

**Marina Stojanovska
Vlladimir Petrushevski**

HYRJE NË PUNËN LABORATORIKE

**PËR VITIN E DYTË
ARSIMI I MESËM PROFESIONAL**

**PROFESIONI SHËNDETËSOR
laborant-sanitar mjekësor**



Marina Stojanovska
Vlladimir Petrushevski

HYRJE NË PUNËN LABORATORIKE

për vitin e dytë
arsimi i mesëm profesional

Spektori/profesiioni: Shëndetësor/Shëndetësia dhe mbrojtja sociale
Profili arsimor: teknik i laboratorit-sanitare mjekësore



Shkup, 2023

HYRJE NË PUNËN LABORATORIKE

për vitin e dytë

arsimi i mesëm profesional

Spektori/profesionit: Shëndetësor/Shëndetësia dhe mbrojtja sociale

Profili arsimor: teknik i laboratorit-sanitare mjekësore

Autorë:

Marina Stojanovska

Vladimir Petrushevski

Recenzentë:

Sllobotka Aleksovska

Nada Jankoviç

Gordana Geçeska

Titulli i origjinal:

ВОВЕД ВО ЛАБОРАТОРИСКА РАБОТА

за втора година

средно стручно образование

Сектор / струка: Здравствена / Здравство и социјална заштита

Образовен профил: медицински, лабораториско-sanitarен техничар

Марина Стојановска, Владимир Петрушевски

BOTUES: Ministria e Arsimit dhe Shkencës e Republikës së Maqedonisë së Veriut

Rr. "Shën Kirili dhe Metodi" nr. 54, 1000 Shkup

PËRKTHYER NGA GJUHA MAQEDONASE: Neshe Salih

REDAKTOR PROFESIONAL I BOTIMIT NË GJUHËN SHQIPE: Neshe Salih

LEKTOR: Refail Sulejmani

REDAKTOR: Refail Sulejmani

REDAKTIMI GRAFIK DHE TEKNIK: Leon Xhingo, Evgenija Pavlova - ARS STUDIO

Vendi dhe viti i botimit: Shkup, 2023

Me vendim për miratimin e tekstit mësimor për lëndën **Hyrje në punën laboratorike**, arsimi i mesëm profesional për vitin e dytë, sektori/profesionit shëndetësor / shëndetësi dhe mbrojtje sociale, profili arsimor teknik i laboratorikë sanitare mjekësore, nr. 26-144/1, të datës 25.05.2022, miratuar nga Komisioni kombëtar i teksteve shkollore.

PËRMBAJTJA

Parathënie	vii
1. Laboratori	1
1.1 Në përgjithësi për laboratorin kimik	2
1.1.1 Laboratori dhe hapësirat e saja ndihmëse	2
1.1.2 Rregullat themelore për rregullimin e laboratorit	5
1.1.3 Mirëmbajtja dhe pastërtia në laborator	8
1.1.4 Rregullat e sjelljes në laborator	9
1.1.5 Mbajtja e ditarit laboratorik	11
1.1.6 Pyetje dhe detyra	13
1.2 Kimikatet që përdoren në laborator	14
1.3 Kimikatet dhe rregullat e përgjithshme për përdorimin e tyre	14
1.3.1 Pastërtia e kimikateve	16
1.3.2 Paketimi dhe ruajtja e kimikateve	17
1.3.3 Ndarja dhe përshkrimi i kimikateve	18
1.3.4 Klasifikimi, renditja, ruajtja dhe rregullat për punë me kimikate (agresive) të rrezikshme	22
1.3.5 Pyetje dhe detyra	29
1.4 Siguria gjatë punës në laborator	31
1.4.1 Lëndimet dhe aksidentet që mund të ndodhin në laborator dhe ndihma e parë në rast urgjence ..	31
1.4.1.1 Derdhjet kimike	32
1.4.1.2 Kontaminimi i kimikateve në lëkurë, veshje dhe sytë	33
1.4.1.3 Prerjet	34
1.4.1.4 Të djegurat	35
1.4.1.5 Zjarre	36
1.4.1.6 Helmim	40

1.3.2.1 Eksplozion	41	
1.3.1.3 Goditje nga rryma elektrike	42	
1.3.1.4 Komplete për ndihmën e parë	42	
1.3.1 Masat për kujdes gjatë punës në laborator	42	
1.3.1.1 Masat për kujdes gjatë nxemjes	43	
1.3.1.2 Masat për mbrojtje gjatë derdhjes së kimikateve	1.3.1.3 Masat e kujdesit gjatë punës me kimikate të rrezikshme	43
1.3.1.4 Masat e kujdesit gjatë tretjes së tretësirave, hollimit dhe zbatimin e reaksioneve kimike	44	
1.3.1.5 Masat e kujdesit gjatë testeve organoleptike	44	
1.3.2 Eliminimi i mbetjeve toksike	44	
1.3.3 Pyetje dhe detyra	45	
1.5 Tema 1 Kontrolllo njohuritë e tua	48	
2. Pajisjet laboratorike	49	
2.1 Pajisjet themelore laboratorike	53	
2.1.1 Materiale për prodhimin e pajisjeve laboratorike	54	
2.1.2 Pajisje laboratorike të qelqit	54	
2.1.3 Pajisje laboratorike porcelani	57	
2.1.4 Pajisje laboratorike metalike	59	
2.1.5 Pajisje laboratorike ndihmëse	60	
2.1.6 Pajisje për mbrojtje	62	
2.1.7 Pyetje dhe detyra	63	
2.2 Mirëmbajtja e pajisjeve laboratorike	66	
2.2.1 Larja dhe pastrimi i pajisjeve laboratorike	67	
2.2.2 Tharja e pajisjeve laboratorike	67	
2.3 Tema 2 Kontrolllo njohuritë e tua	69	
3. Operacionet themelore laboratorike	71	
3.1 Operacionet themelore laboratorike	73	
3.1.1. Nxemja	74	
3.1.2 Ftohja	74	
3.1.3 Ndarja	77	

3.1.3.1. Metodatat e ndarjes së komponentëve nga përzierjet heterogjene	79
3.1.3.2 Metodatat e ndarjes së komponentëve nga përzierjet homogjene	82
3.1.4 Pyetje dhe detyra	86
3.2 Procedurat dhe enët matëse në laborator	87
3.2.1 Madhësitë fizike dhe njësitë matëse të SI	88
3.2.2 Procedurat dhe enët matëse të masës	90
3.2.3 Procedurat dhe enët matëse të vëllimit	92
3.2.4 Procedurat dhe enët matëse të dendësisë	96
3.2.5 Procedurat dhe enët matëse të temperaturës	98
3.2.6 Pyetje dhe detyra	101
3.3 Tema 3 Kontrolloni njohuritë e tua	102
4. Aparatet (pajisjet) : tipet dhe llojet	107
4.1 Aparatet (pajisjet) termike laboratorike	108
4.1.1 Autoklavë	108
4.1.2 Pllaka ngrohëse dhe reshë	108
4.1.3 Banja (ujore, vajore, ranore)	109
4.1.4 Tharëse, furra elektrike	110
4.1.5 Frigoriferët dhe ngrirëset	111
4.2 Aparatet mekanike laboratorike	111
4.2.1 Peshoret	111
4.2.2 Vakum – pompa	112
4.2.3 Mikserët dhe përzierësit	113
4.2.4 Viskozimetrat	114
4.3 Aparatet elektrokimike laboratorike	114
4.3.1 Transformator me drejtues	114
4.3.2 Aparati i Hofmanit për elektrolizë	115
4.3.3 Induktor me tension të lartë	115
4.3.4 Ozonator	116
4.3.5 Konduktometri	116
4.3.6 pH-metri	116

4.4 Aparate fotometrike laboratorike	118
4.4.1 fotometri dhe kolorimetri	118
4.4.2 Spektrofotometri	119
4.5 Aparate optike laboratorike	121
4.5.1 Refraktometri	121
4.5.2 Polarimetri	121
4.5.3 Mikroskope	123
4.6 Aparate për përdorim të përgjithshëm	124
4.6.1 Dejonizatorë	124
4.6.2 Bireta automatike (bireta digjitale)	125
4.6.3 Pipetorë	125
4.7 Tema 4. Kontrolllo njohuritë e tua	126
5. Fjalor terminologjik	127
6. Litëratūra e shfrytëzuar	132

PARATHËNIE

I nderuar nxënës,

Para teje ndodhet një libër që i përfshin pajisjet themelore laboratorike, e cila është komponentë kyçe gjatë studimit të shkencave natyrore.

Qëllimi i punës laboratorike është që të mundësojë kushte për: (1) vëzhgimi i reaksioneve kimike

(2) kontrolli i supozimeve (3) të menduarit kritik (4) analiza e rezultateve të fituara (5) dhënia e përfundimeve.

Përveç kësaj, zhvillohen aftësitë manipuluese, hulumtuese, organizuese dhe komunikative si dhe nxitet kureshtja dhe interesi ndaj shkencave natyrore, por edhe kënaqësi nga puna laboratorike e kryer.

Përveç kësaj, puna laboratorike është e përcjellur me një numër të madh të rreziqeve. Për këtë shkak është e domosdoshme të kyçet dhe të përmbahet rregullave të duhura për sjelljen në laborator, të cilat bazohen në respektimin e aspekteve të sigurisë në punë. Ky libër do të të mësojë se si t'i njohësh rreziqet dhe ta vlerësosh rrezikun real që paraqitet, por edhe si të marrësh masa përkatëse të kujdesit që të parandalosh dëmtime të ndryshme në laborator. Çdo herë siguria gjatë punës në laborator duhet të jetë në vend të parë, respekti ndaj etika punuese dhe protokolet për punë.

Përmbajtja e librit është e sistemuar dhe e organizuar në katër kaptuj, të cilat u përgjigjen përmbajtjeve të njëjësive modulare. Në fillim të çdo kapitulli janë të dhëna titujt e përmbajtjeve, teksti i shkrutër hyrës, qëllimet që duhet t'i arrihsh gjatë të mësuarit të përmbajtjeve mësimore, si dhe fjalët kyçe që hasen në kapitullin e dhënë.

Në fillim të kapitullit të parë, do të njohtohesh me laboratorin dhe rregullat themelore të rregullimit dhe sjelljes në laborator, kurse do të kesh njohuri më shumë për kimikatet (substancat) që përdoren gjatë punës eksperimentale. Këtu është dhënë shqyrtimi i shkurtër i rregullave themelore që duhet t'i respektosh në laborator, si dhe masat parandaluese gjatë punës në laborator.

Në kapitullin e dytë do të njoftohesh me pajisjet themelore laboratorike që është i nevojshëm për zbatimin e suksesshëm të eksperimenteve, si dhe për mënyrën e larjes së tyre, pastrami dhe tharja (me një fjalë, mirëmbajtja). Përdorimi i rregullt i pajisjeve laboratorike do të mundësojë siguri gjatë punës. Pjesë e veçantë i është dedikuar për pajisjet për mbrojtje, sepse gjatë punës në laborator, më me rëndësi është që të jenë të mbrojtura sytë, fytyra dhe lëkura.

Kapitulli i tretë i është dedikuar operacioneve themelore laboratorike që më shpesh hasen gjatë punës praktike.

Këtu do të njohtohesh me pajisjet specifike laboratorike që përdoren gjatë çdo operacioni dhe rekomandimet për përdorim të rregullt të pajisjeve. Kujdes të veçantë i është kushtuar procedurave dhe enëve për matjen e masës, vëllimit dendësisë dhe temperaturës.

Në kapitullin e fundit, të katërt janë përshkruar një numër i madh aparatave (instrumente ose pajisje) që përoren në laboratorët kimike.

U përpoqëm të japim sa më shumë informata nga aspekti i përgjithshëm për instrumentet, pa ndërhyrë në më shumë detaje, sepse detajet mund të jenë edhe specifike dhe të varen nga model i instrumentit që është në dispozicion në laborator. Instrumentet e përmendura janë të ndarë në disa grupe (mekanike, termike, elektrike, fotometrike, optike dhe për përdorim të përgjithshëm). Janë të përfshirë edhe punët më të rëndësishme që kanë të bëjnë me instrumentimin që më shpesh përdoret.

Tek libri, përveç tekstit themelorë, do të hasish numër të madh të pjesëve të ndara që e qartësojnë ndonjë segment të rëndësishëm nga përmbajtja mësimore, paraqesin kujdesin gjatë punës, japin udhëzime për aktivitetet eksperimentale (vetanake ose në grup), nxisin hulumtimin përmes burimeve tjera të informative, ose janë të parqitura fakte interesante dhe kuriozitetë në lidhje me materialin. Libri përmban foto përmes së cilave mund të fitosh ide për pamjen e pajisjeve laboratorike dhe të instrumenteve, si dhe aparatave që përdoren gjatë procedurave të duhura. Në shumë vende informatat janë të përmbledhura në tabela, nga të cilat duhet të dish t'i përdorish sim jet ndihmës gjatë përpunimit të dhënave dhe dhënies së përfundimeve.

Duke e marrë parasysh që ky libër i është kushtuar punës në laborator, vend të veçantë zë eksperimenti sim jet më i rëndësishëm didaktik. Gjegjësisht, tek libri janë të përshkruara edhe më shumë eksperimente laboratorike që mund t'i realizoni gjatë orëve, në mënyrë vetanake ose me arsimtarin. Përmes këtyre eksperimenteve do të mësosh teknika të reja për punë në laborator dhe do të fitosh aftësi të reja të nevojshme gjatë punës praktike. Me ndihmën e eksperimenteve do të itosh njohuri të reja, do t'i hulumtosh supozimet tuaja, do ta përvetësosh materialin dhe do të zhvillosh aftësi dhe kompetenca të nevojshme për profesionin tuaj të ardhshëm. Para së gjithash, me rëndësi është që puna eksperimentale të ketë siguri për eksperimentatorët dhe mjedisin. Prandaj, me kujdes lexoi udhëzimet dhe masat për kujdes. Veçanërisht është me rëndësi, në pjesën e katërt, të mësohen me kujdes udhëzimet për punë me instrumentin konkret që ndodhet në laboratorin e shkollës suaj.

Në fund të çdo kapitulli janë të dhëna pyetjet dhe detyrat me të cilat mund t'i kontrollosh njohuritë e tua për termet e reja, procedurat dhe metodat e punës, si dhe procedurat themelore dhe parimet e punës në laborator. Një pjesë e pyetjeve do të jua ngjallin kureshtjen e veçantë, ashtu që do të kërkojnë përdorim të njohurive në situata të reja dhe konkrete, paramendim të procedurave për aktivitetet eksperimentale ose do të ju nxisë në hulumtime vetanake.

Në fjalorin terminologjik, në fund të librit, janë të definuara termet themelore që hasen tek libri.

Autorët u falëndërohen recenzentëve për kohën e ndarë dhe për vërejtjet dhe sygjerimet, të cilat pothuajse ishin plotësisht të pranuar dhe të inkorporuara në tekstin. Shpresojmë që libri do të jep një bazë të mire për punën në laborator, e cila do të mundësojë zhvillim të kompetencave profesionale në arsimimin dhe profesionit tuaj të ardhshëm. Për informata shtesë, vërejtje dhe sygjerime mundeni të na shkruani në adresat vijuese: mmonkovic@yahoo.com. dhe Vlladimirpetrusevski@yahoo.com.



Në përgjithësi për laboratorin kimik

Laboratori dhe ambientet ndihmëse të tij
Rregullat themelore për rregullimin e laboratorit

Ruajtja e rendit dhe pastërtisë në laborator

Rregullat e sjelljes në laborator

Mbajtja e një ditari laborator

Kimikatet e përdorura në laborator

Kimikatet dhe rregullat e përgjithshme për përdorimin e tyre

Pastërtia e kimikateve

Paketimet për ruajtjen e kimikateve

Renditja dhe etiketimi i kimikateve

Klasifikimi, magazinimi, ruajtja dhe rregullat për punën me kimikate të rrezikshme (agresive).

Siguria gjatë punës në laborator

Aksidentet dhe lëndimet që mund të ndodhin në laborator

Ndihma e parë gjatë aksidenteve laboratorike

Masat paraprake gjatë punës në laborator

Eliminimi i mbetjeve toksike

Tema 1. Kontrolloni njohuritë tuaja

Puna laboratorike është komponent kyç në shkencat natyrore. Eksperimentet dhe hulumtimet kimike kryhen në laborator. Prandaj është e nevojshme të keni njohuri solide për parimet dhe rregullat bazë të punës në laborator. Është veçanërisht e rëndësishme të njihen vetitë dhe mënyra e punës me kimikatet dhe respektimi i masave paraprake dhe mbrojtëse. Siguria gjatë punës në laborator duhet të jetë gjithmonë prioriteti ynë i parë, duhet të respektojmë etikën e punës dhe të përpiqemi të zbulojmë se çfarë fshihet pas gjithë këtyre rregullave dhe protokolleve të punës dhe pse janë të rëndësishme. Vetëm në këtë mënyrë do të jemi në gjendje të marrim vendime që do të ndikojnë në njohuritë tona në lidhje me sigurinë tonë dhe sigurinë e të tjerëve dhe do të ndërtojnë sistemin tonë të vlerave. Në këtë kapitull do të bëhet një pasqyrë e shkurtër e rregullave bazë që duhen ndjekur në laborator, si dhe masat paraprake gjatë punës në laborator. Kjo do t'ju ndihmojë të fitoni njohuri më të thella për parimet e sigurisë dhe t'ju mundësojë të punojë në mënyrë të sigurt në laborator.

Qëllimet themelore të këtij kapitulli:

- Njohuri për laboratorin dhe përbërësit e tij
- Miratimi i rregullave të sjelljes në laborator
- Përshkrimi i pastërtisë, ruajtjen, klasifikimin dhe etiketimi i kimikateve që përdoren në një laborator kimik
- Njohja me aksidentet dhe lëndimet e mundshme në laborator
- Njohja dhe respektimi i masave dhe mbrojtjes paraprake si dhe dhënia e ndihmës së parë
- Zhvillimi i shprehive të punës dhe marrja e përgjegjësisë për punën tuaj

Fjalët kyçe:

Laboratori
Digjestori
Dhoma për peshim
Ditari laboratorik
Kimikati
Kimikatet e pastra (purum)
Kimikatet e pastruara (purissimum)
Kimikatet e pastra për analizë (pro analysis)
Reagentët
Djegiet
Helmimi
Eksplzioni

1.1 NË PËRGGJITHËSI MBI LABORATORIN KIMIK

Puna laboratorike është pjesë përbërëse e studimit të shkencave natyrore. Qëllimi i punës laboratorike është të ofrojë kushte për vëzhgimin e reaksioneve kimike dhe zbatimin e teknikave dhe procedurave të përshtatshme për të arritur qëllimin. Eksperimenti mundëson marrjen dhe konfirmimin e njohurive duke përdorur pajisje të ndryshme laboratorike, kimikate dhe pajisje. Megjithatë, puna laboratorike mbart me vete një sërë rreziqesh. Kështu, vetia e djegies së gazit natyror (për shembull, në ngrohësit me gaz) ka aplikim të gjerë, por funksionimi i pakujdesshëm mund të çojë në shpërthim. Për më tepër, azoti i lëngshëm dhe akulli i thatë janë shumë të dobishëm për arritjen e temperaturave të ulëta, por është e rrezikshme të trajtohen këto substanca pa mbrojtjen e duhur të duarve dhe masat e tjera të nevojshme paraprake (të themi, për të parandaluar spërkatjen me azot të lëngshëm).

Kjo kërkon involvimin dhe respektimin e disa rregullave të sjelljes në laborator për të kryer detyrat e parapara të punës jo vetëm me saktësinë e rezultateve të fituara, por edhe duke respektuar të gjitha aspektet e sigurisë gjatë punës. Për të arritur këtë, është thelbësore të njihen rreziqet, por edhe të vlerësohet rreziku real që ato mbartin dhe të merren masat e duhura paraprake. Sa për ilustrim do të paraqesim dy shembuj. Një numër i madh tretësish organikë janë të ndezshëm, por rreziku gjatë përdorimit të tyre në laborator është i vogël nëse ruhen në enë të përshtatshme me vëllim më të vogël dhe nëse burimet e nxehtësisë ndodhen në distancë mjaft të madhe. Për më tepër, një kimikat mund të jetë shumë toksik, por nëse paqëndrimi i tij është i ulët dhe nëse shmangim mundësinë e kontaktit me gojën ose lëkurën tonë, rreziku është i ulët. Prandaj, sjellja në laborator gjatë kryerjes së detyrave të punës duhet të karakterizohet me seriozitet, vëmendje dhe përgjegjësi ekstreme. Për këtë qëllim fillimisht do të njihemi me termin laborator dhe karakteristikat bazë të tij, si dhe me përdorimin e saktë të substancave kimike dhe sigurinë në punë.



Përmes punës laboratorike mund të zhvillohen:

- **Aftësitë** – manipuluese, kërkimore, organizative, komunikuese.
- **Konceptet** – vendosja e hipotezave, modeleve, taksonomive.
- **Aftësitë kognitive** – të menduarit kritik, zgjidhja e problemeve, aplikimi, analiza, sinteza.
- **Kuptimi i natyrës shkencore** – ekzistenca e një numri të madh metodash shkencore, lidhjet midis shkencës dhe teknologjisë dhe midis disiplinave të ndryshme të shkencës, puna e shkencëtarëve, sipërmarrja.
- **Qëndrimet** – kurioziteti, interesi, marrja e rrezikut, objektiviteti, saktësia, besimi, këmbëngulja, kënaqësia, përgjegjësia, bashkëpunimi.

1.1.1 Laboratori dhe hapësirat e tij ndihmëse

Mësimi i lëndëve të shkencave natyrore kryhet në **kabinet të specializuar**, i cili në mënyrë ideale përbëhet nga dy dhoma të ndërlidhura, d. M. Th. dhomë përgatitore dhe klasë-laborator. Hapësira përgatitore është e destinuar për vendosjen e pajisjeve laboratorike, kimikateve dhe mjeteve të tjera mësimore, përgatitjen dhe kryerjen provuese të eksperimenteve, si dhe për përgatitjen e arsimitarit për mësim. Kjo hapësirë duhet të jetë e pajisur me tavolinë pune laboratorit për përgatitjen e eksperimenteve. **Klasa-laboratori** është i përgatitur për kryerjen e mësimdhënies eksperimentale. Në këto hapësira duhet të ketë ujë, energji elektrike dhe gaz për ngrohje.

Laboratori është hapësirë pune e pajisur posaçërisht në të cilën, në kushte të kontrolluara, kryhen eksperimente dhe matje si dhe kryhen kërkime shkencore. Veprimtaritë eksperimentale, të cilat janë pjesë përbërëse e studimit të shkencave të natyrës, janë shumë të rëndësishme, sepse ofrojnë mundësinë e zbatimit të njohurive, kërkimit dhe zgjidhjes së problemeve. Të kuptuarit e koncepteve shkencore nënkupton vëzhgimin e proceseve, kërkimin, trajtimin e objekteve dhe materialeve reale, të menduarit dhe kryerjen e eksperimenteve kimike, si dhe përpunimin e të dhënave të marra. Puna eksperimentale synon të rrisë interesin për këtë temë dhe të kontribuojë në kuptim më të thellë shkencor të koncepteve dhe fenomeneve. Përveç kësaj, zhvillimi i aftësive manipuluese dhe ndërveprimi e komunikimi reciprok është i një rëndësie të veçantë. Prandaj, nevojitet kombinim i mësimdhënies teorike dhe eksperimentale për të zotëruar me sukses materialin në shkencat natyrore. Puna në laborator mbart rreziqe të caktuara, ndaj çdo laborator duhet të ketë pajisje për mbrojtje dhe siguri, si: fikëse zjarri, sistem ventilimi, kapuç, sistem alarmi, kuti të ndihmës së parë etj. Për funksionim të suksesshëm, laboratori duhet të ketë disa elemente bazë, kurse hapësira duhet të jetë e organizuar mirë. Ne do të ndalemi në më të rëndësishmet prej tyre.

Laboratori duhet të jetë i pajisur me digjedor. **Digjedor** është tavolinë e veçantë pune, e ndërtuar zakonisht në murin e laboratorit ku kryhen eksperimente të rrezikshme për jetën dhe shëndetin ose për sigurinë e eksperimentuesit dhe dëgjuesve. Ka edhe digjedorë të lëvizshëm (në rrota), të cilët përmbajnë një qeli për thithjen e gazrave të dëmshëm. Eksperimentet me substanca helmuese dhe të ndezshme kryhen në digjedor, ose eksperimente në të cilat lëshohen gazra ose avuj me erë të pakëndshme ose në të cilat përdoret vakum i lartë. Përbëhet nga një derë rrëshqitëse (ndarëse xhami mbrojtëse), e cila hapet dhe mbyllet sipas nevojës, ujës-jellës dhe kullues, lidhje me rrymë, pajisje ndriçimi dhe ajrimi (aspirator). Dera rrëshqitëse mund të jetë vertikale, horizontale ose kombinim vertikal dhe horizontal. Digjedorët me një derë vertikale janë më të zakonshmet. Pajisja e ventilimit mundëson heqjen efikase të gazeve të dëmshme dhe toksike që çlirohen gjatë eksperimenteve, si dhe siguron mbrojtje kundër avullimit, shpërthimit dhe spërkatjes së substancave të rrezikshme. Gazrat dhe avujt që lëshohen në atmosferë përmes oxhakut të tretësit hollohen shumë herë, kështu që kanë një efekt të papërfillshëm në shëndetin e njeriut. Kur punoni me gazra të dëmshëm, dera vertikale (paravani mbrojtës) i digjedorit ulet në lartësinë që lejon kryerjen e qetë të eksperimentit dhe heqjen efikase të gazeve helmuese. Nëse ekziston rreziku i plasjes ose spërkatjes, dera e digjedorit mbyllet plotësisht menjëherë pas vendosjes së aparatit dhe fillimit të eksperimentit. Nëse një eksperiment në të cilin ekziston



Fig. 1 Digjedor

rreziku i plasjes ose spërkatjes kryhet si eksperiment demonstrues në departament, midis aparatit dhe studentëve vendoset një ekran mbrojtës i bërë nga pleksiglas ose xhami, madhësia e të cilit duhet të jetë rreth 120 cm x. 50 cm, kurse trashësia e së cilës duhet të jetë së paku 5 mm.

Ka pajisje që ngjajnë me digjedorët, por kanë një qëllim krejtësisht të ndryshëm dhe nuk duhet të përdoren si digjedorë. Kutia e biosigurisë, kutia inerte dhe izolatori farmaceutik përdorin filtra të grimcave që nuk i largojnë avujt kimikë.

Laboratorët kimikë i kanë rrënjët që nga koha e alkimisë. Alkimistët, domethënë, kishin laboratorët e tyre në të cilët ata (pa sukses) u përpoqën të merrnin gurin e mençurisë (lapis philosophorum). Fatkeqësisht, një laborator i tillë nuk është ruajtur (në gjendje funksionale) deri më sot. Si mund të duket një laborator alkimie? Një ide e mirë mund të merret nga pikturat dhe gdhendjet e shumta të shekujve 16 dhe 17.



Niveli i mbrojtjes që ofron tretësi varet edhe nga mënyra e përdorimit të tij. Për të siguruar siguri maksimale në punë, duhet të respektohen rekomandimet e mëposhtme:

- Kontrolloni që sistemi i ventilimit funksionon siç duhet.
- Kur përdorni digjedorin, mos e fusni kokën në igjedor dhe përdorni derën për mbrojtjen tuaj personale.
- Gjithmonë mbani syze, pallto dhe doreza, pavarësisht faktit që eksperimentin po e kryeni me digjedor, për t'u mbrojtur nga derdhjet e papritura ose reagimet e pakontrolluara.
-
- Me rastin e vendosjes së aparatit në sipërfaqen e punës të digjedorit, dera duhet të jetë plotësisht e hapur, gjatë eksperimentit të vendoset në pozicionin e saj optimale dhe pasi të përfundojë eksperimenti dhe të pastrohet digjedor, dera duhet të mbyllet.
- Kini kujdes nëse përdorni letër, letër alumini dhe materiale të tjera të lehta kur punoni në tretës (mund të çojë në zvogëlimin e rrjedhës së ajrit nëse kufizon rrjedhën e gazit të shkarkimit).
- Mos ruani kimikate në digjedor pasi ato mund të bllokojnë rrjedhën e ajrit ose të kontaminohen. Përdorni sasinë minimale të kimikateve të nevojshme për të kryer eksperimentin.
- Tretës standard nuk duhet të përdoren për të trajtuar acidin perklorik. Sipërfaqet mund të grumbullojnë kristale të perkloratit, të cilat mund të shpërthejnë në kontakt dhe të shkaktojnë lëndime serioze. Për këtë qëllim përdoren digjedorë të veçantë prej çeliku të pa korroduar dhe të pajisur me sistem larës.
- Pasi të keni mbaruar punën në digjedor, pastroni me kujdes sipërfaqen e punës të digjedorit.

Dhoma e peshimit është dhomë e veçantë ku ndodhen peshoret e laboratorit. Në dhomën e peshimit duhet të mbahen kushte të veçanta. Kështu, temperatura duhet të jetë midis 18 dhe 26 °C dhe duhet të mbahet konstante. Hapësira duhet të jetë e pastër dhe e thatë, kurse lagështia relative nuk duhet të kalojë 75%. Për këtë arsye, rekomandohet që gjatë matjes dera dhe dritaret e dhomës së peshimit të mbyllën dhe peshorja të mos vendoset pranë dritares apo elementit ngrohës. Përveç kësaj, peshoret nuk duhet të ekspozohen ndaj rrezeve të forta të diellit. Duhet pasur kujdes që peshoret të mbahen pastër. Korrozioni ose dëmtimi mund të ndodhë nëse peshorja bie në kontakt me ujën ose ndonjë kimikat. E njëjta gjë vlen edhe për peshat (nëse është ajo lloj peshore). Peshoret nuk duhet të mbingarkohen.

Përveç lagështirës, dhoma e peshimit duhet të mbrohet nga avujt. Ai nuk duhet të ruhen substanca të avullueshme dhe korrodueze (të tilla si, për shembull, acide dhe baza të koncentruara, amoniak, brom, fenol dhe reagjentë të tjerë organikë). Nëse është e nevojshme të peshohen substanca të tilla, duhet të përdoret një ampulë e shkrirë. Në dhomën e peshimit nuk duhet të mbahen pajisjet e lagura. Tretësitrat ujore dhe lëngjet peshohen në enë të posaçme për këtë qëllim (piknometra ose byreta peshim), ku koha e peshimit duhet të reduktohet në minimum.

Peshorja duhet të vendoset në një bazë të fortë, të palëvizshme, betoni. Duhet të vendoset në një vend që nuk është i ekspozuar ndaj rrezeve të drejtpërdrejta të diellit. Nëse ka një perde, ajo duhet të vendoset në mënyrë që e gjithë shkalla (të dyja anët) të ndriçohet njësoj për të shmangur deformimin e boshtit dhe/ose rreze dhe/ose një ndryshim të temperaturës që mund të shkaktojë rrjedhjen e gazit dhe, në një mënyrë të tillë, për të vënë në dyshim saktësinë e peshimit.

Për llojet e ndryshme të peshoreve dhe procedurën e peshimit do të mësoni në temën e tretë.

Tavolinat dhe karriget e laboratorit, si dhe mobiliat dhe inventar të tjerë të nevojshëm për punë të qetë dhe për ruajtjen e kimikateve dhe enëve, janë gjithashtu të nevojshme në laborator.

1.1.2 Rregullat themelore për rregullimin e laboratorit

Dizajni i laboratorit varet kryesisht nga aktivitetet për të cilat është planifikuar, kështu që nuk është e mundur të jepet një listë universale e parimeve që rregullojnë pamjen e laboratorit. Laboratori i shkollës duhet të sigurojë siguri maksimale për të gjithë ata që punojnë në të. Është e dëshirueshme që laboratori, përveçse të jetë i pajisur për punë eksperimentale, të mund të funksionojë edhe si klasë klasike.

Megjithëse pamja e laboratorit mund të ndryshojë, disa kushte themelore duhet të plotësohen nga çdo laborator, përfshirë atë shkollor:

- Tavolina mjaft të mëdha të vendosura në një distancë të përshtatshme, në mënyrë që studentët të mund të lëvizin lirshëm.
- Qasje e lehtë në ujë, gaz, energji elektrike dhe lavaman.
- Një hapësirë ku studentët do të lënë çantat dhe palltot, e cila është larg nga tavolinat.
- Qasja në pajisje mbrojtëse dhe ndihmën e parë.
- Karrigia e mësuesit duhet të vendoset në mënyrë të tillë që të lejojë shikueshmëri të mirë nga çdo pjesë e laboratorit (kjo nënkupton që duhet të shmanget ndërtimi/planifikimi i laboratorëve shumë të gjatë).

Kutia për ndihmë të shpejtë

Në përgjithësi, laboratori duhet të jetë i gjerë, i pastër dhe i rregullt. Është shumë e rëndësishme të keni ndriçim të mirë, një numër mjaftueshëm të madh dritarësh për ajrim të shpejtë dhe blindat e mbylljes. Përdorimi i perdeve nuk rekomandohet për shkak të burimeve të shumta të nxehtësisë të pranishme në laborator. Laboratori duhet të ketë dritë të mjaftueshme të ditës ose ndriçim LED, i cili ofron një zgjidhje të lirë dhe afatgjatë për sa i përket ndriçimit në një mjedis laboratorik.



Fig. 1.2 Laboratori kimik shkollor

Materiali më i njohur për mbulimin e dyshemesë është polivinili, i cili është rezistent ndaj shumicës së kimikateve. Ekzistojnë të ashtuquajturat dysheme sigurie, të cilat përmbajnë oksid alumini dhe kuarc dhe që i japin polimerit veti jo rrëshqitëse, por edhe veti gërryese. Ato janë të destinuara për zona që mund të jenë të lagështa dhe shpesh konsiderohen të përshtatshme për laboratorët e shkollave. Megjithatë, dyshemetë e sigurisë mund të jenë të ndjeshme ndaj dëmtimit nga karriget. Një dysheme polivinili e projektuar cilësore, e lëmuar, është më rezistente ndaj dëmtimeve sesa karriget, por do të jetë më e rrëshqitshme kur laget. Përveç kësaj, është avantazh që është më i lirë se dyshemetë e sigurisë. Dyshemetë me ngjyra të çelura kanë më shumë gjasa të shfaqin gjurmë këpucësh dhe karrigesh zvarrë. Megjithatë, këto mund të hiqen me pastrues dhe gërryes të përshtatshëm. Gjithashtu është më e vështirë të vërehet prania e ujit në dysheme me ngjyrë të zbehtë.

Një opsion i dytë është dysheme druri. Nëse dyshemeja është bërë mirë, papastërtia do të jetë më pak e dukshme, do të thihet më mirë tingullin dhe uji nuk do të depërtojë në të çara, gjë që do ta pengojë

atë të deformohet ose të ngrihet. Rekomandohet të lyeni dyshemenë me një llak që nuk rrëshqet. Tapetet përdoren edhe në disa laboratorë për uljen e zurmës, kryesisht në laboratorë të destinuar për nxënësit nga 11 deri në 16 vjeç, pra ku nuk përdoren lëndë gërryese.

Një pjesë e rëndësishme e laboratorit janë mobiljet dhe inventari tjetër, i cili përfshin:

- Tavolinë pune laboratorike për eksperimente demonstruese;
- Tavolina pune laboratorike për eksperimente studentore me dollapë dhe sirtarë në pjesën e poshtme dhe rafte mbi sipërfaqen e punës;
- Lavaman laboratorit me çezmë;
- Karrige laboratorit;
- Rafte ose dollapë për ruajtjen e kimikateve (me xham, druri dhe metali me dry);
- Vitrina për ruajtjen e pajisjeve laboratorike;
- Kosha për mbetjet materiale;
- Fikës zjarri dhe kuti me rërë dhe lopatë dhe
- Komplet i ndihmës së parë.

Tavolinat punuese laboratorike bëhen sipas përmasave dhe nevojave të laboratorit, të udhëhequr nga parimet e cilësisë dhe funksionalitetit. Tradicionalisht, tavolinat e laboratorit ishin prej druri ose metali, por sot merret parasysh se sipërfaqja e tavolinave është bërë nga një material rezistent ndaj veprimit të kimikateve (polipropileni rezistent ndaj zjarrit, laminat kimik rezistent, rrëshira ose qeramika të ndryshme) dhe është e lehtë për t'u pastruar, kurse sipërfaqja e punës të ketë një buzë për të parandaluar rrjedhjen e lëngjeve të derdhura. Në shumicën e rasteve, këto tavolina përmbajnë rafte për ruajtjen e pajisjeve laboratorike dhe kimikateve që përdoren më shpesh, kurse në të dy skajet e tavolinave ka lavamanë me rubinet për larjen e pajisjeve dhe derdhjen e mbetjeve të lëngshme. Duhet pasur kujdes që dollapët e vendosur poshtë tavolinave të mos pengojnë hapësirën e destinuar për ulje. Në afërsi të tavolinave ka kosha për mbetjet e ngurta. Tavolinat e punës në laborator duhet të kenë furnizim me ujë dhe gaz për ngrohje, si dhe prizë elektrike. Përveç tavolinave laboratorike për eksperimentet e nxënësve, këto kushte duhet t'i plotësojë edhe karrigia e mësuesit, e cila duhet të jetë një lloj tavoline laboratorit për eksperimente demonstruese.

Çdo tavolinë laboratorit, duke përfshirë edhe atë të mësuesit, duhet të ketë **lavamanin** e vet. Në mënyrë tipike, lavamanët laboratorikë janë bërë prej qeramike të fortë me smalt të bardhë qelqor në brendësi. Ato janë rezistente ndaj njollave dhe dëmtimeve nga tretësit dhe kimikatet korrozive. Lavamanët e bërë nga materiale sintetike, të tilla si epoksi i derdhur, polipropileni dhe rrëshira e ngopur me minerale, janë të lehta dhe kanë rezistencë të mirë kimike, por më pak rezistencë ndaj nxehtësisë dhe njollave. Lavamanët nga çeliku jokorrodues që përdoren në amvisëri nuk janë të përshtatshëm për shkolla dhe laboratorë shkencor. Edhe pse më të lira, ato nuk janë praktike sepse dëmtohen shpejt dhe duhet të ndërrohen më shpejt. Lavamanët e përdorur në laborator duhet të jenë më të gjatë dhe më të thellë se lavamanët shtëpiak në mënyrë që cilindrat, pipetat dhe biretat të mund të lahen në to. Çezmat mbi lavamanë duhet të jenë jo rrotullues për të reduktuar spërkatjen e ujit në tavolinë. Në laborator përdoren çezmat epokside, të cilat janë më të qëndrueshme se ato që përdoren në amvisëri. Nëse filtrimi do të kryhet në vakum, një aspirator (pompë vakum) mund të lidhet me çezmën.

Gjatë zgjedhjes së **karrigeve laboratorike**, duhet t'i kushtohet vëmendje lartësisë së tyre. Studentët më të shkurtër do të kenë nevojë për karrige më të larta. Do të ishte më mirë nëse karriget mund të ndërrohen lartësinë e tyre. Karriget që ofrojnë më shumë mbështetje për shpinën janë më të rehatshme, por ato nuk mund të vendosen nën tavolinë kur studentët fillojnë punën praktike. Në këtë mënyrë ato paraqesin edhe një rrezik të madh.

Pjesët e laboratorit që përdoren për ruajtjen e kimikateve, duke përfshirë sipërfaqen e të gjitha **rafteve** dhe **shkafëve**, duhet të jenë prej materialesh rezistente ndaj veprimit të kimikateve të ruajtura në atë hapësirë. Kështu, raftet metalike nuk janë në përputhje me materialet korrozive

. Enët dhe kimikatet që përdoren më shpesh ruhen në sirtarë, në rafte ose në dollapë të posaçëm të rregulluar sipas rregullave dhe rregullave të caktuara dhe, nëse është e mundur, duhet të shmangët vendosja

e tyre mbi nivelin e syve. Hapësira duhet të jetë mjaft e madhe për të lejuar leximin e lehtë të etiketave pa lëvizur enët. Enët e mëdhenj kimikatesh (4 litra ose më të mëdhenj) vendosen afër dyshemesë. Enët më të mëdhenj se 1 L ose 1 kg nuk duhet të vendosen më lart se 1 m, kurse përgjithësisht enët nuk duhet të ruhen më të larta se 1,5 m.

Kimikatet e blera komerciale mbahen në shisheet e tyre origjinale dhe duhet të mbajnë etiketën origjinale të prodhuesit, inicialet e blerësit dhe datën e blerjes. Nëse data është e panjohur, “data e panjohur” duhet të tregohet në vetë etiketën. Etiketa të ngjashme duhet të vendosen në kimikatet që ekzistojnë tashmë në laborator. Nëse substancat sintetizohen në laborator, duhet të shënohen qartë emri i përbërjes, formula kimike, data e sintezës, emri i personit që ka sintetizuar substancën dhe rreziqet e mundshme. Kimikatet e ruajtura në shishe sprej ose enë qelqi duhet të etiketohen në mënyrë të ngjashme ose duke përdorur një marker të përhershëm.

Kimikatet e rrezikshme nuk duhet të ruhen në laboratorin e nxënësve, por në një dhomë të veçantë në të cilën do të kenë akses vetëm arsimtari dhe një numër i vogël personash të autorizuar. Kjo dhomë duhet të ketë sistemin e vet të ajrimit natyror dhe mekanik me hapje të jashtme për të hequr avujt dhe për të freskuar ajrin dhe për të mbrojtur nga drita dhe nxehtësia direkte. Kimikatet toksike duhet të ruhen në dollapë të posaçëm dhe substancat që mund të reagojnë ekzotermikisht (për shkak të oksidimit, me oksigjenin nga ajri) ose me lagështinë nga ajri mbahen të mbyllura në kabinete të posaçme metalike. Nuk rekomandohet ruajtja e lëngjeve mbi trupat e ngurtë. Vëmendje e veçantë duhet t’i kushtohet kimikateve të avullueshme dhe të ndezshme, kurse laboratori duhet të ketë një frigorifer dhe një sistem automatik parandalimi nga zjarri ose alarme zjarri.

Ventilimi në laborator duhet të jetë adekuat për të siguruar mbrojtje adekuate të frymëmarrjes



Fig. 1.3. Shkafi për ruajtjen e kimikateve

për personat që punojnë në të. Vendosja e pajisjeve për t’u lidhur me sistemin e shkarkimit mund të ndryshojë dinamikën e rrjedhës së ajrit në laborator, gjë që duhet të merret parasysh. Instalimi i komponentëve dhe pajisjeve karakteristike laboratorike që kërkojnë modifikim dhe instalim (për shembull, furnizimi me gaz, lidhjet vakum dhe shkarkimi, modifikimet elektrike, digjedor etj.) kërkon njohuri të veçanta dhe marrjen e masave të duhura për t’u vënë në përdorim.

Gjatë rregullimit të laboratorit duhet të sigurohet hyrje dhe dalje të papenguar, akses adekuat të lirë në panelet elektrike dhe pajisjet e sigurisë (përfshirë kutitë e ndihmës së parë, aparatet e zjarrit dhe dushin për larjen e syve). Shtegu i hyrjes dhe daljes duhet të jetë rreth një metër i gjerë dhe asnjë objekt nuk duhet të vendoset gjatë rrugës. Rekomandohet që aparatet e zjarrit, lavamanët dhe dushet të vendosen pranë daljeve dhe të mund të aksesohen brenda dhjetë sekondave nga kudo në laborator. Informacioni i kontaktit të urgjencës dhe informacioni i ndihmës së parë në rast aksidenti duhet të vendosen në një vend të dukshëm në laborator. Në figurën 1.4 jepen shenjat më të rëndësishme të sigurisë.



Fig. 1.4 Shenjat e rëndësishme të sigurisë: dalja e urgjencës (a), ndihma e parë (b), telefoni i urgjencës (c) dhe dushi i syve (d)

Laboratori konsiderohet një dhomë me rrezik më të lartë në krahasim me dhomat e tjera të shkollës. Prandaj, hyrja në çdo laborator duhet të kufizohet për personat e autorizuar nga drejtuesi i laboratorit. Menaxheri siguron që çdo person i autorizuar për të hyrë është i njohur me informacionin për rreziqet dhe rreziqet që janë të pranishme dhe masat e sigurisë që duhen respektuar.

Përpilo poster në të cilin do t'i përfshish të gjitha shenjat e sigurisë.

1.1.3 MIRËMBAJTJA DHE PASTËRTIA NË LABORATOR

Në laborator, por edhe në të gjitha hapësirat e tjera, ruajtja e rendit dhe pastërtisë mundëson një mjedis më të sigurt. Laboratorët duhet të jenë sa më të pastër dhe të rregullt, në çdo kohë, për të mundësuar funksionimin e qetë dhe për të zvogëluar rrezikun e aksidenteve dhe pasojave të padëshiruara.

Do t'i përmendim disa udhëzime që janë të rëndësishme për mbajtjen e laboratorit të pastër dhe të rregullt, kurse për këtë arsye të sigurt:

- -Nuk duhet të ketë pengesa për qasjen në pajisjet e sigurisë dhe të sigurisë (për shembull, karriget, kutitë, sirtarët e hapur dhe çantat e shpinës). Pajisjet duhet të jenë të disponueshme gjatë gjithë kohës.
- -Dyshemeja duhet të mbahet e pastër dhe e thatë për të shmangur rreziqet e rrëshqitjes. Objektet e vogla duhet të hiqen nga dyshemeja dhe duhet të fshihen nëse mbi të është derdhur lëng.
- -Palltot dhe çantat duhet të mbahen në një vend të caktuar posaçërisht për këtë qëllim. Nëse lihet në dysheme, tavolina ose karrigia mund të dëmtohen nga kimikatet dhe mund të bëhen pengesë për lëvizjen.
- Tavolinat e punës dhe dollapët për ruajtjen e kimikateve duhet të jenë të pastra dhe pa mbetje kimike ose qelq të thyer. Enët e thyera të qelqit duhet të hidhen gjithmonë në një enë të veçantë për mbeturina, jo në një kosh të rregullt plehrash. Informoni arsimtarin nëse diçka prishet në laborator. Objektet e thyera nuk merren kurrë me duar, por me fshesë dhe lopatë.
- Sipërfaqja e punës e tavolinave të laboratorit dhe e digestorit duhet të jetë gjithmonë e pastër dhe e rregullt, si gjatë eksperimentimit, ashtu edhe pas përdorimit. Përndryshe, të tjerët që punojnë më vonë mund të prekin pa dashje mbetjet kimike.
- Kimikatet e derdhura nuk duhet të lihen në peshore pasi ato mund të shkaktojnë korrozion ose dëmtim të tyre. Peshoret laboratorike duhet të lihen të pastra pas përdorimit.
- Tretësit e ndezshëm ose agjentët pastrues që janë oksidantë të fortë nuk duhet të përdoren si agjentë pastrimi përveç rasteve kur është e nevojshme. Në këtë rast, është e detyrueshme të vishni pajisje të përshtatshme mbrojtëse.
- Pas përfundimit të punës laboratorike është e nevojshme larja e enëve dhe kthimi i tyre në vendin e tyre. Përpara daljes nga laboratori duhet të kontrollohen çezmat e ujit dhe ujësjellësi me gaz për ngrohje për të parandaluar pasojat e padëshiruara.

Laboratori duhet të mbahet i pastër dhe i rregullt, e me këtë edhe më të sigurt!

1.1.4 Rregullat për sjellje në laborator

Për përdorimin e laboratorit, ekzistojnë disa rregulla që duhen respektuar. Mbi të gjitha, puna në laborator duhet të jetë e sigurt, si për të pranishmit në të, ashtu edhe për mjedisin. Do të rendisim rregullat më të rëndësishme që duhen ndjekur gjatë punës eksperimentale. Qëllimi i këtyre rregullave është rritja e sigurisë në punë dhe shmangia e lëndimeve dhe ngjarjeve të tjera të padëshiruara.

Rregulla	Sqarim
Mbani gjithmonë syze sigurie. Gjithmonë vesh një mantil laborator. Mos vesh pantallona të shkurtra dhe sandale në laborator.	Sytë e t'u janë të pazëvendësueshëm. Ju nuk mund të parashikoni gjithmonë të gjitha rreziqet e mundshme. Rreziku i spërkatjes rritet nëse disa njerëz punojnë në laborator në të njëjtën kohë.
Nëse keni flokë të gjatë, lidhini.	Nëse ka një spërkatje të padëshiruar, ju do të mbroni rrobat dhe lëkurën tuaj.
Mos mbani thjerrëza për sy gjatë kryerjes së eksperimenteve.	Flokët lehtë mund të ngatërrohen ose të marrin flakë kur përdorni ngrohës me gaz.
Asnjëherë mos punoni vetëm në laborator.	Ekziston rreziku që thjerrëzat të dëmtohen nga tymrat e tretësve organikë.
Lani gjithmonë duart me sapun dhe ujë përpara se të dilni nga laborator, edhe nëse mbani doreza.	Incidentet zakonisht janë të papritura. Kur ato ndodhin, koha është thelbësore. Dikush i njohur me punën duhet të punojë pranë jush për të ndihmuar në rast urgjence.
Mos hani ose konsumoni ushqim ose pije gjatë kohës që jeni në laboratorin e kimisë. Frigoriferët laboratorikë nuk duhet të përdoren për të ruajtur ushqimin. Mos pini nga gotat e laboratorit, edhe nëse ato nuk janë përdorur më parë për të punuar me kimikate. Mos përtpni çamçakëz.	Produktet ushqimore mund të kontaminohen. Çdonjëra nga këto aktivitete mund të transferojë pa dashje kimikate në gojë ose lëkurë.
Mos pipeto me gojë. Përdorni gjithmonë një pompë pipetimi. Mos i shijoni ose mos prekni kimikatet me duar.	Në laborator, kontakti me kimikate është gjithmonë i mundur. Mund të jetë e paqëllimshme dhe të kalojë pa u vënë re.
Nëse dëshironi të nuhasni një kimikat, mos merrni frymë direkt nga ena e hapur.	Pipetimi nga goja e ekspozon drejtpërdrejt personin ndaj gjellitjes së kimikateve. Shumica e kimikateve janë helmuese.
Asnjëherë mos merrni kimikate nga laborator pa autorizimin e duhur.	Shumë kimikate kanë një erë irrituese dhe të pakëndshme. Gjithmonë afrojeni gazrat (avujt) më pranë hundës duke tundur dorën.
Raportoni çdo shkelje të sigurisë nga të tjerët – ju mund të shpëtoni jetën e tyre, si dhe tuajën.	Nuk ka asnjë justifikim për përdorimin personal të kimikateve. Marrja e kimikateve nga laborator është joetike dhe e paligjshme.
Ndiqni me kujdes të gjitha udhëzimet e sigurisë në punë.	Siguria është përgjegjësi e të gjithëve dhe varet nga të gjithë ne.

Mos kryeni eksperimente pa mbikëqyrje dhe miratim. Mos e ndryshoni procedurën e kryerjes së eksperimentit (mos merrni një substancë të ndryshme nga ajo e specifikuar dhe mos ndryshoni sasinë e përshkruar).	Mos i ndryshoni procedurat pa e konsideruar me kujdes se si kjo mund të ndikojë te rreziqet.
	Sigurohuni që i kuptoni aftësitë dhe kufizimet tuaja. Kërkoni sqarime kur nuk kuptoni diçka.
Merrni substancat të ngurta me një lugë të pastër dhe të thatë. Asnjëherë mos e vendosni lëndën e tepërt në shishe.	Gjurmët e papastërtive mund të çojnë në pasoja katastrofike për shkak të reagimeve të papritura.

Aktiviteti më i rëndësishëm në laborator është eksperimentimi. Kërkohet kujdes i veçantë gjatë kryerjes së eksperimenteve, prandaj lexoni këshillat dhe rekomandimet e mëposhtme për sjelljen e duhur para, gjatë dhe pas përfundimit të eksperimentit.

Para fillimit të eksperimentit:

- Ju duhet të njiheni me:
 - procedurën e detajuar për kryerjen e eksperimentit
 - vetitë e substancave që do të përdorni, rreziqet që ekzistojnë gjatë përdorimit të tyre dhe trajtimi i sigurt i tyre
 - masat paraprake që duhet të ndiqni për eksperimentin e dhënë dhe arsyet pse duhet të ndiqni këto masa paraprake.
- Mos harroni se duhet:
 - vishni pajisje mbrojtëse (syze, mantil dhe, nëse është e nevojshme, doreza)
 - përdorni vetëm veglat dhe kimikatet e përshkruara nga arsimtari juaj
 - lidhni flokët tuaj të gjatë
 - hiqni lidhëset, shallët dhe bizhuteritë
- Kontrolloni nëse:
 - pajisjet laboratorike janë të pastra
 - pajisjet laboratorike janë thyer ose dëmtuar
 - shishet me kimikate janë etiketuar siç duhet.

Gjatë eksperimentit:

- Filloni të punojë kur të merrni lejen nga arsimtari.
- Përqendrohuni në kryerjen e eksperimentit dhe mos i ngacmoni ata që ju rrethojnë. Nëse keni nevojë të flisni me arsimtarin ose një shok klase, bëjeni atë në heshtje.
- Mos bëni modifikime në eksperiment dhe mos ndryshoni sasinë e përshkruara të substancave.
- Ndiqni rregullat për operacionet themelore laboratorike.
- Mos lini kimikate në enë laboratorike të pashënuar.
- Vendoseni kapakun në enë menjëherë pas përdorimit.
- Nëse keni ndonjë pyetje në lidhje me eksperimentin, pyetni arsimtarin.

Pas përfundimit të eksperimentit:

- Hidhni mbeturinat sipas udhëzimeve. Mos i hidhni mbetjet e ngurta, duke përfshirë letrën, qelqin, metalin dhe kimikatet e ngurta, në lavaman.
- Lani mirë pajisjet e laboratorit dhe vendoseni në vendin e duhur.
- Vendosni kimikatet përsëri në vend.
- Kontrolloni nëse furnizimi me gaz, ujë dhe energji elektrike është i fikur.
- Lani duart mirë me sapun dhe ujë.

