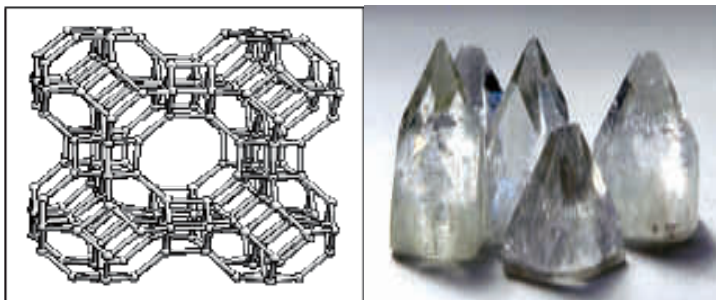


Dr. Blлага Cekova

# HULUMTIMI KIMIKO –TEKNOLOGJIK I MATERIALEVE

PËR VITIN IV

(DREJTIMI KIMIKO-TEKNOLOGJIK)



Shkup, 2012

**Botues:**

MINISTRIA E ARSIMIT DHE E SHKENCËS  
E REPUBLIKËS SË MAQEDONISË  
Rr. Mito Haxhivasilev Jasmin, p.n.  
Shkup

**Recensentë:**

Dr. Xhulijana Tomovska, profesoreshë e çrregullt në fakultetin e shkencave bioteknike të Universitetit Shën "Klimenti i Ohrit" – Manastir

Dragi Stanojkovski, profesor në SHMP "Naum Naumovski Borçe" – Probishtip

Marija Xholeva, profesoreshë në SHMP "Dimitar Vllahov" – Shkup

**Përkthyes:** Mr. Mentor HAMIDI

**Lektor:** Llokman MIRTEZANI

**Shtypi:** Graficki centar dooel, Shkup

---

Со решение на Министерот за образование и наука на Република Македонија бр. 22-4408/1 од 29.07.2010 година се одобрува употребата на овој учебник.

Me vendim të ministrit të Arsimit dhe të Shkencës të Republikës së Maqedonisë numër 22-4408/1 të datës 29.07.2010 lejohet përdorimi i këtij libri.

---

CIP – Каталогизација во публикација  
Национална и универзитетска библиотека "Св.Климент Охридски", Скопје

663/664.014(075.3)

ЦЕКОВА, Блага

Хемиско-технолошко испитување на материјалите : учебник за четврта година : (хемиско-технолошка струка) / Цекова Блага. - Скопје : Министерство за образование и наука на Република Македонија, 2010. - 160 стр. : илустр. ; 30 см

ISBN 978-608-226-160-7

COBISS.MK-ID 84280330

## PARATHËNIE

Materiali nga teksti është prezantuar sipas planit mësimor dhe programit për lëndën në fjalë për vitin e IV të drejtimit kimiko-teknologjik. Si arsimtare shumë vjeçare (B.C.) nga lënda në fjalë, duke përdorur metoda bashkëkohore për kontrollin e lëndëve të para, proceseve dhe produkteve të gatshme, jam përpjekur ta përpunoj materialin në gjuhën e kuptueshme për moshën e nxënësve, duke përdorur literaturë bashkëkohore.

Metodat që janë përdorur gjatë hulumtimit të substancave me prejardhje organike dhe inorganike mund të jenë kimike, fizike, mekanike, vizuale, bakteriologjike dhe tjera. Me aplikimin e metodave kimike hulumtohet përbërja e materialeve dhe fitohet fotografi e qartë për të njëjtat.

Do të isha e falënderuar për përmirësimet, vërejtjet dhe sugjerimet për lëshimet eventuale nga ana e lexuesve, me çka do të përmirësohej kualiteti i tekstit.

## HYRJE

Qëllimi i mësimit nga lënda e Hulumtimit kimiko-teknologjik (e cila mësohet në vitin e IV) është t'i mundësohet nxënësve ta pasurojnë kuantumin e diturive nga regjioni i hulumtimit të llojeve të ndryshme të materialeve. Problemet do t'i zgjedhin duke shfrytëzuar paranjohuritë nga lëndët që i kanë mësuar viteve të kaluara (kimia, kimia analitike, kimia fizike, teknologjia, mbrojtja e mjedisit të punës dhe mjedisit jetësor).

### **Detyrat e lëndës janë:**

- t'ju mundësojë nxënësve të marrin njohuri themelore për parimet e përgjithshme dhe metodat e hulumtimit teknik të materieve inorganike dhe organike që t'i aftësojë t'i aplikojnë këto metoda;
- t'i njoftojë nxënësit me vetitë fizike dhe kimike të lëndëve, gjysmëprodukteve dhe produkteve të gatshme;
- të zhvillohet kulturë teknike te nxënësit, si dhe aftësi dhe prirje t'i dallojnë mjetet e punës;
- nxënësit ta kuptojnë rëndësinë e hulumtimit të përbërjes së materieve të veçanta, te ata të formohet vizion shkencorë kah bota dhe të aftësohen t'i aplikojnë njohuritë e arritura në veprimtarinë profesionale;

- nxënësit të fitojnë dituri të qëndrueshme për materien, strukturën e saj dhe ligjshmërinë e ndryshimit të materies, nga e cila është arritur deri në teorinë bashkëkohore dhe praktikë;
- nxënësit përmes ushtrimeve të vërtetojnë dhe zgjerojnë njohuritë e arritura në orët teorike dhe të njoftohen me teknikën e hulumtimit;
- nxënësit të arrijnë prirje kah puna sistematike, organizim të rregullt të punës, shfrytëzim të drejtë të reagjentëve dhe shfrytëzim racional të kohës për punë dhe me energjinë e tij;
- nxënësit të shërbehen me metodat e fituara dhe me risitë në veprimtarinë e ardhshme profesionale.

Në këtë lëndë përmblihen njohuritë nga lëndët kimike dhe teknologjike që mësohen në vitet paraprake (viti I, II dhe i III). Sipas kësaj, kjo lëndë është sintezë e lëndëve kimiko-teknologjike të mësuara më parë, sepse në këtë mënyrë arrihet arsimimi i kompletuar i teknikut kimiko-teknologjik.

Qëllimi i kësaj lënde është t'i mësojë nxënësit të dinë drejtë të zgjedhin metodën e cila është më e shpejtë, më e saktë dhe më ekonomike. Të mësohen nxënësit të shfrytëzojnë literaturë profesionale dhe doracakë që të mund të gjinden në çfarëdo pune nga profesioni i tyre.

Zgjedhja e metodave për analizë të komponentëve të ndara duhet të jenë ashtu, që përkaj metodës klasike, të parashihet edhe metoda që përdoret në laboratorë të instituteve dhe në fabrika, e cila i përgjigjet standardeve. Materiet hulumtohen për kërkim, kontrollin dhe prodhimin me qëllim të përdorimit të tyre. Gjatë hulumtimit të

materieve për kontrollim shërbehemi me metoda shkencore precize, ai lloj i punës në pjesën më të madhe bën pjesë në punime shkencore. Gjatë hulumtimit për kontrollin e prodhimit dhe kalimin shërbehemi me hulumtime kimike, fiziko-kimike dhe teknike. Edhe të njëra edhe të tjerat lloje të hulumtimit mund të jenë kualitative, kuantitative, fizike dhe kimike. Hulumtimet e fundit kryhen për t'i mësuar vetitë e materieve. Gjatë punës hulumtuese shkencore parimisht kryhen hulumtime kualitative të veçanta, pastaj kryhen hulumtime kuantitative, me të cilat vërtetohet sa dhe çka përmban materia e hulumtuar. Hulumtimet teknike në rend të parë janë të natyrës tekniko - fizike dhe kryhen për shkak të njohjes së materies. Sipas kësaj, orientohemi se në cilin grup të materieve bën pjesë mostra (kampioni), pastaj i vazhdojmë hulumtimet e veçanta të natyrës specifike. Në laboratorët industrial kryhen hulumtime në numrin më të madh të rasteve, por përbërje kualitative të njohur, arsye për të cilën ato hulumtime janë orientuar kah përcaktimi i konstantave fizike dhe kimike, për shkak të njohjes së vetive të materieve. Laboratorët industrial kryejnë hulumtime të:

- Lëndëve për kontrollin e kualitetit dhe kushteve për aplikim;
- Materialit ndihmës, për përcaktimin e kushteve të cilave duhet t'ju përgjigjen që të mund të përdoret në procesin teknologjik;
- Gjysmëproduktet në industri në fazat e ndryshme të procesit teknologjik për kontrollin e rrjedhjes dhe kualitetit të prodhimit;
- Prodhimet finale të industrisë për vërtetimin e kualitetit të arritur;
- Materiali mbeturinor i cili i lëshon proceset teknologjike.

Laboratori i jep vlerat mesatare të lëndëve, thjeshtë gjysmë-produkteve, produkteve finale dhe mbeturinave. Duke dhënë vlerat ekstreme, ajo tregon lëkundshmëri në shikim të kualitetit edhe atë sikur të gjysmëprodukteve, ashtu edhe të produkteve finale. Të dhënat e para shërbejnë për aplikimin dhe vërtetimin global të humbjeve. Të dhënat e dyta që e tregojnë luhatshmërinë e kualitetit tregojnë se ku mund të arrihen kursimet, përkatësisht ku mund me kujdes ose me ndryshime të përshtatshme ose përmirësime të ndikohet në rritjen e aplikueshmërisë.

# 1. ANALIZA TEKNIKE-KIMIKE

## 1.1. Kuptimet themelore

- **Analiza kualitative** paraqet vërtetimin e përbërjes të materies së hulumtuar.
- **Analiza kuantitative** paraqet vërtetimin e përbërjes dhe të sasisë së komponentëve në materien e hulumtuar.
- **Hulumtimi teknik** paraqet të njohurit e vetive të materies dhe të komponentëve në atë.
- **Lëndët e para** paraqesin materialin fillestar (natyror ose sintetik), me përpunimin e të cilave në fazat e prodhimit përfitohet produkti.
- **Produkti** paraqet lëndën (materialin) i cili ka kaluar gjitha fazat e prodhimit dhe posedon vlerën e tregut.
- **Prodhimi dytësor** ose nusprodukti paraqet materialin i cili fitohet gjatë prodhimit por nuk ka vlerë primare.
- **Gjysmëprodukti** paraqet lëndën (materialin) i cili ka kaluar vetëm pjesë nga fazat e prodhimit.
- **Mbeturina** paraqet materialin e panevojshëm, i cili paraqitet gjatë procesit të prodhimit.

Për hulumtim teknik të materialit rëndësi të madhe kanë vetitë e atij materiali. Sipas vetive përcaktohet aplikimi i materialit. Nëse i njohim përbërjen kualitative dhe kuantitative të ndonjë materie, në atë



mënyrë mund t'i rregullojmë vetitë e asaj materie sipas nevojave tona. Ndonjë materie mund saktë dhe kuantitativisht drejt të kontrollohet nëse njihet përbërja e saj kualitative. Gjatë përcaktimit kualitativ të ndonjë materie mund të përfundohet se cilët përbërës gjenden në sasi të parëndësishme, si papastërti. Këto sasi të parëndësishme tregohen në rezultat si gjurmë për analiza teknike, nëse rregullat e përcaktuara nuk kërkojnë ndryshe. Nga sasi të papastërtive shpesh varet rrjedha e tërë punës kuantitative. Për hulumtim kuantitativ të materieve inorganike ekzistojnë më shumë metoda themelore (klasike ose instrumentale): gravimetria, volumetria, kolorimetria, spektrofotometria, polarimetria, refraktometria, voltametria, elektrogravimetria, polarografia, mikroskopia, potenciometria, mikroskopimi elektronik dhe tjera.

Shtrohet pyetja sipas cilit parim do të përcaktohen komponentët e materies së hulumtuar. Ajo varet nga rregullat e përgjithshme për hulumtimin e asaj materie, nga kushtet e përcaktuara, nga përvoja personale dhe nga mundësitë teknike për hulumtim.

Me metodat fizike ë raste të caktuara përfundohet edhe përbërja kuantitative nga vlera e konstantave fizike përkatëse, të cilat mund lehtë dhe shpejtë të përcaktohen. Kështu mund të përcaktohet përbërja përqindore (procentuale) e ndonjë tretësire nga vlera e masës së saj specifike, ndërsa atë mundemi më shpejtë ta përcaktojmë me aerometër. Gjitha këto hulumtime të drejtpërdrejta, por më shpesh deri në rezultate arrihet edhe me hulumtim indirekt (përmes të dhënave tabelare ose grafike).

## **1.2. Përgatitja dhe marrja e provës mesatare**

Për një lloj të materies ekzistojnë rregulla speciale për marrjen e provave mesatare. Çfarë do qofshin rregullat në aspektin e numrit të provave provat e ngjashme çdoherë merren në tre ekzemplarë. Këto prova njëkohësisht merren, paketohen dhe shënohen me të gjitha shenjat. Në rast të kontestit midis dy laboratorëve hulumtues, për shkak të rezultateve nga hulumtimi, prova dërgohet në ndonjë distancë më të lartë.

Në punën hulumtuese ku punohet me sasi të vogla, merret provë e kundërt me atë paraprake dhe për këtë nuk ka vështirësi, ndërsa në prodhimtari ku duhet të fitohet mesatare e saktë e sasive të mëdha të lëndëve dhe ndërmjet produkteve ose prodhimeve të gatshme, marrja e provës kërkon edhe njohuri të caktuara, vetëdije dhe ndjenja për masë.

### **1.2.1. Materiet e ngurta (xehet dhe ngjashëm)**

Materiet e ngurta, paraprakisht të liruara nga lagështia e rëndomtë, duhet të shtypen në pluhur të imtë. Materiali i imtësuar mirë përzihet, shpërndahet në shtresë të hollë në hapësirën katërkëndore, pastaj nga secili sektorë merren nga një deri dy lugë provë. Nga materiali i përgatitur kështu maten sasi të nevojshme për analizë.

Rrëshirat dhe ngjashëm, duhet paraprakisht të imtësohen, pastaj të përzihen, madje atëherë të maten.

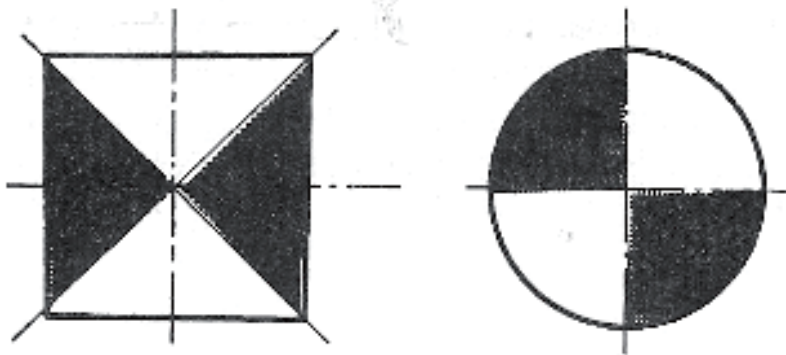


Figura 1. Shpërndarja diagonale e materialit nëpër sektorë.

### **1.2.2. Materiet e lëngëta**

Para marrjes së provës për hulumtim duhet mirë të përzihen, pastaj merret prova me pipetë (pipeta duhet të lëshohet në provë nën gjysmën e thellësisë) ose prova merret pasi të përzihet mirë me bartjen në cilindrin për matje.

Prova nga materia e yndyrshme, po ashtu, duhet të përzihet me shkop qelqi, madje atëherë duhet të fillohet me matjen e saj.

### **1.2.3. Materiet e gazta**

Për analizën e gazrave merret e prova e tërë (ekzemplari) e tillë si është sjellë në laborator. Në përgjithësi, duhet të tentohet që gjatë

çdo marrje të provës për analizë çdo ekzemplarë me përzierje sa më mirë të barazohet.

Që të mund të përcaktohet drejtë ndarja e materieve, paraprakisht duhet të lirohen nga uji, nëse e përmbajnë. Nëse prezenca e ujit ka ndonjë rëndësi, atëherë me provë të posaçme duhet të përcaktohet sasia e ujit.

#### **1.2.4. Mënyra e marrjes së provës**

Ekzistojnë mënyra të ndryshme të marrjes së provës të cilat varen nga disa faktorë: nga gjendja agregate e materieve, nga homogjeniteti, nga përbërja dhe madhësia e grimcave, nga vendosja (ambient i hapur, depo, vagon, ambalazh, shirit transportues dhe ngjashëm). Të homogjenizohet një materie ose të vërtetohet homogjeniteti, relativisht më lehtë është te materiet e gazta dhe tretësirat. Për suspenzione dhe substanca të pluhurosura është pak më vështirë, ndërsa për të ngurtat me madhësi të ndryshme është pak më vështirë, për shembull, xehe, karbon, mineral, më vështirë është të fitohet mesatare e saktë sepse përbërja shpesh ndryshon me madhësinë e grimcave. Kështu, për shembull, analizat kanë treguar se ndonjë karbon me asortiman kubik përmban 4% hi (hirë), ndërsa tjetri me asortiman të imtë 19% hi. Dallimet e tilla manifestohen normalisht edhe në kapacitetin e nxehtësisë. Atëherë duhet të merret prova e cila përmban grimca të mëdha dhe të imta në raport të njëjtë çfarë gjendet sasia nga e cila është marrë prova.

Ajo nuk është e lehtë sepse duhet të dimë si ta vlerësojmë raportin. Kjo e tregon përvojën tonë dhe ndjenjën e lindur për masë. Po ashtu nuk janë homogjene edhe produktet e ngurta kompakte, për shembull: hekuri brut, çeliku, qoftë në formë të trupthave qoftë në produkte me formë të profiluar, çeliquet me profile të ndryshme, gypa dhe pllaka.

Legurat e ndryshme në blloqe shpesh janë johomogjene, posaçërisht legurat e bardha. Gjatë analizës është e dëshirueshme të legura e bardhë, në pjesën e sipërme të bllokut të përmbajë 15,93 % Sb, ndërsa nga ana e poshtme 6,1 % Sb.

Gjatë çdo përcaktimi duhet të kryhen së paku dy përcaktime paralele, dhe nëse ato nuk përputhen, të kryhet edhe përcaktimi i tretë. Nëse gjatë hulumtimit teknik përfitohen vlera të përafërta, mund të merret vlera mesatare. Gjatë hulumtimeve shkencore, rezultatet krahasuese, sipas mundësisë duhet sa më shumë të përputhen ose së paku në kufijtë e tolerancës së lejuar.

### **1.2.5. Dallimi i substancave organike nga substancat inorganike**

Që të përcaktohet me cilat metoda duhet të hulumtohet ndonjë materie e panjohur, është e nevojshme të dihet se në cilin grup të substancave bën pjesë. Si parësore dhe themelore është të vërtetohet se a i takon materia e hulumtuar substancave organike ose inorganike ose janë prezentë edhe të parat edhe të dytat në përzierje. Për këtë vërtetim kryhet djegia e materies, pastaj tretja.

Materiet organike kryesisht digjen. Gjatë djegies, sipas erës, deri diku mund të vlerësohet edhe prejardhja e asaj materie.

Nëse materia pjesërisht nuk digjet, dhe mbetet edhe mbetja e padjegur, atëherë ajo mbetje më tutje hulumtohet sipas metodave të rregullta analitike të përgjithshme për materiet inorganike. Me tretjen e tyre në tretës të ndryshëm organik, siç janë alkooli, benzeni, terpentimi, eteri, benzina, kloroformi, tetraklorur karboni, disulfur karboni dhe tjera, po ashtu mund të vërtetohet se në cilin grup të materieve organike bën pjesë kampioni. Me këtë tretje menjëherë mund të përcaktohet tretshmëria në tretës të posaçëm. Nëse materia është e përzier, thjeshtë përbëhet pjesërisht nga materiet organike, pjesërisht nga materiet inorganike, atëherë mbetja e patretur që nuk është tretur në tretës organik do të tretet në tretës inorganik, thjeshtë në acide minerale. Pas këtij hulumtimi deri diku është përcaktuar se në cilin grup të materieve bën pjesë kampioni i hulumtuar, atëherë fillon hulumtimi me ndihmë të disa metodave specifike për atë lloj të materies për të cilin konsiderohet se kampioni i hulumtuar i takon.

Përcaktohen konstantat fizike dhe kimike, reaksionet kualitative specifike, pastaj kalohet në përcaktimin sasiorë (kuantitativ), nëse nevojitet, që varet nga lloji i materialit dhe nga kushtet që vendosen për atë materie.

### 1.2.6. Hulumtimi i materieve inorganike

Gjatë hulumtimit teknik të substancave inorganike kryesisht aplikohen gjitha metodat e kimit analitik kualitativ dhe kuantitativ. Prova mesatare së pari vlerësohet sipas pamjes dhe konstatohen çfarë janë paketimi, shenjat e ambalazhit, pamja e vetë kampionit, ngjyra, gjendja agregate, era, struktura dhe ngjashëm. Nëse është në pyetje metali, vlerësohet edhe pasurimi i jashtëm (nëse është lëndë e gatshme, konstatohet emri i saj dhe përdorimi).

Gjatë hulumtimeve teknike zakonisht për çdo lloj materiali paraprakisht përcaktohen kushtet në të cilave ai material duhet t'i përgjigjet. Ato kushte mund të jenë të përgjithshme ose me marrëveshje. Nëse nuk ekzistojnë kushte të përgjithshme për hulumtim, atëherë duhet të njihen ato që janë marrë me marrëveshje, nëse nuk ekzistojnë as të parat e as të dytat, atëherë hulumtimet kryhen sipas rregullave të literaturës profesionale. Te kushtet e përgjithshme të marra e marrëveshje mund të jenë të kushtëzuara edhe metodat specifike të hulumtimit. Pasi t'i kemi përcaktuar kushtet e hulumtimit, atëherë, nëse nevojitet, së pari qasemi analizës kualitative, pastaj analizës kuantitative. Për hulumtim merret ekzemplari mesatarë nga prova mesatare.

Te materiet e ngurta, siç janë metalet, prova mesatare (të gdhendurat), ose gdhendet me turjelë edhe atë në vende të ndryshme të mostrës (metalit). Ato të gdhendura nganjëherë edhe ë shumë imtësohen, pastaj nga materiali i imtësuar i homogjenizuar merret prova mesatare. Nga prova mesatare, për çdo lloj hulumtimi, matet sasia e përcaktuar me peshore përkatëse.

