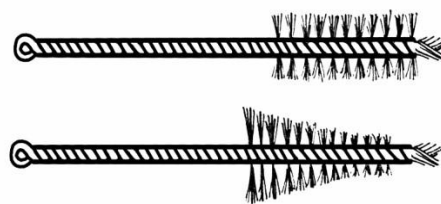
29- rasm. Chinni kosacha.



30- rasm. Chinni tigel



31- rasm. Idishlarni quritish uskunasi

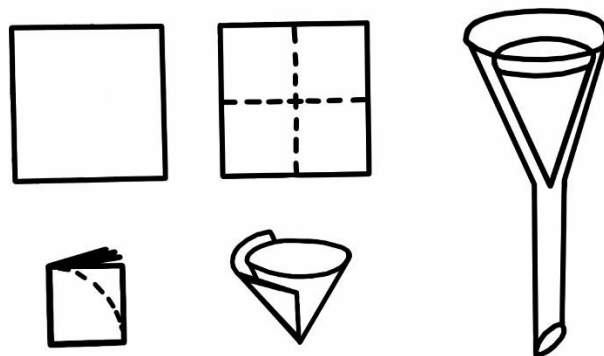


32- rasm. Yuvish cho'tkalari

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'ozini 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.



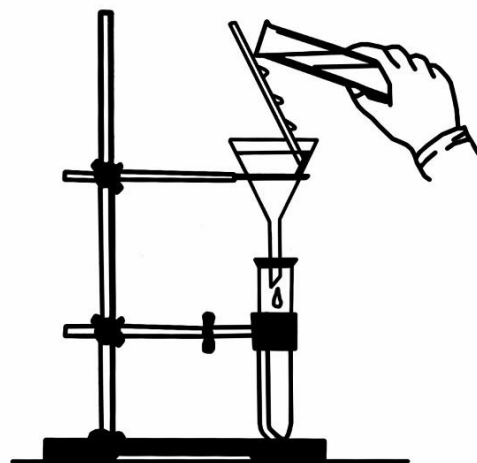
33- rasm. Quritish shkafi



34- 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'simtaga 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 cho'zilgan kalta naydan (4) iborat.



35- rasm. Buxner varonkasi

Eritma muhitini fenolftalein, metiloranj kabi indikatorlar yordamida aniqlanadi. Eritma pHining taxminiy qiymatini eritmaga tomizilgan universal lakmus qog'ozi rangini etalon qog'ozlar rangi bilan taqqoslab aniqlasa bo'ladi. Eritma pHining aniq qiymatini maxsus pH metrlarda o'lchanadi. (47 – rasm)



36-rasm "Ekspert – pH"

GAZLAR BILAN ISHLASH

Laboratoriyada ba'zi gazlarni olishda Kipp apparati (48- rasm) dan foydalaniladi. Kipp apparati maxsus idish (1) va shar shaklidagi katta voronka (2)dan iborat. Voronka (2) asbobga solingan suyuqlikning ko'p qismini sig'dira oladigan hajmda qilib yasaladi. Idish (1)ning yuqori qismiga gaz olish uchun qattiq modda solinadi. Voronkadan nay orqali suyuqlik quyiladi, u idishning pastki qismiga tushadi. Idishning yuqori qismida gaz chiqaruvchi nay (3), pastki qismida esa ishlatilgan suyuqlikn chiqarish uchun teshikcha (4) bo'ladi.

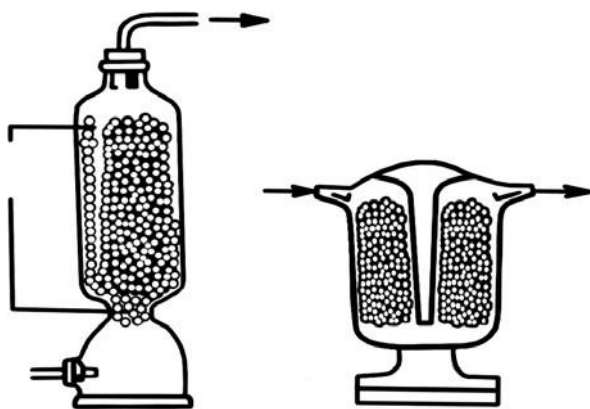


37-rasm. Kipp apparati

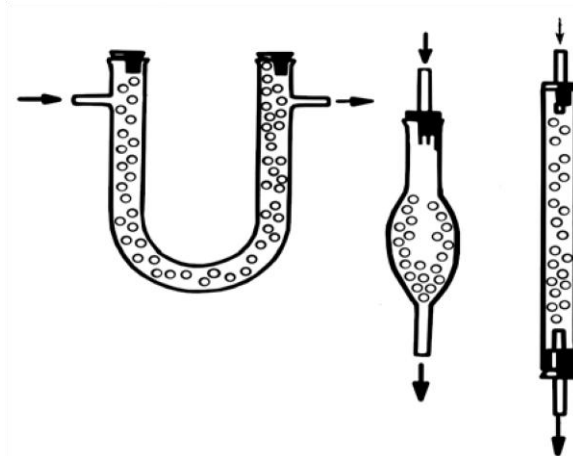
Laboratoriya sharoitida gaz konsentrlangan sulfat kislota yoki o'ziga namlikni yaxshi yutuvchi qattiq moddalardan iborat filtrdan o'tkazilib so'ng quritiladi. Gazni quritish uchun maxsus sklyankalar (Tishenko, Drossel sklyankalari (49- rasm) va har xil shakldagi naylar (50- rasm) qo'llaniladi.

Qurituvchi moddalar sifatida suvsiz CaCl_2 , natron ohak, fosfat angidrid va boshqalar ishlatiladi.

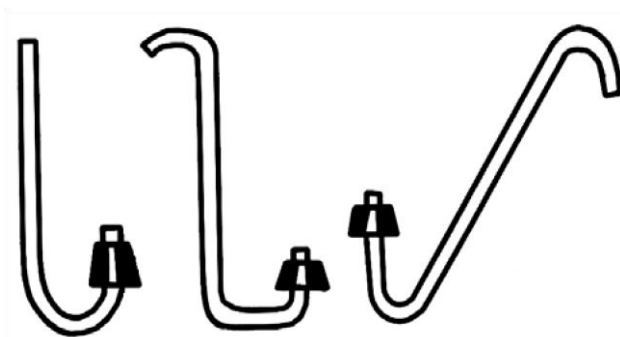
Gazsimon moddalarni olish uchun diametri 3—4 mm li har xil shisha naylar (51- rasm) ishlatiladi. Bu shisha naylar laboratoriyada ishlayotgan talabalarga yetarli miqdorda tayyorlanadi. Mashg'ulot jarayonida gazlar o'z xossalariga ko'ra turli usullar bilan yig'iladi (53 rasm). Agar gazning solishtirma og'irligi havonikiga teng yoki katta bo'lsa, gaz (52-a rasmda ko'rsatilganidek), yengil bo'lsa (52-b rasmdagidek), moslama yordamida yig'iladi. Gazlar ko'pincha suv to'ldirilgan probirkalarga yig'iladi (53- rasm). Buning uchun probirkaga suv to'ldirilib, uning og'zi barmoq bilan berkitiladi. So'ngra probirkaning (48- rasm.) Kipp apparati og'zini pastga qaratib, suv solingan kristallizatorga botiriladi. Suv ostida barmoqni olib, probirkaning suvi to'kilib ketmaydigan qilib kristallizatorga suyab qo'yiladi. Probirkaga yig'ilishi kerak bo'lgan gaz o'tkazuvchi naydagi va gaz olinayotgan idishdagi havoni to'liq siqib chiqazgandan so'ng gaz o'tkazuvchi nayning uchi suv ostida kristallizatoridagi probirka og'ziga kiritiladi.



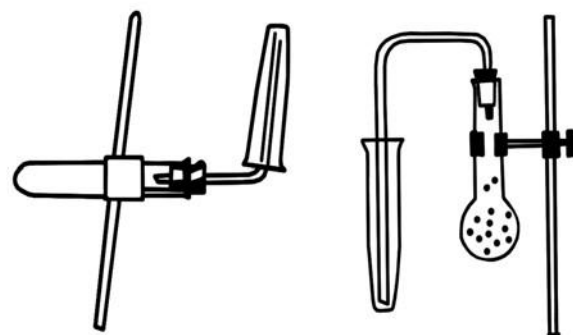
38- rasm. Quritgich sklyankalar.



39- rasm. Kalsiy xloridli naylar.



40- rasm. Gaz yig'ish uchun ishlatiladigan naylar.



41- rasm. Gazlarni yig'ish uslublari:

- a) havodan yengil gazni;
- b) havodan og'ir gazni.

Probirka gaz bilan to'lgandan keyin uning og'zini barmoq bilan berkitib, kristallizatoridan olinadi. Gaz kerakli laboratoriya mashg'uloti uchun ishlatiladi. Gazning yonishini kuzatish uchun 52-b rasmda ko'rsatilganidek asbob yig'ib, chiqayotgan gaz nay og'zida yoqiladi.

Savol va topshiriqlar

- 1.Reaktivlardan foydalanishda qanday qoidalarga amal qilish kerak?
- 2.Sulfat kislotani suyultirishni qanday tarzda amalga oshirish kerak?
- 3.Qaysi tuz eritmasini uzoq vaqt saqlash mumkin emas?
- 4.Miqdoriy analizda qanday tarozilar ishlatiladi?
- 5.Reaktivlarni o'lchashda taroziga qanday jihoz yoki narsaga qo'yib o'lchash kerak?
- 6.Laboratoriyada isitish asboblari nimalar kiradi?
- 7.Laboratoriyada ishlatiladigan asboblarning umumiy holda ishlatiladiganlariga nimalar kiradi?

- 8.Laboratoriyada yong'in chiqqanda uni qanday bartaraf etish lozim
- 9.Gazlar bilan ishlashda qanday apparatda amalga oshiriladi?
- 10.Havodan yengil gazlarga qaysilar kiradi va u qanday usulda yig'iladi chizib bering.
- 11.Gaz quritish shlyankalarda qanday moddalar bo'ladi?
- 12.Kalsiy xloridli quritish naylari yordamida qanday gazlarni quritish mumkin?
- 13.Kolbalar xillarini sanab bering.
- 14.Laboratoriya jihozlari orasidan Kristallizator, ajratgich varonka, byunzen kolbasi, retorta, kipp apparatini ko'rsatib bering.
- 15.Pipetkalarining ishlatilishini tushuntiring.

LABORATORIYA ISHI №3

OKSID,ASOSLARNING OLINISH USULLARI VA KIMYOVIY XOSSALRI

Zarur asbob va reaktivlar: Karbonat angidridni olish uchun Kipp apparati, chinni kosacha, lakmus qog'ozlari, shisha tayoqcha, probirkalar, rux metalli.

Eritmalar: 2 n. bariy gidroksid, 2 n. xlorid kislota, o'yuvchi natriy, 0,5 n. mis (II) sulfat, 0,05 n. kumush nitrat, 0,5 n. temir (II) xlorid, 0,5 n. bariy xlorid (bariy nitrat), 0,5 n. kaliy sulfat, 0,5 n. magniy sulfat, 0,5 n. kobalt (II) xlorid, 0,5 n. ammoniy gidroksid.

1-tajriba.