Ndalohet vizita me miq dhe persona të tjerë që nuk kanë lidhje me punën e laboratorit. Nëse kërkohen vizitorë, është e rëndësishme që ata të mbajnë syze sigurie, edhe nëse nuk janë duke kryer eksperimente.



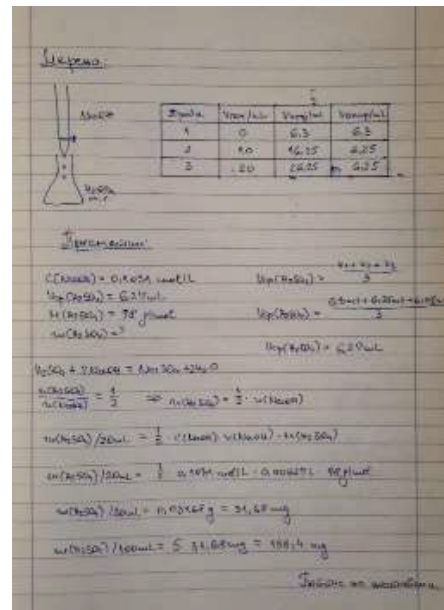
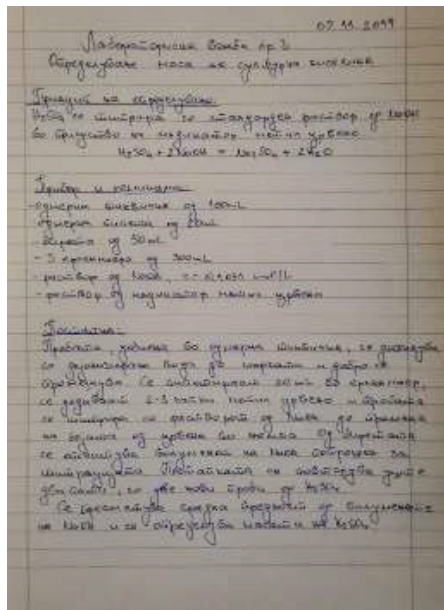
Duhet të respektohen rregullat e sjelljes në laborator për të rritur sigurinë në punë. Duhet të vishni gjithmonë syze sigurie dhe mantil!



1.1.5 Mbajtja e ditarit laboratorik

Mbajtja e një ditari personal laboratorik është pjesë e rëndësishme e punës eksperimentale dhe është regjistrim i procedurës së punës dhe vëzhgimeve tona. Regjistrimi i përpiktë i procedurës dhe i rezultateve të matjeve është po aq i rëndësishëm sa edhe marrja e një rezultati pozitiv nga eksperimenti. Mbajtja e duhur e një ditari laboratorik i lejon eksperimentuesit t'i referohet punës së tij dhe ta kontrollojë atë, por gjithashtu u lejon eksperimentuesve të tjerë të përsërisin eksperimentin në të njëjtën mënyrë.

Ditari sillet gjithmonë në laborator dhe shërben si një vend për të mbajtur shënime në lidhje me eksperimentin. Çdo gjë që është bërë, matur ose vëzhguar gjatë punës, si dhe mënyra se si është bërë, regjistrohet në regjistër. Në mënyrë të qartë, koncize dhe sistematike, duhet të regjistrohen: 1) lloji i pajisjeve të përdorura, 2) procedura e punës, 3) sekuenca e veprimeve, 4) matjet, 5) vëzhgimet dhe të gjitha detajet e tjera të rëndësishme që janë të rëndësishme për eksperimentin. Shfaqja tabelare e rezultateve mundëson organizimin më të lehtë dhe gjetjen e të dhënave të nevojshme më vonë kur ato duhet të analizohen. Ditari duhet të përmbajë gjithashtu të gjitha llogaritjet nëse nevojiten për eksperimentin, si dhe analizën dhe interpretimin e rezultateve. Për çdo ushtrim laboratorik duhet të tregohet data kur është kryer.



Shembull për një ditari laboratorik

sepse siguron një regjistrim të përhershëm të punës së bërë. Shkencëtarët që punojnë në laboratorët kërkimorë mbështeten në shënimet e tyre si një lloj dëshmie me shkrim të punës së tyre. **Mbajtja e një ditari laboratorik duhet të jetë një shpehi e çdo nxënësi dhe çdo hulumtuesi.**

Për analizat e kryera në ndonjë instrument dhe për organizimin e gjithanshëm në laborator, mbahen ditarë laboratorike të veçanta nga persona të autorizuar.

Qëllimet kryesore të punës laboratorike janë:

- Njohja me mjetet dhe terminologjinë e përdorur në shkencat e natyrore.
- Zhvillimi i aftësive praktike të rëndësishme në karrierën e mëtejshme.
- Kuptimi i parimeve dhe teorive themelore pas teknikave eksperimentale dhe zbatimi i njohurive teorike në praktikë.
- Inkurajimi i punës në grupe dhe bashkëpunimit të ndërsjellë.
- Arritja e shprehisë për ndjekje të procedurës dhe respektimit të procedurave.
- Analizimi i të dhënave dhe prezantimi i tyre duke përdorur tabela dhe grafikone.
- Zhvillimi i aftësive për të shkruar dhe paraqitur raporte teknike në një mënyrë efektive.

Pyetje dhe detyra

1. Tretësja përdoret për të kryer eksperimente:

- a) me substanca helmuese PO JO
- b) për prodhimin e gazit PO JO
- c) me substanca të ndezshme PO JO
- d) me substanca me erë të keqe PO JO
- e) gjithmonë PO JO

2. Luga me të cilën merren lëndët e ngurta duhet të jetë:

(përgjigje të shumta janë të mundshme)

- a) të pastër
- b) të bardhë
- c) plastike
- d) e thatë
- e) i madh

3. Cilat kushte duhet të mbahen në një dhomë për matje?

4. Pse nuk rekomandohet përdorimi i perdeve në laborator?

5. Përcaktoni saktësinë e pohimeve të mëposhtme dhe arsyetoni përgjigjen tuaj:

- Nëse punojmë digjedor, nuk ka nevojë të mbajmë mantil dhe syze, sepse dera e digjedorit do të na mbrojtë.
- Kimikatet që përdoren më shpesh duhet të ruhen në digjedor.
- Kimikatet e derdhura nuk duhet të lihen në peshore laboratorike.
- Xhami i thyer hidhet në lavaman.
- Palltot duhet të vendosen në karrige, jo në tavolinën e laboratorit.
- Për çdo eksperiment duhet të mbahet një ditar laboratorik.

1.2 KIMIKATET E PËRDORURA NË LABORATOR

Në këtë pjesë do të diskutohen llojet e ndryshme të kimikateve të përdorura në laborator, si dhe mënyrën e ruajtjes dhe etiketimit të tyre. Shumë kimikate janë potencialisht të rrezikshme, veçanërisht nëse nuk trajtohen siç duhet. Prandaj, është e nevojshme të njihen vetitë e tyre dhe mënyra e përdorimit, ruajtjes dhe ruajtjes së tyre. Vëmendje e veçantë do t'i kushtohet trajtimit të kimikateve të rrezikshme. Do të njiheni me rregullat e përgjithshme për përdorimin e kimikateve, si dhe disa masa paraprake të veçanta kur punoni me kimikate të rrezikshme.



Fig. 1.5 Disa kimikate (tretjet ujore të tyre)

1.2.1 Kimikatet dhe rregullat e përgjithshme për përdorimin e tyre

Puna në laborator është interesante dhe emocionuese, por përfshin (siç e përmendëm) një sërë rreziqesh, veçanërisht kur nuk kemi informacion të mjaftueshëm për vetitë e substancave që përdorim ose kur i përdorim pajisjet dhe kimikatet gabimisht. Prandaj, përveç njohjes me aspektet e sigurisë së punës në laborator, duhet të njohim edhe karakteristikat e përgjithshme të substancave që përdorim. Çdo substancë është helmuese në një masë të caktuar dhe gjithmonë kërkohet kujdes i veçantë kur punoni. Megjithatë, edhe pse nuk ekziston një substancë plotësisht të sigurt, ka mënyra të sigurta për të punuar me këto substanca.

Kimikatet janë substanca që përdoren në laborator në lloje të ndryshme eksperimentesh. Ato mund të jenë në të tri gjendjet agregate. Nën kimikate nënkuptojmë substanca të pastra dhe përzierje. Meqenëse ky përkufizim është shumë i gjerë, zakonisht nën kimikate kuptohen substanca të pastra (substanca elementare dhe komponime) që përdoren në laborator.

Kimikatet mund të hyjnë në trupin e njeriut në disa mënyra. Gazrat, avujt, mjegullat, avujt dhe pluhurat mund të hyjnë përmes inhalimit përmes hundës ose gojës. Shembuj të kimikateve të tilla janë monoksidi i karbonit, dioksidi i sqfurit dhe hidrokarburet e paqëndrueshme. Kimikatet mund të hyjnë në trup përmes gojës (mbytje dhe gëlltitje). Ato mund të absorbohen në qarkullimin e gjakut kudo përgjatë traktit gastrointestinal. Megjithëse lëkura në përgjithësi është barierë e mirë për shumë kimikate, ato ndonjëherë mund të absorbohen përmes lëkurës, të hyjnë në qarkullimin e gjakut dhe të barten në të gjithë trupin. Që një kimikat të depërtojë ndjeshëm në lëkurë, duhet të jetë i lëngshëm, i gaztë ose shumë i tretshëm në ujë ose tretës organikë. Në parim, substancat jopolare të tretshme në lipide kalojnë nëpër lëkurë më lehtë sesa substancat jonike. Në këtë grup të substancave, që lehtë depërtojnë në lëkurë janë: anilina, acidi cijanohidrik, komponimet organometalike dhe fenoli

Në disa raste, ekspozimi ndaj kimikateve mund të ndodhë kur një objekt i mprehtë (gjilpërë ose xhami i thyer) shpon lëkurën dhe e injekton kimikatin direkt në qarkullimin e gjakut.

Kryerja e kujdesshme e eksperimenteve nënkupton një vlerësim të rreziqeve të përfshira në laborator dhe zgjedhjen e praktikave të përshtatshme të punës për të zvogëluar rrezikun dhe për të mbrojtur shëndetin dhe sigurinë e atyre që punojnë në laborator, si dhe mjedisin. Për kryerjen e suksesshme dhe të sigurt të eksperimenteve, ne duhet t'i respektojmë parimet themelore të mëposhtme:

- **-Planifikoni veprimet tuaja paraprakisht.** Përcaktoni rreziqet e mundshme që lidhen me eksperimentin përpara fillimit të punës.
- **-Reduktoni ekspozimin ndaj kimikateve.** Kini kujdes që kimikatet të mos vijnë në kontakt me lëkurën. Përdorni digjedor dhe pajisje të tjera për ajrosje për të parandaluar ekspozimin ndaj substancave të ajrit sa herë që është e mundur.
- **-Mos i nënvlerësoni rreziqet ose risqet.** Supozoni se çdo përzierje substancash do të japë një produkt që është më toksik se substancat primare. Trajtoni të gjitha përbërjet e reja dhe kimikatet me toksicitet të panjohur si substanca toksike. Merrni parasysh nëse një ndryshim në gjendjen ose formën e substancës (për shembull, një pluhur i imët kundrejt një cope të madhe) do të rrisë rrezikun.
- **Bëhuni të përgatitur për një rezultat negativ.** Përpara fillimit të eksperimentit, njohtohuni me veprimet specifike që do t'ju duhet të ndërmerri në rast të një lirimimi kimik të rrezikshëm ose ndonjë aksidenti tjetër gjatë punës. Sigurohuni që të dini se ku ndodhen pajisjet e sigurisë dhe kë të kontaktoni në rast aksidenti.

Përzgjedhja e saktë,
përdorimin e duhur dhe
mirëmbajtjen e duhur
të enëve dhe kimikateve
do t'ju mbrojë nga rreziku!

Do të paraqesim disa rregulla dhe rekomandime të tjera për përdorimin e kimikateve në laborator:

- Kimikatet e tepërta të marra nuk kthehen përsëri në paketimin e tyre origjinal.
- Kimikatet e ngurta merren me një lugë të pastër dhe të thatë. Dy ose më shumë kimikate nuk duhet të merren me të njëjtën lugë.
- Kimikatet nuk duhet të preken me gishta ose të shijohen.
- Pas heqjes së kapakut nga ena, vendoset në një sipërfaqe të pastër (për shembull, në një orë qelqi), mundësisht me hapjen e kthyer poshtë për të parandaluar ndotjen e kimikatit. Duhet të shmangët kontakti me pjesët e mbylljes që mund të kenë mbetje të kimikatit. –Asnjëherë nuk duhet të përdoren shpatullat ose lugët për të marrë një kimikat nga paketimi origjinal i ruajtjes.
- Enët me kimikate duhet të mbahen të mbyllura. Në këtë mënyrë do të parandalohet që papastërtia të hyjë në enë dhe do të reduktohet ekspozimi ndaj avujve të mundshëm.
- Enët kimikë nuk duhet të barten duke mbajtur qafën e enës ose mbylljen. Për një qëndrueshmëri më të madhe, kur transferoni një enë me një kimikat, rekomandohet të vendosni gishtin e vogël në fund të enës.
- Asnjëherë mos përdorni kimikate nga enët pashënuar ose paketime me etiketa të pallexueshme.
- Derdhja e lëngut (nëse është e nevojshme) bëhet nga ana e enës së jo etiketuar për të parandaluar çdo derdhje nga dëmtimi i etiketës.
- Nuk duhet të pipetohet nga goja, por duhet të përdoret një pompë pipetimi.
- Nëse një lëng derdhet në një enë me diametër hapjeje më të vogël, duhet të përdoret një hinkë (e thatë dhe e pastër).
- Tretësirat e hidroksideve ruhen në enë të mbyllura me tapë gome.
- Duhet të merren masa paraprake të veçanta gjatë trajtimit të acideve dhe bazave të koncentruara. Gjatë hollimit të acideve (ose bazave), gjithmonë *acidi shtohet në ujë*, në sasi të vogla dhe me përzierje të vazhdueshme (ndonjëherë është i nevojshëm edhe ftohja).
- Pas përdorimit të kimikatit, ena duhet të kthehet menjëherë në vendin e saj.

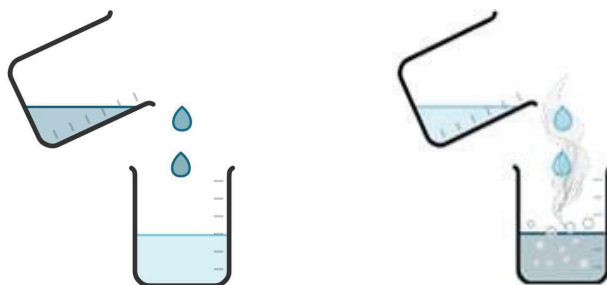


Fig. 1.6 Shtimi i acidit të përqendruar në ujë (a)
Dhe ujë në acid të përqendruar (b)

1.2.2 PASTËRTIA E KIMIKATEVE

Kimikatet e përdorura në laboratorë duhet të jenë të një pastërtie të caktuar dhe kjo është shënuar në vetë paketimin. Sa më e madhe të jetë sasia e përzierjeve dhe papastërtive në kimikate (metale, ujë ose papastërti të tjera), aq më e ulët është shkalla e pastërtisë. Prodhimi i kimikateve të pastra merr shumë kohë dhe është i shtrenjtë. Për shkak të kësaj, kimikatet me një shkallë më të lartë të pastërtisë kushtojnë më shumë se ato më pak të pastra.

Në varësi të aplikimit, kimikate me pastërti të ndryshme mund të gjenden në treg (Tabela 1.1)

Tabela 1.1 Llojet e kimikateve sipas pastërtisë (përafërsisht)

	Llojet e kimikateve	Emertimi latin	Shkurtesa	Shkalla e pastërtisë
Zmadhimi i pastërtisë ↑	ultra i pastër	purum speciale	pur. Spec.	99.9%
	i pastruar	purissimum	pusiss.	mbi 99.9%
	i pastër për analizë	pro analzsis	p. A	mbi 99.9%
	pastër	purum	pur.	mbi 99.9%
	teknikisht	technicum	techn.	nën 97%

Kimikatet teknike përdoren rrallë në punën laboratorike. Ato janë kryesisht lëndë të para të fabrikës që dërgohen në thasë dhe fuçi deri në farmaci (për shembull, heqës ndryshku, tretës, etj.). Këto kimikate përmbajnë papastërti të ndryshme. Kështu, për shembull, acidet teknike përmbajnë papastërti të metaleve të rënda dhe papastërti të tjera. Megjithatë, kimikatet teknike mund të përdoren në sinteza të ndryshme në industri dhe ndonjëherë në laboratorët shkollor. Ato nuk janë të përshtatshme për t'u përdorur në prodhimin e çdo lloji ushqimi ose ilaçi.

Kimikatet e pastra ose të shkallës së analizës, përdoren për shumicën e analizave. Kimikatet ultra të pastra përdoren për qëllime të veçanta në spektroskopji dhe kromatografi. Kostoja e këtyre kimikateve rritet ndjeshëm me rritjen e shkallës së pastërtisë. Reagentët me cilësi të lartë duhet të transportohen dhe të ruhen në ambalazhe me cilësi të lartë, gjë që, përsëri, çon në një rritje të konsiderueshme të kostos. Për shkak të kësaj, ato zakonisht nuk përdoren si substanca fillestare për sinteza të ndryshme, por zgjidhen kimikate me shkallën më të ulët të pastërtisë që sigurojnë një rezultat të suksesshëm të eksperimentit.

Ka shumë standarde të ndryshme për vlerësimin e pastërtisë së kimikateve. Përveç klasifikimit të përmendur, kimikatet mund të ndahen në: reagentë, kimikate laboratorike dhe kimikate teknike. Reagentët kanë pastërti më të lartë të mundshme, i plotësojnë ose tejkalojnë standardet e vendosura nga Shoqata Kimike Amerikane (ACS). Ato përdoren për të gjitha nevojat shkencore dhe prodhuese dhe për eksperimente biologjike. Kimikatet laboratorike janë të pastërtisë relativisht të lartë, por mund të përmbajnë sasi të vogla papastërtish. Ato përdoren për shumicën e testeve shkencore dhe shkollore. Ato nuk janë të përshtatshme për përdorim në ushqim apo barëra. Kimikatet teknike përmbajnë papastërti dhe kanë shkallën më të ulët të pastërtisë. Ato përdoren për qëllime komerciale ose industriale dhe ndonjëherë për kërkime shkencore dhe shkollore. Sigurisht, këto nuk janë gjithashtu të përshtatshme për t'u përdorur në ushqim ose tek barërat.

1.2.3 PAKETIMIDHERUAJTJAE KIMIKATEVE

Një rregull i përgjithshëm në laborator është mbajtja e numrit më të vogël të kimikateve të nevojshme në ambalazhe të përshtatshme. Kimikatat që përdoren më shpesh ruhen në sasi të vogla në laborator në shishe qelqi ose plastike të mbyllura mirë dhe në dollapë të posaçëm për këtë qëllim. Sasi më të mëdha të kimikateve duhet të ruhen në një hapësirë të veçantë (depo, magazinë për kimikatat) ku ka ajrim adekuat. Hapësirat ku ruhen kimikatat duhet të mbahen gjithmonë të mbyllura dhe të shënuara qartë për të treguar rreziqet që lidhen me hapësirën.

Kimikatat duhet të ruhen gjithmonë në paketimin e duhur. Paketimi origjinal është ideal dhe sa herë që është e mundur, kimikatat duhet të ruhen në të. Nëse nuk ka kushte për ruajtjen e kimikatatit në paketimin e tij origjinal, ai mund të ruhet në një enë tjetër të përshtatshme që duhet të shënohet qartë, d. M. Th. të përmbajë një etiketë me informacionin e nevojshëm (të paktën, formulën kimike dhe emrin, kurse për tretësirat, përqendrimin).

Lloji i enës së përdorur për ruajtje varet nga natyra e vetë kimikatatit. Kështu, për shembull, acidi fluorhidrik dhe fluoridet nuk duhet të ruhen në enë qelqi dhe tretësit organikë si benzeni dhe tolueni nuk duhet të ruhen në shishe polietileni. Avullimi nuk mund të parandalohet kurrë plotësisht, edhe nëse kapaku është i mbyllur fortë. Prandaj, nuk rekomandohet të qëndroni shumë gjatë në hapësirat ku ruhen kimikatat. Nuk ka nevojë të shqetësoheni kur punoni me kimikate në laborator, por duhet të dini se cilat substanca janë të rrezikshme dhe si t'i trajtoni ato siç duhet.

Gjatë ruajtjes së kimikateve, duhet të merren parasysh vetitë dhe reaktiviteti i tyre. Duhet të theksohet se disa lloje të kimikateve nuk duhet të ruhen në afërsi. Është e mundur të fillohet një reaksion kimik me ose pa ndikimin e mjedisit. Në tabelë 1.2 është dhënë pasqyrë e shkurtër e disa llojeve të kimikateve themelore për të cilat duhet pasur kujdes gjatë ruajtjes së tyre.



Tabela 1.2.: Ruajtja e kimikateve për të cilat duhet pasur kujdes

Llojet e kimikateve	Ruajtja
Kimikate organike dhe inorganike	Rekomandohet që edhe kimikatat organike edhe ato inorganike të ruhen bashkë. Ato mund të ndodhen në hapësirë të njëjtë, por duhet të jenë fizikisht të ndarë, gjegjësisht të jenë të vendosura në vende të veçanta të hapësirës ku ndodhen.
Acidet dhe bazat	Acidet dhe bazat duhet të ruhen veç njëra nga tjetra dhe veç llojet tjera të kimikateve. Sistemi për ajrosje nga shkafi dhe nga hapësira në të cilën ruhen acidet duhet të jetë i qëndrueshëm ndaj korrozionit. Duhet të dihet se avulli i fituar a është më i lehtë ose më i rëndë nga ajri.
Kimikate toksike	Kimikatat toksike duhet të ruhen në shkafë të mbyllur për të cilat është lidhur sistemi për ajrosje.
Kimikatat e ndezshme	Kimikatat e ndezshme duhet të ruhen në shkafë të posaçme të qëndrueshëm ndaj zjarrit me ventilim të duhur. Ato nuk guxojnë të ruhen bashkë me kimikate tjera. Sasi e madhe e kimikateve të ndezshme duhet të ruhen në hapësira të veçanta, të cilat duhet të jenë të qëndrueshëm ndaj zjarrit (duke përfshirë raftet, shkafet, muret, tavani) dhe të ketë ajrosje të mirë.

Shumë kimikate janë jocompatibile me njëra-tjetrën. **Kimikatat jocompatibile** janë kombinime kimikatesh që mund të reagojnë me njëri-tjetrin dhe të shkaktojnë reaksione të dhunshme ose shpërthyesë ose lëshimin/gjenerimin e gazeve toksike. Disa kimikate mund të ndizen spontanisht në kontakt me ajrin ose lagështinë nga ajri, kurse të tjerët janë të nënshtruar zbrërthimit. Substancat

e jokompatibile (të shënuara me një X në fushën përkatëse në tabelën 1.3) nuk duhet të mbahen dhe të ruhen së bashku pasi kjo mund të çojë në situata dhe aksidente të rrezikshme. Prandaj, duhet pasur kujdes gjatë trajtimit, ruajtjes dhe/ose eliminimit të mbeturinave nga kimikatet.]

Tabela 1.3 Substanca jokompatibile që nuk guxohet të ruhen bashkë

	Acidet, inorganike	Acidet, oksigjenike	Acidet organike	Baza	Mjete oksiduese	Substanca të helmueshme inorganike	Substancat që vullshëm reagonë me ujin	Tretës organik	Tretës organik
Acidet, inorganike			X	X		X	X	X	X
Acidet, oksigjenike			X	X		X	X	X	X
Acidet organike	X	X		X	X	X	X	X	
Baza	X	X	X				X	X	X
Mjete oksiduese			X				X	X	X
Substanca të helmueshme inorganike	X	X	X				X	X	X
Substancat që vullshëm reagonë me ujin	X	X	X	X	X	X			
Tretës organik	X	X	X	X	X	X			
Tretës organik	X	X		X	X	X			

Shumica e problemeve të mundshme do të shmangen nëse substancat organike mbahen të ndara nga substancat inorganike dhe brenda secilës prej këtyre kategorive ato renditen sipas rendit alfabetik për një pasqyrë më të mirë. Është gjithashtu e rëndësishme që acidet dhe bazat të mbahen të ndara nga njëri-tjetri dhe nga kimikatet e tjera.

Së fundi, le të përmendim se frigoriferët dhe ngrirësit që ruajnë kimikate duhet të jenë të dizajnuara posaçërisht për këtë qëllim. Kimikatet nuk duhet të ruhen kurrë në frigoriferë ose ngrirës të destinuar për ruajtjen e ushqimeve.

Gjeni një listë të kimikateve jokompatibil në internet dhe kontrolloni nëse kimikatet në laboratorin tuaj janë rregulluar sipas atyre rregullave.

1.2.4 NDARJA DHE PËRSHKRIMI I KIMIKATEVE

Siç u përmend më herët, sa herë që është e mundur, kimikatet duhet të mbahen në paketimin e tyre origjinal. Kur është e nevojshme të merren sasi më të vogla të kimikatit, paketimi i ri (shishe, balonë ose enë tjetër) duhet të jetë etiketuar siç duhet. Kjo do të thotë që duhet të ketë etiketë që është në përputhje me paketimin origjinal, në mënyrë që eksperimentuesi, në çdo kohë, të dijë se për cilin kimik është dhe çfarë rreziqesh mund të ketë përdorimi i tij. Etiketimi joadekuat i kontejnerëve

në të cilët ruhen kimikatet, solucionet dhe tretësit mund të çojë në incidente dhe pasoja të rënda. Dallojmë **etiketa (primare) origjinale**, të cilat i paraqet prodhuesi dhe **etiketa skondare**, të shënuar nga eksperimentuesi. Etiketat origjinale nuk duhet të ndryshohen, ose, të shtohen shënimet në të derisa të harxhohet kimikati që ruhet në shishe.

Madje paketimi origjinal mund të përdoret për përgatitjen e tretjeve nga ana e nxënësve. Në këtë rast etiketa e përfshirë duhet më lehtë të mënjanohet dhe ena detalisht të lahet dhe të thahet në ajër. Në shishen vendoset etiketë të re sekondare. Nuk guxon të ketë dy etiketa, nga një në çdo anë të shishes ose, të shënohen të dhënat në përmbajtjen e re të shishes në etiketën origjinale. Nëse etiketa është për përdorim të përkohshëm, ajo duhet të përmbajë emrin e kimikatit (kimike ose trivijale), informata për kimikatin (për shembull, pjesëmarrja e masës ose përqendrimi), data dhe emri i personit që e ka përgatitur tretjen. Enët e përgatitur për përdorim dhe ruajtje më të gjatë kanë etiketë që i përgjigjet standardeve të sistemit të përshtatur për klasifikim, shënim dhe paketim të kimikateve (GHS– Global System of Classification and Labeling of chemicals) dhe përmbajnë informacione për rreziqet (Fig. 1.8).



Fig. 1.8 Etiketa primare në pajtim me standardet e sistemit global të harmonizuar për klasifikim, shënim dhe paketim të kimikateve (GHS)



Fig. 1.9 Shishe me etiketa sekondare





Kategoritë të rrezikut janë veçanërisht të vlefshme gjatë vlerësimit të rreziqeve relative dhe janë të paraqitur përmes katër elementeve:




- Piktograme
- Informata për rrezik
- Informata për kujdes dhe
- Fjalë sinjalizuese

Vizitoje faqen e internetit <http://www.hemikalii.gov.mk/> që të njohet me më shumë detale për udhëheqjen me rrezikun nga kimikatet.

Piktogramet janë simbole grafike që paraqesin koncept të caktuar dhe përcjellin informata specifike për rreziqet nga kimikatet. GHS përdor nëntë piktograme që në mënyrë vizuale t'i alarmojë përdorësit për klasën e rrezikut nga kimikatet. Nuk ekziston numër minimal ose maksimal piktogramesh që mund të paraqiten në etiketë. Çdo piktogram përbëhet nga simboli i zi me prapavijë të bardhë dhe me kornizë të kuqe, për të cilën në mënyrë vizuale është e paraqitur rreziku i duhur (Tabela 1.4)

Tabela 1.4 Piktogramet dhe kuptimi i tyre

Rreziku	Piktogram	Kuptimi
Rreziku fizik		<p>Të ndezshme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gazra ndezëse, aerosolë, lëngje dhe kimikate të ngurta. • Lëngje pirofore ose kimikate të ngurta • Kimikate vetëreaktive • Kimikate që lirojnë gaz ndezës gjatë kontaktit me ujë • Peroksidet organike
		<p>Oksiduese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gazra oksiduese, lëngje dhe kimikate të ngurta
		<p>Eksplozive</p> <ul style="list-style-type: none"> • eksplozivët • Kimikate vetëreaktive • Peroksidet organike
		<p>Gazra të komprimuar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gazra nën shtypje

E rrezikshme për shëndetin e njeriut		<p>Korrozive</p> <ul style="list-style-type: none"> • Irritues i lëkurës/të djegura • Dentimi i syve • korrodues ndaj metaleve
		<p>Të dëmshme për shëndet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toksinët respiratorë • Kimikate kanserogjene • Kimikate mutagjene • toksinet reproduktive • kimikatat që janë të dëmshme ndaj ndonjë Organi të posaçëm(gjatë ekspozimit të njëherëshëm ose më shumë herë)
		<p>Helmueshme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kimikate toksike akute që mund të kenë pasojë të rënda ose janë toksike nëse merren frymë, nëse gëlltiten ose nëse absorbohen nga lëkura.
		<p>Të dëmshme, rrezikshme, irrituese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Irritant (të lëkurës dhe syve) • Alergji (të lëkurës) • Toksiteti akut • Efekte narkotike • Irrituese ndaj traktit respiratorë • Të dëmshme për ozonin
Rreziku ndaj mjedisit		<p>Të dëmshme për mjedisin jetësorë</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toksine akute të botës ujore • Toksinet kronike të botës ujore.

Informacioni i rrezikut përshkruan çdo rrezik fizik, shëndetësor dhe/ose mjedisor. Ka disa përshkrime të rrezikut dhe secilit prej tyre i caktohet një i ashtuquajtur Kodi H (H – hazard) si një identifikues alfanumerik. Për shembull, kodi H221 tregon “gaz të ndezshëm”, H360F tregon se kimikati ndikon negativisht në fertilitetin, H300+H310 shoqërohet me rrezik nëse kimikati gëlltitet ose bie në kontakt me lëkurën, H411 tregon një kimikat toksik për botën ujore me efektet afatgjata etj. Vini re se çdo kod që i referohet informacionit të rrezikut fillon me shkronjën “H” e ndjekur nga një numër treshifror. Shifra e parë tregon nëse rreziku është fizik (2), për shëndetin e njeriut (3) ose për mjedisin (4).

Informacionet për kujdes janë përshkrime të shkurtra që tregojnë se si të trajtoni, ruani dhe parandaloni ekspozimin ndaj kimikateve dhe si të hidhni mbetjet. Ka më shumë përshkrime

të kujdesit sesa përshkrime të rrezikut. Secilës prej këtyre i caktohet një i ashtuquajtur Kodi P (P – *precautionary*) si një identifikues alfanumerik. Dhe këtu, si me kodet N, mund të vërehet njëfarë rregullsie. Kështu, çdo kod përmban shkronjën “P” dhe një numër treshifror. Shifra e parë i referohet një masë paraprake të përgjithshme (1), parandalimit (2), reagimit (3), ruajtjes (4) ose eliminimit të mbetjeve (5). Si ilustrim, ne do të rendisim një shembull të një kodi P nga secila kategori: P102 – mbajeni larg fëmijëve, P232 – mbroni nga lagështia, P331 – MOS shkaktoni të vjella, P402 – mbajeni në një vend të thatë dhe P501 – hidheni e përmbajtjes/kontejnerit në... [... në përputhje me rregulloret lokale/rajonale/kombëtare/ndërkombëtare (për t’u specifikuar)].

Kodet H përshkruajnë natyrën e rreziqeve të kimikateve (p. Sh. të ndezshme), ku shkalla e rrezikut është gjithashtu e rëndësishme (p. Sh. shumë e ndezshme).

Kodet P ofrojnë këshilla se si mund të parandalohen ose reduktohen rreziqet e kimikateve.

Fjalët sinjalizuese lejojnë përdoruesin të tregojë menjëherë ashpërsinë e rrezikut në secilën klasë. Ka dy fjalë sinjalizuese: “Rrezik” (për rreziqe më serioze) dhe “Paralajmërim” (për rreziqe më pak serioze).

Gjithmonë lexoni etiketën e shisheve për të marrë informacionin bazë të sigurisë në lidhje me vetitë e kimikatit. Është përgjegjësia juaj të jeni plotësisht të vetëdijshëm për rreziqet e çdo kimikati që përdorni.

1.2.5 Klasifikimi, ruajtja, mbajtja dhe rregullat për punën me kimikate të rrezikshme (agresive)

Çdo punë laboratorike kërkon kimikate. Një numër kimikatesh janë toksike dhe të rrezikshme për të punuar, por shkalla e rrezikut është e ndryshme për kimikate të ndryshme. Për shembull: le të bëjmë një krahasim midis benzinës dhe alkoolit. Bëhet fjalë për dy lëngje të ndezshme. Megjithatë, ne e konsiderojmë benzinën si më të rrezikshme sepse mund të ndizet më lehtë se alkooli dhe djegia ka më shumë gjasa të jetë e dhunshme dhe madje të pasohet nga një shpërthim. Megjithatë, pavarësisht këtyre veçorive, ne përdorim benzinë në mënyrë të sigurt çdo ditë. Prandaj, është shumë e rëndësishme që ne të dimë se si t’i trajtojmë në mënyrë të sigurt kimikatet e rrezikshme.

Një rrezik kimik është burim i mundshëm dëmtimi ose lëndimi. Nëse nuk njihen dhe nuk kontrollohen, rreziqet mund të rezultojnë në lëndim, sëmundje, dëmtim të laboratorit ose dëmtim të mjedisit. Informacioni për rrezikun e kimikatit tregohet në vetë etiketën e shishes, në formën e shenjave (piktogrameve) që paralajmërojnë rrezikun, si dhe ka edhe të ashtuquajturat. R-etiketat (R – *risk*). Këto etiketa ofrojnë më shumë informacion rreth rrezikut të kimikatit sesa shenjat paralajmëruese të rrezikut. Përveç kësaj, ekzistojnë edhe etiketat S (S – *safety*) që japin informacion se si të shmangni rrezikun. Në tabelën 1.5 janë renditur disa shembuj të etiketave R dhe S, vetëm për ilustrim.

Tabela 1.5: Shembuj të R dhe S– shenjave

R-shenjat	S-shenjat
R 7: Mund të shkakton zjarr	S3: Të ruhet në vend të ftohtë
R 19: Mund të shkaktojë perokside eksplozive	S24:Ti largohen kontaktit me lëkurë
R36: Irriton sytë	S49: Të ruhet në paketim origjinal
R67: Avullimi mund të shkaktojë fjetje dhe Marramendje	S63: Në rast aksidenti me frymëmarrje personi i lënduar duhet të bartet në ajër të pastër si dhe të qetësohet.

Një kimikat i rrezikshëm është çdo kimikat që klasifikohet si një rrezik fizik ose shëndetësor, një asfiksues, një pluhur i ndezshëm ose një gaz piroforik. **Fletë e sigurisë** (SDS – *Safety Data Sheet*) është dokument që përshkruan rreziqet e kimikateve dhe masat paraprake që duhen marrë për të shmangur një aksident. Këto dokumente janë të përfshira në sistemin e harmonizuar global për klasifikimin, etiketimin dhe paketimin e kimikateve (GHS). Informacioni në SDS përmban vetitë e çdo kimikati, rreziqet fizike dhe shëndetësore dhe rreziqet mjedisore, masat mbrojtëse dhe masat paraprake për përdorim, trajtimin, ruajtjen, transportin dhe eliminimin e mbetjeve. Çdo prodhues i kimikateve është i detyruar të përpilojë një listë të tillë për çdo kimikat që prodhon dhe vë në qarkullim. Fleta e sigurisë duhet të jetë në dispozicion për çdo kimikat të përdorur në laborator dhe ata që punojnë me atë kimik duhet të jenë të njohur me përmbajtjen e tij.

Fleta e sigurisë përmban të dhëna të klasifikuara në 16 kapituj (ku në to përfshijnë edhe nëntituj)

Kapitulli 1. Identifikimi i kimikateve dhe të dhënat për personin që e nxjerr kimikatin në treg

Kapitulli 2. Identifikimi i rrezikut

Kapitulli 3. Përbërja/të dhënat për përbërësit

Kapitulli 4. Masat e ndihmës së parë

Kapitulli 5. Masat kundër zjarrit

Kapitulli 6. Masat në rast aksidenti

Kapitulli 7. Trajtimi dhe ruajtja

Kapitulli 8. Kontrolli i ekspozimit dhe mbrojtja personale

Kapitulli 9. Vetitë fizike dhe kimike

Kapitulli 10. Stabiliteti dhe reaktiviteti

Kapitulli 11. Të dhëna toksikologjike

Kapitulli 12. Të dhënat ekotoksikologjike

Kapitulli 13. Shtyrja

Kapitulli 14. Të dhënat e transportit

Kapitulli 15. Informacioni Rregullator

Kapitulli 16. Të dhëna të tjera

Më shumë informacione për SDS mund të marrësh në këto faqe:

<http://tinyurl.com/hmcccheminventory>

<https://chemmanagement.ehs.com/9/83eae691-4fd9-4a92-a539-b66075a474e7/ebinder>

Për të kryer eksperimente kimike, shpesh është e nevojshme të përdoren kimikate relativisht të rrezikshme. Nëse nuk jemi të vetëdijshëm për rreziqet kimike, mund të ndodhë lëndim ose dëmtim i laboratorit. Për të mësuar se si të trajtojmë siç duhet kimikatet, së pari duhet të dimë se si të identifikojmë dhe kuptojmë rreziqet e mundshme.

Klasifikimi i kimikateve

Klasifikimi i kimikateve, në përgjithësi, bëhet në bazë të kritereve të caktuara në bazë të vetive fizike dhe kimike. Bazuar në këto parime, ne do të japim një pasqyrë të shkurtër të disa grupeve të kimikateve të rrezikshme.



Kimikatet e ndezshme janë ato që kanë vetinë të ndizen lehtësisht dhe të vazhdojnë të digjen në ajër. Djegia është e mundur nëse karburanti, oksigjeni dhe një burim ndezjeje (tre elementeët e “treëndëshit të zjarrit”) janë të pranishëm. Tretësit organikë, të cilët përdoren shpesh në laborator, përbëjnë një rrezik të madh nëse nuk merren masat e duhura gjatë punës. Prandaj, nuk duhet të ketë kurrë një burim ndezjeje afër vendit ku trajtohen tretësit organikë.

Avujt nga këta tretës janë të rrezikshëm dhe të ndezshëm. Kur hapet një shishe me lëng të ndezshëm, avulli del nga pjesa e sipërme e shishes. Kur derdhni një tretës të ndezshëm në një enë, në fakt po derdhni avuj të padukshëm dhe të ndezshëm që, nëse ekspozohen ndaj një burimi ndezës, mund të ndizen.

Kimikatat e lëngshme të ndezshme përfshijnë:

- Shumica e tretësve organikë: aceton, acetonitril, etanol, dietil eter, acetat etilik, heksan, izopropanol, metanol, tetrahidrofuran, toluen etj.
- Shumë lëngje organike me peshë molekulare relativisht të ulët: alil bromur, allil klorur, trietilamina dhe komponime të tjera organike me zinxhir të shkurtër.
- Çdo lëng që ka një piktogram në etiketë që tregon një kimikat të ndezshëm.

Ekzistojnë edhe kimikate të ngurta të ndezshme. Shembuj të tillë janë: ferroceni, karboni i pluhurosur, fosfori i bardhë, hidridet, shumica e pluhurave të metaleve dhe çdo substancë e ngurtë me një piktogram që tregon ndezshmërinë. Ndër gazrat e ndezshëm janë hidrogjeni, monoksidi i karbonit, eteni etj.

Kimikatat e ndezshme duhet të ruhen në temperaturën e dhomës në kabinete të përshtatshme kimike të ndezshme, frigoriferë ose ngrirës (por jo ato që përdoren në shtëpi për ruajtjen e ushqimit). Hapësirat ku ruhen këto kimikate duhet të kenë ventilim efektiv. Ato nuk duhet të ruhen në digjedor, por trajtimi i kimikateve të ndezshme bëhet ekskluzivisht në digjedor. Të gjitha kimikatat e djegshme të lëngshme dhe të ngurta duhet të ruhen larg agjentëve oksidues dhe larg burimeve të nxehtësisë. Ato nuk nxehen me ngrohës me gaz, por përdorin, për shembull, banja me ujë ose vaj.

Të ngjashme janë edhe **kimikatat e ndjeshme ndaj lagështirës** (me rreziqe zjarri), kimikatat vetëndezëse dhe kimikatat e ndjeshme ndaj acidit. Këtu përfshihen, para së gjithash, metalet alkali, të cilat, për shkak të aftësisë së tyre për të reaguar me ujin (nganjëherë në mënyrë shpërthyesë), ruhen ose në naftë ose në një atmosferë argon, në ampula të shkrira. Nga metalet alkalinitokësore, kalciumi, stroncium dhe barium vijnë në konsideratë këtu. Këtu përfshihen edhe hidridet, amidet dhe karbidet të metaleve alkaline dhe alkaline tokësore. Është e rëndësishme që të gjitha ato të ruhen në enë hermetike. Disa prej tyre bëhen vetë-ndezëse në kontakt me ujin, ndaj kjo duhet pasur kujdes gjatë gjithë kohës. Nga ana tjetër, përveç metaleve alkaline dhe tokësore alkaline (si substanca të thjeshta), hidridet, amidet, silicidet dhe boridet e tyre janë të **ndjeshme ndaj acideve**, përsëri me rrezik **zjarri**. Kjo gjithashtu tregon për kujdes gjatë ruajtjes së këtyre substancave, sa i përket (jo)kompatibilitetit të tyre.



Mjetet oksiduese janë substanca që zakonisht përmbajnë oksigjen në përbërjen e tyre dhe mund ta çlirojnë lehtësisht atë. Djegia, në prani të tyre, mund të bëhet pa oksigjen atmosferik. Megjithatë, ka agjentë oksidues që nuk përmbajnë oksigjen (për shembull, fluor). Në përgjithësi, këto janë substanca që kanë aftësinë për të marrë elektrone, duke reduktuar veten dhe duke shkaktuar oksidimin e pjesëmarrësit tjetër me të cilin hyjnë në një reaksion. Shembuj të mjeteve oksidues janë:

- Acidet e oksigjenike (HNO_3 , HClO_3 , HClO_4 , H_2CrO_4 , H_2SO_4) dhe kripërat e tyre (nitrate, nitrite, klorate, perklorate, kromate, dikromate, permanganate)
- Peroksidet organike dhe inorganike
- Elementet halogjene (veçanërisht fluori, klori, bromi)
- Disa okside
- Ozoni

Me rëndësi të veçantë është mënyra e ruajtjes së këtyre kimikateve. Ato duhet të ruhen veçmas nga çdo kimikat me të cilin mund të reagojnë. Mjetet oksiduese mbahen dhe ruhen në shkaf të veçantë. Ato nuk duhet të ruhen pranë kimikateve shpërthyesë dhe të ndezshme.

Asnjëherë mos e përzieni acidin nitrik me tretës organikë. Një numër i madh aksidentesh ndodhin për shkak të ndërhyrjes së tyre në asgjësimin e mbetjeve.



Kimikatat eksplozive (shpërthyes) mund të çlirojnë shpejt një sasi të madhe energjie. Nëse nuk trajtohen siç duhet, këto kimikate paraqesin një kërcënim serioz për shëndetin dhe sigurinë e eksperimentuesve, si dhe për trajtuesit e mbetjeve kimike dhe kompanitë e depozitimit të mbetjeve. Ekzistojnë dy grupe kimikatesh shpërthyes. Grupi i parë përfshin kimikate shpërthyes që janë prodhuar posaçërisht për përdorim si eksplozivë (për shembull, TNT, plumba dhe fishekzjarre). Grupi i dytë janë kimikate potencialisht shpërthyes, të cilat përfshijnë kimikate organike që mund të formojnë perokside.

Shumica e kimikateve të përdorura në laboratorë janë të qëndrueshme dhe jo-eksplozive në kohën kur ato janë blerë. Megjithatë, me kalimin e kohës, disa kimikate mund të oksidohen, kontaminohen, thahen ose ndryshe destabilizohen dhe bëhen kimikate potencialisht shpërthyes (për shembull, izopropil eteri, amidi i natriumit dhe acidi pikrik). Ndryshe nga eksplozivët e njohur, të cilët janë projektuar të jenë të qëndrueshëm në kushte normale, kimikatat potencialisht shpërthyes janë veçanërisht të rrezikshme sepse mund të shpërthejnë nën ndikimin e nxehtësisë, dritës, fërkimit ose goditjes mekanike.

Kimikatat tjera shpërthyes që mund të hasen në laborator janë: azidet, acetilidet, komponimet diazo, peroksidet, perkloratet, fulminatet, kloritet, nitratat alkil (nitroglicerol, nitrocelulozë) etj.

Shumica e shpërthimeve ndodhin gjatë pastrimit ose distilimit të përzierjeve. Prandaj, kërkohet kujdes i veçantë kur kryhen këto procedura me përzierje që përmbajnë një kimikat shpërthyes

Është shumë e rëndësishme të mbani shënime për kimikatat shpërthyes dhe të keni kujdes kur hidhni mbeturinat. Në etiketat duhet të shkruhet data e kur është hapur shishja e kimikateve që mund të jetë potencialisht shpërthyes. Kimikatat shpërthyes duhet të ruhen në kabinate të dizajnuara siç duhet, larg nga të gjitha burimet e ndezjes, të tilla si flakët e hapura, sipërfaqet e nxehta, burimet e shkëndijave dhe rrezet e diellit, kurse veçmas nga kimikatat e ndezshme. Zakonisht në afërsi duhet të ketë një zjarrfikës. Përzierjet piroteknike ose shpërthyes nuk duhet të mbahen kurrë gati për një kohë të gjatë.



Gazrat e komprimuar ruhen nën presion të lartë në kontejnerë të veçantë metalikë me mure të trasha. Këto enë metalike cilindrike gjenden në madhësi të ndryshme. Ato përdoren për qëllime të veçanta dhe më rrallë janë të pranishme në laboratorët e shkollave. Nën presion ruhen gazrat e më poshtëm: hidrogjeni, oksigjeni, azoti, monoksidi i karbonit, dioksidi i karbonit, ajri, klori, dioksidi i squfurit, amoniaku, argoni, heliumi, metani, propani etj.

Kontejnerët metalikë me gazra të ngjeshur duhet të ruhen në një pozicion vertikal, të mbrojtur nga rënia dhe larg pajisjeve ngrohëse. Dhoma në të cilën ato ruhen duhet të jetë e ajrosur mirë dhe pa lagështi (rreziku i korrozionit të cilindrit). Kontejnerët nuk duhet të ekspozohen në rrezet e diellit direkte. Ato duhet të jenë gjithmonë të shënuara siç duhet. Hapësira e magazinimit duhet të jetë e pajisur me sistem zjarrfikës dhe pajisje. Kërkohet një kontroll rutinë për rrjedhje të mundshme gazi.



Kimikatat korrozive (gërryese) shkaktojnë dëmtim ose dekompozim të materialeve të tjera (objekte metalike, druri ose qelqi, si dhe inde biologjike). Nëse janë të paqëndrueshme, mund të dëmtojnë sistemin e frymëmarrjes dhe të ndotin atmosferën. Disa acide dhe baza shkaktojnë dëme ose djegie brenda 15 sekondave nga kontakti. Për këtë arsye duhen mbajtur gjithmonë syze sigurie dhe rekomandohet që laboratorit të ketë dush për larjen e syve.

Në këtë grup marrin pjesë:

- Acidet organike dhe inorganike (HCl, H₂SO₄, HNO₃, H₃PO₄, CH₃COOH)
- Bazat organike dhe inorganike (NaOH, KOH, NH₄OH, Ca (OH)₂ dhe baza të tjera me pH > 10) -Elementet halogjene
- Mjetet dehidratuese (P₂O₅, CaO, AlCl₃ anhydrous)
- Mjete të fortë oksidues (H₂O₂, KMnO₄, HNO₃)
- Gazrat (NO₂, NH₃)

Kur holloni acidet dhe bazat e koncentruara, gjithmonë shtoni acid/bazë në ujë, ngadalë me përzierje të vazhdueshme.

Acidi sulfurik i koncentruar është agjent i fortë dehidratues (ka aftësi të eliminojë ujin).

Nëse acidi nitrik i holluar bie në kontakt me lëkurën, shkakton një njollë kafe të verdhë-të hollë për shkak të reaksionit ksanto-proteinik.

Për kimikatet korrozive (gërryese), duhet të ketë dollapë të veçantë në të cilët do të ruhen, kurse acidet dhe bazat nuk duhet të ruhen në të njëjtin kabinet. Hapësira duhet të mbrohet nga efekti gërryese i këtyre kimikateve (për shembull, duke lyer me llak sipërfaqet metalike dhe prej druri).

Bazat e forta janë gërryese dhe mund të shkaktojnë djegie serioze, duke përfshirë verbëri, nëse bien në kontakt me sytë. Por bazat kanë edhe një veti të mirë që mund të na paralajmërojë për rrezikun – ato janë të rrëshqitshme në prekje, kështu që duhet të lajmë duart derisa kjo ndjenjë të zhduket nga gishtat.



Kimikatet e dëmshme për shëndetin, siç sugjeron edhe vetë emri, kanë një efekt të dëmshëm për shëndetin e njeriut. Kur punoni me këto kimikate, keni nevojë për pajisje të posaçme mbrojtëse dhe punoni gjithmonë në digjedor. Kur është e mundur, zëvendësimi duhet të bëhet me kimikate jo kancerogjene, por nëse kjo nuk është e mundur, duhet të përdoren sasitë më të vogla të mundshme. Këto kimikate duhet të etiketohen siç duhet dhe duhet të mbahen shënime strikte të prokurimit, ruajtjes dhe përdorimit të tyre. Ato mbahen të mbyllura në kabinate

të posaçme me mure plumbi.

- Në këtë grup përfshihen:
- -Toksinat respiratore – irritojnë sistemin e frymëmarrjes
- -Kimikatet kancerogjene – kimikate që mund të shkaktojnë kancer kur janë në kontakt me indet (asbest, arsenik, benzen, formaldehid, klorur vinil, krom dhe komponimet e tij, përbërje radioaktive)
- – Kimikatet mutagjene – kimikate që shkaktojnë mutacione kimike dmth. ndryshimet në materialin gjenetik, kryesisht në ADN (perokside, superokside, acid nitrik, klorur vinil, benzinë, aminat aromatike)
- Toksinat riprodhuese – kanë një efekt të dëmshëm në sistemin riprodhues Kimikatet që kanë një efekt të dëmshëm në një organ të caktuar (me ekspozim të vetëm ose të përsëritur)



Substancat helmuese (toksike) shkaktojnë ndërprerje të funksioneve jetësore të organizmave të gjallë, gjë që mund të çojë deri në vdekje. Helmimi mund të ndodhë nga goja, përmes përthithjes përmes lëkurës, ose përmes thithjes së gazit ose avullit. Ky grup përfshin kimikate që, kur administrohen nga goja, kanë një dozë mesatare vdekjeprurëse (LD50, doza e nevojshme për të vlarë gjysmën e anëtarëve të popullsisë së studiuar) më pak se 500 mg për kilogram peshë trupore. Nëse aplikohet me përthithje të lëkurës, LD50 është më pak se 1000 mg/kg, nga thithja e gazit ose avullit, LD50 është më pak se 2000 ppm dhe për mjegullën, tymin ose pluhurin, LD50 është më pak se 20 mg/L (testet janë bërë në minj laborator). Helmet mund

të jenë kimike (uraniu, zhiva dhe komponimet e merkurit, azidi i natriumit, cianidi i natriumit dhe kaliumit, komponimet e vanadiumit, gazrat helmues), fizike (silika-xheli, asbesti), biologjike (mikroorganizmat që sekretojnë toksina) dhe rrezatimi (radioaktiv). Megjithatë, nëse një kimikat do të jetë një helm varet nga sasia e thithjes, mënyra e thithjes dhe shëndeti i përgjithshëm i trupit.

Kimikatet toksike duhet të mbahen të mbyllura në dhoma të veçanta, të ajrosura mirë (mundësisht në një temperaturë më të ulët) dhe të gjitha burimet e mundshme të zjarrit duhet të hiqen. Kontejnerët nuk duhet të ekspozohen në rrezet e diellit. Kur punoni me kimikate helmuese, duhet të mbani një maskë mbrojtëse dhe doreza, kurse puna duhet të bëhet në digjedor.

Kimikatet irrituese shkaktojnë acarim të përkohshëm të indeve (syve, lëkurës ose sistemit të frymëmarrjes). Irritimi mund të jetë akut (ekspozimi i vetëm ndaj përqendrimeve të larta) ose

kronik (ekspozimi i vazhdueshëm ndaj dozave të ulëta). Me përjashtim të rasteve të jashtëzakonshme, efektet e kimikateve irrituese nuk rezultojnë në dëmtim të përhershëm të indeve. Syzet nuk do të parandalojnë hyrjen e avullit në sy, kështu që gjithmonë punoni në digjedor. Pajisjet laboratorike që janë përdorur gjatë punës me këto kimikate duhet të shpëlahen në digjedor dhe më pas të lahen në lavaman. Është gjithashtu shumë e rëndësishme të lani duart tërësisht në mënyrë që mbetjet kimike të mos vijnë në kontakt me sytë tuaj.



Nëse keni përjetuar lotim të syve gjatë prerjes së qepës, tashmë keni qenë në kontakt me një kimikat irritues. Shqyerja është përgjigje biologjike që përpiqet të hollojë kimikatin irritues.

Substancat e dëmshme për mjedisin paraqesin rrezik për gjallesat dhe ozonin.