Te metalet gjatë mënyrës të përshkruar më parë të hulumtimit duhet pasur kujdes edhe në përpunimin e jashtëm, a është metali i lëmuar, i ngjyrosur, i mbuluar me llak, i galvanizuar dhe ngjashëm. Nëse metali që hulumtohet është i mbuluar me shtresë prej metalit tjetër, atëherë mënjanohet ajo shtresë, pastaj merret prova për analizë nga brendia e metalit që hulumtohet. Ajo është e nevojshme që të vërtetohet se masa kryesore nuk e përmban në brendi atë metal me të cilin është mbuluar. Për shembull, a është ndonjë send prej metali i mbuluar me argjend ose përmban argjend në përbërjen e tij, thjeshtë është legurë e argjendit. Nëse materia që hulumtohet është kripë prej kristaleve ose prej plisave (topave) të dheut, atëherë imtësohet në pluhur të imët. Nëse supozohet se pluhuri është hidroskopik, atëherë duhet të ruhet në eksikator para hulumtimit, pastaj në peshore përkatëse matet sasia e përcaktuar.

Te komponimet kimike kristalore që gjatë ngrohjes nuk ndryshojnë, uji kristalorë mund të përcaktohet me ngrohje deri në masë konstante, siç është rasti me sulfatin e bakrit (II). Nëse gjatë ngrohjes lirohen gazra ose vetë materia oksidohet, atëherë këto ndryshime merren parasysht gjatë hulumtimit.

Xehet si dhe lloje të ndryshme të qymyrit, lihen së pari të qëndrojnë të shpërndara në vend të thatë në temperaturë dhome që ta humbin lagështinë e lidhur mekanike, nëse nuk është e nevojshme edhe atë ta përcaktojmë. Pastaj materiali imtësohet dhe homogjenizohet, pastaj merret prova mesatare.

Materia inorganike e lëngët para marrjes së provës mirë homogjenizohet, pastaj pipetohet sasi e caktuar me pipetë të rëndomtë, nëse bëhet fjalë për materie të helmët me propipetën me



piston ose ndonjë lloj tjetër pipete të destinuar për materie të caktuara. Nëse është fjala për materie të yndyrshme të dendur, atëherë matet me cilindrin për matje (shkallëzuar).

Nga tretësirat e kripërave minerale ose acideve së pari me aerometër matet densiteti, pastaj kryhet analiza kualitative. Pastaj e përcaktojmë tretësin dhe sasinë e materies së tretur. Nëse tretësi është ujë, atëherë uji thjeshtë avullohet, ndërsa materia thahet në tertore në temperaturë prej 104°C deri në masë konstante, nga dallimi i masave para dhe pas tharjes fitohet masa e tretësit (ujit). Nëse tretësi është ndonjë materie tjetër dhe nëse është në sasi më të madhe, atëherë e ridistilojmë, ndërsa distilati mblidhet në enë të shkallëzuar.

Pas gjitha mënyrave të përmendura më parë për marrjen e provës, të gjitha materiet kalohet së pari në hulumtimin kualitativ e pastaj në hulumtimin kuantitativ. Zgjedhja e metodës për përcaktim kuantitativ kryhet sipas elementeve esenciale, të cilat janë vendosur sipas kushteve të përgjithshme të vendosura me marrëveshje.

Te metalet teknike nganjëherë parashihet minimumi i metalit kryesor, për derisa për sasinë e papastërtive nuk mbahet llogari. Për zinkun brut, për shembull, kërkohet të përmbajë së paku 97.5% zink dhe atëherë nuk është në interes për përbërjen prej 2.5% të papastërtive.

Për shembull, sulfuri, i cili përdoret në mjekësi nuk duhet të përmbajë arsen. Në këtë rast nuk është e rëndësishme të përcaktohet sasia e sulfurit, por do të përdoret reagjent i cili është i ndjeshëm në arsenin. Nuk është e mjaftueshme vetëm kualitativisht të tregojmë se ka apo nuk ka arsen në gjurmë, por është e nevojshme që me metoda të ndjeshme saktësisht dhe me precizitet të vërtetohet sasia e tij.

### 1.2.7. Hulumtimi i materieve organike

Hulumtimet e materieve organike mund të ndahen sipas gjendjes agregate të hulumtimeve në: materie të ngurta, të lëngëta dhe të gazta.

Te gjitha materiet e ngurta së pari përcaktohet hiri, pjesa e tretshme në tretësit organik, lloji i tretësit, pika e shkrirjes, ngjyra, pamja, ngjyra e gazrave gjatë djegies, era dhe mikroskopimi, pastaj kryhen hulumtime kualitative për lloje të veçanta të substancave organike, siç janë proteinat, lipidet, karbohidratet, rrëshirat etj. Kur sipas një ose më shumë indikacioneve do të bëhet paraqitje se në cilin lloj të materies i takon ekzemplari ose supozohet se ajo është përzierje e më shumë materieve, atëherë edhe më tutje kryhen hulumtime të atij materiali që hulumtohet.

Materiet organike të lëngëta hulumtohen sipas rregullave të përgjithshme dhe atyre të marra me konventë. Sipas atyre kushteve përcaktohen parametra, të substanca organike të lëngëta, të cilat tregojnë për karakteristika të rëndësishme të substancës së hulumtuar. Në parametrat e këtillë, përkatësisht konstantat, bëjnë pjesë temperatura e vlimit, temperatura e djegies, viskoziteti, densiteti, tensioni i avujve, filtrabiliteti etj. Prej këtyre vlerave mund të përcaktojmë se në cilin grup të komponimeve bën pjesë ekzemplari. Që të kemi orientim më të afërt, kryhen edhe hulumtime kualitative. Për shembull, kryhet sapunifikimi të vajrat që të tregohet a është vaji ester ose është mineral, pastaj kryhen analiza kualitative të alkoolëve, aldehideve, ketoneve, acideve organike, etereve, etereve, dyllërave etj. Pas analizës kualitative kryhet edhe analiza

kuantitative, sepse ndoshta ekzemplari është përzierje e më shumë materieve organike. Nëse materiet që i hulumtojmë rrjedhin nga industria, hulumtimet orientohen sipas procesit teknologjik, nëse ai është i njohur. Sipas procesit teknologjik, deri diku dihet se për cilat materie bëhet fjalë.

Materiet organike të gazta hulumtohen rrugës indirekte, rrugës së absorbimit.

Për materie të veçanta ekzistojnë materie specifike që i thithin, ndërsa ato quhen absorbent. Absorbenti e pranon materien që përcaktohet, ndërsa nga dallimi i vëllimit të materies së gaztë para dhe pas absorbimit vërtetohet sasia e materies që përcaktohet. Kryhet analiza kualitative dhe kuantitative që të vërtetohen përbëja dhe sasia e materieve, nëse bëhet fjalë për përzierje. Gazrat sot analizohen me metoda instrumentale.

### **1.2.8. Tretja e materieve minerale**

Xehet, mineralet, legurat, metalet dhe ngjashëm treten në atë mënyrë që paraprakisht me imtësim dhe homogjenizim të mirë përgatitet prova mesatare. Imtësimi i fundit i mirë kryhet në havanin e ahatit, pasi të është kryer paraprakisht imtësimi i materialit në thërrmueset laboratorike. Prova prej rreth 5 g, e pastruar mirë nga pluhuri, lihet në gotë të vogël dhe i shtohet acid nitrik, mbulohet dhe kështu gradualisht nxehet në banjë prej rëre. Kur prova plotësisht tretet, atëherë qelqi i orës deri në gjysmë zhvendoset që të mund acidi të avullohet deri në mbetje të thatë dhe pastaj shtohen 1-2ml

acid klorhidrik i përqendruar. Avullimi me këtë acid përsëritet 2-3 herë, deri sa nuk mbetet mbetja e thatë. Gjatë këtij veprimi gjitha materiet minerale konvertohen në klorure të tretshme, përpos acidit i metakallajit i cili formohet gjatë veprimit të mëparshëm, nëse ka pasur kallaj. E tërë përmbajtja do të tretet në ujë të nxehtë, me çka do të kalojë në tretësirë ujore, ndërsa fundërrina e acidit metakallajik do të filtrohet. Nëse materia minerale nuk tretet në acidin nitrik dhe klorhidrik, atëherë matet provë e re dhe shtohet acid sulfurik i përqendruar, pastaj ngrohet deri në paraqitjen e avullit të bardhë të rëndë të trioskdidit të sulfurit. Pasi materia minerale është konvertuar në sulfate dhe është ftohur, tretja kryhet me ujë të ngrohtë. E patretur mbetet fundërrina e bardhë e sulfatit të plumbit (II), nëse ka qenë i pranishëm plumbi. Në rast se tretja nuk arrihet me acide minerale, atëherë asaj materie paraprakisht i shtohet bazë që të tretet, për shembull plumbi.

### **1.2.9. Fundërrimi**

Me fundërrim ndahen disa materie nga të tjerat, thjeshtë me shtimin e reagjentëve të cilat ndërtojnë komponime të patretshme me ndonjë materie të caktuar arrihet, nga tretësira, në formë të ndonjë komponimi, të ndahet substanca e cila përcaktohet. Që të kryhet kjo ndarje, e plotë dhe kuantitative, duhet të shtohet sasi e reagjentit që është ekuivalent me sasinë e asaj substanca që ndahet. Rëndom është ai reagjent që shtohet në tepricë të vogël për shkak të fundërrimit të plotë. Nëse reagjenti për fundërrim shtohet në sasi më

të madhe, atëherë ai përsëri reagon me fundërrinën më të formuar dhe formohen komponime të tretshme (rëndomtë komponime komplekse). Në këtë mënyrë, edhe pse është përdorur sasi më e madhe e reagentit fundërrues, nuk është fituar fundërrina e dëshiruar. Për këtë arsye duhet t'i kushtohet kujdes sasisë së reagentit fundërrues i të cilit shtohet. Përsëri kësaj, formimi i fundërrinës, fundërrimi kuantitativ dhe ruajtja e fundërrinës që të mbetet e pandryshuar deri në ndarjen nga tretësira me filtrim, varet nga kushtet fizike dhe kimike në të cilat është formuar. Një fundërrinë formohet dhe ruhet në mjedis të ngrohtë dhe acidik, e dyta në mjedis acidik dhe të ftohtë, e treta në mjedis bazik dhe të ftohtë dhe ngjashëm. Ndonjëherë kusht është ngrohja deri në vlim, ndonjëherë ngrohja është e kushtëzuar me temperaturë saktësisht të caktuar ose, përsëri, kohën e ngrohjes. Gjitha këto kushte janë të rëndësishme dhe për ato duhet pasur kujdes gjatë punës dhe saktësisht t'i përmbahemi udhëzimeve të parapërcaktuara. Nëse janë bërë disa lëshime, ekzistojnë mundësi për korrigjim, por jo gjithnjë.

### **1.2.10. Kristalizimi**

Kristalizimi kryhet për t'u fituar substancat kristalore nga tretësirat, me qëllim të ndarjes së materieve nga të tjerat. Kristalizimi, kryesisht, kryhet në tretësira të ngopura dhe të tejngopura në temperaturë të caktuar, me shpejtësi të madhe, gjatë mjedisit të caktuar të -pH. Për t'u fituar kristale të mëdha kristalizimi duhet të kryhet me shpejtësi të vogël, për t'u rritur kristali. Kristalet e imëta fitohen me kristalizim të

shpejtë dhe përzierje. Përshpejtimi i kristalizimit arrihet edhe me të ashtuquajturin copëtim me shtimin e kristalit të krijuar ku janë krijuar kushtet për kristalizimin e asaj materie. Ndarja e kristaleve të disa komponimeve arrihet në formë të kristaleve të mëdha (guri i kaltër) dhe i disa materieve tjera.

### **Pyetje:**

1. Sa do të jetë përpjesa vëllimore (sipas tabelës për përzierje ujore alkoolike) e etanolit në pijen alkoolike nëse densiteti i tij është  $0.9987 \text{ g/cm}^3$ ?
2. Sa është përpjesa e masës e etanolit në 100 g tretësirë ujore, nëse masa e ujit në tretësirë është 35 g?
3. Sa gram ujë përmbahen në 2 mol të kësaj substance?
4. Numëroni metodat kimike për analizë.
5. Çka paraqet reagjenti selektiv?
6. Për çka nevojitet homogjenizimi i materialit para hulumtimit?
7. Çka paraqet nocioni produkt final?
8. Çka paraqet nocioni gjysmëprodukt?
9. Çka paraqet nocioni mbeturinë?
10. Çka paraqet nocioni lëndë e parë?

## 2. HULUMTIMI I UJIT

### 2.1. Kuptimet themelore

Uji zënë tri të katërtat e sipërfaqes të sferës së Tokës. Por, vetëm rreth 3% të tij mund të përdoret për pije. Në natyrë, ai është në lëvizje të përhershme qarkulluese: avullon nga sipërfaqja e Tokës, kondensohet në atmosferë dhe përsëri kthehet në sipërfaqen e Tokës në formë të shiut, borës, breshrit etj. Kjo lëvizje quhet ***qarkullim i ujit në natyrë***.

Uji që gjendet në natyrë ka përdorim të gjithanshëm në amvisëri dhe në industri. Në amvisëri përdoret për pije, përgatitje të ushqimit, larje, pastrim etj, ndërsa në industri si lëndë për prodhimin e numrit të madh të produkteve, për ftohjen e pajimeve, për prodhimin e avullit teknologjik, si agjent për ngrohje, për larjen e larjen e lëndëve të para dhe produkteve etj.

Me zhvillimin e industrisë dhe ndotjes enorme me mbeturina mekanike, biologjike, kimike dhe radiologjike të ujit në natyrë bota është sjellë në kufirin e mungesës së ujit të pastër për plotësimin e kërkesave themelore të njeriut. Ndotja e ujit paraqet problem serioz, i cili ka sjellë shoqërinë bashkëkohore në situatë shumë të vështirë. Njeriu me mundime përpiqet të gjejë zgjedhje për dekontaminimin e ujit të ndotur me qëllim ta shpëtojë planetin nga katastrofa ekologjike në përmasa të mëdha.

## 2.2. Ndarja e ujërave

Ekzistojnë më tepër ndarje të ujërave të cilat midis tyre plotësohen.

### 1. Sipas përhapjes:

- uji atmosferik (shiu, bora, akulli, breshëri),
- nëntokësore (lumenj, burime, puse),

### 2. Sipas shkallës së pastërtisë:

- uji natyror;
- uji i pastruar mekanik;
- uji i zbutur;
- uji i distiluar;
- uji mbeturinorë.

### 3. Sipas përdorimit:

- uji për industri;
- uji për amvisëri;
- uji i destinuar për mbeturina.

Uji natyror, qoftë sipërfaqësorë qoftë nëntokësorë, nuk është kimikisht i pastër, thjeshtë përmban numër të madh të substancave të llojllojshme që janë tretur në të. Lloji dhe sasia e substancave të tretura (më shpesh kripëra) varet nga karakteri i shtresave të tokës nëpër të cilat uji kalon rrugën e tij. Në shtresat minerale janë të karakterit vullkanik, silikate të ndryshme vështirë të tretshme ose dioksid siliciumi, atëherë sasia e kripërave të tretura do të jenë e



vogël (uji i butë). Nëse shtresat janë karbonate të fundërruara (gëlqerore, dollomite), uji rrugës së tij do të tretë karbonate në formë të bikarbonateve, edhe atë nëse përmbajnë sasi të mjaftueshme të dioksidit të karbonit. Uji pa praninë e dioksidit të karbonit pak i tretë karbonatet e magneziumit dhe kalciumit, sepse ato janë kripëra vështirë të tretshme.

### **2.3. Hulumtimi i ujit**

Te uji hulumtohen vetitë vijuese:

- fizike;
- kimike;
- biologjike.

Merren tri prova, për çdo hulumtim të posaçëm (hulumtim fizik, analizën kimike, hulumtimin biologjik).

#### **Mënyra e marrjes së provës:**

- Para se të merret prova, personi që ka për detyrë të marrë provën duhet t'i lajë duart me sapun që nuk ka erë.
- Merret 1dm<sup>3</sup> provë.
- Shishja në të cilën merret prova, duhet të jenë e pastër, gjatë mbushjes duhet të lahet disa herë me provën. Mbyllësi duhet

- Nëse merret prova e hidrogjenit, duhet të lihet uji të rrjedhë rrjedh rreth 20 minuta, përpos nëse nuk hulumtohet qëndrueshmëria e gypave.
- Nëse merret nga bunari, është e nevojshme të merren disa prova dhe të kujdesemi të mos të kontaminohet uji.
- Kur merret prova nga burimi, kroi ose lumi shishja zhytet gjysmë metri nën sipërfaqe që t'i iket papastërtive që notojnë nëpër sipërfaqe, ndërsa gryka e shishes kthehet kah rrymimi i ujit.
- Në shishen me provë vendoset etiketa me shenjë në vendin prej ku është marrë prova, koha kur është marrë dhe emri dhe mbiemri i personit që ka marrë provën.

### **2.3.1. Hulumtimi i vetive fizike të ujit**

Në vetitë fizike të ujit që e hulumtojmë bëjnë pjesë:

- Hulumtimi i ngjyrës, erës, shijes dhe temperaturës;
- mikroskopimi;
- masës specifike.

#### **Hulumtimi i ngjyrës:**

Prova derdhet në cilindër të tejdukshëm dhe shikohet ngjyra në dritën e dëbuar dhe të lëshuar. Kjo mund të krahasohet me ujin e

ridistiluar në cilindri e tillë të njëjtë. Vrojtimi kryhet në pozitë vertikale dhe në shtresë horizontale vërtetohet a është uji i kthjellët, i turbullt ose pa ngjyrë, fuqishëm i ngjyrosur dhe ngjashëm. Ngjyra rëndomtë shënohet si ton i verdhë, i gjelbër etj.

### **Hulumtimi i erës:**

Erën e përcaktojmë në ujë të ftohtë dhe të ngrohtë. Në ujë të ngrohtë, pasi që është në temperaturë më të lartë prej 6 deri 15 °C, era është më intensive. Era definohet si: erë e dheut, trupit, erës aromatike, rërës, peshkut etj. Uji derdhet në gotë me rreze prej 10 cm dhe mbi hapje i merret era, pastaj derdhen disa pika në duar të pastruara mirë dhe shuplakën e terur mirë dhe fërkohen midis tyre, pastaj përsëri merret erë.

Shkalla e erës është kështu: pa erë, erë e dobët, erë e theksuar (e ndonjë materie të njohur ose të panjohur), me erë të caktuar, erë shumë të fuqishme (të ndonjë materie të caktuar).

### **Hulumtimi i shijes:**

Shija mund të caktohet vetëm nëse është përjashtuar mundësia e infektimit të ujit (helme, baktere), ndërsa përcaktohet deri 30°C.

Shija përcaktohet si e kripur, e thartë, e ithtë, alkalike etj. Konstatohet se uji është me shije, pa shije, i kripur, i thartë, i ithtë etj.

## **Matja e temperaturës së ujit:**

Temperatura e ujit mund po ashtu të jenë dhënë e rëndësishme.

Te ujërat nëntokësore të regjioneve të njëjta gjeografike është përafërsisht e njëjtë me temperaturat e mesme vjetore dhe është 8-10°C. Nëse te uji i tillë kemi shmangie, përfundohet se ka ndikim uji nga sipërfaqja. Temperatura vërtetohet kur e marrim provën, e fusim në gotë dhe me termometër e lexojmë dhe e shënojmë. Temperatura përcaktohet në vetë terrenin, menjëherë pas marrjes së provës, pastaj në laborator, posaçërisht nëse është në pyetje përcaktimi i gazrave.

## **Mikroskopimi:**

Nëse uji ka qenë i turbullt, atëherë ai centrifugohet, pastaj me dekantim ndahet fundërrina dhe ajo fundërrinë mikroskopohet. Mikroskopimi kryhet në të mënyrë që me gjilpërë trekëndore vendoset shumë pak fundërrinë në qelqin e mikroskopit - „bartës“, pastaj shtohet një pikë ujë i distiluar dhe e gjithë kjo mbulohet me qelq të vogël „mbulues“, pastaj me gjilpërën e njëjtë shtypet përmes, mbuluesit“ që të shtypen fluskat e ajrit, nëse janë krijuar midis qelqeve. Qelqet vendosen në bazën e mikroskopit. Pastaj rregullohet drita me ndihmë të pasqyrës, e cila gjendet nën mikroskop, që të ndriçohet mirë i tërë regjioni i preparatit me dritë të reflektuar dhe më në fund rregullohet mprehtësia e preparatit, thjeshtë rregullohet gjatësia e preparatit nga objektivi dhe nga okulari. Gjatë këtij

mikroskopimi duhet të vërtetohet se a ka mikroorganizma të gjallë ose të vdekur, a është formuar nga qelizat me prejardhje shtazore ose nga shpërbërja e bimëve dhe ngjashëm.

### **Përcaktimi i densitetit të ujit me piknometër:**

Sipas metodës piknometrike densiteti përcaktohet në mënyrën vijuese: piknometri matet i zbrazët – ajo është masa  $G_1$ , pastaj me analit – ajo është masa  $G_2$ , dhe me ujë të distiluar – masa  $G_3$ , njehsohet sipas formulës:

$$\gamma = (G_2 - G_1) / (G_3 - G_1)$$

ku me  $\gamma$  është shënuar densiteti, i cili matet në  $\text{kg/m}^3$ .

### **2.3.2. Analiza kimike e ujit**

Në veti kimike të ujit bëjnë pjesë:

- pH i ujit;
- mbetja e thatë dhe e djegur;
- kloruret sipas metodës së Morn-it;
- fortësia e ujit.

### **Përcaktimi i pH të ujit:**

pH i ujit përcaktohet me pH-metër. Para çdo matje të vlerës së pH, instrumenti kalibrohet me tretësirë standarde për kalibrim, pastaj kryhet matja. Shfrytëzohen dy elektroda: njëra është standarde (referente), tjetra është – indikatorike. Si elektroda shfrytëzohen elektroda e kalomelit dhe e qelqit. Para se të fillohet me matje, instrumenti duhet të jetë i kyçur gjysmë ore paraprakisht. Shkalla është e kalibruar prej 0 deri 14. Prej 0 deri në 7 bëhet fjalë për mjedis acidik, 7 është neutral, ndërsa prej 7 deri 14 mjedis bazik. Vlera e pH e ujit me kualitet të mirë duhet të jetë prej 7 deri 7,8.

### **Përcaktimi i mbetjes së thatë:**

Në tasin e platinës ose të porcelanit ngrohen 100 cm<sup>3</sup> të ujit të analizuar me brene ose në ujë banje, ndërsa mbetja thahet 2 orë në thertore në temperaturë prej 105 deri 110°C, pastaj ftohet 30 minuta në eksikator dhe matet deri në masë konstante. Në mbetjen e thatë konstaohet ngjyra. Mbetja është e bardhë nëse përmban mbetje organike dhe nëse nuk përmban hekur. Mbetja është e verdhë nëse uji është i ndotur dhe është me ngjyrë të verdhë të mbyllur nëse përmban hekur. Rezultati i mbetjes së thatë shprehet në mg/dm<sup>3</sup>.