Metallarga suv bilan ta'sir etib gidroksid hosil qilish.

Kichkina kristallizatorning yarmigacha suv quyib, shisha plastinka bilan ustini berkitib qo'ying. Natriy (kerosin tagida saqlanadi) metallining bir bo'lagini qisqich bilan olib, filtr qog'ozida quriting. Metallni pichoq yordamida maydaroq bo'lakchalarga bo'lib, filtr qog'oziga o'ralgan holda kristallizatorlardagi suvga soling, ustini shisha qopqoq bilan yopib, reaksiyaning borishini kuzating. Hosil bo'lgan eritmaga fenolftalein indikatoridan bir-ikki tomchi solib, rang o'zgarishini kuzating, reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba.

Metall oksidlariga suvning ta'sirini o'rganish.

Ikkita probirka olib, ularning har biriga yarmigacha suv quyib, birinchisiga oz miqdorda kalsiy oksiddan, ikkinchisiga esa shuncha miqdorda magniy oksiddan soling. Probirkalarni yaxshilab chayqatib, hosil bo'lgan eritmalarini ko'k lakmus va fenolftalein indikatorini bilan sinab ko'ring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

3-tajriba.

Suvda oz eriydigan asoslarning olinishi.

Uchta probirka olib, har biriga alohida-alohida 4—6 tomchidan temir (III) xlorid, vismut (III) nitrat va mis (II) xloridlarning eritmalaridan tomizib, har biriga ishqor eritmasidan qo'shing, hosil bo'lgan cho'kmalarning rangiga e'tibor berib, reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

4-tajriba.

Amfoter gidroksidlarni hosil qilish.

Xrom (III) sulfat va rux sulfatning suvli eritmalaridan alohida-alohida probirkalarga 8—10 tomchidan olib, har biriga cho'kma hosilbo'lguncha natriy ishqor eritmasidan tomchilab qo'shing, cho'kma rangiga e'tibor bering. Har bir probirkada hosil bo'lgan cho'kmalarni ikkiga bo'lib, biriga ko'proq ishqor, ikkinchisiga esa suyultirilgan sulfat kislota eritmasidan qo'shib, cho'kmaning erishini kuzating. Cho'kmalarning hosil bo'lishi, ularning kislota va asoslarda erib ketishi reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shakllarda yozing.

Zarur asbob va reaktivlar: shtativ qisqichi bilan, kristallizator, shisha tayoqcha, plastinka va kolba, temir qoshiqcha, probirka, egilgan shisha nay, paxta, ko'k lakmus qog'oz, fosfat angidrid, natriy asetat (kristall), natriy xlorid (kristall), konsentrlangan sulfat kislota, 0,05 n kumush nitrat, 2 n sulfat kislota.

5-tajriba.

Kislotali oksid va suvning o'zaro ta'sirini aniqlash.

a) probirkaning 1/3 qismigacha suv quyib, unda oz miqdorda olingan fosfat angidridni shisha tayoqcha bilan aralashtirib turib eriting. Hosil bo'lgan eritmani ko'k lakmus qog'oz bilan sinab ko'ring. Reaksiya tenglamasini yozing;

b) shisha bankaga 3—4 ml suv soling. Temir qoshiqchada bir bo'lak oltingugurtni alanga olguncha qizdiring. Temir qoshiqchada yonib turgan oltingugurtni suvli bankaga suvga tekkizmasdan solib, og'zini shisha plastinka bilan berkiting, yonishini kuzating. Oltingugurt yonib bo'lgandan so'ng bankadan qoshiqchani oling, bankani yaxshilab chayqating. Hosil bo'lgan eritmani ko'k lakmus qog'oz bilan sinab ko'ring. Reaksiya tenglamasini yozing.

6-tajriba.

Tuz bilan kislotalarning o'zaro ta'sirini o'rganish.

a) 51-a rasmda ko'rsatilgandek asbob yig'ing. Probirkaga 2 gr osh tuzidan solib, ustiga probirkaning 1/3 qismiga qadar konsentrlangan ($\rho = 1,84 \text{ g/sm}^3$) sulfat kislotalardan quyding. Probirkani gaz o'tkazgich nayli tiqin bilan berkitib shtativga qiya holda o'rnatding va gaz o'tkazgichning ikkinchi uchini quruq probirkaning tubigacha tushirib, probirkaning og'zini paxta bilan berkiting. Tuz va kislota solingan probirkani qizdiring. Probirkaning og'zidagi paxta ustida oq tutun paydo bo'lgandan so'ng probirkani olib, og'zini barmoq bilan berkitib, to'ng'atilgan holda

suvli kristallizatorga tushiring. Probirka ogʻzini ochib, hosil qilingan vodorod xloridning suvda eruvchanligini kuzating. Hosil boʻlgan eritmani ikkiga boʻlib, birinchisiga kumush nitrat eritmasidan tomchilatib qoʻshing. Oq choʻkmaning tushishini kuzating. Eritmaning ikkinchi qismini koʻk lakmus bilan sinab koʻring. Reaksiya tenglamalarini yozing;

b) probirkaga 0,5 g quruq natriy asetat tuzidan soling. Ustiga suyultirilgan sulfat kislotadan 8—10 tomchi tomizing. Hosil boʻlgan sirka kislotani hididan bilish mumkin. Reaksiya tenglamasini yozing.

LABORATORIYA ISHI №4 **KISLOTA, TUZLARNING OLINISH USULLARI VA KIMYOVIIY** **XOSSALRI**

1-tajriba.

Asosli tuzning hosil boʻlishini kuzatish.

Probirkaga 2 n. kobalt (II) xlorid eritmasidan 5—6 ml olib, ustiga shuncha 2 n. oʻyuvchi natriy eritmasidan qoʻshing. Bunda kobaltning koʻk binafsha rangli asosli tuzi hosil boʻladi. Ishqor qoʻshishni davom ettirsangiz kobalt gidroksoxloridning kobalt gidroksidga aylanishini rang oʻzgarishidan anglash mumkin. Reaksiya tenglamasini yozing.

2-tajriba.

Kompleks tuz hosil qilish.

Probirkaga 1 ml 0,5 n. mis (II) sulfat eritmasidan solib, ustiga tomchilab 0,5 n. ammiak eritmasidan choʻkma hosil boʻlguncha qoʻshing. Probirkani yaxshilab chayqating:



Hosil boʻlgan eritmaga choʻkma erib ketguncha ammiak eritmasidan qoʻshing, shunda mis ammiakat kompleks tuzi hosil boʻladi:



koʻk rang

3-tajriba.

Neytrallash reaksiyasi.

Chinni kosachaga 2n. xlorid kislotasi eritmasidan 10 ml solib, uning ustiga oz-ozdan 2 n. oʻyuvchi natriy qoʻshing va aralashmani shisha tayoqcha bilan aralashtirib, neytral eritma olishga harakat qiling. Neytral eritma koʻk va qizil lakmus rangini oʻzgartirmaydi. Reaksiya tenglamasini yozing.

14-tajriba.

Metallning boshqa metall tuzi bilan oʻzaro taʼsiri.

Probirkaga 5—8 ml mis (II) sulfat eritmasidan quyib, unga bir-ikki dona rux bo‘lakchasidan soling. Eritmani qaynaguncha qizdiring, eritma rangining o‘zgarishini va mis ajralib chiqishini kuzatib, reaksiya tenglamasini yozing.

5-tajriba.

Tuz bilan kislotaning o‘zaro ta’siri.

Probirkaga ozroq kumush nitrat eritmasidan olib, ustiga suyultirilgan xlorid kislotadan tomchilatib qo‘shing, oq cho‘kmaning hosil bo‘lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

6-tajriba.

Tuz bilan asosning o‘zaro ta’sirini o‘rganish.

Probirkaga temir (III) xlorid eritmasidan 5—6 ml olib, ustiga o‘yuvchi natriy eritmasidan tomchilab qo‘shing, qo‘ng‘ir tus cho‘kmaning hosil bo‘lishini kuzating. Eritmada bir vaqtning o‘zida NaCl ham hosil bo‘ladi. Buni filtrlangan eritmani bug‘latib isbotlash mumkin. Reaksiya tenglamasini yozing.

7-tajriba.

Tuzning boshqa tuz bilan o‘zaro ta’siri.

Probirkaga 0,5 n. bariy nitrat (xlorid) eritmasidan 3—4 ml solib, uning ustiga tomchilab magniy sulfat eritmasidan qo‘shing va probirkani chayqating. Oq cho‘kma hosil bo‘lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

8-tajriba.

Nordon tuzning hosil bo‘lishi.

Probirkaga bariyli suv $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dan 3—4 ml quying, unga Kipp apparatidan karbonat angidridni yuboring. Oq cho‘kmaning tushishini kuzatib, reaksiya tenglamasini yozing. So‘ngra hosil bo‘lgan cho‘kmaga mo‘lroq, cho‘kma erib ketguncha karbonat angidridini yuborishni davom ettiring. Bariy gidrokarbonat nordon tuz hosil bo‘lganligi uchun cho‘kma eriydi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

Savol va topshiriqlar

1. Qaysi metallarni pichoq bilan kesish mumkin?
2. Fenoltalein nima ishqoriy muhitda qanday rangga kiradi?
3. Nima uchun Na kerosinda saqlanadi Li emas?
4. Qaysi metall oksidlari suv bilan ta’sirlashib asos hosil qiladi?
5. Qaysi asoslarni olishda ularning tuzlariga ishqorlar ta’sir ettirib olinadi?
6. Amfoter asoslarni ayting ular nega amfoter deyiladi?
7. Kislotalar qanday hosil qilinadi?
8. Kobalt(II) xlorid eritmasiga ishqor solganimizda qanday rangli modda hosil bo‘ladi?

LABORATORIYA ISHI №5

METALL EKVIVALENTINI ANIQLASH

Zarur asbob va reaktivlar. Shtativ qisqichi bilan, probirka, kristallizator, 250 ml hajmli silindr, barometr, termometr, bir-biri bilan ingichka rezina shlang orqali tutashtirilgan ikkita shisha naycha (bir uchiga rezina tiqin kiygizilgan) . Aniq massali toza metall bo‘lakchasi (qog‘ozga o‘ralgan) . Qog‘ozda uning massasi yozilgan bo‘lishi kerak. 2 n. sulfat yoki xlorid kislota.

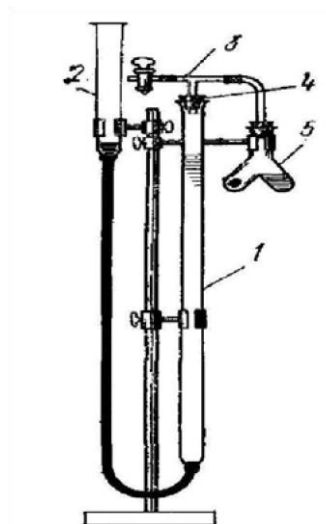
1-tajriba.

Metall ekvivalentini aniqlash qurilmasi.

Analitik tarozi, toshlari bilan. Termometr. Barometr. 25-50ml menzurkalar, 50ml hajmli stakan. Varonka, filtr qog‘oz. Metall bo‘lakchasi 0,3-0.4g. 2n xlorid kislota.

Ishning bajarilishi.