Kjo përfshin:



- metalet e rënda dhe përbërjet e tyre
- acidet
- bazat
- elementet halogjene
- azbesti
- freonet

4P-parimet për punë të sigurt në laborator

Deri më tani kemi përmendur një sërë rregullash për sjelljen në laborator dhe për trajtimin e kimikateve të rrezikshme. Do të përmendim edhe shumë rregulla të tjera që duhen ndjekur për të shmangur aksidentet dhe lëndimet ose për të dhënë ndihmën e parë nëse ndodh një situatë e padëshiruar. Megjithatë, pas gjithë këtyre rregullave fshihen disa parime bazë që duhet t'i mbani gjithmonë parasysht. Në përgjithësi, ato kanë të bëjnë me njohjen e rrezikut, vlerësimin dhe zbutjen e rrezikut dhe gatishmërinë për emergjencë. Thjesht mbani mend ato si **parimet-4P**.

Parimet 4P për punë të sigurt në laborator:

- Njohja e rrezikut
- Vlerësimi i rrezikut
- Më pak risk nga rreziku
- Gatishmëria emergjente

Parimi i parë nënkupton që ju duhet të **njihni rreziqet** e kimikateve, pajisjeve dhe procedurave që përdorni në laborator. Për këtë, së pari duhet të dini terminologjinë dhe informacionin që lidhet me kimikatet (për shembull, çfarë do të thotë i ndezshëm dhe si të dini nëse një kimikat

është i ndezshëm apo jo). Për më tepër, duhet të jeni në gjendje të merrni informacionin e nevojshëm nga etiketa e shisheve, fleta e të dhënave të sigurisë, manualët speciale ose nga interneti. Ju gjithmonë mund të merrni informacion nga mësuesi juaj. Parimi i dytë është **vlerësimi i rrisht** nga rreziqet që lidhen me ekspozimin ndaj kimikateve, si dhe rrishtu i kryerjes së një procedure të caktuar dhe trajtimit të pajisjeve laboratorike (për shembull, a ka ekspozim ndaj kimikateve toksike apo reagimi është ekzotermik dhe mund të vazhdojë në mënyrë të pakontrolluar). Nuk duhet të nënvlerësoni rrishtun në situata të njohura, edhe nëse e keni kryer reagimin më parë. Vetëm një vlerësim i kujdesshëm i të gjithë elementëve të punës mund të çojë në **rrisht më të ulët**. Zvogëlimi i rrishtit nënkupton marrjen e të gjitha hapave të nevojshëm për punë të sigurt, para së gjithash mbajtjen e detyrueshme të pajisjeve mbrojtëse personale dhe punën në digjësitor kur e kërkon nevojja. Megjithatë, është e mençuri të dimë paraprakisht se çfarë aksidentesh mund të ndodhin gjatë punës në laborator dhe të **përgatitemi në rast emergjence**. Më vonë do të mësoni për aksidentet e mundshme, si dhe arsyet që mund të çojnë në to.

Mos mësoni nga gabimet tuaja, por nga gabimet e të tjerëve. Shikoni videot në faqet e mëposhtme: https://youtu.be/sjDdl_d8br8, <https://youtu.be/mQgXXoulTvA> (videot janë në anglisht)

Etika e punës për eksperimentim të sigurt: Unë punoj gjithmonë në mënyrë të sigurt, shmang rreziqet e panevojshme dhe marr përgjegjësi për punën time!

Tabela 1.6 Lista e shenjave paralajmëruese për rrisht

 Zonalemi materiali	 Opasnost od eksplozije	 Opasnost	 Korrozivno	 Opasnost: eras	 Viljuškar	 Visok napon
 Opasnost	 Lasersko zračenje	 Biorisik	 Oksidans	 Jaka površina	 Opasnost od privlačenja	 Slizopadna opasnost
 Iritant	 Lagav pod	 Vnimaj kađe stapuroni	 Vnimaj da ne se isosava	 Visoka temperatura	 Serično staklo	 Opasnost od zadavanja
 Gasovi pod pritiskom	 Vnimaj: labavl predmeti	 Opasnost od strujni udar	 Opasnost od elektr. udara	 Opasnost od privlačenja	 Opasnost: izvor na en. struju	 Delovanjto rotirajto
 Niska temperatura	 Sjako magnetsko polje	 Optičko zračenje	 Nejonizirajuće zračenje	 Radionaktivno zračenje	 Opasno za okolišnu	 Vardi girajto

1.2.6 Pyetje dhe detyra

1. Pse nuk duhet të përdoren kurrë kimikate nga kontejnerë të pashënuar ose kontejnerë me etiketa të palexueshme?
2. Jepni një shembull të një kimikati që është shumë i dobishëm për ne, por mund të jetë shumë i rrezikshëm nëse trajtohet në mënyrë jo të duhur.
3. Lidhja ofron një fletë të dhënash sigurie për tretësirën 30-50% të hidroksidit të natriumit. <https://www.gouldings.ie/wp-content/uploads/2012/01/SDS-Caustic-Soda-Solution>. Pdf
Gjeni kodet H dhe R dhe etiketat R dhe S. Çfarë mund të konkludoni nga të dhënat e marra? Çfarë lloj kimikati është? Çfarë elementësh të tjerë mund të vëreni në fletën e sigurisë?



4. Bëni një piktogram për një kimikat të rrezikshëm imagjinar. Çfarë veti ka ky kimikat dhe çfarë masash duhet të merren kur punoni me të?
5. Arsimtari/ja caktoi një detyrë për të holluar acidin sulfurik të koncentruar duke përzier një pjesë të acidit me tri pjesë ujë. Anna nuk u kushtoi vëmendje udhëzimeve të arsimtarit. Ndërsa ajo ishte duke punuar, papritur u dëgjua një zhurmë e fortë, tretësira u nxeh, mbi tretësirë u shfaq një mjegull dhe një pjesë e tretësirës përfundoi tek ajo dhe tek studentja që punonte pranë saj. Pse mund të ndodhë kjo? Çfarë mësimi mund të mësoni nga kjo ngjarje?
6. Rendisni dhe shpjegoni parimet 4P.
7. Çfarë kuptoni me etikë pune për eksperimentim të sigurt?

1.3 SIGURIA GJATË PUNËS NË LABORATOR

Puna në laborator nënkupton përgatitjen paraprake të kimikateve, enëve dhe instrumenteve të përdorura, por edhe njohjen e një sërë rregullash për sjelljen në laborator dhe masat paraprake që duhen marrë. Disa nga këto rregulla i referohen mënyrës së përdorimit të enëve dhe kimikateve, kurse disa i referohen sigurisë në laborator.

Kujtoni parimet 4P të punës së sigurt në laborator.

Parimet 4P për punë të sigurt në laborator:

- Njohja e rrezikut
- Vlerësimi i rrezikut
- Më pak rrezik
- Gatishmëria në raste urgjente

Tre parimet e para mundësojnë reduktimin e incidenteve dhe ndihmojnë në shmangien e emergjencave, por ato mund të mos i parandalojnë plotësisht. Parimi i katërt ka të bëjë me gatishmërinë për emergjenca. Të gjithë ata që punojnë në laborator duhet të jenë të përgatitur në rast urgjence (zjarre, prerje, djegie, derdhje kimike etj.) dhe të dinë të përdorin siç duhet pajisjet e duhura mbrojtëse, si dhe mjetet e ndihmës së parë. Në këtë pjesë do të mësoni për aksidentet që mund të ndodhin gjatë punës në laborator, arsyet që mund të çojnë në to dhe procedurat e ndihmës së parë për lëndime dhe aksidente të mundshme. Përdorimi i këtyre udhëzimeve dhe përdorimi i parimeve 4P në punën tuaj laboratorike do t'ju ndihmojë të forconi kulturën e sigurisë dhe ta mbani sigurinë një prioritet të lartë gjatë gjithë jetës suaj arsimore dhe profesionale.

1.3.1 Lëndimet dhe aksidentet që mund të ndodhin në laborator dhe ndihma e parë në rast emergjence

Ne të gjithë përpiqemi t'u përmbahemi të gjitha aspekteve të sigurisë në punën tonë laboratorike, megjithatë, ndonjëherë mund të ndodhin aksidente ose incidente. Pjesa më e madhe e asaj që dihet për sigurinë laboratorike është mësuar nga gabimet ose incidentet. Pra, kur ato ndodhin, ato duhet të ndahen në mënyrë që të gjithë të mësojmë nga hapat e gabuar.

Shkaqet e aksidenteve në laboratorë janë të shumtë. Kështu, për shembull, mund të ketë spërkatje të kimikateve në lëkurë ose në sy me acide ose baza, gëlltitje të kimikateve ose helmim me kimikate toksike. Nxehtësia është element i rëndësishëm që mund të çojë në një zjarr, shpërthim ose aksident tjetër. Prandaj, kërkohet kujdes i veçantë kur punoni me flakë të hapura (të drejtpërdrejta), lëngje të nxehta ose të ndezshme, etj.

Në rast emergjence, laboratori duhet të ketë procedura të përcaktuara dhe pajisje të përshtatshme sigurie. Arsimitari është i pari që ndihmon në rast aksidenti, por ai mund të jetë më larg nga vendi i aksidentit, duke punuar me një nxënës tjetër dhe mund të mos jetë në gjendje të reagojë menjëherë. Prandaj, të gjithë personat që punojnë në laborator duhet të jenë të njohur me vendndodhjen dhe përdorimin e pajisjeve që duhet të përdorin në raste urgjente përpara se të ndodhë një incident. Aksidentet gjithmonë kushtojnë më shumë para sesa shpenzohen për pajisjet dhe materialet e sigurisë që ndihmojnë në parandalimin e këtyre incidenteve. Mos harroni se në çdo incident, qëllimi i parë është mbrojtja e jetës njerëzore dhe minimizimi i dëmtimeve, kurse më pas parandalimi ose minimizimi i dëmtimit të mobiljeve dhe pajisjeve të laboratorit.

Fatkeqësia e Bopalit

Në orët e hershme të mëngjesit të 3 dhjetorit 1984, në qytetin Bhopal, kryeqyteti i shtetit indian të Madhya Pradesh, rreth 30-40 ton metilizocianat rrjedhur nga pesticidet bimore në pronësi të shumëkombëshe amerikane Union Carbide Corp. Izocianat metil është mjet për shkatërrimin e insekteve, i cili te njerëzit sulmon mukozën dhe ha të brendshmet. organet vendimmarrëse. Është fatkeqësia më e madhe industriale në botë dhe një nga fatkeqësitë mjedisore më të famshme në historinë njerëzore. Shkak i aksidentit ishte trajtimi jo i duhur, gjë që çoi në depërtimin e ujit në rezervuarin në të cilin ishte ruajtur lënda kimike helmuese. Nëpërmjet një reaksioni të dhunshëm kimik me ujin, u formuan edhe gazra helmues, të cilët era i shpërndante në vendet e afërta. Mbi 500,000 njerëz u ekspozuan ndaj gazeve helmuese. Vlerësimet për numrin e njerëzve që vdiqën dhe pësuan pasojat e fatkeqësisë ndryshojnë. Vlerësohet se rreth 3,800 njerëz vdiqën menjëherë, 15,000 vdiqën më vonë dhe 500,000 u plagosën. Shumë nga të mbijetuarit po vuajnë ende nga pasojat e katastrofës. Hapësira e braktisur e fabrikës ende lëshon helme të dëmshme për mjedisin njerëzor, këtë herë përmes ajrit dhe ujërave nëntokësore.



Fig. 1.10 Modeli i molekulës së metil izocianatit, $\text{CH}_3\text{-N}=\text{C}=\text{O}$

1.3.1.1 Derdhja e kimikateve

Puna e kujdesshme në laborator mund të parandalojë shumë incidente. Mund të ketë derdhje kimike. Për të parandaluar këtë, shishet me kimikate nuk duhet të mbahen pranë buzës së tavolinës apo raftit dhe pas marrjes së sasisë së nevojshme të kimikatit për eksperiment, ato duhet të kthehen menjëherë në vendin e tyre. Vrapimi në laborator mund të çojë në derdhje të padëshiruara kimike. Kërkohej gjithashtu kujdes kur transferoni kimikate nga një vend në tjetrin (për këtë qëllim mund të përdoret një tabaka).

Megjithatë, nëse ndodh një derdhje, është e nevojshme që njerëzit që punojnë në afërsi të largohen nga vendi i derdhjes. Nëse bëhet fjalë për një lëng të ndezshëm, duhet të paralajmërohen personat e tjerë që punojnë në laborator dhe sigurisht mësuesi ose personi përgjegjës. Përveç kësaj, është e nevojshme të hiqni burimet e nxehtësisë dhe të fikni pajisjet elektrike, kurse nëse derdhja ndodh në digjedor, mbyllni derën e digjedorit për heqjen më efektive të avujve.

Masat që duhen marrë, përveç natyrës së lëndës kimike, varen edhe nga fakti nëse derdhjet janë të vogla apo të mëdha. Derdhjet e vogla nuk përhapen shpejt dhe nuk paraqesin rrezik të drejtpërdrejtë për mjedisin. Ato mund të kontrollohen nga një person. Sigurisht, është e nevojshme të vishni pajisje mbrojtëse dhe të njihni masat për t'u përballur me rreziqet. Derdhjet më të mëdha dhe më serioze janë ato që përfshijnë lëndime, derdhje të kimikateve toksike ose të ndezshme, ose ato që përbëjnë një rrezik mjedisor, veçanërisht nëse derdhen në shkallë ose zona të tjera me frekuencë të lartë.

Derdhjet e vogla të kimikateve të ngurta pastrohen me një fshesë dhe lopatë, kurse për derdhjet e kimikateve të lëngshme përdoren peshqir letre ose materiale të tjera absorbuese për të thithur lëngun. Për mbledhjen e xhamit të thyer përdoren piskatore dhe doreza të përshtatshme dhe gota vendoset në një enë të veçantë për këtë qëllim. Xhami i thyer mund të pastrohet gjithashtu me një furçë të vogël dhe tas pluhuri. Nëse ndodhin derdhje më serioze, duhet të zbatohet një procedurë formale nga një person përgjegjës.

Për derdhjen e merkurit elementar (për shembull, nga termometrat e merkurit) është e nevojshme të keni në dorë një komplet të veçantë për këtë qëllim. Në momentin e derdhjes, mercuri nuk është i rrezikshëm, por rreziku lind si pasojë e thithjes së avujve të merkurit të cilët janë helmues. Nëse pikat e merkurit mbeten në çarje sipërfaqësore, tymrat toksikë mund të lëshohen për vite me radhë. Për mbledhjen e merkurit të derdhur nuk duhet të përdoret fshesë me korrent për shkak të mundësisë së avullimit dhe dhoma duhet të ajroset për të paktën 24 orë. Ekzistojnë gjithashtu komplete speciale për t'u marrë me derdhjet e acidit fluorhidrik dhe fluorureve. Acidet dhe bazat shumë të koncentruara kërkojnë neutralizimin paraprak të sasisë së derdhur. Bazat zakonisht neutralizohen me acid acetik ose citrik, kurse acidet me karbonat natriumi ose hidrogjenkarbonat natriumi (kontrolli bëhet me letër indikator). Në çdo rast, është e nevojshme që përfundimisht të pastrohet dhe dekontaminohet zona e kimikatit të derdhur, të ajroset dhoma dhe të shkruhet një raport.

Shumica e prodhuesve të kimikateve laboratorike nxjerrin tabela që përshkruajnë metodat e trajtimit të derdhjeve kimike. Tabelat e tilla duhet të shfaqen në një vend të dukshëm në laborator.

1.3.1.2 Ndotja kimike e lëkurës, veshjeve dhe syve

Ekspozimi ndaj kimikateve mund të rezultojë nga spërkatjet e papritura ose kontakti me kimikatet e derdhura. Arsimitari (ose personi përgjegjës) duhet të njoftohet menjëherë dhe nëse është e nevojshme të kërkohet ndihmë mjekësore.

Për spërkatje më të vogla (në një zonë të vogël të lëkurës), lëkura duhet të shpëlahet menjëherë me ujë të rrjedhshëm për të paktën 15 minuta (30 minuta nëse është bazë). Bizhuteri duhet të hiqet për të hequr çdo lëng të mbetur midis lëkurës dhe bizhuterive. Pas shpëlarjes fillestare me ujë, e gjithë zona e lëkurës e ekspozuar ndaj kimikatit duhet të lahet me ujë të ngrohtë dhe sapun. Është e rëndësishme të kontrolloni fletën e të dhënave të sigurisë (SDS) për efekte të mundshme të vonuara.

Nëse një substancë e ngurtë derdhet në lëkurë, fillimisht ajo duhet të hiqet fizikisht. Tretja e disa kimikateve të ngurta në ujë është proces ekzotermik (lirohet nxehtësia), që mund të jetë një problem shtesë. Më pas, lëkura lahet me sapun dhe ujë.

Nëse kimikati i derdhur është acid, shtimi i një agjenti neutralizues menjëherë mund të shkaktojë ngrohjen e vendit për shkak të nxehtësisë së lëshuar gjatë neutralizimit. Prandaj, është e nevojshme të lahet pjesa e ndotur për 15 minuta me ujë dhe më pas të shtohet një tretësirë 1-2% e acidit borik ose acetik (nëse është bazë) ose një tretësirë 1-2% e karbonatit të natriumit ose hidrogjenkarbonatit të natriumit. (nëse është acid). Pas këtij trajtimi, në vend vendoset gazë e njomur me një tretje 1-2% të permanganatit të kaliumit. Ndotja e shkaktuar nga acidi fluorhidrik është me rrezik të lartë. Në këtë rast, pas larjes me ujë, zona e dëmtuar trajtohet me pambuk të lagur në një tretësirë 10% të klorurit të kalciumit ose me një tretësirë të ngopur të sulfatit të magnezit, por është mirë të përdoret glukonat kalciumi (xhel ose krem) dhe pastaj kërkoni ndihmë mjekësore. Kontakti i acideve ose bazave me lëkurën gjithashtu mund të shkaktojë djegie (c. Djegiet).

Nëse një sasi e madhe e kimikatit derdhet në lëkurë dhe preket edhe veshja, mund të ketë pasoja më të mëdha dhe për këtë arsye kërkohet një ndërhyrje e shpejtë. Për këtë qëllim përdoren dushe sigurie (Fig. 1.11 a), për të paktën 15 minuta. Ato aktivizohen duke tërhequr levën. Veshjet, këpucët dhe bizhuteritë e kontaminuara duhet të hiqen gjatë dushit, por duhet pasur kujdes që kimikati të mos hyjë në sy (bluza ose pulovra mund të pritët me gërshërë). Në raste të tilla koha matet me sekonda, ndaj këto masa duhen marrë sa më shpejt që të jetë e mundur. Pas një dushi të plotë me ujë, kërkoni kujdes mjekësor (siguroni informacion mbi fletën e të dhënave kimike dhe

të sigurisë). Veshjet e kontaminuara lahen veçmas nga pjesa tjetër ose hidhen.



Fig. 1.11 Ndhimja e parë gjatë kontaminimit kimik

Koha është e çmuar veçanërisht nëse një kimikat hyn në sy. Nëse kjo ndodh, sytë duhet të lahen menjëherë me një dush larës sysh (Fig. 1.11 b) për të paktën 15 minuta (30 minuta nëse është me bazë). Këto dushe zakonisht aktivizohen duke shtypur një levë. Me gishtin e madh dhe tregues hapen qepallat dhe sytë lëvizin në rrrathë. Nëse vetëm një sy është prekur nga kimikati, duhet pasur kujdes që të mos ndotet syri tjetër gjatë larjes. Preferohet të hiqni lentet e kontaktit përpara larjes, por vetëm nëse kjo mund të bëhet mjaft shpejt (atëherë lentet e kontaktit hidhen). Në disa raste, personi i dëmtuar ka nevojë për ndihmë për të arritur larjen e syve. Nëse nuk ka dush në laborator për të larë sytë, përdorni ujin nga lavaboa (është mirë që uji të jetë në temperaturën e dhomës) ose derdhni ujë në skajet e syrit të dëmtuar të personit, i shtrirë më parë në shpinë. (Fig. 1.11 c), për 15 minuta. Në fund, është e detyrueshme të kërkonti ndihmë mjekësore.



Mbajtja e syzeve të sigurisë zvogëlon rrezikun e spërkatjes së kimikateve në sy!

1.31.3 Prerjet

Një nga aksidentet më të zakonshme në laborator është shfaqja e prerjeve për shkak të thyerjes së një enë qelqi. Për më tepër, nëse ka pasur ndonjë kimikat në enë, ai mund të kontaminojë plagën. Gjëja e parë që duhet bërë në këtë rast është larja e prerjes me ujë për disa minuta dhe më pas është e nevojshme të ndaloni gjakderdhjen. Kjo bëhet duke shtypur vendin e duhur (shtypja e enëve të gjakut dhe ndalimi i rrjedhjes së gjakut në atë pjesë) ose duke vendosur garzë në vendin e lënduar dhe duke shtypur për një kohë. Nëse është e mundur, pjesa e dëmtuar duhet të ngrihet mbi nivelin e zemrës. Pas ndalimit të gjakderdhjes, plaga trajtohet me tinkturë jodi dhe lidhet me gazë. Nëse është prerje e thellë, duhet të kërkohe ndihmë mjekësore.

Kur jepet ndihma e parë gjatë prerjeve, duhet t'i kushtohet vëmendje pranisë së pjesëve të xhamit në plagë. Nëse është kështu dhe pjesët bien në sy, fillimisht duhet të hiqen me piskatore. Në asnjë rrethanë nuk duhet të prekni gjakun e të tjerëve me duar, por përdorni doreza për këtë qëllim.

1.3.1.4 Djegiet

Djegiet, madje edhe ato të vogla, mund të jenë shumë të dhimbshme. Një djegie e lehtë mund të shërohet brenda disa ditësh, ndërsa një djegie më serioze mund të zgjasë javë apo edhe muaj. Zona e djegur ndihet e ngushtë dhe e vështirë ndërsa shërohet. Është e rëndësishme të vazhdoni të lëvizni atë zonë. Kur lëkura dëmtohet nga një djegie, ekziston rreziku i infeksionit. Plaga duhet mbajtur e pastër dhe fashat duhet të ndërrohen rregullisht. Djegiet mund të lënë shenja të përhershme. Në rast djegieje, pas ndihmës së parë, duhet të konsultoheni me një mjek.

Ka shumë lloje të djegieve të shkaktuara nga kontakti termik, kimik ose elektrik ose djegiet nga rrezatimi. Djegiet termike ndodhin si rezultat i burimeve të jashtme të nxehtësisë (flakë e hapur ose trup tjetër ngrohës) që rrisin temperaturën e lëkurës dhe indeve dhe shkaktojnë dëmtimin e tyre. Djegiet mund të ndodhin edhe për shkak të kontaktit me materiale shumë të ftohta (akulli i thatë ose azot i lëngshëm). Djegiet kimike ndodhin pas kontaktit me acide të forta, baza, detergjentë ose tretës që vijnë në kontakt me lëkurën dhe/ose sytë. Djegiet mund të shkaktohen edhe nga rryma elektrike dhe si rezultat i ekspozimit të zgjatur ndaj rrezeve ultravjollcë të Diellit ose burimeve të tjera të rrezatimit (aparati i rendgenit).

Djegiet mund të jenë të shkallës së parë, të dytë ose të tretë, varësisht nga sa i thellë dhe serioz është efekti i tyre në lëkurë. Djegiet e shkallës së parë janë sipërfaqësore, ku preket vetëm shtresa më e jashtme e lëkurës. Ato manifestohen nga një vend i kuq, i dhimbshëm dhe i thatë, pa shfaqjen e fluskave. Nëse është e përfshirë pjesa e brendshme e lëkurës, bëhet fjalë për djegie të shkallës së dytë. Zona mund të jetë e fryrë dhe e dhimbshme dhe mund të shfaqen fluska të mbushura me lëng. Djegiet e shkallës së tretë mund të shkaktojnë dëmtim të kockave, muskujve dhe tetivave. Zona e djegur është e bardhë ose e djegur dhe nuk ka ndjenjë sepse mbaresat nervore janë shkatërruar.

Në rast djegieje, zona e lënduar trajtohet duke e ftohur me ujë çezme ose duke aplikuar pako të ftohta (akull) për disa minuta. Nëse lëndimi është më i rëndë, lyhet me pomadë për djegiet (mund të përdoret edhe vazelinë, pishë-vazelinë ose vaj ulliri me kantarinë) dhe më pas vendoset garzë sterile dhe lidhet me fashë. Nëse pjesë të veshjes janë ngjitur në djegiet nga trupi, ato nuk duhet të shkëputen me forcë, por duhet të priten me gërshërë. Nëse shfaqen fluska, duhet menjëherë të kërkohet ndihmë mjekësore.

Djegiet duhet të trajtohen si tronditje dhe t'i kushtoni vëmendje simptomave: lëkurë të ftohtë dhe të zbehtë, puls të shpejtë, frymëmarrje të parregullt, të përziera dhe konfuzion. i dëmtuari duhet të shtrihet në mënyrë që këmbët dhe pjesët e djegura të jenë të ngritura (mundësisht mbi nivelin e zemrës). Nëse kërkon më shumë kohë për të mbërritur ndihma mjekësore, personit duhet t'i jepet vetëm ujë të ftohtë për të pirë.

Historia e një ngjarjeje të pakëndshme (shih më poshtë) mund të jetë një mësim i mirë për të gjithë, pavarësisht nga përvoja e tyre e mëparshme laboratorike.

Djegiet e shkaktuara nga oleylamina

Një studiues në laborator përjetoi djegie të vonuar pasi spërkati një kimikat organik gërryes në parakrahun e tij të majtë të pambrojtur. Ai thau një sasi të madhe oleylamine në një balonë 250 mL duke përdorur argon nën presion. Pas ftohjes së balonës, ai duhej ta transferonte përmbajtjen në një shishe. Duke ngritur balonën, një sasi e vogël e substancës spërkati mbi parakrahin e tij. Ai shkoi menjëherë në tualet dhe për një kohë të shkurtër (një minutë) lau dorën me ujë çezme dhe sapun. Pas disa orësh ai vuri re një shenjë të vogël djegieje dhe djegiet u përkeqësuan gjatë natës. Në mëngjes janë shfaqur fluska, ndaj ka përfunduar në spital për mjekim.

Ai e kishte kryer me sukses atë operacion laboratorik shumë herë më parë pa u lënduar, kështu që nuk ishte shumë i shqetësuar për sigurinë. Ai nuk ishte i njohur me gërryerjen e kimikatit, kështu që lau me ujë zonën e dëmtuar vetëm për një minutë. Ai nuk kishte veshur mantil laboratorit, kështu që djegiet ndodhën aty ku kimikati ra në kontakt me lëkurën (zonat e mbuluara nga bluza që kishte veshur nuk patën djegie). Për më tepër, ai përdori më shumë presion për të përshpejtuar procesin. Duke menduar për procedurën, mund të thuhet se nuk duhet pritur asnjë përmirësim pas trajtimit fillestar (larja me ujë). Oleylamina, përkatësisht për shkak të radikalit (oleil) sigurisht që nuk tretet në ujë. Një trajtim më premtues do të ishte një zgjidhje 5% e acidit acetik, kryesisht për të neutralizuar aminën. Aminet janë baza më të forta se amoniaku.

1.3.1.5 Zjarri

Mënyra më e mirë për të luftuar zjarrin është parandalimi i tij. Prandaj, duhet pasur gjithmonë kujdes kur punoni me burime nxehtësie dhe lëngjesh të ndezshme ose para, kontrolloni për kabllot e dëmtuara nga pajisjet elektrike dhe sipërfaqja e punës duhet të jetë e rregullt. Është e rëndësishme të bëhen disa pyetje, përgjigjet e të cilave varen nga parandalimi i suksesshëm dhe reagimi i shpejtë në rast zjarri:

- A ka zjarrfikës në laborator?
- A janë aparatet e zjarrit të ngarkuar dhe gati për të shuar? A mbahen në vendin e duhur?
- A është e aksesueshme zona pranë aparatit të zjarrit?
- A funksionon pa të meta sistemi i zbulimit të zjarrit?
- A është hapësira për të gjitha daljet nga laboratorit është i liruar nga lëndët dhe pajisjet dhe a të çojnë të gjitha daljet në hapësirë të hapur?
- A janë të shënuara të gjitha daljet me shenja vezulluese?
- A është ventilimi mekanik i mjaftueshëm për të hequr avujt nga lëngjet e ndezshme përpara se të arrijnë përqendrime të rrezikshme?
- A janë personat që punojnë në laborator të trajnuar për t'u përgjigjur në rast zjarri?

Çdo herë lexo etiketën e shishes që të fitosh informacione të sigurta themelore për kimikatin.

Përveç aparatit për shuarjen e zjarrit, në laboratorit mund të ketë gjithashtu një batanije zjarri (Fig. 1.12), një kuti rëre (Fig. 1.13), një dush kundër zjarrit dhe një sistem tingulli ose dritë për sinjalizimin automatik dhe manual (Fig. 1.14). Sistemet e alarmit të ndjeshme ndaj tymit janë praktike për t'u përdorur në laborator, pasi ato mund të aktivizohen pa nevojë (për shkak të lëshimit të tymit gjatë një reaksioni kimik) dhe të krijojnë panik.



Fig. 1.12 Batanije kundër zjarrit



Fig. 1.13 Kuti rëre



Fig. 1.14 Sistemi për sinjalizimin automatik dhe manual

Për shuarjen e zjarrit mund të përdoren të ashtuquajtura topa kundër zjarrit, të cilat paraqesin mbulesa të forta shkume. Të hedhura në zjarr, pas një kohe të shkurtër stërpiket dhe formojnë pluhur kimik të thatë, e cila e mbulon zjarrin. Zona e mbulimit është rreth 5m². Topi mund të vendoset në hapësirë ku ekziston rrezik real ndaj zjarrit; në rast zjarri, ajo do të aktivizohet gjatë temperaturave më të larta dhe do të shpërthejë (“eksplodojë”). Mundet edhe në mënyrë manuale të vendosen në flakën e zjarrit. Pjesa më e madhe e këtyre topave lirojnë zë (plasaritje) gjatë aktivizimit, si njëfarë paralajmërimi.

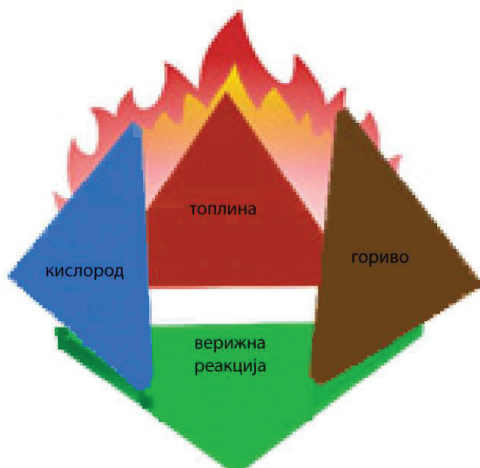













Fig. 1.15 Tetraedri i zjarrit

Tre komponentët e trekëndëshit të zjarrit (anët e tij) janë: nxehtësia, karburanti dhe oksigjeni. Të tre komponentët duhet të jenë të pranishëm që një zjarr të fillojë dhe të vazhdojë. Heqja e njërit prej këtyre komponentëve parandalon zjarrin ose shkakton shuarjen e tij. Kur një reaksion kimik është i mundur, trekëndëshi bëhet një tetraedër (Fi.1.15).

Sipas materialit djegës, zjarret ndahen në gjashtë klasa, të cilat sipas klasifikimit evropian tregohen me shkronja të mëdha latine (A-F). Kjo ndarje është paraqitur në Tabelën 1.7. Klasifikimet e përdorura në Shtetet e Bashkuara dhe Australi ndryshojnë në një farë mase nga ky klasifikim.

Tabela 1.7 Klasifikimi i zjarreve

Klasa	Materiali që digjet	Mënyrat e shuarjes	Simboli	Piktogram
A	Materiale themelore të ndezshme (dru, letër, tekstil) dhe materiale të ngurta (përveç metalit)	Ujë, kimikate të lëngshme pluhuri kimik		
B	Lëngje ndezëse (alkool, naftë) butan, hidrogjen, acetilen)	Shkumë të thatë kimike ose halon* agjente (jo ujë)		
C	Gazra ndezëse (metan propan,	Pluhur i thatë (jo ujë dhe CO2)		
D	Metale ndezëse (metale alkale Alkali-notokësore, titanium, zirkonium)	Pluhur i thatë kimik, CO2 (jo ujë dhe shkumë)		
E	Mjete elektrike (transformatorë, Elektromotorë)**	Aparat special për shuarjen e zjarrit nga F klasa, batanije kundër zjarrit.		
F	Vajra dhe yndyrna me prejardhje bimore dhe shtazore (zjarre kuzhine)	Aparat special për shuarjen e zjarrit nga klasa F, batanije kundër zjarrit		

*Halon – Hidrokarbure të halogjenizuara (HL). Në ditën e sodit rrallë përdoret për shkak të ndikimit negativ në mjedisin jetësorë.

** Sipas klasifikimit evropian nuk janë të klasifikuara si grup i veçantë sepse rryma elektrike nuk digjet (më parë është llogaritur në grupin E). Kur rryma është e fikur, një zjarr elektrik mund të bjerë në cilëndo nga pesë kategoritë e tjera.

Në rast emergjence, zjarrfikësit përdoren për shuarjen e zjarreve të vogla. Ato nuk janë të destinuara për përdorim në zjarre të pakontrolluara (për shembull, nëse zjarri ka arritur në tavan, ka një sasi të madhe tymi ose ekziston rreziku i shpërthimit ose rrezikimi i kalimtarëve). Në një rast të tillë duhet thirrur zjarrfikësja.

Janë në përdorim lloje të ndryshme aparatesh zjarri. Zakonisht përdoren zjarr fikëse nën presion, në të cilat agjenti shuarës dhe agjenti i shtypjes ndodhen në të njëjtën dhomë. Lloji tjetër i pajisjeve është me fishekë të brendshëm dhe përdoret më së shumti në objektet industriale. Në përgjithësi, masa e aparateve të zjarrit mund të ndryshojë nga 0,5 në 100 kg. Megjithatë, klasifikimi më i rëndësishëm i zjarrfikësve është sipas mbushësit (Tabela 1.8). Sipas standardeve evropiane, fikësit e zjarrit janë të kuq, por zona të caktuara të aparatit lejohen në një ngjyrë tjetër (5–10 %) që tregon mbushësin (Fig. 1.16).

Tabela 1.8 Klasifikimi i aparateve për shuarjen sipas mbushësit

Mbushësi	Ngjyra	Shenja	Klasa e zjarrit
Uji	i kuq	V	A
Shkumë	Bezh (karamel)	P(Pv ose P)	A,B
Pluhur i thatë	E kaltër	S	A,B,C,E,(D)
Dioksid karboni	E zezë	CO2	B,C,E
Kimikate të lëngshme	e verdhë		A,F
Halone	e gjelbër smaragdi		A,B,C,E

Numri i telefonit të brigadës zjarrfikëse është 193

Uji është substancë kimikisht neutrale, i lirë, lehtësisht i disponueshëm dhe i lehtë për t'u transportuar. Megjithatë, uji nuk mund të shuajë çdo lloj zjarri sepse mund të shkaktojë dëme shtesë pronësore. Kështu, uji nuk duhet të përdoret për të shuar lëngjet dhe metalet që digjen, as për zjarret e shkaktuara nga pajisjet elektrike (rryma elektrike duhet të fiket paraprakisht).



Fig. 1.16 Aparate për shuarjen e zjarrit në bazë të:
Ujit, shkumë (b) pluhurit (c) dioksid karboni,d) dhe kimikate të njoma (e)

Nëse një zjarr paraqitet papritur, reagimi i shpejtë dhe i duhur i njerëzve do të parandalojë që një incident i vogël të bëhet i madh. Për të shuar zjarrin, duhet të hiqet të paktën një përbërës i trekëndëshit të zjarrit. Mënyra më e mirë për shuarjen e zjarrit është mbyjtja, pra duke kufizuar qasjen e oksigjenit. Një zjarr i vogël enë shpesh mund të mbytet duke kufizuar ajrin (oksigenin). Për shembull, një “zjarr” në një gotë ose balonë të vogël mund të mbytet duke e mbuluar me një orë qelqi (të mbajtur me darë ose piskatore) ose një enë më të madhe me fund të sheshtë.

Rekomandimet e mëposhtme mund të ndihmojnë në shuarjen e zjarrit:

- Hiqni burimin e nxehtësisë (për shembull, duke fikur furnizimin me gaz në flakën e Bunsenit ose duke fikur ngrohësin elektrik).
- Fikni energjinë elektrike në dhomë.
- Mos përdorni peshqirë të thatë ose lecka për të mbuluar zjarrin, pasi ato do të digjen (karburant). Në vend të kësaj përdorni lecka të lagura. Nëse ato përdoren për të shuar veshjet e djegura të një personi, filloni duke e përkëdhelur materialin nga koka dhe shpatullat deri te këmbët.
- Për të shmangur përhapjen e zjarrit, hiqni materialet e ndezshme pranë (vetëm nëse mund të bëhet në mënyrë të sigurt).
- Mos prekni enët laboratorike që digjen.

- Mos e nënvlerësoni zjarrin. Mos harroni se zjarret e vogla shpesh mund të shuhen, por jo **gjithmonë**.
- Kur përdorni një zjarrfikës (Fig. 1.17), vendosuni midis zjarrit dhe daljes nga dhoma.
- Fikëset e zjarrit përdoren sipas llojit të materialit djegës. Nëse nuk e dini se çfarë digjet, mundohu që zjarrin ta shuash me rërë.
- Nëse zjarri përhapet në mënyrë të pakontrolluar, dilni nga dhoma dhe mbyllni derën. Ndizni sistemin e alarmit dhe telefononi brigadën e zjarrfikësve.
- Nëse pjesët e veshjeve tuaja marrin flakë, nuk duhet të vraponi, pasi situata mund të përkeqësohet (ndevoja e zjarrit, thithja e gazrave ose tymi nga dikush që qëndron në këmbë ose ecën). Shkoni menjëherë në dushin më të afërt dhe nëse nuk ka, duhet 1) të ndaloni për të parandaluar ndezjen e zjarrit, 2) të *shtrihen* në dysheme dhe të mbulonit fytyrën me duar për të shmangur dëmtimet dhe 3) të *rrotulloheni* dhe po përpiqeni të zvogëloni rrjedhën e oksigjenit (ajrit) në zonën e djegies. Kjo teknikë njihet edhe si stop-drop-roll (stop-lay-roll) dhe ndihmon në mbytjen e flakëve. -Mbështjellja e një batanije zjarri mbi një person në këmbë mund të shkaktojë që flakët dhe tymi të drejtohen në fytyrë (efekti i oxhakut). Batania përdoret si perde gjatë dushit, mbështjelljes ose ngrohjes së të dëmtuarit, dyshek për fytyrën kur shtrihet në dysheme ose si barelë për një të dëmtuar.
- Mos e përdorni ashensorin në rast zjarri.

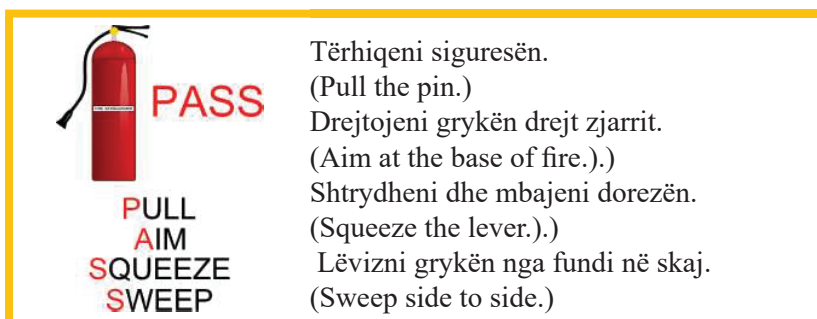


Fig. 1.17 Mënyra e përdorimit të aparatit për shuarjen e zjarrit.

1.3.1.6 Helmim

Kimikatet toksike mund të hyjnë në trup përmes gojës, përmes lëkurës ose përmes thithjes së gazit ose avullit. Rekomandimet për pipetimin me pompa reduktojnë shumë rrezikun e gëlltitjes së kimikateve toksike. **Në rast helmimi të shkaktuar nga gëlltitja e një kimikati helmues, si një antidot universal (antidot), nëse nuk dihet një antidot më i përshtatshëm për helmim e dhënë, një pezullim prej dy pjesësh në masë të karbonit aktiv dhe një pjesë në masë të oksidit të magnezit dhe përdoret tanina (merret një lugë çaji e përzier në një litër ujë).**

Helmimi përmes lëkurës është dukuri e rrallë dhe në një rast të tillë lëkura lahet me një sasi të madhe uji të ftohtë dhe sapun. Thithja e gazeve ose avujve përfaqëson rrezikun më të madh të helmimit në laborator (shih tabelën 1.9) dhe mund të shkaktojë dëmtim të lëkurës së ekspozuar ndaj tyre. Gjatë dhënies së ndihmës në rast helmimi, personi duhet të vendosë një maskë mbrojtëse kundër gazit, kurse më pas ta çojë të helmuarin në ajër të pastër. Nëse është e nevojshme, jepet ndihma e parë dhe frymëmarrje artificiale dhe menjëherë pas kësaj duhet të kërkohet ndihma mjekësore.

Tabela 1.9 Ndhimja e parë gjatë helmimit me gazra dhe avuj të helmueshëm

Gaz	Shenja për helmim	Kundër helmi (inhalim)	Shenja për helmim
NO NO ₂	frymëmarrje e vështirë, kollitje, cianozë	ujë kloroform (disa pika CHCl ₃ në një gotë me ujë), oksigjen	në mukozën (gjithashtu çon në hemolizë të gjakut)
HF	Kollë, mbytje, ethe	pushim, larje e syve me ujë	në mushkëri dhe mukozë
NH ₃	frymëmarrje e vështirë dhimbje gjoksi, irritim të mukozës, vjellje	Avuj të acidit acetik	në mukozë
CO, CO ₂	frymëmarrje e vështirë marramendje	frymëmarrje artificiale, oksigjen	mbytje (përveç kësaj, CO ₂ me hemoglobinë formon Karboksihemoglobinë e cila pengon shkëmbimin e oksigjenit)
SO ₂	kokëdhimbje, kollitje marramendje	izolim në ajër të pastër	dëmtim i zemrës veshkave dhe mushkërive
H ₂ S	frymëmarrje e vështirë, dhimbje koke marramendje me puls jonormal	frymëmarrje artificiale inhalim me ujë klori të holluar, oksigjeni	dëmtim të sistemit nervor qendror
Cl ₂	frymëmarrje e vështirë dhimbje gjoksi	NH ₃ , shpëlarje e hundës Cl ₂ gulçim, kurse fytit me tretësirë 3% të NaHCO ₃ , etanol	helm gjaku, ndikon edhe në mukozë
Br ₂	vështirësi në frymëmarrje dhimbje gjoksi	NH ₃ , larja e hundës dhe fytit me 3% tretje të NaHCO ₃	në mukozën
HCl	vështirësi në frymëmarrje	dhimbje gjoksi, shije të thartë në gojë dhimbje gjoksi, shije të thartë në gojë	NH ₃ , larja e hundës dhe fytit me mjet korroziv ndaj mukozës 3% tretje të NaHCO ₃
HCN	vështirësi në frymëmarrje	dhimbje gjoksi, shije të thartë në gojë dhimbje gjoksi, shije të thartë në gojë	NH ₃ , larja e hundës dhe fytit me mjet korroziv ndaj mukozës 3% tretje të NaHCO ₃
Hg	ethe lodhje, humbje të memories Nervozë dhe depresion	dimerkaptol (2,3 – sulfanilpropanol)	në sistemin nervor qendror, sistemi endokrin dhe veshkët.

1.3.1.7 Eksplozion

Nëse dikund, me të drejtë të plotë, vlen rregulla: “Më mirë të pengohet sesa të mjekohet“, kjo është këtu. Eksplozivët, gjegjësisht, janë diçka që nuk mund të paramendohet përfundimi. Për këtë shkak, me çdo kusht nuk duhet të lejohet të vijë deri në eksplozion. Më mirë është që eksperimentuesi jo i sigurt dhe pa përvojë të mos realizojë ndonjë eksperiment (ose ta lusë kolegun për ndihmë) sesa punët të shkojnë mbrapsht!

Domethënë, si të ndalohet eksplozioni? Kujdes të veçantë duhet t’i kushtohet në disa lloje të reaksioneve: oksidim (veçanërisht me peroksi acide dhe/ose me perokside), reaksione kondensuese, reduktuese (me metale ose hidride metalike) dhe polimerizim.

Disa reaksione që janë zakonisht të ngadalshme, mund et në prezencë të tretësit dhe /ose katalizatorit, të shpejtohet dhe kështu të mbarojnë me eksplozion: të themi, acetoni+ kloroform në prani të NaOH. Sidoqoftë, nuk është e mundurshme plotësisht të tejkalohet puna me substancat potenciale eksplozive, por mundet risku të sillet në minimum me marrjen e masave të qarta të kujdesit. Së pari, duhet të vlerësohet natyra dhe sasia e rrezikut, më së miri me konsultim të literaturës relevante. Është standarde (kjo është e përmendur edhe në vend tjetër) që reaksioni së pari të sillet në sasi të vogla të reaktantëve, para se të shkohet në sasi të nevojshme (të themi, në raport të fitimit të dëshiruar të produktit). Substancat që janë të nënshtruar ndaj detonimit, duhet të trajtohen (të fitohen dhe të punohet me to) vetëm në tretje të holluara. Edhe nëse nuk vjen deri tek fitimi i padëshiruar, në këtë rast, energjia e zberthimit do të jetë e absorbuar mirë nga ana e tretësit. Çdo herë duhet të merret parasysh mjete përkatëse, përderisa vjen deri në shpejtim të padëshiruar të reaksionit (kontrolli i sasisë së nxehtësisë së liruar; sasi e mjaftueshme e ujit të ftohtë; shtimi i reagjentëve me shpejtësi të sistemuar dhe pritje të reagimit të sasive të shtuara, kurse madje shtimi i të tjerëve, etj,etj.)

1.3.1.8 GODITJA NGA RRYMA ELEKTRIKE

Të gjitha pajisjet elektrike dhe instalimet në laborator duhet të përshtaten me standardet kombëtare të sigurisë elektrike dhe duhet të kontrollohen rregullisht. Kabllot e përdorura për lidhjen e pajisjeve duhet të jenë mjaft të gjata dhe në gjendje të mirë. Ndërprerësit për rrymë elektrike duhet të jenë të dukshëm nga një distancë, lehtësisht të arritshëm dhe të shënuar siç duhet. Me ndërprerësin e sigurisë ndërpritet furnizimi me energji elektrike, gjë që siguron mbrojtje kundër goditjes elektrike dhe zjarrit.

Efekti i dëmshëm i rrymës elektrike te një person mund të manifestohet përmes djegieve dhe dëmtimit të organeve (në disa raste, zemra mund të ndalojë së punuari). **Në rast goditjeje elektrike, personi që është në kontakt me burimin e rrymës nuk guxon të preket. Së pari vihen dorashka të përshtatshme mbrojtëse prej gome ose lëkure (ose përdoret një material izolues elektrik), çelësi fiket dhe personi zhvendoset në një vend të sigurt. Nëse i dëmtuari nuk merr frymë dhe nuk ka puls, ofrohet ndihma e parë (frymëmarrje artificiale). Personi ngrohet dhe i jepen lëngje për të pirë. Pastaj kërkohet ndihma emergjente mjekësore.**

1.3.1.9 KUTITË E NDIHMËS SË PARË

Çdo laborator duhet të ketë një kabinet të ndihmës së parë me barnat e nevojshme. Paketat e ndihmës së parë zakonisht përfshijnë: qymyr aktiv, tretësirë jodi (7 g jod, 3 g jodur kaliumi dhe 90 cm³ 96 % etanol), 3 % peroksid hidrogjeni, 70 % etanol, 3–5 % acid acetik, 2–5 % tretësirë të hidrogjenkarbonat natriumi, tretësirë permanganat kaliumi 1–2%, tretësirë e acidit borik të ngopur, oksid magnezi, taninë, fashë, leshi pambuku, garzë sterile, tretësirë sulfat bakri (II), pomadë djegieje, gjilpërë sigurie, gërshtë dhe udhëzime.

Lëndimet më të zakonshme në laborator janë prerjet nga një objekt i mprehtë ose xhami i thyer, djegiet nga enët e nxehta ose nga kontakti kimik i një kimikati me lëkurën dhe sytë. Prandaj, është thelbësore që kushdo që punon në një laborator të dijë procedurat bazë që duhen ndjekur në rast aksidentesh të ndryshme.

1.3.2. MASAT PËR MBROJTJE GJATË PUNËS NË LABORATOR

Siguria është komponent kyç kur punoni në një laborator. Shpesh, përvoja jonë, e ndjekur nga gabime dhe incidente, na mëson se si të punojmë më të sigurt. Edhe pse përvoja është shumë e rëndësishme në çdo punë, nuk duhet të mbështetemi vetëm tek ajo. Në asnjë mënyrë nuk rekomandohet që të mësojmë të sillemi të sigurt në rast zjarri ose shpërthimi bazuar në përvojën tonë. Prandaj, është e nevojshme të respektohen masat paraprake dhe të gjitha aspektet e sigurisë kur punoni në laborator për të zvogëluar ekspozimin ndaj rreziqeve. Puna e sigurt në laborator nuk

duket të ketë ndonjë efekt pozitiv të veçantë, por efekti negativ i mosrespektimit të rregullave të sigurisë është i madh.

Siç kemi thënë se **parimet 4P** të punës së sigurt laboratorike kanë të bëjnë me njohjen e rreziqeve, vlerësimin dhe reduktimin e rrezikut që ato paraqesin dhe përgatitjen në rast emergjence. Në fakt, ne i zbatojmë këto parime çdo ditë jashtë laboratorit. Kështu, për të shmangur një aksident automobilistik, ne i përmbahemi kufirit të shpejtësisë dhe rregullave të tjera të trafikut. Ne vendosim rripat e sigurimit si masë paraprake, kështu që kemi më pak gjasa të pësojmë një dëmtim kërcënues për jetën në një aksident (ka gjithmonë rrezik për një aksident). Megjithatë, ne po flasim për probabilitetin. Vendosja e rripit të sigurimit në asnjë mënyrë nuk garanton që nuk do të pësojmë asnjë dëmtim, por rrit ndjeshëm gjasat që t'i mbijetojmë aksidentit dhe të kalojmë me pasoja më të lehta. Ky probabilitet rritet edhe më shumë nëse krahas vendosjes së rripit të sigurimit respektojmë edhe masa të tjera sigurie në trafik. Në mënyrë të ngjashme, një nga rregullat më të rëndësishme në laborator është veshja e një pallto laboratorit dhe syzet e sigurisë. Kjo nuk garanton se nuk do të lëndohemi, por zvogëlon rrezikun e spërkatjes së një kimikati në sy ose futjes së tij në trup përmes lekurës.

Kujtoni rregullat e sjelljes në laborator. Respektimi i këtyre rregullave, si dhe i disa masave të tjera paraprake, do të çojë në siguri më të madhe gjatë punës në laborator. Disa prej tyre do t'i referohemi në vijim, kurse të tjera do të njiheni në kapitullin e tretë (Veprimet bazë laboratorike).

1.3.2.1 MASAT E KUJDESIT GJATË NXEMJES

Kur nxemjes, çdoherë duhet të mbani syze sigurie, kurse në afërsi të ketë aparat për zjarrfikje. Tavolina e punës ose digjestori duhet të jetë i rregullt dhe pa shishe kimike ose kontejnerë që nuk janë përdorur në eksperiment. **Kur është e mundur, në vend të djegësve duhet të përdoren pllaka elektrike ose banja me ujë.** Përdorimi i flakës direkte duhet të shmanget veçanërisht kur ngrohni lëngje të ndezshme. Kimikatet e avullueshme duhet të nxehen duke përdorur një aparat refluksi dhe rruaza qelqi të shtohen në balonë për ngrohje të barabartë (këto nuk duhet të shtohen në lëngun e nxehët). Materialet që digjen lehtë (p. Sh. letra dhe druri) duhet të mbahen larg burimeve të nxehëtisë. Ngrohja ose trajtimi i kujdesshëm i kimikateve të ndezshme është parandalimi më i mirë i zjarrit. Aparati duhet të montohet në mënyrë të tillë që të lejojë heqjen e shpejtë të burimit të nxehëtisë.

Kujdes i veçantë kërkohet kur ngrohni sistemet e mbyllura. Rritja e presionit gjatë ngrohjes mund të shkaktojë që kapaku të zhvendoset ose të thyhet enë, kurse copat e thyera të xhamit mund të fluturojnë jashtë dhe të shkaktojnë prerje tek personi që ngroh.

Enët e ngrohura duken njësoj si ato të pa ngrohura. Duke e vendosur dorën pranë enës, mund të kontrollohet nëse është ngrohur apo jo. Enët trajtohen me doreza, darë ose piskatore të përshtatshme mbrojtëse. Enët e qelqit të ngrohur nuk duhet të vendosen në një tavolinë të ftohtë qeramike, por në një sipërfaqe të veçantë rezistente ndaj temperaturave të larta.

1.3.2.2 MASAT E MBROJTJES GJATË DERDHJES SË KIMIKATEVE

Për të parandaluar derdhjen, përdoret një hinkë kur derdhet lëngu nga një enë me një hapje më të madhe në një enë me një hapje më të vogël, duke u kujdesur që të lihet një hapje (midis hinkës dhe qafës së shishes) përmes së cilës do të kalojë ajri. Për të parandaluar pikimin në muret e jashtme të shishes, rekomandohet përdorimi i një shufre qelqi gjatë përzierjes së lëngjeve. Nëse kjo ndodh, muret e enës dhe derdhja në sipërfaqen e punës duhet të pastrohen menjëherë. Gjatë përzierjes së lëngjeve, enët nuk duhet të drejtohen drejt fytyrës së personit që punon. Përveç kësaj, duhet pasur kujdes edhe me tapat – nëse vendosen pranë lëngut të derdhur ose nëse përdoren për të mbyllur një enë tjetër, mund të ndodhin rezultate të padëshiruara dhe të rrezikshme.

