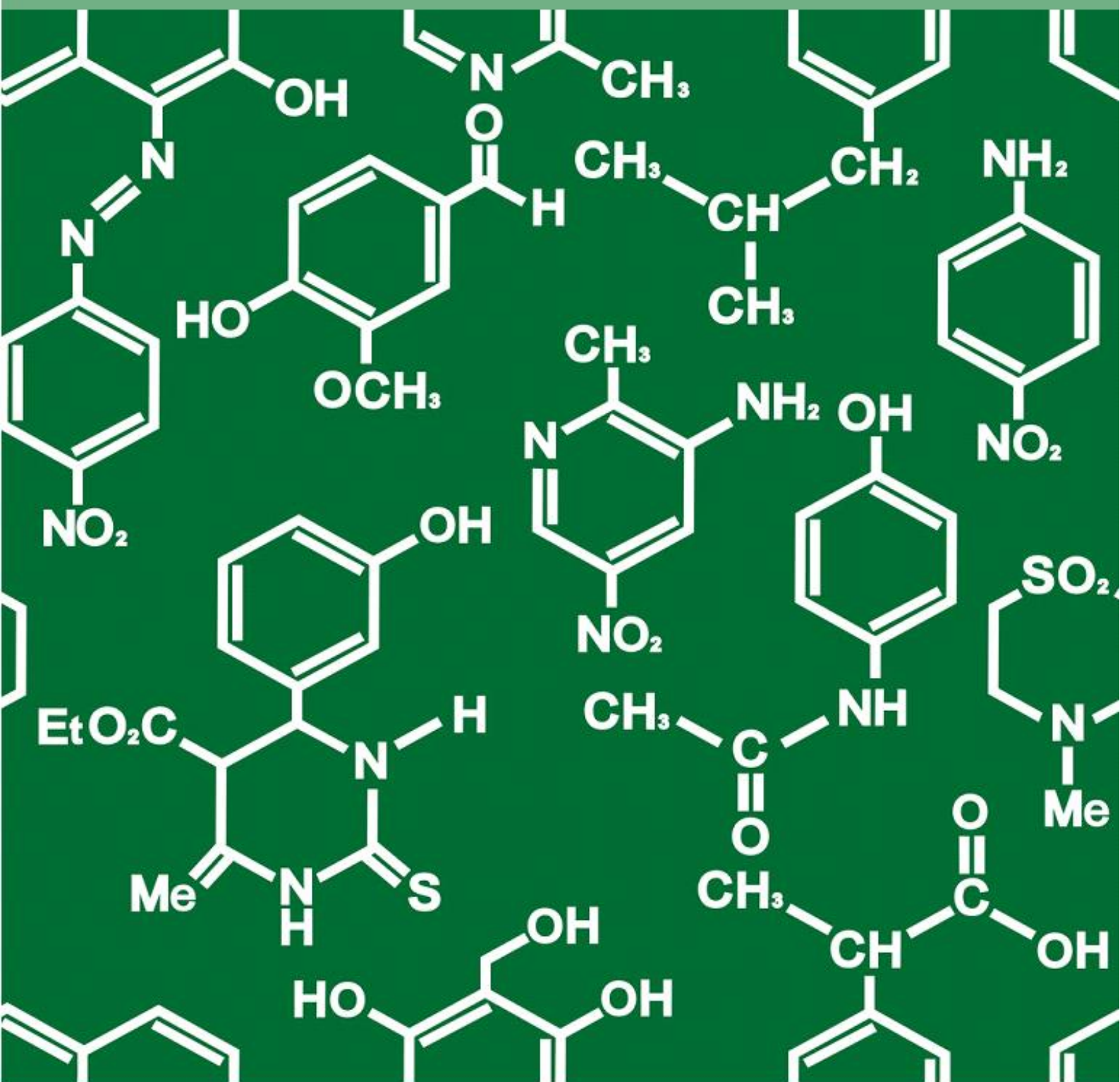


G'.O.Mamajanov

# ZAMONAVIY ORGANIK KIMYO MUAMMOLARI FANIDAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI



**G'.O.Mamajanov.** Zamonaviy organik kimyo muammolari fanidan laboratoriya mashg'ulotlari (uslubiy ko'rsatma). Namangan 2021.

**Taqrizchilar:**

**NamDU Organik kimyo kafedrasi professori, k.f.d., Sh.V.Abdullayev**

**NamMTI Kimyo kafedrasi mudiri t.f.n., dotsent. F.F.Hoshimov**

Ushbu laboratoriya ishlari 5A140501 - kimyo magistratura ta'lim yo'nalishi talabalariga mo'ljallangan bo'lib, talabalarga zamonaviy organik kimyo fani muammolari fanining amaliy tomondan tushunishiga yordam beradi. Ushbu laboratoriya ishlar Namangan davlat universiteti Organik kimyo kafedrasining "Zamonaviy organik kimyo muammolari" fani ishchi o'quv dasturiga moslab tuzilgan.

Uslubiy ko'rsatmadan kimyo yo'nalishi magistrantlari foydalanishi mumkin.

Namangan davlat universiteti o'quv-uslubiy kengashining 2021 yil "19" may dagi № 10 – sonli yig'ilishida ko'rib chiqilgan va nashrga tavsiya qilingan.

© Namangan davlat universiteti

## Kirish

Organik moddalar kishilarga qadimdan malum, ular organik bo'yoqlarni (alizarin, purpur, indigo), uzum sharbatini bijg'itib sirka hosil qilishni, o'simliklardan shakar hamda moy olishni, yog'larni ishqorlar bilan qaynatib sovun hosil qilishni bilganlar va bu moddalardan foydalanganlar. Ammo uzoq vaqtgacha organik moddalar aralashma holida ishlatilib kelingan.

IX asrga kelib arab alkimyogarlari sirkadan sirka kislotani, musallas ichimligidan etil spirtni sof holda ajratib olishga muyassar bo'ldilar. XVI asrda etil spirtiga sulfat kislota bilan ishlov berish natijasida etil efir olindi. XVIII asrning oxiri XIX asrning boshlariga kelib organik moddalarni sof holda olish va ularni o'rganish ancha rivojlandi va «organik kimyo» degan nom o'simlik va hayvon a'zolari tarkibiga kiruvchi moddalar kimyosiga taalluqli bo'lsa kerak, deb qarala boshlandi.

Ammo nemis kimyogari F. Vyolerning 1824-yili o'simlik a'zosida uchraydigan oksalat kislotani ditsiandan va 1828-yili inson va hayvon a'zosida hosil bo'ladigan mochevinani ammoniy sianatdan laboratoriya sharoitida sintez qilishi, 1845- yili nemis kimyogari A. V. Kolbening sirka kislotani sintez qilishi, 1854- yili fransuz kimyogari M. Bertloning yog'ni olishi, 1861-yili rus olimi A. M. Butlerovning oddiy chumoli aldegididan shakarsimon moddani olishi natijasida organik moddalar faqat inson va hayvon a'zosidagina uchramasligi isbotlanib, ularni sintez yo'li bilan olishga keng yo'l ochildi. Organik moddalar tarkibida uglerod elementi doimo bo'lishligi isbotlandi va ular tarkibida uglerod elementidan tashqari vodorod, kislorod, azot va boshqa elementlar borligi aniqlandi.

Shunday qilib, XIX asrning boshlarida organik kimyo organik moddalarni tashkil qiluvchi uglerod birikmalarining kimyosini o'rgatuvchi fan sifatida vujudga keldi.

Organik kimyo organik moddalarning asosiy manbalari - toshko'mir, neft, tabiiy gaz, o'rmon va qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash yoli bilan xalq xo'jaligi uchun yoqilg'i, bo'yoq, portlovchi modda, clori-darmon, sun'iy ipak, o'g'it vaboshqa kerakli mahsulotlar yetkazib beradi. Paxta tolasini qayta ishlash, sun'iy ipak, kapron, neylon va lavsan kabilarning olinishi organik kimyoni to'qimachilik sanoatining rivojlanishiga qo'shgan katta hissasidir.

Mazkur uslubiy ko'rsatma Organik kimyo kafedrasida magistratura yo'nalishishi talabalariga o'qitiladigan zamonaviy organik kimyo kursi dasturiga muvofiq yozilgan bo'lib, unga organik kimyoning dasturda ko'zda tutilgan asosiy bo'limlariga oid amaliy ishlar kiritilgan. Uslubiy ko'rsatmada organik moddalarni tahlil qilishga qo'llanadigan organik brikmalarni o'rganishga alohida e'tibor berilgan.

Amaliy darslikda har qaysi mavzuga oid tajribalarni bayon qilingan bo'lib, unda organik birikmalarning shu sinfiga xos hamda ularning o'ziga xos kimyoviy xossalari sabab bo'ladigan bog'lanishlarning xususiyati bayon qilinadi.

## **Organik kimyo laboratoriyasida ishlash qoidalari**

Laboratoriyada organik moddalarni sifat va miqdor jihatdan tahlil qilishdahamda sintezlashda zaharli, oson alangalanadigan, portlovchi reaktiv vaerituvchilar bilan ishlashgato‘g‘ri keladi. Shuning uchun ishlatiladigan organik moddalarning xossalarini o‘rganish jarayonida yuz berishi mumkin bo‘lgan ko‘ngilsiz hodisalarning oldini oladi. Dioksan, tetragidrofuran, yog‘och spirti, piridin, akrilonitril, benzol, anilin, xlorangidridlar, sianid kislota va uning tuzlari, fosgen, uglerod va azot oksidlari, diazometan, vodorod sulfid, simob, brom va boshqalar zaharli moddalardir. Bunday moddalar bilan ishlashda quyidagilarga amal qilish zarur:

1. Laboratoriyada xalatsiz va sochiqsiz ishlash mumkin emas.
2. Tajriba o‘tkazishdan oldin har bir tajribaning yozma bayonini diqqat bilan o‘qib chiqish va tajriba uchun olinadigan moddaning xossasini yaxshi bilib olish lozim.
3. Laboratoriyada zaharli moddalar bilan ishlashda birinchi navbatda tortma shkaf, asboblarning ulangan yerlari mustahkam boiishi va sintezda ishlatiladigan tomizgich, ajratgich voronkalarning jo‘mraklari puxta o‘matilgan bo‘lishi kerak.
4. Zaharli moddalarni o‘lchashdayoki tarozida tortishda rezina qo‘lqop kiyish, himoya ko‘zoynagi taqish, ulardan foydalanib bo‘lingandan keyin esa sovunlab yuvish kerak.
5. Laboratoriyada ishlaganda ozodalikka, tinchlikka, batartiblikka va xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish kerak. E’tiborsizlik va tartibsizlik ko‘ngilsizxodisalarga sabab bo‘lishi mumkinligini unutmang.
6. Laboratoriyada chekish, suv ichish va ovqatlanishga ruxsat etilmaydi.
7. Suyuqliklarni probirkada qizdirilgandaprobirkani qiya ushlash va yuqoridan pastaga qarab asta-sekin qizdirish kerak. Bunda probirkaning og‘zi ishlayotgan odamdan boshqatomonga qaragan bo‘lishi kerak.
8. Gaz gorelkasi va elektr asboblarni nazoratsiz qoldirmang.
9. O‘tkir xidli moddalar bilan o‘tkaziladigan tajribalarni faqat tortma shkafdao‘tkazish lozim.
10. Chig‘anoqqa kislata, ishqor, tez alangalanuvchi suyuqliklar hamda oltingurgutli birikmalarni to‘kish yaramaydi. Ularni tortma shkaf tagiga qo‘yilgan maxsus idishlargayig‘ish lozim.
11. Natriy metalini o‘tkir, quruq pichoq bilan filtr qog‘oz ustidakesish kerak. Uning qiyqindilarini, qoldig‘ini chig‘anoqqa tashlamasdan, quruq kerosin yoki vazelin moyi solingan alohida shisha idishgayig‘ishtirib oling.
12. Etil-efir, spirt, benzol, atseton, sirka etil-efir, petrolei efiri va boshqa tez alangalanuvchi moddalar bilan ishlaganda bu moddalarni bevosita alangada qizdirish, alanga yaqinida saqlashga ruxsat etilmaydi. Ularni suv hammomida yoki maxsus

elektr plitalaridagina qizdirish mumkin.

13. Idishdagi suyuqlik tasodifan alangalanib ketgan taqdirda avvalo qizdirish manbaini o'chirish, so'ngra alanga ustiga sochiq yoki chinni kosacha yopish lozim. Agar suyuqlik stolga to'kilib yonayotgan bo'lsa, uni faqat qum bilan o'chiring. Alangani suv bilan o'chirish yaramaydi, chunki organik erituvchilar suv bilan aralashmaydi, natijada alanga kengayadi.

14. Agar ishlayotgan kishilarningkiyimi yonib ketsa, uni darhol adyolyoki qalin mato bilan o'rab, yonayotgan kiyimga havo kirishigayo'1 qo'yimaslik lozim.

15. Konsentrlangan sulfat kislotani suyultirishda suvni kislotaga emas, balki kislotani suvga tomchilatib, muttasil aralashtirib turgan holda qo'shish kerak, aks holda kislota sachrab, portlashi mumkin.

16. O'yuvchi ishqorlar chinni hovonchada eritiladi.

17. Laboratoriyada moddaning mazasini tatib ko'rish mumkin emas.

18. Ishni tugatgach, ishjoyini tartibga keltirish: elektr asbolari, suv, gazning o'chirilgan-o'chirilmaganligini tekshirib ko'rish lozim.

### **Kuyganda va zaharlanganda birinchi yordam ko'rsatish**

Laboratoriyada muayyan dori-darmonlar saqlanadigan aptechka bo'lishi shart. Aptechkada gigroskopik paxta, sterilizatsiya qilingan tampon va bint, plastir, yodning spirtidagi 3 - 5% li eritmasi, sirka kislotaning 1 % li eritmasi, sodaning 1 - 3% li eritmasi, borat kislotaning 2% li eritmasi, glitserin, vazelin, kuyganda ishlatiladigan surtma moy va novshadil spirt bo'lishi kerak.

Laboratoriyada ishlayotgan kishining biror yeri kuyib yoki zaharlanib qolganda darhol quyidagichayordam ko'rsatish, ammo bunda shoshma- shosharlik bilan ish yuritmasliklozim:

1. Issiqlik ta'sirida kuygan joyga kuyganda ishlatiladigan surtma moyli paxta qo'yib, bo' shroq qilib bog'lash lozim. Shuningdek, kaliy permanganatning suyuq eritmasi yoki spirt bilan xo' Uangan paxta qo'yib bog'lash ham mumkin.

2. Kislota ta'sirida kuygan joyni avval suv bilan, so'ngra natriy bikarbonatning 3% li eritmasi bilanyuvishvakuygandaishlatiladigan moy surtish kerak.

3. Ishqor ta'sirida kuygan joyni awal suv bilan, so'ngra sirka kislotaning 1 % li eritmasi bilan yuvish va vazelin surtib bog'lab qo'yish lozim.

