

M. FRASHERI - H. BINBASHI

BIBLIOTEKA

E

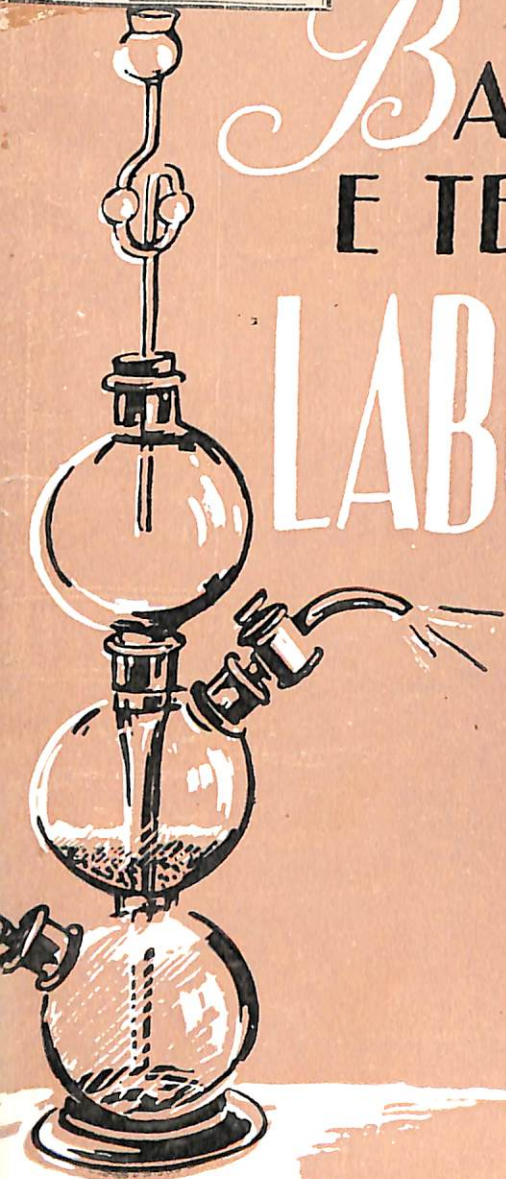
542

F 84

SHTETIT

GJIROKASTER

BAZAT E TEKNIKES NE LABORATORE



MUHAREM FRASHËRI — HILMI BINBASHI

542

F 86

S

BAZAT E TEKNIKËS
NË
LABORATORE



~~542~~

SHTËPIA BOTUESE «NAIM FRASHËRI»

PARATHËNIE

Pas çlirimit, me zhvillimin e vrullshëm e të gjithanëshëm të ekonomisë tonë popullore dhe me krijimin e një numuri të madh ndërmarrjesh ekonomike dhe institucionesh arësimore e shkencore, u ngritën shumë laboratore kimike.

Roli i këtyre laboratorëve po merr çdo ditë e më shumë një rëndësi të madhe në prodhim. Duke analizuar lëndët e para e ndihmëse dhe duke kontrolluar zbatimin e proceseve teknologjike dhe të kushteve teknike të produkteve të gatëshme, laboratorët po japin një kontribut të madh në perfeksjonimin e teknologjisë si dhe në përmirësimin e cilësisë së prodhimit. Mjaft laboratorë tani janë bërë gjithashtu qendra eksperimentimi e kërkimi duke dhënë një ndihmë të rëndësishme në zgjidhjen e shumë detyrave që shtron zhvillimi i revolucionit tekniko-shkencor në vëndin tonë.

Si çdo punë tjetër teknike, edhe puna në laborator kërkon zotërimin e një sërë njohurive dhe përvetësimin e shumë shprehive praktike të punës. Njohja e teknikës së punës në laborator është një nga kushtet e para dhe të domosdoshme për të kryer një punë të mirë analitike apo eksperimentale.

Duke patur parasysh se në laboratore punojnë me qindra kuadro të mesme dhe se në gjuhën amtare mungon literatura e nevojshme lidhur me teknikën e punës në laborator, e pamë me vënd përgatitjen e një materiali të tillë udhëzues. Duke u bazuar në literaturën përkatëse si edhe në eksperiencën tonë personale jemi përpjekur që në përshtatje me nevojat e vëndit tonë të paraqesim në këtë libër udhëzues në formë të thjeshtë e të përmbledhur çështjet më kryesore të punës teknike në

laborator. Me qëllim që ato të jenë sa më të kuptueshme dhe praktike, jemi shmangur shpjegimeve të gjata teorike, si dhe përshkrimeve të hollësishme të rasteve të veçanta.

Shpresojmë se ky libër ka për të ndihmuar në punë kuadrot teknike të mesme që punojnë në laboratorët e sektorëve të ndryshëm.

Autorët

1. LABORATORI KIMIK

Laboratori kimik zakonisht vendoset në dhoma të ajrosura mirë, të thata dhe të ndritshme. Dyshemeja shtrohet me pllaka në mënyrë që të mos ketë të çara dhe të pastrohet lehtë. Ka raste që dyshemetë shtrohen me parket ose me dërrasa të mbuluara me linoleum. Muret duhet të jenë të bardha dhe mundësisht të lyera me bojë vaji.

Ngrohja e laboratorit bëhet me anën e kaloriferit dhe, në rast se ky mungon, merren masa që ngrohja të mos shkaktojë tym dhe pluhur.

Ajrosja e laboratorit duhet të jetë e plotë, në mënyrë që avujt dhe gazet të mënjanohen shpejt. Kjo bëhet me anën e aspiratorëve elektrikë ose oxhaqeve.

Laboratorët zakonisht përbëhen nga disa dhoma. Përbri sallës së punës ndodhet dhoma e peshoreve, e cila duhet të jetë e ndritshme, e thatë, me temperaturë konstante dhe e mbrojtur nga gazet dhe avujt e laboratorit. Peshoret e mëdha (ballancat) dhe peshoret teknike vendosen mbi një bankë të fortë me sirtarë. Në sirtar vihen mjetet e peshoreve: kutitë e peshave, kapsulat, barkat e enët e tjera të peshimit, lugët, furca për fshirjen e peshores, etj. Peshoret analitike vendosen mbi një bankë horizontale dhe të fiksuar mirë në mur, në mënyrë që të mbrohen nga lëkundjet. Drita e ditës duhet t'u vijë peshoreve nga ana e majtë, ndërsa llambat e elektrikut duhet të jenë të vendosura mbi peshoret. Banka, ku vendosen peshoret, duhet të jetë më e madhe se sa peshoret, në mënyrë që në të të vihen eksikatorët, enët e peshimit dhe mjetet e tjera të nevojshme.

Në rast nevoje, në sallën e peshoreve, mund të vihen aparatet optikë, si mikroskopi, polarimetri, refraktometri, buretat e titrimit, tavolina e shkrimit, biblioteka, dollapi dhe qelqurina të tjera.

Kur bëhen shumë analiza, të cilat zhvillojnë gaze të dëmshme, caktohet një dhomë e veçantë që përdoret vetëm për këtë qëllim dhe ku janë marrë të gjitha masat për ajrim të mirë.

Laboratorët e mëdhenj kanë një vend të posaçëm për pregatitjen e mostrave ku bëhen bluarja, sitisja dhe të gjitha veprimet e tjera për pregatitjen e tyre.

Mjetet dhe pajisjet e laboratorëve ndryshojnë simbas qëllimit dhe natyrës së punës për të cilën përdoren. Këtu do të përmendim vetëm pajisjet më kryesore:

Banka e punës — Kjo mund të jetë e ndërtuar në mënyrë të atillë që të punohet nga njëra anë ose nga të dyja anët. Banka e punës vendoset në mes të dhomës ose ngjitur në mur. Konditë kryesore është që banka e punës të jetë e ndriçuar mirë.

Zakonisht banka e punës ka një gjatësi prej 3-4 metrash, një lartësi 80-90 cm dhe një gjerësi prej 65-75 cm. Kjo ndërtohet prej dërrasash lisi të staxhionuara, në mënyrë që të mos deformohen. Banka lyhet disa herë me vaj lini. Nuk këshillohet të lyhet me bojë vaji, sepse nga nxehtësia ajo cifloset ose shkrin. Shpeshherë pjesa e sipërme e bankës vishet me materiale që nuk digjen dhe që u rezistojnë acideve dhe bazave si qelq, eternit, shtresa klorkauçuku ose materiale të tjera sintetike. Bankat janë të pajisura me sirtarë, ku vendosen materialet dhe veglat më të përdorshme, si filtra, limat, thuprat prej qelqi, tubat prej qelqi, etj. Nën sirtarët janë dollapët, ku ruhen enët e ndryshme (kapsulat, gotat, ballonat, etj.), si dhe mostrat, që do të analizohen. Mbi bankë ndodhet rafti, ku mbahen shishet me reaktivë. Rafti është një ose dykatësh.

Nën raft ndodhen rubinetat e gazit dhe të ujit. Çdo anë e bankës ka nga dy ose tre rubineta uji dhe gazi. Gjithashtu në bankë bëhet instalimi i rrymës elektrike.

Dollapi i reaktivëve, ka një lartësi prej 2.30 m. dhe është i ndarë në dy pjesë. Pjesa e sipërme ka rafte me lartësi të ndryshme.

Dollapi i qelqurinave, është i ndarë në dy pjesë, pjesa e sipërme, i ka kanatet me xham. Këtu vihen mjetet e ndryshme të punës.

Kapa (digestori), është një dollap xhami i mbyllur, i pajisur me thithje ajri (aspiracion) ku kryhen veprime që nxjerrin

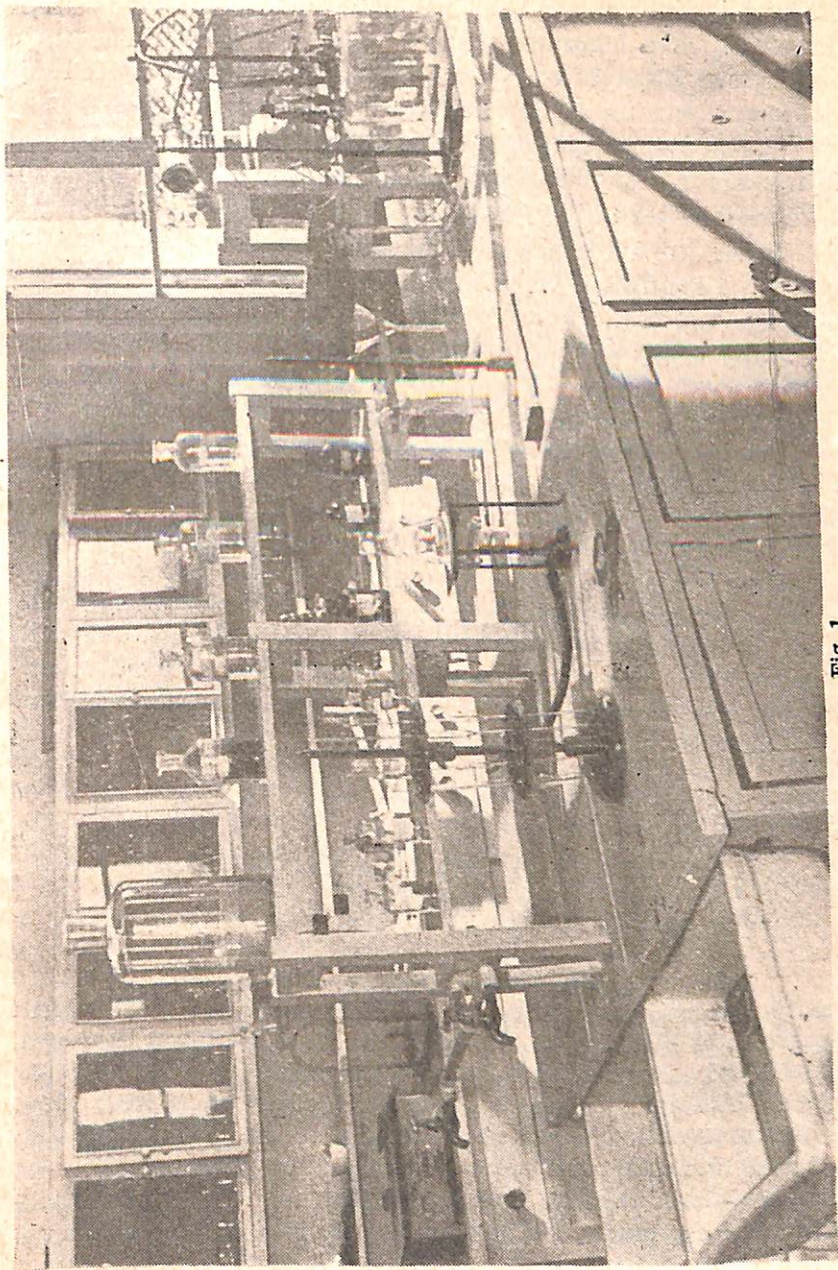


Fig. 1

erëra të këqia ose gaze të dëmshme në mënyrë që këto të mos prishin ajrin e laboratorit dhe të mos dëmtojnë shëndetin e punonjësve. Kapa gjithashtu është vend i përshtatshëm për ruajtjen e shisheve me acide dhe baza të koncentruara.

Kapat, simbas qëllimit për të cilin përdoren kanë madhësi të ndryshme. Zakonisht kapat janë 2,50 m. të larta, 50-60 cm të thella dhe 1-2 m të gjera.

Gazet dhe avujt nga kapa tërhiqen me anën e oxhakut ku ndizet një kandil ose vendoset një aspirator elektrik. Disa herë kapat janë të ndara në dy pjesë për punë të ndryshme.

Kapa është e pajisur me instalimin e gazit dhe të ujit. Çelësat e rubinetave për lëshimin e ujit dhe të gazit zakonisht vendosen jashtë kapës. Rubinetat e ujit dhe të gazit si dhe tubat që ndodhen në kapë, mbrohen duke i lyer me bojë asfalti.

Pajisjet e brendshme të laboratorit kimik ndryshojnë simbas qëllimit të punës që kryen laboratorit. Laboratorët shkencorë dhe eksperimentalë janë mjaft të pajisur, mbasi në këto punon një kolektiv i madh dhe përdoren metoda të ndryshme dhe nga më të rejtat. Më të thjeshta janë pajisjet e laboratorit të kontrollit në ndërmarrje, puna kryesore e të cilëve është kontrolli i zbatimit të procesit të prodhimit, domethënë kontrolli i lëndëve të para, i materialeve ndihmëse, i gjysmëprodhimeve dhe i prodhimeve të gatshme.

II. KUSHTET E PËRGJITHSHME TË PUNËS NË LABORATOR

Kushti i parë për një punë të mirë në laborator është mbajtja e pastërtisë dhe e rregullit. Punonjësit e laboratorit, përpara se të fillojnë punën, duhet të vishen me bluza të pastra. Bluzat e ndyta dhe të grisura lënë një përshtypje të keqe pakujdesie dhe çrregullimi në punë. Përveç pastërtisë në veshje, në laborator duhet të mbahet pastër dhe vendi i punës. Çdo punonjës duhet të ketë sapun, peshqir dhe disa leckë për të fshirë. Pastërtia dhe rregulli në laborator duhet të mbahen gjatë gjithë kohës së punës. Në mënyrë të veçantë, mbas mbarimit të

ditës së punës, të bëhet zakon, që të gjitha sendet të vihen në vendin e tyre dhe laboratorit të jetë në rregull. Një rëndësi shumë të madhe për punën në laborator ka pastërtia e enëve dhe e aparateve.

Puna në laborator ndryshon nga çdo punë tjetër manuale, për arsye se kjo bëhet me enë dhe aparatura që kërkojnë mjaft kujdes dhe se çdo veprim zhvillohet në disa kondita të caktuara. Kështu që nga çdo punonjës kërkohet një *gjendje e qetë, përqëndrim në punë dhe një ndjeshmëri e madhe*. Prandaj është e domosdoshme që çdo punonjës fillestar të bëjë përpjekje të vazhdueshme për të stërvitur veten me durim në këtë drejtim.

Një kusht me shumë rëndësi për punën e çdo laboranti është zbatimi me përpikmëri i urdhërave të eprorit dhe i rregullave të operacioneve dhe të provave.

Përpara se të fillohet nga puna, ai duhet të njihet mirë dhe të jetë i qartë për gjithë procesin, që do të kryejë. Gjithashtu duhet të ndiqet me vëmendje zhvillimi i çdo veprimi dhe të mbahen shënime të rregullta.

Fletoret e shënimeve në laborator duhet të mbahen në rregull dhe me kujdes. Shënimet duhet të jenë të plota, të qarta dhe të rregullta.

Laboranti i mirë është një bashkëpunëtor i kimistit. Rëndësia e punës që ai kryen, nuk lejon që të bëhen gabime. Por edhe në qoftë se ndodh që të bëhen gabime, këto duhet të njihen ndershmërisht dhe të ndreqen me kohë. Çdo laborant duhet të jetë i qartë se analizat në laborator janë punë që kërkojnë shumë kujdes, saktësi të madhe dhe kohë të gjatë, kështu që për çdo gabim të bërë, nevojitet një punë e re prej disa ditësh dhe çdo gabim i fshehur do të zhvleftësojë përfundimet dhe do të shkaktojë që konkluzionet të jenë jo të drejta.

Një kusht tjetër me shumë rëndësi që duhet të kenë parasysh laborantet, është kujdesi në punë. Punonjësit në laborator ndodhen përpara rreziqesh të ndryshme, si djegje, plagosje e helmim. Rreziku më i madh qëndron në dëmtimin e syve e të lëkurës, sidomos kur punohet me acide dhe baza. Spërkatja e këtyre lëndëve kimike mund të shkaktojë prishjen e syve ose të lëkurës. Prandaj punët me acide dhe baza të koncentruara duhet të bëhen në kapë, duke i mbrojtur sytë me kanatet prej xhami të kapës ose duke përdorur syza të

posaçme për mbrojtjen e syve si dhe doreza për mbrojtjen e duarve. Shishet me acide dhe baza të koncentruara duhet të mbahen në kapë dhe jo në bankën e punës.

III. VEPRIMET TEKNIKE

1. PESHIMI

Peshimi është një nga veprimet më të rëndësishme dhe më të shpeshta në laborator. Zakonisht në laboratorin kimik përdoren peshore për peshime të mëdha, për peshime teknike dhe analitike.

Peshoret e mëdha përdoren në ato raste kur gabimet me teprice ose mungesë plus dhe minus prej 1-2 gram nuk kanë rëndësi. Peshoret, që përdoren për këtë qëllim, janë të tipeve të ndryshme. Zakonisht më tepër përdoret peshorja e paraqitur në fig. 2. Peshorja e peshimeve të mëdha mund të vihet mbi çdo bankë.

Për përcaktimin e peshës të një sendi, si p.sh. të një balloni me lëndë kimike, një aparati etj. veprohet si më poshtë: sendi vendoset në pjatën e majtë të peshores, ndërsa peshat në pjatën e djathtë. Në fillim vihen pesha të mëdha, pastaj më të vogla, gjersa peshorja të arrijë në ekuilibër.

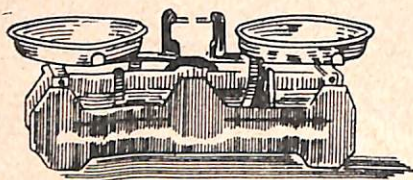


Fig. 2. Peshore për peshime të mëdha

Lëndët në gjendje kristaline ose pluhuri peshohen duke i vendosur në enë ose xhame sahati, të cilat janë peshuar para se të hidhen lëndët që duhet të peshohen. Hedhja e materialit drejt në pjatën e peshores nuk është e lejueshme. Gjatë peshimit të lëndëve të lëngshme, duhet patur kujdes që këto të mos bëhen në pjatën e peshores. Në mënyrë të veçantë një kujdes shumë i madh duhet treguar gjatë peshimit të acideve.

Peshoret teknike (fig. 3) përdoren për peshime më të vogla. Saktësia e këtyre arrin nga 0,01-0,001 gram. Disa tipe të këtyre peshoreve quhen peshore farmacie. Vendosja e peshoreve teknike

mbi tavolinë bëhet në mënyrë që shtylla e peshores (1) të jetë në pozicionin vertikal. Kjo gjë mund të vërtetohet me anën e plumbit, që varet, ose të nivelit me ujë që kanë peshoret. Në qoftë se shtylla e peshores nuk është në pozicionin vertikal, atëherë kjo rregullohet me anën e vidhave(2), mbi të cilat qëndron peshorja. Vidhat rrotullohen gjersa plumbi ose niveli të tregojë se peshorja është vendosur në pozicionin e duhur.

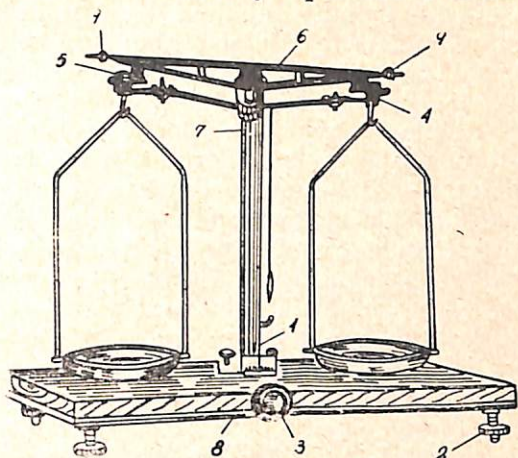


Fig. 3. Peshore teknike.

Peshimi në peshore teknike është më i ndërlikuar se sa ai në peshoret e mëdha. Peshoret teknike janë të pajisura me një mekanizëm të posaçëm dhe drejtohen me anën e një vidhe, që quhet vidha e ndalimit (aretimit) (3). Me anën e këtij mekanizmi peshorja mund të vihet në gjendje ndalimi (aretimi), po të mbahen pjatat e peshores dhe po të lirohen prizmat e saja nga ngarkesat. Për të vënë peshoren në gjendje pune, hiqet ndalimi dhe pjatat e peshores mvaren në vjegat (4) duke u mbështetur kështu në prizmat (5) e levës (6).

Përpara se të fillohet peshimi, provojmë në se peshorja punon në rregull, duke rrotulluar vidhën e ndalimit dhe duke vëzhguar lëvizjet e shtizës (7) në pllakën e shkallëzuar (8). Në qoftë se peshorja është vendosur mirë dhe punon në rregull, shtiza do të lëvizë nga mesi i pllakës së shkallëzuar një lloj sa nga e majta aq dhe nga e djathta. Në qoftë se lëvizja nga njëra anë është më e madhe se sa nga ana tjetër, atëherë peshorja vihet në ekuilibër duke rrotulluar një nga vidat (9), që ndodhen në të dy krahët e levës.

Kur të jetë formuar bindja se peshorja funksionon në rregull, atëherë bëhet peshimi. Si kurdoherë, ena për peshim

vihet në pjatën e majtë dhe peshat në të djathtë. Peshat vihen simbas radhës, duke filluar nga më të mëdhatë. Duhet pasur parasysh, se vënja dhe heqja e peshave bëhet kur peshorja të jetë në gjendje ndalimi. Kur peshojmë, veprohet në këtë mënyrë: në fillim ndalet peshorja, vihen peshat, hiqet ndalimi dhe shikohet shtiza; në qoftë se peshorja nuk është në ekuilibër, ndalet përsëri dhe i shtohen peshat simbas radhës, në këtë mënyrë vazhdohet, gjersa peshorja të vijë në ekuilibër. Peshimi mund të konsiderohet se ka marrë fund, atëhere kur lëvizjet e shtizës nga e djathta dhe nga e majta e mesit të pllakës së shkallëzuar janë njëlloj ose ndryshojnë jo më shumë se një ndarje. Sasia e peshuar shkruhet duke numëruar dhe shënuar peshat një për një përpara se të vihen në kuti si dhe gjatë vënjes në kuti.

Peshimi i materialeve në peshoret teknike bëhet në gota qelqi ose në kapsula metalike (alumini). Peshimi në letër nuk është i këshillueshëm, sidomos peshimi i substancave brejtëse (korroduese).

Peshoret analitike (fig. 4) janë nga peshoret më të sakta dhe përdoren kryesisht për analiza. Me këto peshore bëhen peshime, të cilat kanë një saktësi gjer 0,0001-0002 gram. Peshorja analitike është kurdoherë e mbyllur në një dollap me xham, me qëllim që të mbrohet nga pluhuri dhe lagështia. Dollapi hapet nga anët dhe përpara. Hapja e dollapit bëhet vetëm atëhere kur nevojitet të vihen dhe të hiqen substanca dhe peshat.

Peshoret analitike zakonisht vihen në një dhomë të veçantë, në mënyrë që të jenë të mbrojtura nga gazet dhe lagështia. Peshoret analitike vendosen mbi tavolinë ose në rafte speciale, të cilat janë të fiksuara mirë në mur, me qëllim që peshorja të jetë e mbrojtur nga lëkundjet. Për të pakësuar lagështinë, brenda dollapit të peshores, vihet një enë me lëndë higroskopike (acid sulfurik ose klorur kalciumi).

Peshorja analitike përbëhet nga këto pjesë kryesore: shtylla e peshores (1), në krye të së cilës është mbërthyer një pllakë e vogël, e sheshtë, prej agati ose çeliku. Mbi këtë qëndron leva (2). Në pjesën e poshtme të levës, pikërisht në qendër, është mbërthyer një prizë agati ose çeliku (3), brinja e poshtme e prizmit mbështetet në pllakën e lëmuar të shtyllës së peshores. Në anët e levës janë mbërthyer dhe dy prizma të tjera me brinjë lart. Në këto prizma varen pjatat e peshores. Brinjët e prizmit të qendrës dhe të atyre të anëve janë të mprehta, në

mënyrë që fërkimi të jetë sa më i vogël dhe leva të lëvizë lirisht. Me qëllim që brinjët e mprehta të prizmit të mos konsumohen dhe të thyhen nga presioni i vazhdueshëm, dhe, si rrjedhim, peshorja të humbasë ndjeshmërinë, kjo është e pajisur me mekanizmin e ndalimit ose bulonën e ndalimit (8). Me anën e këtij mekanizmi mund të ngrihen ose të ulen të gjitha pjesët lëvizëse të peshores; në këtë mënyrë largohen ose afrohen brinjët e prizmit nga pllakat ku ato mbështeten. Ky mekanizëm shërben kryesisht për të ndaluar konsumimin e prizmit dhe të pllakës, të cilat janë pjesët më të rëndësishme dhe më të vlefshme të peshores.

Sikurse u bë fjalë më sipër, në përdorimin e peshores teknike, edhe pjesët lëvizëse të peshores analitike duhet të jenë në pozicion të palëvizshëm kur nuk kryhen peshime ose kur në pjatat e peshores vihen apo hiqen pesha. Heqja e ndalimit duhet të bëhet me ngadale, në mënyrë që brinja e prizmit të prekë qetësisht faqen e pllakës. Kur ndalimi lëshohet përnjëherësh, brinja e prizmit të qendrës godet pllakën dhe, si rrjedhim, kjo dëmtohet.

Leva e peshores analitike është e shkallëzuar; duke filluar nga qendra, ajo ka dhjetë të ndara në çdo krah. Çdo ndarje ka gjithashtu dhjetë ose pesë nëndarje më të vogla. Këto ndarje janë shënuar me qëllim që të varet kalorësi. Kalorësi është një tel i hollë prej alumini ose platini, i cili është kthyer në një mënyrë të përshtatshme dhe peshon 1 mg. (fig. 5). Kalorësi vendoset në levë me anën e një mekanizmi, që lëviz drejt gjatësisë së levës (4). Çdo ndarje e madhe e levës i përgjigjet një mg; në qoftë se kalorësi vihet në ndarjen e parë, ai tregon një peshë prej një mg (0,001 g), në ndarjen e dytë tregon një peshë prej 2 mg (0,002 g), dhe në ndarjen e dhjetë tregon 10 mg. Çdo nëndarje i përgjigjet 1/10 ose 1/5 mg. Kalorësi përdoret në vend të peshavet të vogla, domethënë të miligrameve.

Disa peshore levën e kanë të shkallëzuar në mënyrë të atillë që zeroja qëndron mbi prizmin e krahut të majtë, dhe dhjeta mbi prizmin e krahut të djathtë. Në këtë rast kalorësi peshon 5 mg. (peshore sistem Bunge). Animi i levës nga njëra anë ose tjetra shikohet në lëvizjen e shtizës (5). Shtiza e peshores është e mbërthyer në mes të levës. Për t'u parë sa më mirë lëvizja e shtizës, afër fundit të kolonës së peshores është mbërthyer një pllakë e shkallëzuar (6). Në qendrën e kësaj pllake është shënuar zero, e cila i përgjigjet pozicionit horizontal të levës ose ekuilibrit të peshës. Nga të dy anët e zeros pllaka ka nga dhjetë ndarje.

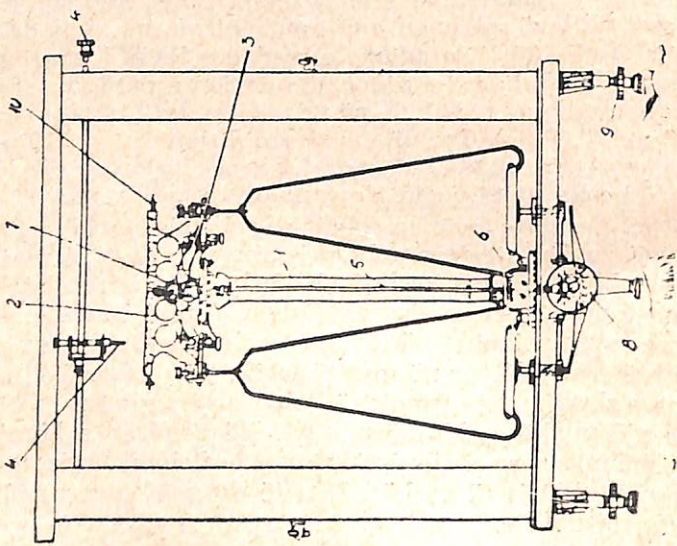


Fig. 4. Pesnore analitike.

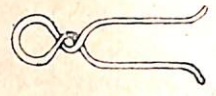


Fig. 5.
Kalorësi

Në pjesën e sipërme të shtizës ndodhet një vidë e vogël (7), e cila lëviz gjatë shtizës lart e poshtë. Kjo vidë shërben për të zmadhuar ose zvogëluar ndjeshmërinë e peshores. Në qoftë se vida lëviz lart, ndjeshmëria e peshores zmadhohet dhe, në qoftë se lëviz poshtë, ndjeshmëria zvogëlohet. Duhet pasur parasysh që lëvizja e kësaj vide të mos bëhet prej askujt tjetër, veçse prej kuadrove të larta, që njohin mirë mekanizmin e peshores.

Një peshore analitike e mirë duhet të plotësojë këto kondita kryesore:

a) Pika e gravitetit të peshores duhet të jetë nën pikën e mbështetjes (brinjën e prizmit të qendrës) dhe në të njëjtën vijë vertikale me të.

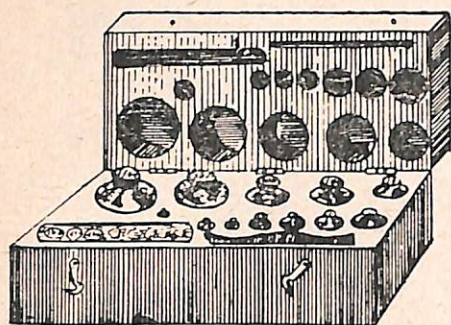
b) Të gjitha prizmat duhet të jenë në një plan horizontal.

c) Krahët e levës duhet të jenë të barabarta në gjatësi dhe në peshë.

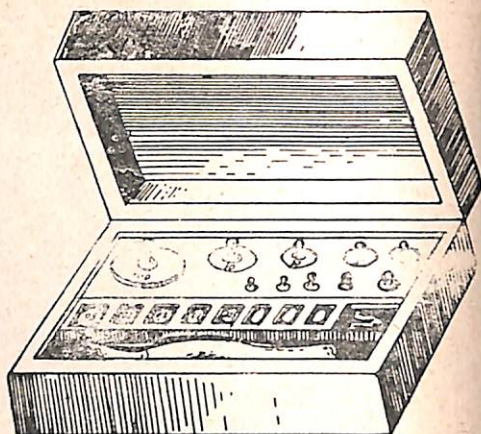
Në qoftë se një nga këto kondita nuk ruhet, atëherë peshorja nuk do të jetë e rregullt. Dëmtimi i saktësisë dhe i ndjeshmërisë së peshores mund të shkaktohet nga pakujdesia dhe përdorimi i keq i saj, nga ngarkimi i peshores mbi peshën e caktuar dhe nga mbrojtja e dobët ndaj lagështisë, acideve, gazeve etj.

Peshat. — Çdo peshorë ka peshat e saj. Peshat e zakonshme përdoren për peshime të mëdha, peshat e vogla për peshime në peshoret teknike dhe peshat analitike për peshime në peshoret analitike. Peshat zakonisht janë në seri komplete. Peshat e peshoreve teknike dhe analitike ruhen në kuti druri (fig. 6 dhe fig. 7). Peshat janë prej bronxi ose tunxhi, peshat e peshoreve analitike janë të lara me ar ose platin. Fraksionet e gramit të peshave teknike ose analitike janë prej flete nikeli, alumini ose platini. Peshat në gram vendosen në këtë radhitje: 200-100-50-20-20-10-5-2-2-1 g ose 100-50-20-10-10-5-2-2-1 g, ndërsa të dhjetat dhe të qindëtat e gramit si më poshtë: 0,5-0,2-0,2-0,1-0,05-0,02-0,02-0,01 g. Për peshime më të vogla përdoret kalorësi. Kohët e fundit prodhohen peshore analitike, në të cilat të dhjetat dhe të qindëtat e gramit ndodhen në formë rra-thësh brenda në peshore dhe vendosen duke lëvizur një vidë nga jashtë.

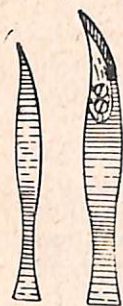
Peshat e peshoreve të mëdha mund të kapen me dorë, ndërsa peshat e peshoreve teknike ose analitike nuk duhet të kapen kurrë me dorë, për arsye se djersa i dëmtton. Për kapjen e këtyre peshave dhe vënjen ose heqjen nga peshorja, përdoren pinceta (fig. 10, 11). Peshat pastrohen me furça ose leckë



6



7

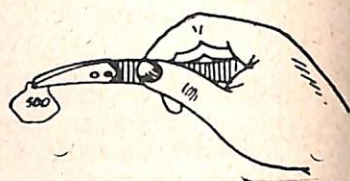


8

9



10



11

Fig. 6. Kuti me pësha për peshore teknike; fig. 7 — Kuti me pësha për peshore analitike; fig. 8-9 — Pinceta fig. 10-11 — Si përdoren pincetat në peshim.

të thatë dhe nuk pastrohen kurrë me acide ose rërë për arësye se, në këtë mënyrë, ato humbasin në peshë.

Puna me peshoret analitike. — Përpara se të kryhet peshimi në peshoret analitike është e nevojshme që kjo të kontrollohet në se është në pozicion ekuilibri. Gjetja e këtij pozicioni bëhet në këtë mënyrë: Kur dollapi i peshores është i mbyllur, me anën e mekanizmit të ndalimit vihet në veprim peshorja dhe lihet që shtiza të lëvizë lirisht.

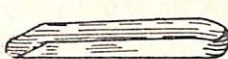
Në pllakën e shkallëzuar shikohen lëvizjet e shtizës nga e majta dhe nga e djathta. Kur këto lëvizje nga të dy anët janë një lloj, atëherë pozicioni i ekuilibrit të peshores është i rre-

gullt dhe mund të fillohet nga peshimi. Në qoftë se lëvizjet e shtizës nuk janë në të dy anët një lloj, atëhere peshorja nuk është vendosur në rregull ose pesha e të dy krahëve të levës nuk është e njëjlojtë. Për të vërtetuar nëse peshorja është e vendosur në rregull, shikohet niveli ose plumbi i varur. Kur peshorja nuk është vendosur në rregull, atëhere veprohet në këtë mënyrë: ndalet peshorja, dhe, duke shikuar nivelin ose plumbin, rrotullohen me ngadalë vidat e mbështetjes (9) gjersa niveli ose plumbi të tregojnë se peshorja është në pozicionin e duhur. Në rastin e dytë, kur krahët e levës nuk janë njëjloj, atëhere hapet dollapi i peshores dhe rrotullohet vida rregulluese (10), në krahun e levës, një ose dy herë në të majtë ose në të djathtë, simbas rastit. Pastaj dollapi mbyllet dhe peshorja kontrollohet përsëri në se ka arritur në pozicion ekulibri. Shpeshherë, për arritjen e ekulibrit nevojitet që vidat në krahët e levës të rrotullohen disa herë. Duhet pasur kurdoherë parasysh që rrotullimi i vidave të bëhet pasi peshorja të jetë e ndalur. Është e domosdoshme të theksohet se çdo rregullim në peshore duhet të bëhet prej punonjësve të sprovuar dhe në asnjë mënyrë nga fillestarët në punë.

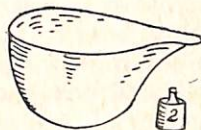
Kur peshorja nuk vihet në rregull në mënyrat e sipërtreguara atëhere kjo duhet të shikohet dhe të ndreqet prej një specialisti.

Çdo laborant duhet të ketë parasysh se peshorja analitike është një aparat i shtrenjtë dhe shumë delikat. Ajo duhet të përdoret me shumë kujdes dhe të mbahet pastër; veçanërisht duhet të jetë plotësisht i pastër çdo send, që vihet në pjatën e peshores. Gjithashtu duhet pasur kujdes që peshoret të mos ndyhen gjatë peshimit. Edhe në qoftë se ndodh ndonjëherë në pjatën e peshores të bjerë një sasi shumë e vogël substance, kjo duhet të hiqet menjëherë me anën e një furçe të butë, e cila duhet të ndodhet në çdo peshore.

Në peshoret analitike nuk duhet të peshohen kurrë substanca flurore (si acide, amoniak, jod etj.) në enë të hapura. Gjithashtu enët nuk duhet të mbushen kurrë me substanca flurore brenda peshores. Mbushja dhe zbrazja e enëve duhet të bëhet jashtë peshores dhe pasi këto të mbyllen mirë me kapak vendosen në peshore.



12



13

Fig. 12. Barkë qelqi; fig. 13 — Kapsula alumini;

Peshimi i rregullt në peshoren analitike bëhet si vijon: Përpara se të fillojë peshimi, kontrollohet pozicioni i ekuilibrit të peshores; në qoftë se ky nuk është në rregull, bëhet ndreqja si u bë fjalë më sipër. Kur peshorja është në rregull, atëhere hapet dollapi dhe në pjtën e majtë vendoset ena për peshim. Enët e peshimit të substancave janë zakonisht: barka qelqi (fig. 12), kapsula alumini (fig. 13), pezafiltra me kapak të zmeriluar (fig. 14 dhe 15), gota qelqi ose xhame sahati etj. Substancat hidhen në enë me lugë porcelane ose me spatulë metalike (fig 16 dhe 17). Në pjtën e djathtë, simbas

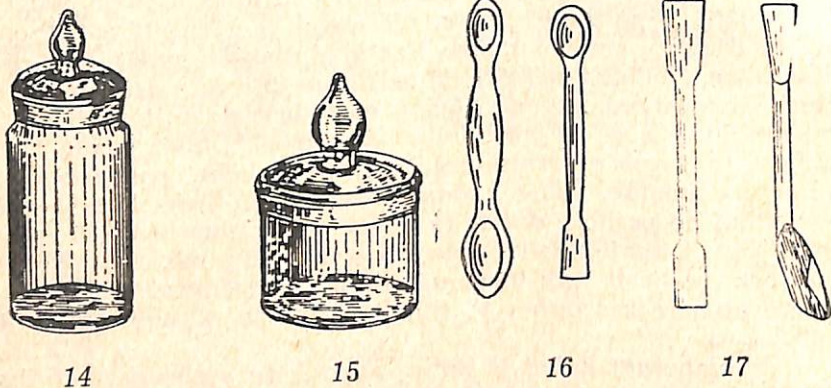


Fig. 14 dhe 15 — Pezafiltra prej qelqi; fig. 16 — Lugë porcelane; fig. 17 — Spatule metalike.

mënyrës së peshimit (peshimi i një sasive të caktuar, ose peshim me diferencë), vihen peshat. Pastaj, me anën e dorës së majtë, hiqet me ngadalë ndalimi dhe vërehet lëvizja e shtizës. Mënjëherë pas heqjes së ndalimit vërehet se nga cila anë anon peshorja. Atëhere peshorja ndalet përsëri dhe, simbas rastit, shtohen ose hiqen pesha ose substanca. Nuk duhet harruar se sa herë që të shtohet ose të hiqet substancë ose peshat, peshorja duhet të jetë e ndaluar. Vendosja ose heqja e peshave bëhet duke përdorur më parë pesha të mëdha dhe pastaj gradualisht deri në ato të voglat. Kur ekuilibri nuk arrihet me peshat, atëhere përdoret kalorësi. Në fillim kalorësi vendoset në ndarjen pesë; kur shikohet se ky është shumë, atëhere vihet në dy dhe kështu me radhë gjersa peshorja të vijë në ekuilibër. Kur peshorja arrin në ekuilibër atëhere kjo ndalet dhe me anën e pincës hiqen peshat nga pjtat. Peshat numë-

rohen më parë dhe pastaj hiqen. Numërimi përsëritet dhe gjatë vendosjes së peshave në kuti. Sasia e substancës së peshuar shënohet menjëherë në fletore. Pastaj nga pjatat e peshores hiqet ena me substancë, mbyllet dollapi dhe provohet në se peshorja është prapë në ekuilibër si në fillim, përpara peshimit.

Peshimet e shpejta bëhen në peshoren analitike automatische, ku të gjitha peshat vendosen me anën e një mekanizmi, që drejtohet nga jashtë, pa qenë nevoja të hapet ballanca. Të ngjashme me këto janë dhe peshoret gjysmautomatike, të cilat ndryshojnë nga të parat se u vihen nga jashtë vetëm fraksionet e gramit.

Në shumë raste, për shpejtësi, nuk peshohen sasira të sakta por sasira të përafërta (me diferencë). Për këtë veprohet si vijon: në enë hidhet një sasi substance, e cila të jetë afër peshës së kërkuar dhe peshohet me saktësi. Pastaj nga ena zbrazet një sasi substance, në mënyrë që të mos shkaktohet asnjë humbje dhe ena peshohet për së dyti. Diferenca e të dy peshimeve jep sasinë e substancës, që është marrë. Për shembull:

Ena me substancë	32,7356 g
Ena pas zbrazjes	27,6421 g
Substancë e peshuar	5.0935 g

Rregulla për përdorimin e peshoreve. — Për peshimin në peshore teknike dhe në mënyrë të veçantë në peshore analitike duhet t'u përmbahemi pa asnjë lëshim këtyre rregullave:

1) Përpara se të peshohet, të kontrollohet në se peshorja ndodhet në rregull. Në qoftë se kjo nuk ndodhet në rregull, bëhet ndreqja e saj, prej personit të caktuar.

2) Të mos vihen në pjatën e peshores sende të nxehta, të ftohta, të lagëta ose jo të pastra. Sendet e nxehta ose të ftohta sjellin ndryshime në gjatësinë e levës. Të mos lejohet që në pjatën e peshores ose mbi peshat të bien substanca, sidomos substanca të lëngëta.

3) Të mos vendosen kurrë substanca drejtpërdrejt në pjatën e peshores; këto duhet të hidhen në një enë dhe pastaj të peshohen.

4) Sendi për peshim duhet të vendoset në pjatën e majtë dhe peshat në të djathtë. Sendi për peshim dhe peshat duhet të vendosen në qendër të pjatës.

5) Peshat të merren me pinca dhe kurrë me dorë. Pas heqjes nga peshorja ato duhet të vihen në vendin e tyre, në kuti. Nuk lejohet që peshat të vihen mbi tavolinë ose gjatë, për arsye se ato mund të ndyhen lehtë ose të humbasin.

6) Për peshim të mos merren pesha nga kuti tjetër peshash. Në qoftë se peshat e një kutie nuk mjaftojnë, kjo tregon se gjatë peshimit nuk është ndjekur rregulli i drejtë i peshimit. Peshorja nuk duhet të ngarkohet mbi peshën që është caktuar.

7) Në vendosjen e peshores duhet pasur parasysh që kjo të jetë larg burimeve të nxehtësisë (furra, kandili, rrezet e diellit, etj.). Në rast të kundërt do të ndodhë që një anë e levës do të ngrohet më shumë se tjetra, e, si rrjedhim, njëra do të jetë më e gjatë, tjetra më e shkurtër, gjë e cila prish saktësinë e peshimit.