### **Përcaktimi i mbetjes së djegur:**

Pasi të përcaktohet mbetja e thatë, tasi me mbetjen e thatë fërgohet 20 minuta në temperaturë prej 600 deri 700°C, pastaj ftohet dhe i shtohen disa pika të karbonatit të amonit 20%. Përmbajtja avullohet në banjë uji, e cila është ngrohur paraprakisht. Pas avullimit, mbetja thahet në tertore në 105-110°C edhe një orë. Nëse uji përmban shumë sulfate, tharja kryhet në 108°C. Pastaj ftohet në eksikator deri 30 minuta dhe matet deri në masë konstante. Rezultati shprehet në përpjesë të masës në përqindje.

### **Përcaktimi i joneve klorure (Cl<sup>-</sup>) sipas metodës së Morn-it (metoda e fundërrimit):**

Metoda e Morn-it shfrytëzohet për përcaktim volumetrik të klorureve dhe bromureve. Tretësirë standarde është tretësira e nitratit të argjendit me përqendrim të njohur. Titrimi kryhet në mjedis neutral ose mjedis të dobët bazik. pH duhet të jetë më i madh se 10,5. Në mjedis acidik ndjeshmëria ulet me rritjen e joneve të hidrogjenit. Megjithatë, tretësira nuk duhet të jenë as shumë alkalike, sepse në atë rast para kromatit të argjendit do të fundërrohej hidroksidi i argjendit. Përcaktimi klorureve bazohet në reaksionin midis joneve klorure dhe joneve të argjendit, me çka krijohet kloruri i argjendit, i cili është i patretshëm në ujë, por tretet në amoniak.



Në pikën ekuivalente joni kromat i kromatit të kaliumit (indikatori) reagon me tepicë të joneve të argjendit, duke dhënë fundërrinë vështirë të tretshme me ngjyrë të kuqe të tjegullës nga kromati i argjendit.

Kur fundërrohet i tërë kloruri i argjendit gjatë titrimit me nitrat argjendi, fillon fundërrimi i kromatit të argjendit, që njëherit është edhe fundi i reaksionit.

Nga prova e fituar pipetohen me pipetë përzierëse 10 cm<sup>3</sup> dhe barten në erlenmajer prej 250 cm<sup>3</sup>. Shtohen 5 pika tretësirë 5% e kromatit të kaliumit, si indikatorë dhe titrohet me tretësirë standarde të nitratit të argjendit deri në paraqitjen e ngjyrës së kuqe mjegulle.

Sasia e klorureve përcaktohet sipas formulës:

$$m(\text{Cl}^-) = C(\text{AgNO}_3) V(\text{AgNO}_3) M(\text{Cl}^-)$$

### **Përcaktimi i fortësisë së ujit:**

Fortësia rrjedh nga kripërat e tretura të kalciumit dhe magneziumit, të cilat në ujërat natyrore gjinden në formë të hidrogjenkarbonateve, karbonateve, sulfatëve, klorureve etj. Këto kripëra fundërrohen në sipërfaqet e ngrohura të kazanëve dhe gypave. Fortësia e përgjithshme e ujit është e definuar nga fortësia karbonate/bikarbonate dhe jokarbonate e përgjithshme. Fortësia e ujit mund të zvogëlohet ose plotësisht të largohen kripërat e pranishme me metodën termike (me avullimin dhe kondensimin e ujit, me çka



kripërat mbeten në enën në të cilën është ngrohur uji) ose me metodën kimike (metoda sodë-gëlqere ose me metodën e jonokëmbimit me rrëshirë ose zeolit).

Fortësia shprehet në masë të oksidit të kalciumit ose karbonatit të kalciumit në litër ujë. Ajo shprehet në shkallë gjermane, franceze, dhe në shkallë angleze.

- Një shkallë gjermane është e barabartë me 10 mg CaO në 1 dm<sup>3</sup> ujë.
- Një shkallë franceze është e barabartë me 10 mg CaCO<sub>3</sub> në 1 dm<sup>3</sup> ujë.
- Një shkallë franceze është e barabartë me 14,3 mg CaCO<sub>3</sub> në 0,7 dm<sup>3</sup> ujë.

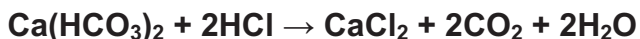
Te uji përcaktohen fortësia karbonate dhe fortësia e përgjithshme.

### **Përcaktimi i fortësisë karbonate (hidrogjenkarbonate):**

Këtë fortësi e japin karbonatet dhe bikarbonatet e kalciumit dhe magneziumit. Mund të largohet me ngrohje të gjatë të ujit deri në temperaturë të vlimit dhe për këtë arsye quhet fortësi kohore. Fortësia, përpos me ngrohje, mënjanohet me përdorimin e metodës kimike „sodë – gëlqere “ ose me jonokëmbyes.

Nga prova e fituar pipetohen me pipetë përzierëse 100 cm<sup>3</sup> ujë dhe barten në erlenmajer prej 250 cm<sup>3</sup>, pastaj trohet me tretësirë standarde të acidit klorhidrik në prani të indikatorit metil – oranzh, deri në ndryshimin e parë ga e verdha në portokalle. Nga vëllimi i harxhuar i acidit klorhidrik njehsohet sasia e oksidit të kalciumit nëse

fortësia shprehet me në shkallë gjermane, ose sasi të karbonatit të kalcumit nëse shprehet në shkallë franceze ose angleze. Gjatë titrimit të provës me acid klorhidrik, vjen deri te reaksionet vijuese:



Fortësia karbonate njehsohet sipas formulës:

$$\text{FK} = \frac{V(\text{HCl}) \cdot C(\text{HCl}) \cdot M(\text{CaO})}{1000} \cdot \frac{100}{2} \cdot (2 \times 100 \times 10) \text{ [N}^\circ\text{]}$$

ku  $b/a = 1/2$

### **Përcaktimi i fortësisë së përgjithshme – metoda kompleksometrike:**

Fortësia e përgjithshme paraqet shumën e fortësisë karbonate dhe jokarbonate. Përkaj metodës kompleksometrike për përcaktimin e fortësisë së përgjithshme, ekziston edhe metoda për përcaktimin e fortësisë së përgjithshme, ekziston edhe metoda e Wartta-Pffeifer-it, por se kjo metodë është më e gjatë. Fortësia shprehet më shpesh në shkallë gjermane [N°].

## **Përcaktimi kompleksometrik i kalciumit dhe oksidit të magnezit (ndaras dhe në përzierje):**

Nga prova e fituar pipetojmë me pipetë përzierëse 5 ose 10 cm<sup>3</sup> dhe i bartim në erlenmaer prej 250 cm<sup>3</sup>. Hekuri maskohet (kompleksohet) me 5-10 cm<sup>3</sup> tretësirë të trietanolaminut 30% ose me acid acetik 5% dhe përzierje të glicerinit 1:1. Holllohet me 100 cm<sup>3</sup> ujë të distiluar dhe me pufer amoniakal, (NH<sub>4</sub>OH + NH<sub>4</sub>Cl), rregullohet pH = 8 - 10. Shtohet indikatorë eriokrom i zi - T në „hollim të fortë“ me klorur natriumi. Titrohet me tretësirë standarde të kompleksionit III, deri në ndryshimin e ngjyrës nga e kuqe-vjollcë deri në të çiltërt të kaltërt. Vëllimi i harxhuar i kompleksionit III është i përbashkët dhe për kalciumin edhe për magneziumin.

Fortësia e përgjithshme njehsohet sipas formulës:

$$FP = V(KIII) C(KIII) M(CaO) 1000 / (10 \times 10) [N^{\circ}]$$

## **Përcaktimi kompleksometrik i oksidit të kalciumit (ndaras):**

Nga prova e njëjtë me pipetë përzierëse pipetohen 5 ose 10 cm<sup>3</sup> dhe i bartim në erlenmajer prej 250 cm<sup>3</sup>. Hekuri maskohet (kompleksohet) me 5-10 cm<sup>3</sup> tretësirë të trietanolaminës 30% ose me acid acetik 5% dhe përzierje të glicerinit 1:1. Me 2M tretësirë të hidroksidit të natriumit mjedisi i pH rregullohet deri 12, holllohet me 100 cm<sup>3</sup> ujë të distiluar dhe shtohet indikatorë myreksid në „hollimin e fortë“ me klorur natriumi. Titrohet me kompleksionin III si tretësirë standarde

deri në ndryshimin e ngjyrës nga e kuqe trëndafili deri në të kaltër vjollcë. Nga vëllimi i harxhuar i tretësirës standarde njehsohet përpjesa e masës e oksidit të kalciumit sipas formulës:

$$w(\text{CaO}) = V(\text{KIII}) C(\text{KIII}) M(\text{CaO}) 100 \times 10^{-3} / (10 \times m)$$

Që të shndërrohet përqindja në shkallë gjermane vlera e fituar pjesëtohet me 10, sepse 10 mg CaO/1 dm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O, paraqet një shkallë gjermane.

### **Përcaktimi i fortësisë jokarbonate:**

Fortësinë jokarbonate e japin sulfatet dhe kloruret e kalciumit dhe magneziumit. Kjo fortësi nuk mund të mënjanohet me ngrohje, prandaj quhet fortësi e përhershme e ujit. Shpesh njehsohet si dallim midis fortësisë së përgjithshme dhe fortësisë karbonate.

$$FJ = FP - FK$$

Sipas fortësisë së ujërave, ato mund të ndahen në disa grupe:

- **deri në 8 shkallë gjermane – uji i butë,**
- **prej 8 deri 16 shkallë gjermane – uji mesatarisht i butë,**
- **prej 16 deri 24 shkallë gjermane – uji mesatarisht i fortë dhe**
- **mbi 24 shkallë gjermane – uji i fortë.**

Përqendrimi i kripërave të kalciumit dhe magneziumit në ujërat natyror mund të arrijë edhe deri 1000 g/m<sup>3</sup>, ndërsa të magneziumit deri në 200 g/m<sup>3</sup>.

**Përcaktimi i kualitetit të ujit përmes harxhimit të tretësirës standarde të permanganatit të kaliumit:**

Prova prej 100 cm<sup>3</sup> ujë shtohet në erlenmajer prej 250 cm<sup>3</sup> dhe shtohen 15 cm<sup>3</sup> acid sulfurik 1:1 dhe 10 cm<sup>3</sup> tretësirë standarde të permanganatit të kaliumit, pastaj kryhet ngrohja në banjë uji 20 minuta. Nëse uji pas ngrohjes ende është me ngjyrë trëndafili, shtohen 15 cm<sup>3</sup> tretësirë standarde të acidit oksalik që të lidhet permanganati i kaliumit i mbetur (tepricë), pastaj kryhet titrimi me tretësirë standarde të permanganatit të kaliumit deri sa nuk paraqitet ngjyra e trëndafilit e dukshme. Në këtë mënyrë lidhet teprica e acidit oksalik. Për njehsim merret dallimi nga sasia e përgjithshme e permanganatit të kaliumit dhe sasisë së acidit oksalik.

Njehsimi i vëllimit të permanganatit të kaliumit kryhet sipas formulës:

$$\text{KMnO}_4(\text{i harxhuar}) = \text{KMnO}_4(\text{i përgjithshëm}) - \text{KMnO}_4(\text{tepricë})$$

$$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{për tepricën e KMnO}_4) = \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{i përgjithshëm}) - \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{teprica e cila titrohet me KMnO}_4)$$

Njehsimi i masës së acidit oksalik (tepricë) i cili është titruar me tretësirë standarde të permanganatit të kaliumit njehsohet sipas formulës:

$$m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5C(\text{KMnO}_4) V(\text{KMnO}_4 \text{ biletë}) M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)/2$$

$$M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 90 \text{ g/mol}$$

**Pyetje:**

1. Për çka përdoret uji në prodhimtarinë industriale?
2. Në cilat forma paraqitet uji në natyrë?
3. Cilat lloje të kripërave të tretura përmbahen në ujë?
4. Çka paraqet fortësia e ujit?
5. Cilat hulumtime bëhen në ujin e pijes?
6. Cila është arsyeja për analizën e ujit përmes harxhimit të tretësirës së permanganatit të kaliumit?
7. Si mund të zvogëlohet fortësia e ujit?
8. Çka paraqet këmbimi i joneve?
9. Cilat materie jonokëmbyese i njeh?
10. Sa është densiteti i ujit të pastër në temperaturë prej + 4°C?

## 3. HULUMTIMI I SILIKATEVE

### 3.1. Kuptimet themelore

Njohja e përbërjes kimike të materialeve silikate, gjysmëfabrikateve dhe produkteve të gatshme është baza nëpërmjet së cilës ndërtohen teknologjia e prodhimitarisë së caktuar, kontrolli i prodhimit sipas kualitetit dhe kontrolli i proceseve.

Analiza kimike e silikateve bënë pjesë në analizat e ndërlukuara kimike. Kjo i bazohet në vështirësitë me konvertimin e silikateve në gjendje të tretshme. Më së shpeshti në një provë përcaktohen:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ , ndërsa në provat tjera përcaktohen:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{F}$ ,  $\text{CO}_2$  dhe tjera, në varësi nga karakteri i analizës.

Analiza silikate konsiderohet mirë e kryer nëse shuma e përqindjeve të oksideve është në kufij prej 99,75 – 100,50%. Rezultatet nga analiza standarde e kryer jepen si shumë e përqindjeve, llogaritur në oksidet vijuese:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  dhe tjera. Ekzistojnë më shumë metoda për hulumtimin e lëndëve silikate:

- metoda kimike,
- metoda fizike,
- metoda mekanike dhe
- metoda themelore për identifikimin mineralogjik të lëndëve silikate.

Gjatë kalcinimit (fërgimit) të lëndëve silikate, në varësi nga përbërja e tyre dhe temperaturës së ngrohjes, prej tyre ndahen komponentët

avulluese, ndërsa si rezultat i kësaj masa e provës së marrë zvogëlohet. Me konventë humbja gjatë djegies përcaktohet në temperaturë prej 1000°C. Në këtë temperaturë ndahen uji (i lidhur) higroskopik dhe hidroskopik, komponimet organike, dioksidi i karbonit dhe tjera.

### **Shkrirja alkaline:**

Shkrirja me karbonate alkaline  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ose  $\text{K}_2\text{CO}_3$  kryhet në gota prej platinit. Për analizë merren 0,5 - 1 g të provës mirë të bluar dhe përzihet me 5-6 fishin e sasisë së karbonatit në gotën e platinit. Mbi provën e përzier me karbonat shtohet edhe një shtresë karbonat dhe mbulohet me kapak. Ngrohja e gotës, së bashku me provën, kryhet gradualisht dhe deri në ndarjen e fundit të flluskave të dioksidit të karbonit. Ngrohja vazhdon deri në kthjellimin e plotë të shkrirësit, përkatësisht zbërthimit të plotë. Gjatë përqindjes së lartë të  $\text{SiO}_2$ , shkrirësi është i tejdukshëm, përderet sa në përqindje të lartë të  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ai është homogjen dhe jo i tejdukshëm, ashtu që lë përshtypje se zbërthimi nuk është i plotë. Pas ftohjes, gota lihet në enë porcelani me ujë, por duhet pasur kujdes që uji të mos hyjë në gotë (tas). Në këtë mënyrë, shkrirësi më lehtë ndahet nga gota (tasi). Mënyra e ndarjes së shkrirësit dhe konvertimi i tij në tretësirë varen nga qëllimi i analizës dhe nga lloji i materialit që hulumtohet.

Shkrirja alkaline përbëhet prej tri operacioneve:

- shkrirja me karbonat natriumi,
- tretja në acid klorhidrik,
- avullimi dhe përcaktimi i dioksidit të siliciumit.



### **Tretja në acid klorhidrik:**

Për tretje më parë përgatitet ena me ujë të ngrohtë. Ena duhet të jetë me rreze të madhe. Për këtë enë përgatitet edhe qelqi përkatës, për gazra, me të cilët mbulohet gjatë tretjes, pasi që reaksioni është i vrullshëm. Në enën e përgatitur kështu me ndihmën e mashave shtohet tasi (gota), i cili përmban shkriresin e skuqur në enën me ujë dhe mbulohet me qelq ore.

Kur qetësohet vrulli i reaksionit, i cili është pasojë e avullimit të shpejtë të ujit, zhvendoset pak qelqi i orë dhe kohë pas kohe shtohet acidi klorhidrik. Gjatë çdo shtimi të acidit klorhidrik kryhet reaksioni i vrullshëm, deri sa reagojnë gjitha karbonatet. Kur qetësohet reaksioni, tretja është kryer. Silikatet e tretura janë konvertuar në dioksid siliciumi.

### **Ndarja dhe përcaktimi i dioksidit të siliciumit:**

Pasi shkrires alkaline është kryer tretja dhe reaksioni është kryer, tretësira avullohet deri në tharje. Pastaj shtojmë 2-3 herë nga 2-3 cm<sup>3</sup> HCl dhe përsëri avullohet deri në tharje. Gjatë kësaj paraqitet fundërrinë e bardhë, e cila duhet të përzihet vazhdimisht me shufër qelqi. Ky operacion është kryer kur fundërrina do të thithet në shkopin e qelqit dhe do të lihet të fundërronjë. Fundërrina filtrohet me letër filtruese (shirit i zi). Filtrati mblidhet në kolben volumetrik prej 250 cm<sup>3</sup> dhe shërben për përcaktimin e oksideve të hekurit, aluminit, kalciumit dhe magnezit. Veprimi është i njëjtë sikur gjatë analizës së

çimentos, ndërsa fundërrina së bashku me letrën filtruese thahet, digjet, dhe fërgohet në furrë elektrike në temperaturë prej 1000-1100°C. Pastaj tasi i porcelanit fërgohet deri në masë konstante deri sa nuk bëhet krejtësisht i bardhë (dioksidii siliciumit).

### **Rregullat për përdorimin e enëve prej platinut:**

Platini është metal i nevojitur në cilin do laborator për analiza kimike. Shumë substanca që analizohen nuk mund të treten ose të shkrihen në enë prej porcelanit. Për raste të tilla përdoren enë prej platinut. Platini është metal shumë i shtrenjtë, afër pesë herë më i shtrenjtë se ari dhe është pajim i pazëvendësueshëm për disa analiza. Çdo person që punon me këtë metal duhet të dijë se ekzistojnë rregulla rigoroze për përdorimin e enëve prej platinut. Mbetjet e ngurta në enë nuk mënjahohen me shufër qelqi. Enët e nxehta nuk duhet për njëherë të ftohen. Në enët prej platinut asnjëherë nuk nxehet metal tjetër sepse mund të vijë deri te legurimi. Gjatë ngrohjes së enëve të platinut, ena mund të lihet të qëndrojë vetëm në enë prej platinut ose trekëndësha të porcelanit, e assesi në të hekurit. Përdorimi me enë prej platinut kryhet përjashtimit me masha prej platinut ose nikeli. Elementet dhe komponimet që mund të përpunohen në enë prej platinut janë: Sn, Sb, Ag, Pb, C, S, Cu, Bi, P, As, elementet halogjene dhe alkaline. Në rastin kur enët ndyten, formohen pika të zeza, pastrimi kryhet me tretësirë të acidit klorhidrik 1:1. Nuk guxohet të pastrohet me „ujë mbretëror“. Nëse papastërtia nuk largohet, kryhet shkrirja me persulfat ose karbonat natriumi, pastaj me acidi klorhidrik 1:1.

## **3.2. Hulumtimi i çimentos**

### **3.2.1. Çimentoja – kuptimet themelore**

Çimentoja paraqet mjet lidhës hidraulik i cili përfitohet me pjekjen e përzierjeve natyrore ose sintetike të gëlqerorit, rërës ose argjilës deri në temperaturë të sinterimit, me çka përfitohet klinkeri. Klinkeri pas ftohjes imtësohet dhe i shtohen shtesa (gips). Më e njohur është çimentoja e Portlandit. Si komponentë bazike – lënda për prodhimin e çimentos së Portlandit është gëlqerori, ndërsa si komponentë e acidike – lënda e rërës kuarcore. Si lëndë e përshtatshme për prodhimin e çimentos janë treguar laporet, të cilat janë përzierje natyrore të gëlqerorit dhe argjilës, me sasi të ndryshme të karbonatit të kalciumit. Përsikaj këtyre lëndëve natyrore, siç janë zgjyret nga furrat metalurgjike, karbonati i kalciumit, i cili është mbeturinë gjatë prodhimit të sodës etj.

### **3.2.2. Analiza e çimentos**

Te analiza e çimentos përcaktohen komponentët vijuese:

- tretja e çimentos,
- përcaktimi i përqindjes të pjesës së patretur,
- përcaktimi i përqindjes të  $Fe_2O_3$ ,
- përcaktimi i përqindjes të  $Al_2O_3$ ,
- përcaktimi i përqindjes të  $MgO$ ,
- përcaktimi i përqindjes të  $CaO$ ,
- përcaktimi i humbjes gjatë fërgimit.

### **Tretja e çimentos dhe përcaktimi i pjesës së patretshme (dioksidit të siliciumit):**

Nga prova e fituar matet rreth 1 g dhe vendoset në tasin e porcelanit ose në gotë prej 250 cm<sup>3</sup>. Pastaj shtohen 10 cm<sup>3</sup> ujë i distiluar dhe 25 cm<sup>3</sup> HCl 1:1, pastaj avullohet deri në tharje në banjë uji ose në reshë. Pastaj gota ftohet dhe shtohen 10 cm<sup>3</sup> HCl të përqendruar dhe hollohen me 20 cm<sup>3</sup> ujë të ngrohtë dhe filtrohen me letër filtruese (shirit i zi). Fundërrina e letrës filtruese lahet me ujë të ngrohtë dhe acid klorhidrik 1:3, në fund vetëm me ujë të ngrohtë deri sa në filtrat nuk humbet reaksioni i joneve klorure (vërtetohet me tretësirë të nitratit të argjendit). Filtrati mblidhet në gotë prej 400 cm<sup>3</sup> dhe shërben për hulumtime të mëtejme (përcaktimi i oksideve R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dhe RO).