4. Teriga brom tushganda uni darhol benzol, benzin bilan yuvib, key in dori surtiladi.

5. Kislota va ishqorlar kiyimga tushsa, shu joyni darhol yaxshilab suv bilan, so'ngra natriy bikarbonatning 3% li eritmasi (kislota tushganda) yoki sirka kislotaning 1 %li eritmasi (ishqor tushganda) bilanyuviladi.

6. Qo'lni shisha kesganda uni suvning kuchli oqimi bilan yuvish, yaradagi shisha siniqlarini olib tashlash vayodning spirtli eritmasidan surtib bog'lash kerak.

7. Kuyishga birinchi yordam ko'rsatilgach, jaroxatlangan talaba darhol shifokorga murojaat qilishi lozim.

8. Laboratoriyada kishi ko'pincha is gazi, vodorod sulfid, sulfid angidrid, ammiak va boshqa gazlar bilan zaharlanishi mumkin.

Is gazi va vodorod sulfid bilan zaharlanganda kishining boshi aylanadi, darmonsizlanadi, ko'ngli ayniydi hamda hushidan ketadi.

Azot oksidlari sekin ta'sir qiluvchi zaharli gazlar bo'lgani uchun juda xavflidir. Ular ko'z va nafas yo'li shilliq pardalariga ta'sir qilib tomoqni quritadi, yo'taltiradi va ko'ngilni aynitadi.

Bu gazlar bilan zaharlanganda kishini darhol toza havoga olib chiqib, sun'iy nafas oldirish va shifokomi chaqirish kerak.

Xlor, brom, fosgen, sulfid angidrid va ammiak bilan zaharlanganda ko'z va nafas olish yo'li shilliq pardalari jarohatlanib, yurakka ta'sir qiladi. Bu gazlar bilan zaharlanganda ham zaharlangan kishini ochiq havoga olib chiqib, sun'iy nafas oldiriladi.

Sianid kislota va uning brikmalari bilan zaharlanganda tezda shifokor chaqirib, sun'iy nafas oldirish kerak. Bunda zaharlangan kishi qayt kildirilib, so'ngraunga 10m/3% li vodorod peroksid, 250 ml suv ichiriladi.

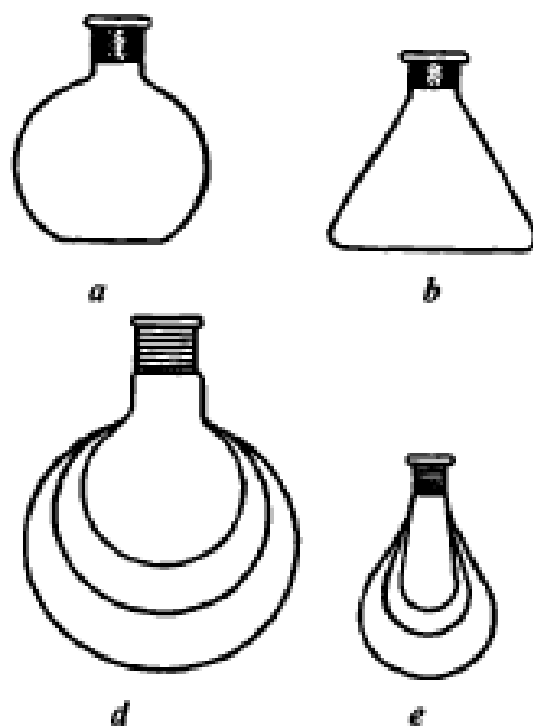
Kislota va ishqorlar bilan zaharlanganda shifokor chaqirilib, zaharlangan kishigako'p suv ichiriladi so'ngra ikki qismfaollashtirilganko'mir, birqismmag-niy oksid va bir qism tannin aralashmalaridan iborat bo'lgan bir choy qoshiqdagi aralashma bir stakan iliq suvga-solinib ichiriladi. Bu aralashma zaharlanishga qarshi universal dori hisoblanadi. Shundan so'ng zaharlangan kishiga yumshatuvchi ichimlik (sut, yangj tuxumningoqi, qatiqvaboshqalar) ichiriladi.

Shuningdek, zaharli suyuqliklar: atseton, formalin, metil yoki amil spirt, anilin va shunga o'xshashlar ichga ketib qolsa, qayt qildirib sut, qatiq vatuxum oqsili ichiriladi.

### **Organik kimyo laboratoriya mashg'ulotlarida ishlatiladigan kimyoviy idishlar.**

Organik kimyo laboratoriyasida probirkalar, silindrlar, menzurkalar, stakanlar, harxil kolbalar, voronkalar, turli sovitgichlar, deflegmatorlar ishlatiladi. Bu idish va asboblarning asosan shishadan ishlangan bo'ladi. o'z navbatida shishalar ishqor hamda kislotalar ta'siriga, yuqori haroratga chidamli bo'lishi kerak. Silikatli va molibdenli shishalar ana shunday shishalar jumlasidandir. Yuqori haroratga chidamli «Pireks» turidagi shisha yuqori haroratga chidamli shishahisoblanadi.

**Kolbalar.** Yumaloq yassi tubli (a), konussimon (Erlenmeyer kolbasi) (b), yumaloq (d) va noksimon (e) kolbalar bo'lib, ular har xil shishalardan turli katta-kichiklikdayasalgan bo'ladi (1-rasm).

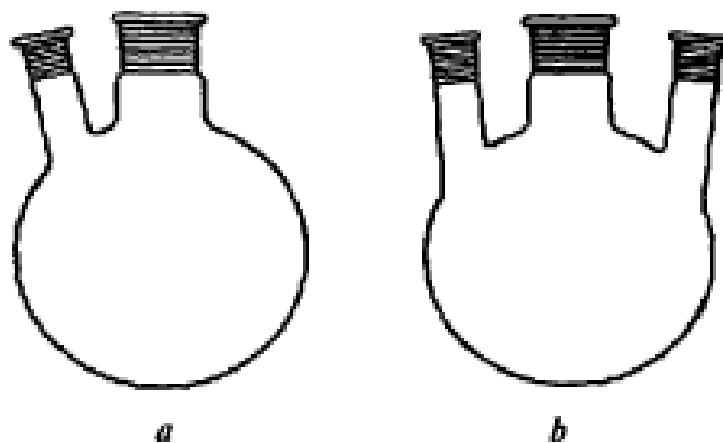


*1-rasm. Turli kolbalar.*

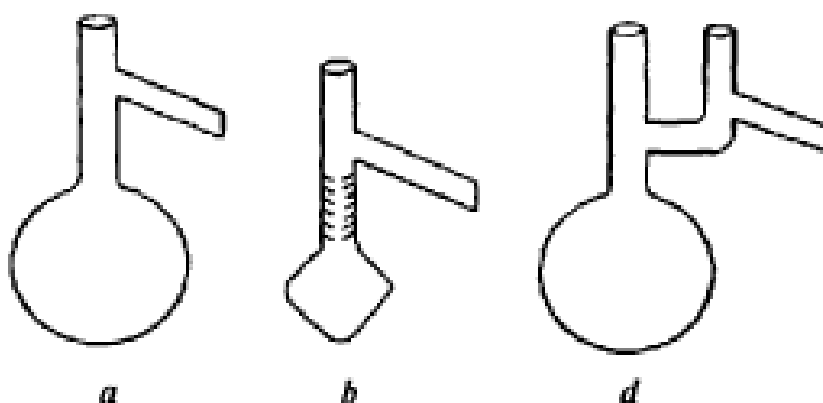
Yumaloq yassi tubli va konussimon kolbalar eritmalar tayyorlashda, erituvchilarni saqlashda, qaytakristallashda va shunga o'xshash ishlarni bajarishda ishlatiladi. Bu kolbalardan yuqori haroratda olib boriladigan ishlarda, ayniqsa bosim ostida o'tkaziladigan tajribalarda foydalaniladi. Chunki bunda kolbalar yorilib ketishi mumkin. Yuqori haroratda va vakuumda olib boriladigan hamma ishlar har xil kattalikdagi yumaloq tubli noksimon kolbalar bilan o'tkaziladi. Tajribalar murakkabligiga qarab bir, ikki, uch og'izli yumaloq kolbalarda o'tkaziladi va ular kerakli moslamalar bilan jihozlanadi (2-rasm).

Moddalarni oddiy sharoitda haydash uchun Vyurs kolbalari (3-rasm).

a) , vakuumda haydash uchun esa Andreev (b) va Klayzen (d) kolbalari ishlatiladi. Bu kolbalar mahsus issiqqa chidamli shishalardan tayyorlanadi.



2-rasm. Ikki (a) va uch (b) og'izli, yumaloq tubli kolbalar.



3-rasm. a – Vyurs kolbasi; b – Andreyev kolbasi; d – Klayzen kolbasi.

Yumaloq tubli kolbalarni har xil nasadka deflegmatorlar bilan ulab, erituvchilarni oddiy sharoitda, vakuumda haydash ishlarida va boshqa moslamalarni yig'ishda ishlatish mumkin.

Ba'zi bir ishlarni bajarish uchun mahsus moslama yig'ishda kichik shlifli kolbalarni katta shlifli sovutgichga boshqa biror asbobga ulash kerak bo'lsa yoki aksincha, kichik shlifli sovutgichni katta shlifli kolbaga ulash to'g'ri kelsa, bunday hollarda standart bo'lgan, me'yorda shliflangan muftalardan (4-rasm) foydalanish mumkin. Shliflarning o'lchami millimetrlarda ifodalanadi. Ko'p qo'llaniladigan shliflar-NSh 12;NSh 14, 5; NSh 19; NSh 29 shliflardir. Shuningdek, ba'zi katta idishlarda, eksikatorlarda va sovutgichlarda katta shliflar NSh 45; NSh 70 ham uchraydi.

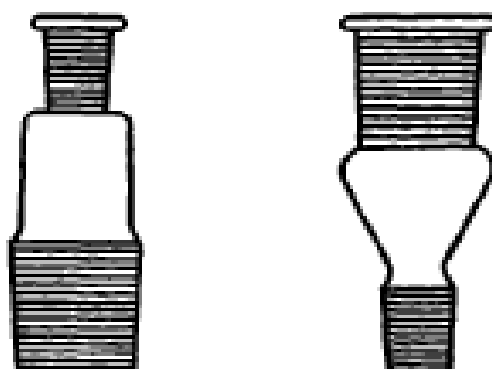
Me'yordagi shliflarning katta-kichikligi ichki shliflarda ularning tashqi diametri bilan, tashqi shliflarda esa ichki diametrning o'lchovi bilan belgilanadi.

Ishlash vaqtida shliflarga yupqa qatlam qilib mahsus moy yoki vazelin surtish kerak, shliflar orasiga har xil smola, kuchli ishqoriy hossaga ega bo'lgan moddalar kirib qolmasligi zarur.

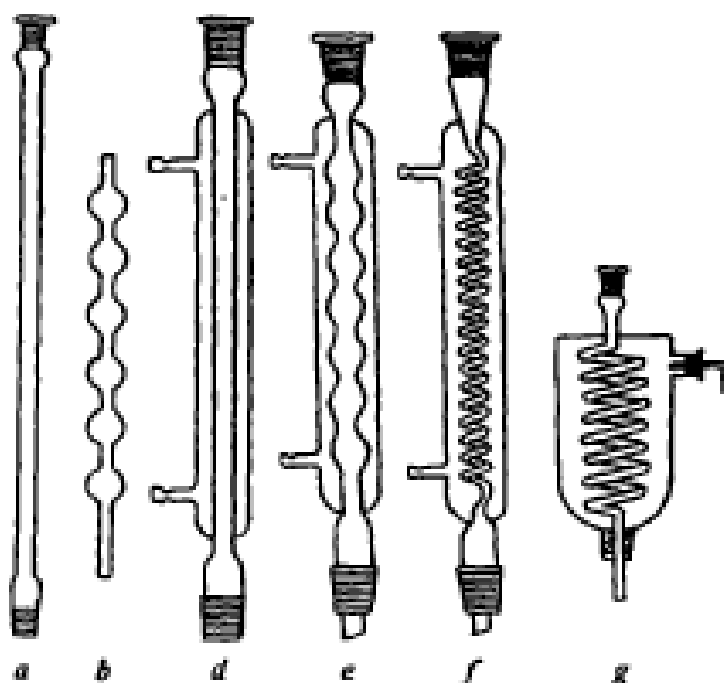
Ba'zan shlifli probkalami ochish, shlifli ulangan qismlarni ajratish qiyin bo'lib qoladi. Bunday vaqtlarda shliflar orasiga erituvchi tomiziladi. Shlifli joylar bir oz qizdiriladi yoki yog'och bolg'acha bilan urib ko'riladi va shu usul bilan ochib ajratiladi.

Sovitgichlar va ularning turlari. Sovitgichlar suyuqlik bug'larini kondensatlash uchun ishlatiladi. Suyuqlik bug'lari havo yordamida kondensatlansa havoli sovutgichdan (5-rasm, a, b) suv oqimi bilan sovitilsa, Libix sovutgichi va turli qaytarma sovutgichlardan (5-rasm d, e, f, g) foydalaniladi. Suvli sovutgichlarda suv har doim sovutgichning pastki naychasidan kirib, yuqori naychasidan chiqib ketishi kerak. Sovitgichga suv shunday usulda yuborilganda u suv bilan to'g'ri to'ldirilgan hisoblanadi va teskari oqim hosil qilinadi, aks holda sovutgich suv bilan to'lib turmaydi.

Kimyoviy jarayonlar odatda qaytarma yoki oqimi pastga yo'naltirilgan sovutgichlar bilan jihozlangan kolbalarda olib boriladi. Qaytarma sovutgich bilan ish olib borilganda erituvchi bug'lanadi. U sovutilganda kondensatlanib suyuqlikka aylanadi va qaytadan kolbaga oqib tushadi. Erituvchi yoki biror suyuqlikni haydab olayotganda oqim pastga yo'naltirilgan Libx sovutgichidan foydalaniladi, bunda bug' holdagi suyuqlik yoki erituvchi sovutgichda kondensatlanib, yig'gich kolbaga quyiladi.



4-rasm. Ulash muftalari.



5-rasm. Sovitgichlar

a, b – havoli sovitgichlar; d – Libix sovitgichi; e, f, g – turli qaytarma havoli sovitgichlar.

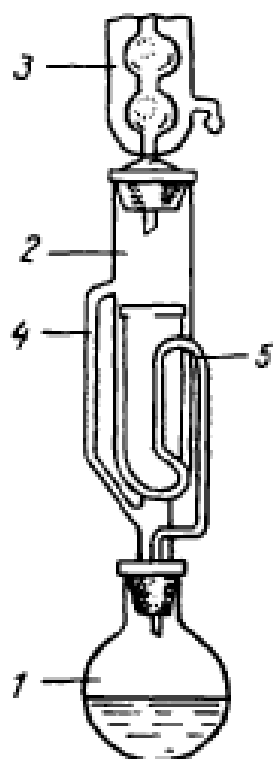
Turli qaytarma sovitgichlar asosan qayta kristallga tushirish yoki reaksiya aralashmalarni qizdirishda ishlatiladi. Bunda bug<sup>4</sup> holatidagi moddalar kondensatlanib suyuqlikka aylanadi va qaytadan kolbaga tushadi.

