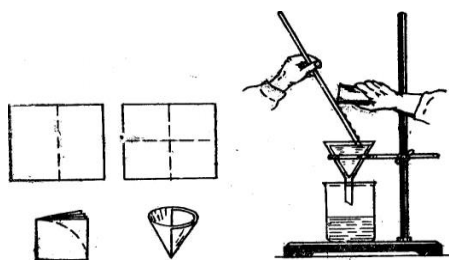


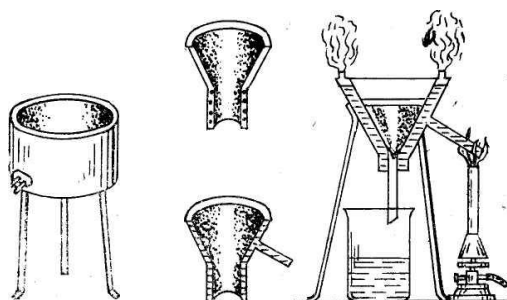
#### 4- LABORATORIYA MASHG'ULOTI.

### FILTRLASH. MODDALARNING TOZALASH USULLARI. QAYTA KRISTALLASH



1- rasm . a) filtr qog'ozini joylashtirish; b) filtrlash

**Filtrlash.** Laboratoriyada cho'kmalarni eritmalardan ajratish uchun cho'kmali suyuqlik maxsus filtr qog'oz orqali filtrlanadi. Ba'zan bu maqsad uchun teshikchalar bo'lgan chinni voronkalar (Byuxner voronkasi) ham qo'llaniladi. Umuman, filtr sifatida paxta, asbest tola, shisha paxta, ko'mir va hokazolarni ishlatish mumkin. Filtr qog'ozdan foydalanishda avval qog'ozdan voronka shaklida oddiy va buk-lama filtrlar tayyorlab, ularni shisha voronkaga o'rnatiladi (1- rasm).

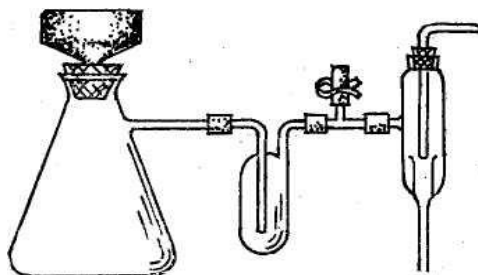


2-rasm. Issiq filtrlash uchun elektr va gaz bilan isitiladigan voronkalar

Shisha voronkaga qo'yilgan filtr ustiga avval distillangan suv sepib ho'llanadi, bunda filtr shi-sha voronka devorlariga zich yopishishi kerak. Filtr qog'ozning chetlari voronka chetlaridan kamida 0,5 sm ga pastda bo'lishi, qog'oz bilan shisha voronka orasida hech qanday havo qolmasligi lozim. Buklama filtr-dan tez filtrlash zarur bo'lgan holatlardagina foy-dalaniladi. Filtrli voronka shtativga voronka nay-chasi stakaning ichki devoriga tegib turadigan holda o'rnatilishi kerak.

Filtr orqali o'tgan suyuqlik filtrat deb ataladi. Filtrlanadigan suyuqlykni voronkaga quyishda, albatta, shisha tayoqchadan foydalanish kerak.

Moddalarni qayta kristallash zarur bo'lgan hollarda to'yingan eritmalarini qaynoq holda filtrlashga tug'ri keladi. Bu maqsad uchun elektr toki yordamida (yoki suv bilan) isitiladigan maxsus voronkalardan foydalaniladi (2-rasm). Suv bilan istiladigan voronka ikki qavatli bo'lib metall dan yasaladi. Qavatlar orasiga suv to'ldiriladi; uning yonaki naychasidagi suv doimo gaz gorelka yordamida qizdiriladi – qaynab turadi. Metall voronkaga filtr qog'oz joylangan shisha voronka o'rnatiladi. Ana shunday asbob yordamida qaynoq eritma filtrlanganida filtr qog'ozda kristallanish sodir bo'lmaydi.