Fundërrina, bashkë me letrën filtruese vihet në tasin e porcelanit të matur më parë, thahet, digjet në brener dhe fërgohet në furrë në temperaturë prej 1000°C, pastaj matet deri në masë konstante. Pjesa e patretur (SiO<sub>2t</sub>) njehsohet si përpjesë e masës në përqindje sipas formulës:

$$w(\text{SiO}_2) = [m(\text{SiO}_2)/m] 100$$

ku:

**m(SiO<sub>2</sub>) – masa e pjesës së patretur**

**m – masa e çimentos**

**w(SiO<sub>2</sub>) – përpjesa e masës në përqindje.**

## **Metoda gravimetrike për përcaktimin e oksideve të kombinuara „R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>“ (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):**

Filtrat pas përcaktimit të dioksidit të siliciumit vlohët në gotë prej 400 cm<sup>3</sup> deri në gjysmë të vëllimit të tij. Shtohen 2-3 cm<sup>3</sup> HNO<sub>3</sub> i përqendruar dhe 1 g NH<sub>4</sub>Cl në gjendje të ngurtë. Acidi nitrik i përqendruar shtohet për oksidimin e Fe<sup>2+</sup> në Fe<sup>3+</sup>. Ngrohet 5 minuta që të mënjanohet teprica e acidit nitrik. Ngrohet në reshë deri në vlim, ndërsa hekuri dhe alumini fundërrohen me NH<sub>4</sub>OH 1:1. Hidroksidi i amonit shtohet ngadalë dhe ndërpritet kur mjedisi bëhet bazik i dobët. Ngrohet rreth gjysmë ore deri në vlim për t'u larguar teprica e klorurit të amonit ose e nitratit të amonit. Tretësira filtrohet deri sa ende është e ngrohtë me letër filtruese (shirit i zi). Fundërrina lahet me ujë në të cilin ka klorur amoni të tretur ose nitrat amoni, ose vetëm me ujë të distiluar. Uji pas larjes mblidhet së bashku me filtratin në poçin cilindrik të matur prej 250 cm<sup>3</sup> dhe shërben për analizën vijuese – përcaktimit të oksideve të kalciumit dhe magneziumit. Fundërrina së bashku me letrën filtruese, thahet në tasin e porcelanit të matur paraprakisht. Me kujdes digjet letra për të mos ardhur deri te reduktimi i hidroksidit të hekurit (III). Fërgohet në furrë në temperaturë prej 800-1000°C dhe matet deri në masë konstante. Gjatë fërgimit, hidroksidet e hekurit dhe aluminit e lirojnë ujin dhe kalojnë në okside. Reaksionet janë përshkruar me barazimet vijuese:



Rezultati nga analiza e oksideve  $\text{R}_2\text{O}_3$  njehsohet në përpjesë të masës në përqindje sipas formulës:

$$w(\text{R}_2\text{O}_3) = [m(\text{R}_2\text{O}_3)/m] 100$$

ku  $m$  është masa e çimentos, ndërsa  $m(\text{R}_2\text{O}_3)$  është masa e oksideve  $\text{R}_2\text{O}_3$ .

### **Përcaktimi kompleksometrik i oksidit të aluminit:**

Oksidi i aluminit mund të përcaktohet me indikatorin – PAN dhe kompleksonin e  $-\text{Cu}$ , me indikatorin e ksilenit-portokalle, nëse është prezent Fe, maskohet me urotropin në  $\text{pH} = 6-7$ . Poashtu, në mënyrë kompleksometrike mund të përcaktohet me indikator erikrom i zi - T. Formula për llogaritjen është si vijon:

$$w(\text{Al}_2\text{O}_3) = V(\text{KIII}) C(\text{KIII}) M(\text{Al}_2\text{O}_3) 250 \times 10^{-3} \times 100 / (2m \times 25)$$

ku  $m$  është masa e çimentos,  $M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 102 \text{ g/mol}$ , ndërsa raporti  $b/a = 1/2$ .

### **Përcaktimi kompleksometrik i oksidit të hekurit (III):**

Oksidi i hekurit (III) me metodën kompleksometrike përcaktohet me indikatorin e acidit sulfosalicilik në pH = 2 - 3. Nëse nuk është 2-3, shtohet acidi monokloracetik dhe 0,5 cm<sup>3</sup> acetat natriumi dhe përsëri matet mjedisi me letër indikatorike. Pastaj shtohet tretësirë 2% e indikatorit sulfosalicilik dhe ngrohet në temperaturë prej 50°C dhe i ngrohtë titrohet me tretësirë standarde të KIII deri në ndryshimin e ngjyrës nga e kuqe-vjollcë në të verdhë gjatë përqendrimeve të mëdha të hekurit ose deri në çngjyrosjen gjatë përqendrimeve të vogla të hekurit. Formula për njehsimin e përpjesës së masës në përqindje është si vijon:

**$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2n \text{Fe}^{3+} \quad 2n \text{KIII}$  rritet raporti i KIII**

$$n(\text{Fe}_2\text{O}_3) / n(\text{KIII}) = n(\text{KIII})/2$$

$$w(\text{Fe}_2\text{O}_3) = V(\text{KIII}) C(\text{KIII}) M(\text{Fe}_2\text{O}_3) 250 \times 10^{-3} \times 100 / (25m)$$

### **Përcaktimi i oksideve (CaO + MgO) në përzierje – metoda kompleksometrike:**

Filtrati që gjendet në kolbën volumetrike prej 250 cm<sup>3</sup> pas përcaktimit të oksideve R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> shërben edhe për përcaktimin e CaO dhe MgO, pastaj CaO përcaktohet ndaras.

Nga filtrati merren  $10 \text{ cm}^3$  me pipetë përzierëse dhe futen në erlenmajer prej  $250 \text{ cm}^3$ , hullohet me  $100 \text{ cm}^3$  ujë, shtohet pufër amoniakal,  $\text{pH} = 8-10$ , indikator eriokrom i zi - T. Tretësira ngjyrosen në të kuqe-vjollcë, ndërsa gjatë titrimit me tretësirë standarde të kompleksonit III ngjyra ndërrohet në të kaltër të çiltër. Vëllimi i harxhuar nga tretësira standarde shënohet me  $V_2$  dhe nënkuptohet për përzierjen ( $\text{CaO} + \text{MgO}$ ).

### **Përcaktimi i ndarë i CaO:**

Nga filtrati i njëjtë (nga kolba volumetrike) pipetohen  $10 \text{ cm}^3$  me pipetë përzierëse dhe derdhen në erlenmajer prej  $250 \text{ cm}^3$ , hullohen me  $100 \text{ cm}^3$  ujë, shtohen 2M tretësirë të hidrosid të natriumit dhe indikatorë mureksid (hollimi fortë).  $\text{pH}$  e tretësirës është 12. Titrohet me tretësirë standarde të kompleksonit III deri në ndryshimin e ngjyrës nga e kuqe roze në të kaltër vjollcë (ngjyrë jorgovani). Vëllimi i harxhuar i tretësirës standarde shënohet me  $V_1$ . Ky vëllim drejtpërdrejtë zëvendësohet në formulën për CaO.

Njehsohet sipas formulës:

$$w(\text{CaO}) = \frac{V_1(K_{III}) C(K_{III}) M(\text{CaO})}{250 \times 100 \times 10^{-3}} / (10m)$$

ku:

**$M(\text{CaO}) = 56,8 \text{ g/mol}$**

**$m$  – masa e çimentos**

Sasia e oksidit të magnezit njehsohet si dallim sipas formulës:



$$w(\text{MgO}) = (V_2 - V_1) K_{III} C(K_{III}) M(\text{MgO}) 250 \times 100 \times (10m)$$

ku:

$$M(\text{MgO}) = 40 \text{ g/mol}$$

**m - masa e çimentos**

oksidi i kalciumit mund të përcaktohet me indikatorë kalcein, ndërsa acidi kalkonkarbonik, tableta pufer-indikatorike, ndërsa oksidi i magnezit përcaktohet me indikatorin bromtimol-blu. Tretësira standarde e kompleksionit III.

### **Përcaktimi i humbjes gjatë fërgimit:**

Në tasin porcelanit të fërguar dhe të matur matet 1g çimento. Fërgohet rreth 3 minuta në flakë të dobët, pastaj në furrë në temperaturë prej 1000°C. Pastaj tasi ftohet në eksikator dhe matet deri në masë konstante. Fërgimi në furrë zgjatë rreth një orë. Dallimi i masave të tasit para dhe pas fërgimit paraqet humbjen gjatë fërgimit. Rezultati njehsohet sipas formulës:

$$w(\text{h.f.}) = [m(\text{h.f.})/m] 100$$

**ku m(h.f.) është humbja gjatë fërgimit, ndërsa m është masa e çimentos.**

### 3.3. Hulumtimi me qelqin e orës

#### 3.3.1. Qelqi i orës – kuptimet themelore

Sinteza e silikatit të natriumit dhe silikatit të kaliumit ka qenë e njohur shumë herët. Shkencëtari J. Fuks qysh në fillim të shek XIX ka sintetizuar qelqin e orës me shkrirje në 150 pjesë rëre, 100 pjesë sodë dhe 3 pjesë qymyr druri, që i përgjigjet përbërjes  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$ . Qelqin të ftohur dhe të bluar, e ka përpunuar me ujë të nxehtë. Tretësira e fituar pas avullimit ka kaluar në masë të tejdukshme, të cilën Fuks e quajti qelq ujorë. Fuks, po ashtu, ka sintetizuar qelqin ujor duke shkrirë rërën me potasium (karbonat kaliumi), me çka ka fituar silikatin e kaliumit të hidratuar, i cili rrallë është përdorur sepse karbonati i kaliumit është lëndë e shtrenjtë, dyfish më e shtrenjtë se soda kaustike e kalcinuar. Qelqi ujor përdoret singjitet, shtesë në mjetet e larjes, në industrinë e tekstit, në metalurgji, në industrinë e letrës, për prodhimin e disa gjysmëprodukteve etj. Nëse silikatet e natriumit të hidratizuara përmbajnë sasi më të madhe të alkalineve, atëherë gjejnë përdorim si shtesa për mjetet për larje dhe pastrim. Ato silikate kanë tendencë të kristalizojnë dhe shpesh imtësohen në pluhur, për shkak të sasisë së vogël të dioksidit të silicit, lehtë tharohen dhe më shpejtë e thithin ujin. Në sapunë shtohen si mjete për zbutjen e ujit. Silikatet e natriumit të hidratizuara, të cilat kanë sasi më të madhe të dioksidit të silicit, përdoren gjatë prodhimit të ngjitësve dhe të kiteve. Qelqet ujore lehtë dendësohen dhe lidhen para largimit të ujit, duke dhënë gjatë kësaj ngjitje të forta. Silikatet e

natriumit të hidratizuara gjejnë përdorim për shkrirjen e betoneve në rrugë, me çka rritet rezistenca e tyre gjatë fërkimit.

Tretësira e fituar me tretjen e silikatit bazik të dukshëm qelqorë në ujë mbanë emrin qelq uJORë:

Silikatet bazike kanë formulë të përgjithshme:



**ku R është natriumi, kaliumi ose bariumi.**

Në praktikë më shpesh përdoren qelqet uJORE të natriumit sepse hidroksidi i natriumit është më i lirë.

Qelqi i tretshëm ndryshe quhet edhe produkt teknik në formë të masës qelqore të tejdukshme, e cila ka ngjyrë të gjelbër ose të verdhë me nianse të ndryshme kalimtare, sepse përmban silikatin bazik.

Qelqi i lëngët ose uJOR ka formulën e përgjithshme:



Qelqi uJOR është silikat i tretshëm në sasi të ndryshme në ujë. Ai pëdoret si lëndë e parë në shumë procese teknologjike.

Për prodhimin e qelqit uJOR ekzistojnë tri metoda: termike, hidrotermale, dhe e lagshtë. Metoda termike dhe hidrotermike karakterizohen me harxhim të madh të energjisë. Nga aspekti energjetik metoda lagshtë është më e pranueshme. Për përdorimin e

kësaj metode janë të nevojshme silikate amorge, sepse procesi i fundërrimit kryhet në temperaturë më të ultë dhe përdoret lëndë me energji më të ultë të aktivizimit. Silikatet e natriumit të hidratuara kanë qenë të njohura alkimistëve në shekullin e mesëm, por rëndësi praktike kanë fituar në gjysmën e parë të shek XIX.

Ato kanë qenë të njohura me emrin „qelqe ujore “ me përbërje kimike:



ku:

**n – moduli silikat**

**m – moduli i hidratimit.**

Sipas raportit molarë të  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ , i cili mund të jenë 1, 2, 3, 4.., përfitohen monosilikate (metasilkate), dysilikate, trisilikate, tetrasilicate, gjegjësisht polisilikate.

Përpos metasilkateve, në praktikë nuk përdoren silikatet e natriumit të hidratuara, raportet molare të cilave janë saktë 2, 3, 4, por ato raporte sillen midis numrave siç janë 2,5, 2,8, 3,2, 3,5...

Një nga treguesit kryesorë që i karakterizojnë vetitë e qelqeve të tretshme është raporti molarë i dioksidit të siliciumit ndaj oksidit bazik. Raporti i numrit të moleve të dioksidit të siliciumit ndaj numrit të moleve të oksidit të natriumit quhet moduli silikat dhe definohet me shprehjen:

$$\text{mol SiO}_2 / \text{mol Na}_2\text{O} = \text{M.S.}$$

ose duke i shfrytëzuar të dhënat për përbërjen e masës të qelqit ujq:

$$w\%SiO_2 / w\%Na_2O \times K = M.K. \quad K = 1.032$$

ku K rrjedh nga raporti i masave molare të dioksidit të siliciumit dhe oksidit të natriumit. Nëse bëhet fjalë për qelqe ujore të kaliumit ose bariumit, K do të ketë vlera tjera. Në varësi nga vlera e modulit silikat dallohen këto lloje të qelqeve ujore të natriumit:

- ortosilikati i natriumit;
- metasilikati i natriumit;
- dysilikati i natriumit;
- trisilikati i natriumit.

Qelqet ujore me modul një përgatiten me veprim special. Në praktikë më të përfaqësuara janë ato me modul 2,3 deri 3,3. Qelqet ujore me modul 4, dhe më të madh, gjejnë përdorim në praktikë. Me rritjen e modulit silikat bie tretshmëria e qelqit ujq në ujë.

Sipas tretshmërisë në ujë, dallojmë tre grupe të qelqeve ujore:

- Në grupin e parë bëjnë pjesë qelqet ujore anhidride, të cilët në vete nuk kanë ujë të lidhur kimikisht. Gjatë tretjes së tyre në ujë zvogëlohet moduli silikat, sepse paraqitet precipitati (fundërrina e dioksidit të siliciumit), që i besohet hidrolizës e cila paraqitet gjatë tretjes. Këto qelqe ujore përfitohen me metodën termike.

- Në grupin e dytë bëjnë pjesë qelqet e tretshme në gjendje të ngurtë të cilat në vete përmbajnë ujë hidratik. Këto qelqe ujore dallohen me tretshmëri më të madhe në ujë.
- Në grupin e tretë bëjnë pjesë tretësirat ujore të silikateve të natriumit të tretshme, të cilat midis tyre dallohen për nga densiteti, moduli silikat, viskoziteti, përqendrimi etj.

Uji, në qelqet ujore, kur është i lidhur kimikisht, mund saktë kuantitativisht të përcaktohet dhe nuk varet nga moduli silikat.

### **3.3.2. Metodat e përfitimit të qelqit uxor**

#### **Metoda termike për përfitimin e qelqit uxor:**

Dioksidi i siliciumit kristalorë me pastërti prej 99% të masës përzihet me karbonat natriumi dhe në furrat e kadës shkrihet në temperaturë prej 1300 deri 1500°C. Reaksioni kryhet vetëm në gjendje të lëngtë, dhe për këtë nevojitet temperaturë kaq e lartë. Nevojitet lëndë e parë me pastërti të lartë, sepse gjitha primesat në temperaturë të lartë reagojnë me karbonatin e natriumit dhe marrin pjesë në përbërjen e produktit të gatshëm, me çka zvogëlohet kualiteti i tij. Pas shkrirjes, shkrirësi ftohet dhe në autoklav tretet në ujë në temperaturë prej 120° deri 140° dhe shtypje prej 0,3 MPa. Qelqi uxor i tretur filtrohet që të largohet etja e patretur. Ngjyra e produktit varion nga e bardha deri në të verdhë, në varësi nga primesat.

Kjo metodë është e papranueshme për R. e Maqedonisë për shkak të harxhimit të madh të energjisë.

### **Metoda hidrotermike për sintezën e qelqit ujq:**

Përzierja nga dioksidi i siliciumit kristalorë me pastërti prej 99% dhe tretësira e hidroksidit të natriumit vendosen në autoklav. Procesi kryhet në temperaturë prej 240°C dhe në shtypje prej 3MPa me shpejtësi të pranueshme. Te kjo metodë nuk ekziston problem i rrjedhjes, sepse shfrytëzohet tretësira ujore e hidroksidit të natriumit. Problem i vetëm është temperatura, sepse punohet me tretësirë ujore temperatura maksimale që mund të arrihet është 100°C. Në këtë temperaturë procesi është shumë i ngadalshëm, prandaj nevojitet ngritja e saj. Rritja e temperaturës të tretësirës ujore është i mundshëm vetëm nëse rritet edhe shtypja. Nga ana tjetër, shtypja e ngritur dhe temperatura e lartë tregojnë për rritje të proceseve të prodhimit dhe rrezik gatë punës. Edhe kjo metodë, për arsye të njëjta si ajo termike, është e papranueshme në R. Maqedonisë.

### **Metoda e lagësht për sintezën e qelqit ujq:**

Metoda e lagësht shfrytëzon dioksidin e siliciumit amorf të tufeve, terpeleve dhe tokave diatomeje. Në temperaturë prej 95°C, procesi kryhet me shpejtësi relativisht të madhe, për shkak të sipërfaqes specifike të madhe të lëndës, edhe atë me energji të ultë të aktivizimit. Për shkak të temperaturës së ultë, nuk treten primesat e

lëndës. Kështu mundësohet të shfrytëzohen lëndët që kanë edhe deri 30% primesh, të cilat mënjanohen me filtrim. Përzierja e lëndëve që përmbajnë dioksid siliciumi amorf dhe tretësirë të hidroksidit të natriumit shtohet në reaktor të hapur, ngrohet në temperaturë deri 95°C dhe përziehet. Koha e fundërrimit të dioksidit të siliciumit është deri 5 orë. Me filtrim mënjanohet mbetja e patretur, ndërsa filtrati është produkti i gatshëm. Ngjyra e produktit varet nga primesat. Kjo metodë karakterizohet me harxhim më të vogël të energjisë në krahasim me dy metodat e mëparshme. Lëndët janë të përhapura në R. Maqedonisë, prandaj metoda është e pranueshme.

### **Lëndët për sintezën e qelqit ujqor:**

Lëndë themelore për sintezën e qelqit ujqor është dioksidi i siliciumit. Pastërtia e tij për metodën termike dhe hidrotermike është faktorë shumë i rëndësishëm dhe në masë shumë të madhe manifestohet në kualitetin e qelqit ujqorë. Këto dy metoda shfrytëzojnë 99% dioksid siliciumi kristalorë, përkatësisht rërë kuarcore. Në R. Maqedonisë nuk ekzistojnë burime të rërës kuarcore të pastër.

Metoda e lagësht shfrytëzon dioksid siliciumi amorf, i cili gjendet në tufe, teroele dhe toka diatomeje. Këto lëndë gjenden në R. Maqedonisë. Karakteristikë themelore e këtyre lëndëve është përçindja e madhe e dioksidit të siliciumit. Primesat në lëndë ndikojnë negativisht në vetë procesin, si edhe në kualitetin e qelqit ujqor, posaçërisht në ato primesa që treten në hidroksid natriumi.

Metoda termike, si bartëse e natriumit në sistem, shfrytëzon karbonat natriumi, i cili si produk i gatshëm karakterizohet me pastërti të madhe dhe nuk ndikon në kualitetin e qelqit ujqor.



Uji është i përfaqësuar në gjitha tri metodat. Ai duhet të jetë i përgatitur industrialisht dhe i dekarbonizuar që t'i iket ndotjes primare të sjelljes së papastërtive.

### 3.3.3. Analiza e qelqit uJOR

**Veprimi xhelatinoz për përcakimin e dioksidit të siliciumit në qelqin uJOR:**

Nga qelqi uJOR i përfituar maten 2-2,5 g provë dhe vendosen në enë porcelani, shtohet ujë i nxehtë, pastaj shtohen 25 cm<sup>3</sup> acid klorhidrik i përqendruar dhe përzihet vazhdimisht me shkop qelqi, në banja uji avullohet deri në mbetje të. Mbetjes i shtohen 10 cm<sup>3</sup> 1% tretësirë e xhelatinës dhe përzihet, pastaj lihet të qëndrojë 5 minuta.

Shtohen 20 cm<sup>3</sup> ujë të ngrohtë, përzihet dhe pas 5 minutave filtrohet nëpër letrën filtruese (shirit i zi). Fundërrina shpëlahet me ujë të ngrohtë deri në reaksionin negativ të joneve klorure. Fundërrina, së bashku me letrën filtruese, lihen në tasin e porcelanit të matur paraprakisht, ndizet dhe fërgohet në furrë elektrike në 1000°C, pastaj ftohet në eksikator dhe matet deri në masë konstante.

Dioksidi i siliciumit njehsohet sipas formulës në përqindje të masës:

$$w = [m(\text{SiO}_2) / m] \times 100$$

ku:

**m(SiO<sub>2</sub>) është masa e dioksidit të siliciumit**

**m – masa e qelqit uJOR**

**Përcaktimi i oksidit të natriumit me tretësirë të acidit klorhidrik:**

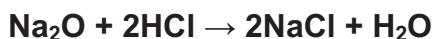
Nga qelqi ujqor i përfitur maten 10 g provë dhe derdhen në kolbë matëse prej 500 cm<sup>3</sup>. Kolba plotësohet me ujë të distiluar deri në markë. Nga kjo tretësirë, me pipetë përzierëse, pipetohen 10 cm<sup>3</sup>, merret prova dhe hapet në erlenmajer prej 250 cm<sup>3</sup>, shtohet indikator metil-portokalli dhe titrohet me acid klorhidrik me përqendrim të njohur deri në ndryshimin e ngjyrës në të verdhë.

Sasia e oksidit të natriumit njehsohet sipas fomulës, si përpjesë e masës në përqindje:

$$w = 1/2 V(\text{HCl}) C(\text{HCl}) M(\text{Na}_2\text{O}) \times (500/10) \times (100/m) \times 10^{-3}$$

$$M(\text{Na}_2\text{O}) = 62 \text{ g/mol}$$

$$b/a = 1/2$$



### **Përcaktimi i oksidit të aluminit – metoda kompleksometrike:**

Pas ndarjes së fundërrinës së oksidit të siliciumit, filtrati mblidhet në kolbë matëse prej 250 cm<sup>3</sup> dhe shërben për përcaktimin e oksideve të aluminit dhe të hekurit.