Kur derdhni lëngun nga një shishe në një epruvetë, dora e majtë (për personat me dorën e djathtë) mban epruvetën e vendosur midis dy gishtave (gishti tregues dhe i mesit) dhe gishtit të madh, kurse dora e djathtë merr shishen me etiketën. Në anën e sipërme. Pipetat plastike Pasteur

mund të përdoren për përzierjen e sasive të vogla të lëngut. **Asnjëherë mos derdhni lëng nga një shishe të madhe në një epruvetë!**

Asnjëherë nuk duhet të pipetohet nga goja, por me një pompë pipetimi. Gjatë vendosjes së pompës, pipeta mbahet 1-2 cm nga hapja. Sasia e lëngut të marrë nuk duhet të kthehet në shishe në mënyrë që të mos kontaminohet kimikati.

1.3.2.3 MASAT E KUJDESIT GJATË PËRDORIMIT TË KIMIKATEVE TË RREZIKSHME

Duhet të shmanget përdorimi i kimikateve shumë të rrezikshëm – të ndezshëm (p. Sh. dietil eter), shpërthyes (p. Sh. acid pikrik), shumë toksikë (p. Sh. cianide) ose kancerogjenë (p. Sh. benzeni). Përndryshe, sa herë që është e mundur, duhet të përdoren kimikate më pak të rrezikshme për të parandaluar rrezikun dhe eliminimin e mbetjeve të këtyre kimikateve (p. Sh., tolueni në vend të benzenit). Para fillimit të punës praktike, duhet të njihen vetitë dhe rreziqet që lidhen me kimikatet dhe procedurat e përdorura.

Duhet të vishen pajisje personale mbrojtëse (syze sigurie, pallto, doreza) të përshtatshme për nevojat. Nëse natyra e kimikateve ose sasia e trajtuar e dikton, duhet të përdoret një tretës. Mos trajtoni tretës të paqëndrueshëm pranë një flake të hapur/direkte. Tretësit e avullueshëm nxehen ekskluzivisht në një banjë uji ose nën flakë në digjedor. Rekomandohet të përdorni një balonë ose erlenmejer ose një balonë kondensator (frigorifer) në vend të një gotë.

Një kovë metalike me kapak duhet të përdoret për transportimin e lëngjeve të rrezikshme ose sasive të mëdha të tretësit. Gotat ose enët e pa mbyllur që përmbajnë kimikate nuk duhet të ruhen në frigorifer ose në vende të tjera ku nuk ka ajrim të mirë.

1.3.2.4 Masat paraprake gjatë tretjes, hollimit dhe kryerjes së reaksioneve kimike

Përpara kryerjes së reaksioneve kimike (ose tretjes, hollimit ose përzierjes), procedura eksperimentale duhet të studiohet në detaje, të zgjidhen enët e përshtatshme laboratorike, t'i kushtohet vëmendje rreziqeve të mundshme dhe të sigurohen pajisje mbrojtëse. Enët duhet të drejtohen gjithmonë me hapje drejt një hapësire boshe, larg fytyrës së personit që punon dhe të tjerëve të pranishëm në laborator.

Hollimi i acideve dhe bazave të koncentruara dhe përgatitja e tretësirave të koncentruara duke filluar nga lëndët e ngurta është proces shumë ekzotermik. Tretësira duhet të përzihet vazhdimisht dhe të ftohet me ujë çezme. Gjithmonë shtoni acid në ujë, në sasi të vogla me përzierje të vazhdueshme, veçanërisht kur shpërndani një acid të koncentruar me densitet më të lartë, siç është acidi sulfurik.

Substancat organike ose të oksidueshme nuk i shtohen kurrë një agjenti të fortë oksidues, por agjenti oksidues u shtohet ngadalë dhe me kujdes substancave të tjera. Gjithmonë duhet të jeni vigjilent për indikacionet e pasojave të mundshme negative: rritje e papritur e temperaturës ose presionit, shfaqje e papritur e avujve, gjenerimi i gazit ose vlimi.

1.3.2.5 Masat e kujdesit gjatë testeve organoleptike

Kimikatet nuk duhet të provohen në laborator (përfshirë pakta nga ky rregull mund të merren parasysh vetëm nën mbikëqyrjen e rreptë të mësuesit).

Asnjëherë mos prekni kimikatet me duar.

Asnjëherë mos i nuhatni kimikatet drejtpërdrejt në hapjen e shishes ose enës laboratorike. Mos e vendosni enën në hundë, por largojeni nga fytyra rreth 20 centimetra dhe, duke tundur dorën mbi hapjen e enës, afrojeni paratë pranë hundës (mos thithni thellë). Është e gabuar të konkludohet se nëse një kimikat ka një erë të pakëndshme, ai duhet të jetë i rrezikshëm. Gjithashtu, aroma e këndshme e një kimikati, ose mungesa e një ere, nuk tregon një kimikat të padëmshëm.

Zgjidh një masë kujdesi ose një metodë për të cilën nevojitet zbatim të kujdesshëm. Mendo një shenjë speciale që do të udhëzojë në rrezik ose masë të kujdesit: Mund të përpilosh poster ose strip për të njëjtën temë.

1.3.3 ELIMINIMI i MBETURINAVE TOKSIKE

Trajtimi i duhur i nënprodukteve të reaksionit, kimikateve të tepërta, kimikateve të mbeturinave dhe materialeve të kontaminuara është element i rëndësishëm në parandalimin e incidenteve. **Hedhja e gabuar mund të çojë në dëmtim serioz të mjedisit dhe shkelje të rregulloreve ligjore.** Këto materiale mbeturinash trajtohen në një mënyrë që minimizon rrezikun personal dhe ndotjen e mjedisit.



Fig. 1.8 Selektimi i drejtë i mbeturinave është pjesë e përditshmërisë sonë

Mbetjet e laboratorit mund të jenë të ngurta (kimikate të ngurta, doreza, xhama të thyer, letër e kontaminuar), të lëngshme (tretës ujorë dhe organikë) dhe të gaztë (gazrat e mbeturinave të filtruara nga sistemi i ventilimit). Disa nga mbetjet e laboratorit, të cilat janë të padëmshme, mund të hidhen në lavaman (në sasi të vogla). Bëhet fjalë për solucione të holluara të acideve dhe bazave që përdoren zakonisht në laborator (si rregull, të neutralizuara më parë), kripëra toksike të tretshme në ujë, glukozë, fruktozë, glicerinë dhe disa të tjera. Lloji i rrezikshëm i mbetjeve nuk duhet të derdhet në lavaman,



Fig. 1.9 Mbeturinat nga kimikatet të vjetra

sepse mund të çojë në korrozion të sistemit të kullimit, ndot mjedisin dhe ekziston rreziku i zjarrit, shpërthimit ose lëshimit të gazrave toksikë nëse përzihen kimikate të papajtueshme. Hidhet në enë (kontejnerë) të shënuara siç duhet. Llojet e ndryshme të mbetjeve hidhen në kontejnerë të ndryshëm. Kontejnerët e përdorur për ruajtjen e mbetjeve kimike duhet të jenë rezistente ndaj kimikateve të ruajtura në to (d. M. Th., mbetjet nuk duhet të reagojnë kimikisht me materialin nga i cili është bërë kontejneri). Shishet ose kavanozët polietileni ose qelqi janë të përshtatshme për shumicën e mbetjeve kimike.

përputhje me përputhshmërinë e kimikateve (c. Paketimi dhe ruajtja e kimikateve). Kështu, mbetjet kimike të ndezshme hidhen në një kuti të veçantë, veçmas nga acidet, bazat dhe agjentët oksidues. Për më tepër, acidet duhet të hidhen veçmas nga bazat dhe oksidantët veçmas nga reduktuesit. Mbetjet e rrezikshme nuk duhet të ngatërrohen me mbetjet jo të rrezikshme. Xhami i thyer mblidhet në kuti kartoni të plastifikuar për asgjësim. Për shkak të kontaminimit, nuk është i përshtatshëm për riciklim. Një listë e veçantë përmban të dhëna për mbetjet e hedhura: etiketën *mbetjet e rrezikshme*, datën e eliminimit, emrin e personit që ka hedhur mbetjet dhe llojin e mbetjeve. Menaxhimi i mbetjeve duhet të jetë një rutinë e zakonshme në çdo laborator dhe duhet të kultivohet një kulturë e kujdesit mjedisor.

Selektimi i mbetjeve duhet të bëhet në

Përveç kationeve, anionet gjithashtu mund të paraqesin rrezik për mjedisin. Tabela 1.11 ofron një pasqyrë të anioneve që janë të rrezikshme për mjedisin dhe duhet të precipitohen përpara se të lëshohen në. Në grupin e anioneve që nuk paraqesin rrezik të veçantë bëjnë pjesë: hidroksidi, kloruri, bromidi, jodidi, karbonati, sulfati, sulfiti, sulfiti i hidrogjenit, fosfati, cianati dhe tiocianati.

Tabela 1.11 Trajtimi dhe vetitë e mbetjeve (anione) toksike

Joni	Karakteristika	Joni precipitues

Në laborator do të hasni shumë kimikate të tjera, për të cilat ka mënyra specifike të trajtimit dhe eliminimit të mbetjeve. Ne do të listojmë vetëm disa prej tyre:

- Një tretësirë e sulfidit të natriumit (ose tiosulfatit të natriumit) i shtohet mbeturinave të jodit elementar përpara se të derdhet në tubat.
- Mbetjet e argjendit mblidhen në një shishe të veçantë (jo në një mjedis amoniaku sepse mund të merret një fulminat shpërthyes, kështu që mjedisi acidifikohet me acid nitrik), kurse më pas kryhet rigjenerimi.
- Fosfori i bardhë mblidhet në një shishe me një tretësirë të koncentruar të sulfatit të bakrit (II), me të cilin formon një fosfor të patretshëm. Fosfori nuk derdhet në tubat, por oksidohet me hipoklorit natriumi, më pas përzihet me një pezullim të hidroksidit të kalciumit, neutralizohet me acid sulfurik të holluar dhe më pas derdhet në kullues.
- Mbetjet e kromit (VI) mblidhen së bashku me mbetjet e acidit sulfurik dhe mbetjet e alkoolit (gjatë kësaj kromi reduktohet). Përpara se mbetjet të hidhen, kromi precipitohet si hidroksid kromi (III).
- Sasi të vogla natriumi shkatërrohen me etanol 95%

1.3.4. Pyetje dhe detyra

1. Çfarë duhet të bëni nëse aksidentalisht derdhni acid sulfurik të holluar nga shishja me të cilën po punoni? Si do të ndryshonte procedura nëse do të ishte acid sulfurik i përqendruar?
2. Pse shtohen rruaza qelqi gjatë ngrohjes së lëngjeve?
3. Fotografia tregon një numër të madh shenjash zjarri. Hulumtoni dhe zbuloni se cili është kuptimi i tyre.



4. Cili nga pohimet e mëposhtme është/është i vërtetë kur eliminohen mbetjet toksike?
 - a. Përpara se mbetjet të shkarkohen në sistemin e kullimit, shumë katione mund të precipitohen në formë sulfuresh.
 - b. Gjatë depozitimit është i rëndësishëm aciditeti i tretësirës (vlera e pH).
 - c. Si kationet, ashtu edhe anionet paraqesin rrezik për mjedisin.
 - d. Mbetjet që përmbajnë krom(VI) nuk duhet të hidhen sepse janë cancerogjene.
 - e. Mbetjet e argjendit mund të mblidhen në një shishe të veçantë dhe më pas të rigjenerohen.

1.4 TEMA 1. KONTROLLONI NJOHURINË TUAJ

1. Pse nuk rekomandohet të punohet me acid perklorik në tretës standardë?
2. Nuk rekomandohet marrja me pipet nga goja. Cilat janë rreziqet e mundshme nëse nuk respektohet ky rregull?
3. Në laborator, në varësi të situatës, është e detyrueshme mbajtja e pajisjeve mbrohuamarrjen është. Hulumtoni kuptimin e shenjave të mëposhtme:



4. Cili është rreziku i ngrohjes së epruvetës siç tregohet në foto?



5. A është i vërtetë pohimi: “Acidet dhe bazat duhet të mbahen të ndara nga njëra-tjetra.”. Arsyetoni përgjigjen.
6. A është i vërtetë pohimi: “Shishe që ruajnë kimikate duhet të kenë dy ose tri etiketa në vend të një”. Arsyetoni përgjigjen.

7. Një shishe kimike ka shenjën, kurse një shishe tjetër ka  shenjën. A mund të ruhen këto

dy kimi-  kate së bashku?

8. Fotoja tregon një prerje të një etikete nga një pastrues për soba, grila, tostera dhe pajisje të tjera kuzhine dhe për pjesë makinash.



- Çfarë do të thotë ikona në foto?
 - Pse rekomandohet të vishni doreza kur punoni me kimikate të tilla?
 - Simbolet e mëposhtme R dhe S për kimikatin janë dhënë gjithashtu në etiketë: R 21/22, R 36/38, S1/2, S24/25, S26, S37, S46 dhe S49. Eksploronit dhe zbuloni se çfarë kuptimi kanë.
9. Figura tregon një prerje të një etikete spërkatës për pastrimin e kontakteve elektronike (për shembull, çelsat, reletë ose kutitë e bashkimit), duke hequr rrëshirën e ngulitur, yndyrat, pluhurin dhe papastërtitë dhe eliminimin e rezistencës së lartë. Çfarë lloj kimikati është?



10. Kuptimi i shenjës  është:

- ventilimi i lejuar
- ventilim i ndaluar
- rritje e radioaktivitetit
- mulli me erë



11. Kuptimi i shenjës është:

- a) kimikat helmues
- b) një kimikat i panjohur
- c) një kimikat irritues
- d) një kimikat i dëmshëm për mjedisin

12. Cila nga substancat e mëposhtme është/janë agjentë oksidues:

- a) metale alkaline
- b) peroksidet inorganike
- c) permanganat kaliumi
- d) sulfur natriumi
- e) nitrat natriumi
- f) fluorin
- g) hidroksid natriumi

13. Kujtoni klasat e zjarreve dhe klasifikimin e zjarrfikësve dhe plotësoni tabelën e mëposhtme duke vendosur një "X" në vendin e duhur.

Mbushës i pajisjes	Klasa e zjarreve					
Uji						
Shkumë						
Pluhur i thatë						
Dioksid karboni						
Kimikatet e njoma						
Halonet						

14. Çfarë përmban kutia e ndihmës së parë?

15. A lejohet në laborator:

- a) të thithet drejtpërdrejt nga ena në të cilën kryhet një reaksion kimik PO JO
- b) për të shtuar ujë në acid PO JO
- d) të ngrohet me kunj druri PO JO
- e) për të punuar me gazra helmues PO JO

16. Duke përdorur tabelat 1.10 dhe 1.11 përcaktoni se cila nga sa më sipër është e padëmshme dhe cila është mbetje e rrezikshme dhe plotësoni tabelën e mëposhtme:

K_2CrO_4 , KCN, K_2SO_4 , $KClO_4$, AgCl, AgNO₃, AsCl₃, Na₂CO₃, HgCl₂, MgCl₂, tretësirë e holluar e H₂SO₄, benzen, glukozë, acid pikrik.

Mbeturinë e rrezikshme	Mbeturinë e parrezikshme

2. PAJISJET LABORATORIKE



Pajisjet themelore laboratorike

Materiale për përpunimin e
Pajisjeve laboratorike
Pajisje laboratorike të qelqit
Pajisjet laboratorike metalike
Pajisjet laboratorike ndihmëse
Pajisje për mbrojtje

Mirëmbajtja e pajisjeve laboratorike

Larja dhe pastrimi i pajisjeve laboratorike
Tharja e pajisjeve laboratorike

Tema 2. Kontrolloni njohurinë tuaj

Ky këtë kapitull do të diskutohen pajisjet bazë laboratorike të përdorura në laborator, si dhe mënyrën e larjes, pastrimit dhe tharjes së tij. Pjesa tjetër e pajisjeve laboratorike do të përshkruhet kur bëhet fjalë për procedurat për matjen e masës, vëllimit, densitetit dhe temperaturës.

Qëllimet themelore të këtij kapitulli:

- Njohuri të materialeve për prodhimin e pajisjeve laboratorike
- Njohja me pajisjeve themelore laboratorike
- Klasifikimi i pajisjeve bazë laboratorike
- Trajtimi dhe aplikimi i pajisjeve laboratorike
- Mirëmbajtja e pajisjeve laboratorike

Fjalët kyçe:

xham kuarci, qelqi kimik, pajreks dhe qelqi jena, asbest, dru, metal, plastikë, porcelan epruvetë, hinkë, hinkë ndarëse, gotë, balonë erlenmejer, kondensator Liebigu, pjatë Petri, gotë ore, eksikator, shishe reagentësh, tuba qelqi, gypa bashkuese, shufra, vaskë, balona enë porcelani (tas), llaç dhe shtyp, enë porcelani (karo), hinkë Bichner trekëndësh ngrohje, terminale, priza, trekëmbësh, lugë për djegie, shkopinj metalik, unazë metalike, trekëmbësh, rretetë azbesti, piskatore, kapëse, mbajtëse për epruveta, zorrë gome dhe plastike, lugë syze sigurie, mburojë për fytyrën, doreza shpëlarje, furçë, tharje

2.1 PAJISJE THEMELORE LABORATORIKE

Për kryerjen me sukses të eksperimenteve kimike, nevojiten pajisje laboratorike të përshtatshme. Përveç kësaj, pajisje speciale laboratorike të përshtatshme për qëllimin dhe llojin e kimikatit përdoren për ruajtjen dhe ruajtjen e kimikateve. Çdo pajisje ka qëllimin e vet. Përdorimi i saktë i pajisjeve laboratorike do t'ju lejojë të punojë në mënyrë të sigurt.



Fig. 2.1 Pajisjet themelore që përdoren më shpesh në laborator

2.1.1 Materialet për përpunimin e pajisjeve laboratorike

Pajisjet laboratorike përdoren për të kryer eksperimente dhe për të ruajtur dhe magazinimin e kimikateve. Çdo enë ka qëllimin e vet, kështu që zgjedhja e kontejnerit varet nga karakteristikat e materialit nga i cili është bërë dhe nga kërkesat e vetë eksperimentit.

Mos harroni enët e përdorura në shtëpi. Cilat enë përdoren për gatim dhe nga çfarë përbëhen ato? A keni enë për matjen e vëllimit ose masës në shtëpinë tuaj? Nga çfarë materiali janë bërë?

Pajisjet laboratorike mund të përpunohen prej qelqi, porcelani, metali, druri ose plastike. Këto materiale i hasim çdo ditë. Megjithatë, aplikimi i tyre në laborator është i ndryshëm nga ai në jetën e përditshme. Kështu, për shembull, për përpunimin e dritareve përdoret qelq i rrafshët dritareje. Kjo gotë nuk duhet të përdoret për enët laboratorike, por përdoret një **qelqe kimike** speciale. Qelqi kimik është rezistent ndaj kimikateve dhe nxehtësisë (mund të përballojë temperaturat e larta), kurse përbërja e tij është silikate dhe zakonisht përmban bor në përbërjen e tij. Kjo është arsyeja pse quhet edhe **qelqi borosilikat**.

Në mënyrë ideale, qelqi i përdorur për prodhimin e pajisjeve të zakonshme laboratorike duhet të jetë i pangjyrë, rezistent ndaj ujit, acideve dhe bazave, të ketë një pikë shkrirjeje të lartë dhe të jetë në gjendje të përballojë si stresin termik, ashtu edhe atë mekanik. Deri në shekullin e 19-të, enët e qelqit në përdorim nuk i kanë pasur këto karakteristika. Në atë kohë, shkencëtarët punonin me xham relativisht të trashë me ngjyrë kafe ose jeshile (për shkak të papastërtive të hekurit), me një pikë shkrirjeje të ulët, të ndjeshme ndaj korrozionit dhe thyerjes kur nxehet. Problemi i ngrohjes mund të zgjidhej nëse muret e qelqit do të bëheshin sa më të hollë që të ishte e mundur, kështu që në shekullin e 19-të filloi të përdoret qelqi relativisht i fortë bohemia (i njohur edhe si qelqi potas ose gëlqere për shkak të përmbajtjes së tij K_2O dhe CaO). Një mënyrë tjetër për të kapërcyer problemin e ngrohjes ishte ndryshimi i përbërjes së qelqit në mënyrë që të ketë një koeficient më të ulët të temperaturës së zgjerimit kubik, për të reduktuar stresin mekanik të shkaktuar nga ngrohja dhe ftohja e pabarabartë. Kjo u arrit nga kimisti gjerman, Oto Fridrih Skot (Otto Friedrich Schott), zbuluesi i qelqit borosilikat, i cili ka një përmbajtje të lartë B_2O_3 dhe një koeficient të zgjerimit termik afërsisht gjysmën e atij të qelqit të zakonshëm gëlqeror. Otto Schott, së bashku me dy bashkëpunëtorë, themeluan një laborator në Jena të Gjermanisë, prandaj ky qelq njihet si **qelqi Jena**. Qelqi Jena është lloj pararendës i qelqeve të mëvonshme borosilikat, më i famshmi prej të cilëve është i ashtuquajtur. **qelqi pireks** (Pyrex).

Qelqi borosilikat laboratorik karakterizohet me rezistencë të lartë kimike, mekanike dhe termike dhe është ideal për prodhimin e kontejnerëve për matjen e vëllimit (kungullesha matëse, pipeta, cilindra të shkallëzuar). Është rezistent ndaj ujit, acideve, bazave, solucioneve të kripës dhe tretësve organikë. Vetëm acidi hidrofluorik, acidi fosforik i përqendruar i nxehtë dhe tretësirat fort alkaline mund të shkaktojnë dëme në qelq. Përbërja e tij është 80,6% SiO₂, 13,0% B₂O₃, 4,0% Na₂O dhe 2,3% Al₂O₃.

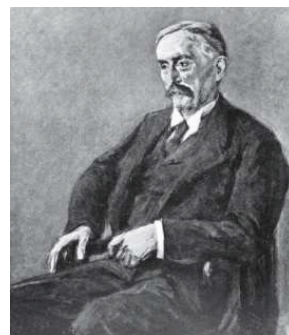


Fig. 2.2 Oto Fridrih Shot (1851 – 1935)

Me këto karakteristika, qelqi borosilikat tejkalon qelqin e zakonshëm laboratorik, veçanërisht në procedurat që përfshijnë ngrohjen. Qelqi Pyrex është i shkëlqyeshëm për të punuar në temperatura të larta dhe të ulëta. Temperatura maksimale e rekomanduar për të punuar me këtë lloj xhami është 500 °C (për periudha të shkurtra kohore). Kërkohej kujdes në temperaturat mbi 150 °C, kur duhet të respektohet ngrohja dhe ftohja graduale (dhe jo e papritur). Përveç kësaj, qelqi pyrex tregon karakteristika të shkëlqyera edhe në temperatura të ulëta. Është i përshtatshëm për përdorim me azot të lëngshëm (në temperatura rreth -192 °C dhe gjatë përdorimit më të gjatë në -70 °C. Edhe këtu duhen shmangur ndryshimet e mprehta të temperaturës. Qelqi Pyrex është i sigurt për të punuar në furrat me mikrovalë.



Fig. 2.3 Pajreks është lloji i qelqit më i përdorur borosilikat

Për përpunimin e enëve të qëndrueshëm në temperatur shumë të larta dhe ndryshime të mprehta të temperaturave përdoret **qelqi i kuarcit**. Kjo karakterizohet nga një koeficient jashtëzakonisht i ulët i temperaturës së zgjerimit kubik, është rezistent ndaj temperaturave rreth 1000 °C dhe transmeton dritën ultravjollcë. Më së shumti përdoret për të bërë kiveta, gota të vogla, shishe erlenmejer dhe enë të tjera. Pajisjet laboratorike të bëra nga qelqi kuarcit janë mjaft të shtrenjta, gjë që kufizon aplikimin e tij.

Pas qelqit, **plastika** është materiali i dytë më i përdorur në laborator. Vendimi për përdorimin e qelqit ose plastikës bazohet në karakteristikat e materialeve, llojin e kimikateve të përdorura dhe ekonominë. Kur flasim për pajisjet laboratorike plastike, duhet të bëjmë dallimin midis produkteve të disponueshme dhe të ripërdorshme. Falë rrezikut dukshëm më të ulët të thyerjes dhe masës së tyre dukshëm më të ulët, kontejnerët plastikë rekomandohen edhe për transportin e kimikateve.

Ndryshe nga metalet, plastika, për shkak të natyrës së saj organike, është rezistente ndaj kimikateve inorganike (acidet minerale, tretësirat alkaline dhe tretësirat ujore të kripërave). Megjithatë, për dallim nga metalet, ato shpesh janë rezistente ndaj tretësve organikë. Prandaj, është gjithmonë e nevojshme të merren parasysh vetitë specifike të llojeve individuale të plastikës kur përdoret në laborator.

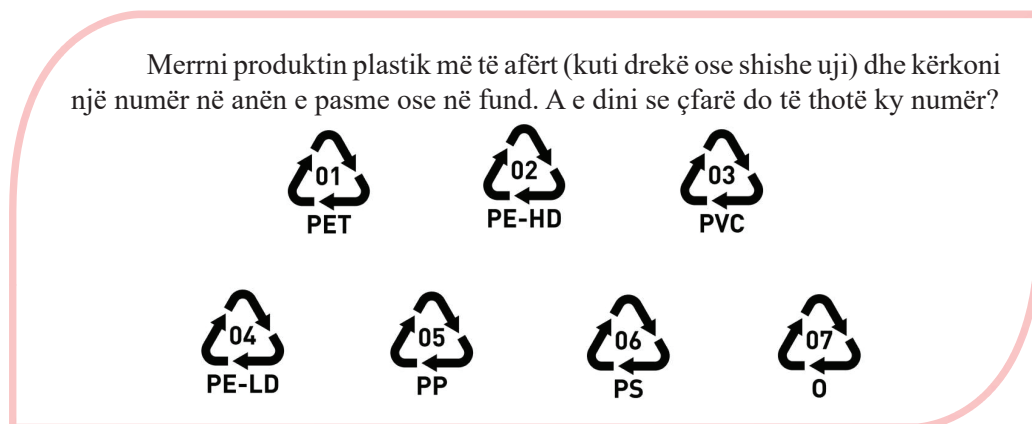
Asnjëherë mos vendosni një enë plastike mbi një flakë të drejtpërdrejtë ose një element tjetër ngrohës.

Në praktikën laboratorike përdoren lloje të ndryshme të plastikës: polipropileni (PP), polietileni me densitet të ulët (LDPE), polikarbonat (PC), politetrafluoroetilen (PTFE), polimetilmetakrilat (PMMA), polistiren (PS), klorur polivinil (PVC) dhe të tjerë.. Karakteristikat e tyre janë të përmbledhura në Tabelën 1.

Tabela 2.1 Lloje të ndryshme të materialeve plastike

	PP	LDPE	PC	PMMA	PS	PTFE	PVC
Tejdukshmëri	tejdukshëm	tejdukshëm	tejdukshëm	tejdukshëm	tejdukshëm	Jo i tejdukshëm	I tejdukshëm ose i ngjyrosur
Fleksibilitet	I fortë	fleksibil	I fortë	I fortë	I fortë	I fortë	I fortë
Zone e temperaturës/C	-20 deri 135	-50 deri 80	-135 deri 135	-60 deri 50	-40 deri 90	-200 deri 260	-25 deri 70
I përshkattshëm për autoklav	Po	jo	po	jo	jo	po	jo
I përshkattshëm për furrë mikrovale	po	po	pak	jo	jo	po	Po
Rezistencë kimike	Mire në të shkëlqyer	Mire në të shkëlqyer	mesatare	mesatare	mesatare	E shkëlqyer	mesatare
Veti tjera	rezistent ndaj ngarkimit duke e bërë atë vazhdimisht të qëndrueshëm	I forte dhe praktikisht i pathyeshëm	Force të lartë gjatë rënies	Shumë i qëndrueshëm dhe i pastër	I forte,por i pastër	Koeficient shumë i ulët i fërkimit	I forte ose fleksibil, i tejdukshëm ose i ngjyrosur
Përdorimi	Gotat, shishet, cilindrat	Bocat-stërpikëse	Shpirc për fytyrë	Mburoje nga rrezatimi	Pajisje për enë	Shishe, gota dhe përzierës	Tabake për mbajtjen e shisheve

Siç mund ta shihni, materialet plastike mund të ndryshojnë shumë. Prandaj duhet pasur kujdes si gjatë përdorimit, ashtu edhe gjatë riciklimit të tyre.



Pajisjet **metalike** laboratorike janë të përpunuara prej **hekuri dhe legurat e tij**, por përdoren edhe mesingu, alumini, zinku, nikeli, titani, krom etj. Nëse metali nga i cili është bërë vegla metalike është i ndjeshëm ndaj korrozionit, ai duhet të mirëmbahet rregullisht dhe, nëse është e nevojshme, të lyhet me agjentë mbrojtës.





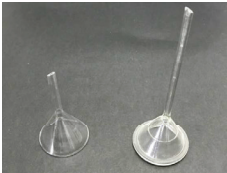


Përveç materialeve të paraqitura më sipër, për përpunimin e pajisjeve laboratorike përdoret edhe lloji i veçantë i **porcelanit**. Enët e bëra prej porcelani i fortë karakterizohen nga rezistenca e tyre e jashtëzakonshme ndaj deformimit (deri në 1000 °C), rezistenca ndaj korrozionit, qëndrueshmëria mekanike dhe qëndrueshmëria.




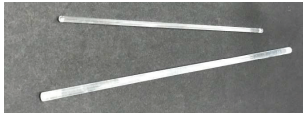




Enët prej druri tani janë më pak të zakonshme në laboratorë. **Druri** nuk është rezistent ndaj ndikimit të kimikateve, kurse për këtë arsye kjo vegël gjithnjë e më shumë po zëvendësohet nga versione të përshtatshme polimer.

2.1.2 Pajisje laboratorike prej qelqi

Enët e qelqit përdoren gjerësisht në laboratorë. Kontejnerët e bërë nga qelqi laboratorik janë të përherëshëm për sa i përket kimikateve dhe ndryshimeve të temperaturës dhe janë përcjellës të mirë të nxehtësisë. Për shkak të transparencës së tyre, ato mundësojnë monitorimin vizual të ndryshimeve që ndodhin gjatë rrjedhës së reaksioneve kimike. Në tabelë 2.2 tregohen pajisjet themelore të qelqit të përdorur në laborator.

Tabela 2.2 Pajisjet themelore laboratorike prej qelqi

Përshkrim i pajisjes	
	<p>Epruveta është tub qelqi me një fund të rrumbullakosur dhe të ngushtuar. Përdoret për përzierjen dhe ngrohjen e kimikateve. Në të kryhen eksperimente me sasi të vogla kimikatesh. Për centrifugim përdoren epruveta konike (kiveta) me vëllim 2 deri në 10 mL, me sediment të mbledhur në fund.</p>
	<p>Gota është enë qelqi me një grykë (sqep) në pjesën e sipërme që lejon derdhjen më të lehtë të lëngut. Në murin e jashtëm ka një shkallë të shkallëzuar që shërben për të matur përafërsisht vëllimin e lëngut. Përdoret për të tretur, përzier, dekantuar dhe ngrohur kimikatat dhe për të mbledhur filtratin gjatë filtrimit.</p>
	<p>Erlenmejer është enë qelqi me formë konike dhe një fund të drejtë që përdoret në titrim. Qafa e erlenmejerit mund të jetë e ngushtë ose e gjerë, me ose pa një mbyllje kapaku. Përdoret për përzierjen dhe ngrohjen e kimikateve. Ka një shkallë të shkallëzuar që shërben për të matur përafërsisht vëllimin e lëngut.</p>
	<p>Kolba/balonat janë enë qelqi me një pjesë sferike. Mund të jenë me fund të drejtë ose të rrumbullakët, me qafë të shkurtër ose të gjatë, me ose pa mbyllje të lëmuar. Ato shërbejnë për ngrohjen e lëngjeve dhe tretësirave (por jo në flakë të hapur) dhe përdoren në distilime të ndryshme dhe për kryerjen e reaksioneve kimike. Kolba e Vurcit ka edhe tub anësorë. Ajo përdoret për distilim dhe për eksperimente në të cilat gjenerohet gas.</p>
	<p>Hinkat mund të jenë të zakonshëm dhe sasiore (për ndarjen e hinkave, shih më poshtë). Hinkat e zakonshëm përdoren për filtrim dhe për derdhjen e lëngut në një enë me qafë më të ngushtë. Hinkat sasiore përdoren për filtrim në analizën sasiore. Këto janë enë konike me një tub të gjatë të ngushtë në fund, kurse koni duhet të ketë një kënd prej saktësisht 60°.</p>
	<p>Hinka ndarëse përdoret për të ndarë dy lëngje që nuk përzihen reciprokisht. Duke hapur kapakun e poshtëm, lëngu nga fundi mund të mbledhet në një enë tjetër. Ato zbatohen gjithashtu për shtimin e kontrolluar të lëngjeve.</p>
	<p>Orë qelqi është enë konkave e rrumbullakët. Përdoret kur punoni me kimikate të ngurta (për vëzhgim dhe matje), gjatë kristalizimit (avullim deri në tharje) dhe për mbulimin e enëve që përmbajnë një kimikat.</p>

	<p>Enë e Petrievit është enë qelqi e cekët me kapak. Përdoret zakonisht në biologji për të zhvilluar kulturat e mikroorganizmave. Në kimi, përdoret për të kryer reaksione kimike, kryesisht në një grafoskopi.</p>
	<p>Tubat e qelqit përdoren për montimin e aparateve. Ato mund të jenë të drejta (shërbejnë për të lidhur pjesë të pajisjes, kurse nëse fundi tërhiqet në një kapilar, shërbejnë për ndezjen e gazeve), një herë të përkulur (përdoret për të përcjellë gazin nëpër një tretësirë) dhe dy herë të përkulur (për të mbledhur gazrat nën ujë).</p>
	<p>Lidhëset përdoren për të lidhur dy tuba qelqi ose zorrë me diametra të ndryshëm. Kryqëzimet T dhe Y përdoren zakonisht.</p>
	<p>Shufër qelqi (thupër qelqi) përdoret për përzierjen e tretësirave dhe si pajisje ndihmëse gjatë filtrimit. Ndonjëherë, thupra përdoret për të transferuar një pikë të tretësirës në letër treguese gjatë përcaktimit të pH.</p>
	<p>Vaskë qelqi përdoret për të mbledhur gazrat nën ujë (gazrat që janë të patretshëm në ujë). Përdoret gjithashtu për prerjen e fosforit nën ujë.</p>
	<p>Ftohësi i Liebigut përdoret për ftohje gjatë një eksperimenti kimik, më shpesh gjatë distilimit të substancave që kanë një temperaturë vlimi deri në 120 °C. Ftohësi vendoset diagonalisht në pajisje. Ai përbëhet nga një tub i brendshëm i rrethuar nga një mbulesë xhami përmes së cilës qarkullon uji i ftohtë. Uji duhet të kalojë gjithmonë përmes ftohësit nga poshtë lart (ftohja është më efikase).</p>
	<p>Eksikator është enë qelqi me mure të trasha me një kapak të trashë dhe të lëmuar që lejon mbylljen hermetike. Kapaku hapet dhe mbyllet duke rrëshqitur, jo duke u ngritur, për të parandaluar derdhjen e mostrës dhe/ose thyerjen e tharësit. Në pjesën e poshtme vendoset një desiccant, i cili thith lagështinë nga ajri në pjesën e brendshme të tharësit. Mbi tharësin është bazë prej porcelani me vrime, mbi të cilat vendosen tenxheret e porcelanit ose tavat peshuese në të cilat është tharë një kimikat i caktuar. Përdoret për ruajtjen dhe tharjen e kimikateve higroskopike, domethënë për mbrojtjen e kimikateve nga lagështia në ajër në analizat kimike sasiore.</p>
	<p>Shishet e reagentëve janë enë qelqi me vëllim 50–100 mL, të pajisura me tapa speciale me pikatore. Pikatori përbëhet nga një tub qelqi i tërhequr në një kapilar dhe një kapak gome. Ato janë bërë prej xhami pa ngjyrë ose me ngjyrë të errët. Çdo shishe duhet të ketë një etiketë me emrin dhe/ose formulën kimike të kimikatit.</p>

Disa enë kanë pjesë të shlifuar, të cilat kanë shumë përparësi për t'u bashkuar me enët prej qelqi të pashlifuar (mbyllje e mirë, aftësi për të punuar me kimikate gërryese dhe kursim i kohës gjatë montimit), por janë më të shtrenjta. Shlifi është pjesë qelqi, e cila trajtohet mekanikisht me mjet gërryese dhe sipërfaqja është relativisht e ashpër në krahasim me sipërfaqen e papërpunuar të qelqit.

Enët e joshlifuara bashkohen nëpërmjet tapës së shpuar ose tapave prej gome ose përmes zorrëve prej gome dhe plastike. Megjithatë, për ndërtimin e aparatit nevojiten edhe tuba qelqi. Më shpesh, pjesët e aparatit janë të lidhura me tuba qelqi të drejtë. Tubat me dy përkulje përdoren për të mbledhur gazra nën ujë (Fig. 2.4). Nëse nuk disponohet asnjë tub i përkulur, një tub qelqi i drejtë mund të përkulet duke e mbajtur me duar në të dy skajet dhe duke e ngrohur në flakë duke e rrotulluar vazhdimisht tubin. Pasi tubi është zbutur, hiqet nga flaka dhe përkulet me kujdes. Nëse do të pritët një tub qelqi, bëhet një prerje me thikë dhe skajet e mprehta futen në flakë duke rrotulluar tubin.

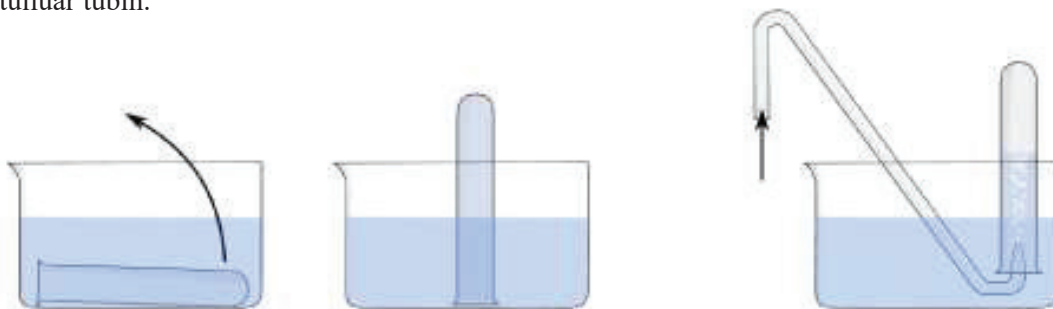


Fig. 2.4 Pjesë e aparaturës dhe metoda për mbledhjen e gazrave nën ujë

Gazrat mund të mblidhen gjithashtu duke shtrydhur ajrin nga enët. Ena në të cilën grumbullohet gazi vendoset me hapje lart nëse gazi është më i dendur se ajri (nganjëherë, gabimisht thuhet se është më i rëndë), kurse nëse gazi është më i dendur se ajri, hapja e enës është me fytyrë poshtë. Një gaz ka një densitet më të lartë se ajri nëse masa e tij molekulare relative është më e madhe se ajo e ajrit (e cila është rreth 29).

Për të fituar gazra (duke filluar nga një substancë e ngurtë dhe një e lëngshme) mund të përdorni aparatën Kip (Fig. 2.5). Nëse nuk ka aparat Kip në laborator, por edhe në rastin kur gazi fitohet nga një reaksion ndërmjet një lënde të ngurtë të lëngshme dhe një lënde të ngurtë, ndërmjet një lënde të lëngshme dhe një lënde të ngurtë të tretshme në ujë, midis dy substancave të lëngshme ose nëse ngrohet, përdoret një aparat i përbërë nga një balonë Wirtz dhe një ghinkë ndarëse. Ky aparat mund të thjeshtohet duke përdorur një epruvetë me një tapë gome dhe një tub të përkulur një herë, por gjithmonë duhet pasur parasysh se tapa, për shkak të rritjes së presionit në tub, mund të fluturojë jashtë ose reagimi mund të shpejtë të qetësohet.



Fig. 2.5 Aparati i Kipit



Pjesët e qelqta të aparaturës duhet mirë të përforcohen me përdorimin e kapëseve dhe klemave, pa e shtrënguar shumë klemën. Kolbat janë të përforuara në pjesën e sipërme të qafës. Nxemja e kolbave (balonave) bëhet përmes një rrjete asbesti ose në një banjë uji ose vaji dhe epruvetat mund të nxehen drejtpërdrejt në flakë. Enët e thyera të qelqit nuk hidhen direkt në koshin e plehrave, por në një enë të veçantë për këtë qëllim.

2.1.3 PAJISJE LABORATORIKE TË PORCELANIT

Pajisjet laboratorike të porcelanit janë të përpunuara nga një lloj i veçantë porcelani.

Në Tabelën 2.3 është paraqitur pajisja laboratorike e porcelanit që përdoret më së shpeshti për këtë qëllim.

Tabela 2.3 Pajisjet themelore laboratorike të porcelanit

Përshkrim i pajisjes	
	<p>Enë porcelani është në formë ovale me mure të holla. Përdoret për avullimin (përqendrimin) e tretësirave, avullimin deri në tharje, ngrohjen dhe pjekjen në temperatura më të ulëta dhe për kryerjen e reaksioneve kimike.</p>
	<p>Avan dhe shtypësi përdoret për imtësimin dhe pluhurimin e substancave të ngurta. Avani është enë ovale prej porcelani me mure të trasha dhe një fund të rrafshët.</p>
	<p>Enë porcelani përdoret zakonisht në gravimetri për ngrohjen në temperatura të larta (deri në 1200 °C), për pjekjen e precipitimit direkt në flakë ose në një furrë pjekjeje. Mund të përdoret për të kryer reaksione (në fazën e ngurtë) në të cilat lirohet një sasi e madhe nxehtësie. Në një rast të tillë, ena vendoset në një trekëmbësh me një trekëndësh të pjekjes. Ena mund të kenë gjithashtu një kapak.</p>
	<p>Hinka e Bichner është gyp cilindrik i bërë prej porcelani (megjithëse ka edhe variante qelqi dhe plastike). Ka një pllakë të integruar me vrime porcelani në të cilën vendoset letër filtri. Shërben për filtrim nën presion të reduktuar. Kjo hinkë përdoret duke e vendosur përmes një zorre gome në një thithës vakumi ose epruvetë filtri nën presion të reduktuar.</p>

Ena e porcelanit dhe avani kanë një formë të ngjashme dhe ndonjëherë janë të vështira për t'u dalluar. Gjithmonë duhet pasur kujdes që këto enë të përdoren në përputhje me qëllimin e tyre të synuar. Pra, ena ka mure të holla dhe substancat e forta nuk guxojnë të grimcohen dhe shtypen në të. Avani ka mure të trasha, por nuk duhet të ngrohet. Imtësimi dhe pluhurimi i substancave të ngurta në avanin kryhet me shtypje dhe fërkim, kurse jo me rënie, a avani vendoset në sipërfaqe të fortë (për shembull, tavolinë laboratorike). Përderisa bëhet fjalë për substanca me fortësi të madhe, përdoret avan prej ahatit.



Eksperiment:

Përgatit një eksperiment të thjeshtë që ta njof-tosh teknikën e imtësimit dhe pluhurimit të kimikateve në avan me ndihmën e shtypësit. Për fillim, imtësoni një cope shkumësi ose cope sheqeri. Përdori udhëzimet për punë të rregullt

2.1.4 Pajisje laboratorike metalike

Pajisjet metalike përdoret më së shumti për vendosjen e llojeve të ndryshme të pajisjeve, pra për kryerjen e eksperimenteve më komplekse në të cilat është e nevojshme të lidhen disa enë. Në Tabelën 2.4 janë të paraqitura pajisjet laboratorike metalike që gjejnë përdorim në laborator.

Tabela 2.4 Pajisje themelore laboratorike metalike

Foto	Përshkrimi i pajisjeve
	<p>Trekëndësh për nxemje vendoset në një trekëmbësh si bazë (pedestal) gjatë ngrohjes së enës prej porcelani. DimENSIONI duhet të korrespondojë me perimetrin e rrethit të trekëmbëshit. Është prej teli të trashë dhe në mes të tri anëve janë të lidhur tuba prej materiali rezistent ndaj zjarrit.</p>
	<p>Stativët metalikë përdoren për të përforcuar lidhjen e pjesëve të pajisjes. Ato përbëhen nga një shufër metalike e vendosur vertikalisht mbi një bazë metalike. Mbështetësit dhe kapëset ose unazat metalike janë ngjitur në stativet metalike.</p>
	<p>Mbështetësit përdoren për instalimin e pajisjeve. Ato përdoren në kombinim me një trekëmbësh metalik, kurse terminalet vendosen mbi to.</p>
	<p>Kapëset shërbejnë për të mbajtur enët gjatë instalimit të pajisjeve. Lloje të ndryshme kapësesh përdoren për qëllime të ndryshme: kapëse këndore, pirun, gjysmërrethore, mikrokapë dhe kapëse birete.</p>
	<p>Unazat metalike përdoret për të vendosur një lloj të caktuar pajisjesh laboratorike në një stativ (për shembull, hinka).</p>
	<p>Trekëmbëshi përdoret më shpesh për të ngrohur enët drejtpërdrejt me flakë. Një rrjetë asbesti ose një trekëndësh pjekje vendoset fillimisht në trekëmbëshin metalik dhe më pas ena që do të ngrohet. Ngrohja bëhet me ngrohës me gaz (djegëse) e cila vendoset nën trekëmbësh.</p>
	<p>Rrjetë e asbestit vendoset në trekëmbësh dhe shërben si bazë për enët që nxehen (goza, enë erlenmejer, enë me fund të sheshtë etj.). Ka funksionin e zbutjes së ngrohjes dhe parandalimit të plasaritjes së enëve të qelqit. Piskatore përdoren për të mbledhur substanca të ngurta (për shembull, granula metalike ose shirit magnezi) ose për të transferuar enë më të vogla të nxehta (për shembull, tenxherë prej porcelani, gotë ore, etj.).</p>
	<p>Piskatore, përveç metalit, mund të jetë edhe prej plastike. Fotografia tregon disa piskatore të ndryshme.</p>
	<p>Darë metalike përdoren për të mbajtur dhe transferuar enët e nxehta, të tilla si një tenxherë prej porcelani. Piskatore prej çeliku inox ose nikeli janë më të mirat.</p>
	<p>Lugë për nxemje përdoret për djegien e një lënde të ngurtë drejtpërdrejt në flakë të hapur dhe në rastet kur një lëndë e ngurtë djegëse duhet të futet në një enë</p>

Ekzistojnë disa rregulla për përdorimin e enëve metalike. Trekëmbëshi metalik zakonisht vendoset në pjesën e pasme të pajisjes në mënyrë që të mos ndërhyjë në punë. Mëngë duhet të vendoset saktë në trekëmbësh (Fig. 2.6, poshtë). Një mëngë e vendosur keq, e cila prek trekëmbëshin anash, çon në dëmtimin e fillit (Fig. 2.6, në mes). Një mëngë e vendosur siç duhet duhet të sigurojë mbështetje shtesë për terminalin (në këtë kuptim, kapset në Fig. 2.6, lartë dhe në mes, nuk janë të vendosur siç duhet).

Pjesët e kapëseve që bien në kontakt me enët e qelqit duhet të kenë tapë, shami, gomë ose ndonjë material tjetër që do të parandalojë kontaktin e drejtpërdrejtë të metalit me qelqin, kurse në këtë mënyrë shtrirjen dhe thyerjen e enëve të qelqit. Kur zgjidhni një kapëse, duhet të merret parasysh madhësia e enës së qelqit që do të mbërthehet me të.

Stabilitet më i madh i aparatit arrihet nëse enët janë ngjitur më poshtë dhe më afër shufrës së stativit.



Fig. 2.6 Vendosja e mbajtëseve në stativin metalik



Fig. 2.7 Lloje të ndryshme të kapëseve

2.1.5 Pajisjet laboratorike ndihmëse

Gjatë punës në laborator, do të hasni në pajisjet laboratorike nga më të ndryshmet. Disa nga këto pajisje përshkruhen në këtë kapitull, kurse disa do të përshkruhen më vonë. Megjithatë, ka pajisje specifike laboratorike që do t'i njihni gradualisht gjatë punës tuaj laboratorike. Këtu do të fokusohemi në mjetet më të vogla dhe ndihmëse që përdoren në laborator.

Tabela 2.5 Pajisjet laboratorike ndihmëse

Foto	Përshkrimi i pajisjeve
	<p>Mbajtës i epruvetave përdoret për vendosjen dhe ruajtjen e epruvetave. Mbajtëset e epruvetave mund të jenë prej druri, plastike ose metali.</p>
	<p>Kapëse druri përdoret për të mbajtur epruvetën gjatë ngrohjes nën flakë. Më së shpeshti janë të përpunuar nga druri dhe nga metali.</p>
	<p>Mbyllësit shërbejnë për mbylljen e enëve të ndryshme laboratorike. Ekzistojnë mbyllës prej gome, tape, kurse qelqi. Myllësit prej gome bëhen në madhësi të ndryshme, të cilat janë të shënuara në fund (për shembull, 38/35). Numri i parë tregon diametrin e anës së sipërme, kurse i dyti lartësinë e mbylljes. Ekzistojnë mbyllësit e gomës në të cilën kalojnë gypa prej qelqi, termometra ose elektroda, ndërsa dhe shpuarja bëhet me mpajisje të veçantë për shpim. Mbyllësit prej tape përdoren më rrallë në laborator për shkak se tapa është material i pjesërishëm poroz. Mbyllësit e qelqit përdoren me enët (erlenmajer, kolba, balona) të cilat posedojnë hapje me shlif të brendshëm të mbyllësit.</p>
	<p>Gypat prej gome dhe plastike janë të nevojshme për lidhjen e tubave dhe enëve të qelqit, për furnizimin dhe kullimin e ujit në ftohës dhe për punën me gazra dhe lëngje. Tubat e gomës duhet të jenë mjaft larg flakës dhe elementëve të tjerë të ngrohjes.</p>
	<p>Lugët përdoren për marrjen e kimikateve të ngurta. Ato janë bërë prej plastike ose, ndoshta, prej metali.</p>
	<p>Shishja-stërpikëse përdoret për larjen dhe shpëlarjen e enëve, hollimin e tretësirave etj. Ka edhe shishe qelqi me spërkatje që përdoren zakonisht për të shpëlarë fundërrinat.</p>

2.1.6 PAJISJET PËR MBROJTJE

Pajisjet mbrojtëse janë një element i detyrueshëm kur punoni në laborator. Veshja e pajisjeve mbrojtëse siguron një pengesë për zona të veçanta të trupit nga kimikatet e rrezikshme. Pajisjet për mbrojtje duhet të zgjidhen në mënyrë që të jenë të përshtatshme për një situatë të caktuar. Kështu, për shembull, jo të gjitha dorezat ofrojnë mbrojtje të barabartë kur punoni me kimikate.

Kur punoni në laborator, është më e rëndësishme që sytë, fytyra dhe lëkura të mbrohen. Ne do të listojmë disa nga pajisjet mbrojtëse që përdoren më shpesh në laborator.



Fig. 2.8 Syze mbrojtëse mbahen çdo herë gjatë përgatitjes dhe realizimit të eksperimenteve.

MBROJTJA E SYVE DHE FYTYRËS

Mbrojtja e duhur e syve duhet të përdoret gjatë gjithë kohës, veçanërisht kur ekziston mundësia që një kimikat i rrezikshëm të hyjë në sy. **Syzet mbrojtëse** janë bërë me dizajne të ndryshme. Në përgjithësi, syzet sigurojnë mbrojtje kundër ndikimeve mekanike, spërkatjeve kimike, pluhurit ose flakës. Disa syze (Fig. 2.9 a) janë bërë me një brez elastik dhe pjesa e përparme e syzeve ngjitet në fytyrë dhe siguron mbrojtje më të madhe kundër spërkatjeve nga kimikatet e lëngshme. Disa gota mbrojnë gjithashtu nga avujt, por shumica e gotave kanë vrima që lejojnë ajrin të qarkullojë në mënyrë që të mos mjegullohen. Llojet e tjera të syzeve (Fig. 2.9 b) janë shumë të ngjashme me syzet e zakonshme. Këto syze nuk ofrojnë mbrojtje të plotë kundër spërkatjeve, megjithëse ato ofrojnë mbrojtje bazë. Syzet e sigurisë duhet të jenë të pastra dhe të padëmtuara.



Fig. 2.9 Syzat mbrojtëse

Mbrojtja e fytyrës duhet të përdoret së bashku me syzet e sigurisë kur është e nevojshme, domethënë kur ekziston mundësia e spërkatjes së konsiderueshme në fytyrë ose rreziku i shpërthimit (për shembull, gjatë prerjes së metaleve alkaline ose gjatë kryerjes së eksperimenteve piroteknike). Ndryshe nga syzet, **mburoja e fytyrës** siguron mbrojtje për zonën e fytyrës dhe qafës. Mburja e fytyrës duhet të jetë e përshtatshme për llojin e kimikatit që përdoret. Mburja nuk siguron mbrojtje të plotë kundër goditjeve dhe spërkatjeve, prandaj duhet të mbahen së bashku me syze të përshtatshme sigurie.



Fig. 2.10 Mburja për fytyrë

Gjatë punës në laborator është e nevojshme mbrojtja respiratorë. Kjo, kryesisht. Arrihet përmes digjestorit, por në situata të caktuara të mbahet edhe maskë të caktuar.

MBROJTJA E LËKURËS

Kur përmendëm për rregullat e sjelljes në laborator, thamë se nuk lejohet veshja e pantallonave të shkurtra dhe sandaleve në laborator. Veshjet e veshura në laborator duhet të zgjidhen për të mbuluar sa më shumë pjesët e lëkurës. Ai nuk duhet të jetë shumë i gjatë ose shumë i gjerë

dhe të çojë në rrezikun e derdhjes së kimikateve ose të bllokimit për aparaturë. Edhe me zgjedhjen e duhur të veshjeve, nevojitet mbrojtje shtesë. Kur punoni në laborator, duhet mbajtur gjithmonë një **mantil laborator** (ose përparëse), e cila duhet të jetë gjithmonë e kopsitur. Veshjet dhe mantilat për laborator janë të disponueshme në një shumëllojshmëri materialesh, disa prej të cilave janë për një përdorim.