Qaynash harorati 150 °C dan yuqori bo'lgan suyuqliklar havoli sovitgichlarda, qaynash harorati 150°C dan past bo'lgan moddalar esa Liebig sovitgichlarida haydaladi. 120-150 °C haroratda qaynaydigan moddalar Liebig sovitgichida suv oqimiga qaratib qo'yilgan holda xaydaladi, 120 °C dan past haroratda qaynaydigan moddalar sovitgichdan suv o'tkazib turilgan holda xaydaladi.

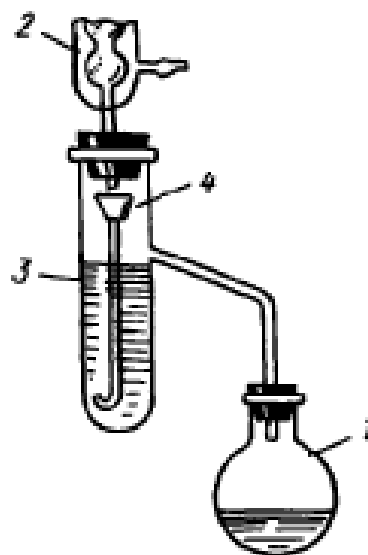
Sokslet va Din-Start apparati. Organik erituvchilarda qiyin eriydigan qattiq moddalarni ekstraksiya qilish uchun ko'p erituvchi va uzoq vaqt talab qilinadi. Shuning uchun bunday hollarda maxsus asboblardan, jumladan Sokslet apparatidan (6-rasm) foydalaniladi. Apparat uch qismdan iborat: kolba (1), ekstraktor (2) va qaytarma sovitgich (3). Ekstraksiya qilinuvchi aralashma filtr qog'ozdan

yasalgan gil'zaga solinib ekstraktorga joylashtiriladi. Kolbaga va ekstraktorga yetarli miqdorda erituvchi quyilib, sovitgichga ulangandan so'ng kolba suv hammomida qizdiriladi. Erituvchining nay (4) orqali ko'tarilgan bug'lari sovitgichda kondensatlanib ekstraktorga tushadi va ma'lum balandlikkacha ko'tariladi. Shundau o'zida erigan modda bilan birga sifon (5) orqali kolbaga quyiladi. Kolbadagi suyuqlik doim qaynab turishi va soatiga taxminan 6-8 marta kolbaga quyilishi kerak.

Agar ekstraksiya qilinishi kerak bo'lgan modda organik moddaga nisbatan suvda yaxshi eriydigan bo'lsa, unday moddalarni ajratgich voronkada ekstraksiyalash yaxshi natija bermaydi. Bunday hollarda eritma to'xtovsiz ekstraksiya qiluvchi maxsus asboblarda ekstraksiya qilinadi. 7-rasmda eritmani to'xtovsiz ekstraksiyalash asbobi - Din-Stark apparati ko'rsatilgan. Yumaloq tubli kolba (1) ga solingan erituvchi qaynaguncha suv hammomida qaynatiladi. Erituvchining bug'i teskari sovitgichga (2) kondensatlanib, ekstraktorga (3) o'rnatilgan voronkaga (4) oqib tushadi. Ekstraksiyalanuvchi eritmaning solishtirma og'irligi erituvchining solishtirma og'irligidan katta bo'lgani uchun voronkadan tushgan erituvchi eritma orqali o'tib, moddani ekstraksiyalaydi va eritmaning yuqori qismiga ko'tarilib yana kolbaga qaytib tushadi.



6-rasm. Sokslet apparati.

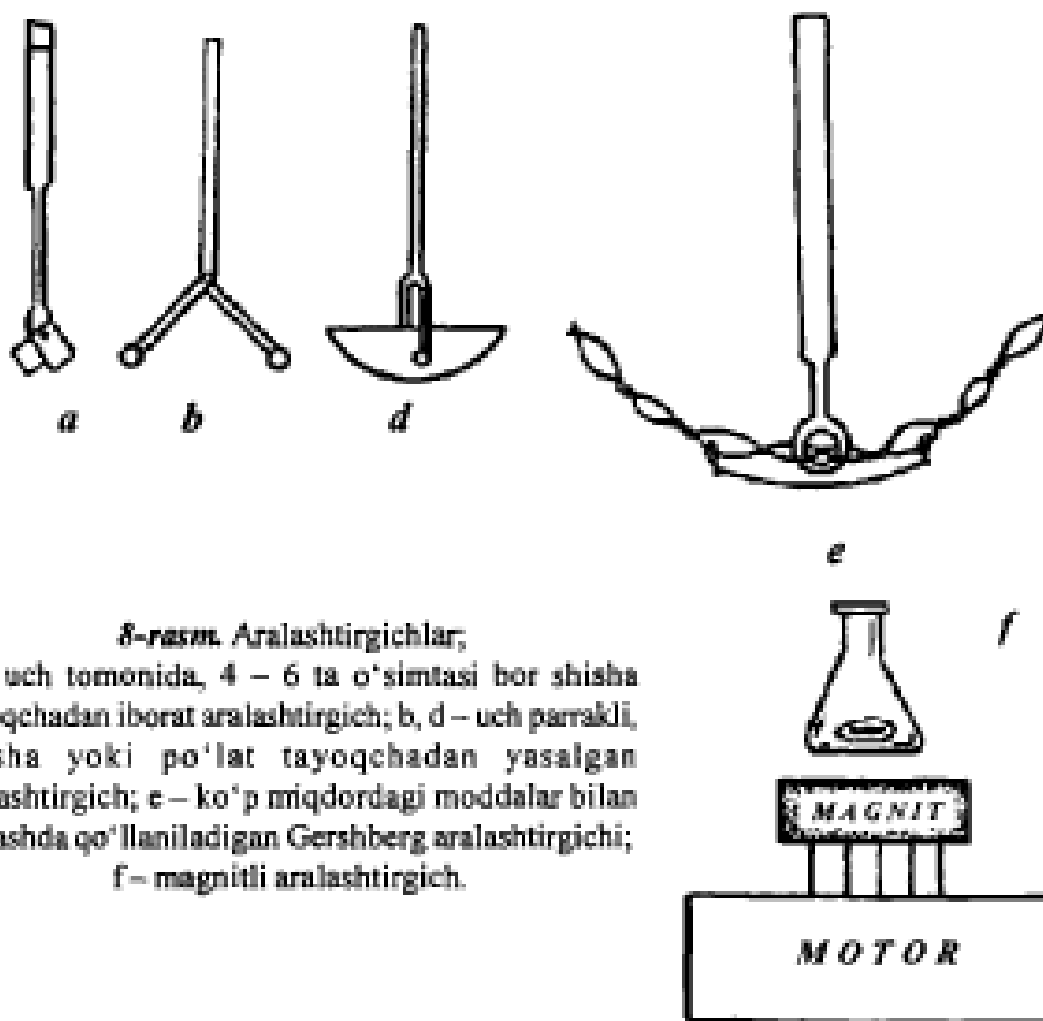


7-rasm. Din-Stark apparati.  
Eritmani to'xtovsiz ekstraksiya  
qilish asbobi.

Ekstraksiya tugagandan so'ng kolba sovitiladi va qaytarma sovitgichdan ajratiladi, erituvchi esa haydaladi. Kolbada qolgan qoldiq modda ma'lum usullar bilan tekshiriladi.

Aralashtirgichlar. Kimyoviy reaksiyalarda reaksiyaga kirishuvchi

moddalarning yaxshi to'qnashishi, biror modda molekulasida ikkinchisining teng tarqalishi hamda reaksiya natijali tugashi uchun har xil o'lchamdagi aralashtirgichlardan foydalaniladi (8-rasm).

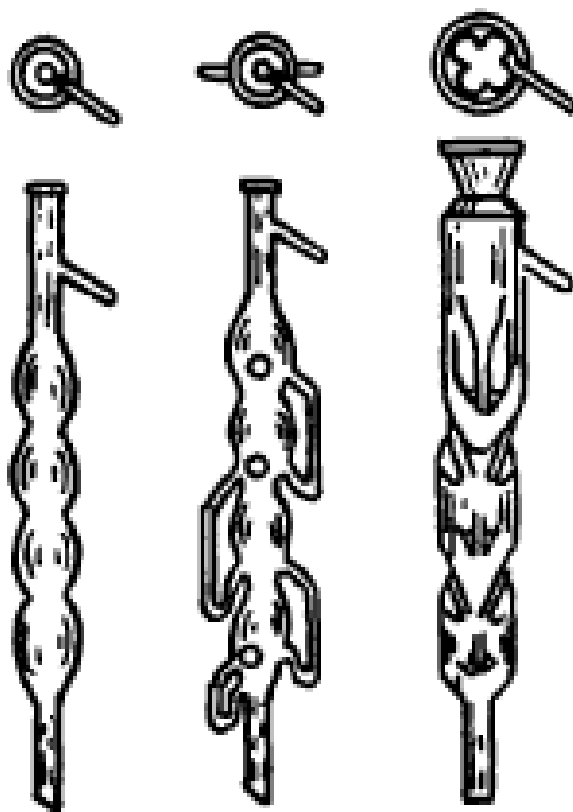


8-rasm. Aralashtirgichlar;  
 a – uch tomonida, 4 – 6 ta o'simtasi bor shisha tayyoqchadan iborat aralashtirgich; b, d – uch parrakli, shisha yoki po'lat tayyoqchadan yasalgan aralashtirgich; e – ko'p miqdordagi moddalar bilan ishlashda qo'llaniladigan Gershberg aralashtirgichi; f – magnitli aralashtirgich.

Aralashtirgichlardan foydalanish uchun ulami zatvorlarga mahkamlanib elektr motorlariga ulanadi. Elektr motorlarning tezligi reostat yoki transformatorlar orqali boshqarib turiladi.

Deflegmatorlar. Suyuq aralashmalarni bir marta haydashda tez va oson bir-biridan ajratib olish uchun deflegmatorlar ishlatiladi. Deflegmatorlar (9-rasm) termometr bilan jihozlangan bo'lib, tiqin yordamida haydash kolbasiga tutashtiriladi, uning yuqori qismidan chiqarilgan nay esa sovitgichga ulanadi.

Haydalayotgan aralashma bug'i havoda sovib, deflegmatorda kondensatlanadi va kolbaga qaytib tushadi. Kondensat yuqori haroratda qaynaydigan modda bo'lib, u kondensatlanmaydi. Yuqoridagi naychaga yetib borgan bug'lar esa past haroratda qaynaydigan modda bo'lib, u sovitgichga o'tadi.



10-rasm. Deflegmatorlar.

Shuni aytib o'tish kerakki, deflegmatorlarda suyuqlik yuqori ko'tarilgan sari, uning keng qismidagi suyuqlikning qaynash harorati pasayib boradi. Demak, deflegmatomining har qaysi keng qismini suyuqlik haydaladigan kolba deb qarash mumkin. Shuning uchun deflegmatorda keng qismlar soni qancha ko'p bo'lsa, sovitgichga boradigan bug<sup>1</sup> tarkibida qaynash harorati yuqori bo'lgan suyuqlik shuncha kam bo'ladi. Shundayqilib, laboratoriyada qaynash harorati bir-biridan 7-10 °C farq

qiladigan aralashma holdagi suyuqliklar deflegmator yordamida ajratib olinadi.

Kristallarni ajratib olish.

Filtrlashda qo'llaniladigan voronkalar. Organik kimyo laboratoriyalarida cho'kmalami filtrlash uchun turli katta-kichiklikdagi oddiy voronkalardan, Byuxner va Shotta voronkalaridan foydalaniladi. Ko'pin-

cha filtrlash filtr qog'ozi qo'yilgan

oddiy shisha voronkalarda olib boriladi. Kristall holdagi cho'kmalami filtrlashdayana filtratni cho'kmadan

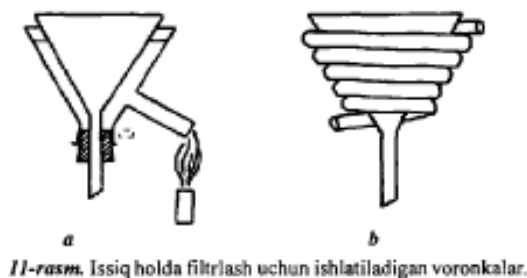
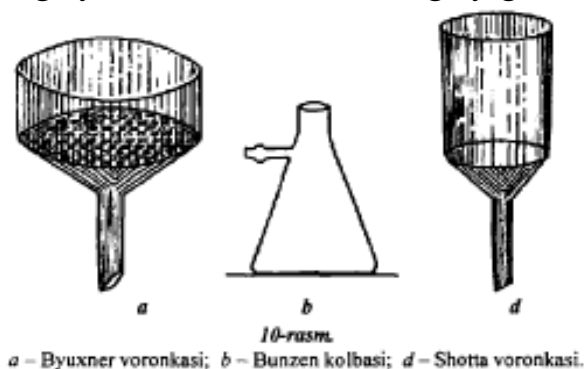
so'rib olish - vakuum filtrlash usulida

ham foydalaniladi. Ko'p miqdordagi moddalarni vakuumda filtrlash uchun g'alvirli Byuxner voronkasidan (10-rasm, a) va yon tomonda o'simta nay bor qalin devorli konussimon Bunzen kolbasidan (10-rasm, b) foydalaniladi. Ba'zan Byuxner

voronkasi o‘miga Shotta voronkasi (10-rasm, d) ishlatiladi. Bunda ishlatilayotgan voronkaning katta-kichikligi cho‘kma miqdoriga, Bunzen kolbasi esa filtratning hajmiga mos kelishi kerak.

Agar filtrlanayotgan cho‘kma kuchli ishqoriy yoki kislotali eritmada bo‘lsa yohud unda filtr qog‘ozini o‘yib yuboruvchi boshqa moddalar bo‘lsa, u holda cho‘kma maxsus g‘ovak shishadan ishlangan filtr - Shotta voronkalarida filtrlanadi. Bu voronkalar o‘zidagi g‘ovakning zichligiga qarab .No 1,K2 2,JVo3 vaK2 4xillargabo‘linib, ular har xil katta-kichiklikda bo‘ladi.