Tajriba 1-rasmda ko‘rsatilgan qurilmada olib boriladi. Qurilma 100ml hajmli byuretkadan(1) ,muvozanatlovchi idishdan(2) ,bir tamoniga qisqichli rezina shlang ulangan uch tomonli shisha naychadan(3) ,iborat. Shisha nayning bir tomoniga rezinali tiqin(4) ulangan. Nayning uchinchi tomoniga Osvald sklyankasi(5) ulangan. Analitik tarozida 0,0001 aniqlikda 0,03-0,04g metall bo‘lakchasi oldindan tortib olinadi. Metall bo‘lakchasini Osvald sklyankasining bir tamoniga soling. Sklyankaning ikkinchi tamoniga mahsus varonka orqali 4-5 ml 2n xlorid kislota eritmasidan quyiladi. Ehtiyotlik bilan Osvald sklyankasini shtativga o‘rnatib va uch yoqli shisha nayga ulang.



1-rasm

Uch yoqlama nayning bir uchi ochiq holatda, muvozanatlovchi idish yordamida byuretkadagi suvning sathini O nuqtaga olib keling. Uch yoqlama nayning Metal ochiq uchini qisqich bilan yoping. Muvozanatlovchi idishni ekvivalentini aniqlash biroz pastga tushirib, qurilmaning germetikligini tekshiring. Bunda buyuretkadagi suvning sathi bir oz pastga tushib to‘xtashi va 1-2min davomida o‘zgarmasligi lozim. Agar o‘zgarsa barcha tirqishlarni mahkamlab tajribani qaytaring. Qurilmaning yopiq tizimligiga ishonch hosil qilgach Ostvald sklyankasini qisqichdan bo‘shatib olib kislotani metall ustiga qoying. Bunda vodorod ajralib chiqqa boshlaydi. Ajralib chiqqan gaz harorati uy haroratiga tenglashguncha reaksiya tugashini 8-10 min kuting. Muvazanatlovchi idishdagi suv hajmini buyuretkadagi suv sathi bilan tenglashtirib 1min kuting. Bunda suv sathi

o'zgarmasligi lozim. Ajralib chiqqan vodorodning hajmini aniqlang. Tajriba natijalarini quyidagi tartibda yozing:

1. Metall bo'lakchasining massasi $m_{Me} =$

2. Xona harorati $t =$

3. Atmosfera bosimi, kPa $P_{atm} =$

4. Xona haroratida to'yingan suv bug'ining bosimi, kPa $P_{H_2O} P_{H_2O} =$

5. Vodorodning parsial bosimi kPa; $P_{H_2} P P_{H_2O} =$

6. Ajralib chiqqan vodorodning hajmi ml $V_{H_2} =$

7. Ajralib chiqqan vodorodning hajmini normal sharoitga V_{H_2} keltiramiz:

$$V_0 = \frac{pVT_0}{P_0T} = \frac{pV_{H_2} \cdot 273}{P_0T}$$

8. Hosil bo'lgan hajmni ml dan litrga o'tkazamiz, buning uchun uni 1000 ga bo'lamiz.

9. Bir ekvivalent metall bir ekvivalent vodorodni siqib chiqarishini, bir ekvivalent vodorodning hajmi normal sharoitda 11,2 litr bo'lishini inobatga olgan holda, proporsiyaga binoan metallning ekvivalentini hisoblaymiz.

Metallarning topilgan ekvivalentini uning nazariy ekvivalenti bilan solishtirib, tajribada yo'l qo'yilgan xatoni ushbu formula bo'yicha toping:

$$\%xato = \frac{E_{nazariy} - E_{tajribaviy}}{E_{nazariy}}$$

Jadval-3

Metall massasi (g)	Byuretkadagi suvning satxi		V(H ₂)	Harorat		Suv bug'i bosimi p(H ₂ O), kPa	Atmosfera bosimi P _{atm.} , kPa
	Boshlang'ich V(bosh) (ml)	Oxirgi V(oxir) (ml)		t(°C)	T(K)		

Tajriba natijalarini hisoblash.

Jadval-4

	Hisoblash formulalari	Hisobi	Natija
Vodorodning parsial bosimi, $p(H_2)$, kPa			
n.sh. keltirilgan vodorodning hajmi, $V_0(ml)$			
Ajralgan vodorodning massasi $m(H_2),g$			
Ekvivalentning molyar massasi:	a) vodorod massasi bo'yicha		
$M_e(met)$ (g/mol)	b) vodorod hajmi bo'yicha		

Savol va topshiriqlar

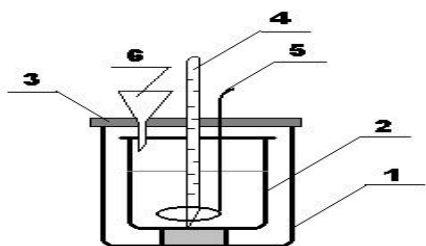
- 1.Ekvivalent topish formulasi
- 2.Ekvivalentlar qonunining ta'rifi
- 3.Kislotalarning ekvivalentini topish formulasi?
- 4.Asoslarning ekvivalenti qanday topiladi
- 5.Tuzlarning ekvivalenti qanday topiladi?

LABORATORIYA ISHI №6

Kimyoviy moddalarning erish issiqligini aniqlash.

1-tajriba

Tuzning erish issiqligini aniqlash.



Bu tajriba rasm-2 da tasvirlangandek soddalashtirilgan kalorimetrda bajariladi. Kalorimetrning ichki stakaniga 50 ml suv qo'ying va uni termometr va aralashtirgich o'rnatilgan qopqoq bilan berkiting. Aralashtirgich bilan suvni aralashtiring.

Rasm 56. Soddalashtirilgan kalorimetr.

1. tashqi stakan; 2- ichki stakan; 3- qopqoq; 4-termometr; 5-aralashtirgich; 6-voronka.

Hamda suvning haroratini yozib oling va uni t_1 bilan belgilang. O'qituvchining ko'rsatmasi bilan kukun holigacha maydalangan tuzdan 0,04 mol texnik kimyoviy tarozida tortib oling va uni kalorimetrning ichki

stakandagi voronka yordamida suvga soling. Tuzni aralashtirgich orqali aralashtirib eriting. Tuz suvda to'liq erigach, eritmaning termometr ko'rsatgan haroratini yozib oling va uni t_2 bilan belgilang.

Tajriba natijalarini hisobot jadvaliga yozing va tuzning erish issiqligini hisoblang.

Tuzning erish issiqligining nazariy qiymatini jadvalda berilgan. Moddalarning 18°C dagi moddalarning erish issiqlik effektlari

Moddalar	Erish issiqligi		Moddalar	Erish issiqligi	
	kkal	kJ		kkal	kJ
KNO ₃	-8,54	-35,75	ZnSO ₄ *7H ₂ O	-4,28	-17,9
NaNO ₃	-5,04	-21,08	ZnSO ₄	+18,54	+77,59
NH ₄ NO ₃	-6,42	-26,90	CuSO ₄ *5H ₂ O	-2,80	-11,7
K ₂ SO ₄	-6,42	-26,88	Na ₂ SO ₄ *10 H ₂ O	-18,76	-78,51
NH ₄ Cl	-3,89	-16,30	CuSO ₄	+15,90	+66,54
Na ₂ CO ₃	+5,63	+23,60	H ₂ SO ₄	+18,09	+75,70
Na ₂ CO ₃ *10H ₂ O	-15,91	-66,58	HNO ₃	+7,45	+31,16
NaOH	+10,10	+42,24	KOH	+12,70	+53,18

Tajriba-1 natijalarini hisoblash.

1. Tuz erish issiqlik effektini quyidagi formula bo'yicha hisoblang:

$$Q(\text{namuna}) = C \cdot m(\text{eritma}) \cdot \Delta t^0;$$

Bu erda: s - eritmaning solishtirma issiqlik sig'imi:

$$C = 1 \text{ kkal}/(\text{g} \cdot \text{grad}) \quad \text{yoki} \quad C = 4,2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{grad});$$

$$m(\text{eritma}) = m(\text{tuz}) + m(\text{suv}); \quad \Delta t^0 = t_2 - t_1.$$

2. Proporsiyadan foydalanib

$$\frac{1 \text{ mol}}{n \text{ mol}} = \frac{N_A}{N} = \frac{M}{m} = \frac{Q_{\text{erish (modda)}}}{Q_{\text{(namuna)}}} \text{ kJ/}$$

Tuzning erish issiqlik effektini quyidagi formula bilan hisoblang:

$$Q_{\text{(tuz erish)}} = Q_{\text{(namuna)}} \cdot \frac{M_{\text{(modda)}}}{m_{\text{(modda)}}}$$

3. Tajribaning absolyut va nisbiy xatosini hisoblang:

$$\text{abs } \Delta Q = Q_{\text{erish(modda) nazariy}} - Q_{\text{erish(modda) tajriba}}.$$

$$\text{nisbiy } \Delta Q = \frac{\Delta Q}{Q_{\text{nazariy}}} \cdot 100\%$$

Tajriba-1 natijalari.

Jadval-6

Tuzning formulasi	Molyar massasi	Suv massasi	Tuz massasi	Harorat		Tuzning nazariy erish issiqlik effekti $Q_{erish}(\text{tuz})$
	$M(\text{tuz}), \text{g/mol}$	$m(\text{H}_2\text{O}) \text{ g}$	$m(\text{tuz}) \text{ g}$	$t_{10^\circ\text{C}}$	$T_{20^\circ\text{C}}$	nazar. kJ/mol

Hisoblash natijalari

Jadval-7

	Hisoblash formulasi	Hisoblash	Nati ja
Harorat farqi $\Delta t^\circ\text{C}$			
Eritma massasi $m(\text{er-ma}), \text{g}$			
Namunaning erish issiqlik effekti $Q(\text{namuna}), \text{J}$			
Tuzning erish issiqlik effekti $Q_{erish}(\text{tuz}), \text{kJ/mol}$			
Aniqlash xatoligi: A) absolyut ΔQ B) nisbiy ΔQ			

2-tajriba**Neytrallanish issiqligini aniqlash.**

Asbob va reaktivlar: Kalorimetr (56- rasm) , 25 ml hajmli 2 ta o'lchov silindri, termometr, voronka, sekundomer, 1 n KOH (yoki NaOH) eritmasi, 1 n HCl (yoki H_2SO_4) eritmasi.

Massasi aniq kalorimetrik stakaning (2) qopqog'ini ochib, unga o'lchov silindri yordamida 25 ml 1 n KOH (yoki NaOH) eritmasini qo'ying. Stakaning qopqog'ini voronkasi bilan birga yoping. Maxsus teshikchadan stakandagi eritmaga termometr tushirib, eritma haroratini o'lchang. Boshqa silindrda 1 n HCl (yoki H_2SO_4) eritmasidan 25 ml o'lchab olib, voronka (4) orqali tez qo'ying va sekundomerni yurgizib, vaqtini o'lchang. Kalorimetрни ohistalik bilan chayqatib, eritmani aralashtirib turing. Har yarim daqiqada eritma haroratini jadvalga yozib boring.

Tajriba vaqti daq					
-------------------	--	--	--	--	--

Eritma harorati					
-----------------	--	--	--	--	--

Jadvaldagi eng yuqori haroratni aniqlang.