8) Të mos peshohen kurrë në enë të hapura substanca që avullojnë dhe avujt e të cilave veprojnë në pjesët metalike të pambrojtura të peshores.

9) Vendosja ose heqja e sendeve dhe e peshave nga pjatat e peshores të bëhet vetëm atëhere kur peshorja të jetë e ndalur.

10) Sendet për peshim, para peshimit duhet të qëndrojnë për një kohë në dhomën e peshave pranë peshores, gjersa ato të marrin temperaturën e ambientit.

11) Heqja e ndalimit dhe vënja e peshores në lëvizje duhet të bëhet me ngadalë në mënyrë që të mos dëmtohen prizmat dhe pllaka e peshores.

12) Kur peshorja nuk përdoret, dollapi i peshores duhet të mbahet i mbyllur.

13) Mbas peshimit nuk lihet asgjë në peshore.

14) Peshimet e ndryshme të së njëjtës pune në laborator duhet të bëhen në të njëjtën peshore, duke përdorur të njëjtat pesha.

15) Në dhomën e peshave nuk duhet të grumbullohen shumë njerëz, për arsye se rrymat e ajrit influencojnë shumë në saktësinë e peshimit.

16) Mbas mbarimit të peshimit të kontrollohet peshorja dhe pastaj të ndalet. Të kontrollohen gjithashtu peshat nëse janë të gjitha.

2. — SHTYPJA, BLUARJA DHE SITISJA

Shpeshherë në laborator materialet vijnë në trajtë të përshtatshme për t'u përdorur ashtu si janë. Përpunimi kimik i një materiali të ngurtë kërkon, në mënyrë të domosdoshme, që ky të ketë sipërfaqe sa më të madhe, domethënë të jetë sa më i imtë. Metodot që përdoren për pregatitjen e kampioneve për analizë, janë të ndryshme, si, p.sh. coptimi, shtypja, bluarja, sitisja, levigimi etj. Përdorimi i tyre mvaret nga vetitë

mekanike dhe kimike të lëndës, që do të analizohet. Lëndët organike, në pjesën më të madhe, janë më të buta se ato inorganike, kështu që nuk krijojnë vështirësi në këtë drejtim.

Lëndët shumë të forta më përpara copëtohen në havan metalik, pastaj shtypen në havan porcelane ose agati (fig. 18-19 dhe 20). Është për t'u theksuar, se punimi i materialit bëhet më mirë kur merret në sasira të vogla, se sa në sasira të mëdha. Duke vepruar në këtë mënyrë, jo vetëm kursehet kohë, por materiali përgatitet më mirë dhe nuk derdhet jashtë enës.

Havanet prej porcelane dhe prej agati shërbejnë për shtypje dhe jo për copëtimin e lëndëve, siç veprohet me havanet metalike. Megjithëse havanet prej porcelane dhe prej agati kanë faqe të trasha, mund të thyhen në qoftë se goditen vazhdimisht.

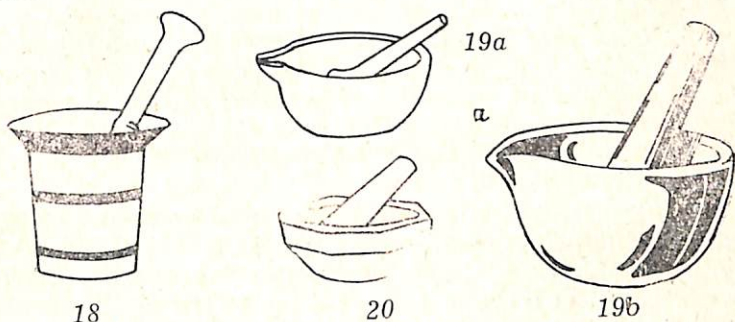


Fig. 18 — Havan metalik për copëtimin e materialeve shumë të forta; fig. 19 — Havan porcelane; fig. 20 — Havan prej agati.

Disa herë ndodh që lënda për përgatitjen e kampioneve të jetë ngjithëse, p.sh. rëshirat, asfalti, materialet biologjike etj. Shtypja e këtyre lëndëve ndihmohet duke i përzier me rërë, qelq të thërmuar etj.

Për përgatitjen e sasirave të mëdha të lëndëve të caktuara shërbejnë mullinj konstruksionesh të ndryshme, të cilët lehtësojnë punën. Mullinjtë vihen në lëvizje me dorë ose me anën e rrymës elektrike (fig. 21). Shumë tipa mullinjsh janë të

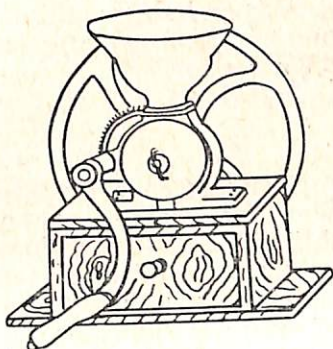


Fig. 21 — Mulli dore.

ngjashëm me mullinjtë e zakonshëm industrialë, ku bluarja bëhet midis dy gurëve, dy pllakave metalike, dy cilindrave etj. Mulliri me sfera (fig. 22) është prej porcelane të fortë dhe ka formën cilindrike. Një e treta e volumit të tij mbushet me lëndën për t'u blojtur dhe një e treta me sferat prej porcelane. Bluarja bëhet duke u rrotulluar cilindri rreth boshtit të tij për disa orë.

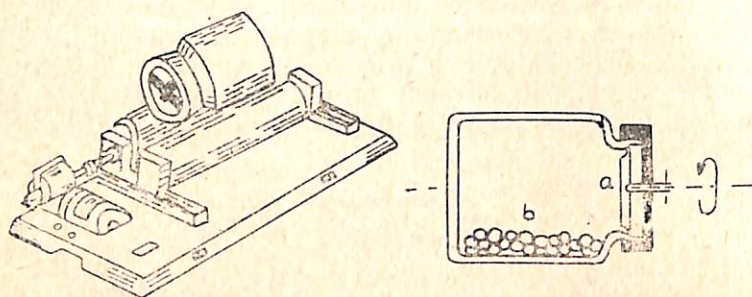


Fig. 22. Mulli me sfera prej porcelane.

Për të arritur që lënda e bluar të jetë sa më homogjene, kjo sitiset. Pjesët që mbeten mbi sitë kthehen përsëri për t'u shtypur dhe blujtur. Imtësia e materialit mvaret nga dendësia e sitës. Sitat e rralla janë prej rrjete metalike, ndërsa ato të dendura janë prej mëndafshi. Zakonisht sitat janë me seri dhe kanë numra të ndryshme simbas dendësisë. Sitisja bëhet me dorë, duke e lëvizur ose duke e goditur; sitisja mund të bëhet dhe mekanikisht. Dendësia e sitave është e normuar dhe shprehet sipas vendeve në mënyrë të ndryshme. Në disa vende merret për bazë madhësia e vrimave në mm, në disa të tjera, numri i fijeve në një cm gjatësi ose numri i vrimave në një cm katror.

3. — TRETJA

Për tretjen e lëndëve të ngurta përdoren tretës të ndryshëm. Tretësi më i zakonshëm, që përdoret nëpër laboratorë, është uji i distiluar, domethënë uji kimikisht i pastër. Uji i distiluar përgatitet nga avullimi i ujit të zakonshëm, avujt kondensohen në refrigjerentë ndërsa pa pastërtitë e tij mbeten në kazanin e distilimit.

Meqenëse harxhimi i ujit të distiluar në laboratorë është shumë i madh, si për tretje, përgatitje solucionesh dhe shpë-

larje enësh, ky duhet të vendoset në një vend të përshtatshëm dhe të jetë në sasi të mjaftueshme. Zakonisht uji i distiluar mbahet në enë qelqi ose gresi të mbuluar nga sipër, në mënyrë që të mos venë pluhure dhe papastërtira të tjera. Enët janë të pajisura nga poshtë me rubinetë, nga bëhet tërheqja e ujit.

Tretja e substancave bëhet zakonisht në ballanca ose gota qelqi, kur këto janë neutrale ose acide dhe ndonjëherë nëpër kapsula porcelane kur janë alkaline.

Duhet pasur parasysh që tretja e substancave të bëhet duke u përdorur në fillim një sasi të vogël tretësi dhe, mbasi të formohet solucion i koncentruar, atëherë ky të hollohet. Disa substanca, si, p.sh. bazat në fillim njomen për arsye se, po të kenë tepriçë uji, shkrijnë më me vështirësi.

Substancat, që treten me vështirësi, më përpara bluhen në havan, gjersa të marrin trajtën e pluhurit dhe pastaj treten duke u përzierë mirë me thupër qelqi. Për të ruajtur faqet e enës nga gërvishjet, fundi i thuprës vishet me një copë tub gome (fig. 23). Disa herë trajta e lëndëve ndihmohet me anën e ngrohjes. Për tretjen e lëndëve kristaline këshillohet ngrohja në banjë uji, për arsye se, po të bëhet ngrohja mbi rrjetën e telit, duhet që solucioni vazhdimisht të përzihet, mbasi, përndryshe, kristalet bien në fund, shkaktohet mbingrohja dhe ena e qelqit me faqe të holla mund të thyhet lehtë. Për të hedhur në ballon substancën e ngurtë të bluar, përdoren hinka me grykë të gjerë (fig. 27 b.)

Në qoftë se gjatë tretjes së një substance zhvillohet gaz, si, p.sh. gjatë zbërthimit të karbonateve me acide, atëherë ballonin ose gotën e mbulojmë me xham sahati në mënyrë që të mënjanohet dalja e spërkave jashtë. Në qoftë se tretjen e bëjmë në kapsulë, këtë e mbulojmë me hinkë të vënë së prapë, gjë e cila lejon që avujt të largohen lehtë. Pas tretjes së substancës, xhamin e sahatit ose hinkën e shplajmë me ujë të distiluar, të cilin ja shtojmë solucionit.

Gjatë tretjes së disa substancave zhvillohet nxehtësi si, p.sh. gjatë hollimit të acidit sulfurik, kështu që, në këtë rast enën duhet ta ftohëm.

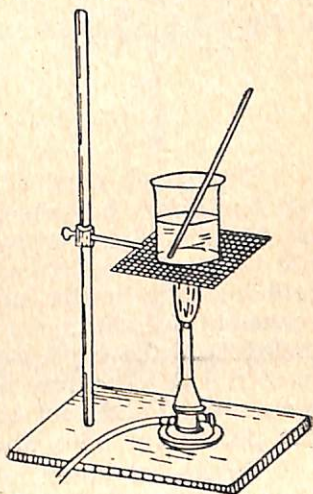


Fig. 23. Ngrohja e gotës me solucion.

Një kujdes i madh duhet treguar gjatë punimit me acide dhe baza të koncentruara. Acidet dhe bazat e koncentruara janë lëndë shumë gërryese; rënja e tyre në lëkurë shkakton djegje dhe rënja e tyre në rroba i shkatërron menjëherë ato. Prandaj me këto duhet punuar me shumë kujdes. Kur bie ndonjë pikë, vendi ku ka rënë, duhet të lahet menjëherë dhe me shumë ujë.

Kujdes i veçantë duhet treguar gjatë hollimit të acidit sulfurik me ujë. Me qenë se në këtë rast zhvillohet nxehtësi shumë e madhe, duhet pasur parasysh që *acidi sulfurik të hidhet në ujë pak nga pak* duke u përzier vazhdimisht për arësye se hedhja e menjëhershme e acidit në ujë ose hedhja e ujit në acid shkakton daljen e spërkave me forcë jashtë që mund të bien mbi trupin ose mbi rrobat. Në këto raste nga nxehtësia e tepërt edhe ena mund të pëlçasë.

Tretja e hidroksidit të sodiumit ose të potasiumit bëhet duke i hedhur këto mbi ujë të ftohtë dhe duke i përzier vazhdimisht. Veprimi i kundërt nuk është i këshillueshëm, sepse, po të hidhet ujë në hidroksidin, zhvillohet një nxehtësi shumë e madhe, e cila nxeh aq shumë fundin e enës, sa kjo mund të pëlçasë.

Një kujdes akoma më i madh gjatë punës me acide dhe baza duhet të tregohet për ruajtjen e syve. Nëqoftë se në sy bie acid ose bazë, duhet të veprohet simbas udhëzimeve të dhëna në pjesën «Masa sigurimi në laborator».

4. — PËRZJERJA

Përzierjen e përdorim zakonisht për të shpejtuar tretjen ose zhvillimin e reaksioneve të dy ose më shumë substancave në gjendje të ndryshme, p.sh. të një substance të ngurtë me një të lëngët ose dy substancave të lëngëta. Sa më i madh të jetë kontakti midis substancave, aq më i shpejtë zhvillohet reaksioni. Në shumicën e rasteve përzierja bëhet duke e tundur enën ose duke e përzier me anën e një shufre qelqi. Në mënyrë më të përsosur, përzierja kryhet me anën e përzierësve mekanike. Përzierset mekanike kanë forma të ndryshme për t'iu përshtatur enës dhe natyrës së përzierjes (fig. 24 dhe 25).

Përzierset vihen në lëvizje me anën e ujit ose të elektromotorit (fig. 25). Rasti i dytë është më i përhapur. Kohët e fundit janë vënë në përdorim përzierset elektromagnetike.

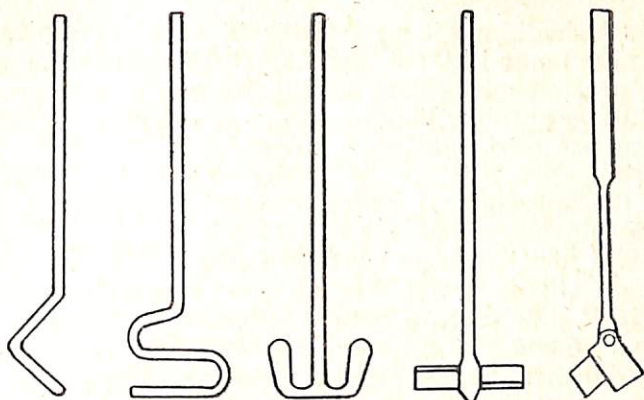


Fig. 24. Shufra qelqi me forma të ndryshme për përzierje.

Përzierja në enë të hapura është shumë më e thjeshtë se sa përzierja në enë të mbyllura. Mbyllja e enës duhet të bëhet në mënyrë që të mos dalin avujt. Për mbylljen e enëve ka metoda të ndryshme, të cilat mund të gjenden në literaturën përkatëse.

5. — PRECIPITIMI DHE DEKANTIMI

Kur kërkohet që një substancë e tretur të veçohet nga të tjerat ajo kthehet në gjendje të patretshme, domethënë precipitohet. Precipitimi bëhet me anën e substancave të ndryshme kimike. Në disa raste nuk precipitojmë substancën e tretur, porse pabastërtitë që e shoqërojnë.

Kur nuk dihet sasia e substancës kimike që do të precipitohet, atëherë substancën kimike, që kryen precipitimin, e hedhim pak nga pak. Për të kuptuar nëse precipitimi ka marrë fund, e lemë këtë të bjerë poshtë (të sedimentojë) dhe në

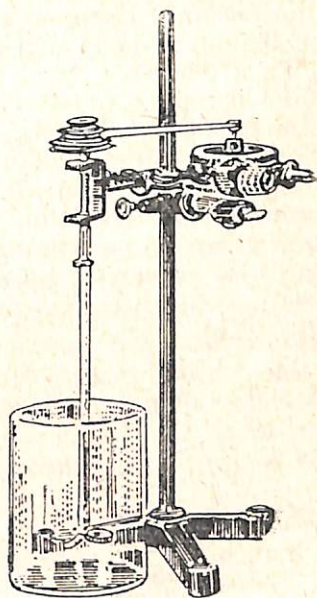


Fig. 25 — Përzierse që vihet në lëvizje me elektromotor.

anët e enës hedhim një sasi tjetër të vogël precipituesi dhe vërejmë nëse lëngu i kuartë turbullohet. Në qoftë se ky nuk turbullohet, precipitimi ka marrë fund. Në mjaft raste precipitimi kryhet duke e ngrohur lëngun, kjo ka si qëllim që të ndihmojë reaksionin ose që struktura e precipitatit të marrë trajtë të përshtatshme për filtrimin, si, p.sh., të formojë kokrriza dhe kristale. Kur precipitimi bëhet me anë gazi, enën e qelqit e mbulojmë në mënyrë që pikat e lëngut të mos dalin jashtë; njëkohësisht vërejmë nëse kontakti i flluskave të gazit me lëngun formon akoma precipitat; në rast të kundërt, ndalim kalimin e gazit dhe tubin e qelqtë bashkë me xhamin e sahatit e shplajmë në enë.

Precipitati simbas rastit ndahet duke u filtruar në të ngroh-të ose duke u lënë, për një kohë të gjatë, të bjerë në fund të enës.

Precipitatin e ndajmë nga lëngu me filtrim ose dekantim.

Dekantimi është një mënyrë e thjeshtë ndarjeje e substancave në trajtë të ngurtë nga ato në trajtë të lëngshme. Dekantimi përdoret kur precipitati bie shpejt në fund të enës, kështu që lëngun e qartë mund ta derdhim. Precipitatin e shplajmë, duke e përzier, e lëmë përsëri të dekantojë dhe pastaj e derdhim lëngun e qartë. Ky veprim përsëritet disa herë. Dekantimi bëhet në enë qelqi formash të ndryshme por duhet pasur parasysh se enët me fund sferik nuk janë të përshtatshme për arsye se nuk është e mundur ndarja e lëngut nga precipitati pa shkaktuar turbullim. Për të lehtësuar procesin e dekantimit enët vihen në pozicion të pjerët (fig. 26). Në këtë mënyrë, gjatë derdhjes së lëngut, ka më pak rrezik të shkaktohet turbullirë. Për një dekantim më të plotë rekomandohen gota të posaçme (fig. 27 b).

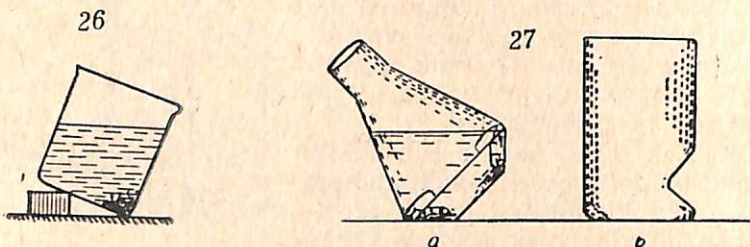


Fig. 26. Gotë për dekantim në pozicion të pjerët; fig. 27a. Erlenmajer dekantimi; fig. 27b. — Gotë dekantimi e posaçme për derdhjen e plotë të lëngut të kuartë.

Me filtrim kuptohet veprimi i ndarjes së dy fazave. Zakonisht filtrimi bëhet për ndarjen e fazës së ngurtë nga faza e lëngët ose e gaztë. Në rastin e parë bëhet fjalë për filtrimin e lëngjeve dhe në rastin e dytë për filtrimin e gazeve.

Filtrimi është veprimi më i zakonshëm në laborator. Më shpesh filtrimi përdoret me qëllim që t'u hiqen lëngjeve papastërtitë mekanike ose të veçohet pjesa e ngurtë, siç është rasti i kristalizimit. Filtrimi është një veprim i domosdoshëm gjatë tretjes, kristalizimit dhe shplarjes së substancave të ngurta, si dhe gjatë izolimit të tyre, me reaksione të ndryshme. Gjithashtu filtrimi është i domosdoshëm të bëhet kur precipitimi sedimenton me ngadalë dhe dekantimi zgjat shumë. Me anën e filtrimit substancat e ngurta ndahen më shpejt nga ato të lëngëtat se sa me anën e dekantimit, me përjashtim të atyre rasteve, kur substanca e ngurtë formon në filtër një shtresë kompakte, e cila pengon filtrimin e mëtejshëm.

Format e filtrimit janë të ndryshme: filtrimi i zakonshëm, filtrimi me vakuum, etj.

I. *Filtrimi i zakonshëm.* Është mënyra më e thjeshtë e filtrimit të lëngjeve. Në këtë rast lëngjet kalojnë filtrin nën veprimin e presionit hidrostatik (të peshës së lëngut).

Mjetet e filtrimit janë: hinka, filtri dhe ena ku bie filtrati. Tipat e hinkave janë të ndryshme. Më shpesh përdoret hinka e zakonshme, e cila ka formën e një koni prej qelqi me sipërfaqet e brendshme të sheshta dhe me bisht mesatar (fig. 28 a). Këto hinka kanë madhësira të ndryshme, duke filluar nga 35 mm deri 300 mm diametër. Për filtrimin e substancave të ngurta përdoren hinkat me bisht të shkurtër dhe të gjërë, ku filtrati, duke rrjedhur shpejt, nuk kristalizon dhe, si rrjedhim, nuk paraqet rrezik për zënien e grykës (fig. 28 b).

Në analizat sasiore (kuantitative) hinka duhet të ketë këndin e brendshëm rreth 60° dhe faqet e brendshme të sheshta, në mënyrë që letra e filtrit të puthitet mirë në faqet e saj. Në analitikë gjithashtu përdoren hinka tipesh të ndryshme, simbas figurave (28 c, d, e, f).

Për të filtruar shpejt sasira të mëdha substancash përdoren hinka, faqet e brendshme të cilave janë të kthyera (fig. 28 h).

Këto lehtësojnë filtrimin edhe kur përdoret filtër i sheshtë. Zakonisht, në hinkat e përmendura më sipër, këndi i brendshëm lëviz midis 58-62°.

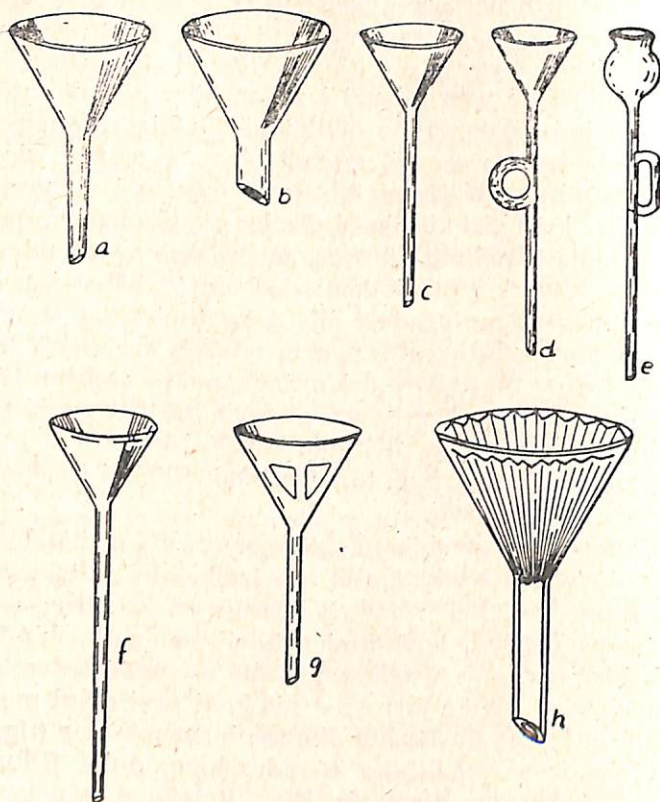


Fig. 28. Hinka të zakonshme: a) Hinkë e zakonshme qelqi; b) Hinkë me bisht të shkurtër; c, d, e, f, g — Hinka tipesh të ndryshme me bisht të ngushtë për analiza; h — Hinkë me faqe të kthyer (zëvendëson filtrin e palosur).

Si material filtrues përdoren kryesisht letra filtri llojesh të ndryshme. Simbas natyrës së filtrimit duhet të bëhet dhe zgjedhja e llojit të letrës së filtrit.

Letrat e filtrit shiten në formë tabaku, në formë të rrumbullakët, me madhësi të ndryshme, ose në formë të palosur.

Letrat e filtrit duhet të jenë të pastra, me qëllim që të mos ndyjnë filtratin. Letrat e filtrit dallohen në radhë të parë simbas shpejtësisë së filtrimit të solucionit. Filtrat e rrallë kanë një shpejtësi filtrimi relativisht të madhe dhe janë të përshtatshme veçanërisht për filtrimin e lëngjeve, që përmbajnë lëndë në gjendje pezull (suspension) me madhësi të konsiderueshme të grimcave.

Për kapjen e suspensioneve të imta përdoren letra filtrimi të dendura, të cilat kanë shpejtësi filtrimi më të vogël. Një cilësi e domosdoshme e letrave të filtrit duhet të jetë qëndrueshmëria e tyre, në mënyrë që, gjatë lagjes, të mos grisen. Rëndësi të madhe në analitikë kanë filtrat kuantitative, të cilat kanë sasi hiri shumë të vogël dhe konstante. Sasia e hirit që përmbajnë, shënohet mbi kutinë e paketimit.

Letrat e filtrit kuantitativ janë të llojeve të ndryshme. Letrat e filtrit të rralla, të cilat filtrojnë shpejt, kanë si shenjë konvencionale një rrip të kuq (ose të zi) dhe diametrin e poreve 10 milimikron. Këto janë të përshtatshme për precipitatet, që kapen lehtë dhe përdoren në shumicën e rasteve në laboratore. Letrat e filtrit mesatarisht të dendura kanë si shenjë një «rrip të bardhë» dhe diametrin e poreve rreth 3 milimikron. Lloji i tretë janë filtrat shumë të dendur, të cilët kanë si shenjë «një rrip blu» dhe diametër të poreve rreth 1-2,5 milimikron. Këta filtrojnë shumë ngadalë dhe kapin suspensionet më të imta. Letrat e filtrit që kanë si shenjë një «rrip të verdhë» përdoren rrallë. Këta lloj filtra janë të ngjashme me ato të «bardhët», me ndryshim se janë të pastruar nga substancat (yndyrnat) që treten prej tretësve organikë. Kështu që, zgjedhja e filtrave të përshtatshëm ka një rëndësi të madhe.

Përveç letrave të filtrit, përdoren si material filtrues disa lëndë fibroze, të cilat vendosen lehtë në grykën e hinkës. Këto lëndë janë pambuku, lesh xhami, azbesti etj.

Këto lëndë përdoren zakonisht për të filtruar substancat organike flurore, të cilat, duke përdorur filtra të tjerë me një sipërfaqe shumë më të madhe, jo vetëm që do të avulloheshin shumë, por do të merrnin lagështirë nga kondensimi i avujve të ujit që përmban ajri, si, p.sh. në rastin e filtrimit të eterit etj. Duhet pasur kujdes që materiali filtrues të mos ngjishet.

Disa solucione, si bazat dhe acidet, nuk mund të filtrohen në letër filtri të zakonshëm. Për filtrimin e këtyre përdoren letra filtri të posaçme si azbest, lesh xhami si dhe material keramik poroz. Kur bëhet ndarja e kristaleve nga uji mëmë, mund të vihet në grykën e hinkës një rruazë qelqi ose një shufër qelqi me kokë të shtypur (fig. 30).

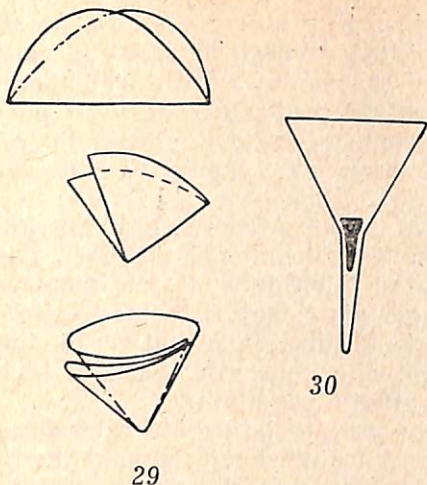


Fig. 29. Palosja e filtrit të sheshtë; fig. 30. — Hinkë qelqi me shufër të shtypur për kapjen e kristaleve.

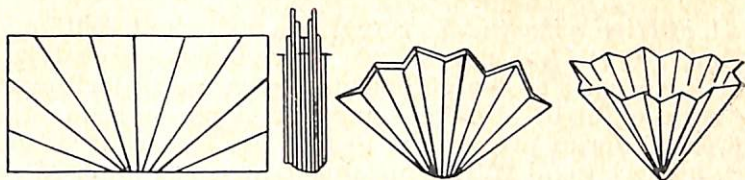
Për përcaktime analitike dhe për të filtruar sasira të vogla solucione sheshtë, p.sh. filtri i rrumbullakët ose katror paloset dy herë: një herë në diametër, pastaj në rreze që palosja të formojë një kënd të drejtë dhe kjo shtrihet në faqen e hinkës (fig. 29).

Fundi i letrës së filtrit duhet të bjerë në qendrën e grykës së hinkës dhe faqet e filtrit të puthiten mirë me faqet e hinkës: në rast të kundërt, duhet të bëhet përsëri palosja, derisa t'i arrihet këtij qëllimi.

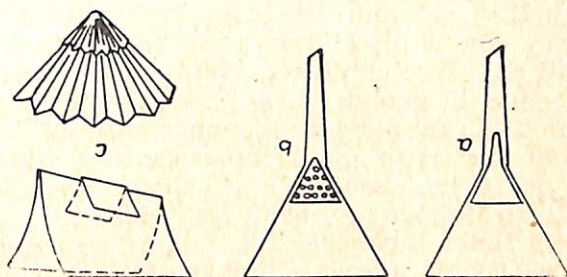
Në qoftë se kërkohet filtrim i shpejtë dhe kur nuk nevojitet precipitati, porse filtrati, në vend të filtrit të sheshtë, përgatitet filtër me pala. Letra e filtrit, në formë katrore ose rrethi, në fillim paloset dy herë në kënde të drejtë si dhe në filtrin e sheshtë, pastaj vazhdon palosja një herë mbarë dhe një herë prapë, duke formuar kështu tetë ose gjashtëmbëdhjetë pala.

Filtri nuk duhet të arrijë buzët e hinkës. Kur përdorim hinkë me diametër të madh dhe sidomos gjatë filtrimit në të ngrohtë, është rrezik që maja e filtrit, e cila qëndron në grykën e bishtit, të grisët. Për të mënjeluar këtë, në hinkat e mëdha vendosim një hinkë të vogël me diametër që t'i përshtatet, ose vendoset një kon metalik ose porcelane me bira. Një formë tjetër është përgatitja e një filtri më të vogël dhe vendosja e tij në filtrin e madh (fig. 32 c).

Filtrimi bëhet në këtë mënyrë: filtri paloset dhe mbasi pritët mirë, vendoset në hinkë dhe laget me ujë të distiluar në mënyrë që letra të ngjitet në faqet e hinkës. Hinka e rrugulluar në këtë mënyrë, vendoset në unazën e stativës (supportit) dhe nën të vihet ena për marrjen e filtratit. Pjesa e fundit e bishtit të hinkës duhet të prekë faqen e enës, në më-



31



32

Fig. 31. Prgatitja e filtrit të palosur. fig. 32. Masa për mosgrisjen e majës së filtrit a) hinkë e vogël, b) hinkë me bira, c) filtër i vogël.

nyrë që filtrati të mos hedhë spërka jashtë. Pastaj lëngu, nëpërmjet thuprës së qelqtë, hidhet në faqet e filtrit por duhet pasur kujdes që të mos e grisë këtë. Lëngu për filtrim nuk duhet të kalojë buzët e filtrit. E rregulltë është që ky të qëndrojë 1 cm. nën buzët e filtrit. Duke qenë se shpejtësia e filtrimit është në përpjestim të drejtë me presionin hidrostatik të lëndës që filtron, është mirë që, gjatë filtrimit, filtri të mbahet vazhdimisht i mbushur me lëng.

Shpeshherë ndodh që pjesa e parë e filtratit të jetë e turbullt. Në këtë rast filtrati hidhet përsëri në hinkë gjersa të dalë i çartë (fig. 33).

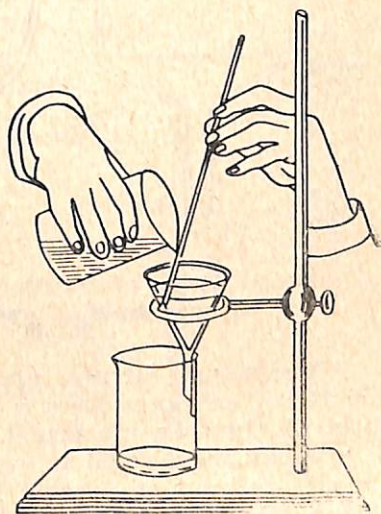


Fig. 33. Mënyra e filtrimit.

II. *Filtrimi në vakuum*. Shpejtësia e filtrimit është në përpjestim të drejtë me ndryshimin e presioneve në të dyja anët e filtrit. Në qoftë se, ne përdorim presion më të lartë nga ana e jashtme e filtrit, atëhere kemi filtrim me presion; dhe në qoftë se përdorim presion më të ulët nga ana e brendshme e filtrit, atëhere kemi filtrim me thithje (me vakuum). Më e zakonshmja nga këto dy mënyra filtrimi është ajo me anën e thithjes (me vakuum).

Filtrimi në vakuum zakonisht kryhet në hinkën Buhner (Buchner), e cila ka një shtresë porcelane me bira, ku vendoset letra e filtrit e rrumbullakët. Këto hinka kanë madhësi të ndryshme nga 40 mm deri 300 mm diametër (fig. 34). Një e metë e hinkave prej porcelane Buhner është vështirësia e kontrollimit të pastërtisë gjatë shplarjes, sepse këto janë prej materiali jo të tejdukshëm. Për këtë arsye prodhohen gjithashtu hinka Buhner prej qelqi (fig. 34 b).

Një tip tjetër hinke për filtrimin në vakuum janë hinkat Hirsh, të cilat kanë formën e hinkave të zakonshme (fig. 34 c). Këto hinka në laborator zakonisht përdoren për filtrime sasisash të vogla ku hinka e Buhnerit me sipërfaqe të mëdha filtrimi është e papërshtatshme. Shtresa filtruese e këtyre hinkave është një disk porcelane me vrime të rrumbullakta.

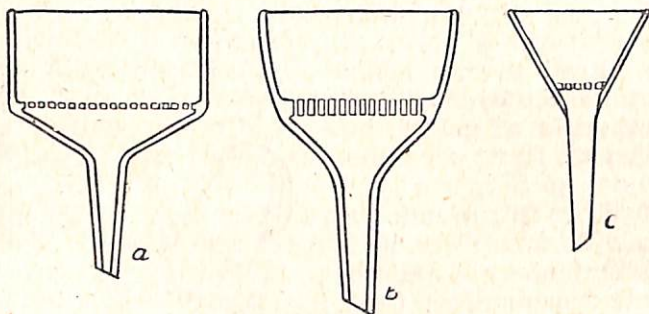


Fig. 34. Hinka për filtrime në vakuum: a) Hinkë porcelane Buhner; b) Hinkë qelqi Buhner; c) Hinkë Hirsh.

Si material filtrues, gjatë përdorimit të hinkave Buhner dhe Hirsh, përdoret letra e filtrit e rrumbullakët, e cila vendoset në shtresën me vrime. Diametri i letrës së filtrit duhet të jetë pak më i vogël se sa ai i shtresës, sepse po të jetë më i madh, formon në faqet e hinkës boshllëqe, nën të cilat depërton lënda që filtrohet. Me qëllim që letra e filtrit të mos grisët nga ndryshimi i presionit, duhet të përdoret letër e

përshtatshme. Për hinka Buhner të mëdha përdoret letër filtri e trashë ose vendosen dy letra njëra mbi tjetrën.

Hinka vendoset në tapën e kauçikut, që është puthitur mirë në grykën e ballonit të vakuimit (fig. 36). Balloni i vakuimit në formë konike është prej qelqi me faqe të trasha. Balloni lidhet me pompën e vakuimit me anën e një tubi kauçuku me faqe të trasha. Përpara filtrimit, në hinkë vendoset letra e filtrit, e cila njomet me pak ujë të distiluar, pastaj bëhet pak vakuum dhe mbi filtër me anën e një shufre prej qelqi hidhet me ngadalë lëngu që do të filtrohet. Lëngu për t'u filtruar duhet të hidhet gjysmë cm nën buzët e hinkës, pastaj vakuumi shtohet. Në rast se lagja e letrës së filtrit me ujë nuk është e lejueshme, atëherë filtri laget me tretës organik të përshtatshëm.

Në disa raste në vend të letrës së filtrit, përdoren lëndë të tjera filtruese, si, p.sh. copëra pëlhura prej lëndësh fibroze ose qelqi, prej azbesti, etj.

Në vend të hinkave Buhner mund të përdoren dhe disqet Vit (Witt) (fig. 35). Këto janë prej porcelane dhe kanë formë të rrumbullakët me vrima. Buzët e tyre janë të pjerrëta në mënyrë që të puthiten mirë në hinkën e qelqit (fig. 37). Mbi këto vendoset letra e filtrit e rrumbullakët me diametër pak më të madh se sa ai i diskut. Filtrimi bëhet njëloj si në hinkat Buhner.

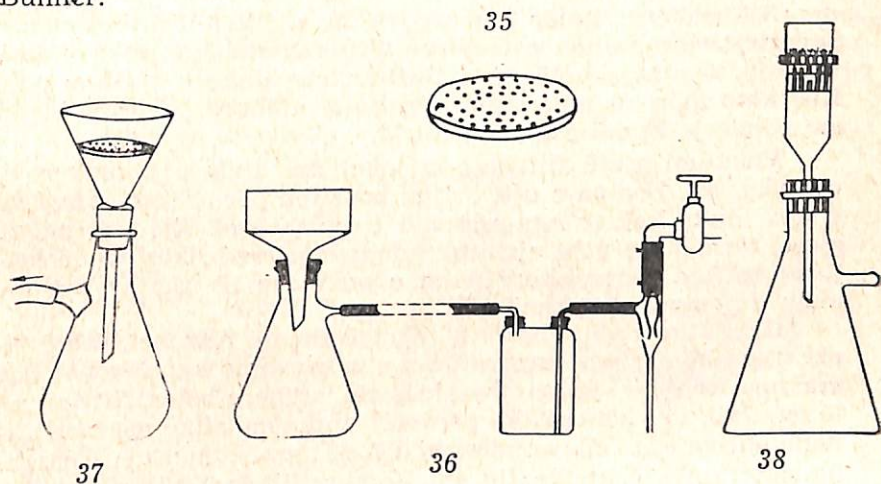


Fig. 35. Disku Vit. Fig. 36. Pajisje e filtrimit në vakuum; fig. 37. Përdorimi i diskut Vit në filtrimin në vakuum; fig. 38. Filtrimi me anën e kroxhiolit Guh (Gooch).

Në analizat gravimetrike përdoren shpesh kroxhiolet Guh fig. 38. Këto kroxhiole janë prej porcelane me fund me vrima, që mbulohet prej një shtrese azbesti, ose me fund prej lënde keramike poroze. Kroxhioli Guh vendoset në një rreth gome, që vihet në grykën e ballonit ose mbi një hinkë cilindrike. Përveç këtyre tipe filtrash, një përdorim të madh kanë gjetur dhe filtrat prej qelqi, pjesa filtruese e të cilave është e përbërë nga grimza qelqi të shkrirë. Këta filtra, simbas madhësisë së poreve, njihen me numra të ndryshme 0,1,2,3,4 dhe 5. Madhësia e diametrit të poreve në filtrat e rralla arrin deri në 500 mikron, ndërsa në ato të imtat deri në një mikron (mikroni është 1/1000 mm). Numrat e vogla përdoren për precipitate me kokrriza të mëdha, ndërsa numrat e mëdhenj përdoren për precipitate të imta për shembull, numri 4 përdoret për filtrimin e BaSO_4 , Cu_2O ; numri 5 përdoret si filtër bakterologjik, etj.

Filtrat e qelqit janë të përshtatshme për arësye të qëndrueshmërisë së tyre më të madhe në krahasim me letrat e filtrit, veçanërisht për filtrimin e solucionëve të nxehta dhe të acideve. Filtrat e qelqtë nuk janë të përshtatshme për filtrimin e bazave shumë të koncentruara, për arësye se dëmtohen dhe bëhen të papërdorshëm. Pastrimin e filtrave të qelqtë mund ta bëjmë në mënyrë mekanike me anën e rrymës së ujit, duke e vendosur filtrin së prapi dhe duke e thithur.

Një mënyrë tjetër për pastrimin e filtrit është tretja e papastërtive me anën e tretësve të përshtatshëm, duke e lënë tretësin të pikojë vetë pa e thithur, ose duke e thithur pak. Kur këto mënyra nuk japin rezultate, atëhere pastrimi bëhet me përzjerje kromi ose acidi nitrik.

Vakuumi gjatë filtrimit krijohet me anën e pompave të ujit (fig. 39). Pompa e ujit krijon boshllëk për arësye se rryma e ujit, duke kaluar nga një tub i ngushtë në një tub më të gjerë, tërheq me vete ajrin që ndodhet përreth, kështu që krijohet thithja. Shpeshherë puna e pompave të ujit kryhet me anën e pompave mekanike.

III. *Filtrimi në të ngrohtë*. Kur lënda, që filtrohet, është tepër e trashë ose në temperaturën e zakonshme ngurtësohet dhe kur nga ftohja e saj krijohen kristale, atëhere bëhet filtrimi në të ngrohtë. Për këtë qëllim përdoret hinka metalike me faqe dyfishë ndërmjet të cilave ndodhet ujë, që ngrohet me anën e kandlerit, ose rrymës elektrike (fig. 40). Përpara filtrimit hinka mbushet me ujë dhe ngrohet në temperaturën e caktuar, pastaj në atë vendoset hinka prej qelqi me filtrim dhe, kur temperatura ekui-

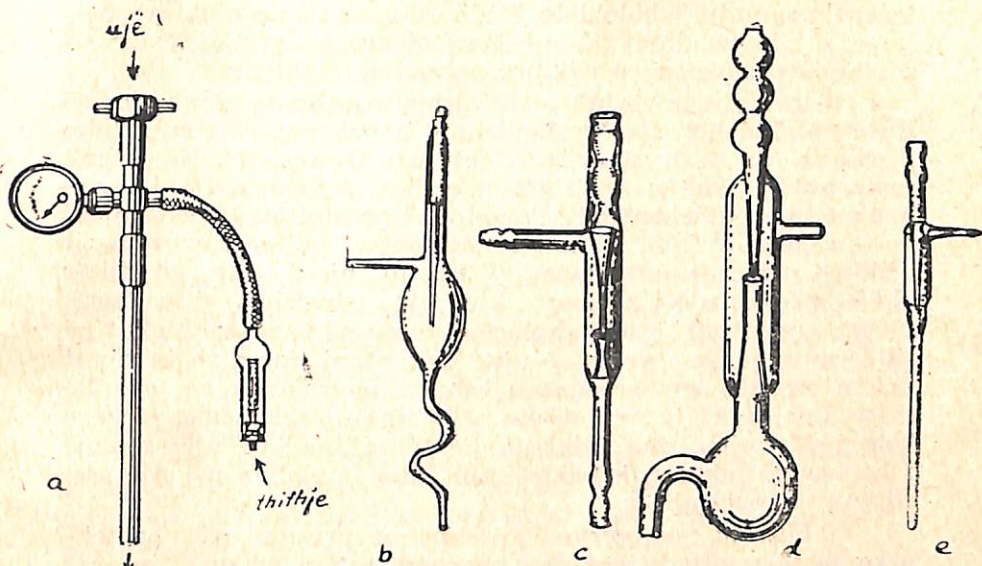


Fig. 39a — Pompë uji metalike; b, c, d dhe e — Pompë uji prej qelqi;

librohet në filtër, hidhet lëngu i ngrohtë si në filtrimin e zakonshëm.

IV. *Filtrimi në të ftohtë*. Filtrimi në të ftohtë bëhet simbas aparaturës, që shënohet në fig. 41, ku hinka është e rrethuar prej lëndës ftohëse, e cila zakonisht është akulli ose përzjerje akulli me kripë.

Shpeshherë, kur kemi për të filtruar lëngje, që kanë një turbullirë koloidale shumë të imtë dhe që filtrimi i tyre i drejtpërdrejtë do të zgjaste shumë, përpara filtrimit, lëngu vlohët ose i shtihet një sasi kripë gjelle ose sulfat sodiumi. Kjo ka si qëllim të rritë thërrimzat e vogla dhe turbullira e imtë të precipitojë. Një mënyrë tjetër për të filtruar lëngje shumë të

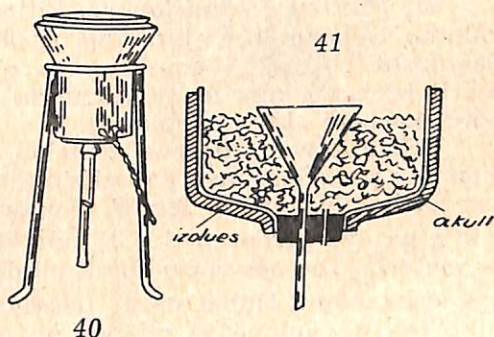


Fig. 40 — Pajisje për filtrim në të ngrohtë;
Fig. 41 — Pajisje për filtrim në të ftohtë.

trashë me natyrë koloidale është filtrimi nëpërmjet një pël-hure, e cila vendoset në një kornizë druri. Duke e kruar si-përfaqen e sipërme të pëlhurës, shpejtohet filtrimi.