Kolba plotësohet me ujë të distiluar deri në markë. Nga filtrati pipetohen 25 cm<sup>3</sup> dhe derdhen në erlenmajer prej 250 cm<sup>3</sup>, pastaj shtohen 100 cm<sup>3</sup> ujë të distiluar. Shtohet indikator eriokrom i zi - T në hollim të shpejtë dhe rregullohet pH = 10 me pufër amoniakal.

Titrohet me tretësirë standarde të kompleksonit III deri në ndryshimin e ngjyrës nga e kuqe-vjollce deri në të kaltër të çiltër.

Sasia e oksidit të aluminit njehsohet në përqindje të masës, sipas formulës:

$$w = 1/2 V(KIII) C(KIII) M(Al_2O_3) \times (250/25) \times (100/m) \times 10^{-3}$$

$$M(Al_2O_3) = 107 \text{ g/mol}$$

### **Përcaktimi i densitetit të qelqit uJOR:**

Densiteti i qelqit uJOR përcaktohet me piknometër dhe njehsohet sipas formulës:

$$\gamma = (G_2 - G_1) / (G_3 - G_1)$$

ku:

**G<sub>1</sub>** – masa e piknometrit të zbrazët

**G<sub>2</sub>** - masa e piknometrit me qelqin uJOR **G<sub>3</sub>** - masa e piknometrit me ujë të distiluar

Densiteti i qelqit uJOR shprehet me shkallë të Boem-it (B<sub>ë</sub>):

- Për lëngje më të rënda se uji:

$$S = 144.3 / (144.3 - B_{\text{ë}})$$

$$B\grave{e} = 144.3 - (144.3 / \rho)$$

- Për lëngje më të lehta se uji:

$$S = 144.3 / (144.3 + B\grave{e})$$

$$B\grave{e} = (144.3 / \rho) - 144.3$$

### **Përcaktimi i ujit në qelqin ujqor - Wh:**

Matet 1 g qelq ujqor dhe vendoset në tasin e porcelanit të matur paraprakisht, thahet në tertore 105°C, matet dhe fërgohet në furrë elektrike në temperaturë prej 1173 K, pastaj matet deri në masë konstante.

Sasia e ujit njehsohet sipas formulës:

$$Wh = (m / M) \times 100$$

ku:

**m** – masae ujit

**M** – masa e qelqit ujqor

### **Përcaktimi i shkallës së hidratimit të qelqit ujqor - ShH:**

Shkalla e hidratimit përcaktohet si raport i sasisë së ujit të hidratuar dhe qelqit të hidratuar sipas formulës:

$$\text{ShH} = [\text{Wh} / (100-\text{Wh})] \times 100$$

**100-Wh – sasia e silikatit pa ujë**

### **Përcaktimi i modulit të hidratimit të qelqit ujqor - MH:**

Me modul të hidratimit nënkuptojmë raportin e sasisë të ujit të hidratuar, të shprehur në mole, kah një mol i atij silikati në gjendje pa ujë sipas formulës:

$$\text{Mh} = (\text{Wh} \times \text{Mc}) / [\text{M} (\text{H}_2\text{O}) \times (100-\text{Wh})]$$

**MS – masa molare e silikatit pa ujë**

Që të përcaktohet moduli i hidratimit, duhet të dihet përbërja përqindore e ujit hidratik dhe e modulit silikat të qelqit të hidratuar.

## **Përcaktimi i formulës kimike të qelqit uxor të hulumtuar:**

Pas përcaktimit të modulit silikat dhe modulit të hidratimit, silikati i natriumit të hidratuar shkruhet si:

$\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ , thjeshtë 1 mol nga oksidi i natriumit,  $n$  – mole të dioksidit të siliciumit, sa është moduli silikat dhe  $aq$  mole ujë sa është moduli i hidratimit.

1. Shembull:

**MK = 3.17**

**MH = 4.91**

Formula e qelqit uxor do të jetë:  **$\text{Na}_2\text{O} \cdot 3.17\text{SiO}_2 \cdot 4.9\text{H}_2\text{O}$**

2. Shembull:

Përbërja kimike e qelqit uxor:

**$\text{SiO}_2$  - 45.96%**

**$\text{Na}_2\text{O}$  - 19.84%**

**$\text{Al}_2\text{O}_3$  - 0.85%**

**$\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 0.35%**

**Wh - 33.00%**

## 3.4. Hulumtimi i zeoliteve

### 3.4.1. Zeolitet – kuptimet themelore

Zeolitet janë komponime inorganike kristalore poroze, të cilat për nga përbërja kimike janë të hidratizuara, më shpesh aminosilikate.

Emri „zeolit“ rrjedh nga fjala greke prej fjalëve „rein“ (vlon) dhe „lithos“ (gur), që në përkthim d.m.th. „guri që vlon“, për shkak të lirit të sasive të konsiderueshme të avullit të ujit gjatë ngrohjes. Në natyrë gjinden minerale të ndryshme të llojeve të zeolitit.

Në vit. 1756 Aksel Fridrih Kronshted zbuloi se gjatë ngrohjes të mineralit stilbit humbet sasi e caktuar e ujit, pastaj, gjatë ftohjes, përsëri adsorbohet (proces reverzibil).

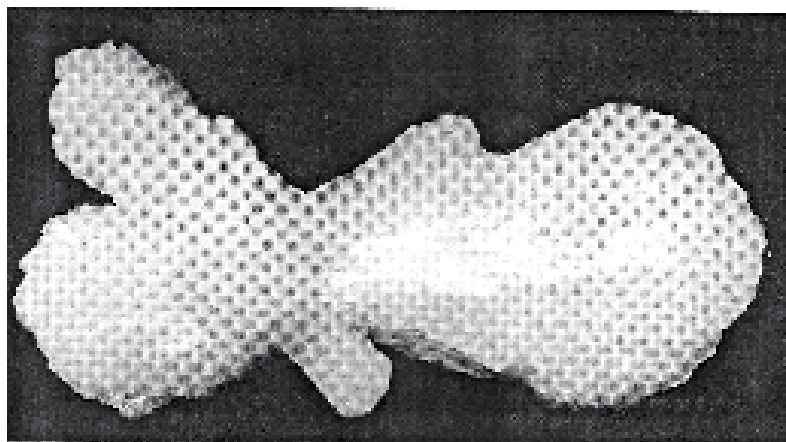


Figura 2. Stilbiti.

Në 200 vitet e fundit janë zbuluar rreth 40 lloje të zeoliteve të reja, por në praktikë paraqiten 30 viteve të fundit.

Sinteza e parë laboratorike e sita-zeoliteve molekulare është kryer në vit. 1939/1940 nga Riçard Barer, ndërsa hulumtime intensive të këtyre materialeve janë kryer në Luftën e dytë botërore. Këto hulumtime janë duke vazhduar ende dhe çdo ditë rritet numri i zeoliteve të reja, që është pasojë e vetive të tyre specifike, si dhe të zhvillimit të veprimeve dhe proceseve të reja në të cilat aplikohen.

Rezultat i kësaj është rritja e prodhimit industrial të zeoliteve dhe zgjerimi i aplikimit të tyre në proceset industriale. Si vërtetim i këtij konstatimi shërben e dhëna se teknologjia adsorbuese me sita molekulare, konsiderohet si alternative për metodat tradicionale të separimit, siç janë distilimi, ekstraktimi, kristalizimi parcial dhe adsorbimi.

Aktualiteti i problematikës në botën bashkëkohore ka futur nevojën për botimin e revistës ndërkombëtare të zeoliteve, e cila botohet në Angli nga Këshilli ndërkombëtarë botues: Zeolites the International Journal of Molecular Sieves. England.

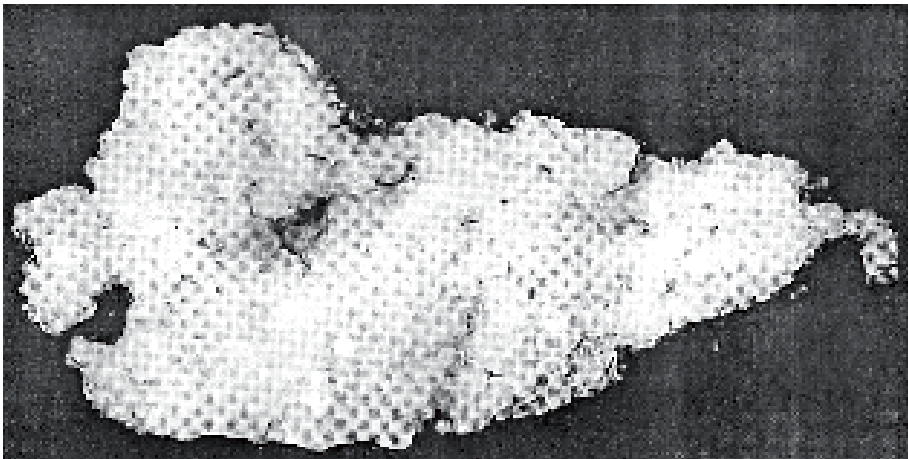


Figura 3. Shabaziti.



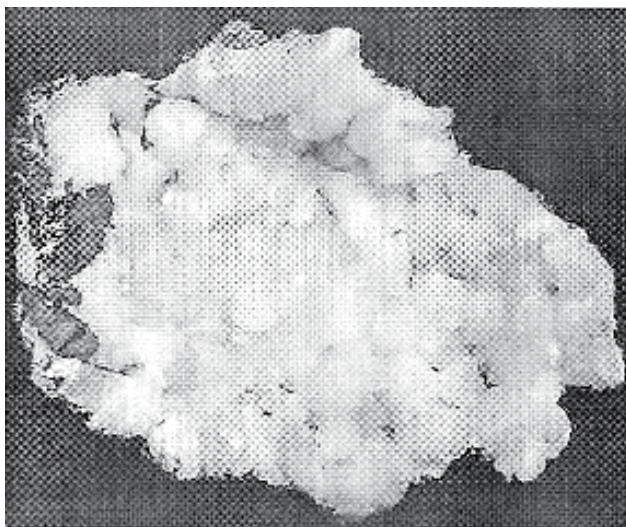


Figura 4. Steleriti.

Zeolitet sintetike bëjnë pjesë në një kllsë të re të kristaleve poroze. Interesi për këto materiale është rritur posaçërisht kah fundi i viteve pesëdhjeta të shek. njëzetë, kur kanë filluar të përfitohen zeolitet artificiale në kushte relativisht të thjeshta, njëkohësisht kanë filluar të shfrytëzohen në shumë procese praktike – kataliza, tharja e gazrave, adsorbimi, separimi, kromatografia etj.

Zeolitet kanë kontribuar të përfitohen shumë lëndë të pastra dhe gjysmëprodukte. Zeolitet janë bazë për katalizatorë të ri me selektivitet të lartë. Pespektiva e gjerë e përdorimit praktik të zeoliteve sintetike shërben si bazë stimuluese në regjionin për sintezën e zeoliteve dhe në mësimin e vetive të tyre.

Zeolitet karakterizohen me strukturë të caktuar dhe gjeometri të rregullt të poreve (zbrazëtirave të brendshme dhe kanaleve). Si veti e rëndësishme e zeoliteve paraqitet mundësia për ndryshim të përbërjes kimike të kristaleve dhe parametrave gjeometrik (formave

dhe dimensioneve) të poreve të brendshme kristalore, përkatësisht mundësia për strukturën e tyre dhe modifikimin e tyre kimik, që mund të arrihet ose me ndryshimin e kushteve për sintezë ose me ndryshimin e përbërjes kimike të kristaleve të zeoliteve të llojit të njëjtë strukturorë.

Zeolitet, sipas Xh. Smit, definoohen si aluminosilikate me strukturë hapësirore, e plotësuar me hapësira të zbrazëta, ndërsa ato janë të plotësuara me jone të ndonjë metali alkaline ose alkalino tokësorë dhe ujë. Jonet dhe molekulat e ujit janë me lëvizshmëri të rëndësishme, e cila lejon ndërrimin e joneve dhe hidratim revezibil.

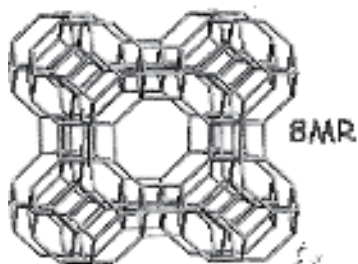
Zeolitet adsorbojnë materie të ndryshme të lëngëta: alkool, benzen, kloroform dhe shumë substanca tjera inorganike dhe organike. Këtë veti e tyre e kanë hulumtuar G. Fridel, i cili ka supozuar se zeolitet e dehidruara kanë strukturë skeletore.

### **Struktura dhe përbërja e zeoliteve:**

Zeolitet janë aluminosilikate kristalore të metaleve alkaline dhe alkalinotoksore, me rrjetë strukturore tredimensionale të formuar nga tetraedrat e  $\text{SiO}_2$  dhe  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Tetraedrat përbëhen prej katër atomeve të oksigjenit, i cili është i rrethuar me atome të silicit dhe aluminit. Për shkak të trevalentitetit të aluminit, tetraedrat e  $\text{AlO}_2^{2-}$  janë negativisht të elektrizuar, ashtu që në strukturën e zeoliteve paraqitet tepricë e ngarkesës negative, e cila duhet të jetë në ekuilibër me numrin e nevojshëm të kationeve ( $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  ...) sipas nevojës për të cilën do të përdoret lloji i caktuar i

zeolitit. Struktura kristalore kështu e formuar është e përcjellur me strukturë përkatëse poroze, rezultat nga lidhja e elementeve ndërtuese themelore.

**LTA (4.1 Å)**



**LTL (7.7 Å)**



**GIS (4.5 × 3.1)**



**MFI (5.5 × 5.1 Å)**

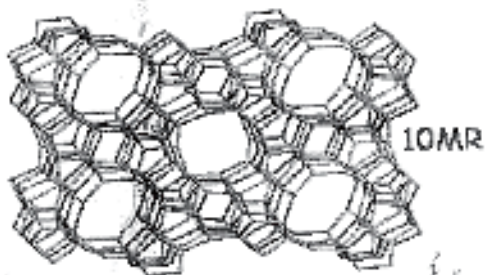


Figura 5. Struktura e zeoliteve LTA, LTL, GIS dhe MFI.

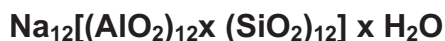
### Llojet e zeoliteve:

Te zeolitet komerciale ZIB 101, 102, 103 dhe ZIB 1036, të cilat ju përgjigjen zeoliteve NaA, CaA dhe Ka, tetraedrave  $\text{SiO}_2$  dhe  $\text{Al}_2\text{O}_3$  formojnë oktaedra të rrethuar, të njohur si kafaz të sodalitit. Pas

lidhjes së tyre me ndihmë të unazave trianëtarëshe vjen deri te formimi i strukturës zeolite të llojit A.

### **Zeoliti i llojit A:**

Aluminosilicati i Na është zeolit themelorë i cili karakterizohet me hapje të poreve 0,4 nm. Hapjet që i formojnë unazat tetëanëtarëshe të oksigjenit gjinden në të gjitha katër anët dhe mundësojnë kalim deri në kafazin e madh me rreze deri 1,15 nm. Rrezja e hapjeve mund të jenë pjesërisht e zvogëluar, me lidhjen e kationeve me radius përkatës jonik. Në formën e natriumit, unaza e oksigjenit formon hapje prej 0,41 nm. Kimikisht, kjo strukturë kristallore paraqitet me formulën vijuese:



Nëse kryhet zëvendësimi i kationit të natriumit me jone të kalciumit, fitohet hapje e unazës së oksigjenit prej 5 nm, që i përgjigjet produktit komercial ZIB 102, përkatësisht 5A. Nëse zëvendësimi i kationit të natriumit kryhet me jon të kaliumit, unaza e oksigjenit kthehet në dimensione prej 0,3 nm, që i përgjigjet produktit komercial ZIB 103, përkatësisht 3A. Uji i hidratuar, i cili e plotëson zbrazëtirën, për kohën e procesit të kristalizimit është i lidhur dobët dhe lehtë mënjanohet me ngrohje, gjatë procesit të aktivizimit. Kjo hapësirë mbetet e qasur për procesin e adsorbimit të llojeve të ndryshme të gazrave dhe avujve. Numri i molekulave të ujit në strukturën e zeoliteve të llojit A

është 27, që sipas masës në gjendje të ngopur i përgjigjet 28,5%. Sipas klasifikimit të D. Brek, zeoliti 4A i takon grupit të tretë strukturorë, në të cilin elementi strukturore janë unaza të dyfishta katëranëtarëshe ( $D_4R$ ). Gjatë formimit të rrjetës kristalore prej kubooktaedrave të zeolitit 4A krijohen zbrazëtira. Zeoliti 4A përmban dy lloje të zbrazëtirave, të vogla – të cilat gjinden në brendi të njësisë strukturore kubooktaedrike dhe të mëdha – të formuara ndërmjet hapësirës së kubooktaedrave dhe urave oksigjenike. Zbrazëtirat e mëdha bashkohen nëpërmjet unazave oksigjenike tetëanëtarëshe me diametër prej 0,42 nm, ndërsa zbrazëtirat e vogla bashkohen me të mëdhatë nëpërmjet unazave oksigjenike gjashtëanëtarëshe, me diametër 0,22 nm. Kubooktaedri karakterizohet me 14 sipërfaqe kufitare, prej të cilave 8 gjashtëkëndore dhe 8 katërkëndore. Kubooktaedrat janë poliedra, të aftë dendur ta plotësojnë hapësirën.

### **Prodhimi industrial i zeoliteve:**

Zeolitët sintetikë, kryesisht, prodhohen me veprim sharzherik, gjatë shtypjes atmosferike dhe temperaturës deri 100°C. Me veprim reciprok të qelqit ujqorë, aluminati i natriumit dhe hidroksidi i natriumit, fundërrohet xheli (para kristalizimit), i cili me përzierje homogjene kristalizon gjatë temperturave prej 79 deri 100°C. Mbarimi i reaksionit përcaktohet me analizë rentgenografike të produktit zeolitit të kristalizuuar mirë. Zeolitit i kristalizuuar mirë, nga fundërrina bazë, ndahet në dekantim ose filtrim, pastaj përsëri kthehet në proces. Materiali i pluhurosur i prfrituar përpunohet në granulat me shtimin e materialeve lidhëse (kaolinit, qelq ujqorë, atapulgjit, hidroksid alumini

etj.). Kështu i dehidratuar, gjatë temperaturës prej 500-600°C, kalon në formë aktive me veti të përmirësuara mekanike (granulat).

Sipas të dhënave literaturike, që janë nga problematika e zeoliteve, është vërejtur se sintezat kryesisht kryhen nga komponentët e pastra fillestare. E përbashkët është se gjitha teknologjitë për përfitimin e zeolitit 4A kryhen gjatë parametrave punues të njëjtë (temperaturë prej 70 deri 100°C, kohëzgjatja e qëndrimit të zeolitit është 24 orë, koha e kristalizimit 6 orë dhe shtypje atmosferike normale. Në qelqin ujqorë, i cili është bartës i siliciumit dhe natriumit, komponentë e pastër është silikati i natriumit. Aluminati i natriumit është fituar nga argjila me ngjyrë të kuqe ose është fituar me reaksion midis hidroksidit të aluminit, hidroksidit të natriumit dhe ujit. Nëse sinteza kryhet prej lëndëve natyrore, nevojitet të kryhet aktivizimi kimik dhe termik, me qëllim të largimit të hekurit prezent, i cili është në formë të getit, ndërsa kaoliniti prezent të transformohet në metakulin në temperaturë prej 650 deri 700°C, që është kusht për sintezën e zeolitit 4A (B. Cekova – punimi i magjistraturës, FTM; Shkup – 1983). Nëse si lëndë fillestare shfrytëzohet tufi i kaolinizuar ose tufi i kaolinizuar i apunitizuar, është i nevojshëm aktivizimi termik, me çka procesi është jorentabil nga aspekti i harxhimit të energjisë. Më rentabil dhe më ekonomik do të ishte procesi për fitimin e zeolitit 4A nëse shfrytëzohet qelqi ujqor i përfituar nga tufi i opalizuar i bardhë. Qelqi ujqor nga tufi i opalizuar fitohet me veprimin e lagjes gjatë temperaturës prej 90 deri 100°, me çka kursehet harxhimi i energjisë. Në R. Maqedonisë problem i vetëm është aluminati i natriumit, pasi nuk gjendet ai importohet nga Podgorica, Republika e Malit të Zi.

## **Prodhimi i zeolitit sipas teknologjisë „LINDE“:**

Në vit. 1959 kompania „Linde“ ka patentuar më shumë veprime për prodhimin e zeoliteve të llojeve A dhe X. Skema e tyre teknologjike e procesit është publikuar në shumë revista dhe monografi. Për sintezë është përdorur silikati i natriumit (qelqi ujqor). Tretësirat e tyre janë me përqendrime të caktuara dhe ruhen në enë matëse.

Stadi fillestarë i procesit është përzierja e tretësirave të aluminatit të natriumit, silikatit të natriumit dhe hidrosidit të natriumit në raport të caktuar, me çka homogjenizohen dhe formohet xheli. Xheli pompohet në kristalizator me medium ngrohës, ku kryhet kristalizimi. Kristalizimi është një nga etapat më të rëndësishme në prodhimin e zeoliteve. Ai kryhet në kushte rigorozisht të zgjedhura, në varësi nga lloji i zeolitit dhe nga madhësia e kërkuar e kristaleve. Moment i rëndësishëm në prodhimin e zeoliteve është kontrolli teknik i etapave të caktuara, veçanërisht të procesit të kristalizimit. Kontrolli efikas është një nga kushtet për kualitetin e prodhimit. Përpos temperaturës, kontrolloje edhe pH e përzierjes dhe struktura kristalore (difraksioni rëntgen). Pas mbarimit të procesit kristalizuoes vijon filtrimi dhe shpëlarja e produktit, pastaj tharja në temperaturë prej 120°C. Për fitimin e zeoliteve të llojit 3A ose 5A kryhet këmbimi jonik i 4A.

Pas tharjes shtohet argjila inerte, homogjenizohet në mulli dhe vendoset në ekstruderin e Shnelit (presë). Tabletat e fituara thahen, piqen në furrë rrotulluese në 650°C, pastaj dehidrohen kristalet dhe kryhet deaktivimi i zeolitit.