Fig. 2.11 Në laborator, të gjithë duhet të veshin mantil laborator, të përshtatshme për moshën/gjatësinë e tyre.

Gjatë përdorimit të kimikateve të rrezikshme duhet të vishen doreza të përshtatshme. Dorezat duhet të zgjidhen për të siguruar mbrojtjen e duhur nga kimikati që përdoret. Përveç llojit të kimikateve, mbrojtja e dorëzave varet edhe nga lloji i materialit nga i cili është bërë dhe trashësia e tij.

Neopreni, nitrili, lateksi natyral dhe sintetik janë disa nga materialet që përdoren për të bërë doreza. Jo të gjitha dorezat janë të pajtueshme me të gjitha kimikatet e rrezikshme. Për shembull, acetoni mund të depërtojë lehtësisht përmes dorëzave të bëra nga nitrili, por lateksi mund të sigurojë një pengesë efektive të përkohshme. Nga ana tjetër, sa më e trashë të jetë doreza, aq më shumë do

të duhet që kimikati i rrezikshëm të depërtojë. Zgjedhja e dorëzave varet edhe nga lloji i kontaktit me kimikatin. Dorezat më të trasha zakonisht vishen për një kohë më të gjatë. Rekomandimet për zgjedhjen e duhur të dorëzave shpesh renditen në fletën e të dhënave të sigurisë për kimikatin e rrezikshëm.



Fig. 2.12 Puna me dorëza mbrojtëse

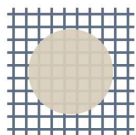
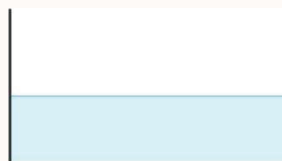


Fig. 13 Dorëzat nitrile janë një nga dorëzat më të përdorura në laborator për shkak të fortësisë dhe pengimit të alergjisë nga lateksi.

Dorezat nuk duhet të vishen jashtë laboratorit dhe nuk duhen bërë punë në kompjuter, telefon ose kalkulator. Me dorezat nuk duhet të preket asnjë pjesë të trupit (veçanërisht fytyrën dhe sytë). Pas përdorimit, dorezat hidhen në një vend të shënuar për këtë qëllim.

2.1.7. PYETJE DHE DETYRA

1. Emërtoni pajisjet laboratorike të paraqitura në fotot e mëposhtme.



2. Paraqitni disa karakteristike të qelqit borsilikat.

3. Cila është dallimi ndërmjet enës porcelani dhe avanit?

2.2 MIRËMBAJTJA E PAJISJEVE LABORATORIKE

Tavolinat laboratorike zakonisht përfundojnë me lavamanë që studentët kanë qasje të lehtë. Përveç këtyre, laboratori mund të ketë edhe një seksion të veçantë ku do të ketë lavamanë më të mëdhenj për larjen e enëve, kontejnerë për hedhjen e mbeturinave me rrezik të ulët, lavamanë të veçantë për larjen e duarve dhe dush për larjen e syve.

Në çdo rast, pajisjet e laboratorit (veçanërisht enët e qelqit) duhet të jenë të pastra dhe në shumicën e rasteve të thata para fillimit të punës në laborator. Prandaj, në fillim është e nevojshme të kontrollohi nëse enët janë pastruar. Për ta bërë më të lehtë mirëmbajtjen e enëve, është mirë që ato të lahen menjëherë pas përfundimit të punës. Mënyra e larjes dhe tharjes së pajisjeve laboratorike varet nga materiali nga i cili është bërë pajisja dhe nga ndotja.

2.2.1 LARJA DHE PASTRIMI I PAJISJEVE LABORATORIKE

Pajisjet e pastra laboratorike janë të nevojshme për çdo procedurë laboratorike. Nuk është e mundur të arrihen rezultate të mira, edhe me punën më të saktë, nëse mjetet me të cilat punojmë janë të pista. Enët e qelqit duhet të jenë fizikisht të pastra, kimikisht dhe në disa raste bakteriologjikisht të pastra ose sterile. Nuk duhet të ketë yndyrë në enët e qelqit. Kjo është veçanërisht e rëndësishme për instrumentet që përdoren për matjen e vëllimit të lëngjeve (pipetat, balonat vëllimore dhe biretat) sepse nuk do të ketë lagështi uniforme të xhamit me lëngun, gjë që do të çojë, përveç kontaminimit, në lexime të rreme të vëllimit. dhe shtrembërim i meniskut. Enët pastrohen mirë nëse në muret e brendshme nuk mbeten pika uji dhe uji rrjedh plotësisht poshtë. Ndaj para fillimit të punës është e nevojshme të kontrollohet pastërtia e enëve, por edhe të kontrollohet ekzistenca e çarjeve apo dëmtimeve të tjera.

Procedura e pastrimit të enëve varet nga lloji i ndotjes. Enët mund të lahen vetëm me ujë ose duke përdorur një detergjent ose ndonjë agjent kimik. Qelqi borosilikat ka rezistencë të shkëlqyer ndaj shumicës së acideve përveç acidit hidrofluorik. Solucionet fort alkaline mund të dëmtojnë xhamin, kështu që detergjentët duhet të hollohen dhe duhet të shmanget ekspozimi i zgjatur ndaj detergjenteve. Enët e qelqit duhet të pastrohen menjëherë pas përdorimit për të parandaluar “ngjitjen” (ngurtësimin) e mbetjeve në to. Nëse nuk është e mundur të pastroni enën menjëherë pas përfundimit të punës, ajo duhet të lihet e zhytur në ujë dhe të lahet sa më shpejt të jetë e mundur.

Pastrimi mund të bëhet në një lavatriçe për enë ose me dorë. Zakonisht enët lahen me dorë me ujë dhe një agjent pastrues (zakonisht detergjentë dhe detergjentë të lëngshëm), më pas shpëlahen mirë me ujë të thjeshtë dhe në fund me ujë të distiluar (deionizuar). Për enët e qelqit jashtëzakonisht të pista, pluhuri i pastrimit duhet të jetë gërryes i lehtë, por gërryes duhet të zgjidhet në mënyrë që të mos dëmtojë xhamin.

Fillimisht, ena zbrazet nga lënda që ndodhet në të, më pas hiqen papastërtitë mekanike duke u larë me ujë të zakonshëm të rubinetit. Ena më pas lahet tërësisht brenda dhe jashtë me detergjent duke përdorur një furçë për të hequr papastërtitë. Brushat me doreza druri ose plastike nuk rekomandohen për larje, pasi ato nuk do të gërvishin ose dëmtojnë sipërfaqen e xhamit. Ju gjithashtu duhet t'i kushtoni vëmendje madhësisë së brushës. Duhet të jetë i përshtatshëm për madhësinë e enës që pastrohet dhe duhet të jetë në gjendje të futet në hapje. Është i përshtatshëm nëse laboratori ka një grup të plotë furçash të përshtatshme për pastrimin e epruvetave, balonave, shisheve, hinkave, gotave, biretave dhe enëve të tjera të madhësive të ndryshme. Gjatë larjes, duhet pasur kujdes që enët e qelqit të mos plasariten, sepse çdo çarje e tillë përfaqëson një vend të ndjeshëm ndaj thyerjes gjatë eksperimentit, veçanërisht gjatë ngrohjes. Fundi i epruvetave mund të thyhet gjatë larjes nëse brusha në pjesën e poshtme përfundon me tel metalik dhe lëvizja e brushës kryhet me forcë.

Brushën për larje mos e vendos me forcë në enë. Çdo herë mbaj mantil dhe syza mbrojtëse, kurse nëse ka nevojë edhe dorëza.

Rrjedha e ujit nga çezma duhet të rregullohet në mënyrë që të mos çojë në spërkatje të ujit në fytyrë ose që enët e qelqit të hidhen nga duart. Shmangni grumbullimin e një numri të madh enësh në lavaman. Vendi i punës rreth lavamanit është zakonisht i kufizuar, kështu që mungesa e hapësirës për të punuar dhe shumë pjata në një vend mund të çojnë në thyerjen e tyre.



Fig. 2.14 Brusha për larjen e pajisjeve laboratorike prej qelqi

Nëse pas larjes me detergjent, ena ende nuk është pastruar plotësisht, aplikohet një agjent kimik për heqjen e yndyrës. Për këtë më së shpeshti përdoret acidi kromosulfurik, i cili është tretësirë e dikromatit të kaliumit (ose CrO_3) në acidin sulfurik të përqëndruar.

Kërkohet kujdes kur punoni me acid kromosulfurik. Ka veti të forta oksidimi dhe dikromati i kaliumit është shkaktar i mundshëm i kancerit të lëkurës. Vishni doreza dhe punoni në një zonë të ajrosur mirë.

Kur përdoret një tretësirë e acidit krom sulfurik, ena mund të shpëlahet me tretësirë pastrimi ose të mbushet me tretësirë dhe të lihet të qëndrojë. Mjafton të lini enët relativisht të pastra vetëm për disa minuta, por, në parim, kohëzgjatja varet nga shkalla e ndotjes. Mbajtëset dhe kapset duhet të hiqen nga ena. Për shkak të efektit gërryes dhe kancerogjen të tretësirës së acidit kromik, rekomandohet lënia e enëve në tabaka të posaçme (nga plumbi ose ndonjë polimer) për të parandaluar derdhjen dhe ndotjen e mjedisit. Mbetjet e acidit krom sulfurik asgjësohen sipas një procedure posaçërisht të përcaktuar.

Përveç acidit kromosulfurik, mjete të tjera kimike mund të përdoren për degreasing, si një zgjidhje e ngopur e hidroksidit të kaliumit në etanol ose një zgjidhje acidike e permanganatit. Yndyrnat mund të hiqen gjithashtu duke i zier në një tretësirë të holluar të karbonatit të natriumit. Mund të përdoret aceton ose një tretës tjetër yndyrë

Për të hequr disa precipitate, kërkohet veprim me acid nitrik, aqua regia ose acid sulfurik të koncentruar. Këto janë kimikate shumë gërryese dhe duhet të përdoren vetëm kur është e nevojshme

Për papastërtitë e tjera përdoren agjentë pastrimi ose solucione të ndryshme. Në parim, gjatë heqjes së substancave inorganike nga enët laboratorike përdoren acide inorganike, kurse për substancat organike përdoren tretës të ndryshëm organikë. Kështu, për mbetjet e permanganatit, përdoret një përzierje e vëllimeve të barabarta të acidit sulfurik 3% dhe peroksidit të hidrogjenit 3% (për këtë qëllim është i dobishëm edhe acidi klorhidrik teknik). Për mbetjet e hekurit, përdoret një tretësirë e acidit klorhidrik (1:1), kurse qelqi i kontaminuar bakteriologjikisht duhet të ngjyhet në një zgjidhje dezinfektuese dhe më pas të trajtohet në një autoklave me avull. Në fund, pas pastrimit të enëve dhe enëve, pavarësisht nga mjetet, ato duhet të lahen mirë me ujë të thjeshtë dhe të shpëlahen me ujë të distiluar.

Shpesh, detergjenti dhe uji i çezmës nuk janë as të nevojshëm dhe as të dëshirueshëm. Enët e qelqit mund të shpëlahen me një tretës të përshtatshëm, pasuar nga disa shpëlarje me ujë të distiluar. Kështu, për shembull, enët në të cilat ka mbetje të:

- tretësirat e tretshme në ujë (për shembull, solucionet e klorurit të natriumit ose saharozës) shpëlahen 3-4 herë me ujë të distiluar.
- tretësirat e patretshme në ujë (për shembull, tretësirat në heksan ose kloroform) shpëlahen 2-3 herë me etanol ose aceton (në disa situata duhet të përdoren tretës të tjerë), kurse më pas 3-4 herë me ujë të distiluar.
- acidet dhe bazat e forta (për shembull, tretësirat e koncentruara të HCl, H₂SO₄ dhe NaOH) duhet të shpëlahen me kujdes në një tretës me ujë çezme dhe më pas 3-4 herë me ujë të distiluar.
- acidet e dobëta (për shembull, tretësirat e acidit acetik) ose acidet e forta të holluara shpëlahen 3-4 herë me ujë të distiluar.
- bazat e dobëta (p. Sh., NH₄OH) ose tretësirat e holluara të NaOH (0,1 mol/dm³ ose 1 mol/dm³) shpëlahen tërësisht me ujë çezme për të hequr bazën, më pas shpëlahen 3-4 herë me ujë të distiluar.

Pastrimi i enëve të qelqit me tretës të ndezshëm, acide të forta oksiduese (acidi sulfurik krom), solucione bazë të koncentruar ose agjentë të fortë oksidues (H₂O₂ i koncentruar) duhet të shmanget dhe të praktikohet vetëm kur është e nevojshme. Në rast të punës me agjentë pastrimi të tillë të fortë dhe të rrezikshëm, duhet të përdorni pajisje të përshtatshme mbrojtëse. Shumica e pajisjeve laboratorike plastike pastrohen lehtë me ujë të ngrohtë dhe detergjent dhe me një leckë të butë ose sfungjer. Duhet të shmanget përdorimi i agjentëve gërryes të pastrimit që mund të çojnë në gërrishtësi të sipërfaqeve. Një detergjent jo-alkalik është i përshtatshëm për pastrimin e shumicës së kontejnerëve plastike. Enët e polistirenit dhe polikarbonatit janë të ndjeshme ndaj dëmtimit të alkalit dhe rekomandohet një detergjent neutral. Nëse përdoret një lavatriçe laboratorike për enët plastike, temperatura duhet të jetë më e ulët se 60 °C. Temperaturat e larta mund të ndikojnë në saktësinë e matjeve.

Nëse enët plastike sterilizohen në autoklavë, duhet të kontrollohet gjithmonë që polimeri t'i rezistojë ekspozimit ndaj temperaturave prej 121 °C dhe që kapakët të lirohen ose hiqen për të parandaluar dështimin ose deformimin aksidental.

2.2.2 THARJA E PAJISJEVE LABORATORIKE

Nëse nevojiten pajisje të thata për kryerjen e eksperimenteve, ato duhet të thahen paraprakisht. Qëllimi i tharjes është largimi i ujit nga sipërfaqja e enëve të laboratorit. Tharja mund të bëhet në disa mënyra. Mënyra më e lehtë është t'i vendosni enët në një raft tharjeje për t'u kulluar dhe tharë. Stenda për tharjen e enëve laboratorike përbëhet nga disa mbështetëse për enët, ndërsa në pjesën e poshtme ka një vaskë (kolektor) në të cilën mblidhet uji. Zakonisht vendoset sipër lavamanit ose afër tij. Tharja mund të përshpejtohet duke përdorur disa tretës organikë, si etanoli ose eteri. Enët e lara mund të thahen gjithashtu në një tharëse elektrike në një temperaturë të caktuar (zakon-

isht rreth 100-110 °C). Pas tharjes së enëve në tharëse, ajo fiket dhe dera lihet e hapur për 10-15 minuta që enët të ftohen. Enët e qelqit të graduar thahen në temperatura rreth 40 °C.



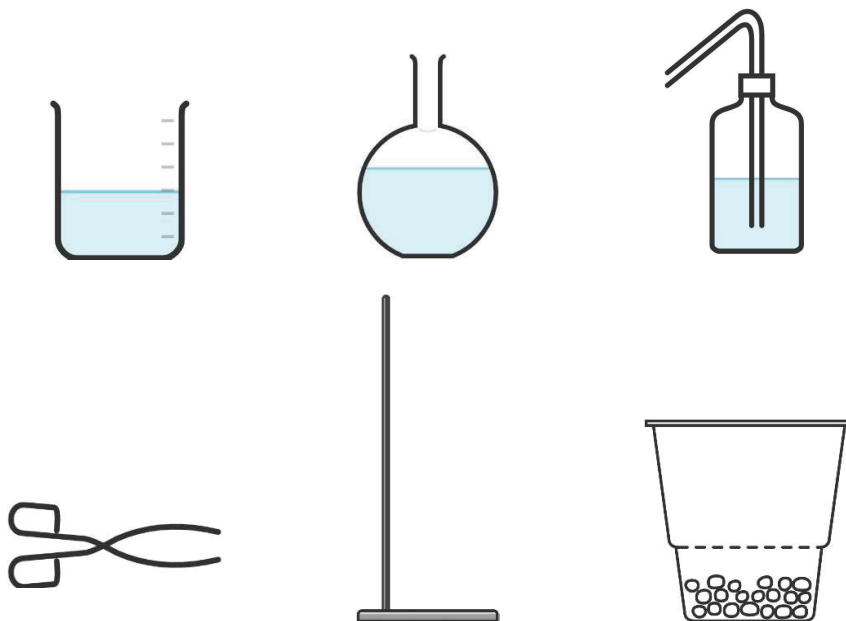
Fig. 2.15 Tharja e enëve laboratorike në mbajtëset për tharje (a) dhe tharëse elektrike (b)

Tharja e enëve të qelqit me peshqir letre ose ajër të detyruar nuk rekomandohet pasi kjo mund të krijojë garzë ose papastërti të tjera. Nëse uji nuk ndërhyr në eksperiment, mund të punojë me enë të lagura, të pastruara më parë dhe të shpëlarë me ujë të distiluar. Kur punoni me një tretësirë ose tretës tjetër dhe uji ndërhyr, ena duhet të shpëlahet me një vëllim të vogël të tretësirës ose tretësit me të cilin do të punohet, duke zëvendësuar pikat e ujit me pika të tretësirës ose tretësit.

Për tharëset elektrike më shumë do të njoftohesh në kapitullin e katërt (Aparatet laboratorike)

2.3 TEMA 2. KONTROLLO NJOHURITË TUAJA

1. Emëroni pajisjet laboratorike të paraqitura në fotot e mëposhtme.



2. Klasifikoni pajisjet laboratorike sipas materialit nga i cili janë bërë:

epruvetë, T-lidhja, havant, mbajtëse, lugë me djegie, kondensator Liebigu, balonë Vurcit, hinkë Bihneri, enë Petri, trekëndësh pjekjeje, trekëmbësh, kapëse epruvetë, balonë, Erlenmejer.

Qelqi	Porcelan	Metalik	Druri

3. Qelqi i kuarcit:

- ka një koeficient të madh të temperaturës së zgjerimit kub PO JO
- transmeton dritën ultravjollcë PO JO
- është materiali më i lirë për prodhimin e enëve të qelqit PO JO
- është rezistent ndaj temperaturave 1000 °C PO JO

4. Për avullimin e tretësirës së klorurit të natriumit është mirë të përdoret: a) tas porcelani b) paradhënie c) epruvetë d) lugë djegieje

5. Çfarë duhet kushtuar vëmendje gjatë ngjitjes së enëve në mënyrë që pajisja të ketë më shumë qëndrueshmëri?

6. Përshkruani procedurën e grumbullimit të gazeve nën ujë.

7. Cilat janë avantazhet dhe disavantazhet e pajisjes Kip? Me çfarë pajisje mund të zëvendësohet?

8. A duhet të mbani gjithmonë syze mbrojtëse gjatë kryerjes së eksperimenteve? A duhet mbajtur gjithmonë një mburojë për fytyrën kur kryeni eksperimente? Arsyeja!

9. Çfarë problemesh në punën laboratorike mund të shkaktohen nga mbetjet e yndyrës në enët e laboratorit? Si mund të largohen këto yndyrna?

10. Cilat janë rreziqet e punës me acidin kromosulfurik?

11. “Është e detyrueshme mbajtja e palltos dhe syzeve mbrojtëse gjatë kryerjes së eksperimenteve, por edhe gjatë larjes së enëve të laboratorit”. E vërtetë apo e gabuar? Pse?

12. Në çfarë mënyre mund të thahen pajisjet laboratorike?



Operacionet themelore laboratorike

Operacionet themelore laboratorike

Nxemje

Ftohja

Ndarja

Procedurat dhe enët për matjen në laborator

Madhësitë fizike dhe njësitë SI

Procedurat dhe enët për matjen e masës

Procedurat dhe enët për matjen e vëllimit

Procedurat dhe enët për matjen e densitetit

Procedurat dhe enët për matjen e temperaturës

Tema 3. Kontrolloni njohuritë tuaja

Për kryerjen me sukses të eksperimenteve, është e nevojshme të ndiqen disa procedura. Prandaj është i nevojshëm një studim i kujdesshëm i procedurës eksperimentale dhe kujdesi për sigurinë gjatë kryerjes së eksperimenteve.

Një nga procedurat më të rëndësishme në kërkimin e fushës së shkencave natyrore është ajo që mbledh të dhëna për substancat dhe ndryshimet. Me ndihmën e matjeve, përcaktohen vlerat e një madhësie fizike duke përdorur instrumente matëse të përshtatshme. Në këtë kapitull do të fokusohemi më së shumti në matjen e masës, vëllimit, dendësisë dhe temperaturës.

Qëllimet themelore të këtij kapitulli:

- -Njohuri të operacioneve themelore laboratorike
- -Njohja me pajisjet laboratorike për çdo operacion
- -Zhvillimi i aftësive manuale për trajtimin e pajisjeve laboratorike
- -Marrja e njohurive për kursin dhe qëllimin e operacioneve bazë laboratorike
- -Zhvillimi i aftësisë për të kryer eksperimente të thjeshta në mënyrë të sigurt
- -Hartimi i një procedure eksperimentale që përfshin matjen dhe paraqitjen e rezultateve

Fjalët kyçe:

Filtrimi

Dekantimi

Tretja

Centrifugimi

Kristalizimi

Sublimimi

Ekstrakcioni

Distilimi

Kromatografia

peshore teknike

peshore digjitale

menzura

balona

pipetë

biretë

aerometër

piknometër

termometër

3.1 OPERACIONET THEMELORE LABORATORIKE

Procedurat për kryerjen e eksperimenteve ndonjëherë përfshijnë kryerjen e disa operacioneve laboratorike, të tilla si **ngrohja** ose **ftohja**. Kjo pritet sepse disa reaksione kimike ndodhin në një temperaturë më të lartë, ndërsa të tjerat kërkojnë ftohje. Shpesh, gjatë punës laboratorike, lind nevoja për të tretur substancat ose për t'i ndarë ato nga një përzierje. Këtu do të njihemi me operacionet bazë laboratorike që hasen më shpesh në punën praktike.

Këshillat dhe udhëzimet e dhëna nga **arsimtari** janë të rëndësishme. Këtu marrin pjesë, në radhë të parë, ato të cilat sillen në madhësinë e pjesëve të qelqta që është e përshtatshme për kryerjen e qëllimit të caktuar. Përderisa ena (të themi, prej 250ml) konkrete nuk është e arritshme, atëherë duhet të merret parasysh që më së paku 20% të vëllimit duhet të mbesin të pambushura gjatë eksperimentit (“enët duhet të marrin frymë”).

3.1.1 NXEMJA

Nxemja është nga operacionet më të zakonshme në punën laboratorike. Ngruhja është e nevojshme për tretjen më të shpejtë të substancave dhe përshpejtimin e disa reaksioneve kimike. Përveç kësaj, ngrohja aplikohet për të nxitur kalimet fazore, për shembull shkrija (kalimi nga faza e ngurtë në të lëngshme) ose avullimi (kalimi nga faza e lëngët në të gaztë).

Avullimi përdoret gjithashtu kur është e nevojshme të ndahet substanca e tretur (tretësira) nga tretësi.

Gjatë ngrohjes, si burime të nxehtësisë përdoren :

- flakë me gaz (brenerë)
- llambat e shpirtusit
- lloje të ndryshme të banjë uji
- ngrohës elektrikë
- tharëse

Flaka me gaz zakonisht përdorin një përzierje propan-butani për djegie. Më i përdoruri është **flaka e Bunsenit**, kurse përdoren edhe flakat sipas Teklu dhe sipas Maker. Në flakën e Bunsenit, rregullimi i furnizimit me ajër bëhet duke rrotulluar një cilindër metalik të zbrazët me vrima mbi të. Sa më i hapur të jetë flaka (d. M. Th., kur hapjet e cilindrit mbivendosen me ato të tubit të gazit), aq më e madhe është pjesa e ajrit në përzierjen e gazit për djegie dhe kur këto hapje mbivendosen plotësisht, arrihet pjesa maksimale e ajrit.

Në fillim, para ndezjes së gazit, furnizimi me ajër duhet të reduktohet në minimum. Më pas djegësi ndizet me kujdes duke sjellë një shkrepës ose çakmak të ndezur në hapje dhe në fund hapet hapja e gazit. Flaka fillimisht është e verdhë dhe e tymosur (Figura 3.1 a). Kjo flakë nuk siguron një temperaturë mjaft të lartë, por përdoret gjatë ndezjes së përzierjes së gazit nga flaka e Bunsenit sepse është më i dukshëm. Prandaj, flaka e verdhë njihet edhe si një **flakë e sigurt**.



Fig. 3.1 Flaka e Bunsenit me të verdhë (a) dhe flaka e kaltër (b)

Duke lëvizur cilindrin metalik, pjesa e ajrit në përzierje rritet dhe flaka bëhet më e ndritshme. Kjo bëhet derisa të merret një flakë blu e lehtë (Fig. 3.1 b). Ne dallojmë tri zona në këtë flakë (Fig. 3.2):

- *zona e përzierjes*, e cila ndodhet mbi hapjen e flakës dhe ka temperaturën më të ulët
- *zona e reduktimit*, e cila karakterizohet nga prania e monoksidit të karbonit dhe gazeve të tjera me veti reduktuese
- *zona e oksidimit*, në të cilën djegia përfundon dhe arrihet temperatura më e lartë (në fakt, temperatura më e lartë është diku në mes midis majës së flakës së zonës së dytë dhe majës së flakës së zonës së tretë).



Fig. 3.2 Zona e flakës së Bunzenit

Kur punoni me një flakën e Bunsenit, por edhe në përgjithësi, kur nxehet me flakë të drejtpërdrejtë, duhet të veproni me kujdes ekstrem dhe të respektojë të gjitha masat e funksionimit të sigurt. Disa nga rregullat themelore janë:

- -Para se të ndizet gazi, duhet të kontrollohet nëse ka në afërsi ndonjë kimikat të ndezshëm.
- -Duhet të kontrollohet nëse tubi i gomës që lidh flakën me furnizimin me gaz është i përforcuar mirë (nga ai **nuk duhet të rrjedhë gaz**).
- -Preferohet të përdorni një tub gome të butë për të lidhur flakën me furnizimin me gaz. Nëse tubi është i ngurtë, flaka mund të përmbysset.
- -Tubi i gomës duhet të jetë sa më larg nga flaka.
- -Eksperimentuesi nuk duhet të përkulet mbi flakë. Duhet pasur kujdes me flokët e gjatë dhe veshjet e gjera (të dyja përfshijnë rreziqe).
- -Flaka, kur përdoret, nuk duhet të lihet pa mbikëqyrje.
- Hapja e ventilimit të flakës së Bunsenit duhet të mbyllet kur nuk përdoret.
- -Gazi ndizet me shkrepëse ose çakmak dhe mund të ndizet me një flakë tjetër (e njëjta gjë vlen edhe për llambat e shpirtusit).
- – Gazi i përdorur në laborator mund të jetë shumë helmues, ndërsa produktet e djegies jo. Kur do të ngrohet, gazi duhet të ndizet menjëherë dhe në fund të kontrollohet që valvula të jetë e mbyllur mirë. Çezmat e furnizimit me gaz, kur ngrohja nuk kryhet, duhet të mbyllet mirë.

Llambat e shpirtusit përbëhen nga një enë karburanti, një fitil dhe një kapak (Figura 3.3). Kontejneri mund të jetë metal ose qelq, kurse etanoli, zakonisht i denaturuar, përdoret si lëndë djegëse. Për të “ndezur llambën e shpirtusit”, ngrihet kapaku dhe ndizet fitili. Thjesht mbulimi i fitilit me kapak e shuan llambën.

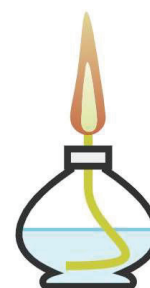


Fig. 3.3 Llamba e shpirtusit

Ngrohja e barabartë arrihet duke përdorur **banjat**. Avantazhi i banjave është se ato shërbejnë për ngrohjen e lëngjeve lehtësisht të ndezshme. Ka banja me **ujë, vaj dhe rërë**. Banjat me ujë përdorin ujin si mjet dhe mundësojnë ngrohje uniforme deri në 100 °C. Ata kanë unaza metalike në majë që janë të vendosura në mënyrë koncentrike. Në varësi të madhësisë së enës që do të ngrohet, disa nga këto unaza hiqen, duke lejuar kështu që fundi i enës të ekspozohet drejtpërdrejt ndaj avullit. Banja është e mbushur me ujë deri në 2/3 e vëllimit të saj, kurse uji ngrohet me ngrohje elektrike të integruar në brendësi të banjës. Për banjat më shumë do të njoftoheni në kapitullin e ardhshëm.

Trupi ngrohës elektrik më i përdorur në laborator është resho elektrike. Në mënyrë të ngjashme, për nxemje mund të përdoret edhe përzierësi elektromagnetik e cila ka mundësinë për

nxemje (Fig. 3.4). Këto pajisje shërbejnë për të ngrohur enët me fund të rrafshët. Ka edhe shirita ngrohës (man-sheta) dhe bobina ngrohëse, të cilat mbështillen rreth enës që do të ngrohet.



Fig. 3.4 Përzierëse magnetike me ngrohës

Tharësit përdoren për ngrohjen dhe tharjen e enëve laboratorike, si dhe për tharjen e substancave të qëndrueshme në një temperaturë më të lartë. Kanë një rregullator të temperaturës dhe raftë për vendosjen e enëve. Tharësit mundësojnë tharjen në temperatura që mund të jenë nga 20 deri në 220 °C.

Kur ngrohni me flakë të drejtpërdrejtë, kërkohet kujdes i veçantë kur ngrohni epruvetat. Përmbajtja e epruvetës mund të nxehtet lehtësisht, lëngu do të vlijë dhe do të nxirret nga epruveta. Si një lloj parandalimi, epruveta nuk duhet të mbyllet me tapë, sepse tapa mund të hidhet jashtë dhe të shkaktojë lëndim. Epruveta që do të ngrohet nuk duhet të mbushet me lëng më shumë se 1/5 e vëllimit të saj.

Epruveta është e fiksuar me një kapëse në pjesën e sipërme (rreth 1 cm nga hapja) dhe, si rregull, duhet të mbahet në një kënd prej 45-60 ° në lidhje me boshtin e flakës. Hapja e tubit nuk duhet të jetë përballë personit që punon ose dikujt tjetër në laborator (Figura 3.5), për të shmangur rrezikun që dikush të spërkatet me përmbajtjen e tubit. Duhet pasur kujdes që të mos futet kunja në flakë. Ngrohja bëhet butësisht përgjatë anës së tubit, jo vetëm në fund. Përndryshe, tubi mund të fiksohet në një trekëmbësh dhe të nxehtet.

Qelqi i zakonshëm i laboratorit mund të thyhet nëse ekspozohet ndaj goditjes termike. Prandaj, epruvetat e bëra nga qelqi borosilikat përdoren për ngrohje. Nëse një lëng nxehtet deri në vlim në një epruvetë, është e dëshirueshme të shtoni rruaza qelqi, porcelani ose xhami të thyer. Në këtë mënyrë do të sigurohet edhe ngrohja dhe do të shmanget vlimi dhe spërkatja e menjëhershme.

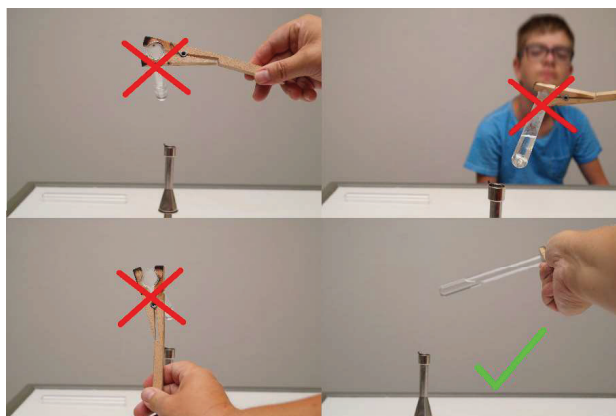


Figura 3.5: Vendosja e saktë dhe e gabuar e epruvetës gjatë ngrohjes.

Kur ngrohni një substancë që përmban ujë (lagështi ose ujë kristal), epruveta vendoset horizontalisht ose edhe pak në një kënd, me hapjen poshtë (për shkak të kondensimit të avullit të ujit që mund të kthehet përsëri në epruvetë). Nëse një sasi e madhe nxehtësie lëshohet gjatë një reaksioni kimik në epruvetën, është e përshtatshme të vendosni një rrjetë asbesti në një trekëmbësh ose një unazë metalike ose një tas me rërë nën epruvetën. Kështu, nëse epruveta prishet, përzierja e nxehtë nuk do të derdhet në vendin e punës.

Gjatë ngrohjes është e detyrueshme mbajtja e syzeve mbrojtëse dhe aty pranë duhet të ketë një zjarrfikës.

3.1.2 FTOHJA

Shumë reaksione kimike kërkojnë kontroll të temperaturës. Në reaksionet ekzotermike, nëse nxehtësia e lëshuar nuk hiqet, shpejtësia e reaksionit mund të rritet në mënyrë drastike, reaksioni mund të fillojë të dalë jashtë kontrollit dhe të çojë, në rastin e fundit, në dëmtimin e eksperimentuesit. Shpesh, reaksionet kimike duhet të fillojnë me ngrohje. Në një reaksion ekzotermik, shpejtësia me të cilën rritet temperatura dominon shpejtësinë me të cilën mund të largohet nxehtësia. Ftohja e duhur është e nevojshme që reagimi të vazhdojë ngadalë dhe në mënyrë të kontrolluar. Kjo duhet të merret parasysh dhe të bëhen përgatitjet e nevojshme që në fillim në rast të rrezikut të një reagimi të vullshëm të pakontrolluar.

Ftohja përdoret gjithashtu për të nxitur transformimet fazore, të tilla si kondensimi i gazeve ose avujve dhe kristalizimi nga tretësira ose shkrirja.

Në laborator, ftohja kryhet duke përdorur:

- Pajisjet ftohëse
- Uji
- Përzierje ftohëse
- Akull i thatë
- Azot i lëngshëm

Frigoriferët dhe ngrirësit janë **pajisjet ftohëse** më të zakonshme në laborator. Ato përdoren kur diçka duhet të mbahet në temperaturë të ulët ose të ftohet për një periudhë të gjatë kohore. Ato përdoren gjithashtu për të bërë akull.

Për ftohje afërsisht në temperaturën e dhomës përdoret **uji**, kështu që ena vendoset nën ujë të rrjedhshëm (ftohja është e jashtme). Duhet pasur kujdes që ena dhe kimikatet në të të mos mbinxehen pasi mund të ndodhë thyerje.

Një praktikë e zakonshme në laborator është përdorimi i ujit si ftohës në ftohës (kondensatorë). Zakonisht përdoren **ftohësit Liebig** (Fig. 3.6) dhe **ftohësit kthyes** (Fig. 3.7). Ftohësit Liebig dhe kthyes përdorin ujë dhe duhet pasur kujdes që uji të kalojë nëpër ftohës nga ana e poshtme në anën e sipërme, pra nga vendi ku avulli nxehet më pak në një vend ku nxehet më shumë. Ftohësit Liebig janë montuar në mënyrë të pjerrët, kurse ftohësit kthehen vertikalisht në pajisje.

Ftohësit Liebig janë kondensatorët më të zakonshëm dhe më të lirë. Ato përbëhen nga një tub i brendshëm i rrethuar nga një tub i jashtëm. Ftohësi (uji) qarkullon midis dy tubave, kurse substanca kondensohet në tubin e brendshëm. Ftohja është shumë efektive për substancat me një pikë vlimi rreth 100 °C ose më e lartë.

Ftohësit përdoren gjithashtu në kiminë organike për të ngrohur përzierjet e reaksionit që përmbajnë substanca lehtësisht të avullueshme. Për të parandaluar avullimin e substancave, ftohësi vendoset vertikalisht në enë. Avulli kondensohet në sipërfaqet e ftohta të ftohësit dhe kthehet në përzierjen e reaksionit në enë. Dhe këta ftohës përbëhen nga një tub i brendshëm (ku substanca kondensohet), i rrethuar nga një tub i jashtëm (ku rrjedh uji). Sidoqoftë, ndryshe nga ftohësi Liebig, këtu tubi i brendshëm ka seksione të lakuara që rrisin zonën e kontaktit midis tubave të jashtëm dhe të brendshëm.

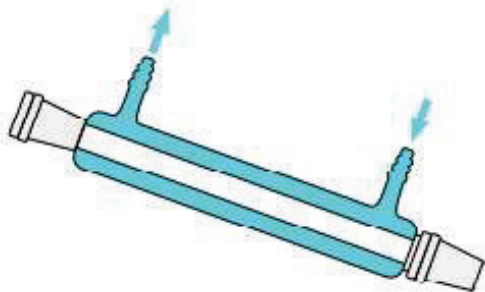


Fig. 3.6 Ftohësi Liebig

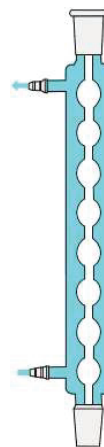


Fig. 3.7 Ftohësi i kthyeshëm

Ftohësit laboratorikë janë bërë zakonisht prej xhami borosilikat rezistent kimikisht që mund të përballojë goditjen termike dhe ngrohjen e pabarabartë nga avulli i kondensuar. Është më e lehtë për t'u pastruar dhe lejon monitorimin vizual të funksionimit. Duhet të merren masa paraprake kur punoni me ftohës sepse ekziston rreziku i përmytjeve. Më shpesh, përmytja ndodh kur zorra e furnizimit me ujë të kondensatorit nuk është e sigurtuar siç duhet; ai mund të shkëputet gjatë punës, veçanërisht nëse ka luhatje të presionit të ujit, kurse kjo mund të çojë në derdhje të ujit (përmytje të vogël).

Kur kërkohet ftohje prej $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, ena vendoset në një vaskë me ujë dhe akull. **Përzierjet ftohëse** përdoren për ftohje në temperatura më të ulëta se $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Përgatiten duke përzier akullin e grimtuar dhe disa substanca (klorur natriumi, heksahidrat klorur kalciumi, klorur magnezi, klorur amoniumi, sulfat natriumi, nitrat kaliumi, hidroksid natriumi, hidroksid kaliumi dhe të tjera). Ftohja me përzierje ftohëse është zakonisht e jashtme, pra ftohen muret e enës në të cilën zhvillohet reaksioni kimik. Në të ashtuquajturat banjat ftohëse, në varësi të sasisë dhe llojit të substancës, mund të arrihen temperatura të ulëta prej $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Kur kërkohen temperatura më të ulëta se ato që mund të arrihen me banja ftohëse, zakonisht përdoret akulli i thatë ose **akulli i thatë** i kombinuar me një tretës organik. Akulli i thatë sublimohet në $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$, por një përzierje e akullit të thatë dhe acetone mund ta ruajë këtë temperaturë pa ngrirjen e acetone. Përveç acetone, për përgatitjen e përzierjeve me akull të thatë mund të përdoren edhe etanoli, kloroformi dhe eteri.

Nëse kërkohet ftohje në temperatura shumë të ulëta, përdoret azoti i lëngshëm. Pika e tij e vlimit është $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kërkohet kujdes ekstrem gjatë trajtimit të azotit të lëngshëm. Përveç veshjeve të përshtatshme laboratorike, kërkohen syze spërkatëse dhe doreza kriogjenike. Puna duhet të bëhet në një dhomë të ajrosur mirë ose në një kapak tymi.

Përndryshe, për të arritur temperatura jashtëzakonisht të ulëta, heliumi i lëngshëm mund të përdoret në laboratorët kërkimorë.



Eksperimenti 3.1: Vendosni një termometër në një gotë laboratorie me akull të grimtuar dhe matni temperaturën. Më pas, duke e përzier vazhdimisht, shtoni klorur natriumi (kripë e tryezës) dhe përzieri përsëri. Mund të shtoni edhe pak kripë. Çfarë vini re? Sa është temperatura para dhe pas shtimit të kripës? A është shkrija një proces endotermik apo ekzotermik?

Shtimi i klorurit të natriumit në sistem shkakton shkrirjen e akullit (krijohet një tretësirë e klorurit të natriumit e cila ka një pikë shkrirjeje më të ulët se uji i pastër). Shkrirja është proces endotermik, kështu që temperatura ulet. Me përzierje të vazhdueshme, të ndjekur nga shtimi i kripës, temperatura mund të ulet në rreth $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.1.3 NDARJA

Ndonjëherë ekziston nevoja për të ndarë një ose më shumë përbërës nga një përzierje. Komponentët në përbërjen e përzierjeve zakonisht ruajnë vetitë e tyre dhe pikërisht për këtë fakt është e mundur të ndahen përbërësit individualë nga përzierjet. Në fakt, mund të thuhet se ndarja e përbërësve nga përzierjet bazohet në ndryshimet në vetitë fizike të përbërësve individualë në përzierje ose në ndryshimet në vlerën e disa prej vetive të tyre të matshme (dendësia, pika e vlimit, tretshmëria, etj.).

Bazuar në zgjedhjen e vetive sipas së cilës do të ndahen përbërësit e përzierjes dhe llojit të përzierjes (homogjene ose heterogjene), janë zhvilluar metoda dhe teknika të ndryshme për ndarjen e përbërësve të përzierjes, të cilat bazohen gjithmonë mbi proceset fizike dhe jo kimike. Procedurat më të famshme të ndarjes përfshijnë: dekantimin, centrifugimin, filtrimin, sublimimin, kristalizimin, rikristalizimin, ndarjen magnetike, distilimin, distilimin fraksional, ekstraktimin, kromatografinë, etj. Këtu do të përmendim ato më të përdorurat.

3.1.3.1 PROCEDURAT PËR NDARJEN E PËRBËRËSVE TË PËRZIERJEVE HETEROGJENE

Dekantimi (kullimi) është procedurë për ndarjen e përbërësve nga përzierjet heterogjene, e cila bazohet në dallimet në densitetin e substancave në përzierje, kurse për këtë arsye, mund të zbatohet vetëm në rastet kur ai ndryshim është i rëndësishëm. Dekantimi zakonisht ndan komponentët nga sistemet e ngurtë-lëngshëm, por mund të përdoret gjithashtu për sistemet e lëngët-lëng dhe të ngurtë-ngurtë. Ky operacion nuk lejon ndarjen e plotë të përbërësve të përzierjes (gjithmonë në një fazë një pjesë e fazës tjetër mbetet prapa, qoftë edhe shumë e vogël), kështu që nuk përdoret për qëllime kuantitative.

Përzierjet heterogjene të dy lëngjeve (që do të thotë se lëngjet nuk përzihen me njëri-tjetrin) mund të ndahen me dekantim, me kusht që të ketë një ndryshim të konsiderueshëm në densitetin e tyre (për shembull, uji dhe vaji ose uji dhe benzina). Ndarja e përbërësve të sistemeve heterogjene të ngurtë-ngurtë me dekantim është e mundur vetëm nëse ka një ndryshim të madh në densitetin midis dy trupave të ngurtë dhe kërkohet gjithashtu një përbërës i lëngshëm.

Dendësia e përbërësit të lëngët duhet të jetë midis densitetit të dy përbërësve të ngurtë; nuk duhet as të reagojë dhe as të shpërndajë asnjë nga përbërësit e ngurtë. Kështu, lëngu do të jetë midis dy përbërësve të ngurtë, duke i ndarë ato në proces.

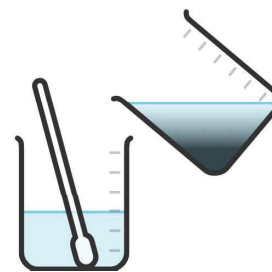


Fig. 3.8: Dekantimi.

Centrifugimi është në thelb dekantim, por ndarja bëhet me forcë centrifugale. Shërben për të ndarë përbërësit e sistemeve heterogjene. Kjo procedurë zakonisht përdoret kur grimcat e substancës së ngurtë janë shumë të vogla dhe shpërndahen (shpërndahen) nëpër lëng, duke formuar një suspension. Ndryshe nga grimcat më të mëdha të ngurta, ato nuk vendosen në fund të enës si rezultat i forcës së gravitetit të Tokës. Për centrifugim përdoren centrifuga manuale (Figura 3.9 a) ose centrifuga elektrike (Figura 3.9 b) me madhësi dhe fuqi të ndryshme ndarëse. Një centrifugë funksionon duke përdorur parimin e sedimentimit, ku nxitimi centrifugal bën që substancat me densitet më të lartë të vendosen në fund të epruvetës (kivetës), ndërsa substancat me densitet më të ulët ngrihen në majë.



Fig. 3.9 Centrifuga manuale (a) dhe elektrike (b)

Një ndarje më e plotë e substancës së ngurtë nga lëngu arrihet me procedurë të quajtur **filtrim** (kullim). Ndarja bazohet në ndryshimin në madhësinë e grimcave të dy komponentëve. Ndarja është e mundur në sistemet me gaz të ngurtë dhe të lëngshëm me gaz, por në kushte laboratorike më së shpeshti aplikohet në sistemet e ngurtë-lëngshëm. Për këtë nevojiten materiale poroze, nëpër poret e të cilave do të kalojnë grimcat më të vogla, kurse ato më të mëdhatë do të mbahen. Materialet e tilla quhen *filtra*. Ka lloje të ndryshme filtrash: rërë, azbest, porcelan, qelq etj., por letra filtri përdoret më shpesh në laboratorë. Mund të jetë i zakonshëm/cilësor (i karakterizuar nga madhësia e poreve jo uniforme) dhe sasiore (karakterizohet nga poret që kanë përafërsisht të njëjtën madhësi). Letra filtruese sasiore, sipas diametrit mesatar të poreve, përcaktohet si letër filtri me brez blu, me brez të bardhë ose me brez të zi. E para ka poret më të vogla, kurse e fundit ka poret më të mëdha. Kjo nuk do të thotë se ka shirita me ngjyra në letra, por kutia zakonisht shënohet në përputhje me rrethanat.

Për të kryer filtrimin, përveç letrës filtruese, nevojitet një stende, një hinkë, një shufër xhami dhe një enë grumbullimi (Fig. 3.10). Letra filtri përgatitet duke formuar një kon pak më të vogël se koni i hinkës (Fig. 3.11). Koni i letrës filtri ngjitet në muret e hinkës me disa pika ujë (d. M. Th., me tretësin e duhur). Hinka vendoset në trekëmbësh dhe poshtë saj ena në të cilën do të mblidhet lëngu, në mënyrë që fundi i hinkës të prekë murin e enës. Përzierja që do të filtrohet përziehet mirë dhe më pas në pjesë të vogla shtohet përmes një shufre qelqi në letër filtri. Përbërësi i ngurtë ndahet si precipitat dhe lëngu– si filtrat.

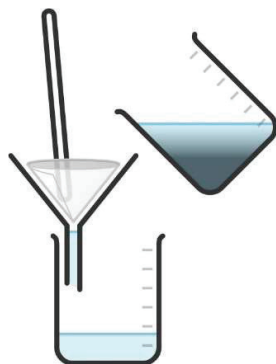


Fig. 3.10: Filtrimi



Fig. 3.11: Palosja e letrës filtruese

Filtrimi në laboratorë mund të kryhet edhe me hinka porcelani ose qelqi me fund të shpuar (hinka e Bihnerit), mbi të cilat vendoset një copë letër filtri rrethore (e prerë në mënyrë rrethore). Ena në të cilën mblidhet filtrati evakuohet (“vakum”) me një pompë vakumi uji.



Eksperimenti 3.2:

Në një gotë, përzieni pak baltë në ujë (sistemi heterogjen i ngurtë-lëngshëm). Lëreni gotën që përmban përzierjen të pushojë për pak kohë. Përpiquni t'i ndani këta dy përbërës nga përzierja duke aplikuar procedurën e dekantimit. A është ndarja e plotë? A mundet një teknikë tjetër t'i ndajë plotësisht përbërësit e kësaj përzierjeje? Çfarë pajisje laboratorike ju nevojiten? Cila nga teknikat e aplikuara është më efektive për këtë lloj ndarjeje?

Nëse keni punuar me kujdes, duhet të keni vënë re dy shtresa në gotë pasi e keni lënë përzierjen të qëndrojë për pak kohë. Më shpesh, përbërësi i ngurtë ka një densitet më të lartë dhe bie në fund të enës, kurse përbërësi i lëngshëm ndodhet sipër tij. Duke filtruar me kujdes lëndën e lëngshme, pa e tundur enën, ndahet lënda e ngurtë që ka mbetur në enë. Vihet re se lëngu i marrë pas dekantimit nuk është aq i pastër sa uji i pastër (ndarja nuk është e plotë). Filtrimi dhe centrifugimi janë teknika më efikase të ndarjes sesa dekantimi, kështu që nëse aplikohen në këtë përzierje përbërësit do të ndahen më plotësisht nga njëri-tjetri. Përzierja mund të ngrohet gjithashtu. Gjatë kësaj, pritet që uji të avullojë, kurse balta (rëra) të mbetet në fund të enës. Nëse uji (d. M. Th. avulli i ujit i marrë nga avullimi i ujit) mbledhet në një enë tjetër, do të jetë e mundur të merren të dy përbërësit e përzierjes.

Për të përfunduar, ndarja e përbërësve të kësaj përzierjeje është e mundur me dekantim, filtrim, centrifugim dhe avullim të ujit. Efikasiteti i ndarjes ndjek rendin e më poshtëm: avullim > filtrim > centrifugim > dekantim.

Sublimimi është dukuri në të cilin një substancë e ngurtë, kur nxehet, kalon drejtpërdrejt në gjendje të gaztë, duke anashkaluar fazën e lëngshme. Ndonjëherë flasim për sublimim në rastet kur substanca ka një presion mjaftueshëm të lartë të avullit në një temperaturë të caktuar, megjithëse kur nxehet nuk shkon përtej gjendjes së lëngshme (për shembull, jodi). Në fakt, jodi shkrihet në 114 °C në presionin atmosferik. Sublimimi i dukshëm lidhet me presionin e lartë të monedhave të tij, por edhe me ngjyrën e tyre intensive, e cila pengon të vihet re faza e lëngshme. Procesi i kundërt, pra kalimi nga gjendja e gaztë në të ngurtë quhet *depozitim*.

Nëse një substancë do të sublimohet, shkrihet ose avullohet varet nga presioni dhe temperatura e mjedisit. Një shembull i një substance që sublimohet në Tokë është dioksidi i karbonit të ngurtë (i njohur si akulli i thatë). Në temperaturën e dhomës dhe presionin atmosferik, dioksidi i karbonit të ngurtë kalon drejtpërdrejt në formë të gaztë (nuk shkrihet). Edhe uji mund të sublimohet, por kërkohen kushte më të rrepta. Kështu, nëse presioni është mjaft i ulët, akulli do të shkojë drejtpërdrejt në avujt e ujit edhe me një rritje të lehtë të temperaturës, duke “anashkaluar” gjendjen e lëngshme.

Kjo veti përdoret për të pastruar dhe ndarë përbërësit e një sistemi heterogjen të ngurtë-ngurtë. Për këtë qëllim, përzierja nxehet, gjatë së cilës substanca sublimuese kalon në një gjendje agregate të gaztë. Nëse një objekt i ftohtë vendoset në rrugën e parave të saj, ajo do të kthehet në një gjendje të fortë (depozitë).

Ndarja e përbërësve të një përzierjeje heterogjene mund të arrihet me **tretje**, nëse zgjidhet një tretës i përshtatshëm. Kështu, për shembull, përbërësit e një përzierjeje të klorurit të natriumit dhe squfurit mund të ndahen duke aplikuar një tretës të përshtatshëm që tret vetëm një përbërës: uji, në të cilin është tretur kloruri i natriumit, ose disulfidi i karbonit, si tretës për squfurin.

Ndarja magnetike përdoret për të ndarë komponentët nga përzierjet heterogjene në të cilat disa nga komponentët kanë *veti magnetike*. Hekuri është nga substancat e pakta që kanë vetinë të tërhiqen nga një magnet. Prandaj, kur përzihet me substanca të tjera të ngurta që nuk kanë veti magnetike, hekuri mund të ndahet nëse një magnet afrohet afër përzierjes. Kjo lloj ndarjeje nuk është gjithmonë

i lehtë dhe i thjeshtë, sepse grimcat e hekurit dhe substancave të tjera në përzierje mund të ngjiten me njëra-tjetrën (athezion) dhe ndarja e tyre e plotë mund të jetë një problem i vogël ose madhor.



Eksperimenti 3.3:

Në një fletë letre, përgatitni një përzierje të kripës së tryezës dhe kristaleve të jodit (substancat duhet të imtësohen më parë në pluhur për të rritur sipërfaqen e kontaktit). Ndani përmbajtjen në tri gota në mënyrë të barabartë. Shtoni pak ujë në gotën e parë, përzieni dhe derdhni me kujdes fazën e lëngshme. Në gotën e dytë hidhni pak alkool dhe përsërisni procedurën si në gotën e parë. Përzieni përzierjen dhe transferojeni pjesën e tretur në një gotë të veçantë (bëni disa shpëlarje të përzierjes me sasi të vogla alkooli). Vendoseni filxhanin e tretë në një trekëmbësh metalik dhe ngrohni përmes një rrjete asbesti në një llambë shpirtërore ose ngrohës me gaz. Në hapjen e gotës vendosi një gotë ore në të cilën kishte vënë ujë të ftohtë ose akull. Si duken substancat në fillim dhe në fund të eksperimentit? Çfarë ndodh me përzierjen në secilën prej gotave?