Në çdo filtrim është e nevojshme që lënda e mbetur në filtër të shplahet. Këtë zakonisht e bëjmë pas filtrimit, duke përdorur ujë të distiluar, të ftohtë ose të ngrohtë. Në shumë raste, sidomos në analizat gravimetrike, shplarja e ftohtë arrihet me anën e dekantimit, domethënë precipitati lihet të bjerë në fund dhe në filtër shtihet vetëm lëngu i kulluar. Precipitatit i hidhet përsëri ujë, përzihet, lihet të bjerë dhe në filtër hidhet përsëri ujë i kulluar; kjo gjë përsëritet disa herë, gjersa precipitati të jetë shplarë dhe më në fund ky hidhet në filtër me anën e rrymës së ujit. Dekantimi mund të përdoret vetëm atëhere kur precipitati është i patretshëm në ujë. Në rastet kur duhet të ndajmë kristalet nga ujërat mëmë, atëhere këto i përziejmë dhe i shtiem në filtër dhe kur ujërat kanë mbaruar së pikuari, kristalet mbi filtër shplahen me një sasi shumë të vogël uji.

V. *Filtrimi me presion*. Filtrimi me presion nga ana tek-nike është mjaft delikat dhe përdoret vetëm në disa raste të veçanta, ku nuk është i mundur përdorimi i mënyrave të tjera.

Filtrimi me presion përdoret kur solucionet janë tretës organikë me pikë vlimi të ulët, kur në lëngjet janë të tretura gaze si dhe në raste kur filtrimi duhet të kryhet në atmosferë inerte, për arsye se në prani të ajrit këto lëndë thithin la-gështirë. Përveç këtyre, filtrimi me presion përdoret gjithashtu kur solucionet përmbajnë thërrimza shumë të imta që me anën e vakuumit do të duhej një kohë shumë e gjatë për t'u fil-truar. Aparatet për filtrimin me presion janë të ndryshme.

VI. *Filtrimi i emulsioneve*. Filtrimi i emulsioneve është i mundur të bëhet kur njëri lëng përbërës është në sasi të vogël. Zakonisht filtrimi i emulsioneve qëndron në adsorbimin e njërit përbërës nga lënda filtruese. Si lëndë adsorbuese përdoret karboni aktiv, argjila etj.

VII. *Filtrimi i gazeve*. Filtrimi i gazeve bëhet kur këto duam t'i pastrojmë nga papastërtitë mekanike, si pluhuri, thërrimza katalizatorësh, lëndët e ngurta tharëse etj. Për filtri-min e gazeve përdoren tipe të ndryshme tubash dhe kolonash. Si material filtrues shpeshherë përdoret pambuk i zakonshëm ose lesh xhami. Duhet pasur parasysh që lënda filtronjëse në tubë ose në kolonë të ndahet në një mënyrë uniforme, me qëllim që të mos krijohen kanale. Shumë të përshtatshme janë gjithashtu filtrat prej qelqi poroz, zakonisht me numër 2 dhe

3. Tubat dhe kolonat e përdorura për këtë qëllim janë një lloj me ato të tharjes së gazeve. (shif figurat 157 a b c).

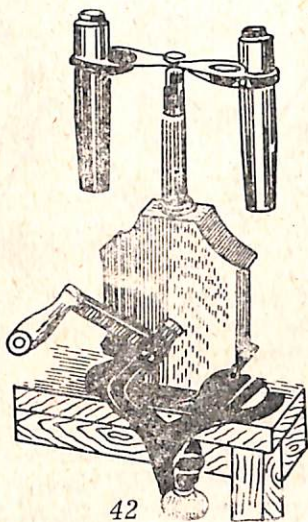
VIII. *Centrifugimi*. Ndarja e fazës së ngurtë nga faza e lëngët mund të arrihet gjithashtu me anën e centrifugimit. Për këtë qëllim shërbejnë centrifugat. Centrifugat që përdoren nëpër laboratorë, janë të llojeve të ndryshme: centrifugë dore, centrifugë elektrike, ultracentrifuga etj. (fig. 42).

Centrifuga e dorës ka një bosht vertikal, mbi të cilin vendosen dy ose më shumë epruveta.

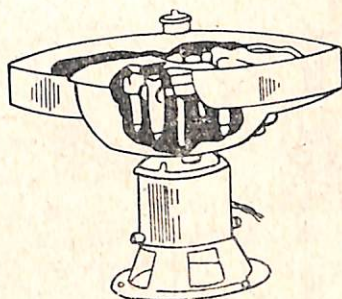
Vërtitja e boshtit bëhet me anën e një manivele. Centrifugat më të mëdha, sidomos ato me shumë rrotullime, vërtiten me anën e një elektromotori. Këto centrifuga janë të mbuluara me një kapak metalik, i cili hapet kur centrifuga është në qetësi (fig. 43). Centrifugat e zakonshme të laboratorit arrijnë 3000-5000 rrotullime në minutë.

Përveç centrifugave me epruveta, në laborator përdoren gjithashtu dhe centrifuga me tambur, të cilat janë të pajisura me një rrjetë metalike ku ndalen kristalet dhe bëhet ndarja e këtyre nga uji mëmë.

Ultracentrifugat arrijnë të kenë 30.000-60.000 rrotullime në minutë dhe përdoren për punë të posaçme si, psh, në caktimin e peshave molekulare të substancave me molekulë të lartë.



42



43

Fig. 42. Centrifugë dore; fig. 43. Centrifugë elektrike.

Shplarja përdoret zakonisht mbas filtrimit të precipitatit në filtër si dhe mbas mbarimit të hedhjes së solucionit. Shplarja bëhet me anën e një balloni prej qelqi me faqe të trasha, kur lëngu shplarës është i ftohtë (fig. 44), ose me ballon me faqe të holla, kur lëngu shplarës është i nxehtë (fig. 45). Këto ballona shplarës quhen piseta. Zakonisht shplarja bëhet me ujë të distiluar. Nëpër tapën e ballonit shplarës janë futur dy tuba qelqi, njeri nga të cilët është i përkulur dhe me majë. Ky tub arrin fundin e ballonit. Lëngun shplarës nga balloni e nxjerrim jashtë duke i fryrë tubit të shkurtër. Balloni që përdoret për shplarje në të nxehtë, në grykë është i mbështjellë me një shtresë tape ose fibre me qëllim që të mos djegë duart. Disa herë balloni i shplarjes është i pajisur me një top gome, i cili shërben për të shtytur lëngun dhe zëvendëson fryrjen me gojë. Ky përdoret në mënyrë të veçantë kur lëngu shplarës është bazë, acid etj.

Precipitati fillon të shplahet rreth e rrotull filtrit në formë spirale, duke filluar nga sipër poshtë (fig. 46). Shplarja përsëritet tri deri katër herë, domethënë deri në zhdukjen e reaksionit me substancën e tretur. Për shembull, gjatë shplarjes të BaSO_4 për të hequr BaCl_2 , e cila ka shërbyer si precipitues, lahet aq herë sa që filtrati të mos japë reaksion me AgNO_3 .

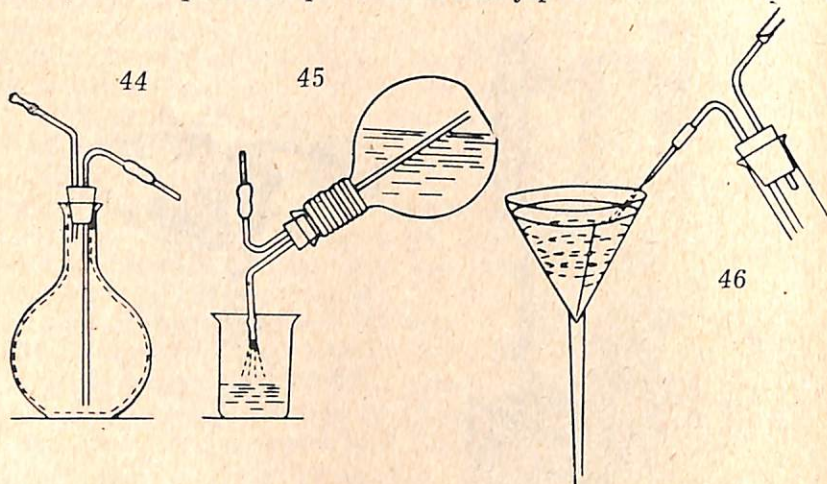


Fig. 44. Ballon shplarës me faqe të trasha për ujë të ftohtë; fig. 45. Ballon shplarës me faqe të holla për ujë të nxehtë; fig. 46. Shplarja e precipitatit në filtër.

Mjetet që prodhojnë ngrohje. Shumica e reaksioneve në laborator zhvillohen dhe shpejtohen me anë të nxehtësisë. Mënyra më e thjeshtë për ngrohje në laborator është përdorimi i gazit ndriçues, i cili shpërndahet me anë tubash në vendin e nevojshëm. Në qoftë se mungon gazi ndriçues, ngrohja bëhet me mënyra të tjera: me kandil alkooli, kandil benzine, gaz benzine, etj.

Zakonisht kandilat e alkoolit janë enë qelqi me faqe të trasha, me grykë ku vendoset tubi metalik bashkë me fitilin prej pambuku (fig. 47).

Për të pasur temperatura më të larta, përdoret kandili alkoolik i Barteleut. Ky lidhet me anën e një tubi metalik me rezervuarin e alkoolit, i cili qëndron më lart. Përpara se sa kandili të ndizet në pjatën në formë rrethi që qëndron në fund, hidhet pak alkool, i cili ndizet. Kur alkooli të ketë mbaruar së djeguri dhe tretja në tub të jetë nxehur, hapet ventili dhe alkooli del nga kandili në gjendje gazi që digjet (fig. 48 a dhe 48 b).

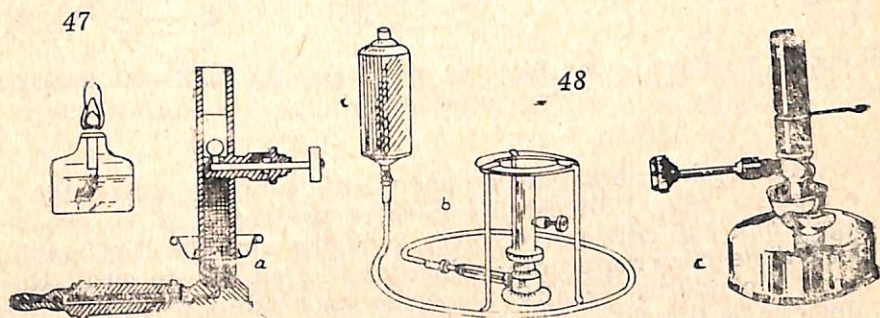


Fig. 47. Kandil alkooli prej qelqi; fig. 48a — Kandili i Barteleut me alkool (pamja në prerje); fig. 48b — Kandili i Barteleut me alkool, me rezervuarin dhe tubin përcues.

Kandili i Barteleut me benzinë ose vajguri përbëhet nga rezervuari i benzinës ose i vajgurit, në të cilin është vendosur një pajisje për rritjen e presionit brenda enës. Ndezja e kandilit bëhet në mënyrë të njëjlojtë si i kandilit me alkool, me ndry-

shim që dalja e benzinës në kandil do të bëhet me anën e rritjes së presionit në enë me anën e pompimit (fig. 49 e 50).

Për djegien e gazit ndriçues dhe të gazeve të tjera përdoren kandila të posaçëm, nga të cilët më të rëndësishmet janë kandili i Bunsenit, i Teklit, i Mekerit dhe i Finkenerit (fig. 51, 52, 53 dhe 54). Gazet e tjera prodhohen nga gazolina ose benzina. Për këtë qëllim përdoren aparate të ndryshme, që quhen gazogjen. Gazifikimi bëhet me anën e gurgullimit të ajrit. Ka raste që në laborator përdoret gaz i presuar në bombola.

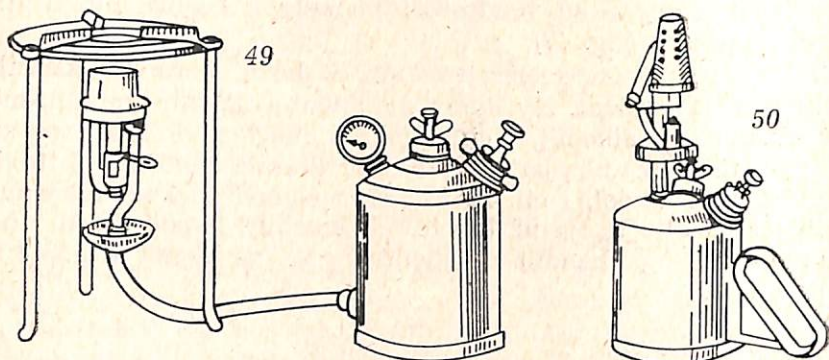


Fig. 49. Kandili i madh i Barteleut me vajguri; fig. 50. Kandili i vogël i Barteleut me benzinë.

Gazi çohet në kandil me anën e një tubi prej gome. Pjesa e sipërme e kandilit është e përbërë prej një tubi të trashë, nga fundi i të cilit, përveç gazit, hyn dhe ajri. Çdo tip kandili ka pajisje për rregullimin e dhënjes së ajrit dhe të gazit. Raporti i përzierjes së ajrit me gazin ka rëndësi të madhe për dhënien e flakës me nxehtësi të ndryshme. Në qoftë se në kandil ajri çohet në sasi të mjaftueshme, gazi digjet me flakë të pandritshme dhe shumë të nxehtë; po të ndalohej dhënja e ajrit, gazi do të digjet me flakë të ndritshme dhe me tym, gjë e cila vjen nga djegia jo e plotë e gazit. Në qoftë se gazit i jepet ajër në sasi më të madhe, atëherë lind një pëlcitje e lehtë, e cila shkakton që flaka të shkojë në brendinë e tubit dhe kandili digjet nga brenda. Në këtë rast, gazi digjet në mënyrë jo të plotë dhe lind monooksidi i karbonit (CO), i cili është i dëmshëm, gjithashtu kanali nxehet shumë. Në këto raste nda-

lohet dhënja e gazit, kandili lihet të ftohet, dhënja e ajrit rregullohet në mënyrë që të kalojë më pak, hapet rubineti i gazit dhe kandili ndizet përsëri. Për të evituar kalimin e flakës në brendinë e kandilit, disa tipe kandilash janë të siguruar nga sipër me një kapuçë prej rrjete teli. (Shih fig. 52). Prandaj dhënja e ajrit dhe e gazit duhet të rregullohet në raportin e nevojshëm.

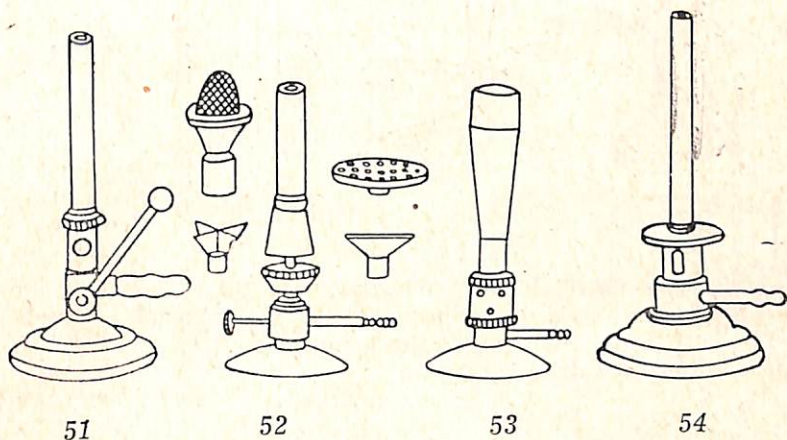


Fig. 51. Kandili Bunsen me gaz; fig. 52 — Kandili Teklit me kapuçë prej rrjete teli; fig. 53 — Kandili i Mekerit; fig. 54 — Kandili Finkenerit

Temperatura më e lartë e flakës qëndron në pjesën e sipërme të saj dhe arrin deri 1560°C . Flaka e kandilit ndalet në dy zona kryesore: në zonën oksiduese e cila përfshin pjesën e flakës me temperaturë të lartë $1540-1560^{\circ}\text{C}$ dhe në zonën reduktuese, e cila përfshin pjesën e flakës me temperaturë $300-520^{\circ}\text{C}$ (fig. 58). Shfrytëzimi më i mirë i nxehtësisë bëhet në qoftë se ena ngrohet në pjesën e sipërme të flakës. Për të arritur temperatura më të larta përdoren kandila të posaçëm, të cilët lidhen me pajisje, që japin ajër të komprimuar, si, p.sh., kompresorët, pompat e ujit, etj.

Këto kandila janë ndërtuar në një mënyrë të atillë që ajri i komprimuar të kalojë në një tub të ngushtë në mes të kandilit, kështu që përzierja e ajrit me gazin ndodh pikërisht pranë vendit të djegjes. Sasia e gazit dhe e ajrit të komprimuar rregullohet me ventilat përkatesë.

Këta lloj kandilash përdoren zakonisht për shkrirjen dhe djegjen e lëndëve kimike si dhe për punimin e qelqit.

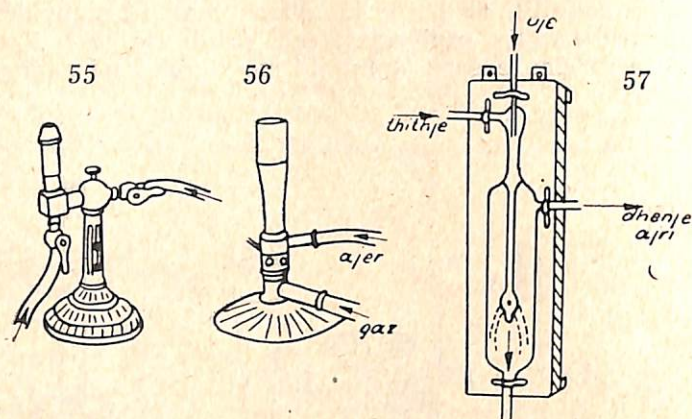


Fig. 55 — Kandili me ajër të komprimuar; fig. 56 — Kandili i Mekerit me ajër të komprimuar; fig. 57 — Pompë uji për dhenje ajri të komprimuar.

Kandili duhet të ndizet menjëherë pas hapjes së rubinetit të gazit, sepse, përndryshe, shkaktohet rrezik helmimi. Gazi ndriçues përmban monooksid karboni, i cili është helm-monjës. Me anën e frymëmarrjes ky lidhet shumë lehtë me hemoglobinën e rruazave të gjakut dhe ndalon që këto të bashkohen me oksigjenin (aftësia e gjakut për t'u lidhur me monooksidin e karbonit është 130 herë më e madhe se sa aftësia për t'u bashkuar me oksigjenin). Në qoftë se laboratorit është mbushur me gaz, është e domosdoshme të mbyllet menjëherë rubineti nga ku ai del dhe të bëhet ajrimi i plotë. Kur laboratorit është i mbushur me gaz, paraqitet rrezik eskplizioni, prandaj duhet të bëhet menjëherë ajrimi dhe në asnjë mënyrë të mos ndizen shkrepse.

Në kohët e fundit, për ngrohjen në laboratorë, një përdorim të gjerë kanë gjetur furnellat elektrike. Këto janë mjaft të përshtatshme për një sërë punimesh dhe, në mënyrë të veçantë, për të ngrohur lëndë, të cilat paraqesin rrezik ndezjeje po të ngrohen drejtpërdrejt në flakë.

Enët për ngrohje. Zakonisht në laboratorë solucionet zihen në enë qelqi (prej qelqi të posaçëm kimik). Enët prej qelqi, që përdoren për këtë qëllim, kanë faqe të holla. Ngrohja ose zierja në enë qelqi me faqe të trasha shkakton thyerjen e tyre, sepse, siç dihet, qelqi është përcues i keq i nxehtësisë.

Për ngrohje dhe zierje sasish të mëdha solucioneesh përdoren enë metalike prej bakri të kallaisur, prej hekuri të smaltuar, prej alumini, etj.

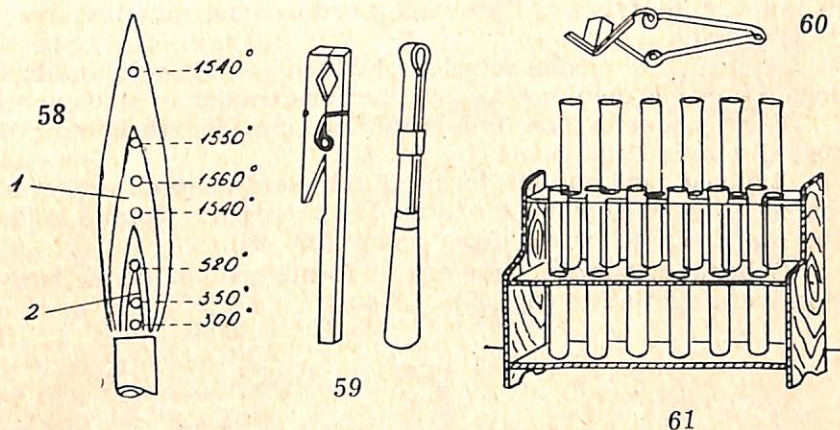


Fig. 58 — Temperatura e flakës së kandilit me gaz 1) zona oksiduese 2) zona reduktuese; fig. 59-60 — Kapse epruvetash; fig. 61 — Epruveta të vendosura në mbajtëse prej druri.

Sasira të vogla solucioni ngrohen ose zihen në epruvetë, e cila mbahet në dorë ose me anë kapsesh të posaçme.

Epruvetat janë tuba qelqi në fund të mbyllura, me diametër 10-20 mm. dhe gjatësi 10-18 cm. (fig. 61) Kryesisht epruvetat përdoren për prova kualitative. Në qoftë se epruvetat nuk përdoren për ngrohje, këto mund të jenë me faqe të trasha. Këto lloj epruvetash janë mjaft të përshtatshme për ruajtjen e kampioneve, sepse, gjatë mbylljes me tapë, nuk thyhen lehtë.

Në qoftë se epruvetat përdoren për ngrohje, atëhere duhet të jenë me faqe të holla dhe prej qelqi, që nuk shkrihet shpejt. Para se të ngrohet epruveta, duhet të fshihet nga jashtë me një copë leckë të thatë.

Në fillim, në flakën e pandritshme, vihet pjesa e sipërme e epruvetës dhe me ngadalë epruveta, duke u rrotulluar ose tundur vihet në flakë deri sa përmbajtja e saj të ngrohet në mënyrë të njëtrajtshme ose të çohet në zierje.

Në qoftë se në flakën e pandritshme vihet vetëm pjesa e poshtme e epruvetës, atëhere do të ziejë pjesa e fundit e lëndës dhe kështu lindja e menjëhershme e avujve mund të shkaktojë që pjesa tjetër e lëndës të dalë me forcë jashtë epruvetës. Duhet pasur parasysh që gryka e epruvetës të jetë kthyer në drejtim të kundërt të fytyrës. Epruvetat vendosen në mbajtëse prej druri (fig. 61).

Sasira më të mëdha solucionesh zihen në gota qelqi, në ballona ose në enë qelqi konike që quhen erlenmajer.

Gotat e qelqta janë enë cilindrike, me faqe të holla, me buzë të kthyer nga jashtë (fig. 62, 63).

Ballonat janë enë me forma të ndryshme, me faqe të trasha për filtrime, shplarje e qëllime të tjera ose me faqe të holla dhe prej qelqi të posaçëm për zierje (fig. 64).

Ballonat erlenmajer janë enë në formë konike dhe me buzë të kthyer nga jashtë (fig. 65).

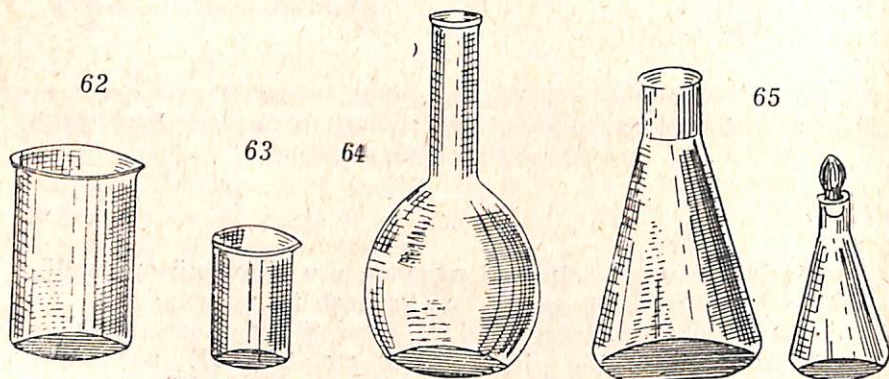


Fig. 62, 63 — Gota qelqi të zakonshme; fig. 64 Ballon për zierje; fig. 65. — Ballona erlenmajer.

Para se të vihen për zierje gotat dhe ballonat fshihen nga jashtë me leckë të thatë. Këto enë vendosen mbi një rrjetë teli, e cila shpeshherë, në mes është e veshur me një shtresë azbesti (fig. 66). Rrjeta metalike siguron një shpërndarje të rregulltë të nxehtësisë në të gjithë fundin e enës. Duhet pasur

parasysh se, kur ngrohim lëndë të lëngshme për një kohë të gjatë dhe në një temperaturë të lartë, përdoren gjithnjë rrjeta të veshura në mes me azbest. Rrjeta e telit vendoset mbi rrethin e hekurt të stativës ose mbi trekëmbsha, poshtë të cilëve vihet kandili (fig. 23).

Largësia e flakës së kandilit nga rrjeta duhet të rregullohet në mënyrë të tillë që flaka e pandritshme të kapë gjithë fundin e enës dhe që flaka e brendshme e kaltërt të mos prekë rrjetën ose enën.

Është e domosdoshme që gjatë ngrohjes, solucioni të përzihet. Kur ky është në enë të vogla, përzierja bëhet duke e mbajtur enën me dorë dhe duke e tundur; në enë më të mëdha përzierja bëhet me thupër qelqi. Për të mos gërvishtur anët e enës, shpeshherë thuprës së qelqit i vihet në krye një rreth gome (fig. 23). Kur paraqitet nevoja për të bërë përzierje për një kohë të gjatë, atëherë në enë rregullohet përzierja mekanike me anë elektromotori ose me anë të një turbine të vogël uji.

Shpeshherë gjatë zierjes së substancave të lëngta ndodh zierja e menjëhershme dhe lëngu shpërthen jashtë enës, duke shkaktuar nganjëherë dhe thyerjen e saj. Prandaj në enë duhet të hidhen kokrra rëre, pomiçe, copëra qelqi ose tjegulle për të siguruar zierje të rregullt.

Në shumë raste ngrohja e enëve nuk mund të bëhet me flakë të drejtpërdrejtë. Me qëllim që solucioni të mos ziejë, të mos shpërthejë jashtë enës ose të mos kalojë temperaturën

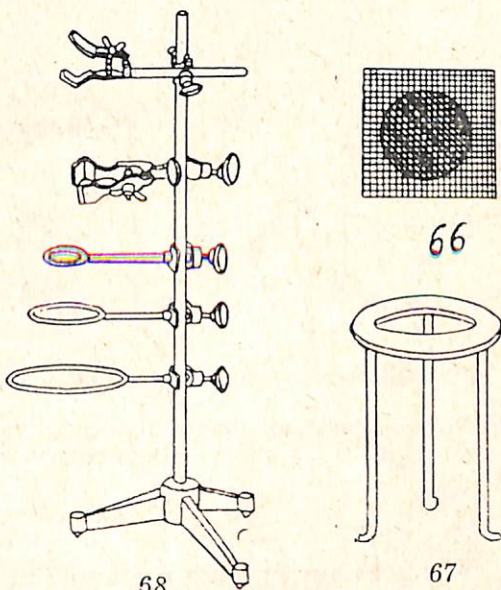


Fig. 66 — Rrjetë teli; fig. 67 — Trekëmbësh.
fig. 68 — Stativë universale.

e dëshëruar, ngrohja bëhet me anën e një banje uji (banjo mari). Banjat e ujit zakonisht janë enë metalike ose qelqi të mbuluara me një sërë rrathësh me diametra të ndryshëm, në mënyrë që sipërfaqja e ngrohjes t'i përshtatet diametrit të enës që përmban solucionin.

Zakonisht, banjat e ujit janë prej bakri dhe të pajisura në anë me treguesin e nivelimit të ujit.

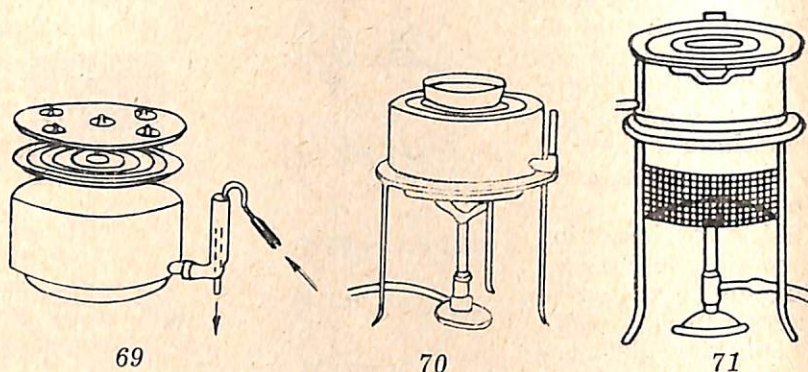


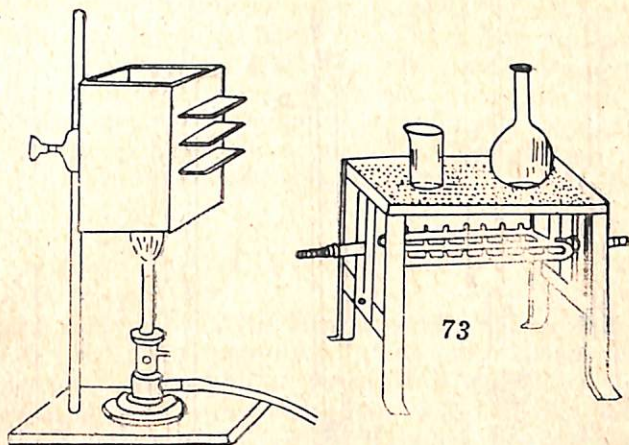
Fig. 69-70 — Banjë uji (banjo mari); fig. 71. Banjë uji e mbrojtur me rrjetë teli.

Në rastet kur ngrohja ose avullimi i lëngjeve të ndezshëm krijon avuj, të cilët mund të ndizen shpejt, është e nevojshme të përdoren banja uji të siguruara me rrjetë teli, të cilat nuk lejojnë që avujt të ndizen me flakën e kandilit (shif fig. 71). Kohët e fundit për këtë qëllim përdoren banja uji, që ngrohen me anën e rrymës elektrike.

Temperatura më të larta se 100°C arrihen me anën e banjës së ajrit. Banja e ajrit nuk është gjë tjetër veçse një cilindër ose një kasetë llamarine, që vendoset në stativë, brenda banjës së ajrit vendosen rrjeta teli dhe mbi këto ena që do të ngrohet (fig. 72).

Për ngrohje në temperatura më të larta, përdoren banja vaji, glicerine, acidi sulfurik i koncentruar etj. Me këto arrihen temperatura rreth 200°C. Temperatura akoma më të larta mund të arrihen me banja rëre ose metalike. Banja e rërës është një enë hekuri e mbushur me rërë të imtë dhe të djegur, mbi të

cilën vendoset ena për t'u ngrohur. Shtresa e rërës nuk duhet të jetë e trashë, sepse kërkon shumë kohë për t'u ngrohur (fig. 73).

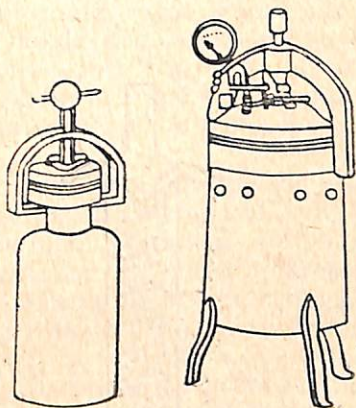


72

Fig. 72. Banjë ajri në formë kasete; fig. 73. Banjë rëre.

Kur solucioni duhet të ngrohet për një kohë të gjatë, pa u avulluar, ballonave të ngrohjes u vendoset një refigjierent vertikal (me kthim). Refrigjierenti më i thjeshtë i këtij lloji është refigjierenti me ajër, i cili është një tub qelqi i gjatë 1-2 m. ose një tub prej qelqi pjesërisht i fryrë (fig. 76-77). Të tjerë refigjierentë që përdoren zakonisht në laboratorë, janë ata që ftohen me ujë. Këta refigjierentë janë të tipeve dhe formave të ndryshme (figurat 78, 79, 80, 81, 82 dhe 83).

Refigjierentët shërbejnë për të kondensuar avujt e lëndës që ngrohet. Duhet pasur parasysh që refigjierentët vertikalë të mos mbyllen, për arsye se presioni i krijuar nga avujt mund të thyejë enën.



74

75

Fig. 74 Enë për zierje nën presion.

Fig. 75 Autoklavë.

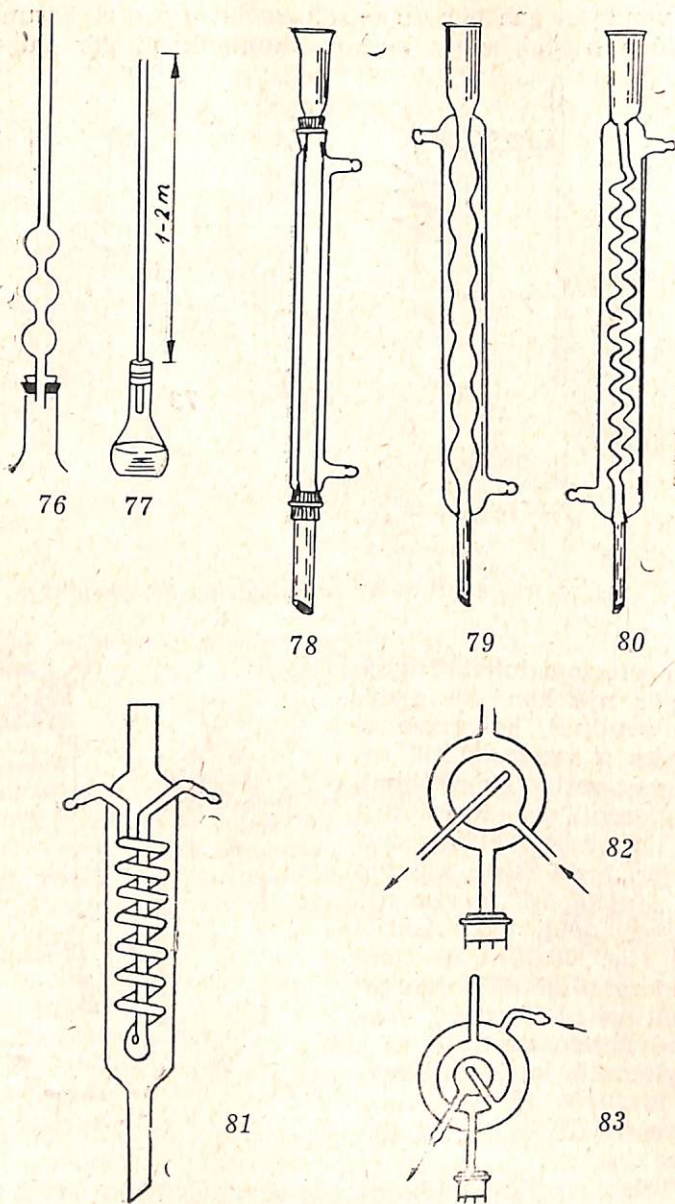


Fig. 76, 77. Refrigjerentë ajri me kthim (refluksi); fig. 78, 79, 80, 81 Refri-
gjerentë me ujë; fig. 82, 83 Refrigjerentë me ujë sferikë.

Ngrohja e lëndëve nën presion bëhet në enë të mbyllura. Në qoftë se sasia e substancës është e pakët, përdoret një enë e thjeshtë në formë bidoni me faqe të trasha, e cila, pasi mbyllet hermetikisht, futet në banjë uji. Ngritja e temperaturës rrit presionin brenda enës (shif fig. 74). Presione më të larta arrihen në autoklavë. Autoklavat janë enë metalike me faqe të trasha, të pajisura me termometër, manometër e, ndonjëherë me përzierës. Rritja e presionit në to arrihet duke i ngrohur me flakë, me rrymë elektrike, ose me avull (fig. 75).

9. AVULLIMI

Një nga mënyrat më të thjeshta për të hequr pjesët e avullueshme nga ato të paavullueshmet, veçanërisht kur këto janë në solucion, është avullimi me anën e valimit.

Për të avulluar solucionet dhe për t'i shpënë deri në tharje, përdoren më shpesh banja, si banjë uji, banjë rëre ose banjë ajri.

Solucionet avullohen në kapsula porcelane ose qelqi. Avullimi mund të kryhet më shpejt në qoftë se ngrohja bëhet në rrjetë azbesti. Mirëpo në këtë rast duhet të përdoret flakë e dobët, me qëllim që solucioni të mos valojë, sepse lënda mund të nxjerrë spërka jashtë. Sasira të vogla solucioni avullohen më mirë në xhame sahati, të cilët vihen mbi banjë uji. Kohët e fundit është arritur që avullimi të bëhet shumë shpejt, duke përdorur për ngrohje llamba elektrike të posaçme p.sh., llamba infra të kuqe (infraruzhe).

Avullimi mund të bëhet edhe në gota qelqi, mirëpo kjo mënyrë zgjat shumë, për arsye të sipërfaqes së vogël të avullimit të enës. Avullimi mund të shpejtohet shumë në qoftë se avujt tërhiqen me anën e ventilimit ose me anën e hinkës Majer (Mayer) (fig. 84). Hinka Majer është e lidhur me sistemin e thithjes. Kjo lloj hinke shërben gjithashtu për të mbrojtur solucionin, që avullohet nga papastërtitë e ndryshme, që mund të bien. Mbrojtja e solucionit mund të bëhet gjithashtu duke vendosur mbi kapsulën një xham sahati me një hapësirë, nga ku mund të ikin avujt. Kjo hapësirë mund të krijohet duke vendosur mbi kapsulë trikëndësh ose shufër qelqi të kthyer.

Disa substanca, sidomos ato organiket, në temperatura të larta zbërthehen, prandaj solucionet e tyre mund të avullohen duke përdorur vakuumin. Avullimi i solucioneve me këtë mënyrë bëhet duke lidhur ballonin me pompën e vakuimit. Balloni vendoset në banjë uji dhe kur temperatura e saj nevojitet

të jetë mbi 100°Cn. atëhere vendoset në banjë ajri, vaji ose rëre. Ngrohja bëhet në temperaturën e duhur, në mënyrë që të shmangen ndikimet dëmtonjëse të temperaturave të larta. Pompa e vakuimit shërben për të hequr avujt e tretësit. Sa më i ulët të jetë presioni, aq më i shpejtë bëhet avullimi dhe aq më tepër ulet pika e vlimit të solucionit.

Përdorimi i vakuimit për avullim ka shumë anë të mira, sepse ky veprim zhvillohet në temperatura më të ulëta, kështu që është më ekonomik. Duke përdorur vakuumin, gjithashtu rritet shpejtësia e avullimit dhe substancat ruhen nga papastërtitë e ajrit.

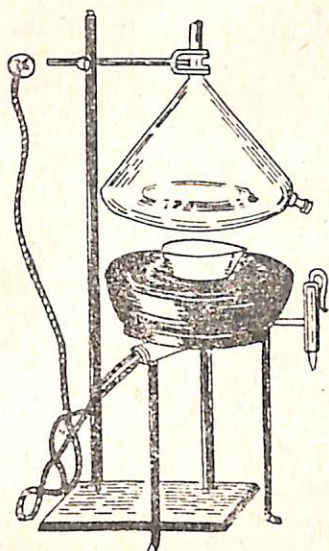
10. THARJA

Siç dihet, shumë substanca, duke qenë në kontakt me ajrin, thithin lagështi. Sasia e lagështisë, që thithet, mvaret, në radhë të parë, nga vetitë që ka substanca dhe, së dyti, nga lagështia relative e ajrit. Gadi çdo substancë përmban një sasi uji (lagështi). Heqja e lagështisë nga substanca bëhet me anën e tharjes. Për tharjen e substancës përdoren metoda të ndryshme:

a) *Tharja me anën e nxehtësisë.* — Për tharje me anë të nxehtësisë përdoren tharëse sistemesh të ndryshme: tharëse me ajër, me ujë, me glicerinë ose me vaj, tharëse elektrike etj.

Tharësja me ajër ka formën e një kasete me faqe të dyfishtë. Faqja e jashtme është e veshur me azbest, në mënyrë që të shmanget shpërndarja e nxehtësisë. Në pjesën e sipërme të tharëses janë dy vrime: në njërën vendoset termometri, kurse tjetra shërben për tërheqjen e avujve (fig. 85). Ngrohja e saj bëhet me anën e kandilit nga poshtë. Duke qenë se tharësja duhet të mbahet në një temperaturë të caktuar për kohën e kërkuar, është e domosdoshme, që kësaj, herë mbas here, t'i kontrollohet dhe t'i rregullohet flaka, që shërben për ngrohjen e saj.

Tharësja me ujë është zakonisht një kasetë prej bakri me faqe të dyfishtë, midis të cilave qëndron uji, i cili ngrohet deri në temperaturën e kërkuar ose deri në vlim. Në këto tharëse nuk arrihen më tepër se 100°C. Për të arritur temperatura më të larta, tharësja mbushet me glicerinë të holluar (tre pjesë glicerinë dhe një pjesë ujë; pika e vlimit e kësaj përzierje është 120°C) ose me vaj. Ngrohja e këtyre tharëseve bëhet me anën e kandilit. Këto lloj tharësesh kohët e fundit përdoren shumë rrallë.

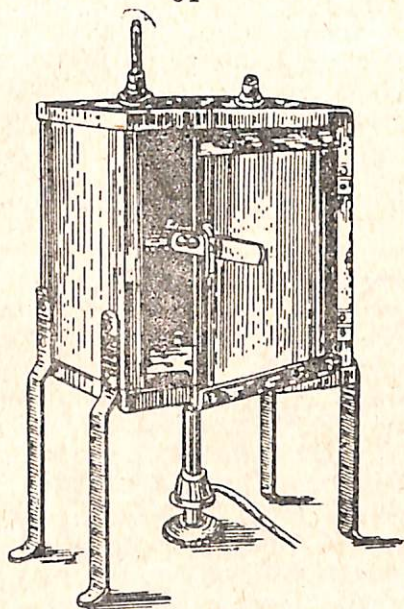


84

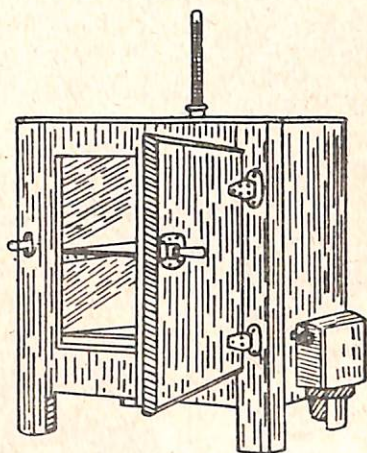
Sot në laboratorët kimikë një përdorim të gjerë kanë gjetur tharëset elektrike, të cilat janë shumë të përshtatshme. Këto mund të nxehin mbi 100°C , janë të pajisura me termometër dhe termoregulator (pajisje për rregullimin e nxehtësisë) për të mbajtur temperatura konstante (fig.86).

Përveç këtyre, përdoren edhe tharëset me vakuum, të cilat lidhen me pompën e vakuimit. Duke ulur presionin e lëngut tërhiqen avujt dhe tharja bëhet më e shpejtë. Këto lloj tharëse janë të mbyllura hermetikisht.