Eritmaning issiqlik sig'imi $C_{er}=4,18 \text{ J/g}$, zichligi $\rho=1,0 \text{ g/sm}^2$ shishaning issiqlik sig'imi $C_{sh}=0,75 \text{ J/g}$ eritmaning massasi $m_e=50 \text{ g}$.

Kalorimetrik stakaning massasini bilgan holda quyidagi jadvalni to'ldirib hisoblashlarini bajaring.

Aniqlanayotgan kattaliklar

1. Kalorimetrik stakan massasi, g $m_{st}=$

2. Tajriba boshlanguncha eritma harorati, $t_{dast}^{\circ}=$

3. Eng yuqori harorat $t_{oxir}^{\circ}=$

4. $\Delta t = t_{oxir}^{\circ} - t_{dast}^{\circ}$

5. Tizimning issiqlik sig'imi

$$\sum C = C_{st} \cdot m_{st} + C_{er} \cdot m_{er}$$

6. Kalorimetrda ajralib chiqqan issiqlik

$$\Delta H = -\sum C \cdot \Delta t = \quad (\text{J})$$

7. Neytrallanish issiqligi

$$\Delta H_N = \frac{\Delta H \cdot 1000}{25} \quad (\text{J/mol})$$

Joulga o'lchangan neytrallanish issiqligini 1000 ga bo'lib, kilojoulga o'tkazamiz.

8. Tajribaning xatosi:

$$\% xato = \frac{\Delta H_{naz} - \Delta H_{taj}}{\Delta H_{naz}} \cdot 100$$

$$\text{bunda: } \Delta H_{naz} = -57,2 \text{ kJ/mol}$$

Savol va topshiriqlar

1. Erish issiqligi qanday asbobda o'lchanadi?

2. Erish issiqligi nima?

3. Qanday moddalarning erish issiqligi odatda yuqori bo'ladi?

4. Eritmaning solishtirma issiqlik sig'imi qanday topiladi?

5. Neytrallanish issiqligi nima?

LABORATORIYA ISHI №7

MAVZU: KIMYOVIY REAKSIYA TEZLIGIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR

Kimyoviy reaksiya tezligi

Zarur asbob va reaktivlar: Sekundometr. Termostat (250—400 ml kimyoviy stakan) , 100°C li termometr. Shtativ (probirka saqlaydigan) . Probirkalar 5 va 10 millilitrli pipetkalar. Millimetrli qog'oz.

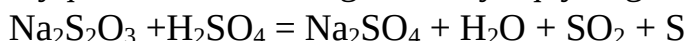
Marganes (IV) oksid. Temir (III) oksid. Kaliy xlorid kristali.

Eritmalar. 1 n. natriy tiosulfat, 2 n. sulfat kislota; 0,01 n. 10 % li vodorod peroksid.

1-tajriba.

Natriy tiosulfat konsentratsiyasining reaksiya tezligiga ta'sirini aniqlash.

a) probirkaga natriy tiosulfat eritmasidan 5—6 tomchi olib, ustiga 2 n. sulfat kislota eritmasidan 4—5 tomchi tomizing. Natriy tiosulfat bilan sulfat kislotaning o'zaro ta'siridan oltingugurt ajralib chiqishi natijasida eritmaning loyqalanishini kuzating. Reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Reaksiya boshlanishidan to eritmaning sezilarli darajada loyqalanishigacha o'tgan vaqt reaksiyaning tezligiga bog'liq;

b) uchta quruq probirka olib, birinchisiga 1 n. natriy tiosulfat eritmasidan 2,5 ml, ikkinchisiga 5 ml, uchinchisiga esa 7,5 ml o'lchab qo'ying. Probirkalardagi eritmalar hajmini tenglashtirish uchun birinchi probirkaga distillangan suvdan 5 ml, ikkinchisiga esa 2,5 ml qo'shing (probirkalarni aralashtirib yubormang) .

Uchta boshqa probirkaga 2 n. suyultirilgan sulfat kislotadan 5 ml dan qo'ying. So'ngra natriy tiosulfatli birinchi probirkaga, o'lchangan 5 ml sulfat kislota eritmasini qo'yib, chayqating va kislota qo'yilgandan keyin loyqa hosil bo'lishi vaqtini aniqlab, olingan natijalarni quyidagi jadvalga yozing:

Probirka raqami	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ hajmi, ml	H_2O hajmi, ml	H_2SO_4 hajmi, ml	Loyqa hosil bo'lish vaqti (soniya)	Reaksiya tezligi $v = 100/t$
1	2,5	5,0	5,0		
2	5,0	2,5	5,0		
3	7,5	0	5,0		

Abssissa o'qiga natriy tiosulfat konsentratsiyasini, ordinata o'qiga esa reaksiya tezligining (v) qiymatlarini qo'yib grafik chizing.

Bu tajribaga asoslanib, reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasi ikki va uch marta ortishi reaksiya tezligiga qanday ta'sir qilishi haqida xulosa qiling.

2- tajriba.

Reaksiya tezligiga haroratning ta'sirini kuzatish.

Uchta probirkani nomerlab, har biriga 5 ml dan suyultirilgan 1 n. natriy tiosulfat eritmasidan qo'ying. Boshqa uchta nomerlangan probirkaning har biriga 5 ml dan 2 n. sulfat kislota eritmasidan qo'yib, bitta natriy tiosulfat va bitta kislota eritmasi solingan probirkalarni adashmaydigan qilib juftlang.

Masalan: 1 va 1'', 2 va 2'' va hokazo.

250—400 ml hajmli kimyoviy stakanning yarmigacha vodoprovod suvidan quyib, uning haroratini aniqlang. Birinchi juft (1 va 1'') probirkani unga tushiring. Probirkalardagi eritmalar harorati suv haroratiga tenglashganiga ishonch hosil qilib (7—10 daqiqa), sulfat kislotani natriy tiosulfat eritmasiga qo'ying va loyqa hosil bo'lishi vaqtini aniqlang.

Ikkinchi juft probirkalarni suvli stakanga tushiring. Termometr bilan haroratni o'lchang. Suvning harorati dastlabki haroratdan 10°C ortguncha qizdiring. So'ngra probirkadagi eritmalarini bir-biriga qo'shing. Loyqa hosil bo'lish vaqtini aniqlang.

Uchinchi juft probirkalarni suvli stakanga tushirib, suv haroratini dastlabki haroratga nisbatan 20°C ortguncha qizdirib, yuqoridagi tajribani takrorlang. Tajriba natijalarini quyidagi jadvalga yozing.

Eritma harorati °C	Probirka raqami	$Na_2S_2O_3$ hajmi, ml	H_2SO_4 hajmi, ml	Loyqa hosil bo'lish vaqti (soniya)	Reaksiya tezligi $v = 100/t$
$t_1 =$	1:1	5,0	5,0		
$t_2 =$	2:2	5,0	5,0		
$t_3 =$	3:3	5,0	5,0		

Jadvaldan foydalanib, abssissa o'qiga harorat, ordinata o'qiga reaksiya tezligi ko'rsatkichini qo'yib, reaksiya tezligining haroratga bog'liqlik grafigini chizing. Harorat har 10°C ga ortganda reaksiya tezligi necha marta ortishini (harorat koeffitsiyentini) aniqlang.

3-tajriba.

Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'sirini aniqlash.

Uchta toza probirkadan birinchisiga 1-2 ml 10 % li vodorod peroksid eritmasidan qo'yib, uning odatdagi sharoitda kuchsiz parchalanishini kuzating. Ikkinchi probirkaga 1—2 ml 10 % li H_2O_2 eritmasidan va ozroq (4—5 dona) marganes (IV) oksiddan solib aralashtiring. Qancha vaqtdan keyin vodorod peroksidning parchalanishini kuzating. Qaysi probirkada reaksiya tez boradi? Reaksiya tenglamasini yozing.

Savol va topshiriqlar

1. Konsentratsiya ortganda reaksiya tezligi qanday o'zgarishini tushuntiring.
2. Harorat o'zgarishining reaksiya tezligiga ta'sirini tushuntirib bering.
3. Reaksiya tezligi qanday topiladi?
4. Konsentratsiya o'zgarganda reaksiya tezligi qanday topiladi?
5. Reaksiya tezligiga katalizator qanday ta'sir ko'rsatadi?

LABORATORIYA ISHI №8

Kimyoviy muvozanatni siljishini o'rganish.

Zarur asbob va reaktivlar:, Shtativ (probirka saqlaydigan) . Probirkalar 5 va 10 millilitrli pipetkalar. Kaliy xlorid kristali.

Eritmalar:; 0,01 n. kaliy rodanid, konsentrlangan temir (III) xlorid, 10 % li vodorod peroksid.

1-tajriba.

Kimyoviy muvozanatga moddalar konsentratsiyasining ta'sirini o'rganish.

Toza probirkaga 3—4 ml 0,001 n. kaliy rodanid eritmasidan olib, ustiga 0,001 n. temir (III) xlorid eritmasidan 3—4 ml qo'ying. Tajribada uch valentli temir ioniga xos reaksiya bo'lganligi uchun temir (III) rodanidning to'q qizil rangli eritmasi hosil bo'ladi. Bu qaytar reaksiya tenglamasini va muvozanat konstantasi ifodasini yozing. Hosil qilingan eritmani to'rtta probirkaga teng qilib bo'ling. Birinchi probirkani solishtirish uchun qoldirib, ikkinchi probirkaga konsentrlangan temir (III) xloriddan 1—2 tomchi, uchinchisiga konsentrlangan kaliy rodanid eritmasidan 1—2 tomchi, to'rtinchisiga bir necha dona kaliy xlorid kristallaridan soling. Probirkalardagi eritmalar rang o'zgarishini kuzating. Jarayonni massalar ta'siri qonuniga asoslanib izohlang.

Tajriba natijalarini quyidagi jadvalga yozing.

№	Qo'shilgan moddaning formulasi	Eritmaning rang o'zgarishi	Fe(SCN) ₃ Kontsentratsiyasi-ning o'zgarishi	Muvozanat siljishi
1	FeCl ₃			
2	KSCN			
3	KCl			

2-tajriba.

Elektrolit eritmalarida kimyoviy muvozanatning siljishi.

a) Ikki probirkaga 1-2 ml dan sirka kislotasining 0,1 n eritmasidan qo'ying va ularga metiloranj indikator eritmasidan 2-3 tomchi tomizing. Probirkalarning biriga natriy atsetat CH₃COONa kristalidan bir chimdim soling va probirkani chayqating. Probirkalardagi ranglarni solishtiring. Eritma rangining o'zgarish sababini tushuntiring.

b) Ikki probirkaga 1-2 ml dan ammiakli suv NH₄OH eritmasidan qo'ying va ularga fenolftalein eritmasidan 2-3 tomchi tomizing. Probirkalardan biriga ammoniy xlorid NH₄Cl kristalidan bir chimdim soling va yaxshilab aralashtiring. Probirkalardagi eritmalar rangini solishtiring. Eritma rangining o'zgarish sababini tushuntiring.

Savol va topshiriqlar

1. Kimyoviy muvozanat deganda nimani tushunasiz
2. Muvozanatni chapga siljitish uchun boshlang'ich moddalar konsentratsiyasini qanday o'zgartirish kerak?
3. Hajm ortishi muvozanatni qaysi tomonga siljitadi?
4. Bosim kamayishi muvozanatda turgan sistemani qanday o'zgartiradi?
5. Temperaturaning ortishi muvozanatni qaysi tomonga siljitadi?