3- r a s m. Past bosimda filtrlash

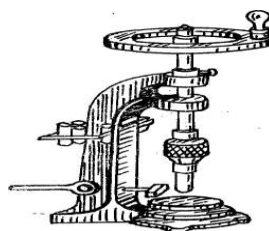
Suyuklikda erimay qolgan moddalardan juda tez qutulish maqsadida u past bosimda filtrlanadi (3-rasm). Buning uchun rezina tiqinga o'rnatilgan Byuxner voronkasi qalin devorli shisha kolbaga (Bunzen kolbasiga) mahkam o'rnatiladi; kolba esa havoni so'ruvchi qurilma bilan tutashtirilgan bo'ladi. Havo-suv oqimi (vodostruyush nasos yoki vakuum nasos) yordamida so'rib olib turiladi. Kolba bilan nasos orasiga, albatta, saqlagich shisha idish qo'yilgan bo'lishi kerak (suv oqimi nasosdan kolbaga o'tmasligi uchun). Agar vodoprovod quvurida suv bosimi pasayishi nati-jasida ehtiyot idishiga (predoxranitel'naya sklyanka) suv tushib qolsa, darhol kolbani ehtiyot idishidan ajratib olish va undagi suvni chiqarib tashlagandan keyingina qayta ulash kerak. Bu asbobda filtrlashni boshlashdan avval tegishli o'lchamdagi Byuxner voronka-sini tanlab olish kerak. Cho'kma qancha ko'p bo'lsa,

shun-cha katta voronka olishga to'g'ri keladi. So'ngra ana shu voronkaning og'ziga o'lchab filtr qog'oz qirqib oli-nadi. Bu filtrdan tashqari yana bitta ostki filtr qirqiladi, u ustki filtrdan kichikroq bo'ladi. Kichik filtrni voronkaga qo'yib, ozgina distillangan suv bilan ho'llanadi va voronkaga zich joylashtiriladi. Uning ustiga filtr qo'yiladi. Filtrlar voronkaga yaxshi yopishib turishi kerak. Filtrlashdan oldin kol-ba nasosdan ajratiladi; voronkaga shisha tayoqcha orqali suyuqlikni (cho'kmasi bilan) quyib, kolba yana nasosga ulanadi. Suyuqlikning ko'p qismi filtrlangandan keyin, voronkadagi cho'kma zichlashib qotyib qolishi, hatto uning sirtida darz paydo bo'lishi mumkin. Bunday hollarda darz bo'lgan joyni shisha tayoqcha bi-lan tekislash kerak. Cho'kmani suyuqlikdan to'la ajra-tish maqsadida Byuxner voronkasidagi cho'kmani shishz tiqin bilan zichlab qo'yish tavsiya qilinadi. Kolbaga suyuqlik tomchisi tushishi to'xtagandan keyin filtrlash tugatiladi. Kolba avval ehtiyot idishidan ajra-tiladi, so'ngra nasos jo'mragi berkitiladi, Kam eriydigan tuz kristallarini Byuxner voronkasida distil-langan suv bilan yuvib, kristallni eritma qoldiqlaridan tozalash mumkin.

Tiqinlar. Odatda, laboratoriyalarda po'kak, rezina va ba'zan shisha tiqinlar ishlatiladi. Tiqin tanlashda po'kak tiqin idish og'zidan sal kattaroq bo'lishi, idish og'ziga bir oz qiyinlik bilan kiritilishini hisobga olish lozim. Po'kak tiqin tanlangandan keyin u tiqinlarni ezadigan pressda asta-sekin ezilishi ke-rak; ana shunda tiqin yumshaydi, idish og'ziga yaxshi o'rnamshadi. Rezina tiqinni idish og'ziga  $1/2$  qismidan ortiqroq sig'adigan qilib tanlash lozim. Kontsentrangan kislota va ishqorlar solingan idishlarning og'zi po'kak va rezina tiqinlar bilan ber-kitilmaydi, chunki ular emirilishi mumkin, shu sababli bunday suyuqliklar shisha tiqinli idishda saqlanadi.