Pjesa e brendshme e tharësvevet është e pajisur me raftë prej llamarine me bira, mbi të cilat vendosen enët me substancën që



85



86

Fig. 84 Avullimi me banjë uji elektrike nën hinkën Majer; fig. 85 Tharëse ajri; fig. 86 Tharëse elektrike me termoregulator.

do të thahet. Me qenë se tharja duhet të bëhet në një temperaturë të caktuar, duhet që dera e tharëses të jetë e mbyllur dhe temperatura të kontrollohet herë mbas here.

Pezafiltri me substancën vendoset në tharësen (fig. 14-15). Pranë pezafiltrit vihet kapaku i tij në mënyrë që të mos shkëmbehen. Pas tharjes ai vendoset në eksikator, ku lihet për t'u ftohur dhe për t'u ruajtur nga lagështia e ajrit.

b) *Tharja me anën e lëndëve higroskopike.* — Lëndë higroskopike quhen të gjitha ato substanca kimike, të cilat thithin lagështirën e ajrit. Të tilla lëndë janë: kloruri i kalciumit, acidi sulfurik i koncentruar, anhidridi fosforik, etj.

Për tharjen e një sasive të vogël substance përdoren eksikatorët. Eksikatorët janë enë qelqi me faqe të trasha dhe me kapak të zmeriluar. Kapaku herë pas here lyhet me vazelinë me qëllim që të lëvizë lehtë dhe të puthitet mirë. Hapja e eksikatorit, siç shihet në figurën 87 c, bëhet duke e tërhequr kapakun anash dhe në asnjë mënyrë duke e ngritur këtë lart. Brenda eksikatorit ka një pllakë porcelane me bira, mbi të cilën vendosen enët me substancën (fig. 87 b). Me qëllim që eksikatorët të hapen lehtë, disa prej tyre në krye të kapakut janë të pajisur me një rubinet me anën e së cilit ekuilibrohet presioni i ajrit të brendshëm me atë të jashtëm. Në pjesën e poshtme të eksikatorit hidhen lëndët hidroskopike, si klorur kalciumi i pjekur, acid sulfurik i koncentruar, anhidrid fosforik etj. Eksikatorët e mëdhenj nuk lëvizin. Për të çuar enët me substancë të thatë nga një vend në tjetrin, përdoren zakonisht eksikatorë të vegjël, në fundin e të cilëve është hedhur klorur kalciumi.

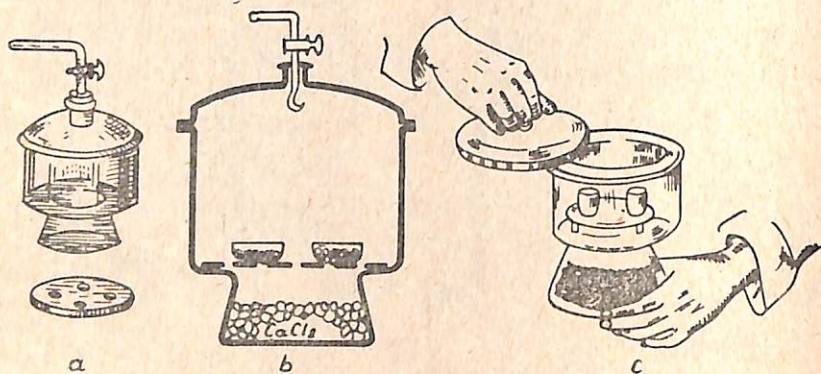


Fig. 87 a, b, c Eksikatorë; fig. 87 a, b Eksikatorë me rubinet për vakuum; fig. 87c Mënyra e hapjes së eksikatorit.

Eksikatorët shërbejnë gjithashtu për të tharë substanca, të cilat nuk rezistojnë në temperatura të larta ose për të ruajtur substancat higroskopike (fig. 87 a, b, c). Me qëllim që lëndët higroskopike me të cilat mbushen eksikatorët të ruajnë aftësinë për të thithur lagështi, ndërrohen herë pas here.

Tharja e substancave të lëngshme organike ka një rëndësi shumë të madhe për përgatitjen e tyre në gjendje të pastër. Tharja e këtyre substancave bëhet duke u vënë në kontakt me lëndët higroskopike, si, p.sh. me klorur kalciumi, gëlqere të djegur (të pashuar), hidroksid kaliumi dhe, në disa raste me natrium metalik etj. Natyrisht, konditë e domosdoshme është që substancat të mos bashkohen ose të zbërthehen nga lëndët higroskopike. Tharja bëhet në këtë mënyrë: në një ballon hidhen substanca për t'u tharë dhe pastaj disa kokrra klorur kalciumi; balloni mbyllet me tapë dhe, herë pas here, tundet dhe më në fund lihet për një farë kohe në qetësi. Pastaj substanca e lëngshme ndahet nga lënda higroskopike, dhe zbrazet në një enë të thatë. Kur substanca përmban sasira të vogla lagështie, kjo thahet po të hidhet në hinkë me filtër, në të cilën janë vendosur një sasi kokrrash klorur kalciumi. Duke kaluar nëpër klorurin e kalciumit, substanca lëshon lagështirë dhe pastaj merret në një enë të thatë.

Në disa raste për tharje përdoret natriumi metalik. Natriumi metalik ka trajtë argjendi të ndritshëm, është i butë dhe mund të pritët me thikë. Me qenë se ky bashkohet me rrëmbim me ujë, duhet të ruhet nga lagështia dhe nga ajri, duke u mbajtur i zhytur në vajguri. Bashkimi i natriumit metalik me ujë është tepër i rrëmbyeshëm dhe shkakton pëlcitje të rrezikshme. Kjo ndodh për arsye se hidrogjeni, që lirohet me ajrin, përbën një përzierje eksplozive. Prandaj natriumi metalik mund të përdoret vetëm për tharjen e atyre substancave, të cilat kanë përmbajtje lagështie të ulët, ose, më mirë për të hequr gjurmat e fundit të lagështisë. Nuk duhet harruar se natriumi metalik mund të përdoret edhe për tharjen e substancave, të cilat nuk veprojnë kimikisht me të si, p.sh., për tharjen e eterit etilik etj.

Përdorimi i natriumit metalik bëhet në këtë mënyrë: nga ena ku ruhet natriumi me anën e një pince merret një copë dhe vendoset mbi një letër filtri, pastaj me letrën e filtrit fshihet nga vajguri me kujdes që të mos preket me dorë. Copa e natriumit pritët me thikë në disa pjesë më të vogla dhe mbetja hidhet përsëri në shishen e vajgurit. Copat e vogla të natriumit hidhen në lëndën që do të thahet, lihen një farë kohe,

zbrazet lënda e tharë dhe natriumi kthehet përsëri në shishen e vajgurit.

Tharja e gazeve bëhet në mënyrë të thjeshtë duke i gurgulluar nëpër acid sulfurik të koncentruar. Disa gaze me këtë mënyrë nuk mund të thahen, sepse veprojnë me acidin sulfurik. Në këto raste gazet thahen duke i kaluar nëpër klorur kalciumi të kalcinuar (pjekur), anhidridi fosforik, oksid kalciumi, hidroksid kalciumi etj. (shif figurat 156-157).

11. — SHKRIRJA DHE KALCINIMI

Shkrirja dhe kalcinimi bëhen në kapsul ose në kroxhiola porcelane metalike (hekuri, nikeli, argjendi, platini) ose kuarci (fig. 88). Kur përdorim enë prej porcelane, ngrohja duhet bërë me kujdes, në mënyrë që temperatura të rritet me ngadalë, përndryshe këto thyhen. Porcelana është shumë e ndjeshme kundrejt ndryshimeve të temperaturës. Edhe kur kapen enët e porcelanës për t'u çuar në eksikator, duhet t'i ngrohim më përpara majat e pincës, që të mos shkaktohet thyerja e enës.

Enët prej kuarci janë shumë rezistentë kundrejt ndryshimit të temperaturës, sidomos enët e vogla (kroxhiolat) janë më rezistente se sa kapsulat. E meta e enëve prej kuarci është vetia e tyre për t'u thyer shpejt. Rezistenca e enëve prej kuarci në kontakt me disa lëndë kimike dobësohet me ngritjen e temperaturës. Enët prej kuarci dëmtohen lehtë prej acidit fosforik dhe fluorhidrik. Gjithashtu bazat dhe karbonatet veprojnë mbi kuarcin dhe mbi enët prej qelqi.

Më pak të ndjeshme në veprimet e shkrirjes dhe të kalcinimit janë enët metalike. Çdo metal ka të mirat dhe të metat e tij. Hekuri, argjendi dhe nikeli dëmtohen prej acideve, nikeli dhe argjendi janë më rezistentë kundrejt bazave. Platini u reziston acideve, porse tretet prej ujit mbretëror (tre pjesë HCl + një pjesë HNO₃ të koncentruara). Gjithashtu platini dëmtohet prej halogjeneve të lira, bazave të tretura, sidomos në praninë e lëndëve oksiduese. Platini gjithashtu bashkohet me fosforin, arsenikun, antimonin, etj.

Për shkrirjen dhe kalcinimin, kapsulat dhe kroxhiolat vendosen mbi një trekëndësh porcelane. Trekëndëshit janë ndërthurar prej teli të hekurt të zakonshëm, të veshur me tuba porcelane. Enët nxehen drejtpërdrejt në flakë. Për kalcinime në temperatura shumë të larta përdoret flaka e kandilit e bash-

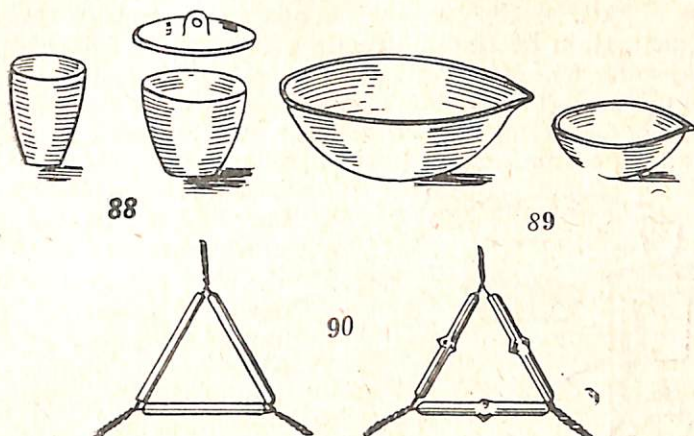


Fig. 88. Kroxhiola porcelane; fig. 89 Kapsula porcelane; fig. 90 Tre-këndësh porcelane.

kuar me ajrin e komprimuar. Ajri i komprimuar bën që gazi të digjet në një sipërfaqe më të vogël se sa në kandilin e zakonshëm, kështu që temperatura e flakës rritet shumë. Për këtë qëllim përdoren kandilet e posaçme të përshkruara më lart. (Shih. fig. 51, 52, 53, 54).

Enët e platinit duhet të nxehen vetëm me flakën e pandritshme pa prekur pjesën e brendshme të flakës (zonën reduktuese) për arsye se karboni i padjegur kthehet në karbid platini dhe dëmton enën. Gjithashtu enët prej platini nuk duhet të

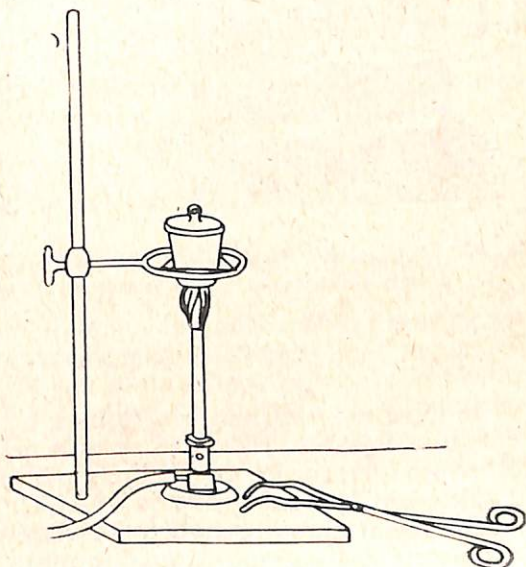
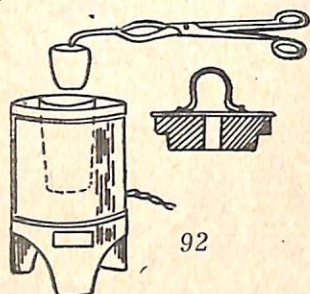


Fig. 91. Vendosja e kroxhiolit për kalcinim.

takojnë flakën e brendshme konike të kandilit, ku djegja e gazit, siç u bë fjalë në rastin e flakës, nuk bëhet e plotë. Prandaj edhe lëndët organike më përpara digjen në temperatura të ulëta, deri sa karbonizimi bëhet i plotë dhe pastaj kalcinimi bëhet në temperatura të larta. Një kujdes i tillë duhet treguar edhe me enët prej nikeli, sepse në prani të oksidit të karbonit formohet nikel-tetrakarbonili dhe ena dëmtohet.



Kohët e fundit një përdorim të gjerë për kalcinim kanë marrë furnat elektrike të tipeve të ndryshme, si furra elektrike për kroxhiola, furra elektrike-mufel, furra për djegjen në tuba për analiza elementare (fig. 92, 93, 94).

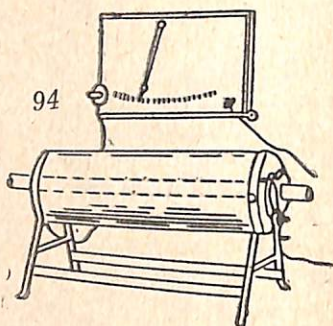
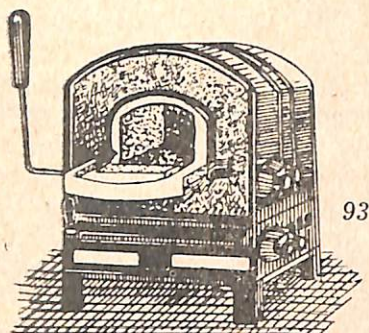


Fig. 92. Furrë elektrike për kroxhiola; fig. 93. Mufel elektrike; fig. 94. Furrë elektrike për djegje tubash në analiza elementare.

12. — FTOHJA

Mënyra më e thjeshtë e ftohjes në laborator është ftohja e enëve nga jashtë. Në qoftë se nuk nevojitet një ftohje më e ulët se temperatura e zakonshme, përdoret uji i rrjedhshëm, i cili zakonisht ka temperaturën 10-15°C.

Zakonisht ftohja bëhet, duke vënë enën me lëndën që do të ftohet në një enë më të madhe me ujë të ftohtë. Me qëllim që ftohja të bëhet më e shpejtë, përdoret uji i rrjedhshëm. Përdorimi i ujit të rrjedhshëm bëhet me mënyra të ndryshme:

ose duke ndërruar ujën e enës së madhe, me anën e tubave të gomës (nga njëra anë çohet uji i freskët dhe nga ana tjetër del uji i vakët), ose duke vendosur enën nën rrymën e ujit të rubinetit, ku derdhet vazhdimisht uji i freskët. Në rastin e fundit ena duhet të jetë e siguar, në mënyrë që të mos kalojnë brenda pika uji. Kjo bëhet duke mbuluar ballonin me gotë. Duhet pasur gjithashtu parasysh që uji i rrjedhshëm të shpërndahet në të gjithë sipërfaqen e jashtme të enës.

Për të ftohur lëngjet me temperaturë rreth 0°C përgatiten banjat ftohëse me dëborë ose akull të copëtuar. Temperatura akoma më të ulëta mund të arrihen duke i hedhur akullit kripë gjelle (tre pjesë akull i thërmuar dhe një pjesë kripë, në këtë rast temperatura ulet deri në -20°C) ose klorur kaliumi (atëherë temperatura ulet deri në -50°C). Temperaturë akoma më të ulët arrihet me anën e gazit karbonik të ngurtë (akull i thatë), i cili ka temperaturë $-78,5^{\circ}\text{C}$. Në qoftë se hedhim pak nga pak gaz karbonik të ngurtë në alkool etilik fitojmë një temperaturë gadi -80°C (hedhja e menjëhershme e gazit karbonik në alkool shkakton një shkumë buçitëse).

Përveç këtyre formave të thjeshta të ftohjes, në mjaft laboratorë ka edhe pajisje të posaçme për këtë qëllim, si, p.sh., frigoriferë (dollarë ftohjeje). Këta shërbejnë për të ruajtur substancat e ndryshme në temperatura të ulëta. Frigoriferët janë të pajisur me termoregulatorë, për të mbajtur temperaturën e dëshëruar konstante. Zakonisht më të përdorshëm janë frigoriferët ku temperatura lëviz nga $+5$ deri -15°C .

13. — KRISTALIZIMI

Kristalizimi është një nga veprimet më të përsosura për pastrimin e substancave.

Në qoftë se lëmë një solucion të ngopur në qetësi, pas një farë kohe, fillojnë të krijohen kristale. Kristalet janë kurdoherë kimikisht më të pastra se sa lënda fillestare, sepse papastërtitë zakonisht qëndrojnë të tretura në ujët mëmë. Kristalizimi përdoret, si në praktikën laboratorike ashtu dhe në industri, për të fituar substanca nga solucionet dhe për të pastruar lëndët kristaline.

Kristalizimi bëhet me mënyra të ndryshme; nga këto, më me rëndësi janë:

a) *Kristalizimi me anën e ftohjes.* — Kjo mënyrë praktikohet kur substanca është më e tretshme në të ngratë se sa

në të ftohtë, domethënë ndryshimi i tretshmërisë në të ftohtë dhe në të ngrohtë është i madh. Në këtë rast për kristalizimin veprohet në këtë mënyrë: një sasi substance e bluar tretet në ballon erlenmajer në të ngrohtë; solucioni i ngrohët dhe i ngopur filtrohet shpejt në një tjetër erlenmajer, dhe, pastaj, duke e tundur këtë, e ftohim me rrymë uji të ftohtë. Gjatë ftohjes në solucion krijohen menjëherë kristale të vogla. Sasia e kristaleve, që krijohen deri në ftohjen e plotë të solucionit korrespondon me ndryshimin e tretshmërisë, që ka substanca në të ngrohtë dhe në të ftohtë. Kristalet e vogla janë kurdoherë më të pastra se sa kristalet e mëdha, prandaj mënyra e kristalizimit të shpejtë përdoret shpesh jo vetëm se jep substancë të pastër, porse dhe kryhet menjëherë.

Në qoftë se solucioni i ngrohtë dhe i ngopur lihet të ftohet me ngadalë, atëhere krijohen kristale më të mëdha, por kristalet e mëdha nuk janë aq të pastra sa kristalet e vogla. Megjithëse kristalet e mëdha kanë një sipërfaqe më të vogël se sa kristalet e vogla dhe si rrjedhim adsorbojnë më pak papastërtira, por në hapësirat dhe boshllëqet e tyre përmbajnë sasia të dukshme uji mëmë dhe papastërtira të tjera. Kristalizimi i ngadalshëm përdoret vetëm në raste kur kërkohen të merren kristale të zhvilluara mirë, kryesisht për qëllime kristalografike.

Me qenëse në mjaft raste solucionet e ngopura filtrohen me vështirësi, zakonisht përgatiten solucione më pak të koncentruara, të cilat filtrohen dhe pastaj koncentrohen në të nxehtë, gjersa të arrijnë të ngopen.

b) *Kristalizimi me anën e avullimit.* — Kjo mënyrë përdoret kur ndryshimi i tretshmërisë në të ngrohët dhe në të ftohët është i vogël. Në këtë rast, për kristalizimin veprohet në këtë mënyrë: substanca tretet në të ftohtë deri sa të formohet solucion i ngopur, pastaj filtrohet në gotë qelqi ose kristalizator. Në rastin e parë solucioni në gotën e qelqtë avullohet duke u nxehur deri sa të krijohen kristale të vogla, ndërsa në rastin e dytë kristalizatori mbulohet me letër filtri me qëllim që të mos bjerë pluhur dhe lihet të kristalizojë lirisht. Në rastin e parë na formohen kristale të vogla dhe kristalizimi bëhet i shpejtë, kurse në të dytin, kristalizimi zgjat shumë kohë për arsëye se ujët avullon me ngadalë.

Rëndësi ka fakti që përpara kristalizimit, të dihet sasia e tretësit të nevojitur për përgatitjen e solucioneve të ngopura. Kjo gjë mund të gjendet në tabelat përkatëse (shih tabelën Nr. 4). Për përgatitjen e solucioneve përdoren substanca të

bluara imtë dhe, si tretës, përdoret zakonisht uji i distiluar ose tretës të tjerë.

Shpeshherë ndodh që dhe pas ftohjes të mos krijohen kristale, megjithëse avullimi është bërë i mjaftueshëm. Një solucion i tillë i mbingopur, shpesh me konsistencë deri në trajtë vaji, kristalizohet duke e injektuar, domethënë duke i shtuar një kristal po të asaj substance. Për shembull, në rastin e kristalizimit të sulfatit të natriumit shtohen pak kristale Na_2SO_4 , që shërbejnë si «qendra» kristalizimi.

Pas mbarimit të kristalizimit bëhet ndarja e kristaleve nga uji mëmë. Më mirë ky veprim bëhet me anën e hinkës Buhner (shih fig. 34), e cila vendoset mbi një ballon që lidhet me pompën. Kristalet me ujë mëmë, pasi përzihen, hidhen me ngadalë në filtrin e lagur. Kristalet, që mbeten në gotën e qelqit, shplahen me ujë mëmë dhe hidhen përsëri në filtër. Kur të ketë mbaruar hedhja e të gjitha kristaleve në filtër, atëhere ato shplahen me një sasi shumë të vogël uji ose treti përkatës, duke bërë vakuum më të madh.

Pasi të ketë mbaruar rënja e pikave nga filtri, ndalet vakuumi dhe kristalet e njoma hapen në një pjatë, mbulohen me letër filtri dhe lihen për t'u tharë në ajër të hapur ose në tharëse. Hapja e kristaleve për tharje mund të bëhet në letër filtri ose në enë porcelane poroze.

Shpeshherë ndodh që kristalet të ngjiten fort në faqet e enës. Në këtë rast nuk këshillohet që grumbulli i kristaleve të tërhiqet me forcë sepse ena mund të thyhet. Grumbulli i kristaleve të ngjitura mund të ndahet nga xhami në qoftë se ena vendoset në banjë uji të ngrohtë deri sa kristalet të shkëputen.

Disa substanca, duke qëndruar në ajër të hapët, humbasin ujin e kristalizimit dhe kthehen në pluhur të bardhë. Disa substanca të tjera nga ajri thithin lagështi, lagen dhe pastaj treten. Këto janë lëndë higroskopike. Prandaj substancat higroskopike duhet t'i ruajmë në enë të thata dhe të mbyllura mirë. Substancat, që kanë marrë lagështi, i thajmë, duke i lënë për një kohë të gjatë në eksikatorë.

Për pregatitjen e substancave kristaline për analizë, zakonisht nuk kënaqemi me një kristalizim të vetëm. Në këto raste kristalizimin e përsërisim disa herë deri sa, pas 3-4 kristalizimeve, pika e shkrirjes e substancës të mos ndryshojë. Këtë mënyrë e quajmë kristalizim deri në pikë-shkrirje konstante.

14. DISTILIMI

Distilimi është një proces ndarjeje, i cili përdoret më shpesh për pastrimin e substancave të lëngëta, domethënë për ndarjen e tyre nga përzierja me substanca të tjera, më pak të avullshme ose për ndarjen e substancave të lëngëta me pikë vlimi të ndryshme.

Kur substancat janë të pastra, pika e vlimit të tyre është konstante. P.sh., në qoftë se ngrohim për një kohë të gjatë një sasi uji të pastër, temperatura e tij rritet deri në një pikë të caktuar, kur ky fillon të avullojë. Ujë të në këtë temperaturë fillon të avullojë jo vetëm në sipërfaqe, porse dhe në bren-dësinë e masës dhe avujt që dalin nga shtresat e fundit, bëjnë që uji të ziejë. Vlimi ndodh atëhere kur presioni i avujve që krijohet është baraz me presionin e ambientit. P.sh. kur vlojmë në ajër të hapët presioni i avujve është barazi me presionin atmosferik. Sa më i madh të jetë presioni i ambientit aq më e lartë është temperatura e vlimit, dhe sa më i vogël është presioni i ambientit, aq më e vogël është temperatura e vlimit. Në këtë mënyrë lëngjet vlojnë në temperatura më të ulëta kur ne krijojmë vakuum dhe në temperatura më të larta kur ush-trojmë presion më të lartë se sa presioni atmosferik.

Shpeshherë disa lëngje, edhe kur ngrohen deri në pikën e vlimit, nuk ziejnë; atëhere themi se lënda është mbingohur dhe zhvillohet vlimi i fshehtë. Mirëpo kjo ngrohje e tepërt shkakton një zierje të vrullshme (buçitje), e cila mund të shkak-tojë dhe rreziqe të ndryshme. Këtë mbingrohje mund ta më-njanojmë duke e përzier lëngun ose, më mirë, duke hedhur në lëng çopëra lëndësh poroze, si pomicë, copa qelqi, porcelane etj.

Kur vëmë një lëng të vlojë, nga ai dalin avuj, të cilët, duke kaluar nëpër refrigjerent, kondensohen (lëngëzohen) dhe rrje-dhin në një enë tjetër. I gjithë ky veprim quhet distilim. Lëngu që është marrë nga kondensimi i avujve, quhet distilat dhe e gjithë pajisja e përdorur për këtë qëllim quhet aparaturë e distilimit.

Në laboratorët kimikë përdoren disa lloje distilimi: disti-limi i thjeshtë (në presionin e zakonshëm), distilimi në vakuum, distilimi me avuj uji, distilimi molekular etj.

a) *Distilimi i thjeshtë* (në presionin e zakonshëm) përdoret rregullisht për ndarjen e substancave të lëngëta, që kanë ndry-

shime të mëdha në pikat e vlimit, si p.sh. për distilimin e një tretësi nga mbeturinat e paavullueshme ose për ndarjen e lëngjeve me pika vlimi shumë të largëta. Që të bëhet ndarja e dy substancave me anën e distilimit të thjeshtë është e nevojshme që ndryshimi i pikave të vlimit të jetë rreth 150-200°C. Për diferenca më të vogla në pikat e vlimit është e domosdoshme të përdoret distilimi me deflegmatorë, siç do të bëhet fjalë më poshtë, sepse, përndryshe, substancat përzihen me njëra-tjetrën.

Rasti më i thjeshtë i këtij distilimi është përgatitja e ujit të distiluar. Për këtë qëllim përdoren aparatura pak a shumë të mëdha, të cilat përbëhen nga një kazan bakri i kallaisur, që lidhet me anën e një tubi me një refrigjierent, ku kalon uji i ftohtë, Tubi në refrigjierent kalon në formë spiraleje. Në kazan hidhet ujë i zakonshëm, i cili zakonisht përmban sasi të ndryshme kriprash minerale, sidomos kripe të kalciumit. Kazani ngrohet me flakë të drejtpërdrejtë me avull ose me rrymë elektrike. Duke qenë se papastërtitë, që ndodhen në ujë, nuk distilohen, uji, që avullon dhe që kondensohet në refrigjierent, është kimikisht i pastër dhe quhet ujë i distiluar. Ky ujë përdoret në laboratorët e ndryshme, në farmaci, etj. (fig. 95-96).

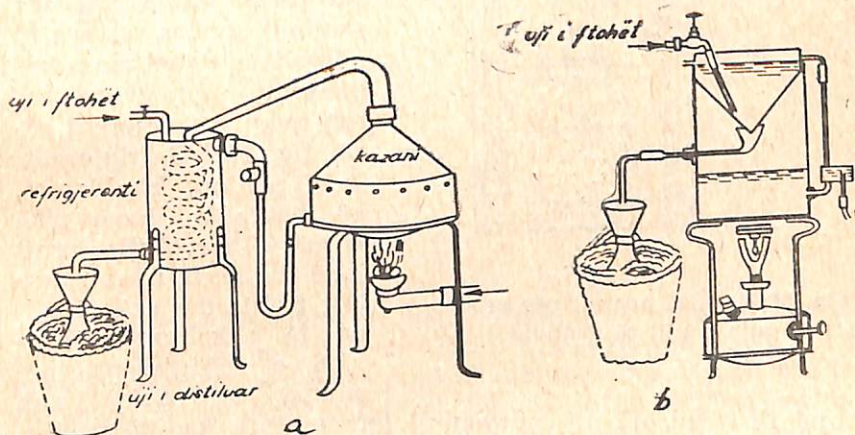
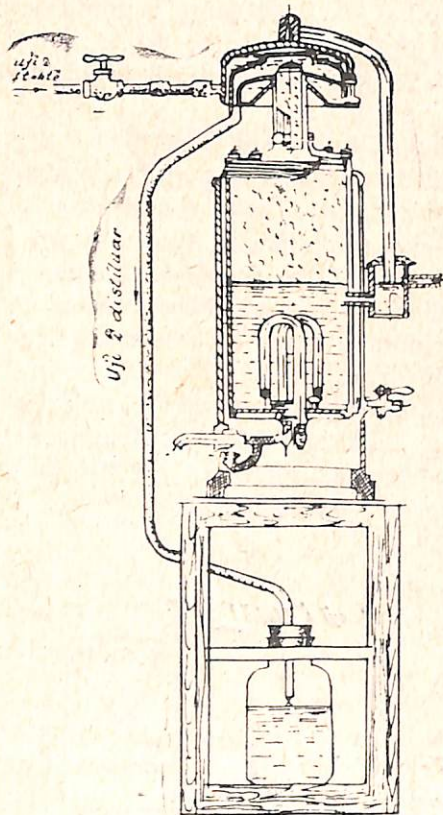


Fig. 95 a dhe b Aparat për prodhimin e ujit të distiluar

Në rastë se laboratori nuk disponon aparaturën e mësipërme për prodhimin e ujit të distiluar, atëhere rregullohet aparatura simbas figurës 97, e cila përbëhet nga një ballon, ku valon ujë, që është i lidhur me refrigjerenstin Liebig me anën e një tubi qelqi të kthyer, një bërryli (alonzhi) dhe një balloni për marrjen e distilatit.



96

Fig. 96 Tip i ri aparati për prodhimin e ujit të distiluar.

Kjo lloj aparature përdoret gjithashtu edhe për distilime të tjera. Në raste kur duam të dimë temperaturën e vlimit të lëngut. atëhere me një birë tjetër të tapës vendosim një termometër (fig. 98).

Shpeshherë për distilimet në laborator përdoren ballona të ndryshme fraktionimi (fig. 99, 100) të cilët janë të përshtatshëm për distilime të ndryshme, sepse është i mundshëm kontrolli i rregullt i temperaturës. Balloni i fraktionimit simbas rasteve të ndryshme, lidhet me refrigjerenstin Liebig ose me tub qelqi (refrigjerenst ajri), fig. 102. Refrigjerensti i ajrit përdoret kur lëngjet, që distilohen, kanë pikë vlimi të lartë dhe avujt janë shumë të nxehtë, ose kur ftohja me anë të ujit do të shkaktonte thyerjen e refrigjerenstit, për arsëye se qelqi nuk

mund t'i qëndrojë një ndryshimi temperature kaq të madhe. Ftohja me ujë mund të përdoret deri në pikëvlimi 120°C, kur refrigjerensti është prej qelqi (Jena) deri 150°C.

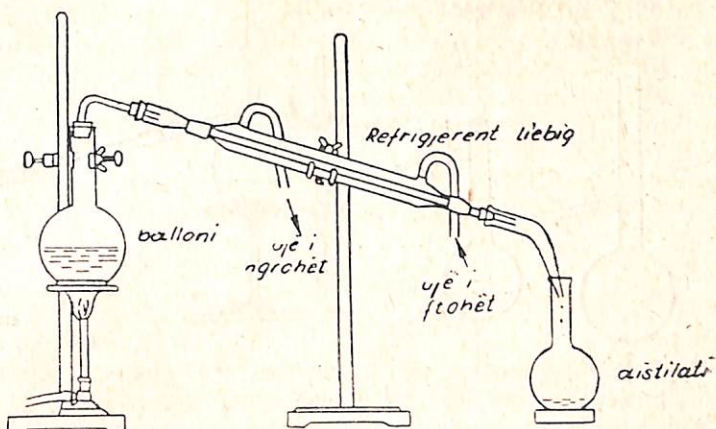


Fig. 97 Aparat qelqi për prodhimin e ujit të distiluar.

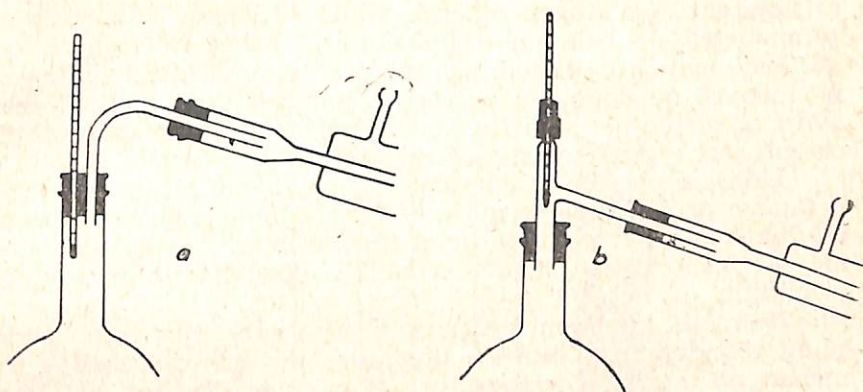


Fig. 98 Vendosja e termometrit në aparatin e distilimit.

Ballonat e fraksionimit kanë forma të ndryshme simbas qëllimit të përdorimit. Për distilimin e lëngjeve me pikë vlimi të ulët përdoren ballona, që kanë tubin e zbrazjes në pjesën e sipërme të qafës, shih fig. 99. Për distilimin e lëngjeve me pikë vlimi të lartë përdoren ballona, që kanë tubin e zbrazjes në pjesën e poshtme të qafës, shih fig. 100.

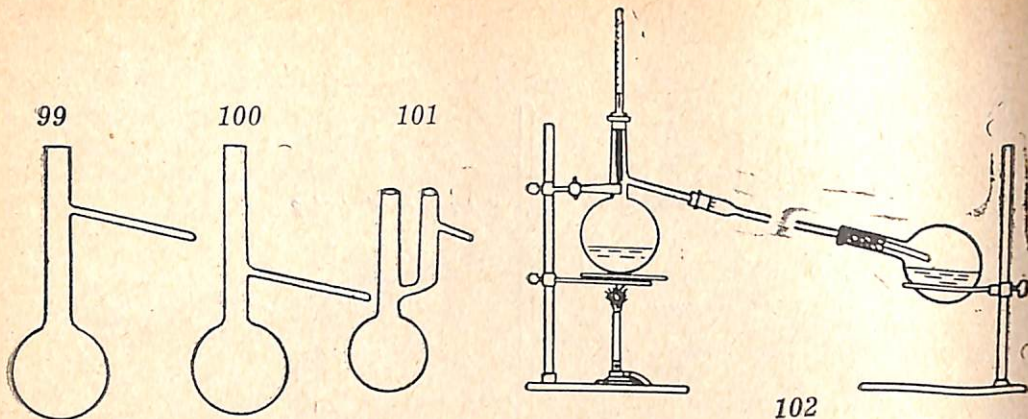


Fig. 99 Ballon fraksionimi për lëngje me pikë vlimi të ulët; fig. 100 Ballon fraksionimi për lëngje me pikë vlimi të lartë; fig. 101 Ballon distilimi Klaizen (Claisen); fig. 102 Distilimi i lëngjeve me pikë vlimi të lartë, ku në vend të refrigerentit Leibig, vihet refrigerent ajri.

Leximi i temperaturës së vlimit bëhet kur fillon të bjerë pika e parë nga tubi i zbrazjes së ballonit të fraksionuar në refrigerent. Kjo tregon pikën e vlimit të lëngut. Vendosja e termometrit në ballonin e fraksionimit bëhet në mënyrë të atillë, që maja e tij të jetë pak më poshtë se sa tubi i zbrazjes, në mënyrë që depoja e zhivës të jetë krejt në kontakt me avujt që distilojnë; shih fig. 98. Një vendosje tjetër më poshtë ose më lart e termometrit jep rezultate të gabuara.

Lidhja e pjesëve të ndryshme të aparateve bëhet me anën e tapave prej shtupe, gome ose qelqi. Shumë më pastër dhe më lehtë punohet me tapa qelqi të zmeriluara. Tapat prej gome, në kontakt me lëndët organike, dëmtohen dhe ndyjnë produktin.

Në rastet kur kemi përzierje të disa substancave me pika vlimi të ndryshme, është e domosdoshme që çdo distilat të merret në intervale temperature të caktuar. Ky lloj distilimi quhet distilim i fraksionuar, sepse pjesët e veçanta të distilatit merren me enë të veçanta. Në qoftë se duam të marrim fraksionet e veçanta, këto merren në enë të ndryshme (fig. 103), në cilindra ose në një sërë epruvetash të shkallëzuara. Distilimi i fraksionuar mund të na japë substanca të pastra në qoftë se distilimi i fraksioneve të ndryshme përsëritet disa herë. Mirëpo një proces i tillë është shumë i gjatë, jep pak produkte dhe ka shumë humbje të lëngjeve, prandaj për ndarjen e lëngjeve të përziera përdoret më shpesh distilimi i fraksionuar me anë kolonash rektifikimi.

Gjatë distilimit të dy ose më tepër lëngjeve me pikë vlimi të ndryshme, si, p.sh., alkool etilik dhe ujë, përdoren ballona fraksionimi speciale, si, p.sh., ballona simbas figurës 104, 105, 106 ose në ballonat e distilimit vendosen deflegmatorë (fig. 107). Deflegmatori më i thjeshtë është një tub qelqi, i cili vendoset midis ballonit të distilimit dhe refigjerentit dhe është i mbushur me ruaza ose unaza xhami. Deflegmatorët e ndërlikuar janë tuba të fryrë në disa vende, siç e tregojnë figurat 107.

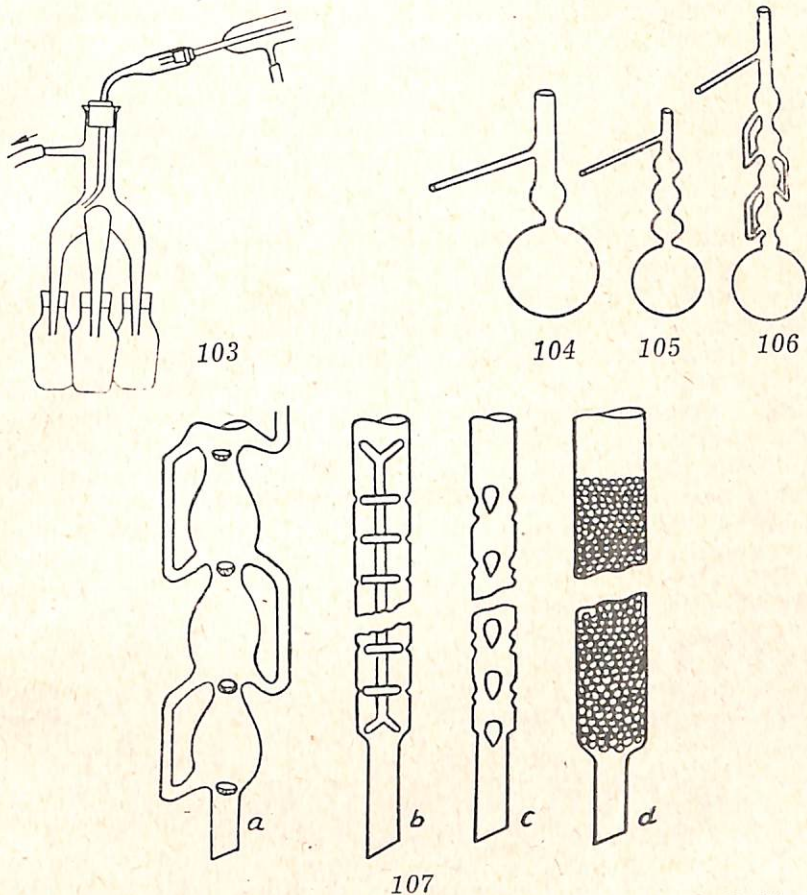


Fig. 103. Enë për marrjen e fraksioneve të ndryshme të një distilimi të fraksionuar; fig. 104, 105. Ballona për distilimet e fraksionuara; fig. 106. Ballon distilimi me deflegmator; fig. 107 a, b, c, d, Deflegmatorë tipesh të ndryshme.

Deflegmatorët punojnë sipas këtij pasimi: avujt që dalin nga balloni i distilimit, ftohen në deflegmator, kondensohen dhe rrjedhin përsëri në ballon; më përpara kondensohen avujt e atij lëngu pika e vlimit të të cilit është më e lartë. P.sh. gjatë distilimit të përzierjes alkool-ujë, më përpara kondensohen avujt e ujit, që kthehen në ballonin e distilimit, ndërsa avujt e alkoolit kalojnë më lart, kondensohen në refrigjerent, dhe merren në një ballon tjetër. Në deflegmatorë distilimi përsëritet vazhdimisht, duke u ndarë pjesët që vulojnë në temperatura më të ulëta nga ato me temperatura më të larta. Fraksionet e ndryshme të përzierjes merren në temperatura të caktuara, gjë që tregohet nga termometri i vendosur në krye të deflegmatorit. Pas distilimit deflegmatorët duhet të pastrohen dhe të thahen dhe pastaj të ruhen të mbyllur, me qëllim që mos të marrin papastërtira ose lagështi deri në përdorimin tjetër.

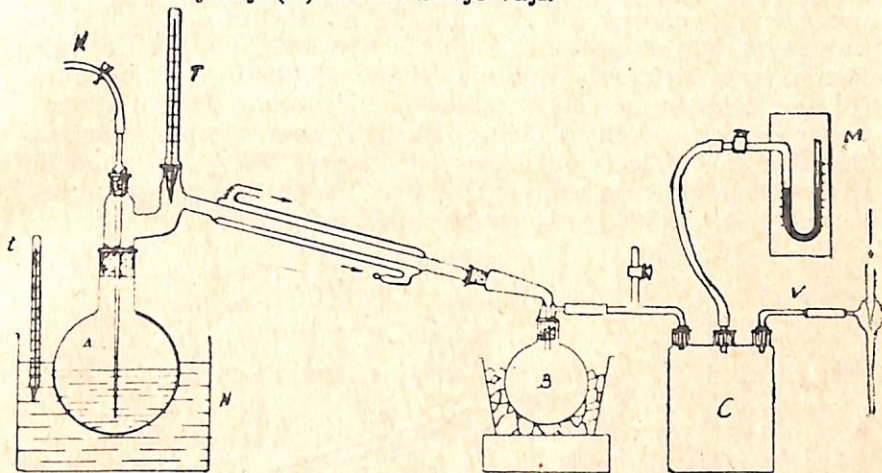
b) *Distilimi në vakuum* ka rëndësi të madhe për arësye se pika e vlimit të substancave në vakuum është më e ulët se sa në presionin atmosferik. Kjo ulje e pikës së vlimit bën të mundshme të distilohen pa u dëmtuar ato substanca, të cilat në presionin normal me pikën e vlimit të tyre të lartë, do të zbërtheheshin. Nga ana tjetër substancat, që distilojnë në vakuum, i ekspozohen më pak veprimet dëmtonjës të oksigjenit, p.sh., substancat, të cilat do të vlonin duke u zbërthyer në 350°C dhe në 760 mm. Hg (presioni atmosferik), mund të distilohen pa u dëmtuar në 160-210°C në presion 10 mm Hg. ose në 110°-130°C në presion 0,01 mm. Hg. Në disa raste distilimi në vakuum rrit avullimin e disa substancave, gjë që lehtëson shumë ndarjen e tyre. Me anën e distilimit në vakuum në disa raste mund të kufizohet lindja e përzierjeve azeotropike.

Aplikimi i distilimit ose i rektifikimit në vakuum kërkon disa ndryshime në pajisjet dhe në metodikën e punës.

Për distilimin në vakuum më shpesh përdoret balloni tip Klaizen (shih figurën 101). Në grykën e parë vendoset kapilari, ndërsa në grykën e dytë termometri. Gryka e dytë e ballonit Klaizen është bërë me qëllim që të ndalojë kalimin e spërkave ose të shkumës në pjesën që distilon. Ballonat Klaizen, simbas qëllimit të përdorimit, kanë forma të ndryshme.