## Veprimi teknologjik për prodhimin e zeolitit të llojit - 4A:

Hulumtimet sistematike të sintezës dhe vetitë e zeoliteve kanë filluar në vitet dyzeta në Angli, pastaj kanë vazhduar në SHBA. Sot është e njohur se sinteza kryhet në mjedis alkalino-ujor, duke pasur parasysh burimin e komponentit silikat dhe të aluminit, mund të ndahen në tri grupe:

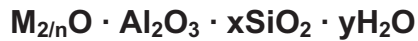
- Trajtimi i materialeve natyrore ose materialeve qelqore sintetike me tretësira të hidroksideve alkaline.
- Trajtimi i materialeve të ngurta që përmbajnë dioksid siliciumi me tretësira të hidroksideve alkaline.
- Kristalizimi prej xheleve të fituara me veprim të përbashkët të tretësirave silikate dhe aluminate.

Për të gjitha tri grupet të sintezës karakteristike është se formimi i strukturës së dëshiruar zeolite vjen deri te raporti molarë i zgjedhur të komponentëve okside, të cilat plotësisht dallohen nga raporti në fazën kristalore. Deri te formimi i fazës zeolite prej përzierjeve të tilla vjen në përgjithësi në intervalin e nxehtësisë prej 60 deri 100°C, me përzierje intensive të përzierjes reaguese. Vetëm te llojet e pasura me dioksid siliciumi deri te kristalizimi vjen gjatë temperaturave dhe shtypjeve të larta. Disa prej këtyre llojeve me tepriçë të dioksidit të siliciumit mund të sintetizohen vetëm në prani të komponimeve të tetraalkilamonit, dhe përkaj kationeve alkaline ato përmbajnë edhe katione organike:  $(\text{CH}_3)_4\text{N}^+$ ,  $(\text{CH}_2\text{CH}_2)_4\text{N}^+$  dhe tjera.



## Sinteza e zeolitit 4A:

Përbëja e zeolitit të llojit A mund të paraqitet me formulën:



Sipas formulës, mund të shihet se për sintezën e zeolitit janë të nevojshme katër komponentë fillestare:

1. Komponenta për acidin silicilik
2. Tretësira për silikatin alkaline (qelqi ujor);
  - krija koloidale;
  - acidi silicilik.
3. Komponenta për oksidin e aluminit;
  - Tretësira e aluminatit alkaline;
  - Oksidi i aluminit i freskët.
  - Kripërat e aluminit;
  - Argjila, boksiti dhe minerale tjera;
4. Komponenta për oksidin metalik
  - Hidrokside alkaline ose alkalino tokësore ose kripëra
  - Uji

Prej këtyre komponentëve formohen përzierje për sintezë dhe mund të sintetizohen lloje të ndryshme të zeoliteve sintetike me ndryshimin e raportit të sasive dhe kushteve për kristalizim. Detyrë themelore dhe vështirësi gjatë sintezës së zeoliteve është përfitimi i zeoliteve

homogjene sipas përbërjes, strukturës dhe madhësisë së kristaleve. Zgjidhja e suksesshme e detyrës së tillë varet nga rrjedha dhe nga përmbajtja rigoroze e kushteve të sintezës. Faktorët themelorë prej të cilëve përcaktohet përbërja, madhësia e kristaleve dhe struktura janë: përbërja e tretësirave fillestare, përbërja e hidroxhelit, përqendrimi i alkalitetit, kushteve të kristalizimit, përqendrimit dhe alkalitetit të mjedisit etj.

Sinteza në temperatura të ulëta e zeolitit të llojit 4A në kushte laboratorike kryhet në suspenzion ujorë, në reaktorë të qelqit, të furnizuar me përzierëse dhe me ftohëse të kthyeshme me termostat. Komponentët janë marrë në raport të tillë që i sigurojnë raportet molare të zeolitit të llojit 4A. Sasi të e njehsuara të aluminatit të natriumit, hidroksidit të natriumit, qelqit ujor dhe ujit përzihen energjetikisht rreth një minutë, pastaj përzierjet lihen të qëndrojnë 24 orë në temperaturë dhome. Procesi i kristalizimit kryhet në reaktorin e njëjtë me devijime të temperaturës prej plus/minus 2°C. Temperatura kristalizimit sillet prej 90-100°C. Kohëzgjatja e kristalizimit është 6 orë. Pas përfundimit të kristalizimit përzieja reaguese filtrohet, e ngrohtë, nën vakuum-pompë dhe lahet me ujë të distiluar deri në pH = 9. Në fund produktet thahen në temperaturë prej 120°C. Produktet e fituara sipas kushteve të definuara për sintezë identifikohen me difraksion rëntgen, analizë –IR, metodën – SEM, DTA, DTG, TG, ndërsa vetitë adsorbuese përcaktohen me analizë gravimetrike statike me aplikimin e barazimit të **Langmjurit**. Duhet theksohet se qelqi ujorë, i cili shfrytëzohet për sintezë, është përfituar me veprimin e lagësht, duke u nisur nga tufi i opalizuar. Kjo bëhet për shkak të çmimit të ulët të produktit final - zeolitit, sepse qelqi ujor është fituar me veprimin e lagës më rentabil.

### 3.4.2. Analiza e zeoliteve

- **Përcaktimi i dioksidit të karbonit:** veprimi xhelatinoz, sikur te qelqi ujqor.
- **Përcaktimi i oksidit të aluminut:** veprimi xhelatinoz, sikur te qelqi ujqor.

#### **Përcaktimi i humbjes gjatë fërgimit:**

Nga zeoliti i fituar matet 1 g provë dhe vendoset në tasin e porcelanit të matur paraprakisht, fërgohet në furrë elektrike në temperaturë prej 950°C rreth një ore. Pas fërgimit matet deri në masë konstante dhe njehsohet si përpjesë e masës në përqindje, sipas formulës:

$$\text{H.F.} = (m_{z.s.} / m) \times 100$$

**m** – masa e matur e zeolitit

**m<sub>z.h.</sub>** – humbja gjatë fërgimit

Shembulli 1. Përbërja kimike e zeolitit:

**SiO<sub>2</sub> - 32.78%**

**Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 32%**

**Na<sub>2</sub>O - 13.54%**

**H.Z. - 21.68%**

## Përcaktimi i oksidit të natriumit (matematikisht):

Oksidi i natriumit përcaktohet indirekt, kur janë përcaktuar përbajtjet e dioksidit të siliciumit, oksidit të aluminit dhe humbjet gjatë fërgimit dhe shumës së tyre zbritet nga 100% sipas formulës:

$$a = (\%SiO_2 + \%Al_2O_3 + \%Z.S.)$$

$$w(Na_2O) = 100 - a$$

### Pyetje:

1. Cila është formula e silikatit të natriumit?
2. Numëro metodat për sintezën e qelqit uJOR?
3. Përshkruaj përdorimin e qelqit uJOR.
4. Cilat janë lëndët për prodhimin e çimentos?
5. Çka paraqet shkalla e hidratimit të qelqit uJOR?
6. Çka paraqesin zeolitet?
7. Cilat lëndë shfrytëzohen për sintezën e zeolitit 4A?
8. Përshkruaj përdorimin e zeoliteve.
9. Mendo rreth sintezës së zeoliteve nga materiali mbeturinorë dhe arsyeto mendimin.
10. Si do të mundej të shfrytëzohen zeolitet gjatë pastrimit të ujit nga metalet e rënda?

## 4. HULUMTIMI I DHEUT (TOKËS) DHE PLEHRAVE ARTIFICIALE

### 4.1. Dheu – kuptimet themelore

Toka paraqet trup natyror dinamik tredimensional me përbërje shumë të ndërlikuar e cila, para së gjithash, varet nga përbërja e substratit amë (shkëmbinjtë) dhe nga mbetjet organike nga të cilët ato janë formuar.

Toka është komponentë shumë e rëndësishme e mjedisit jetësor, sepse paraqet resurs themelor të pazëvendësueshëm për prodhimin e ushqimit, se është, resurs themelor i pazëvendësueshëm për ekzistimin e njeriut, por edhe shumë organizmave tjerë në Tokë. Ajo siguron bazën për jetën masive në Tokë nëpërmjet shfrytëzimit të energjisë Diellore nga ana e bimëve dhe në këtë mënyrë ka rol të rëndësishëm në qarkullimin e karbonit në natyrë, por edhe të shumë elementeve që janë të rëndësishme në përgjithësi për jetën.

Rolin e dyfishtë që e ka toka (dheu), përkatësisht nga njëra anë ta mundësojë zhvillimin e bimëve, nga ana tjetër - të shërbejë si mbledhës i mbeturinave, mund të jetë e çrregulluar nga aktivitetet e njeriut. Në esencë, shpesh herë edhe përkundër kësaj që aktiviteti i njeriut është i drejtuar kah përmirësimi i vetive të tokës (dheut), përsëri sjell deri te ndotja e saj. Kështu, për shembull, me qëllim të rriten rendimentet, mund të çrregullohet roli i filtrit, ndërsa uji i

drenazhit i cili përmban tepriçë të kripërave të tretura nga plehu të sjell deri në kripëzimin sekondar të tokës.

Toka është formuar gjatë proceseve të gjata të ndryshimit të sipërfaqes së Tokës, nën ndikimin e faktorëve pedogjenetik të ndryshëm siç janë: klima, bota shtazore, substrati, relievi dhe koha.

Përbërja e tokës mund të shikohet si sistem më shumfazor, i përbërë nga faza e ngurtë, e lëngtë dhe e gaztë. Faza e ngurtë zënë 50% (vëll.) të dheut dhe paraqet përzierje të materieve organike dhe inorganike, të cilat e përbëjnë skeletin e dheut, i cili përmban pore të mbushura me lëng dhe me gazra, raporti i të cilave varijon në varësi nga lagështia. Faza e ngurtë kryesisht përbëhet prej materieve inorganike (më tepër se 80%), por takohen edhe toka në të cilat dominojnë materiet organike. Në realitet, toka optimale për kultivimin e bimëve duhet të përmbajë bimë rreth 45% materie inorganike, 5% organike, 24% ujë dhe 25% ajër.

#### **4.1.1. Hulumtimi i tokës**

##### **Përcaktimi i zinkut në dhe (metoda kompleksometrike):**

Toka (dheu) që hulumtohet paraprakisht i nënshtrohet pastrimit nga materiali biologjik (bari, fletë, insekte, drunj...), gurë dhe tjera. Nga toka e pastruar maten 5 g, pastaj derdhen në gotë prej 250 cm<sup>3</sup> dhe shtohet ujë i distiluar. Suspensioni i formuar përzihet (është e dëshirueshme edhe ngrohje e butë), pastaj filtrohet me letër të rëndomtë filtruese.

Filtrati mblidhet në kolbë matëse prej 250 cm<sup>3</sup> dhe shërben për përcaktimin e zinkut prezent. Kolba plotësohet me ujë të distiluar deri në markë. Nga filtrati pipetohen 25 cm<sup>3</sup> dhe derdhen në erlenmajer prej 250 cm<sup>3</sup>. Shtohet indikator eriokrom i zi - T, në hollim të shpejtë dhe rregullohet pH = 10 me puffer amoniakal. Titrohet me tretësirë standarde të kompleksionit III, deri në ndryshimin e ngjyrës nga e kuqe-vjollcë në të kaltër të çiltër.

Sasia e zinkut njehsohet në përqindje të masës sipas formulës:

#### **4.2. Plehrat artificiale – kuptimet themelore**

Plehrat janë përcjellës të materieve të cilat i përmbajnë elementet e nevojshme për jetën e bimëve.

Plehrat shpërndahen në tokë (më shpesh nga ana e njeriut) me qëllim që të përfitohen rendimente të larta të bimëve (prodhime bujqësore). Në përbërjen e bimëve hyjnë rreth 80 elemente kimike dhe masa themelore e bimëve përbëhet prej karbonit, hidrogjenit dhe oksigjenit. Elemente të rëndësishme për jetën janë azoti, fosfori, kaliumi, përskaj tyre janë të rëndësishme edhe mikroelementet magnezi, bakri, sulfuri, hekuri, bori, mangani, zinku, titani, molibdeni dhe tjera.

Si burime të materieve të domosdoshme për bimët janë atmosfera, e cila i rrethon edhe tokën në të cilën ato rriten.

Sasia e mikroelementeve në tokë duhet të jetë më e vogël se një kilogram për hektar.

Plehrat sipas prejardhjes, ndahen në:

- Plehra natyrore organike, plehra nga fletët dhe tjera.
- Minerale: azotike, fosforike, të kaliumit dhe plehra që përmbajnë mikroelemente.

Plehrat minerale, sipas llojit të lëndës, ndahen në:

- minerale natyrore.
- minerale artificiale.

Plehrat minerale natyrore janë: shalitra e Çilit (nitrati natriumi), shalitra e shkretëtirës ose indiane (nitrati kaliumi), silvini (kloruri kaliumi), silviniti (kloruri natriumi dhe kloruri kaliumi), karnalit, fosforiti (fosfati kaliumi), fluoroapatiti (fluoruri fosfati kaliumi) dhe shumë të tjera.

Sipas komponentit themelor plehrat artificiale ndahen në fosforike, azotike dhe të kaliumit, ndërsa sipas formës së përfaqësimit të komponentit themelor ndahen në: të thjeshta dhe të ndërlikuara.

- Plehra të thjeshta janë ato në përbërjen e të cilave hyn vetëm një nga komponentët e nevojshme. Shembull: superfosfati përmban vetëm fosfati kaliumi, thjeshtë në të ka vetëm një element (azot dhe fosfor ose azot, fosfor dhe kalium).



### 4.2.1. Hulumtimi i plehrave artificiale

#### Hulumtimi i plehrave fosforike – superfosfati:

Superfosfati është pleh artificial i cili përbëhet nga dyhidrogjenfosfati i kalciumit dhe gipsit. Te superfosfati përcaktohen komponentët vijuese:

- Lagështia,
- pentaoksidi i dyfosforit dhe
- acidi sulfurik i lirë

#### Përcaktimi i lagështisë në superfosfat:

Nga prova e fituar, superfosfati, matet rreth 1 g dhe bartet në tasin e porcelanit të matur paraprakisht. Thahet në tertore në 105°C për kohë prej një. Pastaj matet deri në masë konstante dhe sasia e lagështisë njehsohet sipas formulës:

$$w(\text{lagështia}) = [m(\text{lagështia}) / m] \times 100$$

#### Përcaktimi i pentaoksidit të dyfosforit në superfosfat:

Para se të përcaktohet komponent i pentaoksidit të dyfosforit duhet të përgatitet prova për hulumtim (superfosfati).

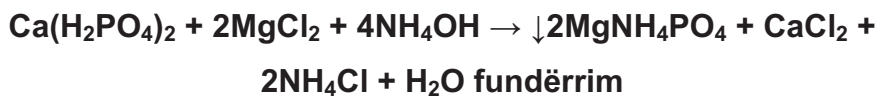
Prova përgatitet në atë mënyrë që maten rreth 2,5 g dhe vendosen në havanin e porcelanit me shtypës, që të imtësohet, sepse superfosfati ka strukturë kokërzore. Pastaj shtohet pak ujë i distiluar. Prova nga havani bartet në kolbë prej 250 cm<sup>3</sup> dhe deri në markë plotësohet me ujë të distiluar. Lihet të qëndrojë gjysmë ore. Pas qëndrimit, përmbajtja në kolbë filtrohet nëpër filtër të rëndomtë. Filtrati mbledhet në gotë, ndërsa fundërrina hidhet. Nga filtrati merren prova për përcaktimin e pentaoksidit të dyfosforit dhe acidit sulfurik të lirë.

Me pipetë përzierëse pipetohen 50 cm<sup>3</sup> nga filtrati, hidhe në gotë prej 250 cm<sup>3</sup> dhe shtohen 50 cm<sup>3</sup> ujë të distiluar. Joni fosfat fundërrohet me miksturë të magnezit, (MgCl<sub>2</sub> + NH<sub>4</sub>Cl), në temperaturë dhome. Mikstura e magnezit shtohet deri sa të formohet fundërrina. Pastaj shtohen 2 g klorur amoni të ngurtë dhe pikë pas pike tretësirë të acidit klorhidrik 1:1, deri sa nuk tretet fundërrina. Pastaj tretësira ngrohet dhe shtohet hidroksid amoni 1:1 gjatë përzierjes së vazhdueshme.

Fundërrohet fosfat amoniumi i magnezit. Hidroksidi i amonit shtohet deri sa nuk ndjehet erë e dobët e amoniakut. Fundërrimi kryhet në prani të indikatorit fenolftalein deri sa tretësira nuk ngjyroset në të kuqe të mbyllur.

Fundërrina në gotë lihet të qëndrojë deri sa nuk ftohet, pastaj filtrohet me letër filtruese (shirit i kaltër). Filtrati hidhet, ndërsa fundërrina së bashku me letrën filtruese vendoset në tasin e porcelanit të matur paraprakisht, thahet, pastaj digjet dhe fërgohet në furrë elektrike në 1000-1100°C, me çka MgNH<sub>4</sub>PO<sub>4</sub> kalon në Mg<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

Reaksioni i fundërrimit është dhënë me barazimin kimik:



### **Përcaktimi i acidit sulfurik të lirë në superfosfat:**

Nga filtrati i njëjtë prej të cilit përcaktohet pentaoksidi i dyfosforit përcaktohet edhe acidi sulfurik i lirë. Pipetohen 50 cm<sup>3</sup> provë dhe derdhen në erlenmajer prej 250 cm<sup>3</sup>. Shtohet indikator i metil - oranzh.

Titrohet me tretësirë të hidroksidit të natriumit me përqendrim të njohur deri në ndryshimin e ngjyrës nga e kuqe – portokalle në të verdhë – portokalle.

Sasia e acidit sulfurik të lirë në njehsohet përqindje sipas formulës:

$$w(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ i lirë}) = \frac{1}{2} V(\text{NaOH}) c(\text{NaOH}) M(\text{H}_2\text{SO}_4) \times \frac{(250/25)}{(100/m)} \times 10^{-3}$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol}$$

## Hulumtimi i plehrave azotike:

Plehrat azotike ndahen në:

- Amoniakale, prej të cilave më i rëndësishëm është sulfati i amonit
- Nitrate, prej të cilave më i rëndësishme janë shalitrat e kaliumit, natriumit dhe kalciumit.
- Plehu i nitratit të amonit bënë pjesë edhe në plehratamoniakale edhe në ato nitrate.

Nga amoniakale, më së shumti përdoret sulfati i amonit dhe për këtë do të jepet hulumtimi i tij. Ky pleh artiicial fitohet nën veprimin e amoniakut në acidin sulfurik të holluar. Reaksioni është përshkruar me barazimin:



Sulfati i amonit është substancë e bardhë kristallore e cila ka erë të amoniakut. Tretet në ujë.

Kualiteti i plehrave azotike përcaktohet sipas përmbajtjes së azotit, i cili përcaktohet sipas veprimit të Kejldal-it. Te sulfati i amonit përcaktohen komponentët vijuese:

- Azoti amoniakal,
- Joni sulfat,
- Acidi sulfurik i lirë.

Përgatitet prova. 2 g të sulfatit të amonit treten në pak ujë të ngrohtë me përzierje të vazhdueshme. Pas ftohjes së gotës, tretësira kuantitativisht bartet në poçin cilindrik prej 250 cm<sup>3</sup> dhe deri në markë plotësohet me ujë të distiluar. Nga tretësira e përgatitur kësi soji (lloji) merren provat për përcaktime të ndara.

### **Përcaktimi i azotit amoniakal në plehurat azotike:**

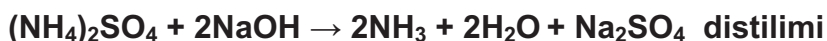
Veprimi i Kejldal-it qëndron në zëvendësimin e jonit amonium me jonin e metalit alkaline të bazës së fortë (hidroksid natriumi). Joni amonium lirohet në formë të amoniakut. Kjo kryhet me aparaturë për distilim të amoniakut sipas Kejldal-it.

Amoniaku i liruar absorbohet në sasi saktësisht të caktuar të acidit sulfurik me përqendrim të njohur. Teprica e acidit, pas distilimit, titrohet me hidroksid natriumi me përqendrim të njohur në prani të indikatorit metil – oranzh, deri në ndryshimin e ngjyrës nga e kuqe – portokalle derri në të verdhë – portokalle.

Nga tretësira e përgatitur pipetohen 25 cm<sup>3</sup> dhe derdhen në kolbë për distilim dhe menjëherë me hinkë shtohen 20 cm<sup>3</sup> 33% tretësirë të hidroksidit të natriumit. Kolba menjëherë lidhet me ftohësin e Libigut për mbledhjen e pikave. Ky ftohës shërben për ruajtjen e pikave nga lëngu i fortë bazik për të mos ardhur në kontakt me atë. Njëri skaj i ftohësit, përmes gypit të veçantë, është lidhur me gotën e cila përmban 50 cm<sup>3</sup> acid sulfurik me përqendrim të njohur. Mund të shfrytëzohet edhe erlenmajeri prej 250 cm<sup>3</sup>, ndërsa skaji i gypit duhet

të jetë në sipërfaqen e lëngut. Para distilimit nevojitet që në acid të shtohen 2-3 pika indikator metil – oranzh.