4-rasm. Tiqin teshish



5-rasm. Tiqin teshadigan moslama

Tiqinni teshib shisha nay o'rnatish kerak bo'lganida avval qanday kattaliqdagi teshik tayyorlash zarurli-giga qarab parma tanlash lozim. Po'kak tiqin uchui parmani shunday tanlash kerakki, uning diametri ti-qin teshigiga o'rnatiladigan shisha naycha diametridan salgina kichik bo'lsin. Rezina tiqin teshadigan parma diametri shisha naycha diametriga babbaravar yoki un-dan salgina kattaroq bo'ladi. Po'kak

tiqin teshishda tiqinni chap qo'lga ushlab, uning tor tubiga o'ng qo'ldagi parma uchini botirib teshik belgilab olinadi; so'ngra parmaning dastasidan ushlab, uni bo'shgina bo-sib, dasta buriladi. Parma tiqinning yarmi-dan ortig'iga borganidan keyin tiqinni stol us-tidagi eski va katta diametrli boshqa tiqin (yoki taxtacha) ustiga tik qilib qo'yib, oxiriga qadar teshiladi (4-rasm). Rezina tiqinni teshishdan avval parmaning kesadigan joyiga glitse-rin yoki suyultirilgan ammiak eritmasi surtish kerak; so'ngra rezina tiqin stol ustidagi taxtachada parma bilan yoki maxsus moslama yordamida teshiladi.. Tiqinni ikki tomonidan ham teshish mumkin, avval uning tor tubiga teshgich qo'yib yarmiga qadar teshila-ди; so'ngra keng tubidan boshlab qolgan yarmi teshi-ladi. 5-rasmda teshish qurilmasi ko'rsatilgan. Par-malar maxsus pichoq bilan charxlanadi. Shisha qirqish. Zarur uzunliqdagi shisha naycha-yoki shisha tayoqcha tayyorlash uchun uch qirrali egov (yoki pobedit plastinka) bilan shisha belgilangan joyidan egovlanadi. Agar egovlangan naycha ingichka bo'lsa, uni sochiq orasiga blib egov langan joyidan sindi riladi. Io'g'on shish; naylarni sindirish uchun shisha tayoqchaning uchish gorelka alangasida qiz dirib, nayning tiral-gan joyiga tegiziladi va u shu joyidan qirqiladi.

Shisha asboblari qirqilgandan keyin uning qirralarini silliqlash lozim, aks holda ishlash vaqtida qo'lni kesib olish mumkin. Shisha asboblarning chetlarini silliqlash uchun uni go-relka alangayiga kiritib, aylantirib turilaaning qirralari erib alangani sariq tusga bo'yaydi, xuddi shu vaqtda shishani alangadan olib sovitish lozim.

Shisha naylarni bukish. (egish). Shisha nayni bukish uchun uning bukilishi lozim bo'lgan joyi (5–6 sm) keng alangada qizdiriladi (bunday alanga hosil qilish uchun odatdagi gaz gorelka nayiga qaldir-g'och dumi shaklidagi maxsus moslama o'rnatiladi). Qiz-dirish vaqtida nayni ikki uchidan ushlab, bukish kerak bo'lgan qismi alanganing ustki qismiga kiritiladi va doimo bir xil yo'nalishda aylantirib turiladi. Shisha yumshab, o'zi egila boshlagandan keyin uni alangadan olib, tezda nay uchlarini yuqori ko'tarib shisha kera-gicha bukiladi. Bukilgan shishani bir oz vaqt dudlovchi alangada tutib turgandan keyin sovitish uchun asbest ustiga qo'yiladi.

Sh i sh a kapillyar t a y y o r l a sh. Diametri 12–15 mm li shisha nayni ikki qo'l bilan keng va yassi alangada qizdiriladi. Qizdirish vaqtida nay doimo aylantirib turiladi. Shisha sezilarli darajada yum-shaganidan keyin uni alangadan olib ikki qarama-qarshi tomonga tortiladi, natijada kapillyar hosil bo'ladi. Moddalarni tozalash uchun laboratoriyalarda quyidagi usullar qo'llaniladi: qattiq moddalar qayta kristallash va bug'latish yo'li bilan, suyuqliklar filtrlash va haydash yo'li bilan

tozalanadi; gazlar-ni tozalash uchun asosiy moddada qo'shimcha moddalar-ni turli kimyoviy reagentlarga yuttirish usuli qo'llaniladi.