Distilimi në vakuum bëhet zakonisht simbas aparaturës të fig. 108. Si ballon distilimi (A) mund të përdoret balloni Klaizen ose balloni i thjeshtë i distilimit. Me qëllim që të përzihet lëngu, bëhet një kapilar, i cili arrin deri në fundin e ballonit. Kapilari mund të lidhet me enën e një gazi inert, si azot ose mund të lihet i hapur për të marrë ajër. Ulja e presionit

(vakuumit) bëhet zakonisht me pompë uji, e cila, simbas figurës, lidhet mbas një ene (C). Matja e presionit bëhet me anën e manometrit me zhivë (M) ose të manometrit metalik. Ena (B), ku merret distilati, ftohet me ujë të rrjedhshëm. Balloni i distilimit mund të ngrohet në mënyra të ndryshme dhe zakonisht në banjë uji (N) ose në banjë vaji.



105

Fig. 108 Aparaturë për distilim në vakuum.

Distilimi në vakuum, si çdo punë tjetër me enë qelqi në vakuum, është, deri në një farë mase, i rrezikshëm për arësye të pëlcitjes. Shpesh-herë disa punonjës të rinj në laborator mendojnë se pëlcitja gjatë punës në vakuum është më pak e rrezikshme se sa eksplozioni. Por në të vërtetë pëlcitja e enëve gjatë vakuumit, shkakton që këto të thërmohen në copëra shumë të vogla të cilat janë të rrezikshme sidomos për sytë. Prandaj gjatë këtyre distilimeve qoftë edhe me aparatura të provuara, sytë duhet të ruhen me syza të posaçme ose me mjete të tjera.

C) *Distilimi me avuj uji* përdoret shpesh për të marrë substanca të vlefshme nga lëndë bimore, si, p.sh. esencat, pika e vlimit e të cilave është më e madhe se 100°C , por që kanë veti të tërhiqen nga avujt e ujit. Si këto mund të jenë dhe lëndët organike, të cilat kanë pikë vlimi të lartë, por që me avujt e ujit mund të distilohen, si p.sh., anilina etj. Distilimi me avujt e ujit përdoret për të marrë substanca, të cilat nuk rezistojnë në temperatura të larta. Zakonisht distilimi me avujt e ujit përdoret për të

ndarë ose pastruar substanca, të cilat në ujë treten shumë pak dhe që nga ujët mund të ndahen lehtë. Aparatura për distilim me avuj uji përbëhet nga një kazan bakri (K), ku prodhohen avujt, balloni ku hidhet lënda, për t'u distiluar (B), refrigjerenti Liebig (R), bërrylin (alonzhin) (A) dhe shishja fjorentine ose enë tjetër (E), ku ujët ndahet nga substanca e distiluar. Kazani që prodhon avuj ka një tub sigurimi (T), në të cilin ngrihet ujët e valuar në rast se aparatura blokohet (fig. 109). Avujt e ujit nga kazani i avullit përshkojnë materialin për distilim në ballonin (B) dhe tërheqin me vete substancën e dëshëruar, duke u kondensuar në refrigjerentin Liebig (R), këto bien në enën. marrëse (E). Kur nuk disponohet kazan avulli prej bakri, ky mund të zëvendësohet me një ballon qelqi, por kurdoherë duke pasur parasysh që ky të jetë i pajisur me tubin e sigurimit.

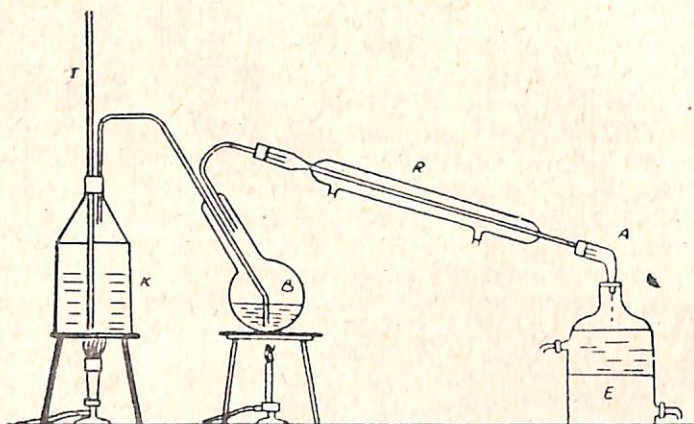


Fig. 109 Aparatura për distilimin me avuj uji.

Distilimi me avuj uji mund të bëhet në presionin e zakonshëm ose në vakuum. Distilimi me avuj uji në vakuum ka rëndësi veçanërisht për substancat që janë shumë të ndjeshme kundrejt temperaturës.

Distilimi me avuj uji mund të bëhet duke përdorur avuj të ngopur ose të mbinxehur. Distilimi me avuj të mbinxehur përdoret në raste kur duam të ndajmë substanca që kanë pika vlimi të larta. Kjo mënyrë distilimi ndryshon nga distilimi i përshkruar më lart, sepse avujt, para se të hyjnë në ballonin e distilimit (B), ku ndodhet materiali për distilim, nxehen rreth 300°C në mbinxehës (M) me anën e një kandili. Ena e distilimit (B) gj-

thashtu duhet të nxehet. Nxehja e kësaj bëhet në banjë ajri ose në banjë vaji (V). Duhet pasur parasysh që avulli i prodhuar nga kazani (K) të pastrohet nga ujët me anën e enës (P), mbasi në rast të kundërt ujët, që hyn në mbinxehës (M), mund të shkaktojë eksplozion.

Për kontrollin e temperaturës së avujve të ujit, që hyjnë në enën e distilimit dhe temperaturën e banjës së vajit vendosen termometrat (t_1 dhe t_2), fig. 110.

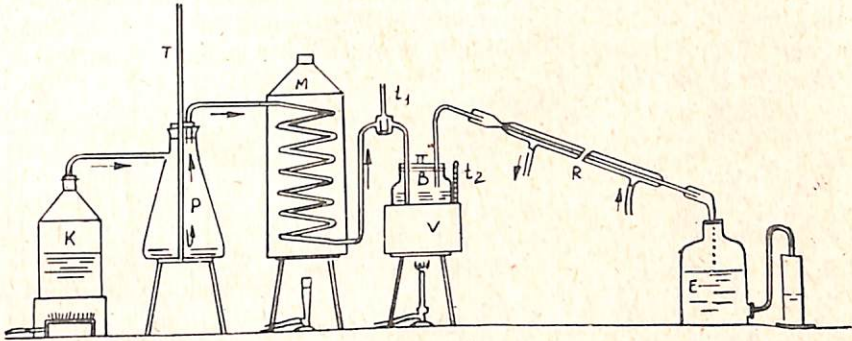


Fig. 110 aparaturë për distilim me avuj të mbinxehur.

ç) *Distilimi molekular* është procesi i ndarjes së substancave të lëngshme me anën e avullimit në vakuum (10^{-3} deri 10^{-4} mm merkur) në temperaturë më të ulët se sa temperatura e avullimit të tyre. Ky proces kryhet duke vendosur sipërfaqen e avullimit dhe të kondensimit në një distancë më të vogël se sa gjatësia e rrugës së lirë të molekulave të substancës që distilohet (0,7 — 2 cm). Kështu që karakteristika kryesore e distilimit molekular, qëndron në distancën shumë të shkurtër midis sipërfaqes së substancës, që distilohet dhe refigjerentit. Distilimi molekular bëhet në aparatura të posaçme dhe përdoret në mënyrë të veçantë për izolimin e vitaminave të tretshme në yndyrëra (A, D, E, K,) të steroideve dhe të pjesëve jo të sapunifikueshme të vajrave, etj.

Në përgjithësi distilimet e përmendura më lart paraqesin rreziqe, prandaj vendosja e aparaturave duhet të bëhet me kujdes të madh. I rrezikshëm është distilimi i substancave ndezëse, kështu që gjatë distilimit duhet të kontrollohet temperatura. Punonjësit në laboratorë, gjatë distilimit, duhet të jenë shumë të kujdesshëm dhe të marrin masa mbrojtëse, në mënyrë të veçantë për sytë.

Disa substanca, si, p.sh., jodi, naftalina, acidi benzoik, duke u ngrohur, kthehen në avuj, të cilët, po të ftohen, shndërrohen drejtpërdrejt në substanca kristaline të ngurta. Ky fenomen quhet sublimim, dhe përdoret për pastrimin e disa substancave ose për ndarjen e tyre nga substanca të tjera, që nuk sublimojnë.

Në qoftë se duam të sublimojmë një sasi të vogël substance, kjo vendoset midis dy xhamesh sahati të zmeriluar, të vënë njëri mbi tjetrin, të cilët ngrohen në flakë të vogël. Substanca, duke u ngrohur, kthehet në kristale të imta në pjesën e sipërme të xhamit, (Fig. 111, 112).

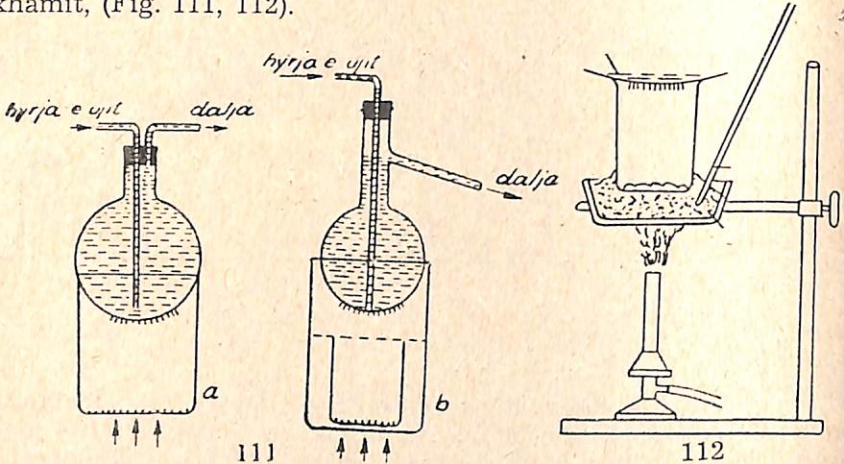


Fig. 111. Sublimim në presionin e zakonshëm; fig. 112: Sublimimi i jodit

Për të sublimuar sasira më të mëdha substance përdoret aparatura sipas figurës 111 ose figurës 112. Në një gotë qelqi, hidhet substanca, që do të sublimohet, pastaj kjo mbyllet me një ballon ose xham sahati, ku ndodhet ose rrjedh ujë i ftohtë.

Avujt e substancës ngurtësohen në faqet e ftohta të ballonit ose të xhamit të sahatit. Përveç këtyre ka dhe forma të tjera sublimimi (shih fig. 113).

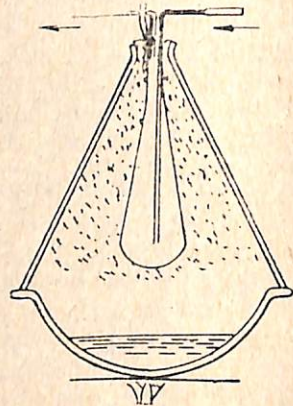
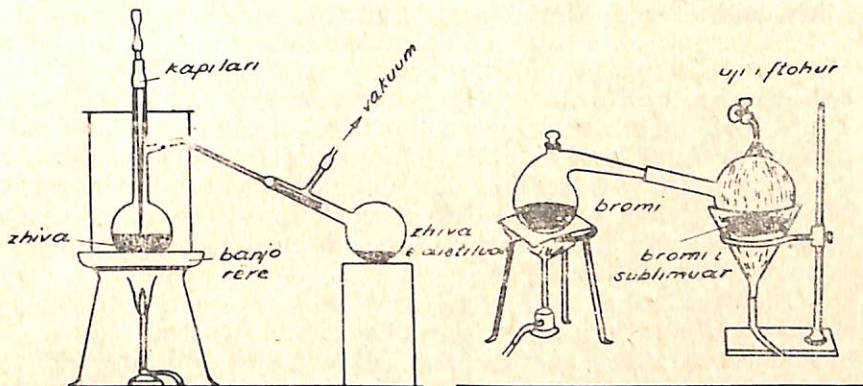


Fig. 113. Sublimimi me ftohje të brendshme.

Përveç sublimimit në presionin atmosferik normal kemi dhe sublimim në vakuum, ku ulja e presionit shpejton sublimimin. Ky lloj sublimimi përdoret në rastin e sublimimit të zhivës etj. (fig. 114).



114

115

Fig. 114. Sublimimi në vakuum; fig. 115. Sublimimi i bromit.

Shpeshherë, si në sublimin e zakonshëm ashtu dhe në sublimimin me vakuum, për të shpejtuar procesin e sublimimit, në mënyrë të veçantë në substancat që avullojnë pak përdoren rryma të lehta gazi inert (azot, gaz karbonik, etj.) të cilët tërheqin me vete avujt e substancës nga sipërfaqja e sublimimit, në sipërfaqen e ftohtë.

16. EKSTRAKTIMI

Ekstraktimi është një proces tjetër që përdoret për ndarjen e substancave. Ky proces përdoret për të ndarë një substancë nga një përzierje me anë të një tretësi të përshtatshëm. Substanca tretet në tretësin, porse nuk lidhet kimikisht në të. Për ekstraktim përdoren metoda të ndryshme, të cilat synojnë në ndarjen, koncentrimin ose pastrimin e një substance, ose në ndarjen dhe pastrimin e gjithë përbërësve të një përzierje. Mëqenëse shumica e ekstraktive bëhet në temperaturën e zakonshme, ky proces është shumë i përshtatshëm për përpunimin e substancave pak të qendrueshme.

Format e ndryshme të ekstraktimit janë macerimi, digestimi, perkolimi, ekstraktimi me sokslet etj.

Perforimi është ekstraktimi i pandërprerë i një substance të lëngshme me anën e një tretësi; ka raste që ky ekstraktim mund të bëhet në bazë të principit të rrymave të kundërta.

Shumica e këtyre formave ekstraktimi përdoren si në teknikën laboratorike ashtu dhe në industri.

Macerimi është rasti më i thjeshtë i ekstraktimit, me anën e të cilit substancat e ngurta përzihen me tretësin, lihen një farë kohe dhe pastaj filtrohen. Është e natyrshme që shkalla e ekstraktimit të rritet, kur substanca e ngurtë është e bluar imtë, në mënyrë që sipërfaqja e kontaktit të jetë sa më e madhe, gjithashtu kur tretësi është në sasi të madhe dhe përzierja është bërë mirë. Macerimi i përsëritur me sasira të vogla dhe të reja tretësi jep rezultate më të mira se sa një macerim i vetëm, me të njëjtën sasi tretësi të përdorur.

Digestimi është i njëjtë me procesin e macerimit, me ndryshim se ekstraktimi për të parin bëhet në të ngrohtë.

Macerimi dhe digestimi janë një formë ekstraktimi, që bazohet në lënien e lëndës në kontakt me tretsin për një kohë të caktuar dhe më vonë në darjen e tyre me anën e filtrimit.

Macerimi dhe digestimi në laboratorët kimikë përdoren vetëm atëherë kur nevojitet të merren të dhëna orientuese mbi substancën e trajtuar dhe kur nuk pretendohet të bëhet një ekstraktim i plotë. Në këto raste, procesi i ekstraktimit është i thjeshtë dhe bëhet në enë qelqi dhe ekstrakti filtrohet.

Perkolimi është ekstraktimi i cili bëhet në një enë qelqi të madhe në formë hinkeje, që quhet perkolator. Kjo është e mbyllur në fund me anën e një rubineti që rregullon shpejtësinë e rrjedhjes (figura 116, 117). Me qëllim që rubineti të mos bllokohet mbi të, shtrohet një copë pambuk, pastaj letër filtri dhe mbi të materiali për ekstraktim. Perkolatori pastaj mbushet me tretësin, i cili lihet të pikojë me ngadalë. Rregullimi i rubinetit bëhet në një mënyrë të tillë, që sasia e ekstraktit, që pikon, të jetë aq sa dhe sasia e tretësit të ri, që hyn në perkolator, me qëllim që sipërfaqja e tretësit në perkolator të qëndrojë në të njëjtin nivel.

Pas mbarimit të perkolimit materiali i ekstraktuar çlirohet nga mbeturinat e tretësit, duke e filtruar në hinkën Buhner. Materiali në perkolator duhet të jetë në kokrra ose në copa të vogla, në mënyrë që të mos pengohet kalimi i tretësit.

Perkolimi kryesisht përdoret për ekstraktimin e lëndëve himore dhe ka një përdorim të gjerë në sektorin farmaceutik. Në këtë drejtim përdoren tipe të ndryshme perkolatorësh.

Një nga format më të përshtatëshme për të bërë ekstraktimin në të ngrohtë është përdorimi i ekstraktorëve. Ekstraktorët

më të rëndësishëm, që përdoren më shpesh në laboratorët kimikë, janë aparatet Sokslet dhe Graf (Fig. 118-119).

Përdorimi i këtyre aparateve bëhet në këtë mënyrë: materiali i copëtuar hidhet në qeskë letre filtruese, e cila mbyllet me pambuk ose letër filtri dhe vendoset në aparatin Sokslet.

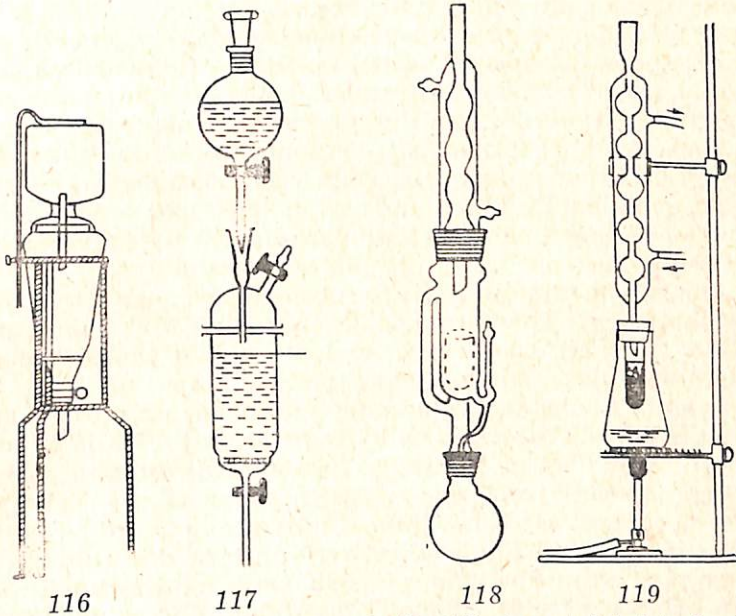


Fig. 116, 117. Perkolorator laborator; fig. 118. Aparat Sokslet; fig. 119 Aparat Graf.

Në aparatin Graf qeska e letrës vendoset në një enë metalike me bira, e cila është e lidhur në tapën e refrigjerentit me kthim (refluks). Pastaj në enë hidhet tretësi dhe aparati vendoset në banjë uji ose drejt në rrjetë teli me azbest dhe ngrohet me kujdes. Avujt e tretësit kondensohen në refrigjerent dhe kthehen përsëri në enë, duke kaluar materialin për ekstraktim. Kjo gjë përsëritet derisa ekstraktimi të marrë fund (zakonisht kjo zgjat 3-6 orë). Pastaj aparati lihet të ftohet. Ena me ekstraktin hiqet mënjanë ose lidhet me refrigjerentin Liebig, distilohet tretësi dhe merret ekstrakti i pastër. Në rast analize kimike ena, ku merret ekstrakti, duhet të jetë e taruar. Pas distilimit të tretësit kjo peshohet përsëri dhe shtesa në peshë jep sasinë e ekstraktit.

Aparati Sokslet përbëhet nga një ballon, nga ena e ekstraktimit dhe nga një refrigjirent (shih figurën 118). Si në rastin e parë edhe këtu ngrohja bëhet në banjë uji ose mbi sitë. Avujt e tretësit, duke kaluar tubin e trashë, arrijnë në rifrigjirent, ku kondensohen dhe bien mbi materialin për ekstraktim. Kur sasia e tretësit kalon nivelin e tubit zbrazës, atëhere tretësi rrjedh përsëri në ballon, pasi ka ekstraktuar lëndën. Ky proces përsëritet disa herë, derisa ekstraktimi të ketë përfunduar (zakonisht kjo zgjat 3-6 orë). Pasi aparati ftohet, balloni ose hiqet dhe zbrazet në një enë tjetër, duke u shplarë disa herë me tretës të ri, ose lidhet me refrigjirentin Liebig, distilohet tretësi dhe ekstrakti i fituar pasi të thahet peshohet. Duhet pasur parasysh se sasia e tretësit, që hidhet në fillim duhet të jetë më tepër se sa një zbraze, në mënyrë që balloni të ketë vazhdimisht një sasi tretësi.

Tundja (agitimi) është një lloj ekstraktimi, i cili përdoret për të marrë nga një solucion një substancë me anën e një tretësi të përshtatshëm. Tundja zakonisht bëhet në hinkë separatore (fig. 120, 121, 122), ku përveç solucionit, hidhet tretësi dhe përzihen të dy duke u tundur. Më shpesh tundja përdoret për ekstraktimin e substancave organike në solucionin ujor me anën e eterit etilik, të benzinës, të kloroformit, etj. Në këtë rast, ekstraktimi bazohet në faktin, se substanca që duam të marrim tretet më tepër në tretësin e mësipërm, se sa në ujë. Tundja e hinkës së separatorit bëhet duke e mbajtur një dorë në grykën dhe dorën tjetër në fund, në mënyrë që tapa dhe rubineti të mbahen të mbyllur dhe të mos lëvizin. Duke qenë se tundja kurdoherë bëhet me tretës, që avullojnë shpejt, dhe se nxehtësia e duarve dhe e fërkimit ka bërë që të avullojë një pjesë e tij, për të evituar flakjen e tapës nga gryka, për arsye të presionit që është krijuar, separatori çlirohet herë pas here nga këta avuj me anën e rubinetit, duke e mbajtur bishtin lart. Mbas disa tundjesh, separatori vendoset në unazën, ku lihet për një kohë në qetësi (shih fig. 120). Kur të dy solucionet janë ndarë mirë nga njëri-tjetri, atëhere hiqet tapa dhe në një enë të pastër, duke hapur rubinetin, merret solucioni që nevojitet. Zakonisht tundja vetëm me një porcion tretësi nuk mjafton, prandaj është e domosdoshme që kjo të përsëritet disa herë dhe pjesët e tretësit, oë kanë ekstraktuar lëndën, të bashkohen.

Hinkat separatore janë të formave dhe të dimensioneve të ndryshme. Më të mira për të bërë ndarjen e dy solucionëve janë hinkat separatore të ngushta (Shih Fig. 122).

Perforimi gjithashtu bazohet në të njëjtin princip të tundjes (domethënë ekstraktohet nga një solucion një substancë me anën e një tretësi) me të vetmin ndryshim se në rastin e

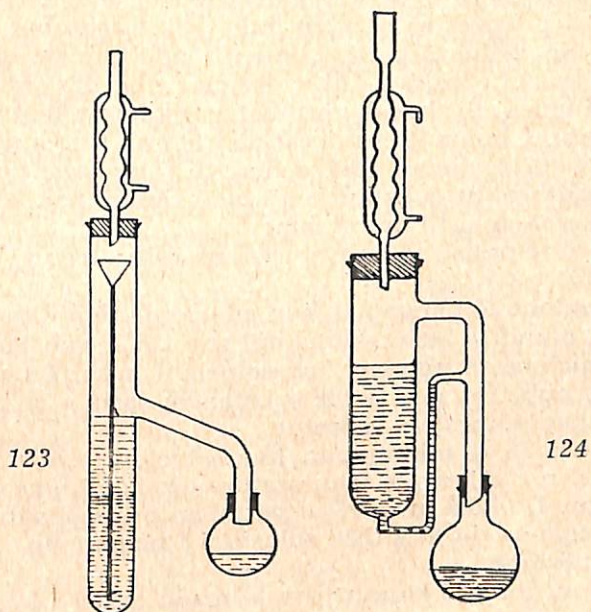
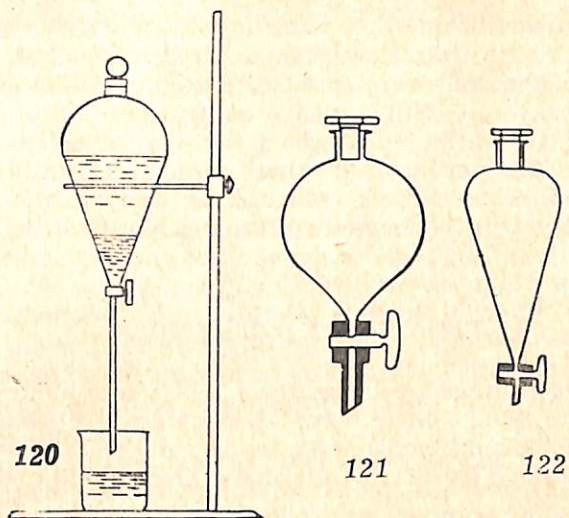


Fig. 120. Hinkë separatore e vendosur në stativë; fig. 121 Hinkë separatore e gjerë; fig. 122. Hinkë separatore e ngushtë; fig. 123 Perforator për ekstraktimin e lëngjeve më të rëndë se sa tretësi; fig. 124 Perforator për ekstraktimin e lëngjeve më të lehtë se sa tretësi.

fundit, tretësi organik ndodhet vazhdimisht në qarkullim. Tretësi, pasi kalon lëngun për ekstraktim, rrjedh në ballon, ku avullohet, kondensohet në rifrigjerent dhe kalon përsëri lëngun që duam të ekstraktojmë. Substanca e ekstraktuar mbledhet në ballonin e distilimit. Perforatorët janë tipe të ndryshme. Në figurat 123 dhe 124 paraqiten dy tipet më të thjeshta të perforatorëve. I pari shërben për ekstraktimin e lëngjeve më të rënda se sa tretësi dhe i dyti për ekstraktimin e lëngjeve më të lehta se sa tretësi.

17. PREGATITJA E SOLUCIONEVE

Shumica e punëve në laborator bëhet me solucione. Solucionet mund të kenë koncentrim të caktuar ose koncentrim të çfarëdoshme. Lënda tretëse që përdoret më shumë për përgatitjen e solucioneve është uji i distiluar, domethënë ujë i pastër kimikisht.

Në shumë raste solucionet nevojiten të jenë shumë të pastra, prandaj përgatitjes së tyre duhet t'i kushtohet vëmendja e veçantë. Në radhë të parë zgjidhen lëndë kimike, që janë të pastra. Gjithashtu kujdes duhet treguar dhe për pastërtinë e ujit të distiluar, i cili shpesh përmban gaz karbonik, amoniak dhe lëndë të tjera të huaja. Substancat në ujë nuk treten njëjloj, disa janë shumë të tretshme, ndërsa disa të tjera janë pak të tretshme; ka gjithashtu substanca që janë shumë pak të tretshme dhe konsiderohen si të patretshme.

Në bazë të sasisë të substancës, që është tretur, solucionet i ndajmë në:

a) Solucione të pangopur, kur solucioni, në një temperaturë të caktuar, mund të tretë akoma një sasi tjetër substance.

b) Solucione të ngopur, kur solucioni, në një temperaturë të caktuar, nuk tret sasi tjetër substance; sasia e re e substancës, që hidhet, qëndron e patretur.

c) Solucione të mbingopur, kur solucioni është ngopur në temperaturë më të lartë se temperatura e zakonëshme dhe pastaj është ftohur. Në këtë mënyrë ai përmban një sasi substance më të madhe, nga sa do të kishte solucioni i ngopur në temperaturën e zakonëshme.

Solucioni me një koncentrim të madh quhet i koncentruar, ndërsa ai me një koncentrim të vogël quhet i holluar. Nuk duhen ngatërruar konceptet «i koncentruar» dhe «i ngopur». Nuk është e thënë që solucioni i koncentruar të jetë me doemos i ngopur, p.sh. solucioni që përmban 20 g klorur natriumi në 100 g solu-

cion në 20°C është një solucion mjaft i koncentruar, po nuk është aspak i ngopur. Për të pasur një solucion të ngopur në këtë temperaturë nevojiten 26,4 g NaCl (klorur natriumi) (shih tabelën Nr. 4).

Tretshmëria e një substance është aftësia që ka substanca për t'u tretur në njërin ose në tjetrin tretës. Si masë e tretshmërisë së një substance, në kondita të dhëna, shërben koncentrimi i solucionit të saj të ngopur. Tretshmëria e një substance shprehët në sasinë e gramve të kësaj substance pa ujë, që ndodhen në 100 g solucion të ngopur dhe në një temperaturë të caktuar. Theksohet në një temperaturë të caktuar për arsye se tretshmëria lëviz me temperaturën. Rregullisht sa më e lartë të jetë temperatura, aq më e madhe është sasia e substancës që tretet. Tretshmëria e substancave të ndryshme jepet në tabela përkatëse (shih tabelën Nr. 4).

Sasitë e substancave të ndryshme, që mund të treten në një sasi të dhënë uji me një temperaturë të caktuar, janë shumë të ndryshme. Në qoftë se në 100 g ujë, që ka temperaturën e dhomës, treten më shumë se 10 g substancë, është pranuar që kjo substancë të quhet lehtësisht e tretshme, në qoftë se tretet më pak se 1 gram substancë, atëhere quhet se ajo tretet me vështirësi; dhe në qoftë se tretet një sasi më e vogël se 0,01 g, atëhere substanca konsiderohet praktikisht e patretshme. Substanca krejtësisht të patretshme nuk ekzistojnë. Quajmë substanca të patretshme ato që kanë një koeficient tretshmërie shumë të vogël. Quajmë koeficient tretshmërie të një substance numrin e grameve të kësaj substance, që mund të treten në një temperaturë të dhënë në 100 gram ujë.

Përveç substancave të ngurta, edhe lëngjet mund të treten në lëngje të tjera. Disa lëngje treten në mënyrë të pakufizuar në njëri-tjetrin. Si p.sh., alkooli etilik në ujë, disa lëngje të tjerë treten deri në një farë pike. P.sh., po të përziejmë eter etilik me ujë, na formohen dy shtresa: shtresa e sipërme përfaqëson solucionin e ngopur të eterit me ujë, dhe shtresa e poshtme solucionin e ngopur të ujit me eter. Koeficienti i tretshmërisë së eterit në ujë është 6,5 dhe ai i ujit në eter është 1,1.

Gazet mund të treten mirë në ujë, si, p.sh. gazi klorhidrik, ose mund të treten pak, si azoti dhe hidrogjeni. Gaze krejt të patretshme në ujë nuk ka. Koeficienti i tretshmërisë së një gazi rritet me ngritjen e presionit, në të cilin ndodhet gazi. P.sh., shishet me pije të gazuar kanë gaz karbonik, i cili ndodhet nën një presion më të madh se sa ai atmosferik.

Kur hapet shishja, presioni, në të cilën ndodhet gazi, bëhet i barabartë me atë të atmosferës dhe gazi i tretur në ujë çlirohet

me gumëzhitje nga solucioni. Duke u dalluar nga substancat e ngurta dhe nga lëngjet, tretshmëria e të gjitha gazeve me ngri-tjen e temperaturës pakësohet. P.sh. për të larguar CO_2 (gazin karbonik) nga uji i distiluar, mjafton ta vlojmë 3-5 minuta.

Koncentrimi i solucioneve mund të shprehet në mënyra të ndryshme. Në praktikë përdoren më tepër këto tri mënyra për të shprehur vlerën e koncentrimin:

1. Koncentrimi i solucionit në përqindje jepet me sasinë e gramve të një substance që përmbahet në 100 g solucion p.sh. solucion 5% klorur natriumi do të thotë që 100 g solucion përmbajnë 5 g NaCl dhe 95 g ujë.

2. Koncentrimi molar i solucionit shprehet me numrin e moleve të substancës të tretur në një litër solucion. Moli është gram-molekula e një substance, që përmbahet në një litër. Këto solucione shënohen me gërmën M, para së cilës vihet një numër që tregon molaritetin e solucionit, domethënë numrin e moleve të tretura në një litër solucion. P.sh. solucion 0,5 M Na_2CO_3 do të thotë se në një litër solucion përmbahen 53 g karbonat natriumi (pesha molekulare e NaCO_3 është 106 g).

3. Koncentrimi normal i solucionit shprehet me numrin e gram-ekuivalenteve të substancës të tretur në një litër solucion. Quajmë gram-ekivalent atë sasi substance në gram e cila gjatë reaksionit është ekuivalente me një atom hidrogjeni (1,008 g hidrogjen). Këto solucione shënohen me gërmën N ose n. Në qoftë se solucioni përmban një gram ekuivalent substance të tretur në një litër, quhet normal dhe shënohet vetëm gërma N ose 1N; në qoftë se përmban gjysmë gram ekuivalent, quhet gjysmë-normal dhe shënohet 0,5 N; në qoftë se përmban 1/10 e grame-

kuivalentit quhet decinormal dhe shënohet 0,1 N ose $\frac{N}{10}$.

Solucioni 1N HNO_3 është i barabartë me 63:1=63 g HNO_3 , që përmbahen në një litër solucion (pesha molekulare e acidit nitrik është 63 g.).

Solucioni 1N H_2SO_4 është i barabartë me 98:2=49 g H_2SO_4 që përmbahen në një litër solucion (pesha molekulare e acidit sulfurik është 98 g).

Solucioni 1N $\text{Ca}(\text{OH})_2$ është i barabartë në 74:2=37 gram $\text{Ca}(\text{OH})_2$, që përmbahen në një litër solucion (pesha molekulare e hidroksidit të kalciumit është 74).

Solucioni 0,1 N $\text{Ca}(\text{OH})_2$ është i barabartë me 74:(2x10)=3,7 g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ që përmbahen në një litër solucion.

Përveç mënyrave të mësipërme, koncentrimet e solucioneve, në raste të ralla, shprehen dhe në forma të tjera, si p.sh.

1. Koncentrimi, që shprehet me numrin e gramvet të substancës që gjenden në 100 ml (mililitra) solucion. Nganjëherë, këto solucione konsiderohen si koncentrime në përqindje, gjë që është e gabuar, për arsye se solucionet kanë densitet të ndryshëm, domethënë në këtë rast 100 ml e solucionit nuk janë baraz me 100 g.

2. Koncentrimi, që shprehet me numrin e gramve të një substance të tretur në 100 g ujë ose tretës (pesha e substancës në peshën e tretësit).

3. Koncentrimi, që shprehet me numërin e mililitrave të substancës në ndodhen në 100 ml solucion.

4. Koncentrimi që shprehet në numrin e mililitrave të substancës të tretur në 100 ml ujë ose tretës; shpeshherë proporcionin e sasive të substancës dhe të tretësit në ml i shprehim me numra. P.sh. acid sulfurik i holluar 1:5 do të thotë një vëllim acid sulfurik është përzierë me pesë vëllime ujë.

Disa shembuj mbi përgatitjen e solucioneve:

Shembulli 1. — Sa ujë do të nevojitet për të përgatitur 500 g solucion të ngopur $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ në 20°C ?

Simbas tabelës Nr. 4, në 100 gram solucion të ngopur treten 27 g sulfat bakri pa ujë. Pesha molekulare e sulfatit të bakrit të kristalizuar ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) është 249,8. Atëhere 17 gram sulfat bakri pa ujë të kalkuluar si sulfat bakri kristalin janë baraz me: $156,5:249,8=17:x$ dhe $x = 27,1$ gram $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Pra për 500 gramtë e solucionit duhen $5 \times 27,1 = 136,5$ g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Atëhere peshojmë 136,5 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dhe $500 - 136,5 = 363,5$ g ujë.

Shembulli II. — Sa gram sode kristaline ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) nevojitet për të përgatitur 1 kg solucion me 8%? (Llogaritja bëhet për kripën pa ujë).

Pesha molekulare e $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 286$

Pesha » » $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106$

Një kg solucion me 8% përmban $(1000 \times 8):100 = 80$ g Na_2CO_3 .

Duke qenë se 106 g Na_2CO_3 ndodhen në 286 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot$

$10\text{H}_2\text{O}$.

80 g Na_2CO_3 do të kërkojë $(286 \times 80):106 = 217,7$ g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot$

$10\text{H}_2\text{O}$.

Pra në këtë mënyrë merren 217,7 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dhe 782,3 g H_2O .

Shëmbulli III. Sa gram hidroksid natriumi (NaOH) nevojiten për të përgatitur një litër solucion me 8%?

Nga tabela Nr. 8 dimë se pesha specifike e solucionit 8% NaOH është 1,091. Atëhere një litër solucion peshon 1000 herë

1,091=1091 g. Në rastin tonë, kur solucioni do të ketë 8%, atëhere nevojiten: 1091×8 .

$(1091 \times 8):100=87,28$ g NaOH.

Shembulli IV — Sa gram KOH nevojiten për të pregatitur një litër 0,5 M KOH?

Pesha molekulare e KOH është 56,11. Për solucionin M do të na nevojiteshin 56,11 ndërsa për 0,5 M do të nevojiteshin $56,11:2=28,05$ g.

Atëhere peshojmë 28,05 g KOH dhe e tretim në një ballon të taruar 1000 ml duke i shtuar ujë të distiluar deri në rrethin e shënuar në qafën e enës.

Shembulli V — Sa gram acid sulfurik me densitet 1,84 nevojitet për të pregatitur 500 ml solucion 0,1 M?

Një litër solucion M H_2SO_4 përmban 98,08 g H_2SO_4 .

Një litër solucion 0,1 M H_2SO_4 përmban 9,808 g H_2SO_4 .

Ndërsa 500 ml solucion 0,1 M H_2SO_4 përmban $9,808:2=4,9$ g H_2SO_4 .

Në rastin tonë, simbas tabelës Nr. 5, koncentrimi i acidit sulfurik është 95,60%. Këtë sasi mund ta marrim duke e peshuar ose duke e matur.

a) Në rast se merret me peshë, atëhere peshohet

$(100 \times 4,9):95,6=5,11$ g.

Kjo sasi hollohet në një ballon të taruar 500 ml, që mbushet deri në rrethin e shënuar në qafën e enës.

b) Në rast se merret me vëllim, atëhere kemi:

$5,11:1,84=2,77$ ml H_2SO_4 .

Këtë vëllim e marrim me anën e një pipete të vogël të shkallëzuar.

Shembulli VI. Sa gram H_2SO_4 nevojiten për pregatitjen e një litre solucioni 0,1 N? Acidi që do të përdoret është 95%.

Për solucionin N H_2SO_4 nevojitet 1 gramekuivalent H_2SO_4 dhe, simbas tabelës Nr. 3 $98,08:2=49,04$ g H_2SO_4 .

Për solucionin 0,1 N H_2SO_4 nevojiten $49,04:10=4,9$ g H_2SO_4 .

Duke qenë se acidi sulfurik është 95%, atëhere do të nevojiten $(4,9 \times 100):95=5,15$ g H_2SO_4 .

Në bazë të tabelës Nr. 5, pesha specifike e acidit sulfurik është 1,839. Pra për sasinë e sipërme merret $5,15:1,839=2,8$ ml H_2SO_4 .

Kjo sasi hollohet në një ballon të taruar 1000 ml duke e mbushur deri në shenjë me ujë të distiluar. Ky solucion, simbas rregullit, kontrollohet për saktësinë e normalitetit të tij, duke u titruar me solucion 0,1 N NaOH.

Shembulli VII. Sa gram acidi nitrik me një koncentrim 68% nevojitet për të pregatitur një solucion prej 2 Kg 10% acidi nitrik?

Duke qenë se acidi nitrik me 68% në 15°C e ka densitetin ndërmjet 1,412 dhe 1,426 (shih tabelën 7), me anën e interpolimit (kalkulim me diferenca) gjejmë densitetin përkatës:

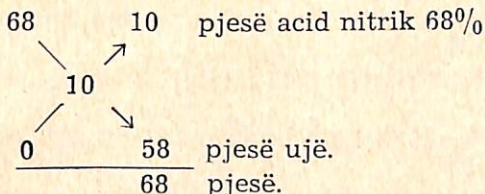
Acid nitrik	70,6%	ka densitetin	1,426
»	»	67,5%	»
»	»	»	»
Diferenca	3,1	»	0,014

Diferenca nga 68% deri 67,5% është 0,5%, atëhere:

$$\begin{array}{r} 3,1 \longrightarrow 0,014 \\ 0,5 \longrightarrow X \end{array}$$

$x = (0,014 \times 0,5) : 3,1 = 0,002$ e cila duhet ti shtohet densitetit 1,412. Domethënë densiteti i acidit nitrik me 68% është baraz me 1,414.

Llogaritja e sasisë së acidit nitrik dhe të ujit, që duhet të merren, bëhet simbas skemës së mëposhtme:



Sasia prej 68 pjesë përzierje në rastin tonë, duhet të ndodhet në 2000 g. Një pjesë është baras $2000 : 68 = 29,4$ g.

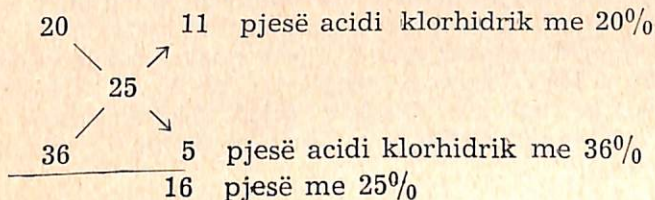
Pra do të merren acid nitrik 68%	$29,4 \times 10 = 294$
dhe ujë	$29,4 \times 58 = 1705,78$

Gjithsejt afërsisht 2000 g

Duke qenë se acidin nitrik nuk e peshojmë, por e marrim në vëllim atëhere do të merren $294,1 : 1,414 = 208$ ml acid nitrik 68%.

Shembulli VIII. — Nga një solucion acidi klorhidrik 20% dhe nga një solucion tjetër 36% të pregatiten 3 litra solucion acidi klorhidrik me koncentrim 25%.

Në bazë të skemës, kemi:



Nga tabela 6 gjejmë se acidi klorhidrik 25% ka peshë specifike 1,1262.

25,75	ka	peshë	specifike	1,130
24,78	»	»	»	1,125

Diferenca 0,97 i përgjigjet 0,005
0,75 » » x

$$x = (0,75 \times 0,005) : 0,97 = 0,0038$$

Duke ja zbritur 1,130-0,0038=1,1262.

Të 3000 ml acid klorhidrik me peshë specifike 1,126 peshojnë 3378 g. Nga e gjithë kjo sasi kemi:

Acid klorhidrik 20% 11:16, d.m.th. $(3378 \times 11) : 16 = 2322,1$ g.

Acid klorhidrik 36% 5:16, domethënë $(3378 \times 5) : 16 = 1055,5$ g.
gjithësejt 3377,6 g.

Në vend që t'i peshojmë, solucionet e acidit mund ti marrim në volum dhe atëhere do të kemi:

Acid klorhidrik 20% $2322 : 1,1 = 2111$ ml (1,1 është pesha specifike e acidit 20%).

Acid klorhidrik 36% $1055 : 1,1835 = 891,9$ ml (1,835 është pesha specifike e acidit 36%).

18. MATJA E VËLLIMIT TË LËNGJEVE

Për matjen e vëllimit në laboratorë përdoren enët matëse. Matja e sasive të mëdha lëngjesh, sidomos kur nuk kërkohet të ketë një saktësi të madhe, bëhet me anën e enëve matëse prej qelqi ose porcelane (fig. 125) si dhe me anën e cilindrave të shkallëzuar. Cilindrat e shkallëzuar janë enë qelqi me faqe të trasha, në formë të gjatë. Cilindrat janë me madhësi të ndryshme zakonisht 1000, 500, 250, 100, 50, 20, 10 ml etj. Cilindrat prej 5-10 ml janë të ndarë në milimetra dhe në fraksionet e tyre. Cilindrat mund të jenë me grykë të hapur ose me tapë të zmeriluar (fig. 126, 127). Saktësia e matjes mvaret nga madhësia e cilindrit. Sa më i madh është cilindri aq më pak e saktë është matja. Kështu që me cilindra të mëdhenj nuk mund të jetë e saktë matja e lëngjeve në mililitra. Me cilindra të vegjël deri në 50 ml mund të maten lëngje deri në 1 ml: me një saktësi mjaft të kënaqëshme.

Për matje më të sakta të lëngjeve përdoren ballonat e taruar, pipetat dhe buretat.

Ballonat e taruar (shih figurën 128), janë enë në formë sferike ose konike, me qafë të gjatë të mbyllur me tapë zmerili ose me tapë shtupe. Në qafën e ballonit është shënuar një vizë, e cila tregon se deri në ç'masë duhet të mbushet balloni. Duke qenë se lëngjet nga nxehtësia bymehen, në çdo ballon, përveç vëllimit të tij në milimetra, është shënuar dhe temperatura në gradë Celsius, së cilës i përgjigjet ky. Zakonisht sot prodhohen enë, të cilat janë kalibruar në 20°C, kurse më përpara përdoreshin dhe enë të graduara në 15°C dhe 17°C.