LABORATORIYA ISHI №9

ERITMALARNING TAYYORLASH. ERITMA KONSENTRATSIYASINI AREOMETR VA PIKNOMETR YORDAMIDA ANIQLASH.

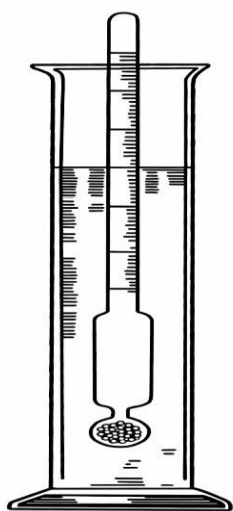
Odatda, ma'lum zichlikka ega bo'lgan eritmaga aniq konsentratsiya mos keladi. Eritmalarning zichligini aniq o'lchash uchun piknometrdan foydalaniladi. Piknometr kapilyar o'tkazilgan jips berkiluvchi qopqoqli kichkina kolbadan yoki ingichka, bo'g'ziga suyuqlik sathini ko'rsatuvchi belgi qo'yilgan kichkina shisha idishdan iborat. Piknometrning hajmi ma'lum bo'lsa va undagi suyuqlikning massasi o'lchansa, suyuqlikning zichligini aniqlash qiyin emas. Eritmalar zichligini o'lchash uchun piknometrni tortishdan oldin uni ma'lum

haroratli termostatga qo'yiladi va hisoblanayotganida suv zichligining har xil haroratdagi o'zgarishiga tuzatishlar kiritiladi.

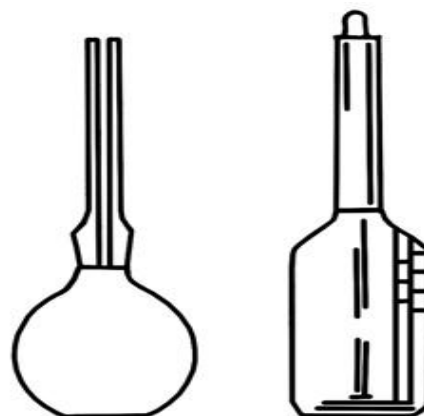
Eritma zichligi tez, ammo taqriban, areometrlar bilan o'lchanishi mumkin. Areometrlar shkalalarga bo'lingan ingichka nayli ichiga mayda sharsimon metall qotishmalar to'ldirilgan, yumaloq suzgichi bor shisha asbobdir. Areometr suyuqliklarning zichligiga qarab har xil chuqurlikka botadi. Bunda areometr o'zining og'irligiga teng og'irlikdagi suyuqlikni siqib chiqaradi. Areometr qaysi chizig'igacha suyuqlikka botib tursa, shu chiziq suyuqlikning zichligini ko'rsatadi (57- rasm).

Zichlikning qanday aniqlik bilan o'lchanishiga qarab, katta shkalali bitta yoki mayda bo'laklarga bo'lingan shkalali bir nechta areometrlar to'plami ishlatiladi. Maxsus jadvaldan foydalanib, eritmaning zichligiga erigan moddaning qanday massa ulushi mos kelishini topish mumkin. Jadvalda areometr shkalasida topilgan son bo'lmasdan, unga yaqinroq son bo'lsa, u holda erigan moddaning massa ulushi interpolyatsiya usuli bilan hisoblab chiqiladi.

1- misol. Sulfat kislota eritmasining zichligi areometrda aniqlanganda $\rho = 1,201 \text{ g/sm}^3$ teng bo'ladi. Eritmada sulfat kislotaning massa ulushini toping.



56- rasm. Areometr.



56- rasm. Piknometrlar.

Yechish. ilovadagi 6- jadvaldan sulfat kislotaning zichligi 1,205 va 1,190 g/sm^3 bo'lgan eritmalarining massa ulushlari 28 va 26 % ekanligini topamiz. Sulfat kislotaning 28 va 26 % tarkibi oralig'ida zichlikka to'g'ri proporsional ravishda o'zgaradi deb hisoblab, zichliklar ayirmasi $1,205 - 1,190 = 0,015 \text{ g/sm}^3$, tarkiblar ayirmasi $28 - 26 = 2 \%$ ekanligini aniqlaymiz.

Endi tayyorlangan eritma zichligi bilan undan kam konsentratsiyali kislota eritmasining zichligi orasidagi farq $1,201 - 1,190 = 0,011$ ekanligini topamiz. So'ngra proporsiya yordamida

0,015 zichliklar ayirmasi — 2,0 % teng bo'lsa,

0,011 ----- — x % bo'ladi.

$$x = \frac{0,01 \cdot 2}{0,015} = 1,46$$

Topilgan qiymatni zichligi kam bo'lgan eritmaning massa ulushiga qo'shsak, tayyorlangan eritmadagi erigan moddaning massa ulushi aniqlanadi:

$26,00 + 1,46 = 27,46$ %. Xuddi shuningdek, hisoblash katta konsentratsiya bo'yicha ham olib borilishi mumkin.

Eritmalarni tayyorlash va eruvchanlikka doir tajribalar.

Zarur asbob va reaktivlar. Probirkalar. Termometrlar.

Har xil hajmdagi silindr. O'lchov kolbalari, pipetkalar, shtativ qisqich bilan birga, texnik tarozi toshlari bilan. Byuks. Filtr qog'ozi. Voronka. Areometrlar. Qattiq holdagi ammoniy nitrat, o'yuvchi natriy, natriy tiosulfat, mis kuporosi, bariy xlorid. Zichligi $1,84 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan konsentrlangan sulfat kislota. Benzol. Etil spirti. 10 va 22% li natriy xlorid eritmasi. 2 n. sulfat kislota va 2 n. xlorid kislota.

1-Tajriba.

Tuz va suvdan iborat eritma tayyorlash.

O'qituvchi sizga qaysi tuzdan eritma tayerlash va uning massa ulushi nechaga teng bo'lishi haqida topmuriq bergandan so'ng, ishni quyidagi tartibda bajaring:

- 1.Tuzning massasini hisoblang va uni tarozida tortib oling.
- 2.Suv massasini uning hajmiga teng deb hisoblab, kerakli miqdor suvni o'lchov silindrda o'lchab oling va uni tuz solingan stakanga qo'yning.
- 3.Stakandagi tuz to'liq erib ketguncha eritmani aralashtirgich bilan aralashtiring.
- 4.Eritmani tsilindrga qo'yib, hajmini o'lchang.

2-tajriba

Tayyorlangan eritmani kontsentratsiyasini aniqlash.

Buning uchun eritmani toza silindrga quyib, extiyotlik bilan quruq areometr tushiriladi, bunda areometr silindr tubiga tegib turmasligi kerak(57-rasm). Zichlikning qanday qiymatga ega bo'lganligini bilish uchun areometrining shkalasining tsilindrda suyuqlikning pastki meniskiga to'g'ri keladigan shkala chizig'i aniqlanadi. Shkalaning darajalari suyuqlikning zichligini ko'rsatadi .

Eritma zichligini aniqlangandan so'ng unga to'g'ri keladigan massa ulushi qiymati quyida keltirilgan jadvaldan olinadi.

Tuzlarning suvli eritmalarini 20°C dagi nisbiy zichliklari

Massa ulushi C (%)	NaCl	(NH ₄) ₂ SO ₄	BaCl ₂	NaNO ₃	NH ₄ Cl	H ₂ SO ₄	NaOH	HNO ₃
3	1,027	1,022	1,034	1,025	1,011	1,020	1,032	-
6	1,041	1,034	1,053	1,039	1,017	1,041	1,065	1,038
8	1,056	1,046	1,072	1,053	1,023	1,055	1,087	1,044
10	1,071	1,057	1,092	1,067	1,029	1,069	1,109	1,056
12	1,086	1,069	1,113	1,082	1,034	1,088	1,131	1,068

Agar jadvalda o'lchangan zichlikning qiymati bo'lmasa, u holda uning qiymati interpolyatsiya usuli bilan topiladi.

Interpolyatsiya usuli

Masalan: NaCl uchun o'lchangan zichligi $\rho_{o'rch.} = 1,045$ g/ml ga teng, jadvalda bu miqdor yo'q, shuning uchun jadvaldan katta va kichik qiymatlarni olamiz:

$$\rho_{katta} = 1,056; \quad c_{katta} = 8 \quad \% ;$$

$$\rho_{kichik} = 1,041; \quad c_{kichik} = 6 \quad \%;$$

bularning ayrimasini aniqlamiz -----

$$\Delta \rho = 0,015 \quad \Delta c = 2\%$$

So'ngra $\rho_{o'rch.}$ bilan ρ_{kichik} o'rtasidagi farq aniqlanadi:

$$\Delta \rho^1 = \rho_{o'rch.} - \rho_{kichik} = 1,045 - 1,041 = 0,004$$

Nihoyat, $\Delta \rho^1 = 0,004$ ga to'g'ri keladigan Δc^1 ning qiymatini topish uchun proporsiya tuziladi:

$$\Delta \rho - \Delta c \quad 0,015 - 2\%$$

$$\Delta \rho^1 - \Delta c^1 \quad 0,004 - \Delta c^1 \% \quad \Delta c^1 = \frac{0,0042}{0,015} = 0,53$$

Topilgan Δc^1 ning qiymatini jadvaldan olingan konsentratsiyaning kichik qiymatiga qo'shib, haqiqiy massa ulushi topiladi.

$$c_{haq} = c_{kichik} + \Delta c^1 = 6 + 0,53 = 6,53 \quad \%$$

Aniqlangan qiymatlardan foydalanib eritmani molyal, molyar va normal konsentratsiyalari hisoblab toping.

Tajriba №	Tuzning formulasi	Tuzning molyar massasi, M g/mol	Tuzning ekvivalentini molyar massasi M _e g/mol	Eritma zichligi, $\rho_{o'rch.}$ g/ml	Eritmani hajmi, V ml

1					
---	--	--	--	--	--

Tajriba 2 natijalari

Eritmaning haqiqiy massa ulushi (%) (interpolyatsiya usuli)			
Eritmaning massasi, $m(\text{er-ma})$			
Tuzning massasi, g; $m(\text{tuz})$			
Suv massasi, g; $m(\text{H}_2\text{O})$			
Eritmaning molyar konsentratsiyasi, Mol/l; $s(M)$			
Eritmaning normal konsentratsiyasi, Mol-ekv/l; $s(n)$			
Eritmaning molyal konsentratsiyasi, Mol/kg; $s(m)=$			

LABORATORIYA ISHI №10

ELEKTROLITLARNI ELEKTR O'TKAZUVCHANLIGINI ANIQLASH.

Zarur asbob va reaktivlar. Elektr o'tkazuvchanlikni aniqlash uchun asbob (58-rasm).

Kimyoviy stakanlar. Probirkalar. Indikatorlar. Lakmus, metiloranj, fenolftalein.

Qand (poroshok holida), natriy xlorid (kr), rux (metall), konsentrlangan CH_3COOH .