Kripa e kuzhinës është lëndë e ngurtë e bardhë, kurse jodi është lëndë e ngurtë kafe-vjollcë e errët me një shkëlqim metalik. Me shtimin e ujit, kripa tretet (një pjesë shumë e vogël e jodit tretet në ujë, e cila mund të shihet nga ngjyra e verdhë-kafe e tretësirës), kurse jodi tretet shumë më mirë në alkool (tretësira merr një ngjyrim intensiv kafe). Një përzierje e jodit në alkool njihet si tretësirë e jodit dhe përdoret në mjekësi. Mënyra e tretë është shumë efektive ku edhe jodi edhe kripa mundet plotësisht të ndahen nga përzierja e tyre. Gjegjësisht, gjatë nxemjes së përzierjes vërehen avujt me ngjyrë vjollcë. Kur këto avuj do të vijnë në kontakt me sipërfaqe të ftohtë (orë qelqi me ujë të ftohtë ose akull), formohen kristale të jodit në anën e brendshme të orës së qelqtë. Atëherë themi se jodi është “sublimuar”, gjegjësisht kalon direkt nga gjendja e ngurtë në gjendje të gaztë. Kripa mbetet në fundin e enës.

3.1.3.2 METODAT PËR NDARJEN E KOMPONENTEVE TË PËRZIERJEVE HOMOGENE

Me kristalizimin (“ngurtësimin”), substanca e ngurtë e tretur ndahet nga tretësi. Parimi i këtij procesi është zvogëlimi i tretshmërisë së lëndës së ngurtë në tretës, zakonisht duke ndryshuar temperaturën ose duke avulluar tretësin. Për të ndarë tretësin nga tretësira në të cilën është tretur një substancë e ngurtë, përdoret *vetia e tretësit për të vluar në një temperaturë të përcaktuar saktësisht, e cila është dukshëm më e ulët se ajo e substancës së ngurtë*. Pas avullimit të lëngut, vetëm substanca e ngurtë mbetet në enë. Nëse avujt e tretësit mblidhen, ato mund të kthehen përsëri në një lëng. Kristalizimi i shpejtë çon në krijimin e një lënde të ngurtë me kristale shumë të vogla, ndërsa kristalizimi i ngadalhtë prodhon një substancë me kristale më të mëdha.

Në një tretës, në një temperaturë të caktuar, mund të treten njëkohësisht disa substanca që tregojnë tretshmëri të ndryshme kur temperatura ndryshon, për shembull, kur temperatura ulet. Duke ndryshuar temperaturën dhe në këtë mënyrë tretshmërinë e tyre, ato mund të ndahen më tej. Kjo metodë e ndarjes quhet **kristalizimi fraksional**.

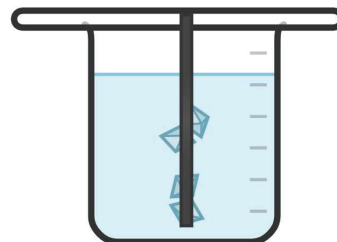


Figura 3.12: Eksperiment i thjeshtë për kristalizim.



Eksperimenti 3.4:

Mbushni me kujdes dy gota (ose kavanoza) me ujë të nxehtë. Shtoni rreth gjashtë lugë çaji sodë buke (hidrogjen karbonat natriumi) në secilën gotë dhe shpërndajeni substancën duke e trazuar. Shtoni substancën derisa tretësira të jetë e ngopur. Tretësira ngopet sapo të vërehet një shtresë e patretur në fund të gotës. Vendosni gotat në një vend të ngrohtë ku nuk lëvizin dhe vendosni një pjatë të vogël mes tyre. Prisni një copë leshi sa krahu juaj. Ngjiti një kapëse letre në secilin skaj dhe vendosni një fund në secilën prej gotave. Brumi duhet të bjerë poshtë, por të mos prekë pjatën. Lërimi filxhanët për një javë, më pas vini re ndryshimet që do të ndodhin.

Mund të punojë edhe me vetëm një gotë, kurse leshin ta lidhni me një laps, të cilin do ta vendosni në gotë (shih Fig. 3.13).



Pas një jave, kristalet mund të shihen përgjatë gjatësisë së leshit. Në fakt, leshi thith një pjesë të tretësirës. Kur uji avullon, mbi lesh mbeten vetëm kristalet e sodës së bukës. Kristalet formohen kur tretësira fillon të pikojë nga leshi dhe të avullojë.

Fig. 3.13 Formimi i kristaleve

Distilimi është procesi i ndarjes së përbërësve të një përzierjeje homogjene bazuar në dallimet në pikat e tyre të vlimit. Procesi konsiston në ngrohjen e përzierjes, ku lëngu me temperaturë më të ulët të vlimit avullon dhe më pas, me ndihmën e një ftohësi, kondensohen avujt e tij dhe fitohet një distilim. Distilimi mund të ndajë përbërësit e sistemeve homogjene të ngurtë-lëngshëm dhe të lëngët-lëngshëm. Kur një sistem i ngurtë-lëngshëm i nënshtrohet distilimit, lëngu avullon gjatë ngrohjes dhe substanca e ngurtë mbetet në enë. Nëse bëhet fjalë për sistem të lëngët-lëng, atëherë bëhet fjalë për *distilim fraksional* dhe distilimet e ndara quhen fraksione. Më shpesh, lëngu me një temperaturë më të ulët vlimi avullohet së pari, avulli kondensohet dhe mbledhet, kurse më pas lëngu me një temperaturë më të lartë vlimi avullon (natyrisht, mund të jenë të pranishëm më shumë se dy lëngje). Figura 3.?: Në fillimet e kimisë përdorehin replikat si pajisje laboratorike të domosdoshme për distilim. Për shembull, nëse kemi një përzierje uji, etanoli dhe eteri, gjatë distilimit fraksional eteri fillimisht do të distillojë ($T_v = 34\text{ }^\circ\text{C}$), më pas etanoli ($T_v = 78\text{ }^\circ\text{C}$) dhe në fund uji ($T_v = 100\text{ }^\circ\text{C}$).

Nëse substanca ka një pikë vlimi të lartë (mbi $150\text{ }^\circ\text{C}$), atëherë përdoret një ftohës ajri gjatë distilimit. Në këtë ftohës, avujt e substancës ftohen nga ajri përreth. Me këtë pajisje përcaktohet edhe temperatura e vlimit të lëngjeve.

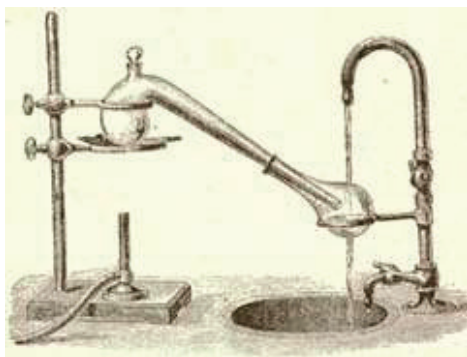


Fig. 3.14 Në kohërat e hershme në kimi janë përdorur retortat si pajisje e pazëvendësueshme për distilim.

Distilimi ka qenë metodë e rëndësishme në alkimi dhe ka qenë shpesh e përdorur (shiko Fig. 3.14). Për realizimin e distilimit nëpër laboratorët përdoren aparaturat e ndryshme për distilim. Aparaturë e thjeshtë për distilim është e paraqitur në Fig. 3.15.

Distilimi ka rëndësi të madhe në farmaci dhe mjekësi. Për shembull, gjatë ndarjes së vajrave eterike me rëndësi është distilimi me avull uji (hidrogjenizim), vakum-distilimi dhe ekstraksioni i soklet-ovit (soxhiet extraction).

Distilimi fraksional gjen përdorim në rafineritë e naftës, ku me pastimin (rafinim) e naftës fitohen më shumë fraksione si: benzina, dizel-karburant, mazut, petrolej, vajrat lubrifikues dhe produkte të tjera.

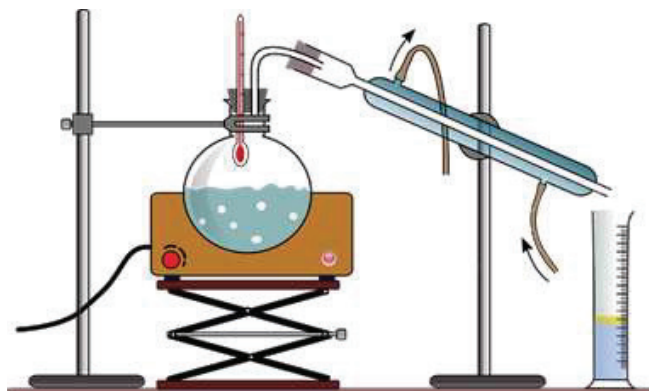


Fig. 3.15 Aparatura për distilim



Eksperimenti 3.5:

Vendosni aparate për distilim të thjeshtë. Vendosni tretësirën e gurit të kaltër (tretësirë e sulfatit të bakrit (II)) në balonë dhe e ngrohni. Çfarë vëreni në enën e grumbullimit? Çfarë është filtrati sipas përbërjes kimike?

Nëse nuk keni në dispozicion aparat distilimi, në epruvetën e madhe vendosni një tretësirë guri blu deri në maksimum një të katërtën e vëllimit të tij, mbylleni me një tapë nga e cila kalon një herë epruveta e përkulur. Fusni skajin tjetër të epruvetës pothuajse në fund të një provëz të vogël të vendosur në një gotë të mbushur me akull. Ngrohni me kujdes epruvetën e madhe me një ngrohës me gaz. Çfarë ndahet në epruvetën e vogël?

Kur ngrohni balonën (epruvetën e madhe) me tretësirën e gurit blu, uji fillon të avullojë. Kur avujt bien në kontakt me një sipërfaqe të ftohtë, ato kondensohen dhe ndahen pikat e ujit.

Ekstraktimi është procedurë ndarjeje e bazuar në *tretshmëritë e ndryshme të përbërësit në tretës të papërziershëm*. Në laborator, filtrimi bëhet në një gyp ndarës (Figura?), ngjashëm me mënyrën se si ndahen uji dhe vaji nga përzierja e tyre.

Kështu, për shembull, jodi, në shkallë të ndryshme, tretet në ujë dhe në kloroform, por këta dy tretës janë reciprokisht të papërziershëm. Jodi mund të nxirret nga tretësira e tij ujore duke përdorur kloroform, në të cilin tretet mirë. Tretësirat e jodit në të dy tretësit përzihen në një gyp ndarës dhe, pasi lihen të qëndrojnë për ca kohë, formohen dy shtresa dhe një kufi i dukshëm midis tyre. Shtresa e poshtme është ajo organike (tretësira e jodit në kloroform), kurse sipër saj është shtresa ujore.

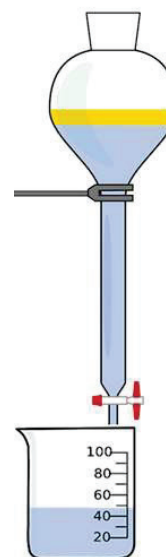


Fig. 3.16 Ekstraksion me ndihmën e hinkës ndarëse

Kromatografia është metodë për ndarjen e dy ose më shumë përbërësve të një përzierjeje. Komponentët që ndahen shpërndahen midis dy fazave: stacionare (të palëvizshme), e cila është e ngurtë dhe e lëvizshme (lëvizëse), e cila mund të jetë e lëngshme ose e gaztë. Faza mobile i bart komponentët përmes fazës stacionare. Procesi i ndarjes është i mundur sepse përbërësit e përzierjes kanë afinitete të ndryshme për secilën nga fazat dhe kështu lëvizin nëpër sistem me ritme të ndryshme. Një komponent me një afinitet të lartë për fazën e lëvizshme lëviz relativisht shpejt nëpër sistem, ndërsa ai me një afinitet të lartë për fazën e palëvizshme lëviz më ngadalë.

Ekzistojnë disa lloje të kromatografisë, megjithëse të gjitha bazohen në të njëjtat parime. Lloji më i thjeshtë i kromatografisë, *kromatografia e letrës*, përdor një rrip letre porozë (për shembull, letër filtri) si fazë stacionare. Një pikë e përzierjes vendoset në letër dhe më pas zhytet në fund në një lëng (fazë e lëvizshme) që lëviz lart nëpër letër. Ndërsa lëngu lëviz lart në letër, përbërësit barten dhe fillojnë të ndahen, sepse ato kanë tretshmëri të ndryshme në lëng dhe absorbohen nga letra në shkallë të ndryshme.



Ekspërimenti 3.6:

Aplikoni një vend ngjyrë në fund të një rripi letre filtri. Pasi njolla të jetë tharë, përdorni një laps grafiti (jo stilolaps) për të vizatuar një vijë të drejtë në mes të njollës (vija e fillimit). Vendosni pak etanol në një gotë dhe zhytni vetëm një pjesë të vogël të pjesës së poshtme të shiritit (në mënyrë që tretësi të mos prekë njollën). Mund ta lidhni shiritin në një laps me një fije dhe vendoseni lapsin mbi gotë. Hiqeni shiritin kur tretësi të jetë ngritur disa centimetra në majë të shiritit. Me laps vizatoni një vijë ku ka arritur tretësi (vija e përfundimit). Me një vizore, matni distancën nga vija e fillimit deri në vijën e finishit (s) dhe distancat nga vija e fillimit deri në mes të secilës pikë përbërëse (sa, sb, sc dhe sd).

Kromatogrami në Fig. 3.17 tregon se boja përmban katër ngjyra. Vlerat numerike (faktorët e mbajtjes), të njohura si vlera R_f , mund të merren nga kromatogrami. Vlerat e R_f përcaktohen si raporti i shpejtësisë së lëvizjes së komponentit me shpejtësinë e lëvizjes së tretësit (pasi është në të njëjtën kohë, mund ta konsiderojmë atë si raport të shtigjeve të përshkuara). Ka të dhëna të tabeluara për vlerat R_f .

$$R_f(A) = \frac{s_a}{s}$$

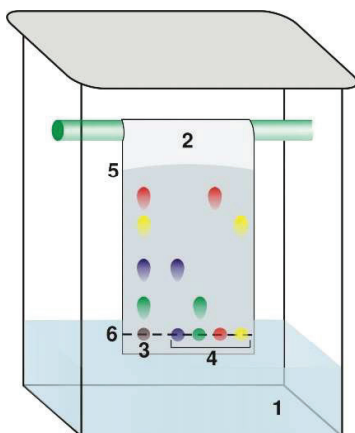


Fig. 3.17 Kromatogrami: tretës (1), shirit letre filtri (2), përzierje (3), përbërës të veçantë (4), vija e fundit (5) dhe vija e fillimit (6).

3.1.4 PYETJE DHE DETYRA

1. Cilat masa paraprake duhet të merren kur ngrohni me një flakë të Bunsenit?

2. Përcaktoni saktësinë e pohimeve të mëposhtme:

a) Ngrohja uniforme arrihet me një llambë shpirtërore.

PO

JO

b) epruveta ngrohet në flakën blu të djegësit të Bunsenit.

PO

JO

c) Është mirë që provëza të fiksohet me kapëse në pjesën qendrore.

PO

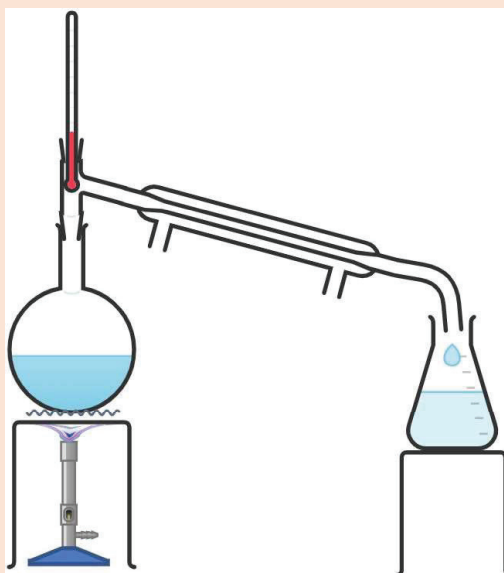
JO

d) Një lëng në një epruvetë përzihet duke vendosur gishtin e madh në hapjen e epruvetës dhe duke e tundur butësisht epruvetën.

PO

JO

3. Në Skicën e mëposhtme është paraqitur një aparat të thjeshtë distilimi. Numëroni pajisjet themelore laboratorike të përdorura dhe shënoni pikat ku uji hyn dhe del nga ftohësi.



3.2 METODAT DHE ENËT PËR MATJE NË LABORATOR

Që të fitojmë të dhëna për substancat dhe ndryshimet e tyre shërbehemi me matje. Të dhënat e fituara mund të jenë *kualitative*, të cilat, në bazë, janë vëzhgimet dhe përshkrimet, si dhe kuantitative, të cilat përbëhen nga numrat (të dhëna numerike) të fituara nga matjet e ndryshme. Shkencëtarët përdorin simbole standarde gjatë shkrimit të matjeve dhe vëzhgimeve të tyre. Kjo mënyrë mundëson ruajtje më të thjeshtë dhe më të lehtë të të dhënave, por paraqet edhe gjuhë të përbashkët për komunikim ndërmjet shkencëtarëve nga mbarë gjithë bota. Ekzistojnë një numër i madh i instrumenteve që na ndihmojnë t'i masim vetitë e substancave.

Gjegjësisht, në jetën e përditshme shërbehemi me matje të ndryshme. Ashtu, e masim kohën me ndihmën e kalendarit ose orës, gjatësinë e masim me vizore ose me metër, masën e produkteve ushqimore e masim me peshore të kuzhinës, ndërsa menzurën e përdorim për matjen e vëllimit të qumështit që nevojitet për të bërë pasta. Në laborator janë të domosdoshme matje më të sakta, pra koha matet me kronometër, masa me peshore digjitale me saktësi të madhe, vëllimi me pipetë, biletë ose balonë matëse (ndonjëherë me munzurë, gjatë matjes së vëllimeve të vogla) etj. Këto instrumente dhe enë laboratorike mundësojnë matjen e vetive makroskopike që mund të përcaktohen në mënyrë direkte.



Fig. 3.18 Edhe në jetën e përditshme shërbehemi me matje të ndryshme

Gjatë punës eksperimentale nevojitet sa është e mundur të mblidhen të dhënat më precize dhe më të sakta. Asnjë matje nuk është plotësisht e saktë dhe gjatë matjeve mund të vijë deri në gabime. Ato mund të rrjedhin nga metoda e pasaktë gjatë matjes (për shembull, deri në lexim të gabueshëm të vëllimit arrihet kur niveli i lëngut nuk është në lartësi të syve), lodhje psikofizike, instrumentet matëse të papërsosura, përdorimi i instrumenteve të pakalibruara dhe me defekt, sipërfaqe të papastra të peshoreve ose pajisje të papastra, zgjedhja e enës jokompetente për punë (për shembull, nëse është e nevojshme të matet vëllimi i lëngut me saktësi të madhe, duhet të punohet me biletë, kurse jo me menzurë ose me gotë) etj.

Disa gabime mund të zvogëlohen nëse matja përsëritet disa herë, kurse mandej llogaritet meta vlera mesatare nga matjet e kryera. Vlera mesatare shprehet si raport ndërmjet mbledhjes të gjitha verave të matura dhe numrit të matjeve.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Devijimi i rezultatit nga vlera mesatare paraqitet si $\Delta x_1 = |x_1 - \bar{x}|$

Gjatë matjeve ndonjëherë llogaritet edhe gabimi absolut (më e madhe Δx), gabimi absolut mesatar (vlera absolute nga devijimi mesatar i rezultatit të fituar nga vlera mesatare) dhe gabimi relativ (raport i gabimit absolut dhe vlera mesatare, e cila mund të shprehet edhe në përqindje; nëse bëhet fjalë me vlerat mesatare, fitohet gabimi relativ mesatar).

Shembull:

Elena, Ajshe dhe Marko duhet ta lexojnë vëllimin nga biletat. Elena ka lexuar 13,30ml, Ajshe 12,70 ml dhe Marko 12,75ml.

Vlera mesatare e matjeve do ta llogarisim si:

$$\bar{x} = \frac{13,30 \text{ mL} + 12,70 \text{ mL} + 12,75 \text{ mL}}{3}$$

$$\bar{x} = 12,92 \text{ mL}$$

Rezultati i Elenës më së shumti devijon nga vlera mesatare, k[shtu që gabimi absolut do të jetë 13,30 ml-12,92 ml – 0,38 ml, ndërsa relativja 0,38 ml / 12,92 ml– 0,092 ose 2,94%.

3.2.1 MADHËSITË FIZIKE DHE NJËSITË MATËSE NGA SI

Vetitë matëse të sistemeve janë të njohura si **madhësi** (ose **madhësi fizike**).

Çdo madhësi ka emrin e tij dhe shenjën përkatëse, gjegjësisht simbolin. Madhësia e matur duhet të shënohet si numër me njësi përkatëse. Nëse themi se largësia prej Shkupi deri në Veles është 55, kjo nuk ka asnjëfarë kuptimi. Duhet të paraqitet edhe njësia matëse, për shembull, largësia është 55 kilometra. Kjo domethënë se është e nevojshme bazë për krahasim, gjegjësisht njësi për madhësinë e dhënë. Mund të thuhet se madhësia me të cilën matja krahasohet ndonjë madhësi fizike quhet **njësi** (ose **njësia matëse**) për atë madhësi. Rezultatet nga matja e madhësive fizike shënohen si prodhim nga vlera numerike dhe njësia.

Ekzistojnë më shumë njësi në të cilën mund të shprehet një madhësi. Ashtu, gjatësia prej 2kilometra është e barabartë me 1,24 milje ose 6562 hapa. Që të sigurohet unifikimi i njësive dhe të tejkalohen mosmarrëveshjet, në vitin 1960 në XI konferencën gjeneralë për tase dhe matje, është miratuar sistemi Internacional për njësitë, e cila shkurtimisht shënohet me SI (sipas emërimit në gjuhën franceze *Systeme International d'Unites*) Në tabelën 3.1 janë të paraqitura shtatë SI njësitë themelore, nga të cilat mund të nxirren të tjerat, SI lejon përdorimin e prefikseve, të cilat paraqesin pjesët decimale ose shumë të njësive të nxjerra.

Tabela 3.1 SI njësitë themelore

Madhësi fizike		Njësi	
Emri	Simboli	Emri	Simboli
Gjatësi	metri		
Masa	kilogram		
Koha	sekonda		
Intensiteti i rrymës elektrike	amper		
Temperatura termodinamike	kelvin		
Sasi e substancës	mol		
Intensiteti i dritës	kandela		

Tabela 3.2 Prefikset që përdoren me SI njësitë

Prefiks	Simbol	Kuptimi	Shembull
Tera			
Giga			
Meta			
Hekto			
Deka			
Deci			
Centi			
Mili			
Mikro			
Nano			
Piko			

Shpesh është e nevojshme të bëhen matje që kyçin vlera shumë të mëdha ose të vogla (siç mund të vërehet nga Tabela 3.2) Ashtu, për shembull, një mol përmban 6022137000000000000000njësi. Për paraqitje më të thjeshtë të rezultateve nga matjet e këtilla, këto njësi shprehen duke përdorur të ashtuquajtur notacionin shkencor. Të paraqitur në këtë mënyrë, numri i lartpërmendur do ta paraqesim si $6,0221367 \cdot 10^{23}$. Ndonjëherë është më praktike madhësitë të shprehen pa anëtarin eksponencial, por me prefiks., ashtu në vend $6,3 \cdot 10^{-6}$ m, mund të shënohet 6,3 mm.

Simbolet për madhësitë shënohen me shkronja të pjerrëta, ndërsa simbolet për njësitë me shkronja të drejta. Simbolet e njësive nuk shënohen me shkronja cirilike dhe nuk guxojnë të ndryshohen (për shembull, të shënohet s, sek ose sec si njësi për kohën) dhe pas saj të vendoset pikë.

Barazimet e madhësisë janë barazime me të cilat paraqiten madhësitë fizike. Ashtu:

Madhësia – vlera numerike njësia

Në barazimet e madhësisë zakonisht paraqiten edhe simbolet (dhe jo emrat e tyre) të madhësive fizike dhe të njësive., ashtu mund ta shënojmë:

$$m = 5,1\text{g} \quad \text{ose} \quad V = 8,35 \text{ ml}$$

Nëse duhet të shënohet konkretisht madhësia fizike për çka bëhet fjalë, kjo bëhet me vendosjen e kllapave. Shprehjet e mësipërme do të jenë kështu:

$$m (\text{NaCl}) = 5,1\text{g} \quad \text{ose} \quad V(\text{r-r HCl}) = 8,35 \text{ ml}$$

Madhësitë ndodhen në raporte të caktuara njëra me tjetrën dhe mund të shprehen me ndihmën e barazimeve të madhësisë. Në parim, SI-njësitë e nxjerra janë të bazuara në ato themelore, kurse janë të fituara me ndihmën e operacioneve matematikore shumëzim dhe/ose pjesëtim. Disa nga këto njësi kanë emërime dhe shenja speciale; për shembull, paskal ($1 \text{ Pa} = \text{kg m}^{-1} \text{ s}^{-2}$) është njësi për shtypje, xhuli ($1 \text{ J} = \text{m}^2 \text{ kg s}^{-2}$) është njësia për energji, herci ($1 \text{ Hz} = \text{s}^{-1}$) është njësia për frekuencë). Të tjerat, nuk kanë (m^3 është njësia për vëllim, kg m^{-3} është njësi për dendësi, mol m^{-3} është njësia për përqëndrim etj.)

Ashtu dendësia është raport i masës dhe i vëllimit, gjegjësisht me simbole:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Prej këtu mund të përfundohet se njësia e nxjerrë për dendësinë do të jetë kg/m^3 (më ndryshe mund të shënohet edhe si kg m^{-3}). Në kimi shpesh përdoret njësia alternative kg/dm^3 , gjegjësisht g/cm^3 .

Në praktikë përdoren edhe njësi të tjera, të cilat nuk janë pjesë e sistemit SI, por përdorimi i të cilit është i lejueshëm. Një pjesë nga këto njësi të lejuara, kurse që shpesh përdoren janë:

- litri ($1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$), njësia për vëllim;
- bar ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$), njësi për shtypje;
- minuta ($1 \text{ min} = 60 \text{ s}$), ora ($1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$) dhe ditë ($1 \text{ d} = 8640 \text{ s}$), njësi për kohë;
- ton ($1 \text{ t} = 1 \text{ Mg} = 10^3 \text{ kg}$), njësi për masë.

Temperatura e Celsiusit shënohet me t ose θ , ndërsa SI-njësia e Celsiusit është shkalla ($^{\circ}\text{C}$). Është e definuar me barazimin:

$$t / ^{\circ}\text{C} = T/\text{K} - 273,15$$

Për njësinë $^{\circ}\text{C}$ nuk përdoren SI- prefikset.

Shembull

Përcakto:

- Sa centimetra ka në një decimetër dhe sa decimetra ka në një centimetër?
- Sa centimetra kub ka në një decimetër kub dhe sa decimetra kub ka në një centimetër kub?
- Sa mililitra ka në një litër?

- Nga Tabela 3.2 mund të përcaktojmë se $1\text{ m} = 10\text{ dm}$ dhe $1\text{ m} = 100\text{cm}$. Prej këtu rrjedh që $1\text{ dm} = 10\text{cm}$. Anasjelltas $1\text{ cm} = 0,1\text{ dm}$.
- Përderisa bëhet fjalë për decimetra/centimetra kub, duhet edhe vlera numerike dhe njësinë ta vendosim në shkallën e 3., ashtu fitojmë:
 - $(1\text{dm})^3 = (10\text{cm})^3$, gjegjësisht $1\text{dm}^3 = 1000\text{cm}^3 = 10^3\text{cm}^3$.
 $(1\text{cm})^3 = (0,1\text{dm})^3$ ose $1\text{cm}^3 = 0,001\text{ cm}^3 = 10^{-3}\text{cm}^3$
 - Që të përgjigjemi në pyetjen e fundit, duhet të dimë se $1\text{L} = 1\text{dm}^3$ dhe $1\text{mL} = 1\text{cm}^3$. Domethënë, në një litër ka 1000mL.

3.2.2 PROCEDURAT DHE ENËT PËR MATJEN E MASËS

Masa është veti e të gjitha trupave që ta përmbajnë vetinë e tyre (të lëvizjes ose në gjendje të palëvizshme) në të cilën gjenden në moment., ashtu masa është madhësi e inercionit të trupave, ndërsa njësia themelore SI për masë është kg. Masa është veti fizike që është proporcionale me sasinë e materies të llojit të dhënë në një lëndë, përderisa pasha mat veprimin e gravitacionit (nga Toka) mbi ndonjë trup. Për shkak se matjanë peshore kyç krahasim të masës së një objekti me masën standard, termet pasha dhe masa ndonjëherë përdoren si sinonime, edhe pse kjo nuk është e saktë.

Pesha e njeriut me masë prej 60kg të Tokës paraqet 588,6N. Nëse njeriu i njëjtë (me masë prej 60kg) ndodhet në sipërfaqen e Hënës, pasha do të jetë 98,1 N, gjashtë herë më e vogël sesa te Toka.

Gjatë matjeve laboratorike kilogrami është, më shpesh, njësi tepër e madhe, prandaj më shpesh përdoret grami ($1\text{g} = 0,001\text{kg}$) ose miligrami ($1\text{mg} = 0,001\text{ g} = 10^{-6}\text{kg}$).

Për matjen e masës së substancave të ngurta në peshore përdoret ashtuquajtur **gota për peshim** (ndonjëherë përdoret edhe emri “vegegglas”). Paraqet enë e qelqitë për matje që është e qëndrueshme ndaj zjarrit. Përveç për peshim, mund të përdoret edhe për tharje të substancave higroskopike dhe fundërrinave si dhe për ruajtjen e substancave higroskopike dhe avulluese. Ka hapje të lëmuar dhe kapak të lëmuar, që pengon që substance të ndotet, të njomet ose të avullojë gjatë peshimit ose gjatë tharjes. Ndonjëherë peshimi mund të kryhet me ndihmën e orës së qelqit; çdo herë duhet të tejklaohet peshimi i substancave në copë letre.



Peshimi paraqet një metodë për matjen e masës, kurse realizohet me ndihmën e instrumentit të quajtur peshore. **Peshorja teknike** ka saktësi prej 0,01g dhe ngarkesë maksimale

Fig. 3.19 Gota për peshim

prej 1kg. Peshoret teknike mund të jenë mekanike (Figura 3.20) ose digjitale (ig.3.20b). **Peshorja analitike** (Fig. 3.21) kanë kapacitet të ndryshëm të peshimit: prej 160 deri 200g dhe saktësi prej 0,1 ose 0,2 mg, prej 10 deri 30 g dhe saktësi prej 0,001 mg dhe prej 0,1 deri 3g dhe saktësi prej 0,001mg.

Më shumë për peshoret, si dhe për parimin e të peshuarit në lloje të ndryshme të peshoreve, do të njohet në kapitullin e katërt (Aparatet në laborator).



Fig. 3.20 Peshore teknike– mekanike (a) dhe digjitale (b)



Fig. 3.21.
Peshorja digjitale analitike

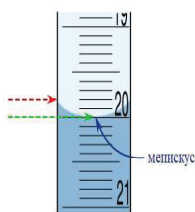
Cilado peshore qoftë të përdoret, është e nevojshme pasur kujdes në rregullat e caktuara të përgjithshme për punë:

- Para fillimit të peshimit duhet të kontrollohet se peshorja a është e vendosur në rregull, në sipërfaqe të rrafshët.
- Në hapësirën nuk duhet të ketë rrymë ere.
- Enët ose substancat që duhet të peshohen duhet të jenë në temperature të dhomës. Nëse janë të nxehta, para peshimit duhet të lihen të ftohen deri në temperature të dhomës. Objektet e nxehta do të japin vlera më të vogla gjatë peshimit si rezultat i shtypjes së ajrit (në anglisht air buoyancy), përderisa lëndët e ftohta do të japin vlera më të larta për shkak të kondensimit të avullit të ujit.
- Për peshimin e substancave përdoren enë të veçanta (më mire është të përdoret gota për peshim)
- Përdoret luga ose shpatulla e thatë dhe e pastër në madhësi adekuate.
- Tek peshoret analitike peshimi duhet të fillojë pasi të jetë e mbyllur dritarja e peshores.
- Nëse përdoren peshat, ato nuk duhet të kapen me dorë, por me pincetë. Kutia me pasha duhet të jetë afër peshores. Peshat vendosen në mes të njërit tas (peshorja duhet të jetë e stopuar) dhe pas mbarimit të peshimit çdo herë ruhen në kuti.
- Përderisa pasha kapet me dorë ose po nëse bie në tavolinë ose në tokë, duhet të fshihet me tretësirë të alkoolit.
- Peshat nuk duhet të vijnë në kontakt direkt me ujin ose ndonjë kimikat tjetër që të mos vijë deri në korrozion.
- Mostra që matet duhet të jetë e vendosur sa është e mundshme më në mes të tasit.
- Peshorja nuk duhet të ngarkohet me masë më të madhe nga ajo që është e shënuar si ngarkesë maksimale.
- Nëse duhet të matet masë e vogël (1mg ose më të vogël), duhet të merren masa të veçanta sigurie. Për shembull, duhet të përdoren dorëza për një përdorim (që të mos ketë kontakt me lagështinë dhe papastërtitë nga shuplaka), kapela për kokë (që të pengohet rënia e flokëve) dhe përdoret maska për fytyrë (që të pengohet ajri të mos ndikojë gjatë leximit)
- Substancat higroskopike duhet të maten në enë të mbyllur
- Rezultatet nga matja menjëherë shënohen në ditarin laboratorik. Duhet të tejkalohej shënimi i rezultateve në copëza të letrës ose në dorë.
- Nëse derdhet substance në peshore ose në mjedis, duhet menjëherë të pastrohet
- Pas mbarimit të punës, peshorja pastrohet (me ndihmën e brushës speciale) stopohet ose shkyçet, dhe, përderisa ekziston, mbulohet me një mbulesë.

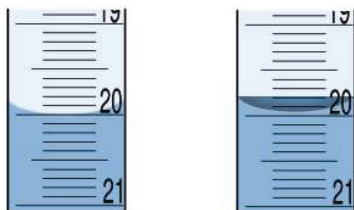
3.2.3 METODAT DHE ENËT PËR MATJEN E VËLLIMIT

Në laborator vëllimi i lëngjeve matet me menzurë (cilindër i graduar), balona matëse (kolba matëse), pipeta dhe bireta. Me këto enë mundet në mënyrë më precize të matet vëllimi sesa me gotat ose erlenmaerët që shërbejnë për matje të përafërt të vëllimit. Sidoqoftë, edhe ndërmjet tyre ekzistojnë dallime në saktësinë të vëllimit të matur., ashtu për shembull, vëllimi shumë më saktë mund të matet me biretë sesa me menzurë. Nga ana tjetër, saktësia e matjes varet nga madhësia e enës. Në parim, sa më e vogël është ena aq më saktë mund të matet vëllimi. Nga ana tjetër, me zmadhimin e vëllimit që mund të matet me enën, zmadhohet gabimi absolut i vlerës së matur. Për këtë duhet të merret parasysh.

Tek gjithë këto enë me rëndësi është leximi i nivelit të lëngut. Saktësia në enën me diametër të vogël formon meniskus ose sipërfaqe të lakuar. Që të tejkalohet gabimi për shkak të paralaksës dhe të lexohet në mënyrë të rregullt vlera, syri duhet të jetë në nivel të njëjtë me nivelin e meniskusit. Nëse niveli i lëngut lexohet duke parë nga lartë, do të lexohet vëllim më i vogël nga ai i sakti, kurse e kundërta. Ndonjëherë, kartoni i bardhë ose kartoni i bardhë me shenjë të zezë i vendosur pas enës në anën të kundërt të shkallëve mund të ndihmojë që më lehtë të vërehet meniskusi dhe lexim më të saktë.



Leximi i këtitë vlen për një numër të madh të tretësirave, ndërsa leximi i tretësirave të ngjyrosura (për shembull, tretje e permanganate kaliumit) kryhet në linjën që përputhet me kufirin e sipërm (Fig. 3.23.).



Menzura (Fig. 3.24 a) paraqet enë e qelqtë cilindrike e graduar, kurse më shpesh me një mbështetje në fund dhe sqep në hapjen e saj. Shërben për matje të përafërt ose të shpejtë të vëllimit të lëngjeve të ndryshme. Menzurat përpunohen në madhësi të ndryshme, prej 5 deri 2000mL. Në gjatësinë e menzurës, në anën e jashtme, ka shkallë të graduar, që mund të jetë në numër të plotë të mililitrave, më i vrazhdë (te menzurat më të mëdha) ose precize (te menzurat më të vogla prej 5 deri 10mL). Më së shpeshti përpunohen nga qelqi, por ekzistojnë edhe menzura plastike.

Balona matëse (Fig. 3.24. b) është enë e qelqtë me pjesë të poshtme të zgjeruar (zakonisht si në formë të dardhës), me fund të rrafshët, qafë të ngushtë të gjatë dhe me mbyllës të lëmuar. Në pjesën e gjerë të balonës është e shënuar vëllimi (në mililitra) që mund të matet edhe temperature në të cilën duhet të bëhet matja (zakonisht 20 °C). Përdoret për përgatitjen e tretësirave me përqëndrim të caktuar. Tretësira e përgatitur nuk duhet të ruhet gjatë kohë, veçanërisht nëse bëhet fjalë për tretësirat hidrokside. Tretësira nuk duhet të nxehet, sepse nxemja mund ta ndryshojë vëllimin në enën. Në balonën nuk duhet të realizohen reaksione kimike që të mos vijë deri tek dëmtimi i mureve të enëve.



Eksperimenti 3.7:

Në grupe punuese prej tre nxënësish. Çdo nxënës le të masë 20mL ujë në gotën laboratorike prej 100mL. Madje, le ta derdhë përbërjen në menzurë prej 50mL dhe le ta lexojë vëllimin e ujit në menzurë. Përsëri le të masë 20mL ujë në gotë tjetër laboratorike, por në këtë rast duke përdorur menzurë prej 100mL.

Çka vëreni? Rezultatet përmbliidhni në një tabelë si kjo më poshtë.

Sa është madhësia e një ndarjeje të menzurës prej 50mL, sa te menzura prej 100mL, kurse san) gotën laboratorike? Çfarë përfundimi mund të nxjerrësh?

Nxënësi 1

Nxënësi 2

Nxënësi 3

Vlera mesatare

Balona matëse shërben për matëjen e saktë të vëllimit të caktuar. Në pjesën e sipërme të qafës së balonës ka linjë rrethore (vijë matëse ose markë) deri sa mund të mbushet balona me lëng. Gjatë kësaj procedure balona vendoset, ashtu që vija markuse të jetë në lartësinë e syve dhe të shihet në projeksion) si vijë (linjë). Balona duhet të mbahet për pjesën e sipërme të qafës që të mos vijë deri në nxemje të enës. Balona është e kalibruar të masë vëllimin në temperature saktësisht të caktuar, kurse prandaj, nëse mbahet në pjesën e zgjeruar, do të vijë deri në përcim të nxehtësisë nga duart dhe nxemje të lëngut. Balonat matëse prodhohen me kapacitet prej 2mL deri 5mL, ndërsa në laborator më shpesh përdoret balona prej 50, 100 ose 250ml.

Gjatë përgatitje së tretësirave me tretjen e substancës së ngurtë, së pari në balonë shtohet masë të caktuar të substancës, kurse mandej shtohet uji i distiluar. Madje, balona nuk duhet menjëherë të mbushet me ujë deri në vijën markuese, por deri në mes ose më së shumti 2/3 nga vëllimi i saj. Mandej balona me kujdes tundet ose rrotullohet (e mbyllur me mbyllësin e duhur, kurse jo me gisht) derisa nuk tretet substance e ngurtë. Në fund shtohet sasisë e ngelur e ujit. Rekomandohet uji të shtohet deri rreth 1cm nën vijën markuse, kurse mandej me pika, shtohet, ashtu që meniskusi i lëngut të shtrihet në vijën markuese (vija markuese në lartësi të syve). Pasi të bëhet kjo, balona mbyllet me kapakun e lëmuar dhe përzihet disa herë (duke e afruar mbyllësin me gisht) që të barazohet përqëndrimi i substancës në çdo pjesë të balonës në mënyrë të barabartë.

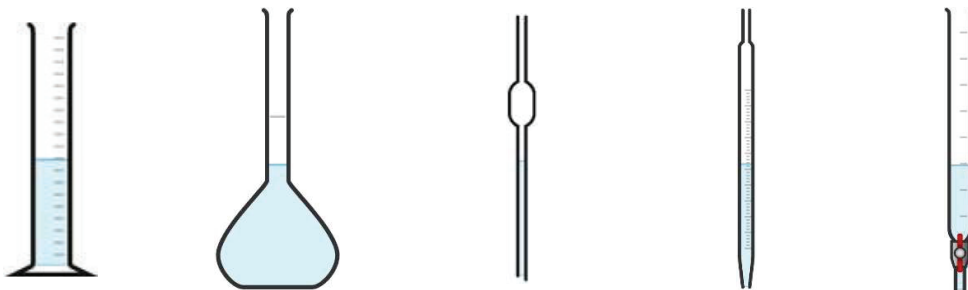


Fig. 3.24 Enët të zakonshme vëllimore (matëse) që hasen në laboratorët:
Menzura (a), balona matëse (b) pipeta matëse (c), pipetë e graduuar (d) dhe biritë (e)

Pipeta mundëson matje dhe bartje të vëllimit të saktë të tretësirës. Ekzistojnë më shumë lloje të pipetave, nga të cilat me përdorim më të shpeshtë janë pipetat matëse (të njohura edhe si pipeta në formë të darëve), që janë të joshkallëzuara dhe shërben për matjen e një vëllimi të caktuar, kurse pipeta të graduara (pipeta sipas Mohr-it), me të cilat mundet të maten vëllime të ndryshme të lëngjeve. Përveç

këtyre ekzistojnë edhe pipeta dhe mikropipeta automatike. Gjatë punës me pipetat, ato duhet të jenë të pastra, të lara, të shpërlara me ujë të distiluar dhe të thata. Para se të pipetohet vëllimi i caktuar i tretjes, është mirë që pipeta të shpëlahet me disa mililitra nga vetë tretja (veçanërisht nëse pipeta nuk është plotësisht e thatë).

Pipetë matëse (Fig. 3.24c) është gyp i gjatë i qelqtë me zgjerim cilindrik në mes dhe në mënyrë kapilare në vezhdim të pjesës së poshtme. Në pjesën e sipërme ka shenjë (markë) të shënuar (të graduuar) deri të cilën mund të mbushet me lëng, ngjashëm si tek balonat matëse. Kalibrimi i pipetave më së shpeshti kryhet në 20 °C dhe kjo është e shënuar në vetë pipetën. Përfitohen në madhësi të ndryshme, ndërsa në laborator më shpesh përdoren pipetat matëse prej 10, 20 dhe 25mL.

Pipetë e graduuar (Fig. 3.24d) është gyp i rrafshët cilindrik prej qelqi i cili në mënyrë kapilare vazhdon në pjesën e poshtme. Nuk ka zgjerim si pipeta matëse. Më shpesh është e graduuar në mililitra të plota dhe në pjesët e mililitrit. Gradimi është i bërë nga sipër e teposhtë, që do të thotë se ndarja e zeros është sipër ashtuquajtur më afër hapjes. Përdoret për matjen e pjesëve të vëllimit maksimal për çka është i caktuar. Me pipetën e graduuar mund të matet vëllimi me saktësi më të madhe nga ajo e menzurës me vëllim të barabartë. Ekzistojnë pipeta të graduara me madhësi të ndryshme (prej 0,1 deri 25mL, e më të mëdha), ndërsa kalibrohen në 20 °C.

Procedura e matjes së vëllimit të caktuar të lëngut me ndihmën e pipetës quhet **pipetim**.

Pipetimi kryhet, ashtu që në fundin e sipërm të pipetës kapet me dy gishta (gishti i mesëm dhe treguesi), ndërsa pjesa e poshtme kapilare zhytet në enën me tretësirë. Pasi që tretja të ndërhyjë deri në lartësi të caktuar (vëllimi i lëngut në pipetë të jetë më i madh nga i nevojshmi), hapja e sipërme mbyllet me treguesin. Me lirimin e shtypjes nga gishti tregues (ose lëvizje para mbrapa), me kujdes lëshohet teprica e lëngut. Mandej, pa lëvizje të shpejta, derdhet në enë tjetër. Gjatë kësaj duhet pasur kujdes vija markuese (ose vija nga ndarja përkatëse) të jetë në lartësinë e syve, ndërsa pjesa kapilare e pipetës ta prekë murin e brendshëm të enës. Kështu pengohet stërpikja eventuale e tretjes dhe humbjet. Derisa edhe pas derdhjes të tretjes nga pipeta, pjesa kapilare nga pipeta mbahet disa sekonda në muret e enës, me çka mundësohet rrjedhje e plotë e lëngut nga pipeta. Pjesa e mbetur e tretjes në pipetë nuk duhet të ndahet (gjatë kalibrimit është paraparë kjo pjesë e lëngut të mbetet në pipetë).

Në rast kur niveli i lëngut është më i vogël dhe pipeta nuk mundet të mbushet deri në lartësinë e duhur, duhet të përdoret pompa për pipetim. Gjatë pipetimit me pompë duhet pasur kujdes tretja të mos hyjë në pompë dhe ta dëmtojë.



Fig. 3.25 Klip (a) dhe prej gome (b) për pipetim

Ekzistojnë më shumë lloje të pompave për pipetim. Pompa klip për pipetim (Fig. 3.25. A) është cilindër i qelqtë ose plastikë me klip, në fundin e së cilës vendoset pipeta me hajen më të gjerë, ndërsa pjesa kapilare zhytet në tretjen. Me rrotullimin e kopsës plastike në pjesën e sipërme të pompës në njërën anë, mundësohet hyrja e tretjes në pipetë, ndërsa me hapjen në anën e kundërt zbrazet pipeta. Pompa e gomës për pipetim (Fig. 3.25 b) paraqet një top prej gome me tre ventilë tophorë me të cilën kryhet rregullimi i lëvizjes së tretjes. Së pari nevojitet të shtyhet ajri nga pompa.

Kjo bëhet në atë mënyrë që të shtypet pjesa e sipërme e ventilit topthorë, e mandej edhe ajo e gomës. Pjesa e sipërme e pipetës vendoset në hapjen për pipeta të pompës, ndërsa pjesa e poshtme kapilare në tretje. Me shtypjen e ventilit të pjesës së poshtme topthore pipeta mbushet, ndërsa me ventilin topthorë anësorë lëshohet teprica e tretjes.

Nuk rekomandohet
pipetim me gojë!



Fig. 3.26 Në laborator përdoren pipeta plastike të Pasterit, por ato nuk janë aq precize. Edhe pse janë të graduara (zakonisht 3ml) shërbejnë përmatje të përafërt të vëllimit.

Bireta (Fig. 3.24 e) është gyp i gjatë cilindrik prej qelqi, në mënyrë kapilare e vazhduar në pjesën e poshtme. Ajo është e graduar në mililitra të plota, të cilat janë të ndarë në pjesë të dhjeta. Te mikrobiretat (vëllimi i përgjithshëm i së cilit paraqet 1ml ose 2ml), ndarjet më të vogla paraqesin pjesën e qindtë të mililitrit. Njëlloj sikurse tek pipetat, graduimi është bërë prej lartë poshtë. Pjesa e poshtme mund të jetë i drejtë ose i lakuar dhe përmban çezmë të lëmuar nga e cila lëshohet përmbajtja e biritës (Fig. 3.27). Çepi i çezmës mund të jetë prej qelqi ose prej tefloni. Më shpesh përdoret gjatë **titrim**it, ku nevojitet matje të saktë të vëllimit.

Biretat zakonisht përpunohen nga qelqi i tejdukshëm. Megjithatë, për tretësirat e substancave të ndjeshëm ndaj dritës (për shembull, tretësirë e nitratis të argjendit), përdoren bireta prej qelqi (qelqi i kaftë) i errët. Ekzistojnë bireta me madhësi prej 10 deri 100ml, por më shpesh përdoren ato me 50ml.

Në laborator më shpesh përdoren bireta sipas Morit (Mohr) dhe bireta sipas Shelbah (Schelbach). Bireta e Mohrit është përpiluar nga qelqi i bardhë dhe i tejdukshëm, ndërsa bireta e Shalbahut nëpër gjatësinë e anës së kundërt nga pjesa e graduar ka shirit të bardhë me linjë të kaltër (ose të kuqe) në mes. Meniskusi ka pamje të ndryshme në të dyja biretat, me çka duhet pasur kujdes gjatë leximit.

Kur shihet meniskusi tek bireta e Shalbahut (Fig. 3.28), për shkak të përthyerjes së dritës duket sikur shiriti i kaltër formon dy konusa, të cilat preken në kulmet. Tek këto bireta lexohet linja që kalon përmes kulmeve (niveli i tretjes duhet të jetë në lartësi të syve) të tyre.

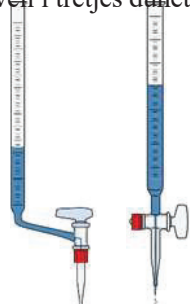


Fig. 3.27. Lloje të ndryshme të biritave

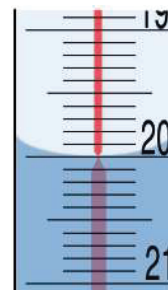


Fig. 3.28 Leximi i vëllimit të biritës së Shelbahut

Për punën e rregullt dhe lexim të saktë të vëllimit nga bireta, me rëndësi janë rekomandimet e mëposhtme.

- Para përdorimit të biritës duhet të vendoset në pozitë vertikale në stativ të përforcuar me klemë për biritën.
- Bireta duhet të jetë e pastër.
- Nëse bireta është e thatë, mundet menjëherë të fillohet me punë. Por, nës nuk është, duhet të shpëlahet me 2-3ml të tretjes me të cilën duhet të mbushet. Bireta vendoset në mënyrë horizontale mbi lavamanin dhe të shpëlahet me lëvizje rrethore, ndërsa teprica e tretjes hudhet jashtë. Në këtë mënyrë mënjanohet uji i mbetur nga muret e brendshme të biritës dhe pikat e ujit zëvendësohen me pika të tretësirës, kështu që nuk vjen deri në ndarjen e tretjes.

- Gjatë mbushjes së biritës, niveli i lëngut rregullohet deri në zero, por mund të fillojë edhe nga ndonjë linjë tjetër. Pjesa e poshtme kapilare e biritës, poashtu duhet të jetë i mbushur me tretje.
- Nëse bireta duke e kyçur edhe pjesën kapilare, kanë fluska të ajrit, ato duhet të mënjano-hen para se të fillohet me punë.
- Tretësira nga bireta shpejt duhet të lëshohet, sepse një pjesë e tretjes do të mbahet në muret e biritës. Kjo shkakton gabim, sepse ky vëllim llogaritet s ii harxhuar, gjegjësisht, nuk ka guxuar të mbetet në enë.
- Nuk rekomandohet matja e vëllimit të vogël me biritë të madhe ose vëllim të madh me biritë të vogël.
- Pas mbarimit me punë tretësira duhet të lëshohet nga bireta, ndërsa bireta duhet të pas-trohet.



Eksperimenti 3.8 :

Bëhet fjalë për një grup prej tre nxënësish. Mbushni biritën prej 50mL me ujë të distiluar deri në 20mL. Keni kujdes në rekomandimet për përdorim të rregullt të biritës. Lëshoni 30pika në gotën laboratorike. Në cilën pjesë të biritës ndodhet meniskusi pas lëshimit të pikave? Sa është vëllimi pas lëshimit të 30 pikave ujë të distiluar? Sa është vëllimi i një pike ujë? Përsërite eksperimentin me tretje të permanganate kaliumi në vend të ujit të distiluar. Krahasoni mënyrën e punës, leximin e vëllimit dhe vëllimet në të dyja rastet.

Rezultatet paraqitni si në tabelën e mëposhtme.

	$V_{\text{fillestar}} / \text{mL}$	V_{mesatar}	$V_{\text{i harxhuar}}$
Nxënësi 1			
Nxënësi 2			
Nxënësi 3			

3.2.4 PROCEDURAT DHE ENËT PËR MATJEN E DENDËSISË

Ndonjëherë në laborator paraqitet nevoja për matjen e dendësisë së ndonjë lëngu (shpesh tretësirë). Për këtë përdorim përdoren piknometra dhe aerometra.

Piknometri (Fig. 3.29) është enë e qelqtë me vëllim të caktuar dhe përdoret për përcaktimin e dendësisë së lëngjeve. Ka kapak të lëmuar, i cili ka hapje të lëmuar që mundëson piknometri plotësisht të mbushet me lëng. Përcaktimi i dendësisë së tretjes së hulumtuar kryhet në disa etapa:

- **Matet temperature e ujit**
- Piknometri (duhet të jetë i pastër!) së pari mbushet me ujë të distiluar, ku duhet të kemi kujdes edhe kapilarja të jetë e mbushur me ujë. Fshihet me letër filtruese nga ana e jashtme dhe lihet në hapësirën që të vendoset baraspesha termike. Mandej peshohet (është e mjaftueshme me lëng prej 0,1mg) dhe shënohet masa e piknometrit të mbushur me ujë në ditarin laboratorik;
- Uji nga piknometri derdhet. Piknometri thahet në tharësen ose shpëlahet me alkool ose eter. Në rast të tharjes së piknometrit në tharëse, është e domosdoshme të rregullohet para

peshimit (gjegjësisht, të lehet të ftohet deri në temperature të dhomës), kurse përderisa shpëlahet me alkool ose eter, është e mjaftueshme të thahet në ajër. Piknometri i përgatitur në këtë mënyrë peshohet, kurse masa e piknometrit të zbrazët shënohet në ditarin laboratorik;

- Piknometri i thatë mbushet me tretje, dendësia e së cilës duhet të përcaktohet, thahet nga ana e jashtme, temporohet dhe peshohet. Përsëri, masa e piknometrit të mbushur me tretje shënohet në ditarin laboratorik;
- Në fund, dendësia e tretjes llogaritet sipas formulës:

$$\rho_{\text{раствор}} = \frac{m_{\text{п.раствор}} - m_{\text{п.празен}}}{m_{\text{п.вода}} - m_{\text{п.празен}}} \cdot \rho_{\text{вода}}$$

ku ρ_{uji} është dendësia e ujit në temperature të caktuar (këto vlera mund të gjenden në tabela të veçanta)



Fig. 3.29 Piknometër i zbrazët (a) i mbushur (b)

Aerometri (Fig. 3.30) është edhe një enë që shërben për matjen e dendësisë së lëngjeve. Ajo është tub qelqi e zgjeruar në pjesën e poshtme, ku gjenden topthat e plumbit me masë saktësisht të caktuar, ku mundëson aerometri të lundron në lëngun në mënyrë vertikale. Pjesa e sipërme më e ngushtë e aerometrit është fabrikisht i graduar me shkallë të vlerave për dendësi. Aerometrat mund të jenë kapilare për intervale të ndryshme të dendësisë për temperature të caktuar, kurse prandaj matja e dendësisë të lëngut të caktuar jep vlera më të sakta kur matja kryhet në temperature në të cilën është kalibruar aerometri (më shpesh temperature e dhomës).