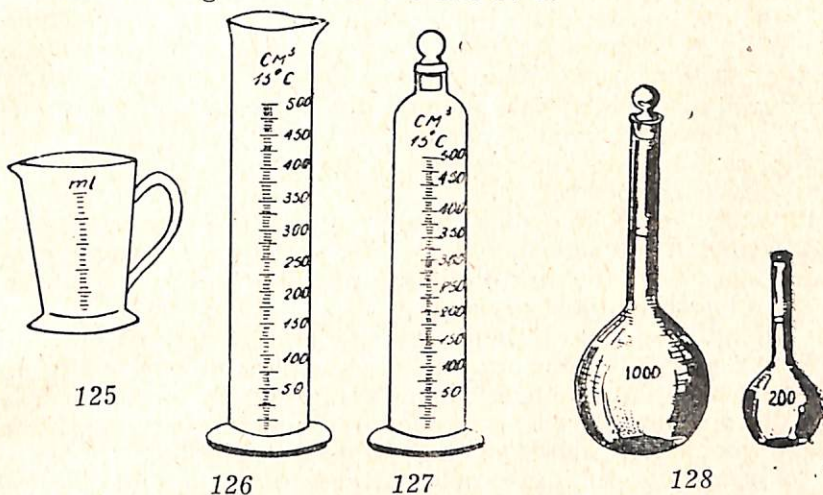


Fig. 125. Enë matëse prej qelqi ose porcelane; fig. 126. Cilindra të shkallëzuar qelqi me grykë të hapur; fig. 127. Cilindër i shkallëzuar qelqi me tapë të zmeriluar; fig. 128. Ballona të taruar.

Ballonat e taruar, që përdoren më shpesh në laborator, kanë vëllim 2000, 1000, 500, 250, 100 dhe 50 ml. Këta janë të domosdoshëm për përgatitjen e solucioneve për titullim.

Të gjithë ballonat e taruar duhet të jenë të kalibruar në një temperaturë të caktuar dhe në këtë temperaturë duhet të përdoren. Duhet patur parasysh, se vëllimi i një litre ujë në 20°C është 2.036 ml më i vogël se sa vëllimi i një litre ujë në 15°C. Vëllimi i një litre ujë në 20°C quhet litri ndërkombëtar; ndërsa ai në 15°C quhet litri i Mohrit. Këto ndryshojnë nga litri i vërtetë, i cili është vëllimi që ka një kg ujë i distiluar në 4°C. Prandaj, për matjen e saktë të lëngjeve, p.sh. gjatë përgatitjes së solucioneve të titulluara, është e domosdoshme që të kontrollohet gjithashtu temperatura e solucioneve. Në qoftë se kjo ndryshon

nga temperatura, që është shënuar në ballonin e kalibruar, është e nevojshme të bëhet korigjimi simbas tabelave përkatëse.

Gjatë përdorimit të ballonave të taruar, duhen pasur parasysh këto gjëra:

a) Temperatura e lëngut të korrespondojë me atë të shënuar në ballon.

b) Mbushja deri në shenjë të bëhet në lartësinë e shikimit horizontal.

Vëllimin e saktë të ballonit e vërtetojmë në këtë mënyrë:

Balloni i pastër dhe i thatë tarohet në peshore të ndjeshme dhe në të dy pjatat e peshores vihen aq gram, sa mililitra është balloni. Balloni pastaj mbushet deri në shenjë me ujë në temperaturën në të cilën është shënuar dhe vihet në pjatën e djathtë të peshores, në vend të peshave, të cilat hiqen. Vëllimi i ballonit është i saktë kur peshorja qëndron në ekuilibër deri në këto diferenca: për një litër 0,1 g, për 1/2 litër 0,07 g, dhe për 1/4 litra 0,05 g. Duke qenë se lëngjet ngjiten pas faqeve të enës, nuk formohet një sipërfaqe e sheshtë, por një sipërfaqe e përkulur nga poshtë (menisku) dhe kjo përkulje është më e madhe sa më e ngushtë të jetë gryka.

Në qoftë se kemi të bëjmë me një lëng me ngjyrë, enën do ta konsiderojmë të mbushur, atëhere kur pika më e lartë e tij do të prekë shenjën; kur lëngjet janë pa ngjyrë na formohen disa viza dhe ana konsiderohet e mbushur, atëhere kur viza e poshtme harku (menisku) i pjesës së errët puqet me shenjën.

Pipetat janë tuba prej qelqi, zakonisht të gjerë në mes dhe me majë nga njera anë. Nga ana tjetër e pipetës ka një shenjë, e cila tregon se deri në ç'masë duhet mbushur pipeta. Pipetat më të përdorshme kanë vëllim prej 100, 50, 25, 10 ml. Gjithashtu përdoren pipeta në vëllime më të vegjël prej 5, 3, 2, 1 ml.

Përdorimi i pipetave bëhet në mënyrën e përshkruar më poshtë. Së pari bëhet shplarja e pipetës në lëngun që përdoret për matje. Kështu futet maja e pipetës në lëng dhe thithet me gojë ai deri në një të tretën e vëllimit të pipetës. Pjesa e sipërme e pipetës mbyllet shpejt me treguesin e dorës së djathtë dhe pastaj ajo kthehet në majë lart në mënyrë që faqja e brendshme e saj të shplahet me lëngun; pas kësaj lëngu flaket. Zakonisht lëngu për të shplarë pipetën hidhet në një gotë të pastër dhe të thatë dhe prej këtej merret, në këtë mënyrë ruhet pastërtia e lëngut. Pipeta e shplarë futet në lëngun, që do të matet, dhe mbushet, me anën e thithjes deri sa të arrijë mbi shenjë. Duhet pasur parasysh që pipeta të mos futet thellë në lëng, mbasi në sipërfaqen e jashtme të saj do të ngjitet një sasi e lëngut, gjë e cila do të shtonte sasinë e lëngut që matet. Pastaj pipeta çohet

në shenjë, duke mbajtur nivelin e lëngut në një vijë të drejtë me syrin. (fig. 130). Në çastin kur pjesa e fundit e sipërfaqes takon shenjën, me dorën e majtë hiqet ena me lëng dhe merret ena në të cilën do të hidhet lëngu. Atëhere pipeta ulet deri sa maja e saj të takojë faqen e enës dhe me lirimin e gishtit lihet që përmbajtja e saj të bjerë në enë. Kur lëngu nga pipeta ka mbaruar së rrjedhuri, maja e saj mbahet në faqen e enës 15 sekonda. Pipeta nuk duhet kurrë të fryhet, por të lihet që të rrjedhi vetë. Mbas mbarimit të punës me pipetë, kjo shpallet me ujë të distiluar dhe vendoset në stativën e pipetave. (fig. 133).

Më të sakta janë pipetat me dy shenja; njera në pjesën e poshtme dhe tjetra në pjesën e sipërme. Pipetimi i lëngjeve me anën e këtyre pipetave bëhet duke lëshuar lëngun, që matet derisa të arrijë shenjën e fundit, pastaj pipeta mbyllet me gishtin tregues, dhe kështu bëhet e mundur rrjedhja vetëm e asaj pjese të lëngut që ka qëndruar midis shenjës së sipërme dhe shenjës së poshtme. Ana e mirë e këtyre pipetave qëndron në faktin se këto mund të përdoren edhe kur maja e pipetës të jetë e thyer. Kur maja e pipetës me një shenjë thyhet, do të thotë se vëllimi i saj është zvogëluar.

Pipetat e shkallëzuara (shig fig. 130) kanë vëllime të ndryshme. zakonisht nga 1-30 ml dhe janë të ndara në mililitra dhe në të dhjeta të mililitrit. Këto përdoren kur nevojiten të pipetohen sasira të ndryshme dhe të vogla lëngjesh.

Për të shmangur gjatë thithjes futjen e lëngjeve dëmtuese në gojë, përdoren pipeta të siguruara, të cilat pjesën e sipërme të tyre e kanë të zgjeruar në formë sferike (fig. 131).

Shpeshherë ndodh që të pipetohen lëngje, avujt e të cilëve janë të dëmshëm, si p.sh., acid klorhidrik etj. Në këto raste përdoren pipeta të posaçme me top llastiku.

*Buret*at janë tuba qelqi të gjata, pjesa e sipërme e të cilave është e hapur, ndërsa pjesa e poshtme është e mbyllur me një rubinet qelqi ose me një tub gome me kapse (fig. 134 a dhe b). Buretat zakonisht kanë një vëllim prej 25 ose 50 ml dhe janë të ndara deri në 0,1 ml.

Para se të përdoret bureta, duhet bërë shplarja e saj me lëngun që do të mbushet. Lëngu në buretë hidhet me anën e një hince të vogël deri në një të tretën e vëllimit të saj. Pastaj hiqet hinka, merret bureta dhe duke e mbyllur me gisht grykën e saj të sipërme, rrotullohet në mënyrë të tillë që lëngu të lagë të gjithë faqen e brendshme të buretës. Kështu bureta e shplarë vendoset në stativë dhe mbushet përsëri me lëngun me të cilin do të titullohet. Duhet pasur parasysh që faqet e jashtme të buretës të mos ndyhen me lëng dhe sipërfaqja e lëngut brenda

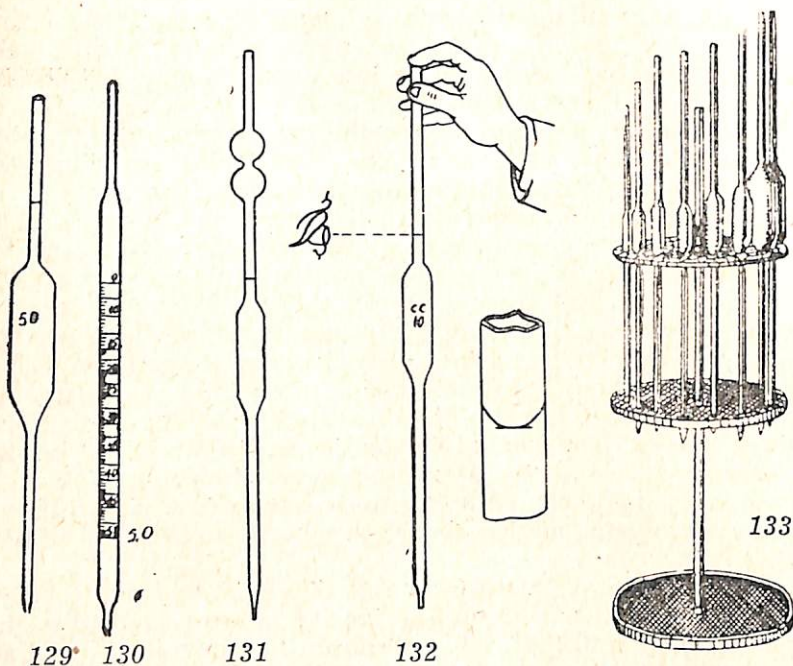


Fig. 129. Pipeta e zakonshme; fig. 130. Pipeta e shkallëzuar; fig. 131. Pipeta e siguruar; fig. 132. Si mbahet dhe si shikohet pipeta në solution; fig. 133. Mbjajtëse pipetash.

buretës të jetë pak më lart se sa shenja e zeros. Pritet deri sa filluskat e ajrit të dalin mbi sipërfaqen e lëngut dhe pastaj nën rubinetin e buretës vendoset një gotë e vogël dhe nga bureta lëshohet lëngu derisa pjesa e mesit e meniskut të puqet me shenjën e zeros (kurdoherë shikimi duhet të bëhet në një vijë horizontale). Lëngu nga bureta shënohet me kujdes në masën që dëshërojmë. Për të lehtësuar leximin, në buretat e zakonëshme përdoret një karton i bardhë, në të cilin vizatohet një vijë e zezë 2-3 cm e trashë dhe vihet gjatë leximit në pjesën e pasme të buretës (fig. 135). Kohët e fundit prodhohen bureta, të cilat kanë një rrip blu në gjithë gjatësinë e tyre, gjë e cila lehtëson shumë leximin. Këto quhen bureta Shellbah (Shellbach) (fig. 136). Siç shikohet në figurën 136, leximi bëhet në vendin ku takohen dy majat e rripit të ngushtuar.

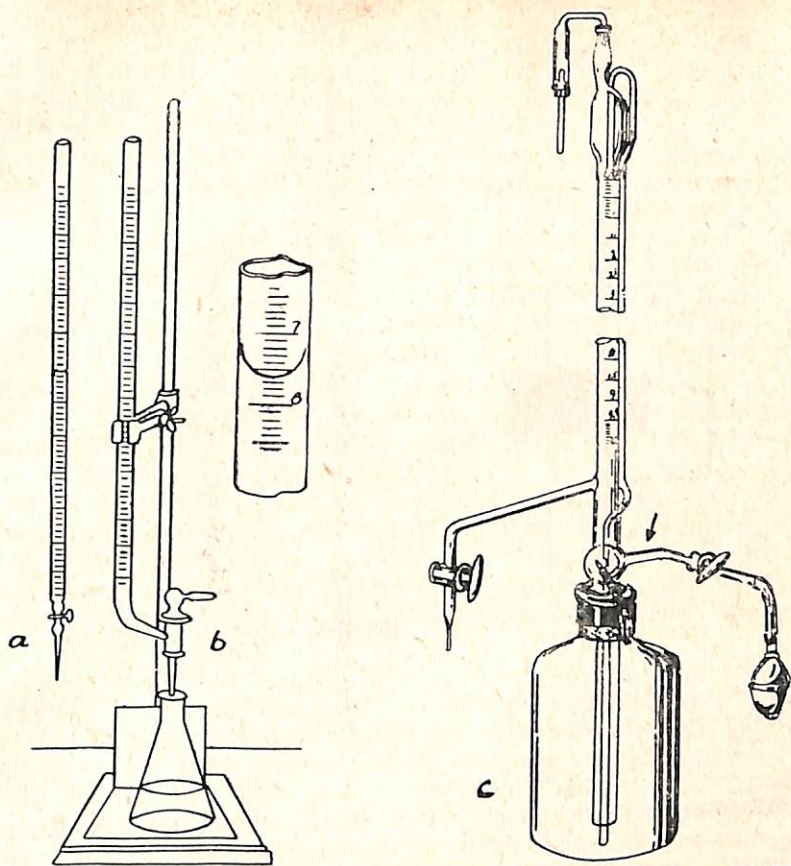


Fig. 134a Buretë me tub gome; fig. 134b Stativa me buretën me rubinet qelqi; fig. 134c Buretë automatike.

Leximi në buretë bëhet deri 0,1 ml ndërsa të qindtat merren me mend.

Duke qenë se buretat janë shumë delikate dhe të shtrenjta, duhet që të ruhen me kujdes. Në mënyrë të veçantë duhet të ruhen nga thyerja dhe nga ngjitja e rubinetit. Rubineta duhet të lyhet me vazelinë, në mënyrë që të mos bllokohet. Bllokimi i rubinetit të buretave ndodh kur përdoren solucione alkaline. Zakonisht për solucione alkaline përdoren bureta me fund prej gome dhe me kapse. Kur kërkohet që titullimi i solucioneve të jetë shumë i saktë ose kur përdoren sasi shumë të vogla solucioneesh, në vend të buretave të zakonshme përdoren mikroburet.

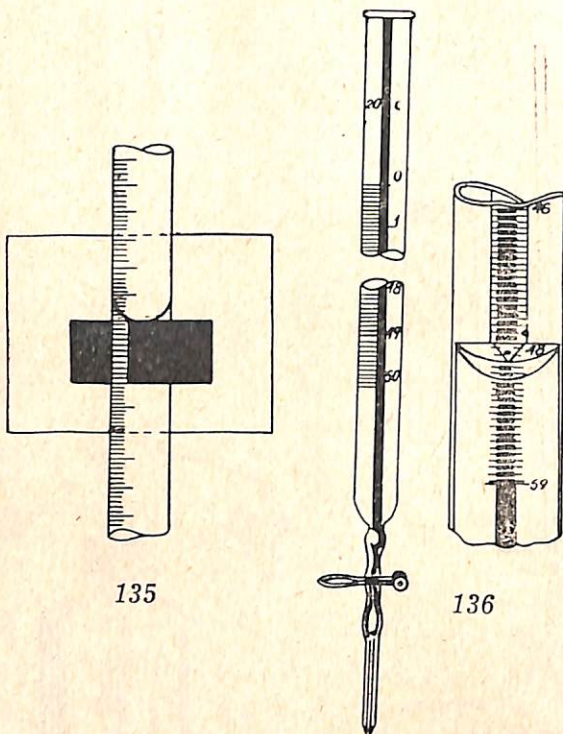


Fig. 135. Kartoni i leximit në buretë; fig. 136 Bureta me rryp blu në gjatësinë e saj.

19. MATJA E TEMPERATURËS

Për matjen e temperaturës përdoren zakonisht termometrat. Termometrat bazohen në bymimin e trupave të lëngshëm dhe të gaztë. Më shpesh për përgatitjen e termometrave zgjidhet mercuri (zhiva), për arsye se nën ndikimin e të nxehtit dhe të të ftohtit ky bymehet dhe tkurret në mënyrë uniforme.

Njihen tre lloj termometrash: me gradë Celsius ($^{\circ}\text{C}$) me gradë Reomyr ($^{\circ}\text{R}$) dhe me gradë Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$). Për caktimin e gradëve në termometrat e mësipërme, Celsiusi mori si bazë pikën e ngrirjes së ujit 0 gradë dhe atë të vlimit 100 gradë. Gjatësia e tubit me merkur midis këtyre dy pikave u nda në 100 pjesë dhe çdo pjesë u quajt një gradë (1°C). Reomyri pikën e

ngrirjes e mori 0 gradë dhe atë të vlimit 80°, ndërsa Fahrenheiti pikën e ngrirjes e mori 32° dhe pikën e vlimit 212°. Zakonisht përdoren termometrat me gradën celsius.

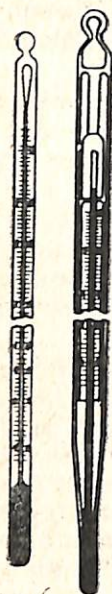
Termometrat, që përdoren më shumë, janë ato me merkur. Merkuri ngurtësohet në temperaturën minus 38,8°C dhe vlon në plus 357°C, kështu që termometrat me merkur vlejné për intervalin nga —38° deri +300°C. Termometrat me merkur, të caktuara për të matur temperatura më të larta, kanë hapësirën në kolonën mbi zhivën të mbushur me gaz azoti ose gaz karbonik të presuar. Këto termometra prodhohen prej qelqi të posaçëm (kur është rasti për të matur nxehtësinë 500-579°C) dhe prej qelqi kuarci (kur është rasti për të matur deri 750°C).

Termometrat kanë forma të ndryshme. Në laborator përdoren kryesisht termometra në formë shufre (fig. 137, 138). Në disa nga këto termometra pjesa e fryrë që përmban merkur është e ngjitur me një kapilar të hollë, që ka dimensione uniforme. Kapilari ka faqe të trasha mbi të cilat janë shënuar gradat (shih figurën 137). Në disa termometra të tjera pjesa e fryrë që përmban merkur është e lidhur me një kapilar me faqe të holla, i cili është mbërthyer në një pllakë xhami të bardhë, ku janë shënuar gradat.

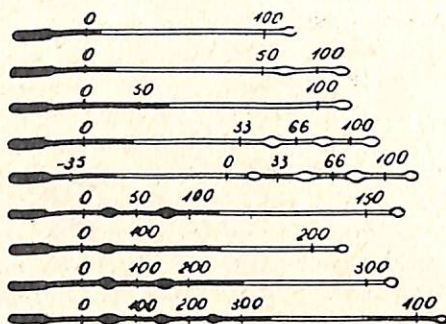
Termometrat zakonisht janë ndarë në gradë, në të dhjetat e në të qindtat e gradës. Këto termometra shërbejnë për të matur temperatura të sakta. Me qëllim që këto termometra të mos jenë shumë të gjata, fusha e shkallëzimit e temperaturës është e kufizuar. Termometra të tilla për matje të sakta janë termometrat mjekësore, të cilat kanë një fushë shkallëzimi nga 35° deri 42°C. Të tilla janë gjithashtu termometrat për caktimin e pikës së ngrirjes, të shkallëzuara prej 35 deri 0°C dhe termometrat për caktimin e pikës së vlimit me shtrirje 100-150°C. Këto termometra përgatiten në një mënyrë të tillë, që duke zgjeruar kapilarin, përkatësisht shkurtohen gradat (fig. 139 dhe 140).

Termometrat, që përdoren për të matur temperatura nga 0° deri 300°C, për të mos qenë shumë të gjata, nuk kanë shumë ndarje të gradave. Nga këto termometra nuk mund të pritët një saktësi e madhe. Këto përdoren sidomos kur temperatura e kërkuar nuk ka nevojë të jetë shumë e saktë.

Për matjen e temperaturave të ulëta, nën pikën e ngrirjes të merkurit (nënë —38,8°C) përdoren termometra të mbushura me alkool etilik ose toluol, të cilat arrijné të masin deri në minus 100°C, ose termometra të mbushura me eter etilik ose pentan, të cilat arrijné të masin deri në minus 180° C. Meqënëse këto lëngje nuk dallohen, ngjyrosen me bojë të kuqe ose blu.



137 138



139



140

Fig. 137. Termometër në formë shufre; fig. 138. Termometër me pështjellje qelqi; fig. 139. Termometra me fusha të ndryshme të gradave; fig. 140. Termometër mjekësorë.

Leximi i termometrave duhet të bëhet në mënyrë që syri dhe vija e gradës të jenë në një nivel, mbasi në rast të kundërt, mund të lexohet me pak ose më shumë nga shkalla faktike.

Termometrat janë vegla të shtrenjta dhe shumë delikate, prandaj duhet të punohet me kujdes me to dhe të ruhen.

Shpesh herë ndodh që kolona e merkurit në kapilar të ndahet në dy pjesë: për mënjanimin e kësaj të mete, termometri ngrohet me kujdes derisa të dy pjesët e merkurit të bashkohen. Një mënyrë tjetër që mund të përdoret, është tundja vertikale e termometrit nga një lartësi 2-3 cm përderisa mercuri të bjerë poshtë.

Në aparatura të mëdha përdoren termometra prej mercuri ose metalike dhe me forma të ndryshme. Termometrat që përdoren për matjen e temperaturave shumë të larta quhen piro-metra.

Pirometri me ajër bazohet në bymimin e ajrit, të azotit ose të hidrogjenit. Pirometri elektrik Siemens bazohet në ndryshimin e rezistencës elektrike që pëson një fill platini me ngritjen e temperaturës. Pirometri optik bazohet në fuqinë e dritës së zjarrit.

20. MATJA E DENSITETIT

Densiteti i trupave caktohet me matjen e drejtpërdrejtë të peshës së një vëllimi të caktuar. Këto matje bëhen me anë piknometrash, densimetrash të ndryshëm, me peshore Mohr-Vestfal (Mohr-Westphal) etj.

Densiteti është numri që tregon se sa herë një lëng është më i rëndë nga i njejtë vëllim uji i distiluar. Densiteti ka një vlerë numerike gati të njëlojtë me peshën specifike, e cila shprehet me peshën e një ml (një mililitri) të një lëngu në temperaturën normale. P.sh. pesha specifike e glicerinës është 1,26 g domethënë 1 ml glicerinë peshon 1,26 g pra densiteti i glicerinës është 1,26.

Densiteti caktohet me anën e piknometrit. Piknometrat janë ballona të graduara me madhësi e forma të ndryshme (fig. 141). Caktimi i densitetit bëhet si më poshtë: Në fillim peshohet piknometri i tharë (P), pastaj ky mbushet me ujë të distiluar dhe përsëri peshohet (P+U). Diferenca e dy peshave jep peshën (vëllimin) e ujit (P+U—P=U). Piknometri shpallet dy herë me një sasi të lëngut që analizohet dhe, pasi mbushet, lihet të marrë temperaturën që kishte uji (më mirë është që mbushja të bëhet me lëngë në temperaturën 15°C ose 20°C.) Pasi të fshihet sipërfaqja e jashtme, piknometri peshohet përsëri (P+L). Duke zbritur nga kjo peshën e piknometrit të zbrazët, merret pesha e lëngut që provohet (P+L—P=L). Pesha e lëngut, e pjesëtuar me peshën e ujit, jep densitetin ($L/U = \text{densiteti}$).

Densiteti caktohet gjithashtu me anën e peshave hidrostatike, duke u bazuar në ligjin e fizikës, simbas të cilit çdo trup, që futet në një lëng, humbet nga pesha e tij; sa më e lartë që të jetë pesha specifike e lëngut, aq më e madhe është humbja e peshës së trupit. Për këtë qëllim përdoren peshoret Mohr-Vestfal.

Më lehtë se sa me piknometrat, por jo në mënyrë shumë të saktë, densiteti i lëngjeve caktohet me anën e densimetrave (areometrave) që bazohen në principin e njohur, simbas të cilit trupi i zhytur në një lëng shtyhet nga një forcë e barabartë me masën e lëngut të zhvendosur. Densimetrat janë tuba qelqi të mbyllur me forma të ndryshme, në fundin e të cilëve është vendosur një sasi mercuri ose saçme plumbi. Densimetrat më

të mira kanë, brenda tubit, dhe termometrin. Densimetrat janë të ndara në shkallë, të cilat mund të tregojnë drejtpërdrejt densitetin e lëngut ose përqindjen e lëndës së tretur. Densimetrat mund të jenë të përgjithshme për çfarëdo lloj lëngu ose të veçanta, të ndërtuara vetëm për një solucion të caktuar (figura 143, 144, dhe 145).

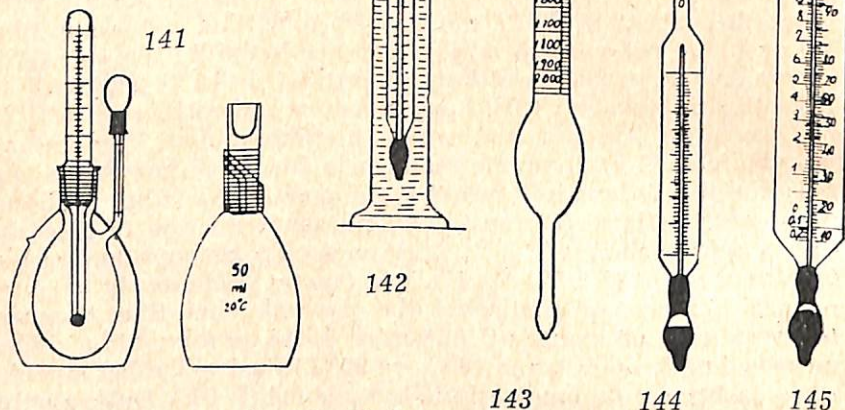


Fig. 141. Piknometra; fig. 142. Përdorimi i densimetrit; fig. 143, 144, 145, Tipe të ndryshme densimetrash.

Përdorimi i densimetrave bëhet në këtë mënyrë:

Lëngu, që provohet, hidhet në një cilindër qelqi të thatë deri në 3/4 e vëllimit. Cilindri vendoset në mënyrë që të qëndrojë drejt (vertikal). Në lëngun e cilindrit futet me kujdes densimetri në një mënyrë që zbritja e tij në lëng të bëhet e ngadalshme, gjersa të qëndrojë pa lëvizur.

Densimetri nuk duhet të prekë faqet dhe fundin e cilindrit (fig. 142). Duhet patur parasysh që densimetri të mos laget në pjesën që rri mbi sipërfaqen e lëngut. Në qoftë se ndodh një gjë e tillë, atëherë densimetri hiqet, fshihet mirë dhe futet përsëri me kujdes. Densimetri lihet në lëng disa minuta dhe, kur temperatura është ekuilibruar, bëhet leximi i shkallës, që puqet

në nivelin e lëngut. Për leximin e densimetrit në lëngjet pa ngjyrë merret për bazë menisku i poshtëm (vija CD), ndërsa, në lëngjet me ngjyrë, menisku i sipërm (vija AB). Pas leximit të densimetrit në tabelat përkatëse në bazë të densitetit të lëngut gjëndet përqindja e substancës.

Duhet pasur parasysh që temperatura e lëngut, që provohet, t'i përgjigjet temperaturës së caktuar në tabela, dhe asaj që është caktuar në densimetrat. Në qoftë se lëngu ka një temperaturë tjetër, atëherë duhet bërë korrektimi përkatës, ose, në rast të kundërt, duhet që lëngu të çohet (temperohet) në temperaturën e caktuar në tabela.

Densiteti i lëngjeve duhet të llogaritet gjer në shifrën e tretë dhjetore. Densimetrat ndërtohen për një kufi të caktuar densitetesh p.sh. nga 0,900-1,000; 1,00-1,100; etj. Prandaj para se të bëhet matja, është e nevojshme që të zgjidhet densimetri i përshtatshëm.

Densimetrat (areometrat) më të rëndësishme japin drejt-përdrejt densitetin e lëngut. Në laboratorët kimikë shumë shpesh përdoret densimetri, që shprehet me gradën Bome (Baumé). Ky densimetër bën pjesë në densimetrat e zakonshme dhe është i ndërtuar për lëngje më të lehta dhe më të rënda se sa uji. Gradat e densimetrit Bome janë të kalibruara për tretje të klorurit të natriumit (NaCl), kështu që densimetri Bome në ujë të distiluar zhytet deri në 0°, në 10% tretje klorur natriumi tregon 10, domethënë 10% klorur natriumi. Distanca nga 0 gjer 10 është e ndarë në dhjetë pjesë. Në lëngje të tjera, përveç, tretjes së kripës së gjellës, densimetri Bome nuk jep përqindje, porse gradë Bome (°Be). Kështu që gjatë përdorimit të densimetrit Bome është e domosdoshme të kërkohet përqindja ose densiteti i lëngut në tabelat përkatëse (shih tabelat në fund).

Midis densimetrave të posaçëm bëjnë pjesë: alkoolometri (për solucione alkooli), saharometri (për solucione sheqeri), acetometri (për uthull), laktodensimetri (për qumësht), oleometri (për vaj), etj. Me këto mjete punohet njëllëj si me densimetrat normale, dhe jepet përqindja e lëndës në një lëng, i cili përmban vetëm ujë dhe lëndën për të cilën densimetri është caktuar. P.sh; alkoolometri tregon përqindjen e alkoolit etilik në një lëng, që përmban vetëm ujë dhe alkool etilik. Saharometri tregon përqindjen e sheqerit në një lëng, që përmban vetëm ujë dhe sheqer. Kështu që me një alkoolometër nuk mund të përcaktohet përqindja e alkoolit në likere, sepse në këtë rast përveç ujit dhe alkoolit, ndodhet dhe sheqer. Gjithashtu për përcaktimin e sheqerit në likeret nuk mund të përdoret saharometri pa lartuar alkoolin.

21. MATJA E PRESIONIT

Për matjen e presionit përdoren manometrat. Manometrat janë aparate, të cilat japin ndryshimin midis presionit atmosferik të ambientit dhe presionit brenda enës me të cilën janë lidhur. Aparatet që matin presione më të ulëta se sa presioni atmosferik, quhen vakuumetra. Manometrat (vakuumetrat) janë me lëndë të lëngshme ose metalike.

Manometrat me lëndë të lëngshme janë tuba qelqi në formë U (fig. 146). Këta lidhen me anën e një tubi prej gome me ambientin që ka presion më të lartë ose më të ulët se sa presioni atmosferik. Manometrat e lëngshëm janë të mbushur me ujë ose me merkur. Manometrat me ujë zakonisht janë të hapur dhe përdoren për presione të vogla. Manometrat me merkur përdoren për presione më të larta dhe janë të mbyllura, domethënë njëra anë e tubit U është e mbyllur dhe i është hequr ajri. Leximi i manometrave të tillë në tabelën e shkallëzuar në milimetra, që i është ngjitur tubit, duke u marrë si bazë distanca midis dy niveleve.

Shpeshherë, në vend të manometrave me lëndë të lëngshme, përdoren manometra metalike. Këto lloj aparatësh janë të tipeve të ndryshme.

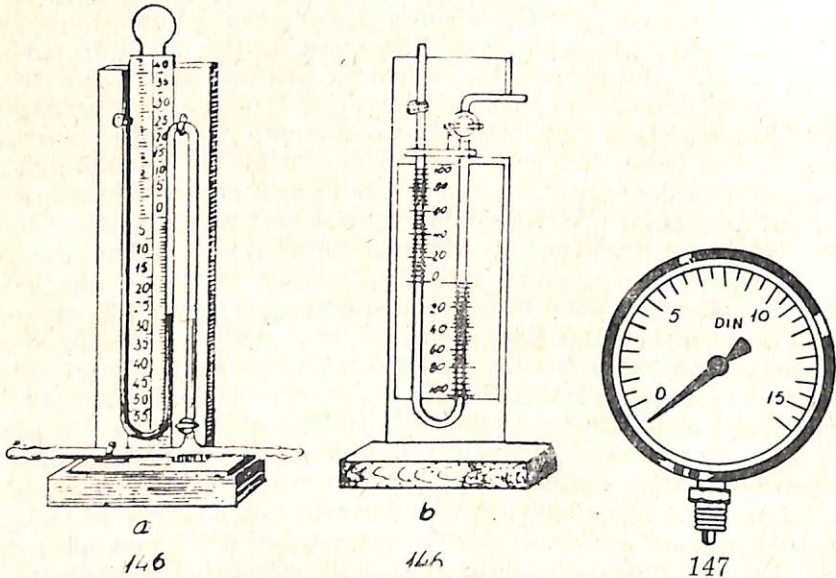


Fig. 146a. Manometër me zhivë; fig. 146b. Manometër me ujë; fig. 147, Manometër metalik,

Manometrat, që matin presione të larta, si, p.sh., në kaldaja, kompresorë etj. janë të graduar në atmosfera (1 atm. është presioni që ushtron një forcë të një kg në 1 cm²).

22. PRODHIMI DHE PËRDORIMI I GAZEVE

Shpeshherë në laborator, për qëllime të ndryshme, nevojiten gaze. Gazi mund të merret nga bombola çeliku në të cilët ndodhet i komprimuar ose mund të prodhohet vetë në laborator. Prgatitja e gazeve në laborator bëhet kur këta nuk mund të sigurohen në bombola ose kur nevojiten në sasi shumë të vogla.

Si aparatura më e thjeshtë për pregatitjen e gazeve mund të shërbejë balloni, në të cilin shtihen lëndët kimike që zhvillojnë gaz. Balloni lidhet me enën, ku duam të çojmë gazin (fig. 148).

Prodhimi më i përsosur i gazeve bëhet me aparatin Kipp (Kipp) (fig. 150). Ky aparat prej qelqi përbëhet nga dy pjesë. Pjesa e poshtme (B) është një enë me dy sfera dhe e pajisur me një rubinet (C), nga ku del gazi. Në sferën e dytë të enës (B) hidhet substanca e ngurtë, e cila, nën veprimin e një acidi, zhvillon gaz. Pjesa e sipërme (A) e aparatit Kipp është një enë në formë sfere, e cila ka një tub të gjatë, që arrin deri në fundin e enës (B). Nga pjesa e sipërme e aparatit Kipp hidhet acidi, i cili, me anën e tubit, bie në fundin e enës (B); mbasi mbush sferën e poshtme të saj, bie në kontakt me substancën e ngurtë. Kur acidi takon substancën e ngurtë, fillon menjëherë të zhvillohet gaz. Në qoftë se rubineti mbahet i mbyllur, zhvillimi i gazit krijon presion brenda enës, i cili e shtyn acidin nga sfera e sipërme e enës (B) në atë të poshtmen dhe nga kjo në tubin e enës (A). Në këtë mënyrë kontakti i acidit me substancën e ngurtë ndërpritet dhe zhvillimi i gazit pushon. Kur hapet rubineti, gazi del jashtë dhe, nga ulja e presionit që krijohet brenda në aparat,

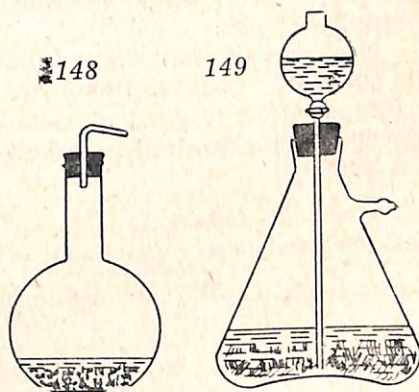
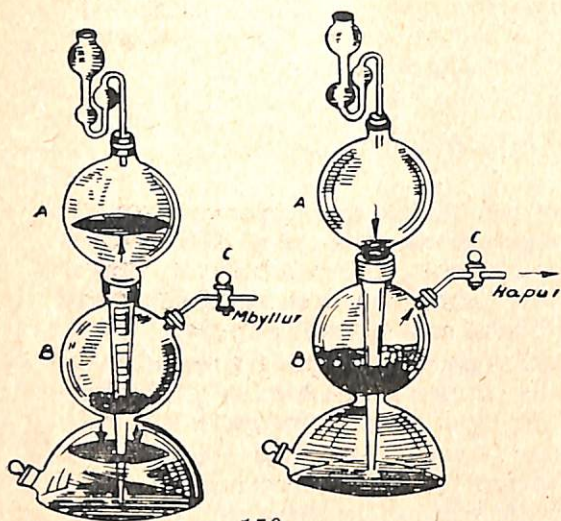


Fig. 148. Ballon për prodhimin e gazit.
fig. 149. Ballon për zhvillimin e gazit klorhidrik.



150

Fig. 150. Funktionsimi i aparatit Kip.

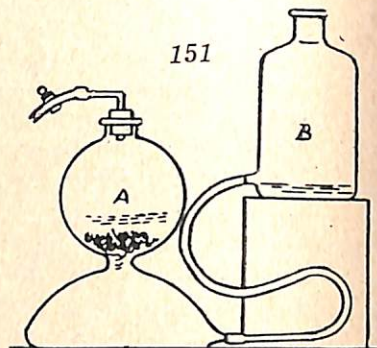


Fig. 151 Aparati Verhovski (Verchowski).

acidi fillon të rrjedhë përsëri nga tubi në sferën e poshtme të enës (B). Nga kjo enë lëngu ngjitet në sferën e sipërme dhe, duke rënë përsëri në kontakt me substancën e ngurtë, fillon përsëri të zhvillohet gaz.

Gazi nga rubineti merret me anën e një tubi gome ose qelqi dhe çohet në vendin e nevojitur.

Sipas llojit të gazit që nevojitet, përdoren lëndë kimike të ndryshme. Si shembull në tabelën e mëposhtme paraqiten disa nga këto:

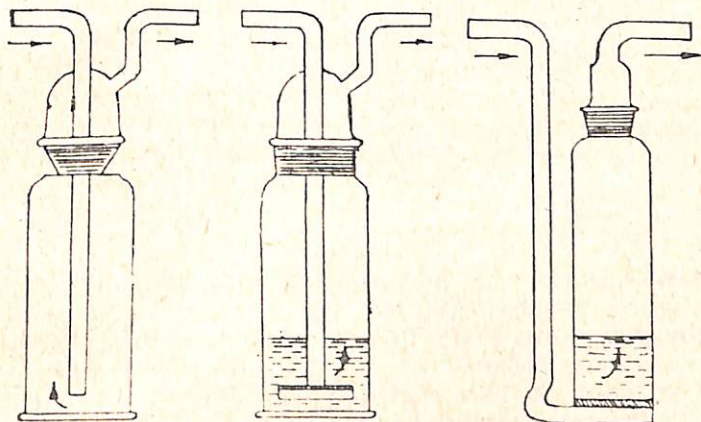
Gazi që prodhohet	Substanca e ngurtë	Acidi
Gaz karbonik (CO_2)	Mermer, CaCO_3	Acid klorhidrik teknik i holluar 1:1
Klor (Cl_2)	Hipoklorit kalciumi $\text{Ca}(\text{OCl})_2$	Acid Klorhidrik teknik i holluar 7:5
Gaz Sulfhidrik (H_2S)	Sulfur hekuri ose pirit.	Acid klorhidrik teknik i holluar 1:1
Hidrogjen (H_2)	Zing kokërr	Acid klorhidrik teknik i holluar 1:4

Përveç aparatit Kip në laboratore, për prodhimin e gazeve të ndryshme përdoren dhe aparate të tjera. I ngjashëm me aparatit Kip është aparati Verhovski (fig. 151), i cili është më i thjeshtë dhe pastrohet lehtë. Në enën (A) të tij hidhet substanca e ngurtë dhe në shishen (B) acidi. Aparati fillon të punojë me hapjen e kapëses (K).

Për përgatitjen e gazit klorhidrik (HCl) përdoret një ballon vakuumi ose ballon fraksionimi, mbi të cilin vendoset një hinkë separatori. Në ballon hidhet acidi sulfurik dhe në separator acidi klorhidrik. Nga kontakti i këtyre dy acideve zhvillohet acidi klorhidrik i gaztë (fig. 149.)

Për prodhimin e gazeve të tjera, si acetileni, metilbromur, acid jodhidrik, acid bromhidrik, etj. përdoren aparate të posaçme.

Gazet që prodhohen, mund të përdoren ashtu siç janë ose të pastrohen dhe të thahen. Pastrimi i gazeve bëhet me anën e absorbimit dhe adsorbimit, duke e kaluar gazin nëpër një lëng ose në një kolonë filtrues të mbushur me lëndë të ngurtë. Enët më të thjeshta për pastrimin e gazeve paraqiten në fig. 153 dhe 154 kur gazet kalojnë nëpërmjet një lëngu dhe në fig. 155 kur



152

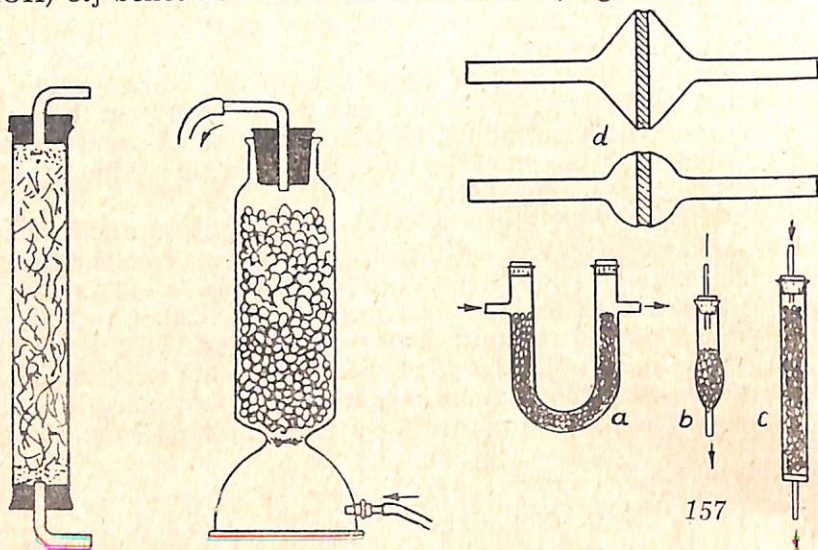
153

154

Fig. 152, 153, 154, Pastruese gazit.

gazet kalojnë nëpërmjet një lëndë të ngurtë. Lëndët që përdoren për pastrimin e gazeve, janë të ndryshme simbas llojit të gazit. Për pastrimin e gazit nuk ekziston një lëndë pastruese universale.

Tharja e gazeve bëhet zakonisht me anën e lëndëve kimike. Tharja me lëndë kimike të ngurta si klorur kalciumi (CaCl_2), anhidrid fosforik (P_2O_5), hidroksid natriumi (NaOH) e kaliumi (KOH) etj bëhet në kolona ose tuba tharëse, fig. 157.



155
156
Fig. 155. Tuba pastrues gazi; fig. 156. Kolonë për tharjen e gazeve;
fig. 157 a, b, c. Tuba me forma të ndryshme për tharjen e gazit; d, Filtra
poroze.

Për tharjen e gazeve me lëngje si acid sulfuriku përdoren enët simbas figurës 153 dhe 154.

Gazet dhe lëngjet me pikë vlimi të ulët ruhen dhe furnizohen në bombola, të cilat janë të mbyllura nën presion. Gazet, temperatura kritike e të cilave është më e ulët nga ajo e ambientit, si p.sh., hidrogjeni, oksigjeni, azoti, metani, monooksidi i karbonit, gazi ndriçues, ajri etj. mbahen në bombola në gjendje të gaztë. Sasia e tyre në bombola është në përpjesëtim të drejt me presionin brenda bombolës (sa më i lartë të jetë presioni, aq më e madhe është sasia e gazit). Substancat, temperatura kritike e të cilave qëndron mbi temperaturën normale, si p.sh., klori, amonjaku, gazi karbonik, gazi sulfuror etj., mbahen në bombola në gjendje të lëngshme.