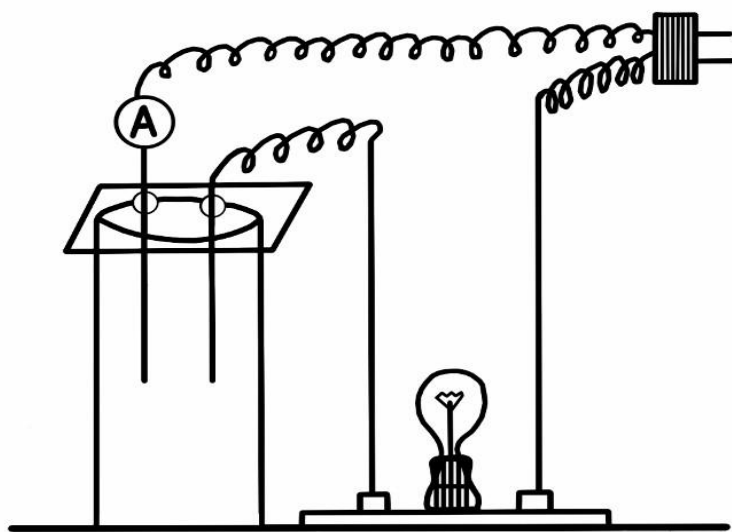
0,1 n eritmalar: xlorid kislota, o'yuvchi kaliy va natriy, sirka kislota. Sulfat kislota. Ammoniy gidroksid. Natriy xlorid. Mis (II) xlorid, temir (III) xlorid. Kumush nitrat. Temir (II) sulfat. Xrom (III) sulfat. Xrom-kaliyli achchiqtosh. Rux sulfat. Alyuminiy sulfat. Magniy sulfat. Kalsiy xlorid. Ammoniy oksalat. Natriy silikat. Ammoniy molibdinat. Kalsiy xlorid. Natriy sulfat. *2 n eritmalar:* xlorid va sulfat kislota, o'yuvchi natriy va kaliy. Ammoniy xlorid va sulfatlar.

1-tajriba.

Elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini 58- rasmda ko'rsatilganidek, ikkita ko'mir elektrodini taxtaga yoki po'kakli probkaga mustahkam o'rnatib,

unga ketma-ket qilib elektr lampochkasini, elektrod bilan tok manbai orasiga 0,5 — 2 a mo'ljallangan ampermetr ulab asbob yig'ing. Stakanga 25 — 30 ml distillangan suv quyib, asbobni tok manbaiga ulang. Lampochka yonadimi? Suv elektr tokini o'tkazdimi? Stakandagi suvga 1 g chamasi maydalangan qand solib eriting. Asbobni tok manbaiga ulang. Endi lampochka yonadimi?

Stakandagi qand eritmasini to'kib, ularni distillangan suv bilan tozalab yuving va quriting. Stakanga NaCl kristallaridan solib, ko'mir elektrodleri tuzga tegib turgan asbobni tok manbaiga ulabko'ring. Quruq tuz elektr tokini o'tkazadimi? So'ngra asbobni tokdan uzib, tuz ustiga 25 — 30 ml suv qo'yib eriting va asbobni tok manbaiga ulang. Asbobning tok o'tkazishini va lampochkaning yonishini kuzating.



58- rasm.Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligini aniqlash asbobi.

2-tajriba.

Bir xil konsentratsiyali elektrolitlarning elektr o'tkazuvchanligini solishtirish.

To'rtta 100 ml hajmdagi stakan olib, ularning har biriga alohida-alohida, birinchisiga 0,1 n. HCl, ikkinchisiga 0,1 n. KOH, uchinchisiga 0,1 n. CH₃COOH va to'rtinchisiga 0,1 n. NH₄OH eritmalaridan 30 ml dan o'lchab soling. Bu eritmalarining har birini 59- rasmda ko'rsatilganidek asbob bilan elektr o'tkazuvchanligini aniqlab, ampermetr shkalasining o'zgarishiga e'tibor bering. Bir eritmadan ikkinchisiga o'tganda elektrodleri tozalab yuving. So'ngra uchinchi stakandagi CH₃COOH eritmasini to'rtinchi stakandagi NH₄OH eritmasi ustiga quyib, ularning ham elektr o'tkazuvchanligini aniqlang. Ampermetr ko'rsatkichiga qarab qaysi eritmalar kuchli elektrolit ekanligini aniqlang.

3-tajriba.

Eritmalar elektr o'tkazuvchanligining konsentratsiyaga bog'liqligi.

To'rtta stakan olib, birinchisiga konsentrlangan sirka kislotadan 30 ml, qolganlariga shu kislotaning suv bilan 2,16 va 64 marta suyultirilgan eritmalarini teng hajmda tayyorlab, navbati bilan 59- rasmda ko'rsatilganidek asbobda elektr o'tkazuvchanligini aniqlang. Ampermetrning ko'rsatkichlarini yozib oling. Kuzatilgan elektr o'tkazuvchanlik hodisasini tushuntiring.

4-tajriba.

Kislotalarning kimyoviy faolligini solishtirish.

Ikkita probirka olib, birinchisiga 0,1 n. HCl dan 1 ml, ikkinchisiga shuncha hajmda 0,1 n. CH₃COOH quyung. Ikkala probirkaga ham taxminan barobar bitta rux bo'lakchasini tashlang. Vodorod ajralib chiqishini kuzating. Qaysi probirkada vodorod shiddatliroq ajralib chiqadi. Sababini tushuntiring.

Laboratoriya ishini hisobotini yozib xulosalar chiqaring

Mustaqil ta'lim uchun savollar

- 1.Eritmalar zichligini o'lchashda qaysi asbobdan foydalaniladi?*
- 2.Eritmalarining molyar va normal konsentratsiyalar qanday hisoblab topiladi?*
- 3.Qanday moddalarning eritmasi tok o'tkazadi ?*
- 4.Nima sababdan osh tuzi kristali tok o'tkazmaydi?*
- 5.Elektrolitning tok o'tkazishi konsentratsiyasiga bog'liqmi?*

LABORATORIYA ISHI №11

TUZLAR GIDROLIZINI O'RGANISH VA ULARNI MUHITINI O'RGANISH

1-tajriba.

Tuz eritmalarining gidrolizi.

Alohida probirkalarning har biriga 8 — 10 tomchidan, birinchisiga natriy asetat, ikkinchisiga natriy sulfat, uchinchisiga mis (II) xlorid, to'rtinchisiga alyuminiy nitrat, beshinchisiga natriy xlorid eritmalaridan quyung. Har bir probirkadagi tuzning qanday asos va qanday kislotadan hosil bo'lganligini hisobga olib, nazariy jihatdan shu tuz eritmasi qanday muhit hosil qilishini o'ylab ko'ring. Shundan keyin eritmaga indikator qog'ozini botirib, shu tuz eritmaları qanday muhitni ko'rsatishini tajribada aniqlang va yuqoridagi fikringizni izohlab bering.

Tartib raqami	Tuzning formulasi	Eritma muhiti			Tuzning qanday kislotasi va asosdan hosil bo'lganligi ko'rsating (kuchli yoki kuchsiz)
		kislotali	neytral	ishqoriy	

2-tajriba.

Gidroliz jarayonining qaytarligi.

Probirkaga 1 — 2 ml natriy asetat eritmasidan solib, ustiga 1 — 2 tomchi ferolftalein eritmasidan tomizing. Suyuqlikni qaynaguncha isiting. Eritmaning pushti rangga kirishini kuzating. Eritma soviganda pushti rang yana yo'qoladi. Kuzatilgan hodisaga qarab gidrolizning qaytarligini izohlang.

3-tajriba.

Suyultirishning gidrolizga ta'siri.

Probirkaga surma xloridning konsentrlangan eritmasidan 7 — 10 tomchi olib, suv bilan suyultiring. Asosli tuz cho'kmasi hosil bo'lishini kuzating. Reaksiyada $\text{Sb}(\text{OH})_2\text{Cl}$ hosil bo'ladi. U oson parchalanib, bir molekula suv chiqishi hisobiga antimonil xlorid (SbOCl) ga aylanadi. Reaksiyaning tenglamasini yozing. Asosli tuz cho'kmasi bor bo'lgan eritmaga cho'kma erib ketguncha xlorid kislotadan qo'shing va reaksiya tenglamasini yozing. Hosil bo'lgan eritmaga yana suv qo'shing va asosli tuz hosil bo'lishini kuzating.

4-tajriba.

Gidrolizga haroratning ta'siri.

Probirkaga normal konsentratsiyalari bir xil bo'lgan FeCl_3 va CH_3COONa eritmalaridan 2ml olib aralashtiring. Aralashmani qaynaguncha isiting. Qo'ng'ir cho'kma—temirdigidroksotsetatning hosil bo'lishini kuzating. FeCl_3 va CH_3COONa ning o'zaro ta'siridan $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ hosil bo'lib, uning issiq suvda tez gidrolizlanishini hisobiga $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{CH}_3\text{COO}$ cho'kma hosil qilishi tenglamasini molekulyar va ionli shaklda yozing.

5-tajriba.

To'la gidroliz.

Probirkaga 4-5 ml alyuminiy sulfat solib, ustiga kaliy karbonat eritmasidan oq amorf cho'kma hosil bo'lgunicha tomizing va CO_2 ajralib chiqishiga e'tibor bering. Probirkani isitib, cho'kmani filtrlab oling va ortiqcha K_2CO_3 ni yo'qotish uchun cho'kmani issiq suv bilan yuving. Hosil bo'lgan

cho'kmaning alyuminiy karbonat emas ekanligiga ishonch hosil qilish uchun cho'kmani ikki qismga bo'ling, birinchi qismiga suyiltirilgan xlorid kislotadan, ikkinchisiga esa oyuvchi kaliy eritmasidan quying Alyuminiy sulfat va kaliy karbonat eritmalarini aralashtirganda boradigan birgalikdagi gidroliz reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing.

Savol va topshiriqlar

- 1.Quyidagi tuzlar eritmasida muhit qanday bo'ladi?mis(II)xlorid, aluminiy sulfat, natriy karbonat
- 2.Quyidagi tuzlar eritmasiga fenolftalein tomizilganda qaysilari pushti rangga bo'yaladi sababini tushuntiring . ammoniy xlorid, natriysulfid, kaliy fosfat, temir(III)xlorid
- 3.Quyidagi qaysi tuzlar gidrolizlanganda asosli tuz hosil bo'ladi? Magniy sulfat, kaliysulfid, aluminiy xlorid, temir(II)xlorid,
- 4.Harorat oshganda gidroliz qanday o'zgaradi
- 5.Gidrolizni kuchaytirish uchun eritma konsentratsiyasini qanday o'zgartirish kerak?
- 6.Qanday tuzlar to'la gidrolizga uchraydi?

LABORATORIYA ISHI №12

GALVANIK ELEMENTLAR YASASH

LAReaktivlar: H_2SO_4 –sulfat kislota (rangsiz eritma), $CuSO_4$ –mis (II)-sulfat eritmasi, $ZnSO_4$ rux sulfat eritmasi, H_2O -distillangan suv, rux, $K_3[Fe(CN)_6]$ - qizil qon tuzi, mis sim, temir sim o'ralgan qalay bo'lakchasi.

Asbob uskunalar: Menzurka, stakanlar, shisha tayoqcha, probirka, galvanometr, elektrolit ko'prikchasi.

1-tajriba.