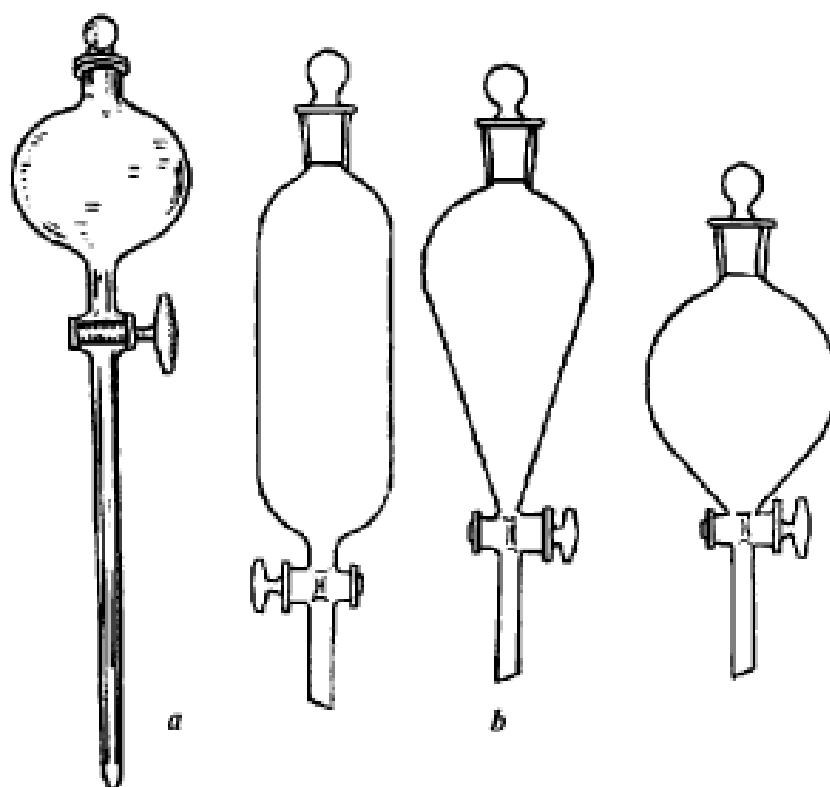
Oson kristallanuvchi modda eritmalarini tozalashda eritmalami issiq holda filtrlash voronkalari (11-rasm, a, b) ishlatiladi. Bunda filtrlash iloji boricha tezlik bilan olib borilib, filtrat stakanga yoki konussimon kolbaga yig‘iladi.



**Tomizgich va ajratgich voronkalar.** Ba‘zan tajribalarda reaksiyaga kirishuvchi bir modda eritmasi ustiga asta-sekin ma’lum miqdorda ikkinchi modda qo‘shiladi, bunday hollarda tomizgich voronkalardan (12-rasm, a) foydalaniladi.

Ajratgich voronkalar (12-rasm, b) reaksiya natijasida hosil bo‘lgan o‘zaro aralashmaydigan ikki suyuqlikni bir-biridan ajratish hamda moddalarni suvli eritmalar bilan aralashmaydigan organik erituvchilaryordamida ajratib olishda qo‘llanadi. Ajratgich voronkalaming shakli har xil va ular turli katta-kichiklikda bo‘ladi. Ajratgich voronka bilan ishlashdan oldin uning jo‘mragini tekshirib ko‘rish kerak. Jo‘mrak tushib ketmasligi uchun rezina halqa yordamida voronkaga biriktirib qo‘yiladi.

Ajratgich voronkalar ishlatib bo‘lingandan so‘ng yuvilib, quritiladi va jo‘mrakiga bir oz vazelin surtib qo‘yiladi. Ularni ichidagi eritmasi bilan qoldirishga ruxsat etilmaydi, aks holda jo‘mraklar qotib qolishi mumkin.



12-rasm. Tomizgich va ajratgich voronkalar.

### **Kimyoviy idishlarni yuvishda ishlatiladigan erituvchilar.**

Laboratoriyalarda kimyoviy idishlarni tozalash uchun uch xil erituvchi ishlatiladi: birinchisi - kaliy bixromatning konsentrlangan sulfat kislotadagi eritmasi; ikkinchisi - o'yuvchi kaliy yoki o'yuvchi natriyning suvdagi eritmasi; uchinchisi - erituvchilar (xloroform, etil spirti, efir va boshqalar).

Qanday erituvchidan foydalanish reaksiya uchun olingan moddalarning va xosil bo'lishi mumkin bo'lgan reaksiya mahsulotlarining xususiyatiga qarab tanlanadi. Ko'pincha idishlarni tozalash uchun kaliy bixromatning konsentrlangan sulfat kislotadagi eritmasi ishlatiladi.

Kimyoviy idishlaryuvib bo'lingach, erituvchi idishga qaytadan solinadi. So'ngra erituvchida yuvilgan idish oqib turgan suv tagida ikki-uch marta va nihoyat distillangan suvda yuvilib, maxsus quritish shkaflarida quritiladi.

**Hammomlar.** Reaksiya o'tkaziladigan idishlarodatda turli hammomlarda qizdiriladi. Hammomlarda issiqlikni o'tkazuvchi muhit havo, qum, suv, organik suyuqliklar, suyuqlantirilgan tuzlardir. O'iganilayotgan moddaning xossasi va necha gradusgacha qizdirish kerakligiga qarab hammom muhiti tanlanadi. Ichki sathi va tubi asbest bilan qoplangan metall idish eng *oddiy havo hammomomi* vazifasini o'tashi mumkin. Havo hammomi to'g'ridan-to'g'ri gaz alangasida qizdiriladi. Havo hammomining afzalligi shundaki, uni har qanday haroratgacha qizdirish mumkin. Lekin havoning issiqlik o'tkazuvchanligi kichik bo'lganligi uchun bunday qizdirish bir tekisda bo'lmaydi.

Aralashmalami 100°C gacha qizdirish kerak bo'lganda odatda suv hammomi ishlatiladi. Suv hammomining issiqlik energiyasi uncha katta bo'lmaganligi uchun haroratni aniq sozlab olish mumkin.

Qum hammomining issiqlik energiyasi katta bo'ladi. Qum hammomi tayorlash uchun metall kosacha tagiga qum solinadi. Unga reaksiya aralashmasi bor kolba tushiriladi vaqum bilan ko'miladi. Bu hammomning kamchiligi shuki, u birtakis qizimaydi, shuning uchun haroratni doimiy saqlash qiyin.

**Qizdirish.** Ko'pchilik organik reksiyaalar tezligini oshirish, moddalami bir-biridan ajratish va tozalash ham da moddalaming fizik doimiylarini aniqlash maqsadida ular qizdiriladi. Qizdirishning turli usullari mavjud. Reaksiya aralashma solingan idishlarto'g'ridan-to'g'ri gaz alangasida yoki elektr plitasi ustida qizdirilsa moddalar kuyishi yoki qisman parchlanishi mumkin.

Qaynash xarorati 100 °C dan past boigan alangalanuvchi suyuqliklar faqat suv hammomida qizdiriladi. Dietil efir va uglerod sulfid suv hammomida isitilayotganda hammomni biror istgich asbob yordamida isitib bo' lmaydi, ular oldindan qizdirilgan suv hammomida isitiladi.

Spirt va benzol eritmalarini qizdirishda suv hammomini usti berk holda elektr plitada qizdirish mumkin. Lekin suv hammomi elektr plitaning ustini qoplab turishi kerak.

Natriyli suyuqliklar suv hammomida qizdirilmaydi.

Suv hammomi asbobga qaytarma ulangan, sovuq suv oqimi bilan sovitilayotgan sovutgichni terlatibyubormasligi va hammom ichidagi suvning tez bug<sup>1</sup> lanib ketmasligi uchun suv hammomi maxsus halqa qopqoqlar bilan berkitiladi. Halqalaming diametri reaksiya aralashma solingan idishning o'lchamiga to'g'ri kelishi kerak.

Suyuqliklar 100 - 250°C atrofida qizdiraladigan boMsa, moy hammom- lardan foydalaniladi. Moy hammomi uchun mineral, parafln yoki silikon moyi soligan metall kastyul yoki kosachalar ishlatiladi. Reaksiya yuqori xaroratda olib borilganda moy ko'pincha tutashi mumkin, shuning uchun bunday xammomlarda qilinadigan ishlar tortma shkafda bajariladi.

Ish tugagandan so'ng kolba issiq moydan olinadi va uning sirti filtr qog'oz bilan artiladi.

Moddalami yuqori haroratgacha qizdirish uchun suyultirilgan tuz hammomlaridan foydalaniladi. Bunday hammomlar suyuqlanish harorati 219 °C bo'lgan teng miqdordagi natriy nitrat va kaliy nitrat aralashmasi bilan toMdirilgan bo'ladi.

**Sovitish.** Ba'zibir reaksiyaalar, masalan aromatik aminlami diazotlash reaksiyasi, uy haroratidan past haroratda 0 °C atrofida olib borilishi kerak. Bunday hollarda reaksiya aralashma muz yoki qor bilan sovitiladi. Shuni ham aytib o'tish

kerakki, muz va suv aralashmasi faqat muz yoki qoming o'ziga nisbatan uni ko'proq sovitadi, chunki suv va muz aralashmasi olinganda aralashma idish devorlariga to'liq tegib turadi. Suvning ishtroki reaksiya borishiga xalal bermaydigan hollarda muzni to'g'ridan-to'g'ri reaksiya aralashmaga tashlash maqsadga muvofiqdir; shu usul bilan past haroratni ma'lum vaqtgacha saqlab turish mumkin.

Agar reaksiya aralashmani  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan past haroratgacha sovitish kerak bo'lsa, u holda *sovituvchi aralashmalar* ishlatiladi. Quyida ba'zi bir tuzlarning qoryoki muz bilan hosil qiladigan sovituvchi aralashmalaridan misollar keltirilgan.

### **Organik moddalarni ajratib olish va tozalash usullari**

Reaksiya natijasida hosil bo'lgan asosiy modda reaksiya aralashmada boshqa qo'shimcha moddalar bilan aralashgan holda bo'ladi. Sintez qilingan moddani sof holda ajratib olishda reaksiya aralashmadagi moddalarning eruvchanligi va uchuvchanligi turlicha ekanligidan foydalaniladi. Bundan tashqari, moddalarni tozalashda ularning adsorbentlarga yutilish xususiyati - dan ham foydalaniladi.

Quyida moddalarni sof holda ajratib olishning organik kimyoda qo'llaniladigan asosiy usullarini ko'rib chiqamiz.

#### **Qayta kristallash usuli**

Moddalarni ajratib olish va tozalashning qayta kristallash usuli moddalar eruvchanligining har xil ekanligiga asoslangan. Bu usulda kerakli moddani o'ta to'yingan eritmalaridan kristall holda ajratib olinadi, qo'shimcha moddalar esa eritmada qoladi.

O'ta to'yingan eritmalar ikki xil usul bilan hosil qilinadi: a) erituvchining bir qismini bug'latib yuborish; b) qizdirish yo'li bilan hosil qilingan eritmalarini sovitish.

Moddaning eruvchanligi haroratga bog'liq bo'lgan hollarda ikkinchi usuldan foydalaniladi.

Qayta kristallash jarayonida erituvchi sifatida suv, etil spirt, benzin, benzol, atseton, etil efir, konsentrlangan sirka kislota va xloroform ishlatiladi. Keyin erituvchi moddalar uchun nitrobenzol, piridin ishlatish mumkin.

Qattiq karbonat kislotaning efir yoki atseton bilan birikmasi (aralashmasi) yana ham past haroratni ( $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$  gacha) hosil qiladi. Agar muz bo'lmasa, ammoniy xlorid yoki ammoniy nitratni suvda eritib,  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  li harorat hosil qilish mumkin (buning uchun 25 qism tuz 100 qism suvda eritiladi).

Erituvchini to'g'ri tanlash uning muvaffaqiyatli chiqishiga yordam beradi. Erituvchi tanlash uchun bir necha probirka olib, ularga taxminan 2 g dan modda solinadi. So'ngra har bir probirkaga turli erituvchilardan 1 ml dan quyib, modda to'liq eriguncha qizdiriladi. Eritma sovigandan keyin hosil bo'lgan kristall qaysi probirkada ko'p bo'lsa, o'sha probirkaga solingan erituvchi tanlanadi. Agar modda biror erituvchida juda yaxshi erib, ikkinchisida yomon erisa, u holda erituvchi sifatida

ulaming aralashmasini sinab ko'rish kerak.

Qattiq moddalarni qayta kristallash usuli bilan tozalash sulfanil kislota misolida bayon etilgan (1-tajriba).

### **Sublimatlash usuli**

Qattiq moddalarni tozalashda sublimatlash usulidan foydalaniladi. Qattiq moddaning suyuqlanmay turib gaz holatiga o'tish jarayoni *s u b l i m a t l a n i s h* deyiladi.

Bug<sup>1</sup> ining bosimi odatdagi haroratda ancha yuqori bo'lgan moddalar sublimatlanadi. Sublimatlangan moddaning bug'i sovitilganda u yana qattiq moddaga aylanadi.

Bu usuldan foydalanib naftalinni tozalash 2-tajribada bayon qilingan.

### **1-tajriba**

#### **Sulfanil kislota suvdagi eritmasidan qayta kristallash**

Yuqorida aytib o'tilganidek, erituvchini tanlashda uning arzonligini, zaharli emasligini, uchuvchanligini hisobga olish lozim. Shu jihatdan qaraganda eng qulay erituvchi - suvdir. Sulfanil kislota (benzol kislota ham) sovuq suvda yomon, qizdirilganda esa yaxshi eriydi.

0, 5 g sulfanil kislota 100 ml sig'imli stakan yoki kolbada 30 ml suvda qizdirib eritiladi. Hosil bo'lgan eritmani bir oz sovitib, rangsizlanguncha faollashtirilgan ko'mir qo'shiladi va eritma 1 - 2 daqiqa qaynatilgach, tezda burma filtdan o'tkaziladi. Filtrat soviganda sulfonil kislota oq kristallari cho'kadi, so'gra cho'kma ajratib olinib sovuq (muzli) suvda yuviladi va filtr qog'o'ziga olib siqiladi, so'ngra quritish shkafiga qo'yiladi.

Kristallar batamom qurigach, moddaning suyuqlanish harorati aniqlanadi. Kristallarni ajratib olish uchun 13-rasmda ko'rsatilgan asbob ishlatiladi.

Ko'p miqdorda cho'kmani ajratib olish uchun ko'pincha Byuxner voronkasi va Bunzen kolbasidan foydalaniladi.

### **2-tajriba**

#### **Naftalinni sublimatlash usuli bilan tozalash**

Petri kosachasining pastki shishasiga ozroq naftalin solinadi va uski hamda pastki shishalar orasiga bir necha joyidan teshilgan doirasimon filtr qog'o'z qistirib qo'yiladi. So'ngra kosacha qum hammomida sekin qizdiriladi (harorat naftalining suyuqlanish haroratidan past bo'lishi kerak.) Bunda yuqorigi shisha ho'l filtr qog'o'z bilan sovitib turiladi. Natijada naftalin sublimatlanib, yuqorigi shishaning ichki yuzasida kristallar tarzida kondensatlanadi.