Moddalarni tozalashda tajribaning aniqligi moddaning qaysi darajada tozalash kerak degan talabga muvofiq olib boriladi. Kimyoviy moddalar tozalik jihatdan T, AUT, KT belgilar (markalar) bilan ajraladi. «T» – toza degan so'zdan olingan; bunday marka bilan chiqariladigan moddalar tarkibida 2-Yu-5 dan 1,0% gacha qo'shimchalar bo'lishi mumkin. AUT – analiz uchun toza, KT – kimyoviy toza demakdir. Bular tarkibida 10~6 dan 0,05% gacha qo'shimchalar bo'lishi mumkin.

Moddaning tozalik darajasini aniqlashda fizik va kimyoviy tadqiqot usullaridan foydalaniladi. So-lishtirma og'irlikni o'lchash, qaynash temperaturasini: aniqlash, yorug'likning ayni moddadan o'tganida sinish koeffitsientini aniqlash, qattiq moddalarning suyuqlanish temperaturasini topish kabi ishlar fizik usullar qatoriga kiradi. Moddalarni sifat va miqdor analizi orqali tekshirib, ularning tarkibini aniqlash esa kimyoviy tadqiqot usullari jumlasidandir.

Laboratoriya tajribalari uchun, odatda, «KT», va «AUT» markali moddalar ishlatiladi.

## **A. QATTIQ MODDALARNI QUSHIMCHALARDAN TOZALASH**

Qattiq moddalarni tozalashda qayta kristallash va sublimatsiya usullari keng qo'llaniladi. Qayta kristallash uchun avval modda tegishli erituvchida eritiladi, so'ngra eritmada kristallarga tushiriladi. Erituvchi sifatida ko'pincha suv ishlatiladi. Suvda moddaning eruvchanligi temperatura o'zgarishiga bog'liq. Temperatura pasayganda eruvchanligi keskin kamayadigan moddalar (masalan,  $K_2Sr_2O_7$ ,  $KNO_3$ ,  $SiSO_4$ ) ni qaynoq eritmani sovitsish orqali qayta kristallantirish mumkin. Agar moddaning eruvchanligi temperatura o'zgarganida kam o'zgarsa (masalan,  $NaCl$ ), u holda eritma avval bug'lantirilib, keyin sovitsiladi. Qayta kristallab olingan moddada begona qo'shimchalar miqdori dastlabki moddaga qaraganda ancha kamayib qoladi, chunki modda to'yingan eritmasidan qayta kristallga tushiriladi va bu eritma begona qo'shimchalarga nisbatan to'yinmagan bo'ladi.

Agar temperatura sekinlik bilan pasaytirib borilsa, yirik kristallar ajralib chiqadi, ammo bunda begona qo'shimchasi bor eritma o'ziga bo'lsada kristallga «ilashib» qoladi. Agar eritma tez sovitsilsa, mayda kristallar hosil bo'ladi va ularda «begona qo'shimcha» deyarli bo'lmaydi.

Qayta kristallashga kirishishdan avval eruvchanlik jadvalidan foydalanib berilgan miqdordagi tuzni qancha suvda eritish kerakligini hisoblab topish kerak.

Misol. 50 g toza  $\text{KNO}_3$  olish uchun toza bo'lmagan qanchatuzga (kaliy nitratga) qancha suv qo'shish kerak? Masalani echishda qayta kristallash  $20^\circ\text{S}$  bilan  $80^\circ\text{S}$  orasida amalga oshirilishi nazarda tutiladi.

Echish. Eruvchanlik jadvalidan foydalanib kaliy nitratning eruvchanliklari: 31,6 g ( $20^\circ\text{S}$  da) va 168,8 g ( $80^\circ\text{S}$  da) topiladi.

Demak, 168,8 g kaliy nitratni  $80^\circ\text{S}$  da 100 g suvda eritish mumkin; natijada hosil qilingan eritma  $80^\circ\text{S}$  dan  $20^\circ\text{S}$  gacha sovitilsa, 168,8-31,6g137,2 g  $\text{KNO}_3$  ajralib chiqadi.