Distilimi kryhet gradualisht, me ngrohjen e flakës së Bunzenit. Llogaritet se distilimi është kryer kur janë ridistiluar dy të tretat nga sasia fillestare në kolbën për distilim. Pas kryerjes së distilimit së pari nxirret gypi nga erlenmajeri me acid, pastaj ndërpritet ngrohja sepse acidi do të kthehet në gyp. Teprica e acidit titrohet (titullohet) me hidroksid natriumi me përqendrim të njohur. Reaksionet që ndodhin gjatë distilimit, absorbimi dhe titrimi janë dhënë me barazimet kimike:



Sasia e azotit amoniakal njehsohet sipas formulës:

$$w(\text{azoti i përgj.}) = \frac{[V(\text{HCl}) c(\text{HCl}) - V(\text{NaOH}) c(\text{NaOH})] M(\text{N}_2) 250/25}{x 100/m x 10^{-3}}$$

$$V(\text{HCl}) = 50 \text{ cm}^3$$

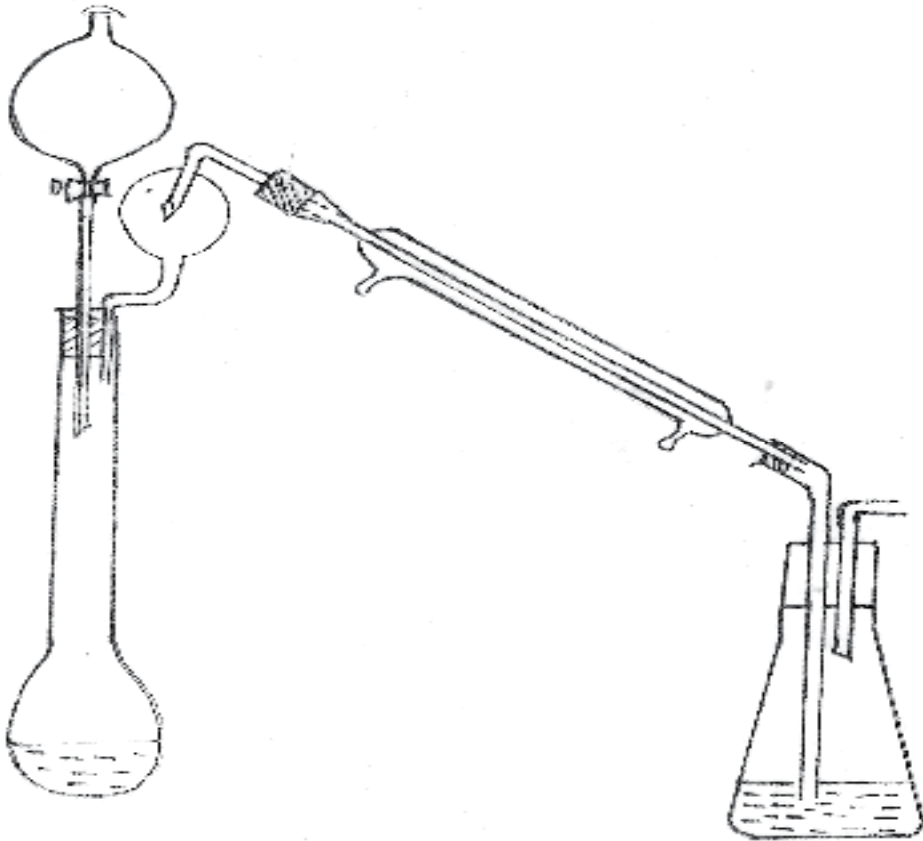


Figura 6. Aparatura për përcaktimin e azotit me metodën e Kejldalit.

### **Përcaktimi i jonit sulfat në plehrat azotike:**

Nga tretësira e përgatitur nga sulfati i amonit me pipetë përzierëse pipetohen  $25 \text{ cm}^3$  provë, derdhen në gotë prej  $400 \text{ cm}^3$  dhe shtohen  $50 \text{ cm}^3$  ujë. Pastaj ngrohet deri në vlim me flakën e Bunzenit. Shtohet tretësirë 10% e klorurit të bariumit për shkak të fundërrimit të

jonit sulfat në formë të sulfatit të bariumit. Gota lihet të qëndrojë në të ngrohtë rreth një ore, pastaj filtrohet nëpër letër filtruese (shirit i kaltër). Filtrati hidhet, ndërsa fundërrina së bashku me letrën filtruese vendoset në tasin e porcelanit, thahet, digjet, pastaj fërgohet në furrë elektrike në temperaturë prej 1000-1100°C. Pastaj lihet në eksikator gjysmë ore dhe matet deri në masë konstante. Sasia e sulfateve njehsohet sipas formulës:

$$w(\text{SO}_4^{2-}) = a F_g (250/25) \times (100 / m)$$

### **Përcaktimi i acidit sulfurik të lirë te plehrat azotike:**

Veprimi për përcaktimin e acidit sulfurik të lirë është krejtësisht i njëjtë sikurse veprimi për përcaktimin e acidit sulfurik të lirë në superfosfate. Llogaritjet, po ashtu, janë krejtësisht të njëjta gjatë përcaktimit të acidit sulfurik të lirë.

### **Hulumtimi i plehrave nitrate:**

Gjatë analizës së plehrave nitrate komponentë kryesore që përcaktohet është azoti i përgjithshëm. Aparatura është plotësisht e njëjtë sikur gjatë përcaktimit të azotit amoniakal te hulumtimi i sulfatit të amonit.



## **Përcaktimi i sasisë të azotit të përgjithshëm në plehurat nitrato:**

Azoti i përgjithshëm përcaktohet me reduktim të azotit të nitratit me legurën e Devard-it në mjedis alkalin dhe me absorbimin e amoniakut në tretësirë nga acidi klorhidrik me përqendrim të njohur. Nga prova e përgatitur, në mënyrë të njëjtë siç përgatiten provat nga superfosfatet dhe plehurat amoniakale, pipetohen 25 cm<sup>3</sup> dhe ederdhen në kolbë për distilim. Në kolbë shtohen disa copë të perlave të bardha me qëllim që lëngu njëtrajtësisht të vlojë, pastaj shtohen 5 cm<sup>3</sup> etanol 96% dhe 2 g legurë e Devard-it (45% Al, 50% Cu, 5% Zn). Legura e Devard-it i redukton nitratat në amoniak në prani të alkalineve. Pastaj kolba mbyllet dhe nga hinka për larje ngadalë shtohen 40 cm<sup>3</sup> tretësirë e acidit klorhidrik 33% me përqendrim të njohur. Teprica e acidit titrohet me hidroksid natriumi me përqendrim të njohur në prani të indikatorit metil – oranzh deri në ndërrimin e ngjyrës nga e kuqe – portokalle deri në të verdhë – portokalle. Sasia e azotit të përgjithshëm njehsohet si në metodat e mëparshme të përcaktimit të azotit.

**Pyetje:**

1. Përshkruaj rëndësinë e dheut për organizmat e gjallë.
2. Si janë klasifikuar plehrat?
3. Çka paraqet faktori gravimetrik?
4. Shkruaj formulën kimike të superfosfatit:
5. Cili është dallimi midis superfosfatit dhe superfosfatit të dyfishtë?
6. Shkruaj formulën kimike të nitratis të amonit.
7. Shkruaj formulën kimike të shalitrës së Çilit.
8. Cilat mikroelemente ju nevojiten bimëve për rritje dhe zhvillim normal?

# 5. HULUMTIMI I PIJEVE ALKOOLIKE DHE ÇAJIT

## 5. 1. Pijet alkoolike – kuptimet themelore

Pijet alkoolike janë produkte të cilat fitohen gjatë vlimit alkoolik të sheqernave.

Pijet alkoolike ndahen në: pije të forta, vera dhe birra.

Vera përfitohet gjatë vlimit alkoolik të sheqerit të rrushtit. Ajo paraqet përzierje të ujit, etanolit dhe shumë komponentëve tjera, sasia e të cilëve është e ndryshme për lloje të ndryshme të verës. Përbërësit kryesorë të verës janë uji, etanoli, ekstrakti i verës, acide të ndryshme dhe kripërat e tyre, gliceroli dhe taninet. Përbërës dytësorë janë albuminat, mineralet dhe materiet tjera.

Përbërësit në verë mund të jenë:

- të avullueshme dhe
- të pa avullueshme

komponentët e avullueshme janë uji, etanoli, acidi acetik etj.

Në komponentë të pa avullueshëm janë të gjitha ato që mbeten si mbetje pas ngrohjes së verës deri në temperaturë prej 100°C. Mbetja paraqet përzierje në të cilën mbetet: ekstrakti verës, gliceroli, acidet (i verës, i mollës, qilibarik, i limonit etj.), taninet, materiet e ngjyrosura, albuminat dhe materiet minerale. Kualiteti i verës kryesisht vlerësohet sipas sasisë së alkoolit, por ai varet nga acidet, pamja, shija, era, kthjelltësia, ngjyra etj.

### 5.1.2. Hulumtimi i pijeve alkoolike

Në hulumtimin e verës dhe të berrës përcaktohen komponentët:

- sasia e alkoolit (përqindja);
- përqendrimi i masës në ekstrakt (malti në berrë);
- acidet e avullueshme (acidi acetik);
- acidet e përgjithshme (acidi i verës).

Në hulumtimin e pijeve të forta përcaktohen komponentët:

- sasia e alkoolit (përqindja);
- acidet e avullueshme (acidi acetik);
- acidet e përgjithshme (acidi i verës).

#### **Përcaktimi i sasisë së alkoolit:**

Përmbajtja e alkoolit në verë përcaktohet nga distilati i verës.

Nga prova e fituar pipetohen 100 cm<sup>3</sup> dhe derdhen në kolbën për distilim (kolba e Vircit). Kolba lidhet me ftohësin e Libigut dhe ngrohet në flakën e Bunzenit. Me ngrohje ndërpritet kur konsiderohet se distilimi është kryer, thjeshtë do të distilohen dy të tretat e provës.

Distilati mblidhet në kolbë prej 100 cm<sup>3</sup>. Kur është kryer distilimi, poçi plotësohet me ujë të distiluar deri në markë. Pastaj përcaktohet densiteti me piknometër ose aerometër dhe në bazë të vlerës së fituar kërkohen përqindjet vëllimore të alkoolit në tabelë.

Densiteti përcaktohet sipas formulës:

$$\gamma = (G_2 - G_1) / (G_3 - G_1)$$

**G<sub>1</sub>- masa e piknometrit të zbrazët**

**G<sub>2</sub>- masa e piknometrit me distilat**

**G<sub>3</sub>- masa e piknometrit me ujë të distiluar**

**Përcaktimi i ekstraktit të verës të shprehur në përqendrim të masës:**

Mbetja e verës që mbetet në kolbën e Vircit, pas distilimit, derdhet në kolbë prej 100 cm<sup>3</sup>. Kolba e Vircit me kujdes lahet me ujë të distiluar dhe derdhet në kolbë prej 100 cm<sup>3</sup> dhe deri në markë plotësohet me ujë të distiluar. Tretësirës së përfituar i përcaktohet densiteti dhe me piknometër ose aerometër dhe në bazë të vlerës së përfituar për densitetin lexohet përqendrimi i masës të ekstraktit në verë.

**Përcaktimi i acideve të avullueshme (acidi acetik):**

Acidet e avullueshme përcaktohen nga distilati, i cili është fituar me distilimin e verës.

Acidet e avullueshme (acidi acetik) përcaktohen nga prova, distilati i cili gjendet në kolbë prej 100 cm<sup>3</sup>. Nga distilati pipetohen 25 cm<sup>3</sup> provë dhe derdhen në erlenmajer prej 250 cm<sup>3</sup>. Titrohen me tretësirë të hidrosidit të natriumit me përqendrim të njohur në prani të indikatorit fenolftalein deri në ngjyrë të dobët roze. Rezultati njehsohet në bazë të masës molare të acidit acetik, sipas formulës:

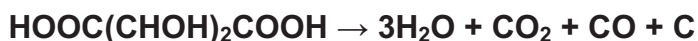
$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = V(\text{NaOH}) c(\text{NaOH}) M(\text{CH}_3\text{COOH}) \times 10^{-3} \times (1000/25)$$

$$M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g/mol}$$

## **Përcaktimi i acideve të përgjithshme (acidi i verës):**

Acidet dhe kripërat e tyre verës i japin erë të këndshme dhe janë nga rëndësia e madhe për qëndrueshmërinë e saj. Acidet e përgjithshme i përbëjnë acidet e avullueshme dhe të paavullueshme. Përmbajtja e tyre njehsohet nëpërmjet masës molare të acidit të verës. Kripërat e acidit të verës quhen tartarate. Formula racionale e acidit të verës është  $\text{HOOC}(\text{CHOH})_2\text{COOH}$ .

Nëse në acidin e verës veprohet me acid sulfurik të përqendruar, vjen deri te shkëputja e ujit dhe përfitohet:



Kripë më e njohur e acidit të verës është tartarati i natrium kaliumit (kripa e Senjetit), e cila ka formulë  $\text{KOOOC}(\text{CHOH})_2\text{COONa}$ .

Nga prova e fituar pipetohen  $25 \text{ cm}^3$  provë (verë) dhe futen në erlenmajer prej  $250 \text{ cm}^3$ . Erlenmaeri ngrohet në reshë deri sa përmbajtja në vlon, gjatë përzierjes së përhershme që të largohet dioksidi i karbonit. Pas ftohjes titrohet me tretësirë të hidrosidit të natriumit me përqendrim të njohur në prani të indikatorit fenolftalein, deri në ndryshimin e ngjyrës në të kuqe (ngjyrë vishnje). Nëse bëhet fjalë për vera të ngjyrosura, ato barten në gotë dhe çngjyrosen me karbon aktiv ose me acetat plumbi dhe filtrohen me letër filtruese të rëndomtë. Filtrati mblidhet në erlenmajer dhe trajtohet me tretësirë të hidrosidit të natriumit me përqendrim të njohur në prani të indikatorit fenolftalein, deri në ndryshimin e ngjyrës së kuqe (ngjyrë vishnjeje). Acidet e përgjithshme njehsohen sipas formulës:

$$m(\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6) = V(\text{NaOH}) c(\text{NaOH}) M(\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6) \times 10^{-3} \times (1000/25)$$

$$M(\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6) = 150.09 \text{ g/mol}$$

## 5.2. Çaji – kuptimet themelore

Çaji paraqet prodhimin cili është fituar nga fletët e thara të fermentuara dhe pipthave të fletëve, nga trangu i çajit i fituar me veprim special në shtetin - prodhues.

Nën emrin çaj nënkuptohet edhe pija në gjendje të ngrohtë dhe të ftohtë, i cili pihet, është përfituar me trajtim të fletëve ose pipthave të fletëve me ujë, ka erë të këndshme dhe pihet nga kohërat e lashta. Çaji më shumë prodhohet në Indi, Kinë, Cejlon, Indonezi, Filipine, Japoni, Pakistan, Rusi, Gruzi, Formoza dhe Brazil.

Çaji më tepër është i përhapur në gadishullin Indian, ku prodhohen tri të katërtat e prodhimit botëror. Prodhuar më i madh është India, ndërsa eksportues më i madh është Cejloni. Në Europë çajin e kanë sjellë tregtarët holandez dhe italian përmes Rusisë, prej nga ka mbetur **çaji i rusit** edhe pse nuk bëhet fjalë për të rusisë, por çaj indian. Anglia sot është harxhuesi më i madh në botë me 18%, ndërsa në vendin e dytë është India 16%.

Për përfitimin e çajit shfrytëzohen fletët dhe pipthat e fletëve, në kohën kur druri ende nuk ka lulëzuar, kur ato janë më të pasur me tein. Pas mbledhjes, fletët dhe pipthat e fletëve sortohen dhe përpunohen në fabrikat për përpunim, të cilat janë të lokalizuara në afërsi të plantazheve të çajit.

Sipas mënyrës së përpunimit, fermentimi i fletëve dhe pipthave, në treg sot hasim **çaj të zi dhe të gjelbër** Te ne importohet dhe harxhohet çaji i zi.

Çaji i zi fitohet kur fletët së pari ruhen në enë, të përpunuar nga kallami i bambusit, në diell deri sa vyshken ose thahen në tertote me ajër të ngrohtë gjatë 12-40 orë. Fletët e thara pastaj shtypen në makina me cilindra, duke i formuar në formë të topit dhe ju nënshtrohen fermentimit në enë të cilat mbulohen me pëlhura të

lagështa ose material tjetër të lagësht. Fermentimi zgjatë disa orë, me çka fletët prej ngjyrës së gjelbër bëhen të kuqe në të kaftë dhe fitojnë erë specifike. Pastaj thahen dhe bëhen të thyeshme dhe të errëta. Pas tharjes, ato përmbajnë ujë deri 4%. Sortohen me sita të ndryshme (madhësi të ndryshme të hapjeve) dhe paketohen në sëndukë.

Çaji i gjelbër, i cili për tregun tonë nuk ka rëndësi të madhe, prodhohet në atë mënyrë që fletët pas mbledhjes avullohen me avull uji që ta ruajnë ngjyrën e gjelbër dhe shkurtë i nënshtrohen fermentimit, shtrihen, thahen, sortohen dhe paketohen. Ky çaj më së tepërmi harxhohet në SHBA, Angli, Kinë dhe në Japoni.

Përbërja e çajit është e ndryshme dhe varet nga kultivari dhe cilësia.

Përbërja kimike mesatare është 22% albumina, 18% celulozë, 10% ujë, 3% materie arometike, 2,5% teinë, kofeinë etj.

Në treg çaji vjen në emra të ndryshëm tregtarë, mirëpo lloje më të njohura botërore janë: peko, sushonk, kongo, oolong, haison, imperial, songlu etj.

Çaji në treg duhet t'i plotësojë kushtet vijuese: të përmbajë së paku 20% ekstrakt të tretshëm në ujë, 12% ujë, 7% hirë, 1% teinë dhe tjera.

Në treg hasim edhe plotësime tjera si surrogate të çajit të cilat luajnë rol në alternativë të çajit të vërtetë.

Si surrogate të çajit të vërtetë shfrytëzohen fletë të terura, lule, rrënjë ose fryte të bimëve të ndryshme, të cilat nëse trajtohen me ujë japin pije që është e ngjashme me çajin e vërtetë. Të tillë te ne janë çaji i blinit, çaji i kamomilit, çaji nga mullaga e zezë, fryti i zi nga borovina, çaji i nanes, çaji i kaçave, çaji i manatherave, dredhëzave etj.

Në tregun botërorë janë të njohura surrogatet e çajit të turbullt dhe çaji i Paraguajit me 1-3% teinë.



### **5.2.1. Hulumtimi i çajit**

Për gjitha hulumtimet e çajit merren 100 g çaj nga paketimi original.

#### **Kontrolli vizual:**

Në gotë derdhen 2 g çaj dhe shtohen 200 cm<sup>3</sup> ujë. Pas 3 minutave përcaktohet ngjyra, kthjelltësia dhe shija. Për çajin kualitativ, pija e fituar është e kthjelltë, me ngjyrë të verdhë të artë dhe ka shije dhe erë karakteristike.

#### **Përcaktimi i materieve të tretshme – ekstraktit:**

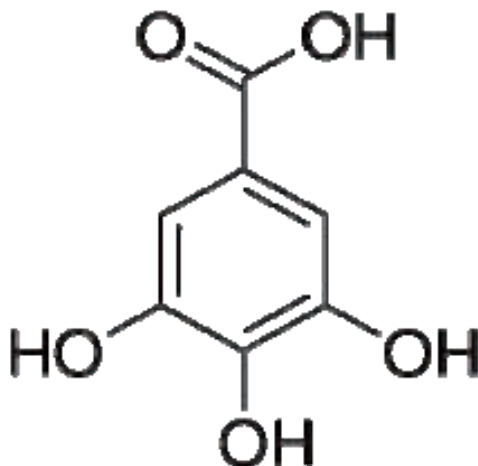
Pesë gram çaj zihen 4 herë me nga 750 cm<sup>3</sup> ujë gjatë 15 minutave. Fletët e ekstraktuara lihen në qelqin e orës të matur paraprakisht, thahen në banjë uji, pastaj në tertore në temperaturë prej 100°C deri në masë konstante. Nga dallimi i masës para dhe pas ekstraktimit të provës së marrë nga çaji njehsohet sasia e ekstraktit në çajin e thatë dhe shprehet në përqindje.

#### **Përcaktimi i tanineve:**

Taninet paraqesin estere të acidit digalik. Baza e këtyre estereve është acidi digalik (1,2,3- acidi trehidroksi benzoik).

Në gotë zihen 2 g çaj 3 herë me nga 100 cm<sup>3</sup> ujë gjatë gjysmë ore deri një orë me shfrytëzimin e ftohësit ujorë. Filtratet e fituara ngrohen deri në vlim, shtohen 20-30 cm<sup>3</sup> tretësirë të sulfatit të bakrit (II), pastaj fundërrina e krijuar filtrohet, lahet me ujë të nxehtë dhe

ngrohet në tasin e porcelanit deri në përfitimin e hirit. Hiri laget me acid nitrik dhe përsëri ngrohet. Oksidi i bakrit (II) i formuar, thjeshtë një pjesë e tij është ekuivalente me 1,306 g tanin.



**Acidi galik (1,2,3 – trehidroksi acidi benzoik)**

### **Pyetje:**

1. Shkruaj barazimin për reaksionin kimik të fermentimit të sheqerit të rrushit:
2. Si janë të ndara pijet alkoolike?
3. Çka paraqet ekstrakti i verës?
4. Shkruaj formulën kimike të tartaratit të natrium kaliumit (kripa e Senjetit).
5. Çfarë lloje të çajit ekzistojnë?
6. Cila është përbërja kimike e tanineve?
7. Shkruaj formulën kimike të acidit digalik.

# 5. HULUMTIMI I YNDYRAVE DHE VAJRAVE

## 6.1. Yndyrat dhe vajrat – kuptimet themelore

Vajrat bimore, të cilat përfitohen me presim dhe ekstraktim të farave ose frutave dhe yndyrave shtazore, të cilat fitohen me shkrirjen e indit yndyrorë të shtazët, paraqesin materie natyrore të cilat përbëhen prej triglicerideve, thjeshtë përzierje e estereve të ndryshme të glicerolit me acide të larta yndyrore. Përpos kësaj yndyrat dhe vajrat përmbajnë edhe materie tjera në sasi të vogla, si për shembull: sterine, fosfatide, vajra eterike, hidrokarbure etj.

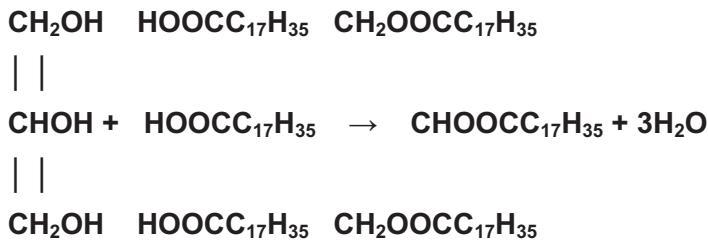
Yndyrat dhe vajrat dallohen midis tyre sipas vetive fizike dhe kimike. Këto dallime varen nga përmbajtja e acideve të larta yndyrore të lidhura me lidhje esterike, të cilat në masë të madhe janë të përhapura në ato. Acidet yndyrore i japin karakterin kimik triglicerideve dhe ato e përbëjnë pjesën reaktive të molekulës. Janë të njohura rreth 60 acide yndyrore, të cilat janë gjetur në trigliceridet natyrore. Këto acide të larta yndyrore mund të ndahen në:

- **Acide të larta yndyrore të ngopura  $C_nH_{2n+1}COOH$**
- **Acide të larta yndyrore të pangopura me një lidhje njëfishore  $C_nH_{2n-1}COOH$**
- **Acide të larta yndyrore të pangopura me dy lidhje dyfishore  $C_nH_{2n-2}COOH$**

- Acide të larta yndyrore të pangopura me tri lidhje dyfishore  $C_nH_{2n-3}COOH$
- Acide të larta yndyrore të pangopura me pesë lidhje dyfishore  $C_nH_{2n-5}COOH$
- Hidroksi acidet yndyrore (përsëri -COOH, përmbajnë edhe grupin -OH)
- Dykarboksilike, keto, ciklike dhe lloje tjera të acideve të larta yndyrore

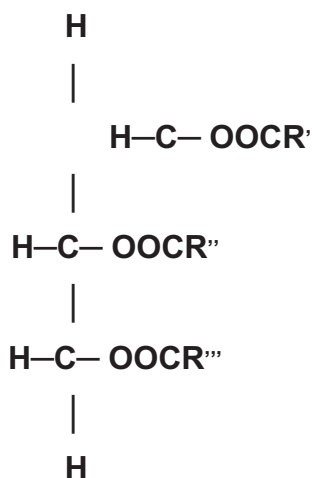
Kimikisht, yndyrat dhe vajrat paraqesin estere (acil glicerole) të acideve të larta yndyrore me glicerolin.