### **Haydash usuli**

Organik moddalarni haydash usuli bilan tozalash ulaming uchuvchanligi

turlicha ekanligiga asoslangan. Moddalarni oddiy haydash, vakuumda fraksiyalab haydash va suv bug\* i yordamida haydash usullari bilan tozalaniladi.

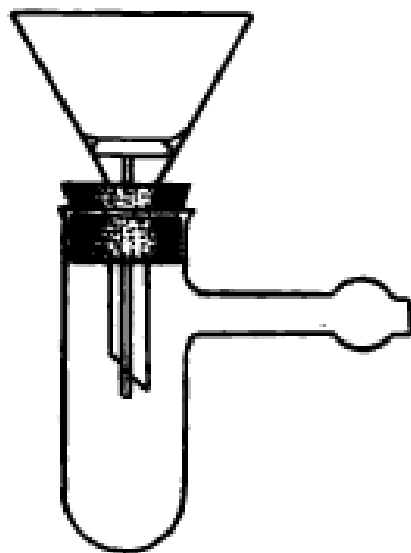
Agar suyuqlik qaynash haroratida parchalanib ketmasa oddiy bosimda haydash usulidan foydalaniladi. Aks hollarda keyingi ikki usul qo'llaniladi.

Haydash uchun eng qulay va oddiy idish haydash kolbasidir (14-rasm). Kolbaning og'zi termometr o'tkazilgan probka bilan berkitilgan bo'lib, termometning simob ustuni nay bilan bir xil sathda turadi.

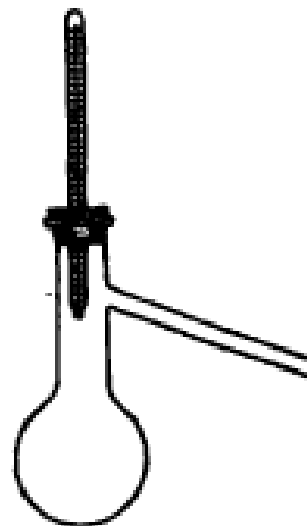
Kolbaga solinadigan suyuqlik haydalayotganda bir tekis qaynashi uchun haydash kolbasiga bir uchi kavsharlab berkitilgan shisha kapillyarlar yoki g'ovak g'isht, chinni bo'lakchalari solinadi. Suyuqlik qaynayotgan vaqtda kapillyarlardan asta-sekin havo pufakchalari chiqib, suyuqlikning bir tekis qaynashini ta'minlaydi.

Haydashda suyuq moddalar awal bug'ga aylantiriladi, so'ngra bug' suyuqlik tarzida kondensatlanadi. Suyuqlik bug'ini kondensatlash uchun suv bilan sovitiladigan Libix sovitgichi dan foydalaniladi. Haydash kolbasi Libix sovitgichiga probka orqali tutashtiriladi. Kolbaning gaz chiqish nayi sovitgich ichiga 4-5 sm kirib turishi kerak.

Qaynash harorati yuqori ( $130^{\circ}\text{C}$  dan yuqori) bo'lgan suyuqliklarni haydayotganda Libix sovitgichidan foydalanish tavsiya etilmaydi, chunki haroratning keskin o'zgarishi natijasida u darz ketishi mumkin. Bu holda ichki diametri 12-16 mm li shisha naydan iborat havoli sovitgichdan foydalaniladi.



13-rasm. Oz miqdordagi kristallarni ajratib olish uchun ishlatiladigan asbob.



14-rasm. Termometrli haydash kolbasi.

Oddiy haydash usuli bilan qaynash harorati bir necha o'n gradusga farq qiladigan moddalarni bir-biridan ajratib olish mumkin. Suyuqliklarni tozalashda ko'pincha shu usuldan foydalaniladi (3-tajriba).

Qaynash harorati bir-biriga yaqin bo'lgan ikki xil suyuqlik aralashmasi qizdirilganda dastlab past haroratda qaynaydigan suyuqlik bug'ga aylanadi, so'ngra yuqori va past haroratda qaynaydigan ikkala moddaning bug' aralashmasi hosil bo'ladi. Demak, ikki xil suyuqlik aralashmasini oddiy haydash bilan bir-biridan to'liq ajratish mumkin emas ekan. Ularni faqat alohida fraksiyalarga ajratish mumkin: birinchi fraksiya asosan past haroratda qaynaydigan modda; ikkinchi fraksiya har ikkala suyuqlik aralashmasi; uchinchi fraksiya asosan yuqori haroratda qaynaydigan modda.

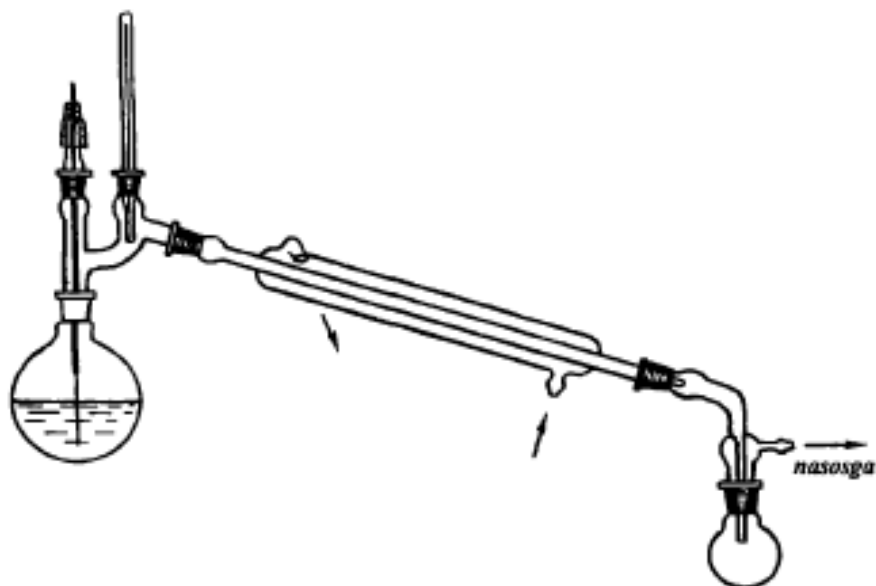
Moddalarni yetarli darajada sof holda ajratib olish uchun hosil qilingan fraksiyalar takror haydaladi (fraksiyalab haydash, 4-tajriba). Ko'rinib turibdiki, fraksiyalab haydash ko'p vaqt va mehnat talabqilishi bilan birga, bunda moddalar parchalanib ketishi ham mumkin.

Yuqori haroratda qaynaydigan ba'zi organik moddalar o'zining qaynash haroratida parchalanib ketadi, shuning uchun bunday moddalar fraksiyalarga ajratuvchi maxsus vakuum apparatlarda haydaladi (15-rasm). Havo bosimi 20 mm gacha kamaytirilsa, ko'pchilik organik moddalarning qaynash harorati 100-120 °C ga kamayadi. Vakuum esa maxsus suv yoki moy nasoslar yordamida hosil qilinadi.

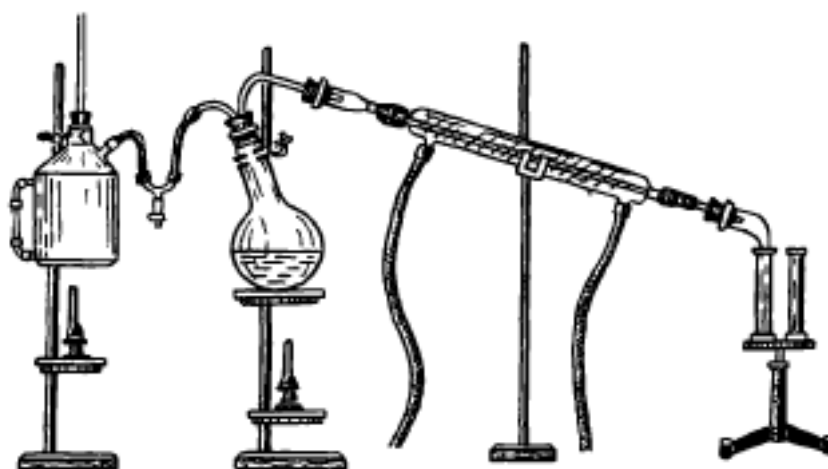
Organik moddalarni ajratib olish va tozalashda suv bug'i bilan haydash usuli ham katta ahamiyatga ega. Bu usul laboratoriyalarda va kimyo sanoatida ko'p qo'llaniladi.

Suvda erimaydigan modda suv bug'i bilan haydalaganda (16-rasm), ularning bosimi  $P$  atmosferaga teng bo'ladi. Aralashma bug'ining bosimi o'z navbatida modda bug'ining bosimi  $P$ , bilan suv bug'ining bosimi  $P_2$  yig'indisidan iborat. Ko'rinib turibdiki  $P$ , ham,  $P_2$  ham  $P$  dan kichik. Demak, aralashma shu aralashmani tashkil etgan har bir suyuqlikning qaynash haroratidan past haroratda qaynaydi. Shuning uchun ham bu usul bilan o'z qaynash haroratida parchalanib ketadigan moddalarni tozalash mumkin (5-tajriba).

Suv bug'i bilan haydash asbobi deyarli tubigacha tushadigan nayli suv bug'i hosil qiluvchi kolbadan, haydash kolbasidan, uzun sovutgichdan va



*15-rasm. Suyuqliklarni vakuumda fraksiyalab haydash uchun ishlatiladigan asbob.*



*16-rasm. Moddalarni suv bug'i bilan haydash uchun ishlatiladigan asbob.*

yig'ichdan iborat. Haydash kolbasigatushirilgan nay ham kolbaning qaynab tubigacha yetishi kerak.

Haydash uchun kolbadagi suv gorelka alangasida qizdirib qaynatiladi. Suv qaynab chiqqach, rezina nay qisqich bilan kesib berkitiladi va shu vaqtning o'zida asbestlangan to'r orqali haydash kolbasi ham qizdirila boshlanadi, aks holda suv bug'larining kondensatlanishi hisobiga qaynash kolbasidagi suyuqlik hajmi ortib ketadi.

Haydash tugallangach, gorelka alangasi o'chiriladi.

### **3-tajriba**

#### **Xloroformni haydash usuli bilan tozalash**

Sig'imi 100 ml bo'lgan yumaloq tubli haydash kolbasiga 50 ml texnik

xloroform solib, unga g'ovak g'ishtning bir nechta bo'lakchasi tashlanadi va kolbaning og'zi termometr o'rnatilgan probirka bilan berkitiladi. So'ngra kolbani suv hammomiga joylashtirib, shtativga o'rnatiladi va kolba nayi probka yordamida sovitgichga tutashtiriladi. Libix sovitgichining uchiga egik forshtos kiydiriladi va forshtosning bir uchi yig'gich kolbaga tushirib qo'yiladi.

Suv hammomida suv qizigach, hosil bo'lgan xloroform bug'lari asta-sekin yuqori ko'tarila boshlaydi va kolbaning nayi orqali Libix sovitgichiga o'tib kondensatlanadi. Tajribada 60 - 62°C orasida haydalgan toza xloroform yig'ib olinadi.

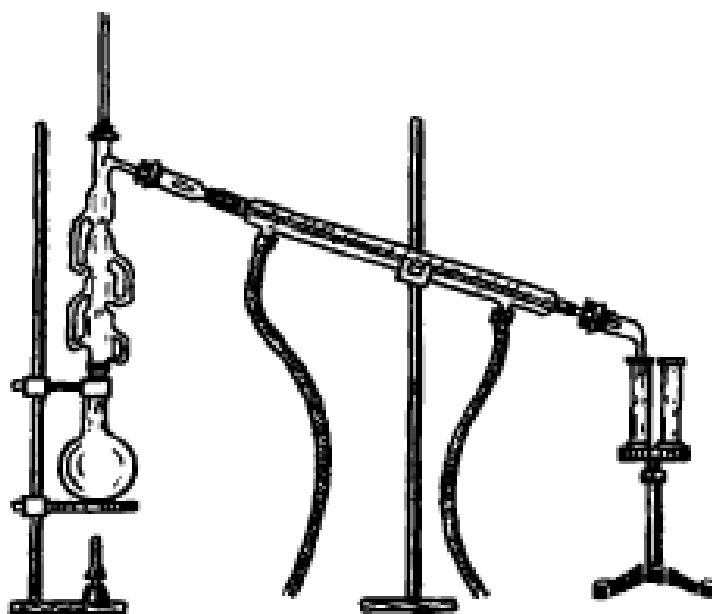
#### 4-tajriba

##### **Benzol va ksilol aralashmasini fraksiyalab haydash usuli bilan ajratish**

Sig'imi 100 ml bo'lgan yumaloq tubli haydash kolbasiga (17-rasm) 25 ml benzol (qaynash harorati 80 °C) va 25 ml ksilol (p-, m-, o- izomerlarning qaynash haroratiga mos ravishda 138 °C, 139 °C, 144 °C) quyib aralashmaga bir nechta bo'lakchasi solinadi. So'ngra haydash kolbasi deflgmator orqali sovitgichga tutashtiriladi va gurelka alangasida asbestlangan to'r ustida qizdiriladi.

Harorat 80 °C ga yetgach, kolbadagi suyuqlik sekunda bir tomchidan haydaladigan darajada qizdiriladi.

Haydash jarayonida uchta yig'gich idisholib, birinchisiga 80 - 100 °C da haydaladigan fraksiya, ikkinchisiga 100 - 120 °C da qaynaydigan fraksiya, uchinchisiga esa 120 - 140 °C da qaynaydigan fraksiya yig'iladi. Birinchi fraksiya asosan ksiloldan, ikkinchi fraksiya esa benzol va ksilol aralashmasidan iborat bo'ladi.



17-rasm. Suyuqliklarni fraksiyalarga bo'lib haydash uchun ishlatiladigan asbob.

## **5-tajriba**

### **Anilinni suv bug'i bilan haydash**

16-rasmda ko'rsatilgan asbob yig'iladi va haydash kolbasiga 50 ml suv hamda 20 ml anilin solinib suv bug'i hosil qiluvchi kolbadagi suv qaynaguncha qizdiriladi. Suv va anilin bug'i sovitgichda sovib kondensatlanadi va sutsimon oq emulsiya holida yig'gich kolbada to'planadi. Anilinni to'liq ajratib olish uchun aralashma natriy xlorid bilan to'yintiriladi, bunda suyuqlik ikki qavatga ajraladi, anilin ajratish voronkasi yordamida ajratib olinadi, o'yuvchi kaliy bilan quritiladi va laborantga topshiriladi.

### **Tozalangan organik moddalarning asosiy doimiylarini aniqlash**

Sintezlangan har bir moddani ta'riflashdan oldin uning fizikaviy xossalari o'rganiladi. Moddalarning fizikaviy xossalari ma'lum sharoitda har qaysi modda uchun o'zgarmas kattalikdir. Shuning uchun ham bu xossalar moddalarning fizikaviy doimiylari deb ataladi. Organik moddalarning fizikaviy doimiylarini aniqlash asosidagina uning tozaligi va tuzilishi haqida fikr yuritish mumkin.