Shunga asoslanib, 50 g toza  $\text{KNO}_3$  olish uchun dastlabki kaliy nitratdan qancha olish kerakligini hisoblash mumkin:

168,8 g kaliy nitratdan 137,2 g  $\text{KNO}_3$   
xg « – 50 g  $\text{KNO}_3$  tayyorlanadi:

$$\frac{168,8}{x} = \frac{137,2}{50} \quad x = \frac{50 \cdot 168,8}{137,2} = 61,5 \text{ g}$$

Endi qancha suv kerakligini topamiz:

$$\frac{168,8}{100} = \frac{31,5}{x}; \quad X = \frac{61,5 \cdot 100}{168,8} = 36,43 \text{ g}$$

Demak, 50 g toza  $\text{KNO}_3$  olish uchun 61,5 g kaliy nitratni 36,43 g suvda eritish talab qilinadi.

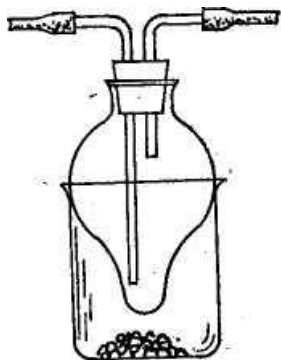
## B. SUBLIMATLASH

1-tajriba. Yodni sublimatlash orqali tozalash.

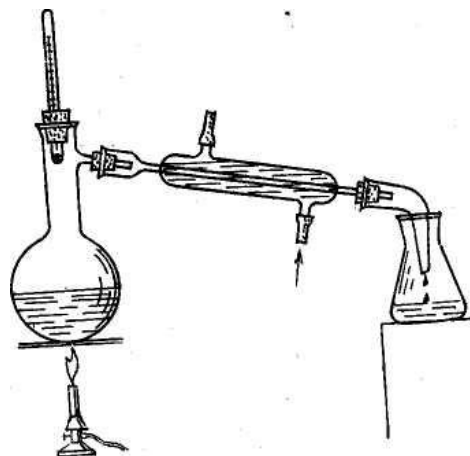
Qattiq moddaning suyuq holatga o'tmasdan birdaniga gaz holatiga o'tish jarayoni sublimatlanish deyiladi

Texnik-kimyoviy tarozida 0,5 g kaltsiy oksid, 0,1 g kaliy yodid va 1 g yod tortib olinadi (yodda qo'shimcha holda xlor, brom va hokazolar bo'lishi mumkin). Tortib olingan moddalarni bitta kimyoviy stakanga solib, stakan og'zi tubi yumaloq sovuq suvli kolbacha bilan berkitiladi (16-rasm). Stakanni asbest to'r ustiga qo'yib, gaz gorelkasining kichik alangasida ehtiyotkorlik bilan qizdiriladi. Sovuq suvli kolba

devorlarida sublimatlangai yod kristallari paydo bo'ladi, ularni yig'ib olib texnik-kimyoviy tarozida tortiladi va necha foiz yod sublimatlanganligi hisoblab topiladi.