Në bombolat, që përmbajnë gaz (ato të grupit të parë) presioni zbret gjatë marrjes së gazit; ndërsa në bombolat, që për-

mbajnë substancë të lëngshme (ato të grupit të dytë), presioni qëndron konstant, derisa në bombolë të ketë substancë të lëngshme.

Bombolat e gazit janë prej çeliku dhe përpara se të mbushen kontrollohen nga kontrolli teknik me anën e provës hidraulike. Për kontrollin e bombolave dhe vënjen e shënimeve përkatëse ka rregullore të veçanta.

Personeli, që do të punojë me bombola çeliku, duhet të jetë i udhëzuar simbas rregullave që ka nxjerrë Inspektorati shtetëror i pajisjeve nën presion, gjithashtu rregullorja përkatëse duhet të jetë e afishuar pranë vendit të punës. Vlen të dihet se çdo bombolë është e lyer nga jashtë me ngjyrë përkatëse ose ka shirit të ngjyrosur sipas llojit të gazit, me të cilin ajo është e mbushur. P.sh., bombola e mbushur me oksigjen ka sipërfaqen e jashtme me ngjyrë të kaltër, me azot me ngjyrë të zezë, me klor shirit jeshil etj. Përveç kësaj, çdo bombolë ka mbishkrimin e gazit që përmban azot, oksigjen, klor etj.

Presioni i gazit në bombola arrin deri 150 atmosfera. Duke qenë se presioni në konditat e punës është kurdoherë më i vogël, atëhere presioni i gazit ulet me anën e ventilin reduktues (reduktorit) (fig. 158), i cili vidhohet në ventilin e bombolës. Ventilin e reduktimit është i pajisur me dy manometra, njëri nga të cilët tregon presionin e bombolës dhe tjetri presionin e gazit që del. Vidhat e ventilave mbyllës të gazet ndezëse (hidrogjen, gaz ndriçues etj.) rrotullohen nga e majta, dhe të gazet e tjera rrotullohen nga e djathta.

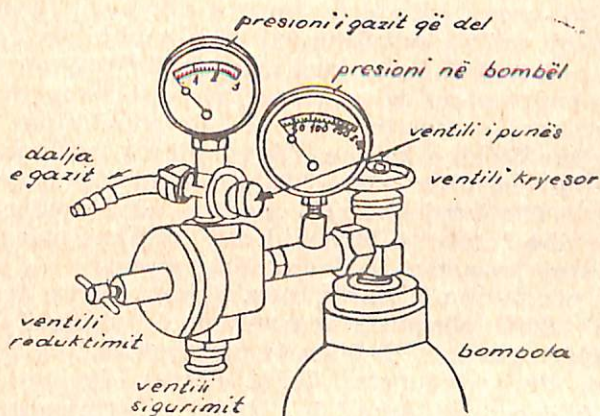


Fig. 158. Pajisje për marrjen e gazit të presuar nga bombola (reduktori)

Për arsye të presioneve të larta të gazeve në bombola, përdorimi i tyre është i rrezikshëm. Prandaj, në këtë drejtim, duhet të kemi parasysh të gjitha udhëzimet që parashikohen në rregulloret përkatëse. Në mënyrë të veçantë bombolat duhet të ruhen nga goditjet dhe rënjet përtokë; ato nuk duhet të lihen në diell ose pranë burimesh të tjera nxehtësie. *Mbi të gjitha, duhet pasur kujdes që mbi ventilat e bombolave të oksigjenit të mos bjerë asnjë pikë vaj.* Në qoftë se oksigjeni, që del, bie në kontakt me vajin, është rrezik të shkaktohet eksplozion. Shumë të rrezikshme paraqiten dhe gazet e tjera, si hidrogjeni, acetileni etj. Për çdo gaz ka rregulla të veçanta për përdorimin e tij.

Gazet mund të jenë të rrezikshme për shëndetin e njeriut, p.sh. gazi sulfhidrik, klorhidrik etj. janë shumë helmonjës, prandaj, gjatë punës me to duhen marrë të gjitha masat e nevojshme për t'u ruajtur nga efekti i tyre. Në këto raste punohet në kapa ose me maska.

IV. TË NDRYSHME

1. QELQI DHE PUNIMI ME QELQ

Shumica e punimeve në laborator bëhet me enë dhe aparatura qelqi, për arsye se qelqi ka veti kimiko-fizike dhe optike të përshtatshme. Qelqi i mirë për punë laboratorit duhet të jetë, në radhë të parë, shumë i qëndrueshëm kundrejt lëndëve kimike, në mënyrë të veçantë kundrejt bazave dhe acideve. Nga vetitë fizike të qelqit më e rëndësishmja është bymimi. Qelqet që zbuten në temperatura të larta, janë më pak të bymyeshme dhe më shumë të qëndrueshme ndaj ndryshimeve të temperaturës.

Qelqet kimike marrin emra të ndryshme sipas përbërjes kimike, vetive fizike e kimike dhe vendit ku prodhohen. Kështu mund të përmenden: «Jena 20», që ka qëndrueshmëri nxehtësie të lartë dhe është shumë i qëndrueshëm kundrejt solucioneve acide dhe bazike; «Duran», i cili është më pak i qëndrueshëm kundrejt bazave se sa Jena; «Supremax», i cili është qelqi i posaçëm për punë në temperatura të larta, sepse duron nxehtësi deri në 800°C; për punë me presione të larta janë të përshtatshëm «Felsen glas», i cili lejon të punohet deri në 17 atm. dhe «Durobax», deri në 30 atm. Qelqi «Pyrex» ka veti shumë të mira dhe shërben si «Jena 20». Zbutet në temperatura shumë të larta. Veç këtyre në treg gjenden edhe lloje të tjera qelqi kimik me emra të ndryshme.

Punimet e vogla të qelqit duhet t'i bëjë vetë kimisti, sepse në këtë mënyrë ai kursen jo vetëm kohën, por se mund të ndreqë aparatura të thyera ose të përgatisë aparatura të tjera simbas rastit. Natyrisht punimi i qelqit kërkon që të zotërohen njohuritë bazë dhe të jetë fituar një lloj eksperience.

Prerja e qelqit — Për prerjen e qelqit të sheshtë më shpesh përdoret diamanti, i cili është i vendosur në një mbajtëse metalike (Fig. 159). Prerja e qelqit bëhet duke e tërhequr diamantin gjatë gjithë sipërfaqes. Puna me diamant kërkon një kujdes të veçantë. Për prerjen e qelqit të rrumbullakët përdoret diamanti i mbështetur në një pajisje të posaçme sipas figurës 160.

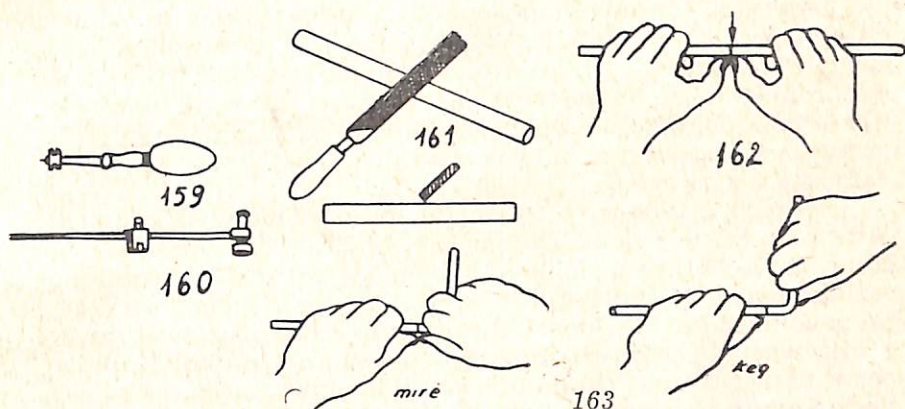


Fig. 159. Diamant për prerjen e qelqit; fig. 160. Diamant për prerjen e qelqit të rrumbullakët; fig. 161. Prerja e qelqit me limë ose karborund; fig. 162. Mënyra e thyerjes së qelqit; fig. 163 Mënyra e drejtë dhe jo e drejtë e thyerjes së qelqit të kthyer.

Prerja e tubave dhe e thuprave prej qelqi bëhet me anën e një lime të ashpër ose me gurë karborundi trekëndësh, (fig. 161). Tubi i qelqit nuk hahet rreth e rrotull por vetëm në një vend, duke e tërhequr limën me forcë (në një të katërtën e rrethit). Përsëritja e të ngrënit me limë shumë herë nuk është e përshtatshme, për arsye se dobëson influencën e gërryerjes së parë. Pastaj ai thuhet simbas mënyrës që është shënuar në figurën 162. Me këtë mënyrë priten tuba dhe thupra qelqi me diametër 10 mm. Tubat me faqe të trasha priten me anën e një teli të rrumbullakët të skuqur. Ky lihet 1/2-1 minutë në vendin ku do të pritet, pastaj në këtë vend pikohet një pikë ujë i ftohtë (fig. 164,

165). Tubat e trashë mund të priten gjithashtu me limë në këtë mënyrë: Lima shtrëngohet mbi tubin, i cili rrotullohet deri sa të bëhet një rreth i plotë i gërvishtur pastaj tubi thyhet siç u shpjegua më sipër.

Tubat me thuprat e prera të qelqit kanë kurdoherë fundin e tyre me buzë të mprehta. Këtë të metë mund ta mënjanojmë duke nxehur anët e tyre në flakë derisa qelqi të zbutet dhe buzët e tij të marrin formën e rrumbullakët. Pastaj qelqi vendoset në bankë për t'u ftohur, në mënyrë që pjesa e nxehtë të mos dëmtojë sipërfaqen e bankës. Duke qenë se qelqi është përcues i keq i nxehtësisë, ftohet shumë me ngadalë, prandaj duhet pasur parasysh që të mos kapet me duar.

Shpeshherë nevojitet që fundi i tubave të zgjerohet. Zgjerimi bëhet duke futur me ngadalë në tub dhe duke e rrotulluar një kon prej druri. Më të përshtatshme për këtë qëllim janë konet e posaçme prej llojesh të ndryshme qymyri. Në rast se përdoren kone metalike, këto më përpara duhet të ngrohen, përndryshe shkaktojnë thyerjen e qelqit. Zgjerimi arrihet të kryhet duke përsëritur këtë veprim disa herë derisa të fitohet madhësia e kërkuar (fig. 166, 167).

Përkulja e tubave me diametër të vogël mund të bëhet pa vështirësi. Është e domosdoshme që pjesën e tubit për t'u përkulur, të nxehet me ngadalë në flakën e gjerë, duke e rrotulluar vazhdimisht këtë gjatë gjithë pjesës, ku do të bëhet përkulja. Në momentin kur në dorë ndihet se tubi është zbutur në masën e mjaftueshme, atëhere hiqet nga flaka dhe përkulet. Duhet pasur parasysh që përkulja të bëhet në temperaturën e kërkuar, për arsye se në temperatura të ulëta thyhet dhe në temperatura të larta deformohet. Duhet pasur parasysh gjithashtu, që tubi në vendin e të përkulurit, të ketë të njëjtin diametër si dhe para përkuljes (Fig. 168, 169). Tubat me diametër mbi 8 mm mund të përkulen mirë kur gjatë përkuljes fryhen. Është mirë që njëra anë e tubit të mbyllet me tapë, gjë e cila ndihmon në fryerjen.

Tërheqja e tubave ose shufrave prej qelqi mund të bëhet pasi këto të jenë nxehur në kandil deri në zbutje. Kjo përdoret për të pregatitur kapilarë. Pregatitja e kapilarëve bëhet duke ngrohur dhe rrotulluar tubin në flakën e pandritshme dhe në çastin kur ndihet se qelqi është zbutur, atëhere tubi largohet nga flaka dhe, me një tërheqje të shpejtë, formohet kapilari. Duart duhet të largohen në vijë të drejtë, në mënyrë që kapilari të bëhet uniform. Pas ftohjes, kapilari këputet në pjesë më të vogla. Kapilarët zakonisht bëhen me tuba 6-8 mm diametër. Kapilarët prej tubave të trashë pregatiten duke i ngrohur këta

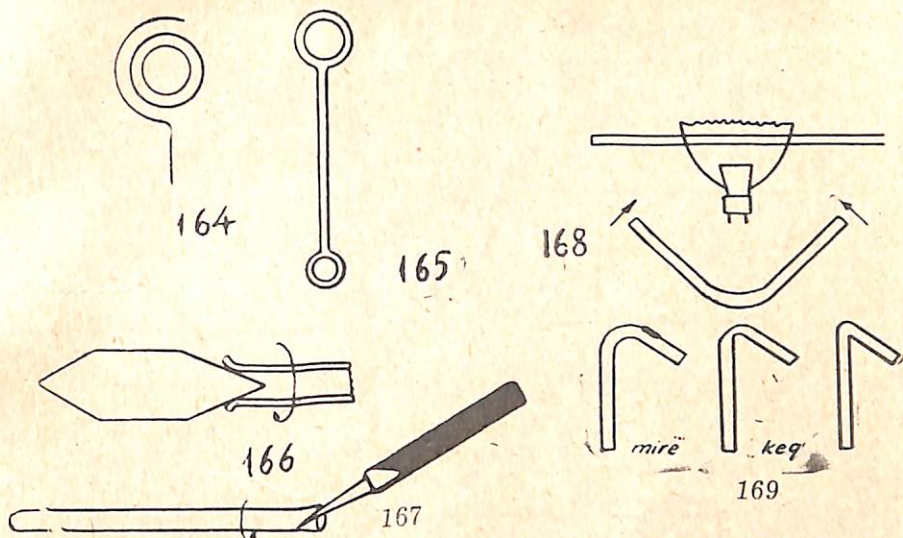


Fig. 164. Prerje e tubave të trasha me tel të skuqur; fig. 165. Vegël për prerjen e tubave me anën e nxehjes; fig. 166, 167. Zgjerimi i tubit prej qelqi; fig. 168. Nxehja e tubit para kthimit; fig. 169. Tubi i përkulur mirë dhe i përkulur keq.

në flakën e vogël të kandilit me ajër të komprimuar, derisa faqet e tubit të zbuten, pastaj bëhet tërheqja (fig. 171, 172, 173, 174).

Pregatitja e tubave me fund të rrumbullakët nevojitet për bërjen e epruvetave. Tubi i nxehur dhe i zbutur, tërhiqet në flakën e fortë, në mënyrë që ngushtimi të jetë i menjëhershëm (Fig. 175a). Me anën e një thupre, duke e ngrohur në flakën e fortë, hiqet pjesa e tepërt e tubit të ngushtuar. Në qoftë se qendron akoma një pjesë e tepërt qelqi, këtë mund ta tërheqim përsëri me anën e thuprës (Fig. 175b). Maja e tubit të shkrirë vihet përsëri në flakë dhe fryhet derisa faqet e fundit të jenë një-

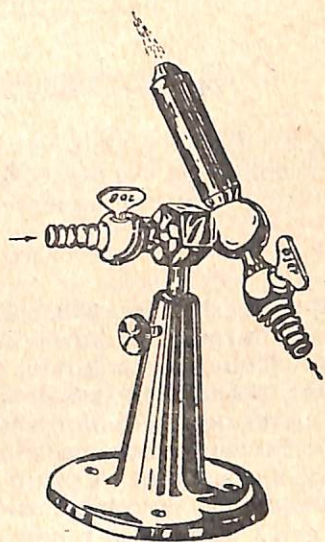
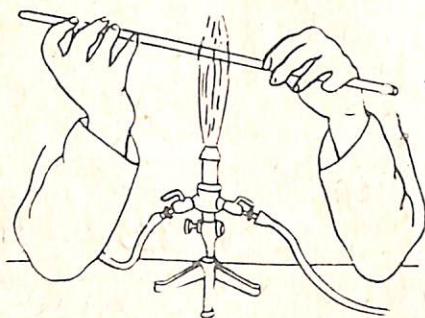
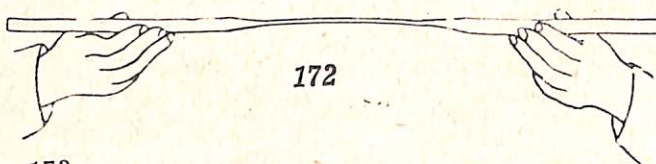


Fig. 170. Kandil për punimin e qelqit.



171



172

173



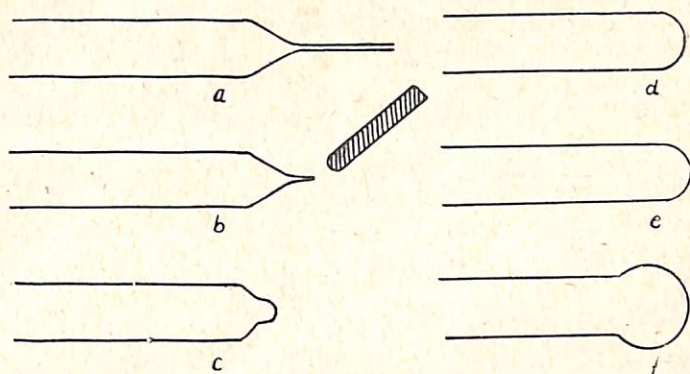
174



Fig. 171 Nxehja e tubit në kandil me ajër të komprimuar për bërjen e apilarëve; fig. 172 Tërheqja e tubit për kapilarë; fig. 173-174 Tërheqja e tubave me faqe të trasha.

lloj të trasha (fig. 175c). Duke e ngrohur përsëri, tubi arrin të marrë formën e figurës 175d dhe, duke e fryrë, atë të figurës 175e. Duhet pasur kujdes që të ngrohet vetëm pjesa e fundit e tubit, përndryshe, në vend të një fundi të rrumbullakët, do të na formohet një ballon shumë i vogël (fig. 175f).

Përveç punimeve të mësipërme me qelq, ka dhe të tjera, si p.sh. bashkimi i dy tubave në forma të ndryshme, përgatitja e ballonave, formimi i sferave në gjatësinë e tubit me anën e fryrjes, përgatitja e refrigjereve të vegjël, zmerilimi i qelqit, gërryerja me anën e lëndëve kimike (acid fluorhidrik) etj. Këto punime kërkojnë praktikë dhe eksperiencë të gjatë.



Figurat: 175 a, b, c, d, e, f. Mbyllja e tubave me fund të rrumbullakët.

Më mirë se sa me kandilet e zakonshme, punimi i qelqit bëhet në kandilet e posaçme (Fig. 170), të cilat janë përshkruar në pjesën që bën fjalë mbi ngrohjen. Duhet pasur parasysh se punimi me këta kandile kërkon një stërvitje më të madhe se sa me kandilet e zakonshme.

2. TAPAT DHE PUNIMI I TYRE

Tapat prej druri (sugero) mund të jenë natyrore ose të përgatitura prej mielli ose coprinave të tapës, të cilat presohen ose përzihen me një lëndë ngjitëse. Tapat prej shtupe naturale kanë vetira mjaft të mira: janë elastike, të qëndrueshme kundrejt temperaturës dhe veprimit të substancave kimike, por janë pak të qëndrueshme kundrejt halogjeneve, solucioneve të koncentruara të acidit nitrik, sulfurik dhe bazave. Për të shtuar aftësinë puthitëse dhe qëndrueshmërinë kimike, tapat mund të imprenjohen me mënyra të ndryshme. Për t'i qëndruar veprimit të lëndëve inorganike, tapat lyhen me parafinë të shkrirë dhe, veprimit të lëndëve organike, me zhelatinë të kromuar. Megjithkëtë, me acidet si dhe bazat e koncentruara, këto nuk mund të përdoren. Nga mielli i tapës së drurit përgatiten kryesisht rrathtë për vendosjen e ballonave me fund të rrumbullakët, tapat me dimensione të gjëra dhe material izolimi të ndryshëm.

Tapat prej druri nuk duhet të vendosen me forcë në grykën e enës. Për të mbyllur në mënyrë të plotë enën, duhet të zgje-

dhim tapë me një diametër pak më të madh se sa ai i grykës së enës. Kur tapa është më e madhe, ajo duhet të shtypet. Shtypja e tapave bëhet me anën e një vegje të posaçme (figurat 176, 177). Kur tapat kanë dimensione të vogla, është mirë që këto të përvëlohen me ujë të nxehtë, në mënyrë që të zbuten dhe të bymehen.

Për prerjen ose bërjen e birave të tapave duhet të përdoren thika dhe tapëshpuese shumë të mprehta. Kur tapat janë më të mëdha se sa nevojiten, mund të hahen me limë ose të priten (figura 182, 183).

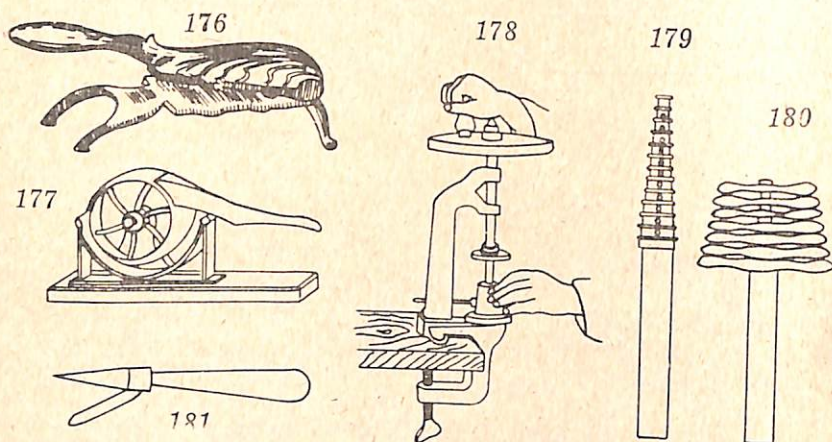


Fig. 176, 177 Vegël për shtypjen e tapave prej shtupe; fig. 178. Tapëshpuese me turiele; fig. 179, 180, Vegël për shpuarjen e tapës; fig. 181, Mprehës i cilindrave të tapëshpueses.

Për bërjen e birave në tapë veprohet në mënyra të ndryshme. Vrimat e vogla në tapë bëhen me anën e një teli të drejtë të skuqur dhe vrimat me një dimension më të madh të bëhen me anën e tapëshpuesave (Fig. 178). Tapëshpuesja përbëhet nga një sërë thikash cilindrike me dimensione të ndryshme. Gjatë përdorimit të tapëshpueses duhet të zgjidhet kurdoherë cilindri me dimension më të vogël se ai i tubit që do të futet në tapë. Buzët e tapëshpueses duhet të jenë kurdoherë të mprehta. Hapja e birave në tapa bëhet si më poshtë: në një dorë mbajmë tapën, kurse me tjetrën shtyjmë tapëshpuesen duke e rrotulluar me pak forcë cilindrin. Për të ndihmuar shpimin, tapëshpuesja njomet me glicerinë ose me solucion të holluar sode. Duhet pasur parasysh që vrima të jetë vertikale mbi bazën e tapës. Faqet e tapës duhet të jenë të lëmuara (Fig. 182). Pas hapjes së

birës, në tapë vihet tubi i qelqit, i cili më përpara duhet të laget me ujë. Në këtë rast tubi duhet mbajtur afër tapës dhe jo larg se përndryshe thyhet lehtë (figurat 186, 187).

182

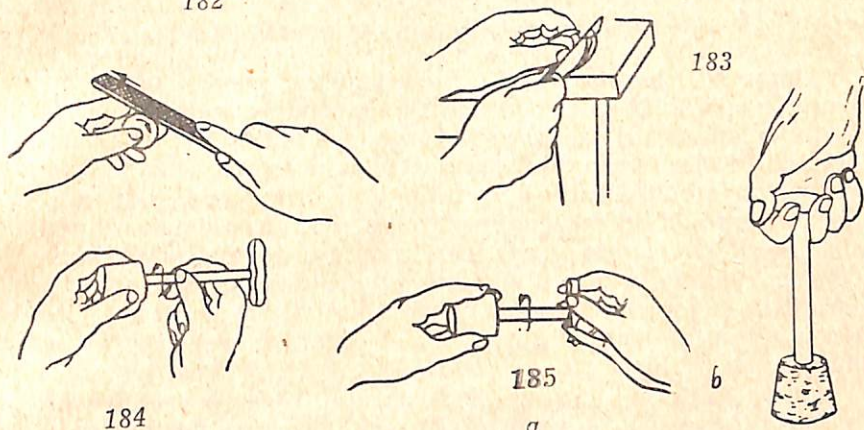


Fig. 182, 183 Zvogëlimi i tapës me limë ose me thikë; fig. 184, 185 a dhe b — Përdorimi i tapëshpueses.

Në vend të tapëshpueses me dorë mund të përdoren tapëshpuese të posaçme të cilat lehtësojnë punën (Fig. 178). Në rastet kur dimensionimi i tapëshpueses nuk mjafton, atëherë bira zgjerohet me një limë të rrumbullakët dhe limohet me letër zumpara. Përdorimi i thikës së zakonshme në këtë rast nuk është i përshtatshëm.

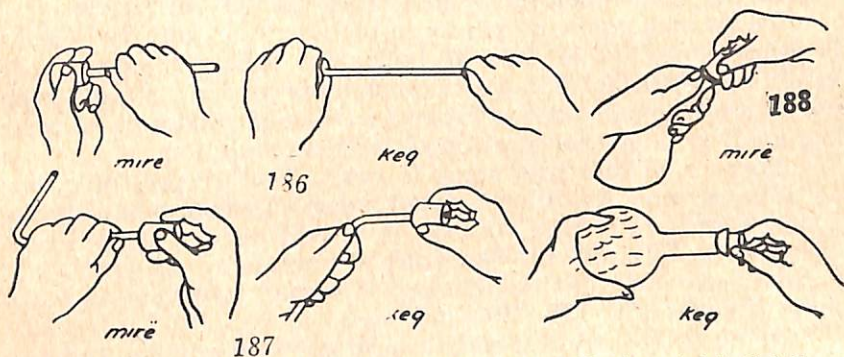


Fig. 186, Futja e tubit të drejtë në tapë; fig. 187 Futja e tubit të kthyer në tapë; fig. 188. Vendosja e tapës në ballon.

Vendosja e tapave në ballona me faqe të holla bëhet duke mbajtur ballonin në grykë dhe jo në fund, përndryshe balloni mund të thyhet (Fig. 188).

3. PËRDORIMI I GOMËS NË LABORATOR

Goma në laborator takohet në tri forma: gomë e pavullkanizuar, e cila shërben për pregatitjen e lëndëve ngjitëse, gomë e vullkanizuar prej kauçuku natyror, ose sintetik, e cila përdoret në formë tubash ose tapash dhe gomë e fortë «ebanit», që përdoret si mbulesë mbrojtëse në pajisje metalike. Qendrueshmëria e gomës kundrejt lëndëve kimike në krahasim me shtupën është më e ulët; porse goma është mjaft e qendrueshme kundrejt veprimit të bazave dhe pak e qendrueshme kundrejt gazit klorhidrik, halogjeneve, peroksive, bioksidit të azotit etj. Gomën e dëmtojnë gadi të gjitha lëndët organike, veçanërisht në temperatura të larta.

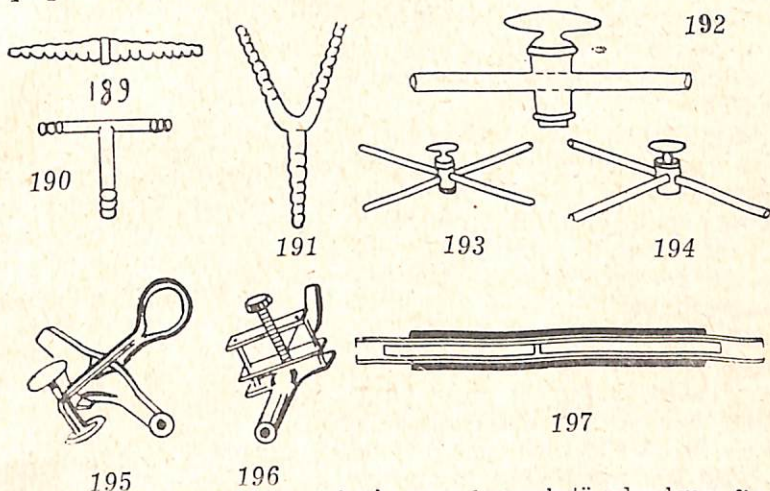
Goma është më elastike se sa shtupa. Bërja e vrimave në tapa prej gome është e vështirë. Si konditë e parë për bërjen e vrimave, duhet që tapëshpuesja të jetë e mprehtë. Maja e tapëshpueses duhet të njomet me glicerinë ose me bazë. Rrotullimi i tapëshpueses duhet të bëhet në një drejtim dhe pa e shtytur me forcë. Që buzët e brimës nga të dy anët të jenë të lëmuara shpimi mund të bëhet nga të dy anët, por me kujdes që të dy brimat të takohen drejt. Kur nevojitet të bëhen bira më të vogla se sa forma me numrin më të vogël të tapëshpueses, atëhere kjo bëhet me anën e një teli të skuqur. Brima e hapur në këtë mënyrë pastrohet me një copë pambuk të lagur, në fillim me benzen, pastaj me glicerinë dhe, më në fund, me ujë. Brimat e mëdha më mirë bëhen me anën e tapëshpueses me turiele.

Tubat prej gome, që përdoren në laborator, janë dy llojesh: të zakonshme, të cilat janë të holla, dhe tuba për vakuum, që kanë faqe të trasha. Tubat e zakonshme përdoren për shpuarjen e ujit ose të gazit, ndërsa tubat e vakuimit përdoren në raste kur kemi të bëjmë me presion të lartë ose vakuum.

Përpara se tubi prej gome të futet në tubin prej qelqi ose në tubin metalik, ky duhet të laget me ujë. Bashkimi i tubave të gomës bëhet me anën e lidhësve prej qelqi ose metalike. Zakonisht në të dy anët këto janë pak si konike, në mënyrë që të puthiten mirë ose që të bashkohen tuba me dimensione të ndryshme (figurat 189, 190, 191).

Në qoftë se nevojitet që tubi prej gome të mbyllet, lidhëset duhet të jenë të pajisura me një rubinet simbas rastit (Figurat 192, 193, 194). Nuk duhet harruar që rubinetat e qelqtë të jenë

kurdoherë të lyera me vazelinë, përndryshe bllokohen. Për ngushtimin ose mbylljen e tubit prej gome përdorim kapësen (morsetën) e thjeshtë ose kapësen me vidë (figura 195, 196);, kur duam të bashkojmë dy tuba qelqi, këtë e bëjmë me anën e një cope tubi gome. Bashkimi i plotë i tyre arrihet kur dy tubat e qelqit puqen njëri me tjetrin brenda tubit prej gome (fig. 197.).



Figurat 189, 190, 191 Lidhëse tubash gome formash të ndryshme; fig. 192, 193, 194, Lidhëse tubash prej qelqi me rubinet; fig. 195, Kapëse (morsete) e thjeshtë; fig. 196. Kapëse (morsetë) me vidhë; fig. 197. Bashkimi i dy tubave qelqi brenda në një tub gome.

4. PASTRIMI I ENËVE NË LABORATOR

Një nga kushtet themelore për një punë të mirë dhe me sukses në laborator është pastërtia e ambientit dhe, në mënyrë të veçantë, pastërtia e të gjitha enëve. Duke qenë se gati të gjitha enët në laborator janë prej qelqi, detyra e parë e çdo punonjësi në laborator është të dijë të pastrojë enët prej qelqi. Megjithëse kjo punë duket e thjeshtë, në të vërtetë nuk është kaq e lehtë sa mendohet. Një rregull që duhet pasur gjithnjë parasysh është pastrimi i enëve menjëherë pas përdorimit të tyre, për arësye se në këtë mënyrë ato pastrohen më lehtë. Në shumicën e rasteve enët prej qelqi pastrohen duke i shplarë me ujë të ftohtë ose të ngrohtë dhe duke e përsëritur këtë veprim disa herë. Pastrimi bëhet në këtë mënyrë: mbushet ena deri 3/4 me ujë, Pastrimi bëhet në këtë mënyrë: mbushet ena deri 3/4 me ujë, tundet dhe pastaj uji zbrazet. Ena shplahet nga jashtë dhe shi-

kohet kundrejt dritës në është e pastër. Kur enët përdoren për analizat kuantitative, pas pastrimit me ujë të zakonshëm shplahen edhe një herë me ujë të distiluar dhe lihen të kullojnë. Shpesh shplarja e thjeshtë me ujë nuk është e mjaftueshme për pastrimin e plotë të enëve. Në disa raste në enë ngjiten papastërtira, të cilat vetëm me anën e ujit nuk largohen. Në këtë rast përdoren mjete mekanike ose kimike.

Mjeti më i thjeshtë mekanik është përdorimi i furçës (figura 198). Në vend të furçave mund të përdoren copa letre filtri ose lecka.

Gjatë pastrimit të enëve me anën e mjeteve mekanike, duhet të tregohet kujdes që të mos dëmtohet sipërfaqja e enës. Gërvishja e faqeve të enës prej qelqi dobëson shumë qëndrueshmërinë e qelqit kundrejt nxehtësisë. Pastrimi i enëve me anën e rërës, siç këshillohet në disa manuale të vjetra nuk është i rregullt, për arsye se në këtë mënyrë gërvishen faqet e tyre dhe dëmtohen.

Kur mjetet mekanike nuk mjaftojnë për pastrimin e enëve, atëhere përdoren mjete kimike. Mjeti më i zakonshëm për pastrimin është karbonati i natriumit, hidroksidi i natriumit ose sapuni. Kur përdoret karbonati, pastrimi mund të ndihmohet dhe me furçë. Pas pastrimit me sodë enët duhet të shplahen me ujë. Pastrimi me lëndët kimike të lartpërmendura bëhet kur enët janë ndotur me yndyrë.

Në ato raste, kur përdorimi i lëndëve kimike të mësipërme nuk i heq papastërtitë organike dhe në rastet kur në faqet e enës mbeten mbeturina të lëndëve inorganike, përdoren acide të ndryshme si, p.sh. acid klorhidrik, nitrik, sulfurik, përzierje kromike, përzierje permanganati, etj.

Ka raste që papastërtia mund të hiqet me anën e acideve të holluara, zakonisht me acid klorhidrik dhe nitrik. Disa herë është i nevojshëm përdorimi i acideve të koncentruara. Përdorimi i acideve bëhet në këtë mënyrë: hidhen disa ml acid dhe ena rrotullohet në mënyrë që kjo të bjerë në kontakt me papastërtinë. Acidi lihet të veprojë një farë kohë dhe pastaj derdhet dhe ena shplahet si zakonisht me ujë. Zgjedhja e acideve që duhet të përdoren, varet nga lloji i papastërtisë që ka ena. Acidi me papastërtitë inorganike duhet të japë kripëra të tretshme, kështu p.sh., enët e ndotura me acetat plumbi pastrohen më mirë me acid acetik se sa me acid klorhidrik; enët me kripëra argjendi pastrohen më mirë me acid nitrik se sa me acid klorhidrik, etj.

Shpeshherë enët laboratorike dhe në mënyrë të veçantë, pipetat, buretat, ballonat volumetrike etj. përmbajnë papastërtira të cilat janë të ngjitura në disa pjesë të faqeve të tyre, dhe

nuk lejojnë kështu që të laget në mënyrë uniforme e gjithë sipërfaqja e brendshme prej lëngjeve pastruese, si ujë, acid etj. Në këtë rast ato i pastrojmë me përzierje kromike ose përzierje permanganati. Këto përzierje shërbejnë si oksiduese të lëndëve organike, dhe si rrjedhim i zërthejnë ato dhe i lirojnë prej faqeve të enës. Përzierja kromike përgatitet si më poshtë:

Në një sasi acidi sulfurik të koncentruar dhe të ngrohur në 70°C, hedhim duke e përzier vazhdimisht rreth 5% bikromat kalciumi të pluhurosur. Për përgatitjen e përzierjes kromike mund të përdoret dhe bikromat natriumi, i cili tretet në ujë dhe pastaj në solucion *shtihet me kujdes* acid sulfurik. Përzierja përgatitet sipas raportit të mëposhtëm: ujë 100 ml, bikromat natriumi 6 g dhe acid sulfurik (D=1.84) 100 ml.

Përzierja e permanganatit përgatitet në të ftohtë, duke përzier një sasi të vogël permanganat kaliumi në acid sulfurik të koncentruar. Përdorimi i përzierjes së permanganatit bëhet vetëm në ato raste, kur papastërtitë e mbeturinave organike nuk janë të dukshme dhe asnjëherë kur enët kanë sasi të dukshme lëndësh organike. Në rastin e fundit, përzierja e permanganatit me papastërtitë organike shkakton çlirimin e anhidritit manganik, i cili mund të shkaktojë plasje. Në qoftë se pas pastrimit me përzierje permanganati në faqet e enës mbetet një hije ngjyrë kafeje, e cila shkaktohet nga bioksidi i manganazit, kjo hiqet duke e larë enën me acid klorhidrik ose solucion bisulfid natriumi. Siç përmendëm edhe më sipër, pas përdorimit të lëndëve kimike, enët shplahen shumë herë me ujë dhe, më në fund, simbas rastit, me ujë të distiluar.

Vështirësi më të madhe në pastrimin e enëve shkakton heqja e mbeturinave, mbas distilimit të lëndëve organike. Në këto raste veprojmë në këtë mënyrë: mbeturina, mbas distilimit zbrazet e ngrohtë, domethënë menjëherë mbas mbarimit të punës. Pastaj balloni shplahet me tretës, në të cilin mbeturina tretet mirë. Në raste kur tretësi nuk ndihmon për ta hequr krejtësisht mbeturinën, në ballon shtihet acid sulfurik i koncentruar, mundësisht dhe pak acid nitrik. Në këtë mënyrë masa lihet të veprojë disa ditë. Gjatë hedhjes së acidit sulfurik duhet pasur kujdes që ky të hidhet nga pak, për arsye se acidi sulfurik mund të veprojë me shumë rrëmbim, edhe kur kemi sasi shumë të vogël papastërtish organike.

Për një punë më të mirë dhe të rregullt duhet që edhe sipërfaqja e jashtme e enëve të pastrohet. Zakonisht pastrimi bëhet me solucione sode ose sapuni dhe pastaj shplahet mirë me ujë. Shpeshherë enët mund të përdoren edhe duke qënë të lagura, vetëm mjafton që të jenë të pastra. Ka raste që enët duhet të

përdoren të thata. Tharja e tyre bëhet zakonisht duke i lënë të kullojnë nga uji i tepërt. Për vendosjen e enëve për t'u tharë ka pajisje të veçanta. Një nga këto është ajo e figurës 199. Në goftë se koha nuk pret, tharja e enës mund të shpejtohet në mënyra të ndryshme. Enën e ngrohim afër flakës së kandilit, aq sa kjo të mund të mbahet me dorë, pastaj avujt që ndodhen brenda enës, i largojmë duke i thithur me anën e një tubi prej qelqi, i cili lidhet me pompën e vakuimit. Kjo mënyrë është më e plotë, më e shpejtë dhe më e lirë se sa tharja me alkool ose eter etilik. Përveç kësaj, tharja me anën e alkoolit dhe eterit bën që në faqet e enës të mbeten gjurmat e tyre. Me gjithë këtë të metë, tharja me alkool dhe eter praktikohet shpesh nëpër laboratorë, në mënyrë të veçantë për tharjen e pipetave dhe të buretave. Ena, pasi është tharë mirë me ujë, shplahet me disa mililitra alkool, pastaj alkooli zbrazet dhe mbeturinat e tij thithen me anën e vakuimit deri sa të mos duket asnjë shenjë lagështie. Për shpejtësi më të madhe mbas shplarjes me alkool ena shplahet akoma me disa ml eter dhe pastaj thithet mbetja me vakuum. Është e nevojshme të vihet në dukje, se, në disa analiza, gjurmat e alkoolit dhe të eterit në pipetë dhe buretë mund të bëhen shkak për gabime të dukshme si për shembull gjatë titrimit me permanganat. Prandaj është më mirë që të përdoret sa të jetë e mundur më tepër tharja me anë të ajrit të komprimuar (të fryrit), i cili largon avujt e alkoolit dhe të eterit. Gjatë pastrimit të plotë të enëve duhet pasur parasysh që këto të mos fshihen kurrë nga brenda, për arsye se lecka, me të cilën fshihen, mund të shkaktojë ndotjen e tyre.

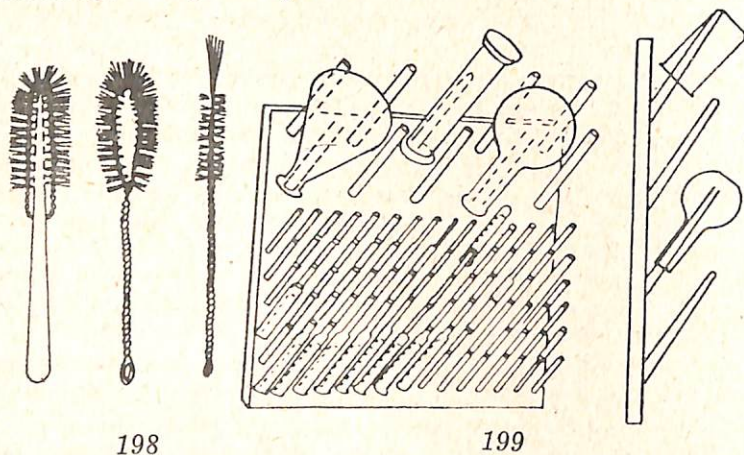


Fig. 198. Furça për pastrimin e enëve prej qelqi; fig. 199. Mbajtëse druri për kullimin e enëve.

Enët prej bakri ose prej tunxhi pastrohen nga pjesët e oksiduara me anën e amonjakut, pastaj shplahen me ujë dhe thahen shpejt.

Ndryshku i enëve prej hekuri hiqet duke i njomur me vajguri dhe pastaj duke i fërkuar; më mirë akoma ay mund të hiqet, në qoftë se në njollat pikohet vaj i nxehtë. Heqja e ndryshkut me anë acidu nuk këshillohet, për arsye se hekuri pastaj mund të ndryshket përsëri shumë shpejt, qoftë edhe sikur acidin ta kemi shplarë me ujë dhe enën ta kemi tharë. Sendet prej hekuri mund të mbrohen nga ndryshku duke i lyer me vazelinë ose me vaj.

Enët prej platini pastrohen me rërë, por me konditë që rëra të mos ketë faqe të mprehta. Në qoftë se ena prej platini është me acid silicik ose okside të metaleve, këto shkrihen duke u hedhur një sasi sode të kalcinuar ose bisulfat kaliumi. Me sodë formohen silikatet dhe me bisulfatet sulfatet e metaleve, të cilat janë të tretshme. Substancat e shkrija i lëmë të ftohen dhe pastaj treten me anë acidu klorhidrik të holluar, pastaj bëhet shplarja me ujë. Nuk duhet haruar se për pastrimin e enëve prej platini nuk përdoret kurrë ujë mbretëror, për arsye se ky e tret platinin.

5. RUAJTJA E LËNDËVE KIMIKE

Lëndët kimike të ngurta ruhen në shishe qelqi me grykë të gjerë (figura 200), në enë gresi ose në kutira teneqeje. Zakonisht shisheet e qelqta mbyllen me tapë qelqi të zmeriluar, në disa raste dhe me tapa prej druri. Kohët e fundit një përhapje të madhe kanë gjetur dhe shisheet me kapak bakeliti ose shisheet prej plastmase. Lëndët kimike të lëngshme mbahen në shishe qelqi, me grykë të ngushtë, zakonisht me tapë të zmeriluar (fig. 201). Shisheet që mbajnë solucione hidroksid natriumi, hidroksid kaliumi, sodë, sulfur natriumi e tjera substanca, të cilat shkaktojnë ngjitjen e tapës së qelqit në grykën e shishes, duhet të mbyllen me tapa prej gome. Duhet pasur parasysh se edhe këto tapa, po të qëndrojnë një kohë të gjatë, dëmtohen, prandaj duhet të ndërrohen. Në qoftë se në shishe me tapë qelqi ruhen lëndët kimike të mësipërme, është e nevojshme që tapa të lyhet me vazelinë, përndryshe ajo ngjitet pas grykës aq fort sa nuk mund të hapet. Për hapjen e shisheve, të cilave u është ngjitur tapa e qelqit, përdoren mënyra të ndryshme, si p.sh. duke e ngrohur lehtë grykën e shishes në flakë të vogël ose në banjë uji ose duke e goditur lehtë rreth e rrotull tapën me shkop të drunjte etj. (Fig. 202).