Organik moddalarning suyuqlanish harorati, qaynash harorati, solishtirma og'irligi va nur sindirish ko'rsatkichi eng muhim fizikaviy doimiylar hisoblanadi.

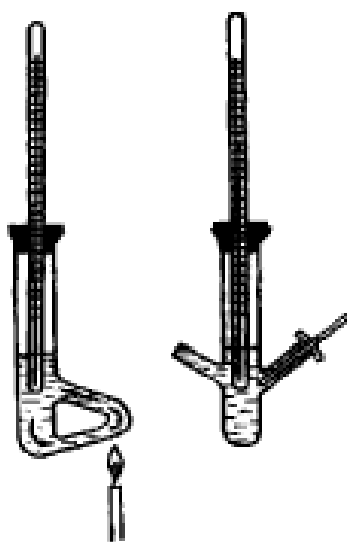
## **6-tajriba**

### **Moddalarning suyuqlanish haroratini aniqlash**

Moddalarning suyuqlanish harorati suyuqlanishni o'lchash asbobidan foydalanib kapillyarlarda aniqlanadi (18-rasm). Buning uchun yaxshilab quritilgan modda (benzoy kislota, aspirin, salisil kislota, salol, mochevina va boshqalar) silliq agatyoki chinni hovonchada tuyib kukun holiga keltiriladi. Moddaning bir uchi kavsharlangan kapillyarga, kapilyaming ochiq uchi modda kukuniga botiriladi, so'ngra kapillyar to'ng'ariladi va uning kavsharlab berkitilgan uchi shisha plastinkaga urilib, og'ziga yopishgan modda kapillyarlar ichiga tushiriladi. Keyin uzunligi 20 - 30 sm li shisha nay olinib, plastinka ustida vertikal holatda ushlanadi, tepasidan kapillyar ikki-uch marta tashlab yuboriladi. Kapillyar shishaga urilishi natijasida modda zarralari uning tagiga tushadi va zichlashadi (kapillyardagi qattiq modda ustunining balandligi 3 mm bo'lishi kerak). So'ngra kapillyar rezina halqacha bilan termometrga o'rnatiladi, bunda kapillyardagi modda termometr sharchasining o'rtasiga to'g'ri kelishi lozim. Shundan keyin termometr unga biriktirilgan kapillyar bilan birga probirkaga tushiriladi, probirka esa A qismigacha konsentrlangan sulfat kislota quyilgan yumaloq tubli kolbaga solinadi. Kolba asbestlangan to'r ustida sekin qizdiriladi, bunda harorat 1-2° dan ortiq ko'tarilmasligi kerak.

Kapillyardagi moddaning yuqori qismida suyuqlik halqasi hosil qilgan harorat shu moddaning suyuqlanish harorati hisoblanadi. Agar tekshirilayotgan modda toza bo'lsa, uning suyuqlanish harorati ma'lumotnomada ko'rsatilganidan faqat 0,5-1° ga farq qilishi mumkin.

Agar tekshirilayotgan moddaning suyuqlanish harorati adabiyotda ta'riflangan biror moddaning suyuqlanish haroratiga teng yoki yaqin bo'lsa, u holda bu moddalarni identifikatsiyalash uchun ularning aralashmanamunalaridan foydalaniladi. Buning uchun har ikki moddaning teng miqdori soat oynasida tuyib aralashtiriladi va kapillyarga o'tkazib, suyuqlanish harorati aniqlanadi. Agar tekshirilayotgan modda adabiyotda ta'riflangan modda bilan bir xil bo'lsa, aralashmaning suyuqlanish harorati toza moddaning suyuqlanish haroratiga teng bo'lishi kerak. Bu moddalar har xil bo'lsa, aralashmaning suyuqlanish harorati ulardan har qaysisining suyuqlanish haroratidan past bo'ladi. Bu hodisa depressiya deyiladi.



18-rasm. Moddalarning suyuqlanish haroratini aniqlash uchun ishlatiladigan asbob.

### 7-tajriba

#### Moddalarning qaynash haroratini aniqlash

Suyuq moddaning qaynash haroratiga qarab uning tozalik darajasini va qaysi modda ekanligini bilish mumkin. Sintezlangan har qanday suyuq modda tozalangandan keyin uning qaynash harorati aniqlanadi, bu harorat ayni modda uchun xos o'zgarmas kattalik bo'ladi.

Suyuqlikning qaynash haroratini aniqlashda moddani tozalashdagi kabi bo'g'ziga qiya qilib gaz chiqish nayi kavsharlangan, termometro'rnatilgan haydash kolbasidan foydalaniladi (14-rasmga qarang). Ish xuddi 3-tajribada ko'rsatilgandek olib boriladi. Termometning simobi ko'tarilishdan to'xtab, sovitgich ichida haydalayotgan suyuqlik tomchisi paydo bo'ldi deguncha, termometning ko'rsatishi qayd etiladi. Ana shu ko'rsatkich moddaning qaynash harorati bo'ladi.

Oz miqdordagi suyuqlikning qaynash haroratini Sivolobovning mikrousuli bilan aniqlash qulay. Buning uchun bir uchi kavsharlab berkitilgan, diametri 2-3 mm bo'lgan yuqoridekorli shishanaygabir tomchi suyuqlik solinadi va unga yuqori uchi

kavsharlangan kapillyar tushiriladi. So'ngra nay rezina halqacha yordamida termometrغا o'matiladi va suyuqlanish harorati aniqlanadigan asbobda qizdiriladi.

Naydagi tekshirilayotgan suyuqlik harorati uning qaynash haroratidan birozoshgach, kapillyardan pufakchalamingtinimsiz oqimi chiqa boshlaydi. Shundan keyin qizdirish to'xtailadi va pufakchalaming chiqishi to'xtagan harorat qayd qilinadi. Bu - tekshirilayotgan suyuqlikning qaynash haroratidir.

### **8-tajriba**

#### **Suyuqliklarning solishtirma og'irligini aniqlash**

Suyuqliklarning solishtirma og'irliklari piknometrlar yordamida aniqlanadi. Piknometrlaming sig'Mmi har xil bo'Mib, sig'imi 1-5 ml bo'lgan piknometrlar ko'proq ishlatiladi.

Dastlab tozalab yuvilgan va quritilgan piknometmi analitik tarozida tortib, uning og'irligi P aniqlanadi. So'ngra uchi kapillyar qilib cho'zilgan kichkina voronka yordamida piknometr distillangan suv bilan to'ldiriladi va 20 °C li suv hammomiga 20-30 daqiqa qo'yiladi. Ko'rsatilgan vaqt o'tgach, kapillyar pipetka yordamida piknometrda suvning hajmi belgilangan hajmga tenglashtiriladi, pikometr filtr qog'ozyordamida tozalab quritiladi va tortiladi ( $P^{\wedge}$ ).

Suv solingan piknometr og'irligining bo'sh piknometr og'irligidan farqi ( $P_1 - P_0$ ) piknometr hajmidagi suvning 20 °C dagi og'irligi bo'ladi.

Keyin piknometrda suv to'kib tashlanib, spirt vaefir bilan yuviladi. Piknometr qurigach, unga tekshirilayotgan modda to'ldirib solinadi va hamma operatsiyalar yuqorida aytilganidek bajariladi. Tekshirilayotgan modda solingan piknometr og'irligining  $P_2$  bo'sh piknometr og'irligi P dan ayirmasi ( $P_2 - P_0$ ) piknometr hajmidagi aniqlanayotgan moddaning 20 °C dagi og'irligi bo'ladi.

Tekshirilayotgan suyuqlikning 20 °C da aniqlangan og'irligining shu hajmdagi suvning 20 °C da aniqlangan og'irligiga nisbati tekshirilayotgan moddaning solishtirmaog'irligibo'lib, debbelgilanadi.

Ilmiy tekshirishlarda modda solishtirma og'irligini suvning 4°C dagi og'irligiga nisbati bilan hisoblash qabul qilingan - af. U holda:

$a^{\wedge} = a \cdot \frac{1}{\rho_{20}}$ , bunda 0,9982 — suvning 20 °C dagi zichligi.

#### **Organik birikmalarnevg sit at analizi**

Organik birikmalar tarkibiga uglerod, vodorod, kislorod, azot, ba'zan oltingugurt, galogenlar va boshqa elementlar kiradi. Bu elementlardan dastlabki to'rttasi o r g a n o g e n elementlar deb ataladi.

Organik birikmaning sifat analizi shu birikma tarkibida qanday elementlar borligini aniqlashdan iborat. Buning uchun organik modda yondirish, oksidlash, natriy metali bilan qo'shib qotirish kabi usullar bilan parchalanib oddiy organik

moddaga aylantiriladi va parchalanish mahsulotlari odatdagi sifat analizi usullari bilan aniqlanadi.

### **9-tajriba Uglerodni aniqlash**

**R e a k t i v l a r :** saxaroza, konsentrlangan sulfat kislota.

Organik modda tarkibida uglerod borligini modda ehtiyotlik bilan qizdirilganda ko'mirlanishidan bilib olish mumkin.

Skalpel uchida saxarozaning bir necha kristallarini olib asta-sekin garelka alangasida qizdirilsa, saxaroza dastlab suyuqlanadi, so'ngra qorayib kuyadi va yonib ketadi. Skalpelda esa ko'mirlangan qora massa - uglerod qoladi. Demak, saxaroza organik modda ekan.

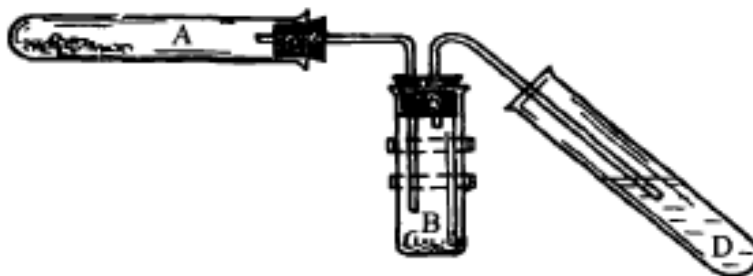
Ozgina saxaroza kukunidan chinni kosachdga solib ustidan bir necha tomchi konsentrlangan sulfat kislota tomizilsa, saxaroza qorayadi va ko'mirlanadi. Bu tajriba ham saxaroza tarkibida uglerod borligini tasdiqlaydi.

### **10-tajriba Uglerod va vodorodni aniqlash**

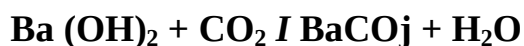
**R e a k t i v l a r :** glyukoza, mis (II)-oksid, qizdirilgan mis sulfat, bariyli suv.

Uglerod bilan vodorodni birga aniqlash ham mumkin. Buning uchun quruq probirkada tekshiri layotgam modda - glyukozaning bir necha kristallarigataxminan birgrammmis (II)-oksidqo'shiladi. Probirkaning og'zi gaz chiqadigan egik nay o'matilgan probka bilan berkitiladi va shtativ qisqichiga gorizantal holatda mustahkamlab (19-rasm, A) qizdiriladi. Aralashma qizdirilganda hosil bo'lgan oksidlanish mahsulotlari -  $\text{CO}_2$  va

$\text{H}_2$  o nay orqali o'tib, qizdirilgan mis sulfat solingan B probirkaga va bariyli suv solingan D probirkaga kiradi. Suv bug'i B probirkada sulfat bilan birikib, ko'k rangli kistallgidrat mis kuporosini hosil qiladi. Karbonat angidrid esa D probirkadagi bariy karbonatining oq cho'kmasini hosil qiladi:



19-rasm. Uglerod va vodorodni aniqlash uchun ishlatiladigan asbob.



Shunday qilib, mis sulfatning ko'karishi yoki qizdirilayotgan probirka devorining sovuq joylarida suv tomchilari hosil bo'lishi tekshirilayotgan tajribada vodorod borligini, bariyli suvning loyqalanishi esa uglerod borligini ko'rsatadi.

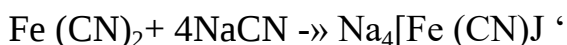
### **11-tajriba**

**R e a k t i v l a r :** mochevina, natriy metali, temir (II)-sulfatning 5% li eritmasi, temir (III)-xloridning 1% li eritmasi, xlorid kislotaning 8% li eritmasi.

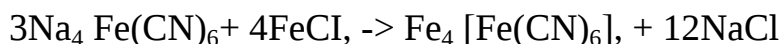
Organik birikmalar tarkibida azot bor-yo'qligini aniqlash uchun tekshirilayotgan modda natriy metalining kichik bo'lagi bilan qo'shib qizdiriladi. Agar modda tarkibida azot bo'lsa natriy sianid hosil bo'ladi:

Modda (N) + Na NaCN...

Qorishma suvda eritilib, unga temir (II)-sulfat eritmasidan bir necha tomchi qo'shilsa, temir (II)-sianid hosil bo'ladi va u ortiqcha natriy sianid bilan reaksiyaga kirishib, natriy ferrotsianidga aylanadi:



Natriy ferrotsianidga temir (m)-xlorid ta'sir ettirilsa, temir ferrotsianid - berlin zangorisi hosil bo'ladi:



Tajriba o'tkazish uchun quruq probirkaga mochevinaning bir necha kristali va oksid qatlamidan yaxshilab tozalangan no'xotdek natriy metali solinadi. Probirka qizil tusga kirguncha aralashma ehtiyotlik bilan qizdiriladi va qotishma hosil qilinadi. Oxirigacha reaksiyaga kirishib ulgurmagan natriy metalini yo'qotish uchun probirkaga 2-3 tomchi etil srirti qo'shiladi. Vodorod ajralib chiqishi tugagach, probirkadagi mahsulot ozgina suvda eritiladi va erimaydigan qoldiqlardan tozalanadi.

Filtratning bir qismiga probirkada 2-3 tomchi temir (II)-sulfat eritmasidan qo'shib bir daqiqa davomida qizdiriladi, shundan keyin bir tomchi temir (III)-xlorid va kislotali muhit hosil qilish uchun ozgina xlorid kislota qo'shiladi. Ko'krangli eritma yoki cho'kma hosil bo'lishi tekshirilayotgan moddada azot borligini ko'rsatadi.

Azotli moddalar (ipak, jun) kuydirilganda o'ziga xos hid kelishidan ham modda tarkibida azot borligi haqida xulosa chiqarish mumkin.

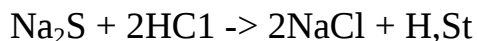
### **12-tajriba Oltingugurtni aniqlash**

**R e a k t i v l a r :** sulfanil kislota, natriy metali, qo'rg'oshin atsetat eritmasi, natriy nitroprussidning 1 % li eritmasi, xlorid kislotaning 8% li eritmasi.