Gjatë matjes me aerometër, ai zhytet në lëngun, dendësia e së cilës matet dhe lëshohet deri në thellësinë të caktuar. Lëngu më së shpeshti vendoset në enë të lartë, si për shembull, menzurë. Zhytja e aerometrit direkt varet nga dendësia e lëngut. Nëse dendësia është më e madhe, aerometri më pak do të zhytet në lëngun dhe – anasjelltas. Leximi i dendësisë bëhet në atë mënyrë që në shkallën lexohet ndarja që përputhet nivelin e lëngut.

Ekzistojnë aerometra për përdorime të ndryshme. Ashtu, laktometri përdoret për matjen e dendësisë së qumështit, saharometri për matjen e dendësisë së sheqerit në lëng, ndërsa alkohometri për matjen e përqëndrimit të madh të alkoolit në pijet alkoolike.

Matja e dendësisë, mund të ndihmojë në identifikimin e substancave, pork jo metodë ka edhe përdorim më të gjerë. Për shembull, lëngu në akumulatorin e amutomjeteve (që është në fakt, tretësirë e acidit sulfurik) e ndryshon dendësisë për shkak se acidi harxhohet përderisa akumulatori zbrazet. Tek akumulatori i mbushur plotësisht “dendësia e tretjes është rreth 1,30 g/cm³. Nëse dendësia me aerometrin, poashtu përdoret që të vërtetohet sasia e antifrizit në sistemin për ftohje të automjeteve, a me këtë edhe niveli i mbrojtjes nga ngrirja.

Fig. 3.30 Me aerometër matet dendësia e lëngjeve

Cila është substance më e dendur në Tokë?

Në temperatura dhe shtypje të zakonshme, substance më e dendur në Tokë është osmium metalik. Dendësia e saj është 22600 kg/m^3 , Gjegjësisht $22,6 \text{ g/cm}^3$.

Cili është lëngu më i dendur në Tokë?

Lëngu më i dendur në Tokë është Zhiva elementare, me dendësi prej $13,5 \text{ g/cm}^3$.

Cili është trupi më i dendur në Universin?

Yjet neutronike janë objektet të ngurta më të dendura të cilat mund t'i vëzhgojmë. Material me madhësi të kokrrës së misrit, i marrë si shembull nga një yll neutronik, do të peshonte sa anija më e rëndë që ndonjëherë ka lundruar në Tokë (rreth 500000 t), ndërsa një lugë e kaftë nga ky material do të ketë masë prej 5 1012 kg që është rreth 15 herë më e madhe nga masa e gjithë njerëzve të gjallë të planetit.

3.2. PROCEDURAT DHE ENËT PËR MATJEN E TEMPERATURËS

Sigurisht deri më tani keni hasur procedurën e matjes së temperaturës. Në jetën e përditshme, gjatë ftohjes ose sëmundjes, zakonisht e kryejmë me ndihmën e të ashtuquajtur “termometër”.

Temperatura normale e trupit është $36\text{-}37^\circ$ dhe me termometrat mund të matet temperature më e lartë ose më e ulët nga ajo për disa shkallë. Por, në laborator nevojitet matje të temperaturave shumë më të larta ose më të ulta, si dhe kontrolli i temperaturës gjatë realizimit të reaksioneve kimike. Prandaj, në laborator përdoren termometrat special për këtë qëllim.

Daniel Gabriel Ferenhajt (Fig. 3.32) është pionier i termometrisë precize. Ai e ka konstruktuar termometrën e zhivës (termometri i parë praktik dhe i saktë) në vitin 1714 e ka formuluar shkallën e Ferenhajt (shkalla e parë e standardizuar e temperaturës me përdorim të gjerë).

Para se t'i shqyrtojmë llojet e ndryshme të termometrave, të njohetemi me shkallët e temperaturës që përdoren për matjen e temperaturës.

Në përdorim të shpeshtë janë tre lloje të ndryshme të termometrave, të njohetemi me shkallët e temperaturës që përdoren për matjen e temperaturës.

Me përdorim të shpeshtë janë tri shkallët e temperaturës. Njësitë e tyre janë $^\circ\text{C}$ (shkallët e Celsiusit), K(kelvin) dhe F(shkalla Ferenhajt). Madhësia e një shkalle tek shkalla e Celsiusit dhe të Kelvinit është e njëjtë – $1/100$ nga intervali ndërmjet temperaturës së ngrirjes dhe temperaturës së vlimit të ujit në shtypje atmosferike. Dallimi i vetëm ndërmjet shkallës së Celsiusit dhe të Kelvinit është që numrat e ndarë në pika të ndryshme të shkallës ndryshojnë. Dallimi fundamental ndërmjet këtyre dy shkallëve të temperaturave është në pikën e saj të zeros. Gjegjësisht, zeroja tek shkalla e Celsiusit, 0°C , i dedikohet temperaturës së ngrirjes së ujit, ndërsa tek shkalla e Kelvinit 0K është definuar si temperature (e ashtuquajtur zero absolute) më e ulët e mundshme.

Ashtu, $0 \text{ K} = -273,15 \text{ }^\circ\text{C}$ dhe $273,15 \text{ K} = 0^\circ\text{C}$



Fig. 3.32
Daniel Gabriel Ferenhajt
(1686-1736)

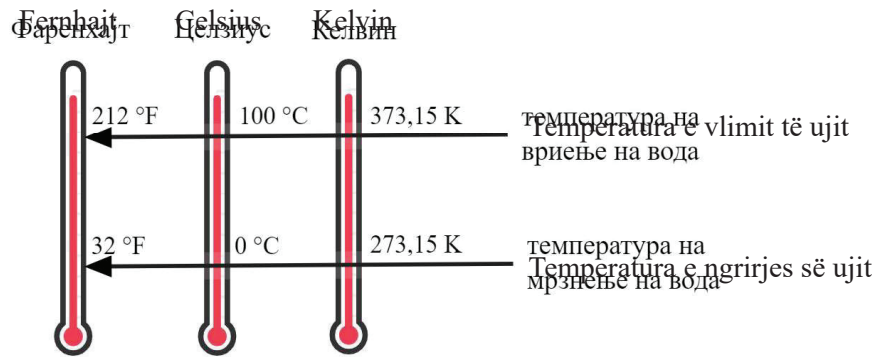


Fig. 3.32 Krahasimi i shkallëve të temperaturës së Ferenhajt, Celsiusit dhe Kelvinit.

Konversioni ndërmjet këtyre dy shkallëve bëhet me përshtatje të thjeshtë të pikave zero. Mund të shënojmë:

$$\text{Temperature (në kelvin)} = \text{temperature (në shkallë Celsius)} + 273,15$$

$$\text{Temperature (në shkallë Celsiusi)} = \text{temperature (në kelvin)} - 273,15$$

Kur shprehet temperature në shkallë të Celsiusit, në shenjën për njësi figuron simboli për shkallë (°C), përderisa tek kelvini kjo nuk është rast (vetëm K, kurse jo °K ose K°).

Konversioni ndërmjet shkallës së Celsiusit dhe Ferenhajt është pak më e përbërë, sepse ekzistojnë dallime edhe në pikat e zeros dhe në madhësinë e shkallëve. Nga Fig. 3.32 mund të vërehet se 180 shkallë Ferenhajt i përgjigjen 100 shkallë të Celsiusit. Nëse bëjmë përshtatje të duhur, fitohet:

$$\frac{180\text{ }^\circ\text{F}}{100\text{ }^\circ\text{C}} = \frac{9\text{ }^\circ\text{F}}{5\text{ }^\circ\text{C}}$$

Nëse e marrim parasysh faktin që $32\text{ }^\circ\text{F} = 0\text{ }^\circ\text{C}$, fitojmë këto barazime:

$$T_F = T_C \cdot \frac{9\text{ }^\circ\text{F}}{5\text{ }^\circ\text{C}} + 32\text{ }^\circ\text{F} \qquad T_C = (T_F - 32\text{ }^\circ\text{F}) \cdot \frac{5\text{ }^\circ\text{C}}{9\text{ }^\circ\text{F}}$$

Ku T_F dhe T_C janë temperaturat të shprehura në shkallë Ferenhajt dhe Celsius.

Termometri është instrument universal për matjen e temperaturës. Ai posedon elemente të rëndësishme: sensor për temperature, e cila duron disa ndryshime në varshmëri nga temperature dhe ndonjë lëndë/mënyrë për shndërrim të këtij ndryshimi në vlerë numerike (për shembull, shkallë e dukshme e termometrit të zhivës ose paraqitje dihitale). Ashtu, një lloj termometri përbëhet nga rezervuari i lëngut (më shpesh zhiva ose alkool i ngjyrosur) dhe gyp kapilar i vendosur në gypin tjetër të graduar nëpër të cilën lëviz lëngu. Hapësira mbi zhivën mund të jetë i mbushur me azot ose shtypja të jetë më e vogël nga ai atmosferik. Lloji tjetër është termometri digjital, e cila përdor aparaturë elektronike për matjen e temperaturës. Lëngu që përdoret për termometra duhet të posedojë disa veti: të jetë e dukshme, të ketë temperature të ulët të ngrirjes dhe zgjerimit termik të lëngut të jetë uniforme.

Termometrat përdoren në industrinë teknologjike për ndjekjen e proceseve, në meteorologji, mjekësi dhe në hulumtime shkencore. Ekzistojnë më shumë lloje të termometrave në varësi nga përdorimi. Për shembull, ekzistojnë termometra që përdoren për matje të temperaturës trupore (termometra klinike) dhe të tjerat për matje të temperaturës së vlimit dhe temperaturës së ngrirjes gjatë kohës së eksperimenteve (termometra laboratorikë).

Termometri klinik është gyp i gjatë i qelqtë me pjesë të tërhequr, cilindrik në fundin, e cila përmban zhivë (rezervuar i zhivës). Përdoret për matjen e temperaturës trupore, kështu që temperatura që matet zakonisht lëviz prej 35 deri 42 °C. Termometrat klinik duhet të sterilizohen para se të përdoren. Ato janë të sakta dhe të ndjeshëm, por për shkak të toksicitetit të zhivës, sot më shumë zëvendësohen me termometra digjitale. Më herët këto termometra kanë qenë të mëdha dhe është nevojitur një kohë e gjatë të regjistrohet temperatura. Në vitet e 60-ta të shek. 19 janë përpiluar më të vogla dhe termometra më të mira, që ka mundësuar përdorim më të gjerë, ndërsa kah fundi i shek. 20 më shpesh është përdorimi i termometrave digjitalë.

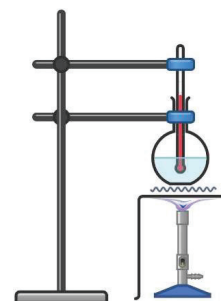
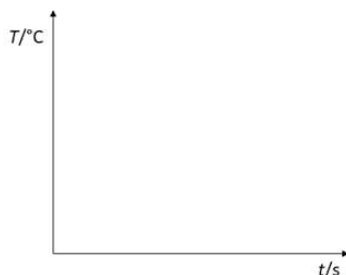
Për shkak se termometrat klinik, nuk mund të përdoren për matjen e temperaturës, përveç ajo e trupit të njeriut, në laborator ka qenë i nevojshëm lloji i veçantë i termometrave që do ta masin temperaturën në kufijtë më të gjerë dhe më precize. **Termometri laboratorik** përdoret për matjen e temperaturës së tretjes, temperaturën e shkrirjes, kurse të vlimit dhe për kontrollin e temperaturës gjatë realizimit të reaksioneve kimike. Me termometrën duhet të jetë e mundur të lexohet temperatura me saktësi deri te pjesa e dhjetë e shkallës. Më shpesh përdoren termometrat e zhivës të cilat mund të jenë të kalibruara për matjen e intervaleve të ndryshme të temperaturave (interval i temperaturave prej -10 deri 110°C). Sot bëhen përpjekje që ato të zëvendësohen me termometra alkooli ose digjitale. Zhiva nuk mund të përdoret në termometrat për matjen e temperaturave më të ulta se -39°C (temperatura e ngrirjes së zhviës) ose më të larta prej 356,7°C (temperatura e vlimit të zhivës). Nga ana tjetër, etanoli është më i lire dhe më i sigurt nga zhiva dhe mund të përdoret për matjen e temperaturave deri rreth -80°C.

Gjatë përdorimit të termometrave duhet të respektohen rekomandime të caktuara dhe të ndërmerren disa masa të kujdesit:

- Duhet të zgjidhet termometri i duhur për përdorim, duke e marrë parasysh intervalin e temperaturës
- Termometri nuk duhet të vendoset në vende ku mundet lehtë të rrokulliset dhe të thyhet
- Rezervuari i termometrit duhet të jetë i zhytur në substancën temperature e së cilës përcaktohet, ashtu që nuk do t'i prekë muret e enës
- Gjatë leximit të termometrit duhet pasur kujdes të jetë i vendosur në lartësinë e syve.
- Nxemja e termometrit mund të shkakton thyerje të rezervuarit me zhivë.
- Termometri nuk duhet të vijë në kontakt me flake të hapur.
- Termometri nuk shpejt duhet të nxehet dhe nuk shpejt duhet të ftohet.
- Termometri nuk duhet përdoret si lëndë për përzierje (përveç nëse kjo nuk është e shprehur nga prodhuesi)
- Kujdes të veçantë nevojitet gjatë vendosjes së termometrit në mbyllësin e gomës.
- Zhiva është e helmueshme dhe është e domosdoshme të punohet me kujdes.

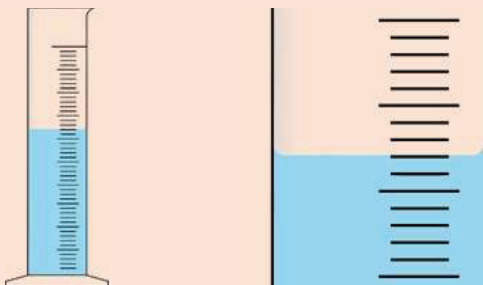
Eksperimenti 3.9:

Vendosni aparatunë sin)skicën. Në kolbën vendosni 20ml ujë. Zhytni termometrën, ashtu që rezervuari të jetë i zhytur në ujë pa i prekur muret e enës. Nxeheni kolbën me flakën e Bunzenit. Në çdo 30s lexoni temperaturën. Të dhënat shënoni në tabelë, kurse mandej paraqitni me ndihmën e grafikut.



3.2.6. PYETJE DHE DETYRA

1. Shndërroni në njësinë e duhur:
2. Duhet të masësh 3,216 g karbonat natriumi.
Çfarë peshore do të përdorësh? Pse?
3. Keni në dispozicion palona matëse prej 50ml dhe 100ml. Me ta a mundesh të masësh vëllime prej:
4. Pse rekomandohet matja e vëllimit të vogël me biritë të madhe? Pse rekomandohet matja e vëllimit të madh me biritë të vogël?
5. Hulumton dhe shpjegon se si duhet të veprosh nëse vjen deri në thyerje të termometrit në laborator dhe zhiva derdhet në tavolinën punuese dhe në dysheme.
6. Sa është vëllimi i lëngut (shiko figurën) nëse vëllimi i përgjithshëm që mund të matet me menzurë është:
Sa është madhësia e një ndarjeje në çdonjërin prej rasteve?

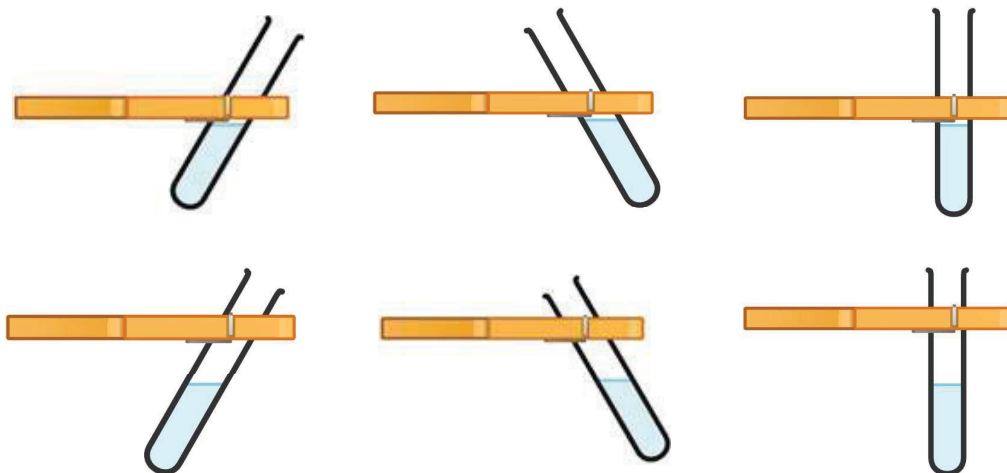


3.3 TEMA 3. KONTROLLONI NJOHURITË TUAJA

1. 1. Plotësoni tabelën e dhënë, ashtu që do ta plotësosh fushën e caktuar:

	Flakë e kaltër	Flakë e verdhë
Pjesëmarrja e vëllimit në përzjerjen e gaztë është më i madh.		
Pothuajse është i padukshëm		
Nuk ka temperature të lartë.		

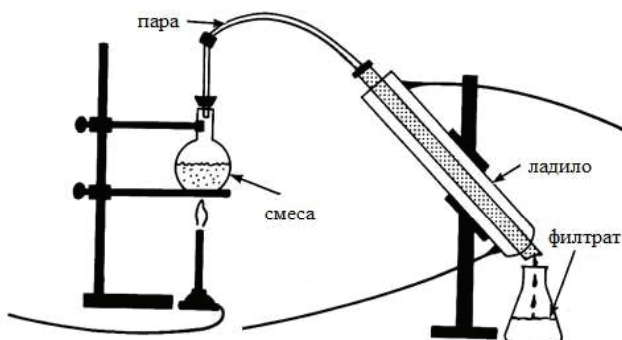
2. Në cilën prej figurave të mëposhtme është vendosur epruveta në mënyrë të rregullt?



3. Cili është dallimi ndërmjet ftohësit të Libigut dhe ajo kthyese?

4. Çka është dallimi ndërmjet distilimit të thjeshtë dhe distilimi fraksional?

5. Cila pajisjet laboratorike përdoret gjatë distilimit të thjeshtë?



6. Përshkruaj procedurën e ndarjes së substancës së ngurtë nga tretja e sulfat bakrit (II). Nga mënyra e paraqitur më poshtë a do të fitohen kristale më të imta ose më të mëdha?



7. Përshkruani se si mundesh me ndihmën e kromatografisë të vërtetosh se lapsi kimik i kaltër a përmban vetëm një ngjyrë ose është përzierje prej më shumë ngjyrash.

8. Pse linja fillestare të letra kromatografike nuk duhet të shënohet me laps kimik?

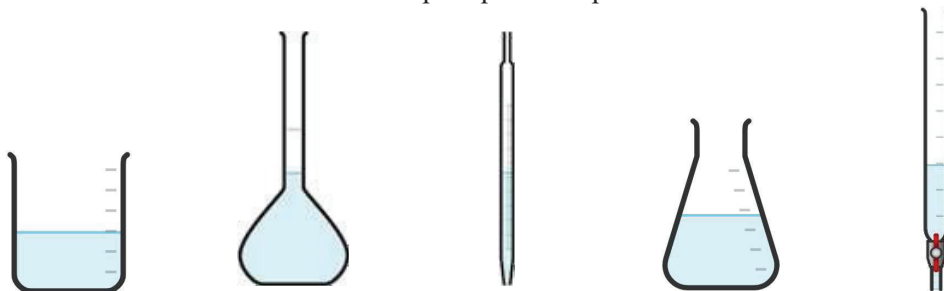
9. Mateu, Arianiti dhe Jana e kanë matur masën e mostrës së njëjtë me peshore teknike. Mateu ka matur 6,60g, Arianiti 6,90g dhe Jana 6,80g.

a) Paraqitni rezultatet nga matjet e tyre në mënyrë tabelare.

b) Llogaritni vlerën mesatare të matjeve.

c) Llogaritni gabimin absolut dhe relativ të matjes.

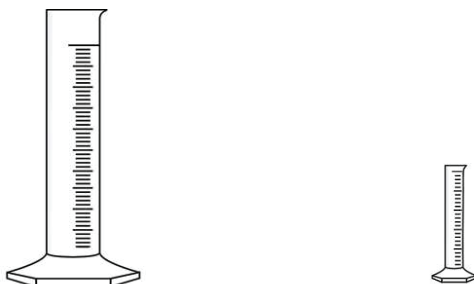
10. Shënoni emrat e enëve laboratorike të paraqitura më poshtë:



Cilat prej tyre përdoren për matje precize të vëllimit?

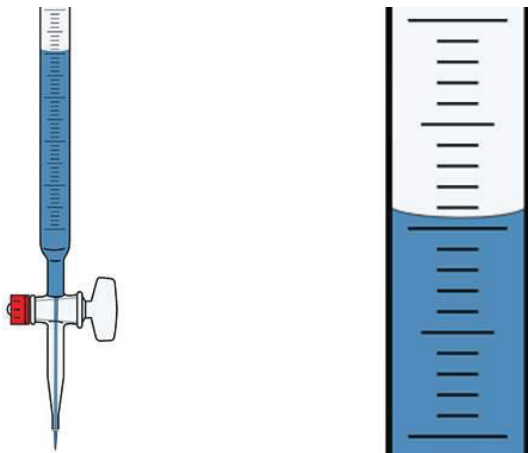
11. Në figurën majtas është paraqitur menzura prej 50ml, ndërsa djathtas menzura prej 5ml. Në çdonjërin prej menzurave vizatoni meniskusin që do t'i përgjigjet vëllimit prej 3,6ml.

Cila menzurë mundëson matje më të saktë? Shpjego!



12. Sa është vëllimi i harxhuar i tretjes nëse vëllimi i përgjithshëm që mund të matet me biretë është:

Sa është madhësia e një ndarjeje në çdonjë të rasteve?



13. Dendësia e hidrogjenit është $0,09\text{kg/m}^3$, ndërsa dioksidit të karbonit $1,98\text{g/L}$. Cili gaz ka dendësi më të madhe?

14. Temperatura e jashtme është 253K . Si do të vishesh për në shkollë?

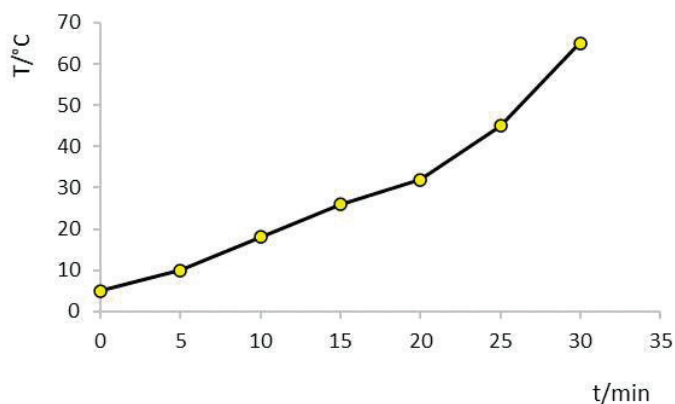
15. Në çfarë rasti shkalla e Celsiusit dhe e Ferënhajtit do të tregojnë vlerë numerike të njëjtë?

16. Për matjen e temperaturës përdoret:

- a) Termofofor
- b) Termos
- c) Termometër
- d) Termoizolator

17. Në grafikun është paraqitur varshmëria e temperaturës nga koha gjatë nxemjes së substancës së lëngët. Vizato tabelën në të cilën do ta paraqesësh të dhënat eksperimentale që i përgjigjen grafikut.

Në bazë të këtyre të dhënave mund të përfundosh se lëngu gjatë eksperimentit:



-
- a) Nxehet
 - b) Ftohet
 - c) Së pari nxehet, pastaj ftohet
 - d) Së pari ftohet e pastaj nxehet.

18. Mihaella realizon eksperiment në të cilin nxehet ndonjë substance. Kohën e kanë matur me kronometër dhe në çdo 5 minuta e ka lexuar temperaturën. Në tabelën e dhënë janë të përmbledhur të dhënat nga eksperimenti i saj.

Paraqiti këto të dhëna në mënyrë grafike.

Mendo dhe shpjego pse temperatura një periudhë të gjatë nuk ndryshon, edhe pse Mihaella ka ndaluar nxemjen.

4. APARATET (MJETET): TIPAT DHE LLOJET



Aparate (mjete) termike laboratorike

Autoklav
Pllaka për nxemje dhe poçi
Tharëset, furrat elektrike
Frigoriferë dhe ngrirësit

Aparate laboratorike mekanike

Peshore
Vakum-pompa
Mikserë dhe përzierës
Viskozimetra

Aparate laboratorike elektrokimike

Transformator
Aparati i Hofmanit për elektrolizë
Induktor për tension të lartë

Ozonator
Konduktometër
pH-metër

Aparate laboratorike fotometrike

Fotometra dhe kolorimetra
Spektrofotometër

Aparate optike laboratorike

Refraktometër
Polarimetër
Mikroskopë

Aparatet për përdorim të përgjithshëm

Dejonizatorë
Bireta (bireta digjitale) automatike
Pipetorë

Qëllimet kryesore të këtij kapitulli:

- Njoftim me llojet e ndryshme të aparateve
- Njoftim me llojet e ndryshme të aparateve në çdo lloj
- Të mësuarit të përdorimit të çdo aparati në veçanti
- Parimet e punës në çdonjërin prej mjeteve në veçanti

Fjalët kyçe:

*peshore
centrifugë
përzierës magnetik
mikserë
viskozimetër
spektrofotometër
kolorimetër
fotometri
refraktometri
mikroskopë
polarimetri
distilatorë
dejonizatorë
pipetorë
digjitale
bireta*

4.1 APARATE (MJETE) TERMIKE LABORATORIKE



4.1.1 AUTOKLAVI

Autoklavi (shiko Fig. 4.1) është mjet që përdoret si në proceset industrial, ashtu edhe gjatë hulumtimeve shkencore; në të dyja rastet është e nevojshme temperature mesatare dhe shtypje të lartë, në raport të vlerave që janë të emëruara si e temperature e dhomës (ambientale) dhe shtypja. Autoklavët gjejnë përdorim edhe në mjekësi (për sterilizim); në industrinë kimike përdoren për vullknaizimin e gomës, gjatë sintezave hidrotermike, rregullimin e sipërfaqeve të dëmtuara (coatings) etj. Autoklavët industrial përdoren për qëllime industriale, veçanësisht gjatë prodhimitarisë së materialeve të ndryshme kompozitive (composites).



Një numër i madh i autoklavëve përdoren për sterilizimin e pajisjes si dhe të lëndëve të para me ekspozimin e tyre në avullin e ujit të nxehur (rreth 120°C), në shtypje të lartë, për periudhë prej 15-20 minuta, në varshmëri nga madhësia dhe përmbajtjes konkrete. Autoklavi ka qenë i konstruktuar nga Çarls Çemberlend (Charles Chamberlend) në vitin 1879, edhe pse autoklavi i parë, i njohur si enë avulli, ka qenë i prodhuar nga Deni Papen (Denis Papin) që në vitin 1679. Emri autoklav vjen nga gjuha greke auto (vetë) dhe latine klavis (clavis-çels). Në përkthim domethënë mjet vetëmbyllës. Për më shumë përdorime të autoklavit dhe për një numër të madh modele të ndryshme, shiko në faqet e internetit (1.2) më poshtë. Është i dhënë videodemonstrimi (3) të përdorimit të saj.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Autoclave>

<https://www.istockphoto.com/photos/autoclave?mediatype=photog>

https://upload.wikimedia.org/Wikipedia/commons/transcoded/7/75/Animated_autoclave.webm/Animated_autoclave.webm.80p.Vp9.webm

4.1.2 PLLAKAT NGROHËSE DHE POÇI

Në laborator **pllakat ngrohëse** përdoren për nxemjen e enëve të qelqta, bashkë me përmbajtjen në të. Mund të kyçin edhe përzierësin magnetik, e cila mundëson përzierjen e përmbajtjen e lëngut. Të përshtatshme janë për përdorimin e laboratorëve nxënës/studentore, në vend të banjave të ndryshme [përdorimi i banjave: ujore, ranore, vajore dhe çdo herë kyç rizik të veçantë përderisa vjen deri tek derdhja e përmbajtjes, nxemjen ose ndezjen, për shkak të “ineracionit termik” (kapaciteti termik) të madh; më thjeshtë, mund të themi se nevojitet një kohë më të gjatë që banja të ftohet në temperature të dhomës].



Në rastet më të shumta, mund të na shërbejë poçi (shiko Fig. 4.2)

Për llojet tjera të pllakave ngrohëse dhe mjete shikoni në faqet e internetit më poshtë (1,2)

https://en.wikipedia.org/wiki/Hot_plate

<https://www.Shutterstock.com/search/hot+late+stirrer>

4.1.3 BANJOT (UJORE, VAJORE, RANORE)

Banja ujore është mjet laboratorik që përbëhet nga një enë e madhe (kontejner), i cili është i mbushur me ujë të nxehtë në temperaturë të caktuar (shiko Fig. 4.3). Përdoret për zhytjen (pjesë të aparaturave) në ujë gjatë temperaturës së kontrolluar për periudhë relativisht të gjatë kohore. Pjesa më e madhe e banjave ujore kanë interfejs (digjital ose analog) për kontrollin e temperaturës, që i mundëson përdoruesit (eksperimentuesit) vendosje të temperaturës së dëshiruar. Janë të mundshme përdorime të ndryshme (nxemje të reagjentëve, shkrirje, inkubim të kulturave qelizore etj.). Sidoqoftë, mundëson edhe hulumtim të një numri të madh të reaksioneve gjatë temperaturave të larta (zakonisht jo më të larta se 90 °C).

Banja ujit është zgjedhja e parë e burimit të nxehtësisë në të gjitha situatat ku flaka e hapur shkakton rizik për eksperimentuesin ose rezultatin e eksperimentit (të themi nxemja e lëngjeve ndezëse).

Duhet të merret parasysh se (edhe pse shumë shpesh përdoret) sintigma e banjës së ujit është jo e rregullt, nga të gjitha shkaqet nga të cilat është jo e drejtë të thuhet avull uji.

Për punë individuale janë të përdorshëm më shumë enë të vogla që zakonisht vijnë në paket me poçin përkatës (shiko Fig. 4.4)

Banjë vaji është mjet laboratorik për nxemje. Në të përdoret vaji i nxehtë për rregullimin e temperaturës. Vajra të ndryshëm kanë temperature të ndryshme të vlimit, kurse me zgjedhjen e vajit të duhur mund të rregullohet edhe temperatura e banjës.

Si banjë vaji mund të përdoret edhe enë me vaj që nxehtë në poç të nxehtë ose në flake të hapur.

Banjë rëre është pjesë e pajisjeve laboratorike. Kjo përdoret nga ena e mbushur me rërë të nxehtë. Përdoret për nxemje konstante të enëve që ndodhen në të dhe të cilat më së shpeshti zhvillohet ndonjë reaksion kimik. Në rastet më të shumta nxehtë në poç të nxehtë (nxemja është elektrike, shiko Fig. 4.5). Rëra në mënyrë të barabartë e përçon nxehtësinë nga poçi në të gjitha anët e enës në të cilin zhvillohet reaksioni.

Banja rërës është nga pjesët më të vjetra të pajisjes laboratorike. E kanë përdorur që nga koha e alkimistëve.

https://en.wikipedia.org/wiki/Laboratorz_water-bath

https://en.wikipedia.org/wiki/Oil_bath

<https://www.Thomasci.com/scientific-supplies/Oil-Bath>

<https://www.Slibaba.com/showroom/laboratorz-sand-bath.html>

4.1.4 THARËSET, FURRA ELEKTRIKE

Mjetet pa të cilën është vështirë të mendohet laboratorimi kimik janë pajisjet për tharje të enëve dhe për nxemje në temperatura të larta. Për tharje përdoret tharësja (temperatura zakonisht mund të rritet prej 250 ose 300°C). Temperatura e saktë (me tolerancë prej disa shkallësh) zgjidhet në termostat. Në rastet më të shpeshta, është e mjaftueshme të nxehtë deri në 110°C (domethënë pak mbi temperaturën e vlimit të ujit), për enët të jenë të tharë më shpejtë.



Fig. 4.4 Banjë uji e thjeshtë, për përdorim të punës individuale



Fig. 4.5 Banjë ranore



Fig. 4.6 Tharëse me termostat për rregullim të temperaturës.



Fig. 4.7 Furra e Muflovit me termostat për rregullimin e temperaturës.

Gabimi i shpeshtë tek eksperimentuesit të papërvojë është e domosdoshme larje të pajisjes me ujë aty ku rekomandohet, për shembull, nëse është punuar me tretës organik (alkoole, estere, haloalkane etj.) Shumë më shpejtë (dhe më lehtë) ena do të thahet, nëse nuk lahet me ujë, por menjëherë pas punës vendoset të thahet; shpesh gjatë kësaj do të nevojitet edhe temperature më të ulët. Në tharëset zakonisht ka disa paravane horizontale për vendosjen e pajisjeve. Çdo herë në këto paravane ka hapje dhe vende për vendosjen dhe përfundim më të lehtë të pjesëve. Në Fig. 4.6 është paraqitur një tharëse.

Në praktikën laboratorike shpesh është e nevojshme nxemja deri në shumë temperature të larta, ku sërish, duhet të jetë e kontrolluar. Në këtë rast përdoren **furra elektrike (furrat e Muflovit)**. Furrat elektrike kanë sipërfaqe shamote, e cila mund të duron temperaturat deri në 1200°C. Kanë përdorim të shumëllojtë (në kimi analitike përdoren për nxemjen e precipitative gjatë temperaturave të caktuara). Përdorimi i tyre i zakonshëm për nxemje në temperature jo më të lartë nga vlera e caktuar, kështu që temperatura zgjidhet të jetë e afërt me vlerën maksimale të temperaturës së lejuar. Një numër i madh sintezash në temperature të larta nuk mund të mendohen pa furra elektrike përkatëse. Shembull për furrën e Muflovit është i dhënë në Fig. 4.7.



Fig. 4.8. Frigoriferi laboratorik me shtesë të ngrirësit.

4.1.5 FRIGORIFERËT DHE NGRIRËSIT

Frigoriferi laboratorike (shiko Fig. 4.8) është mjet i zakonshëm laboratorik, e cila përbëhet nga pjesë e izoluar termike (reparti, kompartment) dhe pompa me nxemje (elektrike, elektronike dhe kimike), e cila përçohet nxehtësia nga brendia në njësinë e mjedisit. Në këtë mënyrë brendia (pjesa) ftohet nën temperaturën e mjedisit (gjegjësisht, në temperature më të ulët se ajo e dhomës, ambientale).

Ngrirësi laboratorik paraqet mjet laboratorik i dizajnuar specifik, me pjesë të izoluar termike dhe pompë nxehtësie. Gjatë kësaj, nxehtësia përçohet nga pjesa e mjedisit, ashtu që temperature në pjesën është më e ulët nga temperature e ngrirjes së ujit ose, dukshëm më e ulët edhe nga kjo temperature, në varshmëri nga temperature në të cilën do të ftohen dhe të ruhen substancat për të cilën bëhet fjalë. Frigoriferët dhe ngrirësit duhet në mënyrë periodikisht të shkrihen dhe të pastrohen. Nëse thyhet ena e qelqit në frigorifer, duhet të mënjanohet. Gjatë pastrimit nevojitet të mbahen dorëza dhe syze mbrojtëse, kurse pas pastrimit sipërfaqet e brendshme duhet të dezinfektohen. Enët që ruhen në frigorifer duhet të jenë të shënuara saktë, gjegjësisht të paraqiten të dhënat për kimikatin, data kur është vendosur dhe personi që e ka vënë.

<https://www.Shutterstock.com/search.lab%20oven>
https://www.Testertextile.com/produkt/precize-lab-oven-tu320b/?gclid=Cj0KCQjwu8r4BRCzARIsAA2li_CWbycmAJRYIkfwOT-gOUOEg2uISnRIw2g3TdqaPXLsFKBD0146-nIaAreZAL_wcB
<https://www.labrepc.com/>
<https://www.Dreamstime.com/photos-images/laboratorz-refrigator.html>

4.2 APARATET MEKANIKE LABORATORIKE

4.2.1 PESHORJA

Peshorja është mjet për matjen e masës. Në laboratorin kimik përdoren, zakonisht, dy lloje të peshoreve: teknike dhe analitike.

Peshoret tanimë u diskutuan në kapitullin e tretë, ku u përmendën peshoret klasike teknike si dhe ato analitike. Këtu do t'i përmendim disa veprime: parimin e punës së peshoreve klasike, gjegjësisht parimin e llostit në ekuilibër: prodhimi i forcës dhe këndit në të dyja anët e peshores duhet të jetë i njëjtë. Me fjalë të tjera $F_A a = F_B b$.

Të dyja krahët (a dhe b) të llostit janë të barabartë (llost kënddrejtë), kështu që të dyja forcat, poashtu janë të barabarta. Njëra forcë është pesha e objektit që peshohet, ndërsa tjetra është forca e peshave. Duke e marrë parasysh që shpejtësia e Tokës është konstante në largësi të mëdha ndërmet objektit dhe peshave, lehtë arrihet përfundimi që $m_A = m_B$.

Më i sofistikuar është parimi i punës së peshoreve elektronike (shiko Fig. 4.9). Parimi themelorë për një instrument të jetë peshore është, në bazë, i njëjtë si edhe në rastin e mëparshëm: forca e kundërt që gjenerohet duhet të jetë e barabartë me forcën (gravituese) që gjeneron masën e matur. Tasi për matje është i lidhur për spirale elektromagnetike nëpër të cilën rrjedh rrymë të madhe sa që është e nevojshme spiralja të pezullon (leviton) në fushën magnetike të gjeneruar nga një magnet permanent cilindrik. Intensiteti i tufës së dritës që vjen deri tek fotodetektori i peshores paraqet pozitën e tasit. Intensiteti, po, që arrin deri te fotodetektori në mungesë të ngarkesës, e definojnë pikën e zeros së peshores. Vendosja e ndonjë lënde për peshim në tasin e zhvendos tasin poshtë me forcë që është e barabartë me prodhimin e masës dhe nxitimin e Tokës (g).

Peshorja e regjistron këtë lëvizje poshtë dhe gjeneron kundërforcën, ashtu që e zmadhon forcën e rrymës që rrjedh nëpër spiralën. Ashtu, kjo rrymë që e kompenson lëvizjen poshtë është proporcionale me masën e objektit matës.

https://www.google.com/search?source=univ&tbm=isch&q=laboratory+balances&sa=X&ved=2ahUKEwi44ar5rJHrAh-WB26QKHRDZB_oQsAR6BAgCEAE&biw=1600&bih=789
https://em.wikipedia.org/wiki/Analztical_balance
https://en.wikipedia.org/wiki/Weighing_scale

4.2.2 VAKUM-POMPA

Vakum-pompa është mjet në të cilin në një pjesë të hapësirës (aparatura) zvogëlohet shtypja në raport të asaj atmosferike. Në laboratorët kimike, zakonisht, përdoret pompë uji të vogël (shiko Fig. 4.10), e cila është e përforcuar për çezmën e lavamanit. Zvogëlimi i shtypjes, në këtë rast, është shumë e vogël (disa kilopaskale më të ulët në raport të shtypjes atmosferike).

Pompat ujore të këtyra ishin të diskutuara më parë.



Fig. 4.10 Vakum-pompa ujore (water-jet pump).



Fig. 4.11. Vakum-pompa mekanike laboratorike



Fig. 4.12 Vakum-pompa difuzione



Për punë më serioze është e domosdoshme vakum-pompa elektromekanike. Lloji që është paraqitur këtu (Fig. 4.11) shpesh haset në laboratorët mjekësore. Me pompë të këtij lloji arrihet vakum më të lartë në krahasim me vakum-pompën e ujit (të themi, shtypja e përgjithshme prej 3-5kPa). Në raste të shumta, kjo është e mjaftueshme (kjo është e ashtuquajtur vakum mesatarisht i lartë).

Përderisa shtypja e përmendur më lartë është ende e lartë, ekzistojnë vakum-pompa relativisht të lira (potacione), me të cilat mund të arrihet shtypje mjaft të ulët prej 1-5 paskal. Vakum-pompa e këtillë është mjet standard në laboratorët kimike dhe fizike.

Konkretisht, për arritje të vakumit të lartë (në madhësi prej 10^{-5} Pa) përdoren të ashtuquajtur vakum-pompat difuzione (pompa me gaz), me të cilën formohet tufë molekulare (ose atomik) të thërrmijave. Çdo gjë çka do të në rrugën e tufës, është në njëfarë mënyre “e tërhequr” (e thithur) në tufën, kurse në këtë mënyrë arrihet vakum i lartë (shiko Fig. 4.12).

Vakum-pompat difuzione përdorin vakum-pompa rrotacione për zvogëlimin fillestar të shtypjes deri në disa paskale. Tek vakum-pompat difuzione përdoret vaji silikonik ose zhiva. Pompat me zhivë janë më të preferuara nga shkencëtarët. Mungesa e vetme të pompave difuzione të vajit është tendenca e tyre ta “kthejnë” vajin në komorën (backstreaming of oil) e vakumit.

Ky vaj mund t'i lagë sipërfaqet nga brenda në komorën ose të vijë në kontakt me pjesët e nxehta, ku mund të vijë deri në karbonifikimin ose silicizim (precipitim të karbonit ose siliciumit) të këtyre pjesëve. Për shkak të mundësisë të këtillë për kthimin e vajit, anashkalohet përdorimi i vakum pompave në teknikat analitike të ndjeshme dhe me aparaturë përkatëse ku është e domosdoshme pastërti ekstreme të hapësirës vakumike. Nga këto parime, pompat difuzione të zhivës janë zgjedhje e preferuar kudo ku pastërtia e aparaturës dhe i prodhimit është kritik. Për pengimin e kthimit të vajit përdoret e ashtuquajtur kondensatorë (cold traps) sigurie, edhe pse përdorimi i tyre e zvogëlon efikasitetin e pompës.

<https://>

(2)

(3)

4.2.3 MIKSERËT DHE PËRZIERËSIT

Mikseri (shiko Fig. 4.13 dhe 4.14) është pjesë e rëndësishme e mjeteve laboratorike që përdoren për përzierjen, tundje, blendim etj. Të kimikateve në enët laboratorike. Sipas rregullores, përdoret për lëngje, gjegjësisht tretje, në kimi dhe biologji. Përbëhet nga platforma osciluese në të cilën vendosen enët (balona, gota, epruveta) Në shumë situata mundet me sukses të zëvendësohet me përzierës elektromagnetik, por kur punohet me vëllime më të mëdha të substancave ose kur është e nevojshme përzierje simultane në më shumë enë, ai paraqet pjesë e pazëvendësueshme e pajisjes.

Te të dyja mjetet ekziston mundësia për shumë të shpejtësisë së përzierjes (oscilim të platformës, gjegjësisht shpejtësia e rrotacionit). Tek përzierësi elektromagnetik (shiko Fig. 4.15) nën pllakën (e cila mund të nxehet) është i vendosur elektromotori në të cilën

është përforcuar magnet permanent. Vetë përzierësi magnetik është magnet më i vogël permanent, i zhytur në pllantikë (ose në qelq; zgjidhja e dytë është më e keqe, por sërish gjenden edhe përzierës të tillë në laboratorët tona). Përzierësi vendoset sistemin reaksionar, zgjidhet shpejtësia e përzierjes dhe temperatura punuese, kurse mandej lëshohet të punojë.

- (1)
- (2)

4.2.4 VISKOZIMETRA

Viskozimetrat janë mjete për përcaktimin (matjen) e viskozitetit tek lëngjet. Më i njohuri (dhe më i thjeshti) është **Viskozimetri i Osvalldit** (shiko Fig. 4.16).

Viskozimetri (plotësisht i thatë) mbushet në fillim me vëllim të caktuar të lëngut (zakonisht 10,15 ose 20ml), me viskozitet të njohur (shpesh uji). Me pompë gume thithet lëngu në anën e majtë dhe lëshohet me kujdes deri në cijën markuese *c*. Këtu ndalohet rrjedhja, kurse mandej në mënyrë simultane lëshohet uji të derdhet nëpër kapilaren (*c* lëvizja *db*) dhe kyçet kronometri. Matet koha që nevojitet niveli i lëngut të arrijë nga vija markuese *c* deri në markën *d*. Zakonisht bëhen disa matje dhe merret vlera mesatare. Kjo kohë shënohet si t_0 .

Ngjashëm veprohet edhe me lëngun viskoziteti i të cilit duhet të përcaktohet. Fitohet koha t_1 .

Në rast të tillë viskoziteti $n_1 =$, ku ρ është dendësia e ujit (indeks 0), gjejesisht të lëngut (indeks 1).

Supozimi implicit, është që lëvizja e lëngut është laminar (gj. gj. bëhet fjalë për lëngu njutonik).

- (1)



Fig. 4.14 Mikseri me platformë vibruese



Fig. 4.15 Përzierësi elektromagnetik

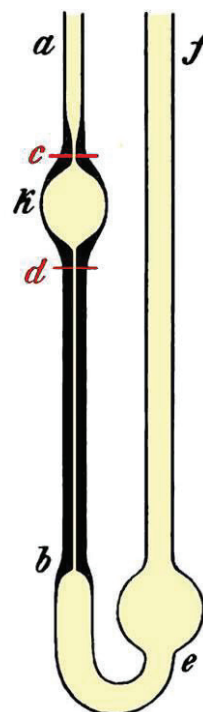


Fig. 4.16 Viskozimetri i Osvalldit

4.3 APARATET ELEKTROKIMIKE LABORATORIKE

4.3.1 TRANSFORMATORI ME DREJTUES



Fig. 4.17 Burimi i njëkahshëm i rrymës

Burim i rrymës njëkahëshe me i kursyer është kyçësi i **transformatorit me drejtues** (shiko Fig. 4.17). Është e mundshme (por, nuk është shumë praktike) të përdoret akumulatori (zakonisht prej 12V).

Në laboratorët kimike arsimore nuk mund të paramendohet puna pa burim të përsosur të rrymës njëkahëshe. Me rëndësi është që instrumenti të mundëson zgjedhje të tensionit punues (për shemb. Prej 0 deri 15V), ndërsa akumulatorët këtë nuk e mundësojnë. Në burime të këtilla të rrymës zakonisht fuqia e rrymës kufizohet (jo më shumë se 1,2,3 ose 4A). Është standard te këto burime të rrymës të parashikohet dhe siguresë vetanake: ose i zëvendësueshëm (nga teli lehtë nxehtë, e cila shkrihet gjatë rrjedhjes së rrymës më të fortë nga ajo e parashikuar) ose si pjesë e qarkut elektronik, e cila do ta ndalon rrjedhjen e rrymës automatike, përderisa nuk tejkalohet vlera e lejuar. Të gjitha kërkesat janë të arrira tek instrumenti i përmendur.

4.3.2 APARATI I HOFMANIT PËR ELEKTROLIZË



Aparati i Hofmanit (shiko Fig. 4.18) më shpesh përdoret pothuajse për elektrolizë të ujit, ku mbushet me tretje të holluar të acidit sulfurik. Qëllimi është që gjatë elektrolizës të demonstronhet që uji përbëhet prej dy pjesëve sasiore hidrogjen dhe prej një pjese të oksigjenit.

Siç shihet, aparati i Hofmanit përbëhet prej tre gypa të qelqta të lidhura dhe të zhytura.

Pjesa e mesme (pak më i lartë) mbaron me rezervuarin për elektrolitin. Pjesa e majtë dhe e djathtë janë të graduara, mbarojnë me çezma të qelqta (që të mund të lëshohen gazrat që gjenerohen), ndërsa në pjesët e saja të poshtme janë të zhytura në elektrodën e platinës.

Kjo është pjesë shumë e rëndësishme e konstruksionit. Platina, kryesisht, për shkak të inercionit kimik, mund të përdoret për një numër të madh të eksperimenteve, pa pasur frikë se do të merr pjesë në reaksion kimik. Sidoqoftë, duhet të merret parasysh se ajo mund të merr pjesë në reaksione kimike me elemente halogjene, kurse prandaj është e ndaluar që tek aparati i Hofmanit të kryhet elektroliza e acideve halogjene-hidrogjenike ose tretjet ujore të kripërave të tyre (klorure, bromure ose jodure). Në përjashtim, mundet të punohet me tretje të florureve neutrale (NaF ose KF, por në asnjë rast me HF ose KHF_2).

Pyetje: Pse e fundit do të ishte shumë e padëshirueshme?

Pyetje: Pse është e mundshme të kryhet elektroliza të florurit alkal pa rrezik nga dëmtimi i platinës?

Në vend të acidit sulfurik, do të mund të punohet me tretje të acidit fosforik. Sidoqoftë, për shkak të disocimit jo të plotë, elektroliza do të zgjasë më gjatë, kurse kjo nuk është rekomanduese nga aspekti i përdorimit racional i kohës nga ora e mësimi.

4.3.3 INDUKTORI PËR TENSION TË LARTË

Burimi i lartë i tensionit zakonisht është induktori për tension të lartë (induktori Rumkorfov). Induktori i Rumkorfov (shiko Fig. 4.19) përbëhet nga spirale primare (me tel të trashë dhe numër të vogël të spiraleve) nëpër të cilën edhe spiralja sekondare (tel i hollë dhe numër i madh i spiraleve). Në spiralen primare kyçet burim i tensionit (6-12V), përmes shkëndijave (çekan i Vagnerit). Ndërprerja e vazhdueshme e qarkut elektrik në spiralen primare sjell deri në induksion me tension të lartë në atë sekondare. Te versionet më të sofistikuara induktorëve, oscilacionet në spiralen primare nuk arrihen me oscilator mekanik (çekani i Vagnerit më i përmendur), por me oscilime elektronike (me përdorim të transistorëve). Tek konstruktionet mirë të shprehura lehtë fitohen tensione prej disa mijëra prej rreth 100000 V (derisa edhe më shumë). Induktori për tension të lartë është mjet i rëndësishëm për zgjimin e gypave Gejslerovit (me gaz të holluar, shiko Fig. 4.20), tek oscilatorët— gjatë fitimit të ozonit, në eksperimentet e “djegies” së ajrit (sinteza e NO gjatë zbrazjes elektrike nëpër ajrin) etj.

- (1)
- (2)

4.3.4 OZONATORI

Ozonatori (ndonjëherë emërohet si ozonizator) është mjet në të cilin kryhet konversioni i dioksigjenit O_2 , në trioksigjen (O_3 , gjegjësisht ozon). Përfitimti në laboratorët kimike zakonisht kryhet sipas barazimit $O_3 = O_2$, si rezultat i “zbrazjen e errët elektrike” (zbrazje mekoronë), në atmosferë prej oksigjenit të pastër. Skema e ozonatorit është i paraqitur në Fig. 4.21. Nëpër komorën (gypi ngjyrë hiri me elektrodë, në mes) qarkullon oksigjeni në shtypje atmosferike. Elektroda e dytë është më shpesh në formë të një cilindri të zbrazët (ose folie) rreth gypit të brendshëm (në figurën të paraqitur me të kuqe). Janë të njohura paraqitjet e suksesshme të ozonatorit në të cilën të dyja elektrodat janë të zhytura në tretësirë të elektrolitit (pjesa e gjelbër do të jetë, i tëri, një elektrodë, ndërsa elektroda në mes, është e mbushur me elektrolit). Rezultatet e mira arrihen në ndryshimet potenciale prej më së paku 25 kV.

Shpejtësia optimale me të cilën qarkullon gazi gjehet eksperimentalisht. Është logjike të pritet se shpejtësia optimale e rrjedhjes së oksigjenit nëpër aparaturën do të jetë e madhe sa që është më e madhe dallimi potencial ndërmjet elektrodave. Për këtë eksperiment nuk është e nevojshme të përdoret rrymë njëkahëshe: rezultate të shkëlqyera fitohen edhe me rrymën alternative. Ideja është që kontakti me elektrodën të jetë më shumë i shkurtër, sepse shkalla e konversionit do të jetë i vogël, as shumë i gjatë, që të mos vijë deri në zbërthim të molekulave të ozonit që më veç janë të krijuara.

Në laboratorët arsimore përdoren ozonatorë shkalla e konversionit e së cilës rrallë e kalon 1%. Sidoqoftë “praktikisht për të gjitha eksperimentet me ozon, kjo shkallë e konversionit është mjaft e pranueshme. Në dalje të komorës (poshtë në të djathtë të skicës) fitohet përzjerje e gaztë nga shumë dioksigjen dhe pak ozon.



Fig. 4.19. Burimi laboratorik në tension të lartë-induktor



Fig. 4.20 Kolona drite e gazit në gypin e Gejslerovit

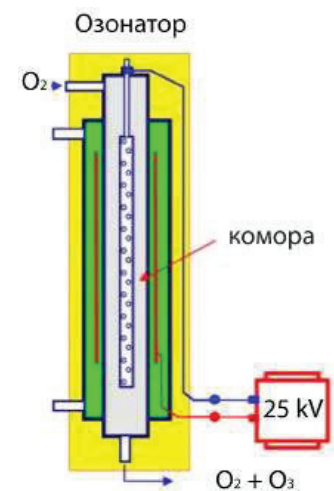


Fig. 4.21 Ozonatori, konstruktion skematik



Fig. 4.22 Konduktometri analog

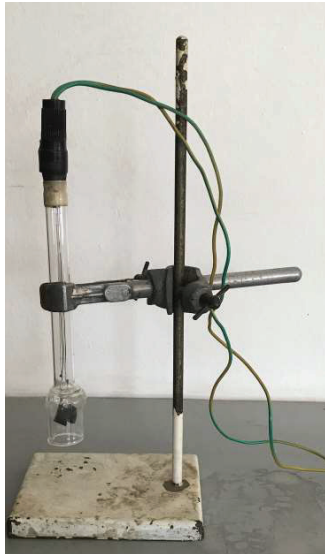


Fig. 4.23 Qeli konduktometrike me elektroda të platinuara elektrokimikisht me platinë të zezë.