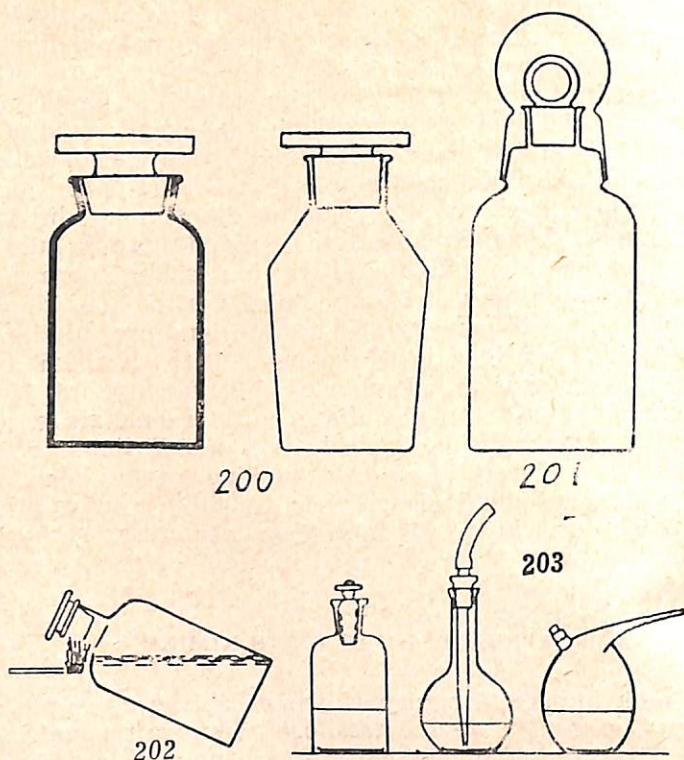


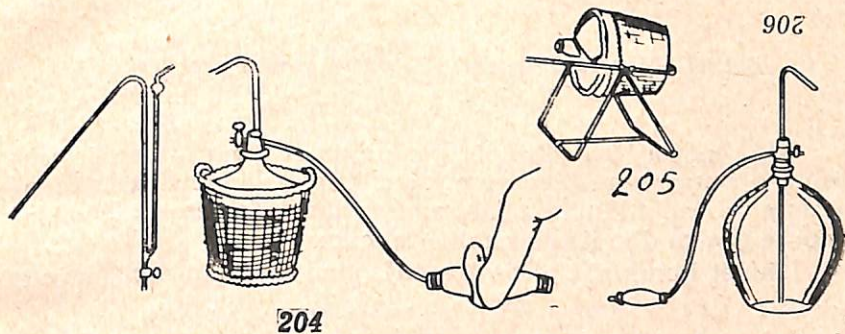
Fig. 200. Shishe qelqi me grykë të gjërë dhe tapë të zmeriluar. Fig. 201 Shishe qelqi me grykë të ngushtë, me tapë të zmeriluar dhe me mbulesë. Fig. 202 Ngrohja e grykës së shishes për çlirimin e tapës së ngjitur. Fig. 203 Pikatore për indikator.

Lëndët kimike, mbi të cilat vepron drita, si p.sh. kripërat e argjendit, solucionet e jodit etj. ruhen në shishe me ngjyrë. Disa lëndë kimike, që duhen në sasira të vogla, si p.sh., indikatorët, ruhen në shishe të vogla me tapë zmerili të pajisur me pikatore prej ku mund të merren me pika (fig. 203). Të gjitha shisheet, që përmbajnë lëndë kimike të ndryshme, duhet të jenë të pajisura me etiketë, ku të shkruhet emërtimi i lëndës kimike dhe koncentrimi i saj. Etiketat mund të jenë prej letre ose të pregatitura prej fabrikave, drejt në qelq.

Shënimi i plotë në shisheet me lëndë kimike ka një rëndësi shumë të madhe. Çdo çrregullim ose shënim jo i plotë në shisheet,

shpeshherë, bëhet shkak për gabime të rënda në punë dhe mund të shkaktojë rreziqe për shëndetin, si, p.sh., helmime, djegje, plasje, etj.

Një kujdes shumë i madh duhet treguar me substancat helmonjëse, të cilat jo vetëm që duhet të shënohen mirë dhe në mënyrë të dukshme, por duhet dhe të ruhen në dollap të veçantë. Lëndët kimike në laborator vijnë në enë të mëdha, të cilat duhet të zbrazen në enë më të vogla. Zakonisht në laboratorë lëndët kimike ruhen në shishe 250 ml ose në shishe më të vogla. Shisheet, që përmbajnë acide ose baza të forta, me qëllim që të mos dëmtojnë bankën e punës dhe raftin, vihen mbi një shtresë xhami ose porcelane. Gjatë zbrazjes së lëndëve kimike, kujdes i madh duhet treguar me ato, të cilat janë helmonjëse, gërryese ose djegëse. Enët e mëdha me acide zbrazen me kujdes me anën e pompave ose pajisjeve të tjera përkatëse (fig. 204, 205, 206). Lëngjet me erë të vrazhdë si amonjaku, acidi acetik etj., duhet të zbrazen me anën e pajisjeve të mësipërme ose duke pasur maskë, kur mungon maska, mjafton një shami e lagur me ujë që të zërë gojën dhe hundën. Sytë duhet të mbrohen me anën e syzave.



Figurat 204, 205, 206. Pajisje për zbrazjen e lëndëve kimike.

Kur ndodh që ena me amonjak ose me acid klorhidrik të thyhet ose të derdhet, duhet të merren masa për mbrojtjen e shëndetit. Sytë, hunda dhe goja mbrohen me maskë ose me beze të lagur dhe syza. Lokali duhet të ajroset menjëherë. Kur është derdhur ndonjë acid ky neutralizohet me sodë pluhur (Na_2CO_3); në rast se është derdhur amonjak, neutralizimi bëhet me acid sulfurik. Pas kësaj, në dysheme hidhet pluhur sharre, i cili fshihet dhe më në fund vendi lahet me ujë.

Në raste kur lëndët ndezëse marrin zjarr, duhet të merren masa për shuarjen e tyre. Si mjete më të mira në këtë drejtim janë aparati zjarrfikës dhe rëra.

Zbrazja e lëndëve kimike nga shishet, në të cilat ruhen, bëhet me një mënyrë të tillë që etiketa të mos dëmtohet nga rrjedhja eventuale e lëndës kimike. Shishja mbahet kurdoherë në dorën e djathtë, kurse ena, ku derdhet lënda, me dorën e majtë. Një veprim i rregullt në këtë drejtim shihet në figurën 207. Rëndësi të madhe ka mbyllja e shishes menjëherë pas përdorimit, për arsye se tapat mund të ndërrohen dhe, si rrjedhim, lënda të marrë papastërtira të ndryshme.



Fig. 207. Mënyra e zbrazjes së lëndëve kimike nga shishet.

Një rëndësi të madhe për përfundimet e mira dhe për saktësinë e punëve në laborator ka cilësia e lëndëve kimike që përdoren. Lëndët kimike ndahen në dy grupe kryesore: lëndë kimike të pastra dhe lëndë kimike teknike.

Lëndët kimikisht të pastra cilësohen me këto mbishkrime:

SHQIP	LATINISHT	RUSISHT
Shumë i pastër	Purissimum speciale (puriss. spec.)	Himiçeski çistij (ch. ç.)
I pastër për analizë	Pro analysi (p. a.)	Çistij dlja analiza (ç. d. a.)
I pastër	Purum (p)	Çistij (ç)
Teknike	Technicum (techn.)	Tekniçeskii

6. MARRJA DHE RUAJTJA E MOSTRAVE

Për analizat kimike marrja e mostrave ka një rëndësi shumë të madhe, sepse nga kjo mvaret saktësia e përfundimeve. Analizat e mostrave, që nuk janë marrë në mënyrë të rregullt, jo vetëm që janë të pavlefshme, por mund të çojnë në gabime të mëdha drejtuesit teknikë dhe të sjellin dëme ekonomike.

Kondita kryesore, gjatë marrjes së mostrave për analizë, qëndron në faktin që mostra e marrë, të përfaqësojë me të vërtetë lëndën që analizohet. Në qoftë se mostra e analizuar nuk përfaqëson lëndën, atëhere kjo është pa vleftë edhe sikur analizat të jenë kryer me kujdesin dhe saktësinë më të madhe. Prandaj marrjes së mostrave duhet t'i kushtohet po aq kujdes sa dhe vetë kryerjes së analizave.

Marrja e mostrave bëhet me mënyra të ndryshme, simbas natyrës së lëndës, por kurdoherë në mënyrë që kjo të përfaqësojë gjithë sasinë e lëndës.

Kur lënda për t'u analizuar ndodhet në copa të mëdha, si, p.sh., gurë gëlqereje, qymyr, mineral etj., mostra mesatare merret në një sasi të madhe, duke ruajtur përpjesëtimin e copërave të mëdha, të vogla dhe pluhurin. Kjo mostër mesatare e madhe përpunohet, duke e blojtur dhe nga kjo nxirret një mostër mesatare tjetër më e vogël, nga e cila, pas një përzjerje më të plotë, nxirret mostra për analiza.

Më e thjeshtë paraqitet marrja e mostrave nga lëndët në formë kokrrizash ose pluhuri, si, për shembull drithëra, plehra kimike, sheqer etj., sepse mostra e parë mesatare nuk kërkon ndonjë përpunim, si bluarje etj. Kur materiali ndodhet në grumbuj të mëdhenj, nxjerrja e mostrës bëhet duke e marrë nga vende të ndryshme dhe duke e përzier. Kur lënda ndodhet në thasë, mostra mesatare nxirret me anë mjetesh të posaçme në formë tubi (sondë).

Më e thjeshtë është akoma marrja e mostrave nga lëndë të lëngshme. Kjo mund të bëhet me anën e një tubi të qelqtë kur lëndët e lëngshme janë në fuçi. Kur kemi të bëjmë me çisterna, mostrat i marrim, me anën e një tubi të gjatë, i cili mund të zhytet në çfarëdo thellësie që dëshirojmë.

Hollësira mbi mënyrën e marrjes së mostrave jepen në literaturën përkatëse për analizën e lëndëve të para dhe të produkteve të ndryshme.

Pas marrjes së mostrave një rëndësi shumë të madhe ka ruajtja e tyre. Ruajtja e mostrave bëhet në enë të mbyllura në mënyrë që të mos marrin lagështirë ose papastërtira të tjera.

Enët e mbyllura, që zakonisht janë prej qelqi, mbahen në këtë mënyrë deri sa të kryhet analiza. Për lëndët që prishen, si, p.sh., me prejardhje bimore ose shtazore, bëhen përpunime dhe ruajtje në kushte të veçanta.

V. MASA SIGURIMI NË LABORATOR

DISA UDHËZIME PËR NDIHMËN E SHPEJTË

Gjatë punës në laboratorë mund të ndodhin aksidente të ndryshme, si, p.sh. djegje, plagosje, prerje me qelqe, gërvishje; djegje me acide, helmime etj. Prandaj çdo laborator duhet të ketë mjetet më të nevojshme për mjekimin e menjëhershëm, si, p.sh.

Pambuk Hidrofil	Aqua calci plus vaj peshku
Garzë hidrofile	Acid acetik i holluar ose uthull
Garza hemostatike	Aqua calci
(jodoforme)	
Tinturë jodi	Solucion i holluar karbonati 2 ⁰ / ₀
Ujë i oksigjenuar 3 ⁰ / ₀	Glicerinë
Solucion tiosulfati	Kripë Glauber (Na ₂ SO ₄ ·10H ₂ O)

Djegjet e lehta (gradë I, lëkura vetëm e skuqur pa flluska). Vendi i djegur nuk duhet të laget me ujë, por fërkohet me një përzierje vaji me ujë gëlqereje (aqua calci) dhe lidhet me garza sterile. Në rast djegje të gradës II (me flluska) dhe gradës III (plagë e hapur), duhet kërkuar ndihma e mjekut.

Plagosjet. Prerjet e vogla, të cilat nuk kanë shumë gjak, nuk lahen me ujë. Prerja dizinfektohet me tinturë jodi dhe lidhet me garzë. Prerjet mesatare, që nxjerrin shumë gjak, mjekohen si më sipër dhe pastaj mbi plagë vihet garzë sterile dhe mbi të pambuk hemostatik (paqeta të gatshme në farmaci), dhe pastaj lidhet. Në rast nevoje i plagosuri, të konsultohet menjëherë me mjekun.

Kur plaga është e madhe, nuk hidhet kurrë tintura e jodit drejt në plagë, por rreth e rrotull plagës, në mënyrë që të mos krijohet infeksion.

Në rast se është prerë damari, atëhere mbi plagën bëhet një lidhje e fortë që të ndalohet rrjedhja e shumtë e gjakut dhe shkohet menjëherë te mjeku (në qoftë se plaga është në krah, njeriu mbahet në pozicion të ngritur).

Djegjet me acide. Vendi, ku bie acidi sulfurik, menjëherë duhet të fshihet, pastaj të lahet me ujë dhe, më në fund, me solucion të holluar karbonat sodiumi.

Vendi, ku bie acidi nitrik, shplahet me shumë ujë ose eventualisht me ujë gëlqereje. Vendi, ku bie soda kaustike, lahet më përpara me ujë, me acid acetik të holluar ose me uthull me ujë të vakët dhe lyhet me glicerinë.

Vendi, ku bie brom, lahet me solucion tiosulfati.

Kur duart i kemi të ngjyrosura me jod, i shplajmë me solucion tiosulfati dhe pastaj me ujë.

Kur acidi kalon në gojë, kjo shplahet menjëherë me shumë ujë dhe pastaj me solucion të holluar karbonati. Në qoftë se hyn hidroksid, goja shplahet me shumë ujë, pastaj me acid acetik të holluar (ose uthull).

Në qoftë se acidi ose baza bie në sy, ky duhet të shplahet me një rrymë të vazhdueshme uji më mirë akoma me ujë të distiluar dhe pastaj menjëherë shkohet te mjeku.

Thithja e gazeve të dëmshme: Kur thithen gazet e acidit nitrik, menjëherë dilet në ajër të pastër dhe brenda mundësive duhet të thithet oksigjen (nga bombola të posaçme).

Kur thithen gazet e acidit klorhidrik dhe florhidrik, dilet në ajër të pastër dhe merret frymë thellësisht. Mundësisht thithet me hundë solucion i holluar karbonati.

Kundra avujve të klorit, rekomandohet të thithen me hundë avujt e amoniakut dhe pastaj të thithet përsëri me hundë solucion karbonati 20%.

Kur sytë qajnë nga avujt e bromit ose të klorit, këto lahen me solucion shumë të holluar alkooli etilik të pastër.

Kundra avujve të bromit thithet me hundë solucion i holluar karbonati.

Kur është thithur gaz sulfhidrik ose sulfuror, dilet në ajër të pastër ose, eventualisht, thithet oksigjen nga bombola.

Kur thithet gazi cianhidrik, dilet në ajër të pastër dhe bëhen frymëmarrje të gjata dhe, kur ka mundësi, thithet oksigjen.

Duhet pasur parasysh që, kur ndodhin raste të rënda, përveç ndihmës së shpejtë, të shkohet menjëherë te mjeku.

Në raste kur ndodhin gëlltitje helmesh të ndryshme, merren këto masa të shpejta:

Kundra arsenikut jepet për të pirë qumësht në sasira të mëdha ose solucion «liquor ferri sulfurici oxydati», ose oksid magneziumi, i shtypur me ujë (70 gram oksid në 500 ml ujë).

Kundra kripërave të antimonit jepet tanin, mundësisht të bardhë veze dhe qumësht.

Kundra kripës së merkurit (zhivës) jepet e bardhë veze ose qumësht, kundra cianurit të merkurit jepet solucion sulfati ferror.

Gjatë helmimit me kripërat e metaleve të tjerë, shplahet stomaku me ujë dhe jepen albumina (qumësht, e bardhë veze etj).

Gjatë helmimit me kripëra të bariumit dhe të plumbit, në fillim jepet ujë dhe pastaj 10% solucion kripë Glauberi.

Gjatë helmimit me fosfor jepet 1% solucion sulfat bakri.

Në të gjitha rastet e lartpërmendura (kur janë bërë gëlltitje helmesh) *duhet të shkohet menjëherë në ambulancë ose në spitalin më të afërt*, ku bëhet lavazhi i stomakut ose injektimi i apomorfines për të shkaktuar vjellje etj.

Tabela Nr. 1

PESHAT ATOMIKE TË DISA ELEMENTEVE
(Për vitin 1962)

Emri shqip	Emri latinisht	Simboli	Pesha atomike	Numri atomik
Alumin	Aluminium	Al	26,98	13
Antimon	Stibium	Sb	121,75	51
Argjendi	Argentum	Ag	107,87	47
Ar	Aureum	Au	196,967	79
Arsenik	Arsenium	As	74,921	33
Azot	Nitrogenium	N	14,006	7
Bakër	Cuprum	Cu	63,54	29
Barium	Baryum	Ba	137,34	56
Bismut	Bismuthum	Bi	208,98	83
Brom	Bromum	Br	79,909	35
Bor	Borum	B	10,811	5
Fluor	Fluorum	F	18,998	9
Fosfor	Phosphorus	P	30,973	15
Hekur	Ferrum	Fe	55,847	26
Hidrogjen	Hydrogenium	H	1,008	1

Emri shqip	Emri latinisht	Simboli	Pesha atomike	Numri atomik
Jod	Jodium	J	126,904	53
Kadmium	Cadmium	Cd	112,40	48
Kalcium	Calcium	Ca	40,08	20
Kallaj	Stannum	Sn	118,69	50
Karbon	Carboneum	C	12,011	6
Klor	Chlorum	Cl	35,453	17
Kobalt	Cobaltum	Co	58,933	27
Krom	Chromum	Cr	51,996	24
Litium	Lithium	Li	6,939	3
Magnezium	Magnesium	Mg	24,312	12
Manganez	Manganum	Mn	54,938	25
Merkur	Hydrargyrum	Hg	200,59	80
Molibden	Molybdenum	Mo	95,94	42
Nikel	Nicelum	Ni	58,71	28
Oksigjen	Oxygenum	O	16	8
Platin	Platinum	Pt	195,09	78
Plumb	Plumbum	Pb	207,19	82
Kalium	Kalium	K	39,102	19
Radium	Radium	Ra	226,05	88
Selenium	Selenium	Se	78,96	34
Silici	Silicium	Si	28,086	14
Squfur	Sulphur	S	32,064	16
Natrium	Natrium	Na	22,989	11
Stroncium	Strontium	Sr	87,62	38
Titan	Titanum	Ti	47,90	22
Uranium	Uranum	U	238,033	92
Vanadium	Vanadium	V	50,942	23
Volfram	Wolfranium	W	183,85	74
Zing	Zincum	Zn	65,37	30

Tabela Nr. 2

PESHA EKUIVALENTE (GRAM-EKUIVALENT) I KOMPONIMEVE MË TË PËRDORSHME NË OKSI-REDUKTOMETRI

Përbërja kimike	Formula	Numuri i ekuivalenteve në molekule.	Pesha molekulare	Pesha ekuivalente
Acidi oksalik	$C_2H_2O_4$	2	90,92	45,46
Acidi sulfuror	H_2SO_3	2	82,08	41,04
Bikromati i kaliumit	$K_2Cr_2O_7$	6	294,2	49,03
Kromati i kaliumit	K_2CrO_4	3	194,2	64,73
Jodt	J_2	2	253,84	126,92
Jodat i kaliumit	KJO_3	6	214,02	35,67
Kloruri ferrik	$FeCl_3$	1	162,22	162,22
Permanganati i kaliumit	$KMnO_4$	5	158,03	31,6
Sulfat hekuri (ferror)	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	1	278,02	278,02
Tiosulfati i natriumit	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	1	248,22	248,22

Tabela Nr. 3

PESHA E KUIVALENTE (GRAM E KUIVALENT) I KOMPONIMEVE MË TË PËRDORSHME NË ACIDIMETRI

Përbërja kimike	Formula	Numri i ekui-valenteve në molekulë	Pesha molekulare	Pesha ekui-valente
<i>Acidet :</i>				
Acidi acetik	CH_3COOH	1	60,03	60,03
Acidi fosforik (titrim në fenolftaleinë)	H_3PO_4	2	98,06	49,03
Acidi fosforik (titullim në metiloranzh)	H_3PO_4	1	98,06	98,06
Acid klorhidrik	HCl	1	36,47	36,47
Acidi nitrik	HNO_3	1	63,02	63,02
Acidi oksalik	$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	2	126,05	63,02
Acidi oksalik (pa ujë)	$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$	2	90,02	45,01
Acidi sulfurik	H_2SO_4	2	98,08	49,04
<i>Bazat :</i>				
Amoniak	NH_3	1	17,03	17,03
Hidroksid amoniumi	NH_4OH	1	35,05	35,05
Hidroksid bariumi	$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	2	315,50	157,75
Hidroksid kalciumi	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	2	74,09	37,05
Hidroksid kaliumi	KOH	1	56,11	56,11
Hidroksid natriumi	NaOH	1	40,01	40,01
Karbonat kaliumi (titullim në fenolftalein)	K_2CO_3	1	138,20	138,20
Karbonat natriumi (titullim në fenolftalein)	Na_2CO_3	1	106,00	106,00
Karbonat kaliumi	K_2CO_3	2	138,20	69,10
Oksalat natriumi	$\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$	2	133,44	66,99
Oksid kalciumi	CaO	2	56,08	28,04

Tabela Nr. 4

TRETSHMËRIA E DISA SUBSTANCAVE NË UJË NË 20°C.

Formula (me ujin e kristalizimit)	Emri i substancës	100 g solucion i ngopur përmban substancë në gram.
AgNO_3	Nitrat argjendi	68,3
$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Kloruri i bariumit	30,9
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	Nitrat i bariumit	8,96
$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	Hidroksid i bariumit	6,91
$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Klorur i kalciumit	84,3
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Hidroksid i kalciumit	0,163
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Nitrat i kalciumit	56
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Sulfat i kalciumit	0,285
CaCO_3	Karbonat i kalciumit	0,0014
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Sulfat i bakrit	27,06
$\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Kloruri ferror	63,8
$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Kloruri ferrik	79,8
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Sulfati i hekurit	38,43
H_3BO_3	Acidi borik	4,75
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Acidi oksalik	11,68
$\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$	Acidi tartrik	139,4
HgCl_2	Klorur i merkurit	6,167
KBr	Bromuri i kaliumit	39,73
KBrO_3	Bromati i kaliumit	6,4
KCl	Klorur i kaliumit	25,58
KCSN	Sulfocianur i kaliumit	68,32
$\text{K}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Karbonati i kaliumit	52,8
K_2CrO_4	Kromat i kaliumit	38,94
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Bikromat i kaliumit	11,1
KJ	Joduri i kaliumit	59,1
KJO_3	Jodati i kaliumit	7,47

Formula (me uji e kristalizimit)	Emri i substancës	100 g solucion i ngopur përmban substancë në gram.
$KMnO_4$	Permanganati i kaliumit	5,94
KNO_3	Nitrat i kaliumit	24,1
KOH	Hidroksid i kaliumit	52,8
$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Shapi i aluminit ^g	10,43
$K_3Fe(CN)_6$	Ferricianuri i kaliumit	31
$K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$	Ferrocianuri i kaliumit	22,4
$HCOOK$	Formiati i kaliumit	76,9
CH_3COOK	Acetat i kaliumit	70
$KNaC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$	Kripë e Seignetit	47,6
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	Sulfati i magnezit	61,4
$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	Boraksi	2,6
$NaCl$	Kloruri i natriumit	26,403
$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$	Karbonati i natriumit	48,65
$NaHCO_3$	Bikarbonati i natriumit	8,67
$NaNO_3$	Nitrati natriumit	46,8
$NaNO_2$	Nitrit natriumi	45
$NaOH$	Hydroksid natriumi	52,1
$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	Sulfat natriumi	36,3
$Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$	Sulfit natriumi	40,7
$HCOONa$	Formiat natriumi	46,2
CH_3COONa	Acetat natriumi	45,3
NH_4Cl	Kloruri i amoniumit	27,1
NH_4HCO_3	Bikarbonati i amoniumit	17,5
HN_4NO_3	Nitrati i amoniumit	63,9
$(NH_4)_2SO_4$	Sulfati amoniumit	43
$HCOONH_4$	Formiati i amoniumit	58,9
$PbCl_2$	Kloruri i plumbit	0,97
$Pb(NO_3)_2$	Nitrati i plumbit	34,3
$(CH_3COO)_2Pb \cdot 3H_2O$	Acetat i plumbit	40
$ZnCl_2 \cdot 1,5H_2O$	Kloruri i zinkut	94,1
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	Sulfati i zinkut	35

Tabela Nr. 5

VLEFTAT NË PESHË E H₂SO₄ PËR KONCENTRIME TË
NDRYSHME (15°C)

Densiteti	°Bé	% H ₂ SO ₄ në peshë	Densiteti	°Bé	% H ₂ SO ₄ në peshë
1,000	0	0,09	1,260	29,7	34,57
1,010	1,4	1,57	1,270	30,6	35,71
1,020	2,7	3,03	1,280	31,5	36,87
1,030	4,1	4,49	1,290	32,4	38,03
1,040	5,4	5,96	1,300	33,3	39,19
1,050	6,7	7,37	1,310	34,2	40,35
1,060	8,0	8,77	1,320	35,0	41,50
1,070	9,4	10,19	1,330	35,8	42,66
1,080	10,6	11,60	1,340	36,6	43,74
1,090	11,9	12,99	1,350	37,4	44,82
1,100	13,0	14,35	1,360	38,2	45,88
1,110	14,2	15,71	1,370	39,0	46,94
1,120	15,4	17,01	1,380	39,8	48,00
1,130	16,5	18,31	1,390	40,5	49,06
1,140	17,7	19,61	1,400	41,2	50,11
1,150	18,8	20,91	1,410	42,0	51,15
1,160	19,8	22,19	1,420	42,7	52,15
1,170	20,9	23,47	1,430	43,4	53,11
1,180	22,0	24,76	1,440	44,1	54,07
1,190	23,0	26,04	1,450	44,8	55,03
1,200	24,0	27,32	1,460	45,4	55,97
1,210	25,0	28,58	1,470	46,1	56,90
1,220	26,0	29,84	1,480	46,8	57,83
1,230	26,9	31,11	1,490	47,4	58,74
1,240	27,9	32,28	1,500	48,1	59,70
1,250	28,8	33,43	1,510	48,7	60,65

Tabela Nr. 5

Densiteti	°Bé	% H ₂ SO ₄ në peshë	Densiteti	°Bé	% H ₂ SO ₄ në peshë
1,520	49,4	61,59	1,770	62,8	23,51
1,530	50,0	62,53	1,780	63,2	84,50
1,540	50,6	63,43	1,790	63,7	85,70
1,550	51,2	64,26			
1,560	51,8	65,20	1,800	64,2	86,90
1,570	52,4	66,09	1,810	64,6	88,30
1,580	53,0	66,95	1,820	65,0	90,05
1,590	53,6	67,83	1,828	65,4	91,70
1,600	54,1	68,70	1,830	—	92,10
1,610	54,7	69,56	1,831	65,5	92,43
1,620	55,2	70,42	1,833	65,6	92,97
1,630	55,8	71,27	1,835	65,7	93,56
1,640	56,3	72,12	1,838	65,8	94,60
1,650	56,9	72,96	1,839	—	95,00
1,660	57,4	73,81	1,840	65,9	95,60
1,670	57,9	74,66	1,8405	—	95,95
1,680	58,4	75,50	1,8410	—	96,38
1,690	58,9	76,38	1,8415	—	97,35
1,700	59,5	77,17	1,8410	—	98,20
1,710	60,0	78,04	1,8405	—	98,52
1,720	60,4	78,92	1,8400	—	98,72
1,730	60,9	79,80	1,8395	—	98,90
1,740	61,4	80,68	1,8390	—	99,12
1,750	61,8	81,56	1,8385	—	99,31
1,760	62,3	82,44			

Tabela Nr. 6

VLEFTAT E HCl PËR KONCENTRIME TË NDRYSHME
(15°C)

Densiteti	°Bé	% HCl në peshtë	°Bé	Densiteti	% HCl në peshtë
0,7	1,005	1,15	14,9	1,115	22,86
1,4	1,010	2,14	15,4	1,120	23,82
2,1	1,015	3,12	16,0	1,125	24,78
3,4	1,025	5,15	16,5	1,130	25,75
4,1	1,030	6,15	17,1	1,135	26,70
4,7	1,035	7,15	17,7	1,140	27,66
5,4	1,040	8,16	18,3	1,145	28,61
6,0	1,045	9,16	18,8	1,150	29,57
6,7	1,050	10,17	19,0	1,152	29,95
7,4	1,055	11,18	19,3	1,155	30,55
8,0	1,060	12,19	19,8	1,160	31,52
8,7	1,065	13,19	20,0	1,163	32,10
9,4	1,070	14,17	20,3	1,165	32,49
10,0	1,075	15,16	20,9	1,170	33,46
11,2	1,085	17,13	21,4	1,175	34,42
11,9	1,090	18,11	22,0	1,180	35,39
12,4	1,095	19,06	22,5	1,185	36,31
13,0	1,100	20,01	23,0	1,190	37,23
13,6	1,105	20,97	23,5	1,195	38,16
14,2	1,110	21,92	24,0	1,200	39,11

Tabela Nr. 7

VLEFTAT E HNO₃ PËR KONCENTRIME TË NDRYSHME
(15°C)

°Bé	Densiteti	% HNO ₃ në peshë	°Bé	Densiteti	% HNO ₃ në peshë
0	1,000	20,2	26	1,221	35,5
1	1,007	2,5	27	1,231	37,0
2	1,014	2,6	28	1,242	38,6
3	1,022	4,0	29	1,252	40,2
4	1,029	5,1	30	1,261	41,5
5	1,036	6,3	31	1,275	43,5
6	1,044	7,7	32	1,286	15,4
7	1,052	9,0	33	1,298	47,1
8	1,060	10,2	34	1,309	48,6
9	1,067	11,4	35	1,321	50,7
10	1,075	12,7	36	1,334	52,9
11	1,083	14,0	37	1,346	55,0
12	1,091	15,3	38	1,359	57,3
13	1,100	16,8	39	1,372	59,6
14	1,108	18,0	40	1,384	61,7
15	1,116	19,4	41	1,398	63,5
16	1,125	20,8	42	1,412	67,5
17	1,134	22,2	43	1,426	70,6
18	1,143	23,6	44	1,440	74,4
19	1,152	24,9	45	1,454	78,4
20	1,161	26,3	46	1,470	83,0
21	1,171	27,8	47	1,485	87,1
22	1,180	29,2	48	1,501	92,6
23	1,190	30,7	49	1,516	96,0
24	1,199	32,1	49,5	1,524	98,0
25	1,210	33,8	49,9	1,530	100,0

Tabela Nr. 8

VLEFTAT E KOH DHE NaOH PËR DENSITETE TË
NDRYSHME (15°C)

°Bé	Densiteti	% KOH në peshë	% NaOH në peshë	°Bé	Densiteti	% KOH në peshë	% NaOH në peshë
1	1,007	0,19	0,61	27	1,231	25,1	20,59
2	1,014	1,7	1,20	28	1,241	26,1	21,42
3	1,022	2,6	2,00	29	1,252	27,0	22,64
4	1,029	3,5	2,71	30	1,263	28,0	23,67
5	1,037	4,5	3,35	31	1,274	28,9	24,81
6	1,045	5,6	4,00	32	1,285	29,8	25,80
7	1,052	6,4	4,64	33	1,297	30,7	26,83
8	1,060	7,4	5,29	34	1,308	31,8	27,80
9	1,067	8,2	5,87	35	1,320	32,7	28,83
10	1,075	9,2	6,55	36	1,332	33,7	29,93
11	1,083	10,1	7,31	37	1,345	34,9	31,22
12	1,091	10,9	8,00	38	1,357	35,9	32,47
13	1,100	12,0	8,68	39	1,370	36,9	33,69
14	1,108	12,9	9,42	40	1,383	37,8	34,96
15	1,116	13,8	10,06	41	1,397	38,9	36,25
16	1,125	14,8	10,97	42	1,410	39,9	37,47
17	1,134	15,7	11,84	43	1,424	40,9	38,80
18	1,142	16,5	12,64	44	1,438	42,1	39,99
19	1,152	17,6	13,55	45	1,453	43,4	41,41
20	1,162	18,6	14,37	46	1,468	44,6	42,83
21	1,171	19,5	15,13	47	1,483	45,8	44,38
22	1,180	20,5	15,91	48	1,498	47,1	46,15
23	1,190	21,4	16,77	49	1,514	48,3	47,60
24	1,200	22,4	17,67	50	1,530	49,4	49,02
25	1,210	23,3	18,58	53	1,580	53,2	—
26	1,220	24,2	19,58	56	1,634	57,5	—

Tabela Nr. 9

VLEFTA NH_3 PER DENSITETE TË NDRYSHME
(15°C)

Densiteti	% NH_3 në peshë	Densiteti	% NH_3 në peshë	Densiteti	% NH_3 në peshë
0,9991	0,2	0,9526	12,0	0,9130	24,0
0,9974	0,6	0,9512	12,4	0,9118	24,4
0,9956	1,0	0,9498	12,8	0,9106	24,8
0,9939	1,4	0,9484	13,2	0,9093	25,2
0,9922	1,8	0,9470	13,6	0,9081	25,6
0,9905	2,2	0,9456	14,0	0,9069	26,0
0,9888	2,6	0,9442	14,4	0,9057	26,4
0,9872	3,0	0,9428	14,8	0,9045	26,8
0,9856	3,4	0,9414	15,2	0,9033	27,2
0,9840	3,8	0,9401	15,6	0,9021	27,6
0,2824	4,2	0,9387	16,0	0,9009	28,0
0,9808	4,6	0,9374	16,4	0,8997	28,4
0,9792	5,0	0,9361	16,8	0,8986	28,8
0,9776	5,4	0,9347	17,2	0,8974	92,2
0,9768	5,6	0,9334	17,6	0,8962	29,6
0,9752	6,0	0,9321	18,0	0,8951	30,0
0,9736	6,4	0,9308	18,4	0,8939	40,4
0,9720	6,8	0,9295	18,8	0,8927	30,8
0,9704	7,2	0,9282	19,2	0,8916	31,2
0,9688	7,6	0,9269	19,6	0,8904	31,6
0,9657	8,4	0,9242	20,4	0,8882	32,4
0,9642	8,8	0,9230	20,8	0,8871	32,8
0,9626	9,2	0,9217	21,2	0,8861	33,2
0,9611	9,6	0,9205	21,6	0,8851	33,6
0,9597	10,0	0,9192	22,0	0,8842	34,0
0,9582	10,4	0,9180	22,4	0,8832	34,4
0,9568	10,8	0,9168	22,8	0,8821	34,8
0,9554	11,2	0,9155	23,2	0,8800	35,6
0,9540	11,6	0,9143	23,6	0,8790	36,6

Tabela Nr. 10

VLEFTAT E SOLUCIONIT NaCl PËR DENSITETE TË
NDRYSHME (15°C)

Densiteti	% NaCl	Densiteti	% NaCl
1,00725	1	1,10384	14
1,01450	2	1,11146	15
1,02174	3	1,11938	16
1,02899	4	1,12730	17
1,03624	5	1,13523	18
1,04366	6	1,14315	19
1,05108	7	1,15107	20
1,05851	8	1,15931	21
1,06593	9	1,16755	22
1,07335	10	1,17580	23
1,08097	11	1,18404	24
1,08859	12	1,19228	25
1,09622	13	1,20098	26

Tabela Nr. 11.

DENSITETI DHE PËRQINDJET NË VËLLIM E NË PESHË
TË ALKOOLIT ETILIK (15°C) .

Densiteti	% në vëllim	% në peshë	Densiteti	% në vëllim	% në peshë
1,000	0	0,00	0,9679	28	28,00
0,9985	1	0,80	0,9668	29	23,85
0,9970	2	1,60	0,9657	30	24,70
0,9956	3	2,40	0,9645	31	25,56
0,9942	4	3,20	0,9633	32	26,41
0,9928	5	4,00	0,9620	33	27,27
0,9915	6	4,81	0,9607	34	28,14
0,9902	7	5,62	0,9599	34	29,01
0,9890	8	6,43	0,9582	36	29,88
0,9878	9	7,24	0,9568	37	30,75
0,9867	10	8,06	0,9553	38	31,63
0,9855	11	8,78	0,9537	39	32,52
0,9844	12	9,69	0,9522	40	33,40
0,9833	13	10,51	0,9506	41	34,30
0,9822	14	11,33	0,9490	42	35,18
0,9812	15	12,15	0,9473	43	36,09
0,9801	16	12,98	0,9456	44	37,00
0,9791	17	13,80	0,9439	45	37,90
0,9781	18	14,63	0,9421	46	38,82
0,9771	19	15,46	0,9403	47	39,74
0,9761	20	16,29	0,9385	48	40,66
0,9751	21	17,12	0,9366	49	41,59
0,9741	22	17,96	0,9348	50	42,53
0,9731	23	18,79	0,9328	51	43,47
0,9721	24	19,63	0,9308	52	44,41
0,9711	25	20,47	0,9288	53	45,37
0,9700	26	21,31	0,9267	54	46,33
0,9690	27	22,16	0,9247	55	47,29

Densiteti	% në vëllim	% në peshë	Densiteti	% në vëllim	% në peshë
0,9226	56	48,26	0,8671	79	72,43
0,9205	57	49,24	0,8644	80	73,59
0,9130	58	50,21	0,8616	81	74,75
0,9161	59	51,20	0,8588	82	75,91
0,9139	60	52,20	0,8559	83	77,09
0,9117	61	53,19	0,8530	84	78,29
0,9095	62	54,20	0,8500	85	79,51
0,9072	63	55,21	0,8470	86	80,72
0,9049	64	56,23	0,8440	87	81,96
0,9026	65	57,25	0,8409	88	83,22
0,9022	66	58,29	0,8377	89	84,47
0,8978	67	59,33	0,8344	90	85,74
0,8954	68	60,38	0,8311	91	87,04
0,8930	69	61,43	0,8277	92	88,37
0,9805	70	62,50	0,8242	93	89,72
0,8880	71	63,58	0,8206	94	91,08
0,8855	72	64,64	0,8169	95	92,45
0,8830	73	65,72	0,8130	96	93,89
0,8804	74	66,82	0,8089	97	95,35
0,8778	75	67,93	0,8046	98	96,83
0,8752	76	69,04	0,8000	99	98,38
0,8725	77	70,16	0,7951	100	100,00
0,8698	78	71,30			

Shënime: Vlefta tregëtare e alkoolit shprehet në përqindje. P.sh. Në qoftë se kemi 17 litra alkool 77% në vëllim do të thotë $17 \times 77 = 1309$ njësi të qindta të litrit, domethënë 13,09 litra alkool absolut.

Përqindja e vëllimit të alkoolit (V) mund të llogaritet në % të peshës (P) ose, e kundërta, simbas formulave:

$$P = \frac{V \cdot 0,7951}{\text{densiteti}}$$

$$V = \frac{P \cdot \text{densiteti}}{0,7951}$$

Vlefta 0,7951 është densiteti i alkoolit etilik absolut në 15°C

Tabel Nr. 12.

TABELA E HOLLIMIT TË ALKOOLIT ETILIK TABELA TREGON SASINË E UJIT DHE TË ALKOOLIT QË DUHET TË BASHKOHEN (NË NJËSI GRAMI)

Alkooli për t'u holluar i shprehur në përqindje në vëllimi	Alkooli i holluar i shprehur në përqindje në vëllimi										
	30%	40%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%
Alkool 95%	267	361	460	511	565	619	676	735	796	860	927
Ujë	773	639	540	469	435	381	324	265	224	140	73
Alkool 94%	270	366	467	519	573	629	686	746	808	873	942
Ujë	730	634	533	481	427	371	314	254	192	127	53
Alkool 93%	275	372	474	527	582	638	697	757	820	886	956
Ujë	725	628	526	473	418	362	303	243	180	114	44
Alkool 92%	280	377	481	535	591	648	707	769	833	900	970
Ujë	720	623	519	465	409	352	293	231	167	100	30
Alkool 91%	284	383	488	543	599	657	718	780	845	913	985
Ujë	716	617	512	457	401	343	282	220	155	87	15
Alkool 90%	288	389	496	551	609	668	729	792	858	927	—
Ujë	712	611	504	449	391	332	271	208	142	73	—
Alkool 89%	292	395	503	560	618	678	740	804	871	941	—
Ujë	708	605	497	440	382	322	261	195	129	59	—
Alkool 88%	286	401	511	527	568	608	651	697	746	796	—
Ujë	704	599	489	432	373	312	249	183	115	44	—
Alkool 87%	301	407	519	577	637	699	763	829	898	970	—
Ujë	699	593	481	423	363	301	237	171	102	30	—
Alkool 86%	306	413	527	586	647	709	774	842	912	985	—
Ujë	694	587	473	414	353	291	226	158	885	15	—
Alkool 85%	311	420	535	594	657	720	786	854	926	—	—
Ujë	689	580	465	406	343	280	214	146	74	—	—

BIBLIOGRAFIA

1. K. ANDERLIK Zaklady laboratorni prace — 1950
2. B. KEIL Laboratorni technika organicke chemie — 1954
3. C. A. BALEZIN Praktikum po neorganiceskoi himi — 1955
4. N. P. KRASOVSKI Analiticeskaja himija — 1950
5. V. VILIKOVSKI Kontrola vyrobi a vyrobku — 1950
6. LUKESH — WICHTERLE Zaklady preparativni organicke chemie — 1951.
7. K. ANDERLIK Laboratorni tabulki — 1945
8. J. HRABANE Laboratorni technika a metodika v lekarske biochemii — 1956.
9. J. MILBAUER Laboratorni prshiprava anorganicki preparatu — 1945.

P Ë R M B A J T J A

	faqe
PARATHËNJE	3
I. LABORATORI KIMIK DHE PAJISJET	5
II. KUSHTET E PËRGJITHSHME TË PUNËS NË LABORA- TOR	8
III. VEPRIMET TEKNIKE	10
1. Peshimi	10
2. Shtypja, bluarja dhe sitisja	20
3. Tretja	22
4. Përzierja	24
5. Precipitimi dhe dekantimi	25
6. Filtrimi	27
7. Shpëlarja	38
8. Ngrohja dhe zierja	39
9. Avullimi	49
10. Tharja	50
11. Shkrirja dhe kalcinimi	54
12. Ftohja	56
13. Kristalizimi	57
14. Distilimi	60
15. Sublimimi	70
16. Ekstraktimi	71
17. Prgatitja e solucioneve	76
18. Matja e vëllimit të lëngjeve	82
19. Matja e temperaturës	88
20. Matja e densitetit	91
21. Matja e presionit	94
22. Prodhimi dhe përdorimi i gazrave	95
IV. TË NDRYSHME	100
1. Qelqi dhe punimi me qelp	100
2. Tapat dhe punimi i tyre	105
3. Përdorimi i gomës në laborator	108
4. Pastrimi i enëve në laborator	109

	faqe
5. Ruajtja e lëndëve kimike	113
6. Marrja dhe ruajtja e mostrave	117
V. MASA SIGURIMI NË LABORATOR	118
VI. TABELA TË NDRYSHME	
1. Peshat atomike të disa elementeve	119
2. Peshat ekuivalente (gram-ekuivalent) i komponimeve më të përdorshme në oksidimet	121
3. Peshat ekuivalente (gram-ekuivalent) i komponimeve më të përdorshme në acidimetri	122
4. Tretshmëria e disa substancave në ujë (në 20°C)	
5. Vleftat në peshë e H_2SO_4 për koncentrimet të ndryshme (në 15°C)	123
6. Vleftat e HCl në koncentrimet të ndryshme (në 15°C) ..	125
7. Vleftat e HNO_3 për koncentrimet të ndryshme (në 15°C) ..	129
8. Vleftat e KOH dhe NaOH për densitetet të ndryshme (në 15°C)	130
9. Vleftat e NH_3 për densitetet të ndryshme (në 15°C)	131
10. Vleftat e solucionit NaCl për densitetet të ndryshme (në 15°C)	132
11. Densiteti dhe përqindjet në vëllim e në peshë të alkoolit etilik (në 15°C)	133
12. Tabela e hollimit të alkoolit etilik.	135
Bibliografia:	136

LIBRARY
TIRANA

Tirazhi 1500 kopje

Format 60x88/16

Stash: 2204-65

Shtyp NISH Shtypshkronjave «MIHAL DURI»
Stabilimenti «8 NËNTORI» — Tiranë, 1970