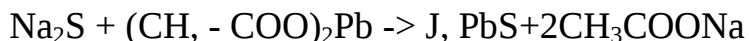
1.0,2 g sulfanil kislota natriy metalini qo'shib qizdirish orqali parchalanadi va azotni aniqlashdako'rsatilganidek, oxirigacha reaksiyaga kirib ulgurmagan natriy metalini yo'qotish uchun probirkaga 2-3 tomchi etil spirti qo'shiladi. Vodorod ajralib chiqishi tugagach, probirkadagi mahsulot ozgina suvda eritiladi va erimaydigan

qoldiqlardan tozalanadi. Olingan filtrat uch qismga bo'linadi va oltingugurt borligi uch xil usul bilan aniqlanadi.

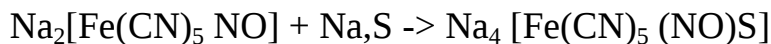
Filtratning bir qismiga ozgina xlorid kislota qo'shiladi, agar eritmada oltingugurt bo'lsa, vodorod sulfidning o'ziga xos hidi seziladi:



Filtratning ikkinchi qismiga oz miqdorda qo'rg'oshin atsetat va xlorid kislota qo'shilganda qoracho'kma yoki qo'ng'irrangdagi loyqa hosil bo'lishi ham tekshirilayotgan moddada oltingugurt borligini bildiradi:



Filtratning uchinchi qismiga natriy nitroprussid eritmasidan bir necha tomchi qo'shilsa, oltingugurt borligida kompleks birikma hosil bo'ladi va eritma qizg'ish-binafsha rangga bo'yaladi:



### 13-tajriba

#### Xlorni aniqlash

**Reaktivlar:** xloroform, mis sim, kumush nitratning 1% li eritmasi, etil spirti, natriy metali

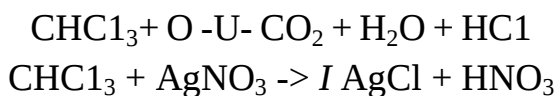
Organik birikmalar tarkibida galogen birligini odatdagi analitik usullar bilan topib bo'lmaydi. Chunki ular molekulasida galogen uglerod atomlari bilan kovalent bog'lar oqali bog'langan. Galogenlarni aniqlash uchun organik birikma molekulasini parchalash va galogenlarni anorganik birikma holida ajratib olish kerak. Bu esa har xil usullar bilan amalga oshiriladi. Organik birikmalardagi xlorini aniqlashni xloroform misolida ko'rib chiqamiz.

**Beylshteyn reaksiyasi.** Tajriba o'tkazish uchun mis simning uchi halqa shaklida bukiladi va gorelka alangasiga tutiladi, sim sirtidagi mis tuzlari alangani ko'k yashil rangga bo'yaydi. Sim shu rang yo'qolguncha qizdiriladi, bunda sim sirtidagi mis (II)-oksid hosil bo'lib, uning bug'lari gorelka alangasini chiroyli yashil rangga bo'yaydi.

**Galogenlarni A. Stepanov usuli bilan aniqlash.** Quruq probirkaga 2 - 3 ml etil spirt 2-3 tomchi xloroform solib, aralashmaga natriy metalining kichik bo'lagi qo'shiladi. Shu zaxotiy oq shiddatli ravishda vodorod ajralib chiqib boshlaydi. Vodorodning ajralib chiqishi tugagach, reaksiya aralashmaga suv qo'shib eritiladi va nitrat kislota tomizib kislotali muhit hosil qilinadi. Hosil bo'lgan eritmaga kumush nitrat eritmasi qo'shilsa, kumush xloridning nitrat kislotada erimaydigan, ammiakda yaxshi eriydigan oq cho'kmasi hosil bo'ladi:



Galogeni organik moddani yondirish yo'li bilan aniqlash. Filtr qog'oz tasmasi xloroform bilan ho'lanadi va to'ng'atilgan stakan tagidayoqiladi. Qog'oz yonib bo'lgach, stakan devorlarida suvning shudringsimon tomchilari hosil bo'ladi. Stakan to'g'ri qo'yilib, unga bir tomchi kumush nitrat eritmasi tomiziladi. Loyqa yoki suzmasimon oq cho'kma hosil bo'lishi xloroformda galogen borligini ko'rsatadi:



### **Organik birikmalarining miqdor analizi**

Organik birikmalarning tarkibidagi elementlardan har birining foiz miqdorini aniqlash miqdor vazifasidir. Miqdor tahlili natijalariga qarab moddaning atom formulasi aniqlanadi. Tahlil qilish usulini buyuk nemis olimi Yu. Libix taklif etgan. Bu usulga ko'ra teshirilayotgan moddayondiriladi va yonish mahsulotlarining miqdori aniqlanadi. Yondirish uchun olinadigan moddaning miqdoriga va qo'lanadigan asboblarga qarab miqdor tahlili makroanaliz, yarim mikroanaliz va mikroanalizga bo'linadi.

Agar 0,1-0,5 g modda tahlil qilinsa makroanaliz, 10-50 mg modda tekshirilsa yarim mikroanaliz, 1-10 mg modda tekshirilsa mikroanaliz deyiladi. Keyingi vaqtda ultramikroanaliz usuli muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Bu usul uchun tekshiriladigan moddadan 0,1-0,01 mg olish kifoya.

### **Uglerod va vodorod miqdorini libix usuli bilan aniqlash**

Uglerod va vodorod miqdorini aniqlashda sifat analizida qo'lanilgan reaksiyalardan foydalaniladi. Bunda modda maxsus naychada, mis (II)- oksid ustida, kislorod oqimida pechda qizdirilib kuydiriladi. Hosil bo'layotgan yonish mahsulotlari -  $\text{H}_2\text{O}$  va  $\text{CO}_2$  analitik tarozida aniq tortilgan yutgich moddaga yuttiriladi.

Suv qizdirilgan kalsiy xloridli yoki angidronli -  $\text{Mg}(\text{ClO}_4)$ , nayga karbonat angidrid o'yuvchi kaliy eritmasi solingan kaliy apparatga tushadi. Ularga havodagi karbonat angidrid o'tmasligi uchun kuydirish naychasidan oldin natron ohak solingan U - simon naycha qo'yiladi.

Yutgichlarning analiz tugagandan keyingi og'irligini dastlabki og'irligidan farqi hosil bo'lgan  $\text{H}_2\text{O}$  va  $\text{CO}_2$  ning og'irligiga teng bo'ladi. Shunga asoslanib, tekshirilayotgan moddada uglerod bilan vodorodning foiz miqdori quyidagicha hisoblab topiladi: yondirilgan moddaning gramm hisobidagi miqdorini «a» bilan, hosil bo'lgan  $\text{CO}_2$  miqdorini «m» bilan,  $\text{H}_2\text{O}$  miqdorini «n» bilan belgilaymiz.

$\text{CO}_2$  ning molekulyar og'irligi 44 gateng bo'lganligi uchun hosil bo'lgan karbonat angidridagi uglerod miqdorini quyidagicha proportsiya bilan hisoblash mumkin:

44- 12

m - x, bunda x- m mg C

Endi bu miqdori foizga aylantiramiz:

$$a - 100\%$$

$$\sim m - Y \%, \text{ bunda } Y 100 \% C$$

44

$$14 \cdot a$$

Suvning molekulyar og'irligini hisoblab, quyidagicha proporsiya tuziladi:

$$18-2$$

n - x, bunda x = mg H,

18

Endi bu miqdori foizga aylantiriladi:

$$a - 100\%$$

$$2 \cdot n 100\%$$

-Y"/,, bunda Y-<sub>18</sub> (J H,

Misol. 0,500 g modda yondirilganda 1,697 g CO<sub>2</sub> va 0,340 g H<sub>2</sub>O olingan.

Uglerod va vodorodning foiz miqdori topilsin.

$$12 m \dots 12 \cdot 1,697 \dots$$

$$\text{Yechish- } \%C \dots 100 = \dots = 92,50\%$$

**Yecnisn.** /o«~14•a 44 0 500

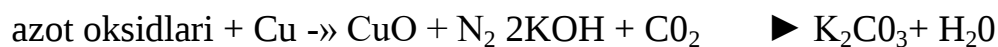
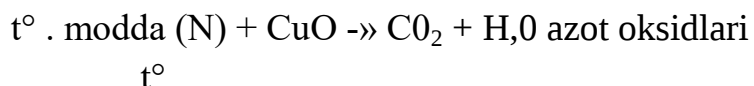
$$2 \cdot n, \text{ TM } 2 \cdot 0,340 \cdot 100$$

$$\%H \dots 100 = \dots = 7,50\%$$

$$18 \cdot a 18 \cdot 0 \cdot 500$$

### Azotni dyuma usuli bilan aniqlash

Bu usulda azotli organik birikma maxsus naychadan karbonat angidridli muhitda mis (II)-oksid ustida pechda qizdiriladi. Hosil bo'lgan yonish mahsulotlari sof mis to'rdan o'tkazilib (misning vazifasi azot oksidlarini azotgacha qaytarishdir), ishqor solingan azotometrga siqib chiqariladi. Azotometrdagi ishqor karbonat angidridni o'ziga yutadi. Erkin holdagi azot esa ishqor ustiga, azotometning darajalangan qismiga yig'ildiladi va hajmi aniqlanadi. Bu hajm normal hajmga aylantirilgandan keyin moddada azotning foizmiqdori hisoblab topiladi:



Azotning foiz miqdori ushbu formula bilan hisoblab topiladi:

$$n/XT \sim 1,2507 \cdot 273 - VP 100$$

$$\% N \dots$$

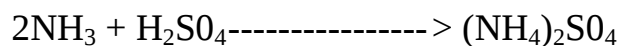
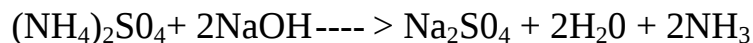
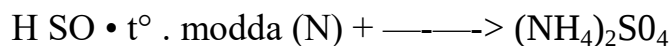
$$760(273 + t) - a$$

1,2507 — normal bosim va haroratda 1 ml azotning og'irligi, P - barometr

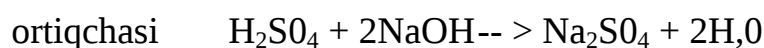
ko'rsatayotgan bosim,  $V$  - olingan azotning hajmi,  $t$  - tajriba o'tkazilgan harorat,  $a$  - yoqilgan modda miqdori.

### Azotni k'yeldal usuli bilan aniqlash

Bu usulda azotli organik modda katalizatorlar(og'irmetallarning tuzlari) ishtirokida konsentrlangan sulfat kislota ta'sirida parchalanib, azot ammoniy sulfatga aylantiriladi. Ishqor ta'sirida ammoniy sulfatdan ajralib chiqqan ammiak suv bug'i bilan kislotaning titrlangan eritmasiga miqdoran haydaladi:



0,01H



0,01H

Azot quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:  $\%N = f \cdot 100$   $f = 0,14008$  -

$b$

-1 ml 0,0 In kislota eritmasiga to'g'ri keladigan azotning mg miqdori,  $a$  - sarflangan 0,0 In kislota eritmasining ml miqdori,  $A$  - olingan moddaning mg miqdori.

Olingugurt, fosfor va gologenlarni aniqlash usuli bir xil bo'lib, bu elementlar ma'lum birikma holida cho'kmaga tushiriladi va tortish usuli bilan aniqlanadi.

### Moddalarning atom formulalarini (eng oddiy formulalarini) aniqlash

Atom formula modda molekulasidagi har xil element atomlarining nisbiy miqdorini ko'rsatadi. Masalan, atom formula bo'lsa,  $\text{CH}_2$  molekulada bir atom uglerodga ikki atom vodorod to'g'ri kelishini ko'rsatadi.

Moddaning atom formulasi quyidagi usulda hisoblanadi.

Misol. 0,220 g modda yondirilganda 0,321 g  $\text{CO}_2$  va 0,134 g  $\text{H}_2\text{O}$  olingan.

Moddaning atom formulasi aniqlansin.

Buning uchun modda tarkibidagi elementlarning foiz miqdorini topamiz:

$$\%C = \frac{0,321}{0,220} \cdot 100 = 145,91\%$$

$$\frac{12}{44} \cdot 145,91 = 39,74\%$$

$$\%H = \frac{0,134}{0,220} \cdot 100 = 60,91\%$$

$$\frac{1}{18} \cdot 60,91 = 3,38\%$$

$$\%O = 100 - 39,74 - 3,38 = 56,88\%$$

$$\frac{12}{12} : \frac{3,38}{1} : \frac{56,88}{16} = 1 : 0,22 : 3,55$$

Demak, modda tarkibida «C», «H», «O» elementlar o'zaro 1:0,22:3,55

nisbatda ekan. Har bir elementning foiz miqdorini uning

atom og'irligiga taqsimlasak, molekuladagi element atomlarining nisbati topiladi:

$$C:H:O = \frac{12}{12} : \frac{1}{1} : \frac{16}{16} = 3,31 : 6,76 : 3,34 \text{ yoki}$$

12 1 16

1:2:1

Demak, moddaning atom formulasi  $CH_2O$  ekan.

Bu formulaga bir necha modda to'g'ri keladi:  $CH_2O$  - chumoli aldegid,  $C_2H_4O_2$  - sirka kislota,  $C_3H_6O$ , - sut kislota,  $C_6H_{12}O_6$  - glyukoza. Bu misoldan ko'rinib turibdiki, ko'pgina hollarda bir xil atom (empirik) formulaga har xil modda to'g'ri keladi. Shuning uchun tekshirilayotgan moddaning molekulyar og'irligini bilish kerak.

Molekulyar formula modda molekulasidagi elementlarning atom sonini ko'rsatadi va kimyoviy yoki fizikaviy usullar bilan aniqlanadi.

Kimyoviy usul. Bu usulda tekshirilayotgan moddaning hosilalari sintez qilinadi vaolingan hosilalartekshiriladi. So'ngrashu hosilalarningtopilgan atom formulalari tekshirilayotgan moddaningatom formulasi bilan solishtirilib, molekulyar formulaga o'tiladi.

Misol. Tekshirilayotgan moddaning eng oddiy formulasi CIT ligi aniqlangan. Shu moddaning molekulyar formulasi topilsin.

Buning uchun moddani brom bilan reaksiyaga kiritib, hosil bo'lgan mahsulot ajratib olinadi, tozalanadi va tahlil qilinadi. Tahlilga asosan topilgan eng oddiy formula  $C_6H_5Br$ . Bir atom bromning bir atom vodorodga almashingani hisobga olinsa, tekshirilayotgan moddaning haqiqi) i;^ lekulyar formulasi  $C_6H_6$  ekanligi aniqlanadi.

Fizikaviy usullar. Bunda tekshirilayotgan moddaning dastlab molekulyar og'irligi topiladi va u atom formula bo'yicha hisoblangan og'irlik bilan solishtiriladi. Farazqilaylik, atom formulasi  $C^$  bo'lgan moddaning molekulyar og'irligi 78 ga teng, ya'ni atom formula bo'yicha hisoblab chiqilgandagidan ( $C_jH^H$ ) olti'marta ortiq, shuning uchun moddaning molekulyar formulasi  $C_6H_6$  bo'ladi.