Fig. 4.24 pH metër termik i përshtatshëm për matje të shpejta

4.3.5 KONDUKTOMETRI

Për matje kuantitative të përçueshmërisë elektrike të tretësirave përdoret **konduktometri** (përçueshmëria = conductivity). Konduktometrat që janë në përdorim të zakonshëm janë faktikisht **ommetra** të dedikuar (instrumente për matjen e rezistencës elektrike, R).

Për punë të pandërprerë me konduktometrin, është e domosdoshme të jetë në dispozicion edhe qelia konduktometrike (shiko Fig. 4.22).

Çdo qeli konduktometrike ka dy elektroda platine, të platinuara shtesë me platinë të zezë. Gjegjësisht, me elektrolizën e tretjes së platinës (IV) ose klorit të platinës (II), ku elektroliza kryhet ose me rrymë alternative ose polariteti i elektrodave pas një kohë ndryshon, ashtu që ajo elektrodë që ka qenë katodë tani është anodë dhe anasjelltas.

Pasi qelia të jetë e përgatitur për punë (elektrodat janë, siç përmendëm më lartë, të platinuara me platinë të zezë), puna e parë që duhet të kryhet është të përcaktohet konstanta e qelisë (më shpesh me tretje standarde të KCl, me përqendrim prej 0,1 mol/l, përçueshmëria e së cilës është e njohur dhe në mënyrë tabelare është e dhënë në temperatura të ndryshme). Konstanta e qelisë, është, në fakt, raport prej nga distanca ndërmjet elektrodave dhe sipërfaqja e tyre. Më tutje, duke e matur rezistencën e tretjes së “panjohur”, pasi të jetë më parë e përcaktuar konstanta e qelisë, lehtë përcaktohet përçueshmëria e tretësirës së “panjohur”.

4.3.6 pH-METRI

pH-metri është mjet elektronik për matjen e aktivitetit të joneve të hidrogjenit në tretësira ujore, duke treguar se tretësira a është acidike ose bazike. Në instrumentin direkt lexohet vlera e pH. pH-metri e mat ndryshimin e potencialeve elektrike ndërmjet pH metrit dhe ndonjë elektrodë referente (zakonisht klorur argjendi ose elektroda e ngopur kalomele). pH-metrat e këtillë paraqiten si “pH-metra potenciometrikë”. Ndryshimi i potencialeve elektrike është në lidhje me aciditetin (gjegjësisht pH-vlera e mjedisit). Përdorimi i pH-metrave është pothuajse e pakufizuar: nga hulumtimet e ndryshme laboratorike, përmes matjes së pH të tokës, lëngje të ndryshme (shiko Fig. 4.24) deri në kontrolle të kualitetit.

Ashtu, pH-metrat potenciometrik e masin ndryshimin potencial ndërmjet dy elektrodave, ndërsa rezultati është i paraqitur në formë të konvertuar, si pH-vlerë. Në bazë, përbëhen prej përforcuesit elektronik të thjeshtë dhe dy elektroda ose, alternativisht, elektrodë e kombinuar. Tek instrumenti ka displej (instrument me shigjetë) analog ose digjital, i kalibruar në pH-njësi. Elektrodat (e qelqit dhe referente ose një e kombinuar) numërohen në tretësirën që testohet.

Dizajni i elektrodave është i rëndësishëm: yakonisht, elektrodat janë në formë të thuprës, kurse nga qelqi, me toptth të vogël në pjesën e poshtme. Elektroda e qelqtë për matjen e pH ka toptth të qelqtë që është i konstruktuar/dizajnuar të jetë selektive në ndryshime të përqendrimit/aktivitetit të joneve të hidrogjenit. Kur vendoset në tretje që testohet, jonet e hidrogjenit zëvendësohen me tjera

jone pozitive në tretësirën e testuar. Kjo ndodh në topthin e qelqtë të zhytur (maja, që zhytet në tretje) të elektrodës. Gjatë kësaj formohet ndryshimi potencial. Përforcuesi elektronik e detekton ndryshimin e potencialeve ndërmjet elektrodave, ndërsa rezultatin e paraqet në pH-njësi. Madhësia e potencialit nga të dyja anët të membranës së qelqtë është funksion linear prej pH-vlerës, në përputhje me barazimin e Nernst.

Elektroda referente nuk është sensitive në ndryshimin e pH mjedisit; në bazë, bëhet fjalë për përcues metalik që është i lidhur me displejin. Përçuesi është i zhytur në tretje elektrolite (zakonisht klorur kaliumi, si tek elektroda e kalomelit). Kontakti në tretjen e hulumtuar është i mundur përmes membranës qeramike poroze. Displeji është, në bazë, voltmetër i cili e konverton rezultatin në pH-njësi. Dallimi ndërmjet dy elektrodave dhe një e kombinuar nuk është parimore, por është vetëm në konstruksionin.

pH-metri kalibrohet me tretje që kanë pH-vlerë, zakonisht para çdo përdorimi, që të sigurohet saktësia e matjes. Elektrodën zhyten në tretjen që testohet dhe mbahet aq gjatë sa të vendoset baraspesha me jonet që janë në sipërfaqen e membranës qelqore. Kjo baraspeshë është parakusht për matje stabile të pH.

Me dizajnin e zakonshëm (konstruksioni) i elektrodave, voltmetrit (potenciometrit) që e konverton ndryshimin potencial në pH-njësi, më shpesh detekton ndryshimet potenciale prej +1400 milivolt. Puna themelore (që prodhuesit me kureshtje e ruajnë dhe e mbrojnë me patente) është koha e shpejtë e përgjigjes në elektrodën (domethënë, edhe vendosja e shpejtë e baraspeshës). Kohët tipike për vendosjen e baraspeshës janë më të vogla se një sekondë, por tregojnë tendencë që të vazhdojnë në periudhë kohore (rezultat i “vjedimit” të elektrodave). Informacione të rëndësishme kanë sajtin e dhënë më poshtë.

(1)



Fig. 4.26 pH-metri zhvendosës digjital, me interfejs për kyçjen e kompjuterit (a) seri pufërësh për kalibrim b), sensorë për pH, (c) dhe sensorë për temperaturë (d).

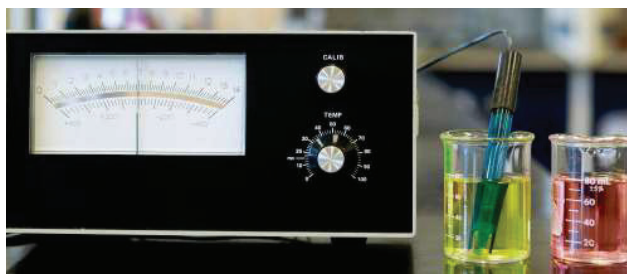


Fig. 4.25 pH-metri analog laboratorik, me elektrodë të kombinuar dhe tretje për kalibrim.

4.4 APARATET FOTOMETRIKE LABORATORIKE

4.4.1 FOTOMETRAT DHE KOLORIMETRAT



Fig. 4.27 Matësi i dritës për fotografi (një lloj fotometri)

Fotometri është mjet që mat intensitetin e rrezatimit elektromagnetik (REM) zonën e spektrit nga ultraviolete, nëpër atë të dukshme, deri tek infra e kuqe. Këto mjete janë, në përgjithësi, transdjuerë (e konvertojnë sinjalin optik në rrymë elektrike, a pastaj rryma shkakton njëfarë lëvizjeje të indikatorit mekanik (tregues, pointer). Zgjedhja e rrymës mund të jetë qeli selenike, në të cilën gjenerohet rryma kur është e ndriçuar, ose të jetë permanent, siç është bateria. Në rastin e dytë kalon nëpër qeli kalium sulfurik, rezistenca e së cilës ndryshon në varshmëri nga intensiteti i dritës që bie mbi të.

Fotometrat ekzistojnë në lloje të ndryshme përdorëse, përkatëse për përdorim sipas zbatimit. Mund të përdoren direkt (për shembull, në fotografinë, shiko Fig. 4.27) ose për përdorimin e shkëlqimit, gjegjësisht intensitetit të dritës që vjen deri tek detektori, ndryshimi i ngjyrës, reflektanca etj.) Sidoqoftë, mund të jenë të inkorporuara edhe në mjete tjera (densitometra, spektrografë, teleskopë etj).

Kolorimetri, nga ana tjetër, është instrumenti kyç në kolorimetri, teknikë që përdoret për përcaktimin e përqendrimit të ndonjë substance të ngjyrosur në tretësirën. Zakonisht përdoret për përcaktimin e absorbancës gjatë gjatësisë valore të caktuar, kurse prej këtu përcaktohet/llogaritet përqendrimi i tretjes me të cilën punohet.

Para se të kryhet çfarëdo mëtejme kolorimetrin, është e domosdoshme të kryhet kalibrim të instrumentit. Më shpesh bëhet sërë tretjesh (disa të ndryshme), me përqendrim të njohur, e cila ndryshon nga ai më i holluari deri te më i koncentruari. Mandej krahasohet intensiteti i ngjyrës) tretjen e testuar me intensitetin e ngjyrës të dyja tretjeve, ku njëri është më i “errët”, e tjetri “më i ndriçuar”, kurse në mënyrë të caktuar, në varshmëri nga konstruksioni i instrumentit, përcaktohet përqendrimi i panjohur i substancës me të cilën punohet.

M kolorimetër vizual, për shembull kolorimetri i Diboksit (Duboscq) (shiko Fig. 4.28), ndryshon gjatësia e rrugës që kalon drita nëpër tretësirën standarde. Konstruksioni i instrumentit është e tillë që në okularin duken dy gjysmërrathë me intensitet të ndryshëm të ngjyrosjes. Kur intensiteti i ngjyrës në të dyja fushat është i barabartë, atëherë prodhimi i përqendrimit dhe gjatësinë e rrugës është i barabartë në të dyja pjesët.

Duke e ditur përqendrimin e tretjes standarde, me përdorimin e proporcionin e thjeshtë përcaktohet përqendrimi i panjohur gjegjësisht : $I_0 c_0 = I_x c_x$, kurse lehtë gjehet $c_{r,i}$ panjohur.

Ekzistojnë edhe kolorimetra automatike, elektronike; para se të përdoret mjeti i këtillë është e domosdoshme është të kryhet kalibrimi me tretje të kontrolluar, e cila vendoset në kivetë të duhur. Përqendrimi i mostrës përcaktohet në bazë të intensiteteve të dritës para dhe pas kalimit nëpër të, me përdorimin e ligjit të



Fig. 4.28 Kolorimetri Diboks

Lamber Berit. Nga vitet e 60-ta të shekullit të kaluar është standarde përdorimi i analizatorëve fotoelektrik.

Në kolorimetri është me rëndësi kryesisht ngjyra (gjegjësisht specifikat) e filtrit që përdoren. Përdorimi i filtrit është t'i absorbon të gjitha rrezatime tjera përveç asaj punuese. Ashtu, drita që e liron filtri, në rast ideal, duhet të jetë identike me atë që absorbohet në tretjen me të cilën punohet. Për shembull, do të zgjedhim filtër të kuq të kolorimetrit, nëse lëngu është me ngjyrë të kaltër.

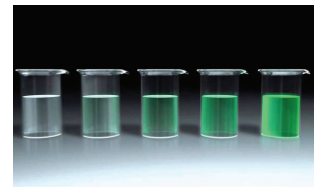


Fig. 4.29 Kiveta për kolorimetër

4.4.2 SPEKTROFOTOMETRIA

Spektrofotometria është metodë për analizë kuantitative. Ajo bazohet në vetitë e molekulave të absorbojnë dritë, kurse atë të diskontinuar. Fotometrat që përdoren këtu quhen spektrofotometra, kurse matet ndryshimi i intensitetit të dritës që absorbohet nga mostra. Në këtë mënyrë, intensiteti është funksion i gjatësisë valore të dritës (gjegjësisht nga frekuenca ose nga numri valorë).

Spektrofotometrat përdoren për matjen e transmittancës (lëshueshmëria optike) ose të reflektancës të tretësirave, të substancave të ngurta të tejdukshme ose të turbullta, në qelqe polare ose gazra. Shumë mostra biokimike vetë vetiu janë të ngjyrosura, absorbojnë dritë nga zona e dukshme të spektrit, kështu që procedurat kolorimetrike mund të përdoren e dhe këtu. Derisa edhe mostrat e pangjyrosura mund të përkthehen në analizë të ngjyrosur, me çka mandej mund të analizohen në mënyrë kolorimetrike. Spektrofotometrat mund të konstruktohen në zonën e çfarëdoshme të spektrit, 200-250nm.

Për dallim nga fotometrat, spektrofotometrat mund të incizojnë spektrin të substancës së dhënë në një zonë më të gjerë. Në këtë mënyrë mund të përcaktohen maksimumi absolut dhe relative i absorbancës për substancën e dhënë. Kjo është me rëndësi, rezultatet më të mira fotometrike (kolorimetrike) fitohen kur bëhet fjalë afër maksimumit të absorbancës.

Të paraqesim një problem praktik: detyra është të përcaktohet konstanta e baraspeshës në tretje. Reaksioni kimik i dhënë në tretje mund të zhvillohet në një, kurse në kahje të kundërt. Sipas kësaj, te reaksionet ekziston baraspeshë ndërmjet reaktantëve dhe produkteve.

Që të përcaktohen përqëndrimet e reaktantëve dhe të produkteve në një moment, lëshueshmëria e tretjes (transmitanca, T) mund të përcaktohet në mënyrë spektrofotometrike. Sasia e dritës që kalon nëpër tretjen është proporcionale me përqëndrimin e disa prej substancave që janë prezentë në sistemin dhe nuk lejojnë drita të kalojë lirisht. Sipas definicionit, transmitanca paraqet raport i intensitetit të dritës që kalon nëpër tretjen dhe dritës rënëse, gjegjësisht:

$$T = I/I_0$$

Absorbanca e dritës është rezultat i interaksionit të fushës elektromagnetike me nivele të sistemit energjetik elektronik ose me vibracion: vjen deri në ekscitim të njëres ose të tjetres ose të dyjave njëkohësisht. /duke e marrë parasysh që nivelet energjetike tek atomet dhe te molekulat janë kuantitative, absorpcioni i dritës është selektive, në vetëm gjatësi valore të caktuar, që i përgjigjet energjisë së kalimit të një në nivel tjetër energjetik : $\lambda = (hc) / E$, ku me λ është paraqitur gjatësia valore e kuantit që mund të shkaktojë kalimin, h është konstanta e Plankut, kurse me c paraqitet shpejtësia e dritës në vakum. Me rëndësi është të theksohet se çdo substance ka spektër karakteristik, që paraqitet



Fig. 4.30 Spektrofotometri që mund të punojë në një gjatësi valore sipas zgjedhjes së eksperimentuesit.

si pasojë të shumës së thjeshtë e niveleve energjetike tek çdonjëra nga molekulat që janë konstituentë të substancës.

Spektrofotometrat mund të përdoren edhe si fotometra (shiko Fig. 4.30), në raste të cilat ekziston mundësia për zgjedhje të frekuencës punuese (gjatësia valore).

Spektrofotometrat mund të jenë me një ose me dy tufa (në gjuhën angleze single beam / double beam). Paraqitje të shkëlqyer jep spektrofotometri me dy tufa. Tufa referente kalon nëpër kivetë që përmban që gjithçka që përmban e dhe tufa tjetër, përveç substancës që analizohet. (ashtuquajtur provë e verbër). Instrumenti e regjistron ose raportin e intensiteteve (I/I_0), gjegjësisht transmitancën ose, logaritmin dekad negative të madhësisë, të quajtur absorbancë. Përparësi të vogël kanë instrumentet e dyta, pse absorbanca (sipas ligjit Lamber-Ber) është madhësi që është proporcionale me përqëndrimin e analitit.

Rëndësi të veçantë kanë instrumentet infra të kuqe (spektrofotometra), sepse spektri infra i kuq i njëjës substance është aq karakteristik që me të drejtë është emëruar si vulë molekulare të gishtit të komponimit të dhënë.

Në Fig. 4.31 është i dhënë paraqitja skematike e një spektrofotometri

(1)

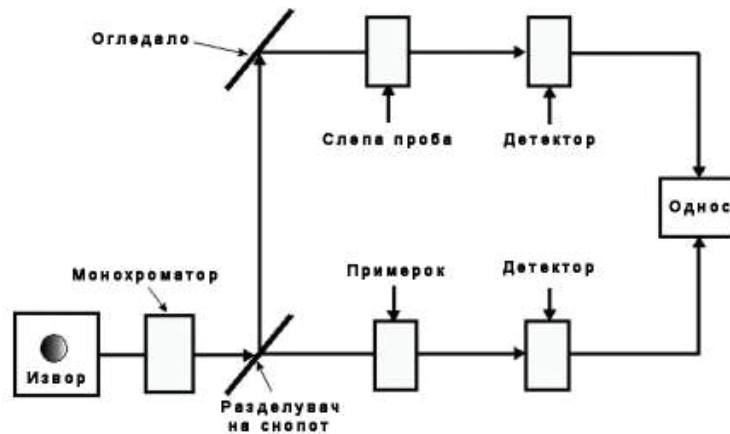


Fig. 4.31 Paraqitje e përgjithshme skematike të një spektrofotometri me dy tufa

4.5 APARATET OPTIKE LABORATORIKE

4.5.1 REFRAKTOMETRAT

Refraktometria është metodë analitike në të cilën matet indeksi i përrhyerjes, n , të substancës së dhënë (më shpesh lëng), ku n është nga vetitë fizike fundamentale të substancave dhe mund të përdoret për vlerësimin e pastërtisë së tyre. Kjo bëhet me ndihmën e **refraktometrit** (shiko Fig. 4.32). Edhe pse më shpesh bëhet fjalë për lëng, refraktometrat mund të përdoren edhe për matje të indeksit të përrhyerjes edhe tek gazrat, edhe tek substancat e ngurta (për shembull qelq ose gurë të çmueshëm).

Vlera e n shumë varet nga temperatura dhe nga gjatësia valore të dritës së përdorur, kurse për këtë duhet të merret parasysh edhe rezultatet që do të fitohen duhet të jenë “të përmirësuara” (kompensuara) në raport të ndryshimeve të temperaturës dhe dritës së përdorur. Më shpesh n jepet gjatë temperaturës referente prej 20°C (68°F), e cila pas marrëveshjes llogaritet si temperatura e “dhomës”. Gjatësia valore referente, më shpesh është ajo prej $589,3\text{nm}$ (D-linja e verdhë e natriumit). Shenja e zakonshme është n_D^{20} , ashtu për ujin indeksi i përrhyerjes është $n_D^{20} = 1,3330$.

Matja e indeksit të përrhyerjes me refraktometër të Abeovit (një nga modelet më shpesh të përdorura) është shumë i thjeshtë. 1-2 pika nga tretja, ku indeksi i përrhyerjes duhet të matet vendoset në prizmën (majtas) e vrazhdët dhe ajo mbulohet me prizmën e lëmuar (djathtas). Indeksi i përrhyerjes së prizmës së lëmuar është $1,75$ dhe kjo është vlera maksimale që mund të përcaktohet me refraktometër. Prizma e vrazhdët, duke e lëshuar dritën nëpër anën e vrazhdët, e shpërndan dritën në të gjitha kahjet. Okulari i vendosur nga ana tjetër të prizmës regjistron figurën (sin) pjesën e sipërme të Fig. 4.33: pamje e dukshme rrethore ku gjysma është e ndritshme, ndërsa gjysma tjetër është e errët. Kufiri ndërmjet këtyre gjysmë rrathëve duhet saktë të kalojë nëpër kryqin e formuar nga dy diametra ortogonale të rrethit. Kur kjo arrihet, në okularin tjetër lexohet vlera e indeksit të përrhyerjes. Vlera e indeksit të përrhyerjes lexohet me saktësi prej tri decimale.

4.5.2 POLARIMETRI

Polarimetria është metodë që përdoret në kiminë analitike. Bazohet në matjen e këndit të rrotacionit të rrafshit të dritës (tufë e dritës e cila është i polarizuar nëse oscilimet e vektorit nga fusha elektrike zhvillohet vetëm në një rrafsh) së polarizuar ku pas lëshimit të tufës nëpër materiale të tejdukshme me veti të veçanta: nga drita natyrale (jo e polarizuar) japin dritë të polarizuar. Materialet e këtilla quhen polarizatorë. Një nga polarizatorët të njohur është nikli. Në dekadat e fundit, filmat polaroidë janë efikase për përdorim, të cilat i posedojnë vetitë e njëjta. Në kimi janë me rëndësi të veçantë dhe në



Fig. 4.33 Prizmat te refraktometri i Abeovit

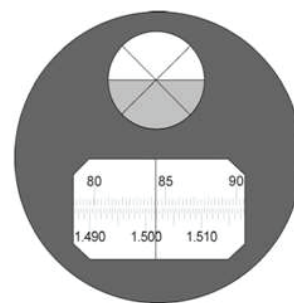


Fig. 4.34 Foto nga okulari i djathtë të refraktometrit (sipër) dhe foto të okularit të majtë (poshtë)



Fig. 4.35 Polarimetri laboratorik me Na-llambë

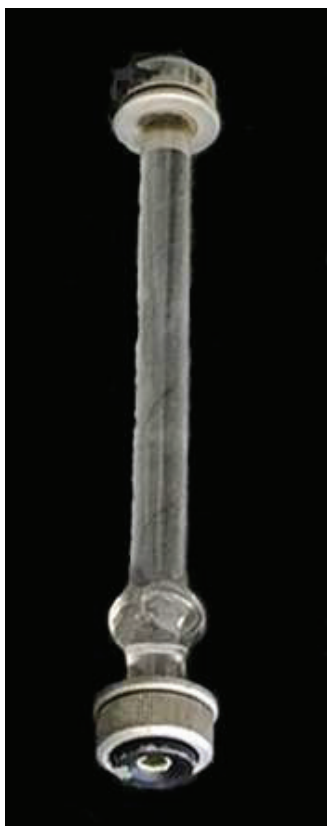


Fig. 4.36 Kivetë për polarimetër

këtë kontekst substancat që mund të marrin pjesë në interaksion me dritë të polarizuar, duke e ndryshuar këndin e rrotullimit optik (polarizim) për vlerë të caktuar. Substancat e këtilla quhen **substance optike aktive**, ndërsa dukuria– **aktiviteti optik**.

Në pjesën e **polarimetrit** (shiko Fig. 4.35) që është më afër burimit të dritës (llamba e natriumit) është i vendosur në polarizatorin. Nga ana tjetër (afër okularit) ndodhet analizatori.

Në hapësirën ndërmjet tyre vendoset kiveta (shiko Fig. 4.35). Nëse gjatë matjes këndi i polarizimi është 0, atëherë mund të përfundohet se substance nuk është optikisht aktive. Në çdo rast tjetër, substance posedon aktivitet optik, gjegjësisht e përthyen kahjen e polarizimit të dritës në të majtë (-) ose në të djathtë (+). Në Fig. 4.37 është e paraqitur polarizimi i dritës gjatë kalimit nëpër polarizatorin, ndërsa në Fig. 4.38 janë të paraqitura fushat e dukshme që vërehen gjatë shikimit nëpër okularin e polarizatorit.

Polarimetria e tretjeve të holluara të substancave optikisht aktive mund të përdoret si metodë për përcaktimin e përqëndrimeve. Në eksperimentet laboratorike nga kinetika kimike është e mundur në mënyrë polarimetrike të ndiqet ndryshimi i këndit të rrotullimit dhe prej këtu të përcaktohet ndryshimi i përqëndrimit të substancës optike aktive gjatë kohës.



Fig. 4.37 Polarizimi i dritës-paraqitje skematike

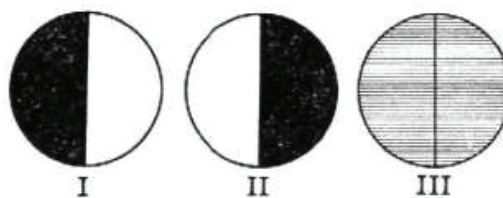


Fig. 4.38 Paraqitja e fotos në polarimetrin: i dhe II janë raste në të cilën vetëm 50% të dritës vjen deri tek analizatori, ndërsa në III të dyja fushat janë të ndriçuara në mënyrë të barabartë. Gjatë III kryhen matjet e këndit të rrotullimit

4.5.3 MIKROSKOPI

Mikroskopi është instrument që është i zbatueshëm për vëzhgimin e objekteve të vogla (ndërmjet 0,1 mm dhe 100 nm). Disa mikroskopë mundësojnë pamje në organelet në nivelin qelizor: ashtu, mund të shihet forma e qelizës, bërthama e saj, mitokondriet dhe organele të tjera. Mikroskopët modern kanë shumë pjesë, por më të rëndësishme janë thjerrëzat. Mikroskopi më i thjeshtë optik i zmadhon duke iu falënderuar thjerrëzave. Zakonisht përdoren thjerrëza (konvekse) të mbledhura.

Gjatë këtyre viteve, nga zbulimi i tyre, inovacionet teknike kanë mundësuar përdorim më të thjeshtë të mikroskopëve, kurse ka mundësuar dukshëm edhe në përmirësimin e kualitetit sipas fotove të fituara. Mikroskopi i sofistikuar, i cili përbëhet më së paku prej dy thjerrëzave, është zbuluar në vitin 1590 nga optikët holandez dhe prodhuesit të syzave Zaharias dhe Jansen. Disa nga prodhuesit e mikroskopëve më të hershëm përsëri rrjedhin nga Holanda, por kësaj herë është jo e sigurt se si saktë emërohet emri i “babait”, Antonie Van Leeuwenhok (nuk është e qartë se si theksohet mbiemri i tij: Livenhok, Lejvenhukose Liuvnhok). Sido që të jetë mikroskopët e tyre kanë qenë të përbëra nga sfera e vogël e qelqit, me mbajtëse metalike. Livenhuku është bërë i njohur nga ajo se i par i ka vëzhguar organizmat njëqelizorë, i cili i ka emëruar si “animalkula”.

Përderisa ndërmjet mikroskopëve të parë ka pasur edhe të tilla vetëm me një thjerrëz, te mikroskopët modern janë përdorur sistem prej më shumë thjerrëzash për zmadhim më të madh të fotos. Edhe tek ato të përbëra si dhe tek stereomikroskopët ka nga dy sisteme të thjerrëzave. Njëri e formon objektivin e mikroskopit, sepse këto thjerrëza janë më afër objektit të vëzhguar, ndërsa te të tjerat shihet duke e vendosur syrin në hapjen— ky është okulari i mikroskopit (oculus nga latinishtja domethënë syri). Zakonisht zmadhimi i okularit është rreth 10 herë, përderisa ajo e objektivit mund të ndryshojë dhe të jetë edhe mbi 100 herë. Mikroskopët e përbërë (shiko Fig. 3.39) mund të kenë deri katër objektiva, të cilat ndryshojnë me rrotacion të thjeshtë në sipërfaqen. Zgjedhjen e bën eksperimentuesi, sipas ndjenjës subjektive, kombinimi i cilit jep foto më të mire/më të kthjellët. Zmadhimi i përgjithshëm i mikroskopit është i dhënë si produkt nga zmadhimi i okularit dhe të objektivit.

Stereomikroskopët karakterizohen me force më të vogël të zmadhimit sesa mikroskopët e përbërë, por e kanë përparësinë që japin paraqitje tredimensionale. Ai është ideal për vëzhgim të objektit që janë më të mëdha se disa qeliza, por tepër të vogla që të jenë të vëzhguara me “sy të thjeshtë”. Mikroskopi i përbërë përdoret për vëzhgimin e objekteve me madhësi të krahasueshme me atë të një qelize.

Në Fig. 4.40 dhe 4.41 janë të paraqitura fotografitë mikroskopike të dy lloje të ndryshme të baktereve.



Fig. 4.39 Mikroskopi i përsosur binokular



Fig. 4.40 Fotografia mikroskopike: escheria coli, një nga bakteret më të shpeshta te njeriu

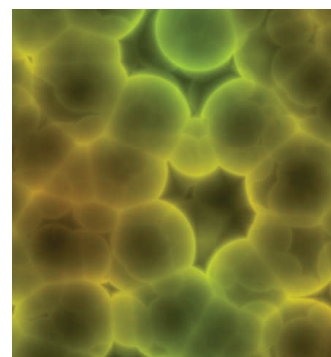


Fig. 4.41 Foto mikroskopike të ashtuquajtur baktere të verdha

4.6 APARATET PËR PËRDORIM TË PËRGJITHSHËM

4.6.1 DEJONIZATORËT

Në këtë grup aparatësh në vend të parë duhet të përmendet dejonizatori, aparat në të cilin (sipas mënyrës së këmbimit të joneve) nga uji i thjeshtë fitohet ujë me pastërti të lartë (shiko Fig. 4.42). Për këtë përdorim mund të përdoret edhe distilatori, por zgjedhja e këtillë është relativisht mjaft e shtrenjtë.



Fig. 4.42 Dejonizatori. Në shtyllën e majtë ndodhen lënda e parë jonkëmbyese katione, ndërsa në të djathtë anione.

Në përgjithësi, këmbyesit jonik (lëndë të para jonokëmbyese) mund të jenë dy lloje: kationite (kationkëmbyes) dhe anionke (anionkëmbyes). Kationit me aciditet të fortë është për shembull, DIAION™SK 104H, e cila përmban katione benzensulfonike (pse ngjashëm) acide. Këto janë acide shumë të forta dhe ato janë në gjendje t'i këmbajnë kationet (Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , K^+ dhe ngj.). Kationet shkojnë në këmbyesin jonik, ndërsa kationet hidrogjenike e marrin vendin e tyre. Neto –efekti do të jetë ekuivalent me zëvendësimin e acidit (të fortë ose më të dobët) me ndonjë më të fortë (acidi benzensulfonik është shumë e fortë).

Anioni i fortë bazik është, DIAION™ SA 20A. Anion të fortë bazik zakonisht përmbajnë amonium katione kuaternare në formë hidrokside. Ato mund t'i mënjanojnë anionet, përderisa në vend anionet vijnë jonet hidrokside nga lënda e parë.

Me lëshimin e ujit nëpër dy kolonat (njëra me kationit, kurse tjerat me anionit), mënjanohen edhe kationet edhe anionet, në llogari tek e cila neto-efekti i reaksioneve kimike është formimi i ujit (si gjatë neutralizimit).

Kualiteti i lëndëve të para jonokëmbyese është i tillë që uji që fitohet në fund është plotësisht e përafërt me ujin e distiluar me kualitet të lartë, por harxhimet e prodhimit janë shumë më të vogla (ka kursim të madh në energji, kryesisht elektrike), e cila ku do të duhet të harxhohet përderisa përdoret distilimi klasik (për shembull, me nxemje elektrike).

Të përmendim menjëherë, se nëse shkolla nuk ka aparaturë për këmbyes jonik (për pastrimin e ujit), duhet të mendohet për furnizim me shishe me ujë të dejonizuar, në vend që të insistohet blerja e aparatit që mund të jetë ekonomikisht e pagueshme!

4.6.2 BIRETA AUTOMATIKE (BIRETA DIGJITALE)

Bireta automatike mund të jenë të thjeshtë (manuale) dhe digjitale (elektronike). Në modelin e thjeshtë (shiko Fig. 4.43), rezervuari i biritës mbushet me tretësin për titrim, ndërsa konstruktimi është i tillë që pompa çdo herë e mbush biritën deri në pikën e zeros, kurse titrimi lehtësohet, sepse harxhimi lexohet direkt në pjesën e graduar.

Biretat digjitale (shiko Fig. 4.44) bazohet në parimin e shiringës. Rezervuari dhe klipi mund të jenë të përpunuar nga qelqi. Kur punohet me lëngje që e ndryshkin qelqin (acidi fluorhidrik, hidroksidet alkale etj) dhe rezervuari dhe klipi mund të jenë të përpunuar nga polietileni ose prej ndonjë material tjetër rezistent. Rezervuari mbahet në pozitë fikse, kurse klipi zhvendoset në hapa të vogla, me dorë ose mekanikisht (me ndonjë elektromotor).

Vëllimi i harxhuar lexohet në ekranin digjital. Shiringa ka veçanërisht precizitet të lartë dhe mundëson shtim preciz të sasive të alkivotit (mostra e analizuar). Biretat e “motorizuara” automatike mund të jenë edhe me kontrollë kompjuterike, ashtu titrimi mund të jetë numerikisht e precizuar për gjetje precize të pikës mbaruese.

4.6.3 PIPETORËT

Shikoni më parë (në faqen 93, Fig. 3.24) u njohëm me pipetat e qelqta si pajisje me të cilat mund të përcaktohet vëllimi caktuar i lëngut. Pipetat përdoren, ashtu që ose lëngu tërhiqet me gojë (rrallë, vetëm në raste kur kjo është plotësisht e sigurt për shëndetin e eksperimentuesit) ose me pompa (shiko faqen 94 dhe Fig. 3.25) të duhura (zakonisht të gomës ose me klip).

Për thjeshtimin e metodës për pipetim, përdoren **pipetorët**. Tek pipetori vëllimi i lëngut merret me metodë të automatizuar. Mund të jenë mekanike, elektrike ose elektronike.

Pipetorët më të lirë (njëkohësisht dhe më shpesh të hasura) janë mekanike, kurse mund të thuhet se ato janë më praktike për përdorim (kjo domethënë edhe janë më të shpejtë dhe më precize; praktika, në këtë rast është në lidhje me çmimin e tyre, domethënë i përshtatshëm për “çdo kuletë”). Pipetorët elektronik, nga ana tjetër, janë më të sofistikuara (shiko Fig. 4.45).



Fig. 4.43 Bireta automatike e thjeshtë (manuale)



Fig. 4.44 Bireta automatike digjitale



Fig. 4.45 Pipetori elektronik

4.7 TEMA 4. KONTROLLONI NJOHURITË TUAJA

1. Kontrolllo në internet sa është shtypja te modele të ndryshme të autoklavit.
2. Çfarë lloje të aparateve (mjete) që përdoren në laboratorët kimike i ke të njohura?
3. Cila lloje të aparateve laboratorike mekanike i ke të njohura?
4. Arsimtari ka dhënë detyrë shtëpie të vendoset aparatura për ozonim të oksigjenit. A duhet të ketë kujdes se si t'i kyçë elektrodën nga induktori i ozonatorit? Zgjero përgjigjen! Çka mendojnë bashkëpunëtorët tuaj? Arsimtari a pajtohet me ndonjërin nga përgjigjet tuaja?
5. Realizon eksperimentin për elektrolizë në aparatën e Hofmanit, duke përdorur transformator me drejtues, si burim i rrymës. Arsimtari rekomandon se burimi i rrymës ka defekt-drejtuesi nuk funksionon, por këmbëngul t'i zbatosh eksperimentet edhe pse burimi, në fakt, jep rrymë alternative në daljen. A mund t'i paramendosh se si do të jetë raporti i vëllimit të gazrave të liruara mbi të dyja elektrodën? A mund ta afrosh shkrepësen e ndezur në ndonjërin prej hapjeve që të mund ta zbulosh natyrën e gazit? Zgjero përgjigjet tënde! Përsëri, konsultohu me bashkëpunëtorët tuaj.
6. Shpjego termin “polarizim të dritës”?
7. Një mburravec ka treguar modelin e mikroskopit me okular që zmadhon për 50herë dhe objektiv që zmadhon për 400herë. Duke e llogaritur se zmadhimi i mikroskopit optik ka kufi natyrale “e cila është në lidhje me gjatësinë valore të dritës së përdorur, a mendon se mikroskopi i mburravecit i ka specifikat e duhura? A mundet mikroskopi i tij ta arrijë zmadhimin termik (sa do të jetë kjo)? Shpjego përgjigjen. Nëse ke dilema, konsultohu me burimet përkatëse të informacioneve nga interneti.

5. FJALORI TERMINOLOGJIK

Aerometër – gyp izhytur i qelqtë, e zgjeruar në pjesën e poshtme, ku ndodhen topta të plumbit me masë saktësisht të caktuar; shërben për matjen e dendësisë së lëngjeve.

Aparati i Kipit – aparat laboratorik që përdoret për gjenerimin e disa gazrave.

Avani me shtypës – enë porcelani me mure të trasha dhe fund të rrafshët; përdoret për imtësimin dhe grimcimin e substancave të ngurta.

Autoklav – mjet (sistem i mbyllur) që përdoret për kryerjen e reaksioneve kimike gjatë temperaturave dhe shtypjeve të larta.

Balonë matëse – enë qelqi me pjesë të poshtme të zgjeruar, me fund të rrafshët, me qafë të ngushtë dhe të gjatë dhe me mbyllës të lëmuar; përdoret për përgatitjen e tretjeve me përqëndrim të caktuar.

Balonë – shiko **kolbë**

Banjë – mjet për arritje të nxemjes së barabartë.

Banjë ranore – shiko: **banjë**

Banjë uji – shiko: **banjë**

Banjë vaji – shiko: **banjë**

Barazime të madhësisë – barazime në të cilën paraqiten madhësitë fizike.

Biretë – Gyp kapilar i qelqtë i shkallëzuar me vazhdim në pjesën e poshtme; përdoret për përcaktimin e saktë të vëllimit të tretjeve gjatë titrimit.

Bocë stërpikëse – pajisje laboratorike që përdoret për shpëlarjen dhe larjen e enëve, hollimin e tretjeve etj.

Burim njëkahësh i rrymës elektrike – shpesh kombinim nga transformatori dhe drejtuesi, por edhe çfarëdo burim kimik (bateri, akumulator) i rrymës.

Centrifugim – është lloj dekantimi, ku me ndarja kryhet me ndihmën e forces centrifugale.

Darët metalike – pajisje laboratorike metalike që përdoret për lëvizjen dhe bartjen e enëve të nxehta.

Dekantim – metodë për ndarjen e komponentëve nga përzierësit heterogjen që bazohet në ndryshimet e dendësisë së substancave në përzierjen.

Digjator – tavolinë e veçantë punuese ku realizohen eksperimentet të rrezikshme për jetë dhe për shëndetin ose për siguri të eksperimentuesit dhe të nxënësve.

Distilim – metodë për ndarjen e komponenteve nga përzierja homogjene në bazë të ndryshimeve në temperaturat e tyre të vlimit.

Dhomë peshimi – hapësirë e veçantë në të cilën janë vendosur peshoret laboratorike dhe tek e cila duhet të përmbahen kushte të veçanta.

Eksikator – enë qelqi me mure të trasha dhe me kapak të trashë të lëmuar që mundëson mbyllje kimike; përdoret për ruajtjen si dhe për tharjen e kimikateve higroskopike.

Ekstrakcion – metodë e ndarjes e cila bazohet në tretshmërinë e ndryshme të komponentëve në tretës që janë të papërziueshme.

Enë për peshim – enë laboratorike që përdoret për matjen e masës së substancave të ngurta në peshore.

Enë porcelani – shiko: enë porcelani

Enë porcelani – enë ovale me mure të holla; përdoret për avullimin e lëngjeve, avullim deri në)thatë, nxemje dhe pjekje në temperature të larta.

Epruvetë – gyp i qelqtë me fund të rumbullakët; përdoret për përzierjen dhe për nxemjen e kimikateve.

Erlenmaer – enë qelqi në formë konusi dhe rrafsh të drejtë; përdoret gjatë titrimit, për përzierje dhe për nxemje të kimikateve.

Etiketa origjinale – shiko: etiketa primare

Etiketa primare – etiketat që e japin prodhuesin e kimikateve

Etiketa sekondare – etiketa të shënuara nga ana e eksperimentuesit në laborator.

Filtrim – është metodë për ndarjen e komponentëve nga përzierjet heterogjene që bazohet në dallimin e madhësisë së thërmijave në të dy komponentët.

Fjalë sinjalizuese – fjalë të cilat mundësojnë përdorësi menjëherë ta paraqet seriozitetin e rrezikut në çdo klasë (fjalë sinjalizuese janë rreziku dhe paralajmërim).

Flaka e Bunzenit – flakë gazi më shpesh i përdorur në laboratorin të cilat rregullimi i ajrit kryhet me rrotullimin e cilindrit metalik në të cilin ka hapje.

Fotometër – mjet që e mat intensitetin rrezatimit elektromagnetik në zonën spektrale të duhur.

Frigorifer – mjet për ruajtjen e kimikateve ose të sintetizuara (ndërmjet)produkte në relativisht temperature të ulët.

Friksion – pajisje laboratorike që përdoret për lidhjen e dy gypave të qelqit ose gypa me diametër të ndryshëm.

Ftohësi i Libigit – kondensator që përdoret për ftohjen gjatë distilimit të substancave që kanë

Ftohje – proces laboratorik i nevojshëm për zhvillim të kontrolluar të reaksioneve kimike dhe për realizimin e shndërrimeve fazore.

Ftohësi kthyes – kondensator që përdoret për nxemjen e përzierjeve reaksionare që përmbajnë substance lehtë vaulluese.

Furra e Muflovit – shiko fura

Furrë – (furrë elektrike, furra e Muflovit) mjet për nxemjen e enëve kimike deri në temperature të larta (prej rreth 1400 °C)

Gazrat e komprimuar – shkaktojnë dëmtim ose zbrëthim të materialeve tjera, ndërsa përderisa janë avulluese mund ta dëmtojë sistemin respiratorë dhe ta ndotin atmosferën.

GHS – sistem i përshtatjes globale për klasifikim që jep informata për

Gotë – enë e qelqit me sqep në pjesën e sipërme; shërben për matje të përafërt të vëllimit të lëngut, tretja, përzierje, dekantim, kurse nxemje të kimikateve si dhe për mbledhjen e filtratit gjatë filtrimit.

Govatë e qelqtë – pajisje laboratorike që përdoret për mbledhjen e gazrave nën ujë.

Grykë – pajisje metalike laboratorike që përdoret për vendosjen e aparaturave.

Gypa të qelqit – pajisje laboratorike që përdoret për bashkimin e aparaturave.

Hinkë e Bihnerit – hinkë cilindrike që shërben për filtrimin nën shtypje të zvogëluar.

Hinkë – enë që përdoret gjatë filtrimit dhe gjatë derdhjes së lëngjeve në enë me grykë më të ngushtë; mund të jenë të thjeshta dhe kuantitative.

Hinkë ndarëse – hinkë që përdoret për ndarjen e dy lëngjeve të papërziesshme.

Jena-qelqi – një lloj i qelqit borsilikat.

Kapëse – pajisje laboratorike që përdoret për mbajtjen e epruvetës gjatë nxemjes në flakë

Kimikate eksplozive – substanca që mundën shpejtë të lirojnë sasi të lartë të energjisë.

Kimikate irrituese – kimikate që shkaktojnë iritim të përkohshëm tek indet (sytë, lëkura ose sistemi respiratorë)

Kimikate jokompatibile – kombinime të kimikateve që mund të reagojnë njëra me tjetrën dhe të shkaktojnë reaksione të vullshme ose eksplozive ose lirimi/gjenerimi i gazrave të helmueshme, kurse prandaj nuk duhet të ruhen bashkë.

Kimikate korrozive – shkaktajnë dëmtim ose zbrëthim të materialeve tjera, ndërsa përderisa janë avulluese mund ta dëmtojnë sistemin respiratorë dhe ta ndotë ajrin.

Kimikate të dëmshme për shëndetin – kimikate që kanë ndikim të dëmshëm në shëndetin të njeriut (karcinom, mutagjene, respiratore dhe toksine reprodiktuese).

Kimikate të ndezshme – kimikate që kanë veti lehtë të ndizen dhe të vazhdojnë të digjen në ajër.

Kimikate – substanca që e përdoren në laborator gjatë llojeve të ndryshme të hulumtimeve.

Klema – pajisje metalike laboratorike që përdoret për mbajtjen e enëve gjatë vendosjes së aparaturave.

Kodi H(*H-hazard*) – identifikator alfanumerik që jep informacione për kujdes të caktuar dhe përshkruan rrezikun fizik, shëndetësorë dhe/ose mjedisit jetësorë.

Kodi P (*P – precautionary*) – identifikator alfanumerik që jep informacione për kujdes të caktuar dhe përshkrime të shkurtra që tregojnë në atë se si të manipulohet, të skicohet dhe të ndalohet ekspozimi i kimikatit dhe si të largohen mbeturinat.

Kolba – enë qelqi me pjesë sferike;shërben për nxemjen e lëngjeve dhe tretjeve gjatë distilimeve të ndryshme dhe për realizimin e reaksioneve kimike.

Kolorimetër – mjet për matjen e intensitetit të ngjyrës në sistem të dhënë (më shpesh tretje ujore)

Konduktometri – paraqet mjet për matjen e përçueshmërisë të substancave të ndryshme kimike (sipas rregullit tretje ujore).

Kristalizim – metodë për ndarjen e komponentëve nga përzierjet homogjene si rezultat i zvogëlimit të tretshmërisë së substancave të ngurta në tretësin, me rëndësi është vetia se tretësi vlon në temperature saktësisht të caktuar, e cila është dukshëm më e ulët nga ajo e substancës së ngurtë.

Kromatografia – metodë për ndarjen e ca ose më shumë komponentëve nga përzierja, në të cilën komponentët që ndahen radhiten ndërmjet dy fazave: stacionare (e palëvizshme) dhe mobile (e lëvizshme).

Laboratori – hapësirë e specializuar punuese ku nën kushte të kontrolluara realizohen eksperimentet dhe matjet si dhe realizohen hulumtime shkencore.

Listë sigurie (SDS – Safety Data Sheet) – dokument që është pjesë e GHS dhe i përshkruan rreziqet e kimikateve dhe masat e kujdesit që duhet të merren që të tejkalohe aksidenti.

Lugë për nxemje – pajisje metalike laboratorike që përdoret për nxemjen e ndonjë substance të ngurtë direkt në flake të hapur.

Llambë e shpirtusit – burim i nxehtësisë në laborator; përbëhet nga ena për karburant, fitil dhe kapak.

Madhësi fizike – vetitë matëse të sistemeve

Madhësi – shiko: **madhësi fizike**

Mantil laboratorik – pajisje mbrojtëse që siguron mbrojtjen e lëkurës.

Materie të dëmshme për mjedisin jetësorë – materie që paraqesin rrezik për botën e gjallë si dhe për ozonin.

Mbajtës i epruvetave – pajisje laboratorike nga druri, plastike ose metalike që shërben për vendosjen dhe ruajtjen e epruvetave.

Mbrojtëse për fytyrë – pajisje mbrojtëse që siguron mbrojtjen e pjesës së fytyrës dhe qafës.

Mbyllësit – një pjesë e pajisjeve laboratorike që përdoret për mbylljen e enëve të ndryshme laboratorike

Menzura – enë e graduar cilindrike me bazë dhe me sqep në hapjen; shërben për përcaktimin e përafërt të vëllimit të lëngjeve të ndryshme.

Mikroskop – Instrument që dukshëm (disa qindra herë dhe më shumë) e zmadhon pamjen e objekteve që hulumtohet; në laborator zakonisht flasin për mikroskope optike.

Mjete oksiduese – substance që më së shpeshti në përbërjen e tyre përmbajnë oksigjen dhe lehtë mund ta lirojnë, ndërsa në prezencë të tyre djegia mund të realizohet pa oksigjen atmosferik.

Ngrirës – mjet për arritje të temperaturave të ulta (rreth $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) dhe për ruajtjen e substancave në temperatura të ulta.

Nxemje – operacion laboratorik i nevojshëm që më shpejtë të treten substancat, për shpejtimin të disa reaksioneve kimike, kurse për realizimin e kalimit fazorë.

Njësi – shiko: **njësi matëse**

Njësi matëse – madhësi e cila gjatë matjes krahasohet me ndonjë madhësi fizike.

Orë qelqi – enë konkav rrethorë; përdoret për vëzhgim dhe për matje të kimikateve të ngurta, gjatë kristalizimit dhe për mbulimin e enëve në të cilat ndodhet kimikati.

Ozonator – mjet në të cilin fitohet oksigjeni i ozonuar

Peshimi – metodë për matjen e masës.

Peshore – aparat që shërben për matjen e masës së substancave.

pH – treguesi i hidrogjenit (logaritmi dekad negativ i aktivitetit të joneve të hidrogjenit; mund të llogaritet se aktiviteti i joneve të hidrogjenit është përafërsisht i barabartë me vlerën numerike të përqendrimit të tyre, të shprehur në mol/L)

pH-metri – instrument (voltmetër i thjeshtë) për lexim direkt të pH-vlerave të ndonjë tretjeje.

4P-parimi – parimet themelore që i dedikohen njohjes së rreziqeve, vlerësim dhe zvogëlim të rizikut që e çojnë në përgatitje në rast të urgjencës.

Piknometër – enë qelqi me vëllim të caktuar; përdoret për përcaktimin e dendësisë së lëngjeve.

Piktograme – simbole grafike që parqesin concept të caktuar dhe përçojnë informacione specifike për rreziqet nga kimikatet.

Pincetë – pajisje që përdoret për marrjen e substancave të ngurtaose për bartjen e enëve më të vogla të nxehta.

Pipetë – pajisje laboratorike për matjen dhe bartjen e vëllimit saktësisht të caktuar të tretjes.

Pipetim – veprim për matjen e vëllimit të caktuar të lëngut me ndihmën e pincetës.

Pllakë e Petrievit – enë e cekët e qelqit me kapak; përdoret për zhvillimin e kulturave të mikroorganizmave dhe realizimin e reaksioneve kimike, kryesisht në grafoskop.

Pllaka ngrohëse – mjet për nxemje të enëve kimike, si zëvendësim të poçit

Poç elektrik – shiko: **poçi**

Poçe porcelani – enë porcelani që përdoret në gravimetrik për nxemje në temperature të larta (deri $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Poçi – mjet për nxemje elektrike prej rreth $500\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Polarimetër – mjet për matjen e përthyerjes së polarizimit të dritës rrafshoretse polarizuar pas kalimit nëpër mediumin e hulumtuar.

Polarizator – Kristal ose folije ku ka vetinë të kryej polarizimin e dritës natyrale gjatë kalimit nëpër të.

Pompë –vakumi – mjet për arritjen e shtypjes së ulët (“vakum”) në pjesën e hapësirës, zakonisht ndonjë enë laboratorike.

Qelq borsilikat – qelq kimik që ka përmbajtje të madhe të B_2O_3 dhe koeficient të temperaturës të zgjerimit përafërshisht sa gjysma nga qelqi i thjeshtë.

Qelqi kimik – qelq që është rezistent në kimikate dhe nxehtësi (duron temperature të larta), ndërsa sipas përbërjes është silikat.

Qelq pajreks – shiko qelqin borsilikat

Refraktometri – mjet për matje direkte të indeksit të përthyerjes.

Rrezik kimik – burim potencial i rrezikut dhe dëmtimit.

Rrjet i Azbestit – sipërfaqe e enëve që nxehen në trekëndëshin.

Separacion magnetik – metodë që përdoret për ndarjen e komponenteve nga përzierjet heterogjene (njërën prej komponentëve ka veti magnetike).

Spektrofotometër – instrument që e mat varshmërinë e absorbancës (ose transmitancës) nga gjatësia valore (numri valorë) të ditës së përdorur.

Stativ metalik – thupër metalike vertikalisht e vendosur në bazë metalike; shërben për përforcimin e pjesëve të aparaturës.

Sublimim – dukuri e cila një substance e ngurtë gjatë nxemjes kalon direkt në gjendje të gaztë, duke e tejkaluar fazën e lëngët; përdoret për ndarjen e komponenteve nga sistemi heterogjen ngurtë-ngurtë.

Substanca toksike – shiko: **substancat e helmueshme**.

Syza mbrojtëse – pajisje mbrojtëse që mundëson mbrojtje nga sulmi mekanik, stërpikje nga kimikatet pluhur ose flakë.

Shenja R – (*R-risk*) – shenjë e cila siguron më shumë informacione për rrezikun nga kimikatet.

Shenja S (*S-safe*) – shenjë e cila jep informacione se si t'i largohemi nga rreziku.

Termometër – instrument universal për matjen e temperaturës.

Tigel – shiko: në porcelan

Trekëmbëshi – pajisje metalike laboratorike që përdoret për nxemje të enëve direkt në flake.

Trekëndësh për pjekje – pajisje metalike laboratorike që përdoret si sipërfaqe gjatë nxemjes të enës porcelanike

Tritrim – metodë për analizë kimike kuantitative e cila bazohet në shtimin e vëllimit të caktuar të tretjes (titrant), zakonisht pike pike, kah prova e panjohur; shiko: **biretë**.

Tharëse – mjet që përdoret për nxemje dhe për tharjen e enëve laboratorike, si dhe tharjen e substancave stabile në temperature më të larta.

Thupër qelqi – pajisje laboratorike që përdoret për përzierjen e tretjeve dhe si pajisje ndihmëse gjatë filtrimit.

Unaza metalike – pajisje metalike laboratorike që përdoret për vendosjen e llojit të caktuar të pajisjeve laboratorike në stativ.

Viskozimetër – mjet për matjen e viskozitetit tek lëngjet

LITERATURA E SHFRYTËZUAR

- Amherst College.(2020). Chemical Hygiene Plan.
- Guidlines for chemical laboratorz safetz in academic institutions.(2016). American Chemical society.
- Guidlines for chemical laboratory safety in second schools.(2016). American Chemical Society.
- Harvez,D. (2000). *Modern analytical chemistry*. The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Hill,R.H.JR., & Finster, D.c. (2010). *Laboratory safety for chemistry students*. John Wiley & Sons, Inc.
- Safety in academic chemistry laboratories (8th ed.). (2017). American Chemical Society
- Stepnowski, P., & Wilamowski, J.(Eds.) (2005). Safety in the chemistry laboratory – a practical guide for teachers. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdanskiego.
- Troutman, T., Prasaucas, K. A., Kennedy, M. A., Stevens, J., Davies, M.G., & Daadd, A. T. (2001). How to properly use and mantain laboratory equipment. In A. S. Gerstein (ed.), *Molecular biology problem solver: a laboratory guide* (pp 55-111). Wilez– Liss, Inc.
- Petrushevski, V., & Najdovski, M. (2000). *Eksperimenti në mësimin nga lënda e Kimisë I*. Magor.