16- р а с м . Йодни  
суб-лиматлаш йо'ли



17- р а с м . Суюqliк  
хайдаш учун шиша асбоб

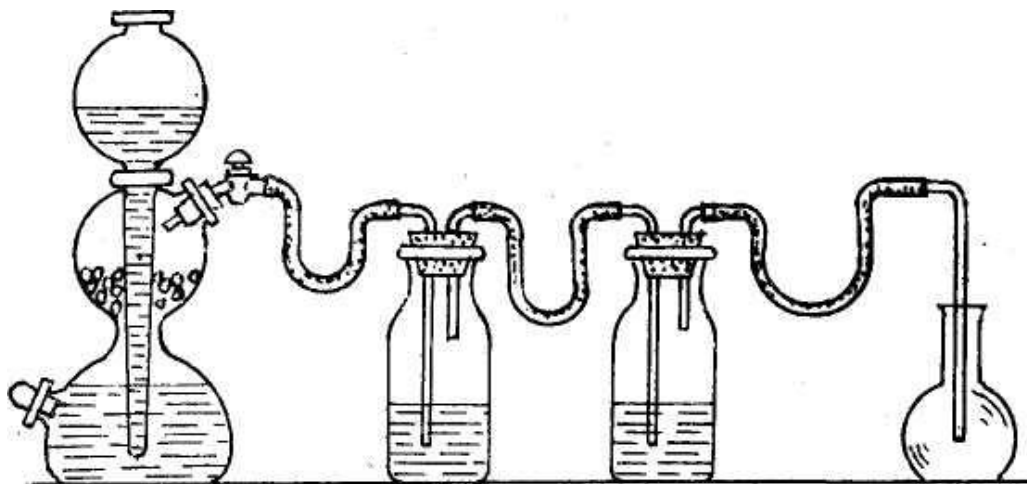
## V. SUYUQLIKLARNI TOZALASH

2- tajriba. Distillangan suv tayyorlash. 17- rasmda tasvirlangan uskuna yig'iladi. Kolba 1 ga mis kupr-rosi eritmasi solib, uning ichiga bir necha uzun, ingich-ka shisha kapillyar (suyuqlik bir tekisda qaynasin uchun) tashlanadi. Sovitgich 2 vodoprovod jo'mragiga ulanadi (suv sovutgichning pastki qismidan kirib, yuqori qismidan chiqib ketishi kerak). Yig'gich kolba 4 probkasiga allonj 3 va natron ohakli yoki kaltsiy xloridli naycha o'rnatiladi. Kolba 1 og'zi termometr o'rnatilgan tiqin bilan berkitiladi. Bu kolbaning tagidan gorelka bilan qizdirib, eritma qaynatiladi; 10–15 ml suv haydalib yig'gichga o'tgach, uning tozaligi, tarkibida mis sulfat bor-yo'qligi tekshirib ko'riladi.

## G. GAZLARNI TOZALASH

3-tajriba. Uglerod (IV) oksidni tozalash. Uglerod (IV) oksid Kipp apparatida hosil qilinadi (18-rasm). Kipp apparati uchta sharsimon rezervuardan iborat. Ustki idish uzun nayli sharsimon voronka bo'lib, u o'rtancha idishga shlif orqali o'rnatiladi. Ustki idish og'ziga ehtiyot voronka qo'yiladi. O'rtancha idish tubusga

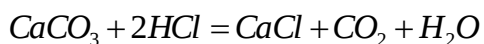
ega; uning teshigi orqali o'rtancha idishga qat-tiq modda joylash mumkin; qattiq modda solib bo'l-gandan keyin tubusni gaz yuradigan jo'mrakli naycha o'rnatilgan rezina tiqin bilan berkitiladi; bu jo'm-rak yordamida gazning ko'p-kam chiqishini boshqarib turish mumkin.



18-rasm. Kipp apparati

Pastki idishda ham tubus bo'lib, uning og'zi shliflangan shisha tiqin bilan berkitiladi. Bu tubusdan ishdan chiqqan kislotani to'kib tashlash uchun foydalaniladi. Uchala idish bir-biri bilan birlashtiriladi, o'rtancha idish uchinchi pastki idish bilan nay orqali birlashadi.

Uglerod (IV) oksid olish uchun o'rtacha idishga tubus orqali kaltsiy karbonat bo'laklari tashlanadi. Uni naycha o'rnatilgan tiqin bilan berkitilganidan keyin ustki idishga 20% li (1:4) xlorid kislota soli-nadi. Agar jo'mrak ochiq bo'lsa, kislota eritmasi pastki idishga va o'rtacha idishga o'tadi. U erda kaya-tsiy karobnat bilan xlorid kislota orasida quyida-gicha reaktsiya sodir bo'ladi:



Hosil bo'ladigan  $\text{CO}_2$  vodorod xlorid va suv bug'lari bilan ifloslanadi.  $\text{CO}_2$  ni suv bug'i va NSI dan tozalash uchun u Tishchenko va Dreksel shisha idishla-ridan o'tkaziladi; bularning biriga natriy bikarbonatning to'yingan eritmasi (yoki toza suv), ikkinchisiga kontsentrlangan sulfat kislota solingan bo'ladi. Bu ikki idishdan o'tib tozalangan uglerod (IV) oksid kolbaga yig'iladi.