Molekulyar og'irlikni aniqlashning turli usullari bor:

Meyyer usuli - modda bug'ining vodorod bo'yicha zichligini topishga asoslangan.

Krioskop usuli - muzlash haroratining pasayishiga asoslangan.

Ebulioskopik usul - qaynash haroratining oshishiga asoslangan.

Meyyer usulida molekulyar og' irlik ushbu formula bilan hisoblab topiladi:

$M=2D$ ; bunda:

$M$  - moddaning molekulyar og'irligi,  $D$ - moda bug' ining vodorod bo'yichazichligi.

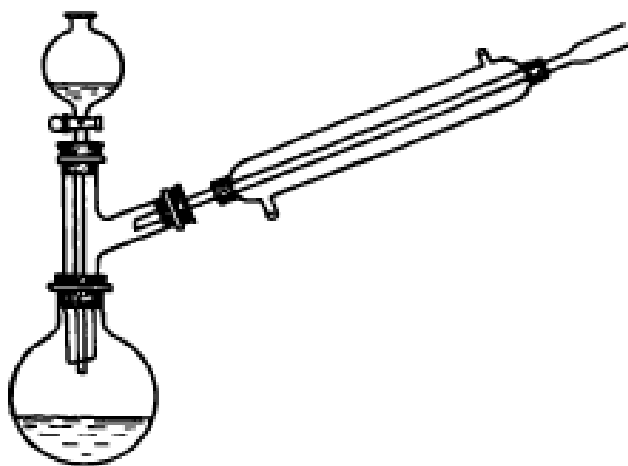
Hozirgi vaqtda moddalarning molekulyar og'irligini aniqlashda mass-spektroskopiyadan keng foydalanilmoqda.

## Organik moddalarning sintezi

### GALOGENLASH Butil bromidning sintezi

Sig'imi 0,5 / li, tubi yumaloq va ikki bo'g'izli kolbaga 35 **ml** suv, mayin kukunlangan kaliy bromid va n-butil spirt solinadi. So'ngra kolbaning bo'g' izlaridan biri Libix sovitgichi bilan birikdriladi, ikkinchisiga esa tomizgich voronka o'matilib, o'lchab olingan sulfat kislota dan oz-ozdan (taxminan 5 **ml** dan), kolbani chayqatib turgan holda qo'shiladi (Libix sovitgichini ushlab turgan qisqich bo'shroq bo'lishi kerak!)

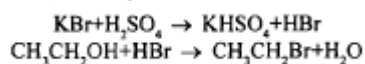
Shundan keyin kolbaga bir necha sopol yoki chinni bo'Makchasidan solib, kolbadagi aralashma ikki soat davomida asbest to'ri ustida qaynatiladi. So'ngra tik qo'yilgan sovitgichni pastga qaratib qiya qilib o'matiladi, alanga kuchaytiriladi va butil bromid haydab olinadi. Unda aralashma sifatida suv, butil efir, butil spirt, butilen va bir oz miqdorda brom bo'ladi. Butil bromidni aralashmalardan tozalash uchun u ajratish voronkasida natriy bisulfatning % li eritmasi bilan yuviladi. Suv qatlami ajratib olinib, butil bromid quruq ajratish voronkasiga o'tkaziladi va efirlarni yo'qotish uchun teng hajmdagi sovuq, konsentrlangan sulfat kislota bilan yuviladi. Kislota qatlami ajratib olinadi, butil bromid esa ketma-ket toza suv bilan yuvilib, quruq kalsiy xlorid bilan quritiladi. So'ngra olingan mahsulotni haydab, 98 - 103° da haydaladigan fraksiya (a 25 g) yig'iladi.



22-rasm. Butil bromidni sintezlash uchun yig'ilgan asbob

### Etil bromidning sintezi

Reaktivlar etil spirt-30 **ml**(0,5 **g-mol**), kaliy bromid-24 **g** (0,2 **g-mol**), konsentrlangan sulfat kislota-30 **ml** (0,55 **g-mol**)



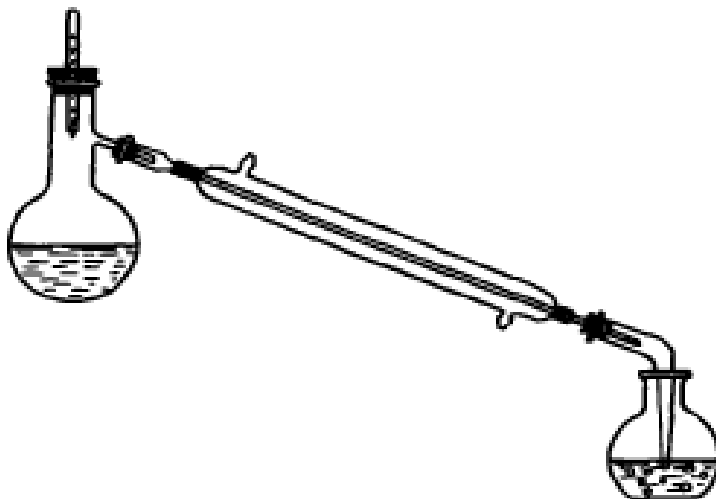
Sig'Mmi 250 - 300 m/keladigan Vyurs kolbasiga 30 **ml** etil spirt, 15 **ml** suv solinib, unga aralashtirib turilgan holda 30 **ml** sulfat kislota quyiladi. Reaksion

aralashma xona haroratigacha sovitilgach, kolbaga chayqatib turilgan holda maydalangan 24 **g** kaliy bromid solinadi. Shundan keyin kolba uzunroq sovitgichga ulanib, alonjning uchi muzli suv solingan yig'gichga 1-1,5 **sm** tushirib qo'yiladi (23-rasm) va kolba qum hammomida qizdiriladi.

Etil bromid haydalgandayig'gichga vaqti-vaqti bilan muz bo'Makchalari tashlab turiladi. Reaksiyon aralashma suv tagiga yig'Mlayotgan moysimon etil bromid haydalib bo'lguncha qizdirib turiladi. Agar kolbadagi aralashma juda ko'piklanib ketsa, qizdirishni bir oz sekinlashtirish lozim.

Reaksiya tamom bo'lgandan so'ng, yig'gichdagi mahsulot ajratish voronkasiga quyilib, suv tagidagi etil bromid qatlami ajratib olinadi va sig'Imi 200 **ml** li konussimon kolbaga o'tkaziladi. Kolbani tuzli muz bilan sovitib, chayqatib turgan holda unga etil bromid tagida kislota qatlami hosil bo'lguncha tomchilatib konsentrlangan sulfat kislota quyiladi<sup>1</sup>. So'ngra etil bromid konsentrlangan sulfat kislotadan ajratib olinadi. Olingan etil bromid tarkibida qisman brom borligi uchun u sarg'ish rangda bo'ladi. Mahsulot haydash kolbasiga solinib, termometrli deflegmator bilan sovitgichga ulanadi va suv hammomida haydaladi. Bunda yig'gich muz bilan sovitib turilishi kerak. Etil bromid 35 - 40° atrofida haydala boshlaydi, uning asosiy qismi - 38 - 39 °C dagi fraksiya alohida olinib tortiladi va yaxshi berkitiladigan shisha idishga solinadi. Toza etil bromid 38 °C da qaynaydi.

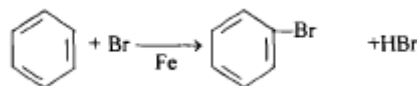
Miqdori 20 **g** atrofida,  $d^{20} = 1,4586$ ;  $n^{20} = 1,4211$ .



23-rasm. Etil bromid olish uchun ishlatiladigan asbob.

### Brom benzolning sintezi

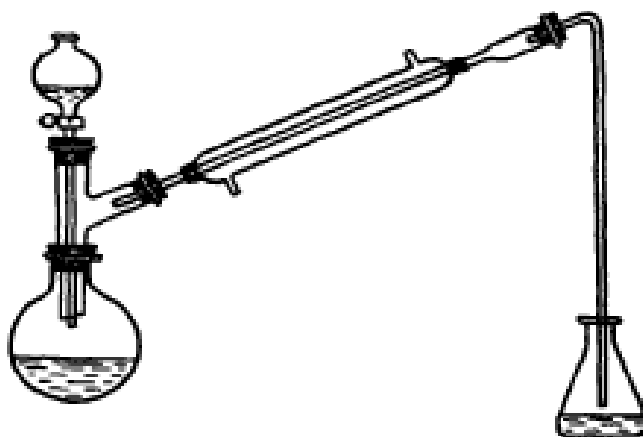
Reaktivlar: benzol -16 **ml** (0,17 **g-mol**), brom - 7 **ml** (0,14 **g-mol**), temir qirindisi, o'yuvchi natriy, kalsiy xlorid, spirt.



Sig'imi 150 - 200 **ml** li, ikki bo'g'izli, tubi yumaloq kolbaga qaytarma

sovitgich va tomizgich voronkalo‘matib, sovitgichning yuqori qismiga egilgan naycha ulanadi. Naychani ikkinchi uchi reaksiya natijasida hosil bo‘lgan vodorod bromini yuttirish uchun suvli kolbaga tushirib qo‘yiladi. Naychaga suv so‘rilibketmasligi uchun uning uchi suvga tegmasligi kerak (24-rasm).

Reaksion kolbaga 0,33 **g** temir qirindisi va 16 **ml** benzol solib, unga tomizgich voronka orqali brom quyiladi. Odatda reaksiya birdaniga boshlan- maydi, shuning uchun brom oz-ozdan tomchilatib quyiladi. Agar reaksiyaning boshlanishi qiyinroq bo‘lsa, kolbani biroz qizdirish mumkin. Vodorod bromid ajralib chiqib boshlagandan so‘ngqolgan bromni shunday tomchilatish kerakki, bunda reaksiya shiddat bilan ketmasin. Reaksiya oxirigacha borishi uchun kolba suv hammomida 30 - 40 daqiqa davomida qizdiriladi. Bunda brom reaksiyaga kirishib, uning qo‘ng‘irtusdagi bug‘lari yo‘qolib ketadi.



24-rasm. Brombenzol olish uchun ishlatiladigan asbob.

Olingan mahsulot temirqirindisidan filtirlanib, ajratish voronkasida suv bilan yuviladi va suv bug‘i bilan haydaladi. Bunda sovitgich naychasidaw- dibrombenzolning oq kristallari hosil bo‘la boshlashi bilan yig‘gich almashtiriladi va bu qo‘shimcha mahsulot ham haydab olinadi. Birinchi fraksiyada haydalgan brombenzol ajratish voronkasi suvdan ajratilib, kalsiy xlorid bilan 1-2 soat quritiladi va Vyurs kolbasida havoli sovitgich orqali 150-160 °C da haydab olnadi.

Toza brombenzolning qaynash darajasi 156 °C;

$$d_4^{20}=1,4914;$$

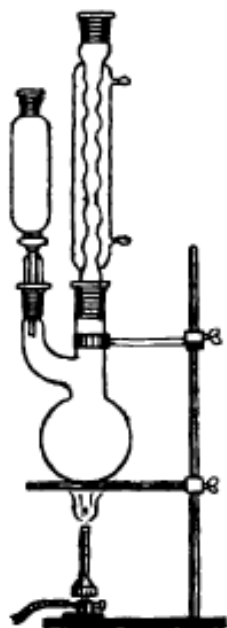
$$n_D^{20}=1,5598, \text{ miqdori } 12 \text{ g atrofida.}$$

### SULFOLASH i-toluolsulfokislota natriyli tuzining sintezi

Tik o‘matilgan sovitgichga ulangan sig‘imi 200 **ml** li, tubi yumaloq kolbaga toluol solib, unga o‘Mchab olingan sulfat kislotadan ajratish voronkasi orqali tomchilatib qo‘shiladi. So‘ngra aralashmaga sopol yoki chinnining bir necha bo‘lakchasi solinib, asbestlangan to‘r ustida qaynaguncha qizdiriladi (25-rasm).

Qizdirish jarayonida kolbadagi mahsulotni tinmay aralashtirib turish lozim. Toluol qaynab chiqqach, alanga kamaytirilib, toluol kuchsiz qaynatib qo'yiladi. Bunda har ikki-uch daqiqadasuyuqlik qatlamlari aralashtirilib turiladi.

Bir soatdan so'ng toluol qatlami qariyb yo'qoladi va sovitgichdan faqat goh-goh kondensat tomchi lari oqib tushib turadi (bu-reaksiya oxirlagani alomatidir).



25-rasm. *n*-toluolsulfokislota natriyli tuzining sintezi uchun yig'ilgan asbob.

Shundan keyin issiq aralashma 100 *ml* suvi bor stakanga quyiladi va kolbani ozroq suv bilan chayiladi (agar reaksiya aralashma kristallana boshlasa, uni qizdirish lozim) va asosiy eritma qo'shiladi. Olingan kislotali eritma 15 g natriy bikarbonat bilan qisman neytrallanadi, 40 *g* NaCl qo'shiladi va aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Agar tuz to'liq erib ketmasa, u to'liq eriguncha suv qo'shib qizdiriladi. So'ngra eritma filtrlanadi va muzli suv bilan sovutiladi. Bunda hosil bo'lgan toluolsulfokislota natriyli tuzining kristallari Byuxner voronkasida suzib olinadi. Stakan devorchalarida yopishib qolgan kristallar filtrat portsiyasi bilan yuvib tushiriladi.

Shundan keyin filtrdagi kristallar 20 ml natriy xloridning to'ymgan eritmasi bilan yuviladi, filtr qog'oz orasiga olib siqiladi va quritiladi. Olingan mahsulot 17 g.

### **Foydalanilgan adabiyotlar.**

1. О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. Органическая химия. Часть 1. – М.: Бином, Лаборатория знаний, 2007.
2. О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. Органическая химия. Часть 2. – М.: Бином, Лаборатория знаний, 2007.
3. О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. Органическая химия. Часть 4. – М.: Бином, Лаборатория знаний, 2004.
4. Д.Д. Ли. Именные реакции: механизмы органических реакций. – М.: Бином, Лаборатория знаний, 2006.
5. В. Ф. Травень. Органическая химия. Том 1. –М.: ИКЦ «Академкнига», 2008.
6. Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков биоорганическая химия. – М.: Дрофа, 2008.
7. И. И. Грандберг. Органическая химия. – М.: Дрофа, 2004.
8. А.И. Артеменко. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 2007.

## **Mundarija:**

|                                                                        |  |
|------------------------------------------------------------------------|--|
| Organik kimyo laboratoriyasida ishlash qoidalar.....                   |  |
| Laboratoriya ishlarida foydalaniladigan shisha idishlar va asbobl..... |  |
| Organik moddalarni ajratib olish va tozalash usullari.....             |  |
| Organik birikmalarning sifat analizi.....                              |  |
| Organik birikmalarning miqdor analizi.....                             |  |
| Organik moddalarning sintezi.....                                      |  |
| Foydalanilgan adabiyotlar.....                                         |  |