Galvanik elementlar tayyorlash. Ikkita stakan olib, ularning 3-4 hajmigacha birinchisiga 1M $CuSO_4$ eritmasidan, ikkinchisiga 1M $ZnSO_4$ eritmasidan qo'ying, so'ngra $CuSO_4$ eritmasiga mis plastinkasini, $ZnSO_4$ eritmasiga esa rux plastinkasini tushiring.Metall plastinkalarini sim bilan galvanometrغا ulang.Nima kuzatiladi?

Eritmalarni elektrolit ko'prikchasi bilan tutashtiring, galvanometr strelkasini og'ishini kuzating.Elektr tok hosil bo'lishini tushuntiring va elektronlarning tashqi zanjir bo'yicha yo'nalishini ko'rsating.Yasalgan galvanik elementning sxemasini tuzing va EYuK ni hisoblang.

2-tajriba.

Galvanik juftlar hosil bo'lishining kimyoviy reaksiyalarga ta'siri.

Probirkaga 0,1 n sulfat kislota eritmasidan 2-3 ml qo'ying va unga toza rux bo'lakchasini tashlang. Bunda ajralayotgan vodorodning tezligiga e'tibor bering. Kislotadagi ruxga mis simni tegizib, mis-rux galvanik elementini hosil qiling.

Bunda vodorodning ajralish tezligida o'zgarish bo'ladimi? Vodorod qaysi metall sirtidan ajraladi? Mis-rux galvanik juftida boradigan jarayonlarning reaksiya tenglamalarini yozing. Qaysi metal yemiriladi?

3-tajriba.

Ruxlangan va qalaylangan temirning korroziyasi.

Ikkita probirkaning har biriga hajmining yarmigacha 0,1 n sulfat kislota va 2-3 tomchi qizil qon tuzi $K_3[Fe(CN)_6]$ eritmasidan qo'shing.

Qizil qon tuzi eritmasi ikki valentli temir ionlari uchun sezgir reaktivdir, u Fe^{2+} ionlari bilan zangori rangli $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$ kompleks birikma (turunbul zangorisi) hosil qiladi. So'ngra probirkalardan biriga temir sim o'raglan qalay bo'lakchasini, ikkinchisiga esa temir sim o'raglan rux bo'lakchasini tushiring va qaysi probirkada zangori rang hosil bo'lishini kuzating.

Ruxlangan va qalaylangan temirda korroziya jarayoni sodir bo'lishini tushuntiring hamda tegishli reaksiya tenglamalarini yozing.

4-tajriba.

Korroziya jarayoniga xlorid ionining ta'siri.

Ikkita probirkaga bir bolakdan alyuminiy sim soling vaunga ozroq sulfat kislota eritmasi qo'shilgan mis sulfat eritmasidan qo'ying. Probirkalardan biriga NaCl eritmasidan bir nechta tomchi qo'shing va yaxshilab chayqating.

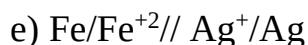
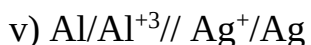
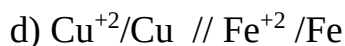
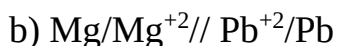
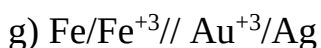
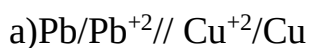
Qaysi probirkada reaksiya tezroq boradi? Kuzatilgan hodisani izohlang va hosil bo'ladigan galvanik juftning sxemasini tuzing.

Nazorat savollari

1. Ushbu reaksiya boruvchi galvanik element sxemasini tuzing.

$Fe_{(qat)} + Cu^{+2}_{(suvli)} = Fe^{+2}_{(suvli)} + Cu_{(qat)}$ Anod va katodni kuzating. Galvanik elementning musbat va manfiy qutblarini belgilang. Standart sharoitda boruvchi ana shu elementda vujudga keluvchi EYuK ni hisoblang, ion va elektron harakat yo'nalishini belgilang.

2. Quyidagi sxemalar bilan ko'rsatilgan galvanik elementlarning elektrodlarida sodir bo'ladigan jarayonlarning tenglamasini yozing:



Savol va topshiriqlar

1. EYuK ni aniqlash formulasini yozib bering
2. Elektrod potentsiallarni hisoblash formulasini yozing.
3. Ruxlangan va qalaylangan temirda qaysi metal korroziyaga tezroq uchraydi?
4. Metallar korroziyadan himoyalashining anodli qoplamiga misollar keltiring
5. Nernst tenglamasini yozib bering.
6. Qanday korroziya kimyoviy korroziya deyiladi?

LABORATORIYA ISHI №13

OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYA TURLARINI O'RGANISH.

Reaktivlar: $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ – ammoniy dixromat tuzi (olov rang kristall modda), 3% li H_2O_2 – vodorod peroksidi (rangsiz eritma), MnO_2 –marganets (IV) oksidi (qora kukun), KI- kaliy yod (rangsiz eritma), H_2SO_4 –sulfat kislota (rangsiz eritma), KMnO_4 – kaliy permanganat (siyox rang eritma), Na_2SO_3 –natriy sulfid tuzi (rangsiz eritma), H_2O -distillangan suv, FeCl_3 temir(III) xlorid eritmasi (qizg'ish –qo'ng'ir rangli), qizil kon tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (sarg'ish eritmasi), $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ -xrom (III) sulfid tuzi eritmasi (yashil rangli), kaliy sulfat K_2SO_4 (rangsiz eritma), I_2 yodli suv (qo'ng'ir rangli eritma).

Asbob uskunalar: Menzurka, stakanlar, shisha tayoqcha, probirka, spirt lampasi, chinni kosacha,

1-tajriba.

Ichki molekulyar oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi.

Chinni kosachaga $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kristallining bir necha donasini soling va spirt lampasi yordamida qizdiring. Hosil bo'layotgan mahsulotlar xarakteriga diqqat bilan nazar soling. Reaksiya natijasida xrom(III)-oksid, azot va suv bug'lari hosil bo'lishini nazarda tutib reaksiya tenglamasini yozing oksidlovchi bilan qaytaruvchilarni ko'rsating.

2-tajriba.

Disproporsiyalanish reaksiyasi. Vodorod peroksidini parchalash. Probirkaga 2-3 ml 3% li vodorod peroksid (H_2O_2) eritmasidan qo'ying va unga

katalizator sifatida MnO_2 kristallaridan ozgina soling. Probirkaga tezlik bilan cho'g'langan cho'pni tushiring, nima kuzatiladi?

Vodorod peroksidning katalizator ishtirokida parchalanish reaksiyasi tenglamasini yozing.

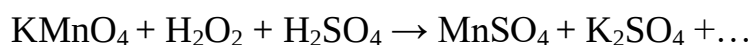
Nima uchun bu reaksiyani disproporsiyalanish turiga kiradi?

3-tajriba.

Vodorod peroksidning oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida ikki yoqlamalilik.

a) Probirkaga 2-3 ml KI eritmasidan qo'ying va uning ustiga 1 ml H_2SO_4 bilan 1-2 ml H_2O_2 eritmalaridan qo'shing. Eritmani rangiga e'tibor qiling. Bu reaksiyada I_2 ajrishini e'tiborga olib oksidlanish-qaytarilish reaksiya tenglamasini yozing.

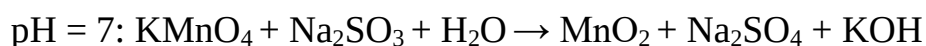
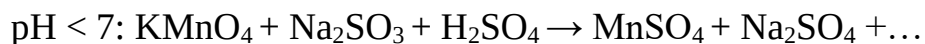
b) Probirkaga 2-3 ml KMnO_4 eritmasidan qo'ying va uning ustiga 1ml suyultirilgan H_2SO_4 qo'shib ustiga rangsizlanguncha tomchilab H_2O_2 eritmasidan qo'shing. Gaz ajralib chikishiga e'tibor qilib, reaksiya tenglamasini oxirigacha etkazing:



4-tajriba.

Oksidlanish-qaytarilish jarayoniga muhitning ta'siri.

Ucha probirkaga 2-3 ml dan 0,1 n KMnO_4 eritmasidan qo'ying. Probirkalardan biriga 2-3 ml 2 n H_2SO_4 , ikkinchisiga 2-3 ml distillangan suv, uchinchisiga esa 2-3 ml ishqorning kontsentrlangan eritmasidan qo'shing va probirkalarni chaykatib aralashtiring. Undan keyin har bir probirkaga yangi tayorlangan 0.1 n Na_2SO_3 eritmasidan qo'shing. Kislotali, neytral va ishqoriy muhitlarda probirkalardagi eritmalar rangining o'zgarishini kuzating va har qaysi muhitdagi eritma uchun reaksiya sxemalarini oxirigacha tugallang.



$\text{pH} > 7: \text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots + \text{Na}_2\text{MnO}_4$ qaysi muhitda KMnO_4 ning oksidlash xossasi kuchliroq namoyon bo'ladi?

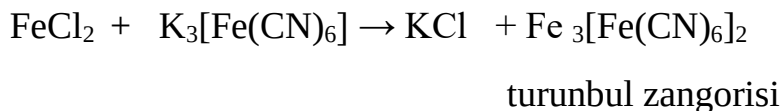
Tajribalardan olingan natijalarni hisobot blankasiga yozing.

5-tajriba.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarning yo'nalishini aniqlashni o'rganish.

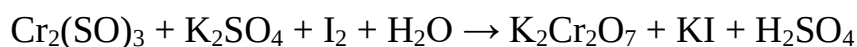
a) Probirkaga 2-3 ml FeCl_3 temir(III) xlorid eritmasidan va 1 ml natriy sulfit Na_2SO_3 kontsentrlangan eritmasidan qo'ying. Hosil blgan eritmani ikki

probirkaga bo`ling va uning biriga 2-3 tomchi qizil kon tuzi  $K_3[Fe(CN)_6]$  eritmasidan qo`shing. Qizil qon tuzi eritmasi ikki valentli temir ionlari uchun sezgir reaktivdir, u Fe^{+2} ionlari bilan zangori rangli $K_3[Fe(CN)_6]_2$ kompleks birikma (turunbul zangorisi) hosil qiladi. Bu reaksiya quyidagi sxema bo`yicha boradi:



Quyidagi reaksiya tenglamasini sxemasini tuzing va hisobotga kiriting: $FeCl_3 + Na_2SO_3 + H_2O = FeCl_2 + Na_2SO_4 + HCl$

b)Quyidagi reaksiyaning yo`nalishini aniqlang:



Probirkaga 2-3 tomchi xrom (III) sulfat va kaliy sulfat soling, sung ustiga 1-2 tomchi yodli suv tomizing. Xrom (III) ning yod tufayli oksidlanishi sodir buladi, bu yodning rangsizlanishiga olib keladi.

Boshqa probirkaga kaliy bixromat eritmasidan va sulfat kislotasidan bir necha tomchi soling, keyin ustiga 3-4 tomchi kaliy yodid kushing. Nimaga eritma jigarrang tus oldi? Berilgan oksidlanish-kaytarilish reaksiyasi qaysi yunalish buyicha ketadi?

Laboratoriya ishi yuzasidan savollar

1. Qanday reaksiyalar dissproporsialanish reaksiyasi deyiladi?
2. $Cr_2(SO)_3 + K_2SO_4 + I_2 + H_2O \rightarrow K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4$ ushbu reaksiyadagi oksidlovchi zarrachani aniqlang.
3. Quyidagi moddalarning reaksiyalarda oksidlovchi yoki qaytaruvchiligni aniqlang. MnO , H_2O_2 , $K_2Cr_2O_7$, H_2SO_3
4. Sinproporsiya reaksiyasiga misol keltiring
5. Oksidlanish deb nimaga aytiladi
6. Reaksiyani tugallang va tenglashtiring.
 $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow$

LABORATORIYA ISHI №14

ELEKTROLITLAR ERITMALARI ELEKTROLIZI . SUVNING ELEKTROLIZI

Elektroliz jarayonlari.

Ishning maqsadi: Uzgarmas elektr toki ta'sirida eriydigan va erimaydigan elektrodlar ishtirokida boradigan elektroliz jaraenlari bilan tanishish.

Reaktivlar: SnCl_2 - qalay(II) xlorid (rangsiz erima), KI kaliy yod tuzi (rangsiz eritma), Na_2SO_4 natriy sulfat tuzi (rangsiz eritma), CuSO_4 mis sulfat tuzi (xavo rang eritma), indikator fenol-ftolein (rangsiz eritma), kraxmal (ok kukun modda), lakmus eritmasi (siyox rang indikator).

Asbob uskunalari: Elektrolizer, grafit elektrodlar, U-simon nay, shtativ, filtr qog'oz, qum qog'oz.

1-tajriba

Qalay(II) xlorid eritmasini elektrolizi.

U – simon nayning (elektrolizerning) $\frac{3}{4}$ hajmigacha stanum xlor(II)ning eritmasidan quying va unga grafit elektrodlar tushirib, ularni o'zgaras tok manbaiga ulang. Katoda ajralayotgan yaltiroq qalay metallining kristallari grafit elektrodga o'tishini kuzating. Katoda qanday jaraen sodir bo'ladi? Katod va anoda borayotgan reaksiya tenglamalarini yozing va xisobotga kiriting.

2-tajriba

Kaliy yodid eritmasining elektrolizi.

Elektrolizerga KI eritmasini quyib, unga 3-4 tomchi fenolftolein va 1-2 tomchi yangi tayerlangan kraxmal eritmasidan qo'shing. Eritmani aralashtirib, unga grafit elektrodlarini tushiring va ularni tok manbaiga ulang.

Katod va anod atrofida eritmalar rangining o'zgarishini kuzating. KI eritmasining elektroliz sxemasini yozing va xisobotga kiriting.

3-tajriba

Natriy sulfat eritmasini elektrolizi.

Elektrolizerga Na_2SO_4 eritmasidan quying va unga 3-4 tomchi lakmus eritmasidan qo'shib, aralashtiring. Grafit elektrodlarini tushiring va ularni doimiy tok manbaiga ulang.

Elektrodlarda qanday moddalar ajrala boshlaydi? Na_2SO_4 eritmasining elektroliz sxemasini yozing va xisobotga kiriting.

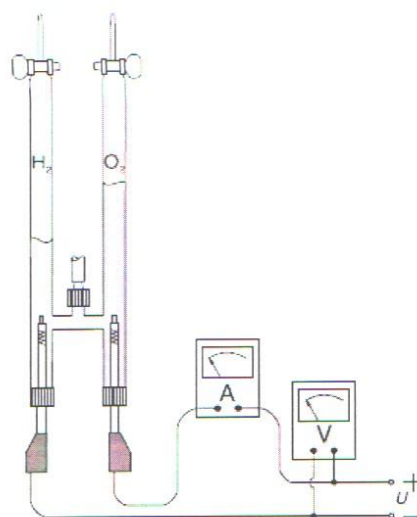
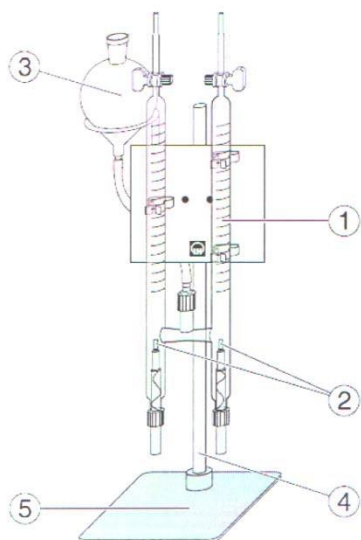
4-tajriba

Grafit va mis elektrodlarda mis sulfat eritmasining elektrolizi.

Elektrolizerga CuSO_4 eritmasidan quying va unga grafit elektrodlarini tushirib, tok manbaiga ulang. Biir necha minutdan so'ng katoda mis ajralib chiqishini kuzating. Katod va anodda sodir bo'ladigan jaraenlarning reaksiya tenglamalarini yozing.

Elektrodlarning kutblarini almashtirib Yana tok manbaiga ulang. Misning anotdan katodga o'tishini kuzating va tegishli reaksiya tenglamalarini yozib, xisobotga kiring.

ELEKTROLIZ UCHUN QURILMA



1. Shishili qism
2. Platinali yassi elektrod
3. Ertma quyish rezervuari
4. Kronshteyn
5. Asos

Natijalarni hisoblash

Katodda (-) anodga (+) qaraganda ikki martta ko'p gaz shakillanadi. Agan elektroliz ancha uzoq vaqt davom etsa, gazlarni ikkita to'xtatish krani orqali chiqarish va ag'darib qo'yilgan probirkalarni ishlatgan xolda pnevmanik tarzda ushlab qolish mumkin. Vodorod mavjudligini kislorod-vodporodli sinash orqali namoyon bo'ladi, kislorod esa yonib turgan yog'och parchasini tushirgan xolda namoyon bo'ladi.

Gazlarning miqdori Faradey qonuniga asosan hisoblab topiladi:

$$m = I \cdot t \cdot \frac{\epsilon}{96500}$$

Baholash misoli

Eksperiment jarayonida quyidagi
 qiymatlar o'lchanadi: $I=1,44 \text{ A}$ ($U=10,0$
 V) $t=15 \text{ min} = 900 \text{ sek}$ $p=10^5 \text{ Pa}$
 $T=22^\circ\text{C} = 295 \text{ K}$

$V(\text{H}_2) = 17,0 \text{ ml} = 1,7 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ / $V(\text{O}_2) 8,5 \text{ ml} = 0,85 \cdot 10^{-6}$
 m^3 $PV=nRT$ tenglamani ishlatib ($R=8,32$), n qiymatini
 topqimiz:

$$n = \frac{10^5 \cdot 1,7 \cdot 10^{-6}}{8,32 \cdot 295} = 0,69 \text{ mol}$$

Mavzu yuzasidan savollar

1. Mis sulfatning elektrolizida katod va anod mahsulotlarini ayting.
2. Kaliy yodid eritmasining elektrolizida katod va anodda qanday jarayon guvohi bo'ldiz? Reaksiya tenglamasini yozing yod ajralganini qanday aniqlash kerak? Muhitni qanday aniqlanadi?
3. Osh tuzi eritmasining elektroliz tenglamasini yozing . Anodda xlor ajralganini qanday bilish mumkin?
4. Natriy sulfat tuzi eritmasining elektrolizini yozing
5. 5 farad tok nega mol mis sulfatni elektroliz qilishga yetadi ?

LABORATORIYA ISHI №15 SUVNING ELEKTROLIZI.

Suv elektrolizi uchun elektrolit

Elektrolitni tanlashda ehtiyot bo'lish kerak, chunki elektrolitdan anion gidroksid ionlari bilan raqobatlashib, elektron. Kamroq bo'lgan elektrolit anioni standart elektrod potentsiali gidroksid o'rniga gidroksid oksidlanib, kislorodli gaz hosil bo'lmaydi. A kation katta bilan standart elektrod potentsiali o'rniga vodorod ioni kamayadi va vodorod gazi hosil bo'lmaydi.

Quyidagi kationlar pastroq elektrod potentsiali H ga qaraganda+ va shuning uchun elektrolit kationlari sifatida foydalanish uchun javob beradi: Li^+ , Rb^+ , K^+ , CS^+ , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ va Mg^{2+} . Natriy va lityum tez-tez ishlatiladi, chunki ular arzon, eruvchan tuzlarni hosil qiladi.

Agar shunday bo'lsa kislota elektrolit sifatida ishlatiladi, kation - H^+ , va H uchun raqobatchi $yo'q^+$ suvni ajratish natijasida hosil bo'lgan. Eng ko'p ishlatiladigan anion sulfat (SO_4^{2-})

4), chunki oksidlanish juda qiyin, chunki bu ionning oksidlanishining standart potentsiali bilan peroksidisulfat ion $+2.010$ volt.

Kabi kuchli kislotalar sulfat kislota (H_2SO_4) va shunga o'xshash kuchli asoslar kaliy gidroksidi (KOH) va natriy gidroksidi ($NaOH$) kuchli o'tkazuvchanlik qobiliyatlari tufayli tez-tez elektrolitlar sifatida ishlatiladi.

Kabi qattiq polimer elektrolitidan ham foydalanish mumkin Nafion va membrananing har ikki tomoniga maxsus katalizator bilan qo'llanganda, suv molekulasini $1,5$ voltgacha samarali ravishda ajratishi mumkin. Qattiq elektrolitlardan foydalanadigan bir nechta boshqa elektrolitlar tizimlari sinovdan o'tkazildi va ishlab chiqarildi.

laboratoriya ishini hisoboti

Quyidagi tushunchalarni izoxlang:

Elektroliz _____

Jarayonning | katodda (-
) _____ nomi
| anodda (+) _____

Erimaydigan
anod _____

Eriydigan anod

Suv ishtirokida elektroliz jarayonini tenglamasi	katodda(-) _____ pH _____
	anodda (+) _____ pH _____

Faradey qonunlarining matematik ifodasi:

Elektroliz . Xofmann asbobida suvning elektrolizini o'rganish.

Suv elektroliz asbobi energiyaning kimyoviy energiyaga aylanishini namoyon qiladi. Kisloro bilan birga 2:1 stixiometrik nisbatta vodorod ham generizatsiyalanadi.



Xofmann suv elektrolizi asbobi quydagi ikkita vazifani bajaradi.

1. Jarayonda imyoviy sintez va analiz o'rtasida yaqin aloqasini aniqroq ko'rsatgan holda, suv tarkibini namoyish qilish uch kun xizmat qiladi.
2. U elektr energiya va zarralar o'rtasida aloqani yaratish imkonini beradi.

Elektrolizning suv eritmasida suyiltirilgan sulfat kislotali ishlatilib, uning konsentratsiyasi taxminan $c=1\text{mol/l}$ bo'lishi kerak **Ishni bajarish tartibi:**

Distillangan suvning quyi o'tkazuvchanligi sababli asbob suyultirilgan sulfat kislotali bilan to'ldiriladi(taxminan $c=1\text{mol/l}$) va yetarlicha kuchli taminot manbasiga ulanadi. Taxminan 10 V kuchlanish qo'llanilganda ikkita platinali elektrolarda kichkina gaz pufakchalari paydo bo'ladi va yig'iladi. Taxminan 15 min. o'tgach taminot o'chirib qo'yash va gazlarni o'lchash mumkin.