Esterifikimi i acideve yndyrore mund të paraqitet me barazimin kimik:



Nga pjesëmarrja sasiore të acideve të larta yndyrore të veçanta varen vetitë kimike dhe fizike të yndyrave dhe vajrave. Kur në estere mbisundojnë acidet e larta yndyrore të pangopura, ato janë në gjendje agregate të ngurtë dhe i përbëjnë yndyrat. Përpos kësaj, në një triglicerid vërehet se acidet yndyrore u takojnë 90% të masës, dhe sipas kësaj është e logjikshme se ato janë përgjegjëse për karakterin kimik të trigliceridit.

Acidet e larta yndyrore i takojnë grupit të acideve karboksilike me formulë të përgjithshme R-COOH. Acidet e larta yndyrore të lira, si edhe monoacil dhe dyacil glicerolet, gjinden në fara të shëndosha dhe në frytet e bimëve në sasi prej më pak se 1%.



### Trigliceridet - R', R'' dhe R''' janë radikale

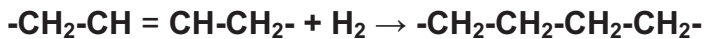
Yndyrat dhe vajrat nuk kristalzojnë në temperaturë saktë të caktuar, sepse janë përzierje e triglicerideve të ndryshme. Te ato në vend të temperaturës së kristalizimit, përcaktohet temperatura e ngurtësimit dhe temperatura e shkrirjes së plotë. Acidet yndyrore nuk janë të tretshme në ujë (përpos të ulëtave), por treten në etanol, eter, benzen, kloroform, dhe tretës tjerë organik. Kanë densitet më të vogël se uji dhe janë pa erë dhe pa shije.

Densitet i yndyrave dhe vajrave, në temperaturë prej 15°C, sillet prej 0,900 deri 0,975. Indeksi i thyerjes së dritës (refraksionit) varet nga masa molare, pangopshmëria dhe grupi -OH.

### 6.1.2. Reaksionet karakteristike të yndyrave dhe vajrave

Nëse ngrohen me hidrokside alkaline, yndyrat dhe vajrat sapunifikohen, me çka përfitohet sapuni (kripë e acideve të larta yndyrore me ndonjë metal) dhe glicerolit. Por, gjatë ngrohjes me ujë në prani të katalizatorit (okside të metaleve, acide) ose në temperaturë të ultë dhe të dhomës në prani të enzimave (nga grupi lipazë), vjen deri te hidroliza e yndyrave dhe vajrave. Gjatë hidrolizës së tyre, lidhja esterike shkëputet dhe përfitohen acidi i lartë yndyrorë i lirë dhe gliceroli.

Në prani të katalizatorit acidet yndyrore të pangopura mund të ngopen me hidrogjen. Ky reaksion shfrytëzohet për përfitimin e yndyrave dhe vajrave (prodhimi i margarinës) dhe përshkruhet me barazimin kimik:



Përskaj hidrogjenit, në lidhjet dyfishore mund shumë lehtë të adiconohen edhe elementet halogjene. Kjo veti shfrytëzohet përpërcaktimin e shkallës së ngopshmërisë, e cila shprehet në masë të jodit të adiconuar, në 100 g vaj ose yndyrë (numri jodik). Adicionimi i jodit paraqitet me barazimin kimik vijues:



Vajrat me sasi të madhe të acideve të larta yndyrore të pangopura, të cilat kanë numër të madh të lidhjeve të dyfishta, kanë numër të madh

jodik. Në vendet e lidhjeve dyfishore, te vajrat me numër të madh jodik, vjen deri te lidhja e oksigjenit (oksidimi), prandaj ato kanë veti të tharjes. Shtresa e tyre e hollë e ajrit ngurtësohet. Midis vajrave më të rëndësishme të tharëse janë vaji i lirit, me numër jodik 180-192 dhe i konopit, me numër jodik 140 - 166. Vajrat bimore dhe shtazore të fituara në industri përmbajnë edhe primesa të komponimeve tjera nga farat ose indet e shtazëve. Për këtë ato rafinohen dhe përbërja e tyre, pas rafinimit, është vetëm trigliceride.

## **6.2. Hulumtimi i yndyrave dhe vajrave**

### **Hulumtimi fizik dhe kimik i yndyrave dhe vajrave:**

Hulumtimet e yndyrave dhe vajrave ndahen në fizike dhe kimike.

Në hulumtimet fizike bëjnë pjesë përcaktimet e:

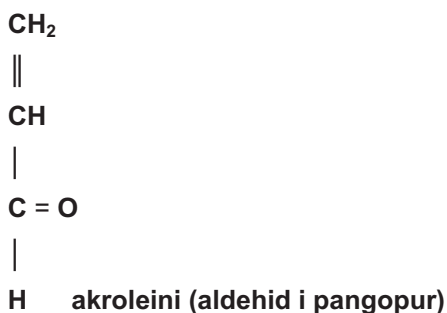
- Densitetit,
- Pikës së ngurtësimit,
- Indeksit të refraksionit,
- Temperaturës së shkrirjes,
- Ngjyrës,
- Viskozitetit,
- Temperaturës kritike të tretjes dhe
- Madhësinë e këndit të rrotullimit të dritës së polarizuar.

Në hulumtimet kimike bëjnë pjesë:

- Analiza kualitative dhe
- Kuantitative

## **Analiza kualitative e yndrave dhe vajrave**

Identifikimi kualitativ i yndrave dhe vajrave kryhet me provë akroleinike. Materia që hulumtohet përzihet me ndonjë mjet dehidruës, siç është hidrogjen sulfati i kaliumit ose kristalet e acidit fosforik. Ngrohet përzierja dhe nëse janë prezente yndyrat dhe vajrat në provë, ndjehet erë e ashpër dhe e pakëndshme e akroleinit. Akroleini përfitohet me ndarjen e dy molekulave të ujit nga gliceroli.



## **Analiza kuantitative e yndrave dhe vajrave:**

Lloje të ndryshme të yndrave dhe vajrave karakterizohen sipas sasive të acideve yndyrore të posaçme, të cilat çdoherë vijnë nga burime natyrore.

Sipas asaj, është i dëshirueshëm hulumtimi dhe izolimi i vetë triglicerideve. Ekzistojnë metoda për këtë, mirëpo janë shumë të gjata dhe të pasigurta. Për këtë arsye përcaktohen vetëm konstantat



fizike dhe kimike, të cilat janë specifike për yndyra dhe vajra të veçanta. Konstantat kimike karakteristike janë numrat të cilët nënkuptohen për gjitha acidet yndyrore, acidet oksiyndyrore, keto dhe acidet yndyrore të ulëta molekulare.

Konstantat të cilat u përkasin gjitha acideve yndyrore janë:

- numri sapunifikues –  $S_n$ ,
- numri acidik –  $A_n$ ,
- numri jodik –  $J_n$  dhe
- numri esterik –  $E_n$

### **Përcaktimi i numrit sapunifikues - $S_n$ :**

Numri sapunifikues paraqet masën e hidroksidit të kaliumit (të shprehur në miligram) e cila është e nevojshme për sapunifikimin e estereve në 1 g yndyrë dhe vaj. Madhësia e numrit sapunifikues varet nga masa molare dhe acideve të larta yndyrore të lidhura me lidhje esterike. Ai do të jetë më i madh nëse ka më shumë acide të larta yndyrore, por me masë molare më të vogël.

Nëse teprohet me ngrohje në banja uji, atëherë rritet vlera e numrit të sapunifikimit, për shkak të zbërthimit të acideve të larta yndyrore.

Maten 2 g yndyrë në erlenmaer prej 250 cm<sup>3</sup>. Nëpër mbyllësin e erlenmaerit kalon ftohësi i ajrit (gyp qelqi). Pastaj në erlenmajer shtohen (nga bireta) 30 cm<sup>3</sup> tretësirë alkoolike e hidroksidit të kaliumit me përqendrim prej 0,5 mol/dm<sup>3</sup>. Me fenolftalein kontrollohet se a është tretësira alkoolike (ngjyrë e kuqe-vjollcë).

Sapunifikimi kryhet me ngrohje në banja uji në kohëzgjatje prej 15-30 minuta. Ngrohja kryhet me përzierje të shpeshtë, deri sa të kthjellohet tretësira. Në kohë të njëjtë kryhet edhe prova e verbër (prova pa yndyrë ose vaj) në mënyrë të jejtë si më parë e përshkruar. Te prova kryesore një pjesë e hidroksidit të kaliumit është harxhuar për sapunifikim, ndërsa teprica trajtohet me tretësirë të acidit klorhidrik me përqendrim prej  $0,5 \text{ mol/dm}^3$ , ende sa është prova e nxehtë, deri në çngjyrosje. Titrohet prova e verbër me acid klorhidrik që të përcaktohet cila është sasia e hidroksidit të kaliumit në tretësirë, që të mos vijë deri te reaksioni. Dallimi midis vëllimit të harxhuar të acidit klorhidrik për provën e verbër dhe provën kryesore e jep vlerën të hidroksidit të kaliumit të harxhuar për sapunifikim. Numri sapunifikues njehsohet sipas formulës:

$$C_b = (a - b) V(\text{HCl}) c(\text{HCl}) M(\text{KOH}) / m$$

ku:

**a-** vëllimi i HCl të harxhuar për provën e verbër

**b-** vëllimi i HCl të harxhuar për provën kryesore

**c-** m- masa e yndyrës ose vajit  $M(\text{KOH}) = 56.104 \text{ g/mol}$

### **Përcaktimi i numrit acidik të yndyrat dhe vajrat – $A_n$ :**

Nuri acidik paraqet numrin e miligramëve të hidroksidit të kaliumit, të nevojshëm për neutralizimin e acideve yndyrore të lira në 1 g yndyrë dhe vaj. Numri acidik është i ndryshueshëm dhe varet nga mënyra e

përfitimit dhe ruajtjes të yndyrave dhe vajrave. Yndyrat dhe vajrat e freskëta kanë numër të vogël acidik. Nëse yndyrat dhe vajrat janë të vjetra, sasia e acideve yndyrore të lira është më e madhe. Për yndyrat dhe vajrat për ushqim numri acidik mund të jenë deri 8.

Matet 1 g yndyrë ose vaj, pastaj treten në 30-40 cm<sup>3</sup> të tretësit të përgatitur. Si tretës mund të përdoret përzierja neutrale e benzenit dhe etanolit 2:1 ose eter dhe alkool 1:1. Nëse është e nevojshme më mirë të tretet, ngrohet në banjë uji. Kur do të tretet krejt, titrohet me tretësi të alkoolike të hidrosidit të kaliumit, në prani të indikatorit fenolftalein deri në ndryshimin e ngjyrës në të kuqe - vjollcë.

Numri acidik njehsohet sipas formulës:

$$K_b = \frac{V(\text{KOH}) \cdot c(\text{KOH}) \cdot M(\text{KOH})}{m}$$

$$M(\text{KOH}) = 56.104 \text{ g/mol}$$

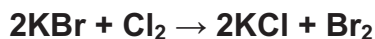
### **Përcaktim i numrit jodik – J<sub>n</sub> sipas metodës së Vinkler-it:**

Numri jodik tregon numrin e gramëve të jodit, të cilat adocionohen në 100 g yndyrë ose vaj.

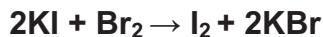
Numri jodik tregon numrin e shkallëve të pangopshmërisë të yndyrave dhe vajrave. Ai është specifik për yndyra dhe vajra të veçanta. Numri jodik për yndyra është prej 10 deri 80, ndërsa për vajra është prej 90 deri 100, më i madh është te vajrat tharëse (të tershme). Ekzistojnë më shumë metoda për përcaktimin e numrit

jodik, ndërsa më e njohur është ajo e Vnkler-it. Parimi i gjitha metodave është veprimi i tretësirës së yndyrave dhe vajrave me tepicë të elementit halogjen, ndërsa pjesa që nuk është adicionuar titrohet me tretësirë të tiosulfatit të natriumit me përqendrim të njohur. Metoda e Vinkler-it bazohet në oksidimin e bromatit të kaliumit me acid të holluar klorhidrik, me çka përfitohen klori i gaztë, bromuri i kaliumit dhe uji. Pastaj klori e shtynë bromin nga bromuri i kaliumit, duke dhënë bromur kaliumi dhe brom elementarë.

Reaksionet janë paraqitur me barazimet:



Pastaj shtohet jodur kaliumi. Joduri i kaliumit reagon me bromin, me çka përfitohet bromuri i kaliumit dhe jodi elementar.



Titrohet me tretësirë të tiosulfatit të natriumit, me çka jodi elementar reduktohet deri në jonin jodur, sipas barazimit:



Sipas metodës së Vinkler-it matet sasi e caktuar e yndyrës ose vajit në erlenmaerin konik. Sasia e yndyrave dhe vajrave që merret për provë varet nga numri jodik i pritur. Nëse është fjala për vajin i cii

duhet të kishte numrin jodik mbi 120 merren 0,15-0,18 g, për numër jodik prej 60-80 merren 0,2-0,4 g dhe te provat me numër jodik nën 60 merren 0,4-1 g.

Për analizë merret prova prej 0,5 g.

Maten 0,5 g yndyrë ose vaj dhe derdhen në poçin konik. Treten në 10-15 cm<sup>3</sup> tetraklorur metan (kancerogjen dhe i helmët). Pastaj me pipetë shtohen 25 cm<sup>3</sup> reagjent (bromat kaliumi) dhe 10 cm<sup>3</sup> acid klorhidrik 10%. Erlenmajeri mbyllet me mbyllës konik, përzihet dhe lihet të qëndrojë 20 minuta në errësirë. Pastaj shtohen 10-15 cm<sup>3</sup> tretësirë e jodurit të kaliumit 10% dhe përsëri lihet të qëndrojë në errësirë, ndërsa jodi i liruar titrohet me tretësirë të tiosulfatit të natriumit me përqendrim të njohur. Si indikator përdoret tretësira e amidonit. Titrimi është kryer kur tretësira nga e kaltra do të kalojë në të pangjyrë. Krahas me provën kryesore kryhet edhe prova e verbër (pa yndyrë dhe vaj) në mënyrë të njëjtë.

Numri jodik njehsohet sipas formulës:

$$J_n = (a-b) V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) M(\text{I}_2) (100 \times 10^{-3}) / 2m$$

ku:

**a – vëllimi i tiosulfatit të natriumit të harxhuar për provën e verbër**

**b - vëllimi i tiosulfatit të natriumit të harxhuar për provën kryesore**

**m – masa e provës**

**M(I<sub>2</sub>) = 129.6 g/mol**

## Pyetje:

1. Çka paraqesin yndyrat?
2. Çka paraqesin vajrat?
3. Shkruaje reaksionin e esterifikimit të acidit palmitik me glicerol.
4. Përmend një shembull të monoacil glicerolit.
5. Përmend një shembull të dyacil glicerolit.
6. Përshkruaj metodën e Vinkler-it.
7. Shkruaj formulën kimike të acidit stearik.
8. Shkruaj formulën kimike të akroleinit.
9. Shkruaj formulën kimike të acidit oleinik.
10. Shkruaj barazimin kimik të reaksionit të hidrogjenizimit të ndonjë vaji.

## **7. HULUMTIMI I MJETEVE PËR LARJE DHE PRODHIMEVE KOZMETIKE**

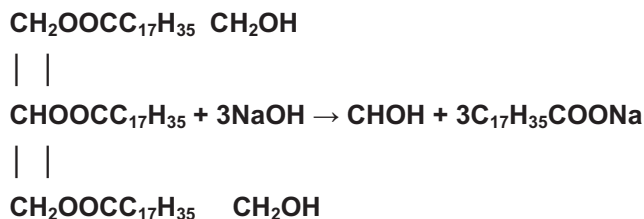
### **7.1. Mjetet për larje – kuptimet themelore**

Materiet aktive sipërfaqësore, të cilët janë pjesë përbërëse të mjeteve për larje, paraqesin materie që e ulin tensionin sipërfaqësorë të ujit për shkak të natyrës së dyfishtë të molekulave të tyre, thjeshtë pjesës hidrofile dhe hidrofobe të molekulave. Pjesa hidrofile ka afinitet kah uji, ndërsa pjesa hidrofobe kah materiet organike me polaritet shumë të ulët.

### **7.2. Sapunët – kuptimet themelore**

Sapunët paraqesin kripërat alkaline të acideve të larta yndyrore. Përzierja e sapunit dhe ujit paraqet sistemin koloidal – disperz me tension më të ulët sipërfaqësor të ujit dhe për këtë arsye mundëson shkumëzimin e papastërtive dhe largimin e sipërfaqeve të ngurta. Sapunët mund të fitohen në dy mënyra:

- Me sapunifikimin e yndyrave ose të vajrave me veprim të alkalineve, sipas reaksionit të përshkruar me barazimin kimik:



- Me neutralizimin e acideve të larta yndyrore të lira me karbonat atriumi (sapunifikimi karbonat):



Përdorimi i sapunëve bazohet në vetitë e tyre. Në prani të ujit sapunët i emulgojnë materiet e vajit. Aftësia e sapunëve të emulgojnë bazohet në natyrën e dyfishtë të molekulave të tyre.

Molekulat e sapunëve, si edhe të gjitha materieve aktive sipërfaqësore, përbëhet prej dy pjesëve:

- Pjesa hidrofile (COONa), e cila është polare dhe tërhiqet me molekulat e ujit.
- Pjesa hidrofobe (vargu hidrokarburik), i cili nuk është polar, por ka afinitet kah yndyrat dhe vajrat.

Sapunët, si kripëra alkaline të acideve të larta yndyrore (acide të dobëta), nën veprimin e ujit (hidroliza) reagojnë alkalikisht.

Lloji i sapunit (i fortë ose i butë) që do të fitohet, si edhe lloji i alkalineve që do të përdoren për përfitimin e tyre, varen nga yndyrat dhe vajrat.



Sapunët e natriumit janë të forta (sapuni për larje), të kaliumit të buta (sapuni i lëngët). Sapunët e kalciumit, si edhe të metaleve tjera nuk janë të përshtatshme për larje sepse nuk treten në ujë. Ato shfrytëzohen për lyerjen e sipërfaqeve të cilat i nënshtrohen fërkimit. Për përpunimin e sapunëve të forta më të përshtatshme janë yndyrat me përmbajtje të madhe të acideve të larta yndyrore të pangopura, thjeshtë yndyrat për deri sa për përpunimin e sapunëve të buta shfrytëzohen vajra me përmbajtje të madhe të acideve të larta yndyrore të pangopura.

Gjatë prodhimit të sapunëve të forta sapunifikimi kryhet me hidroksid natriumi ose me karbonat natriumi, ndërsa për prodhimin e sapunëve të buta shfrytëzohen hidroksid kaliumi ose me karbonat kaliumi. Gjatë prodhimit të sapunit, sipas nevojave, shtohen aditiv të ndryshëm: mjete zbardhuese, ngjyrë, materie me erë, mbushës (qelqi uJORë, xhelatin, amidon) dhe tjera.

### **7.2.1. Analiza e sapunëve**

Te hulumtimi i sapunëve përcaktohen komponentët vijuese:

- Lagështia,
- Acidet e larta yndyrore të përgjithshme (AYP)
- Acidet yndyrore të lira (AYL)
- Alkalinet e përgjithshme (AP)
- Alkalinet e lira (AL)

## **Përcaktimi i lagështisë në sapun:**

Lagështia te sapunët mund të përcaktohet drejtpërdrejtë ose tërthorazi. Në mënyrë të indirekte përcaktohet atëherë kur do të përcaktohen gjitha komponentët tjera, pastaj shuma e tyre zbritet nga përmbajtja e përgjithshme e gjitha komponentëve në sapun.

Lagështia drejtpërdrejtë përcaktohet në mënyrën vijuese:

Nga prova e përfituar maten 1-2 g sapun në tasin e matur. Sapuni së pari thahet në temperaturë prej 60-70°C, pastaj matet 2-3 herë dhe përsëri thahet në temperaturë prej 100-105°C dhe matet deri në masë konstante. Këto dy faza të tharjes janë të nevojshme sepse gjatë tharjes në temperaturë shumë të lartë sapuni formon kore, me këtë lagështia nuk ka mundësi të dalë. Gjatë tharjes graduale lagështia del gjithkrah njëjtë.

Lagështia njehsohet si përpjesë e masës në përqindje, sipas formulës:

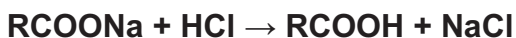
$$w(\text{lagështia}) = [m(\text{lagështia}) / m] \times 100$$

## **Përcaktimi i acideve yndyrore të përgjithshme - AYP me metodën parafinike:**

Përcaktimi i acideve yndyrore të përgjithshme kryhet në mënyrën vijuese.

Nga prova e fituar maten 2-3 g të sapunit të analizuar dhe në gotë prej 250 cm<sup>3</sup> treten me 150 cm<sup>3</sup> ujë të ngrohtë.

Kur sapuni do të tretet plotësisht, nga bireta shtohen 30 cm<sup>3</sup> tretësirë të acidit klorhidrik me përqendrim prej 0,5 mol/dm<sup>3</sup>. Pastaj tretësira përzihet mirë me shkop qelqi dhe ngrohet në reshë deri sa në sipërfaqen e tretësirës nuk noton shtresë e kthjelltë e acideve yndyrore, e fituar me reaksionin e përshkruar me barazimin:

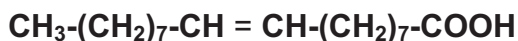


Për ndarje më të mirë të këtyre acideve yndyrore përdoret metoda e ashtuquajtur e „kulaçit parafinik“. Para se të shtohet parafini i imtësuar shtohet indikator i metil - oranzh për t'u siguruar se acidi paraprakisht i shtuar është në tepicë (ngjyroset në të kuqe në mjedis acidik). Pastaj shtohen 6 g parafin të imtësuar. Parafini së bashku me acidet yndyrore, pas ngrohjes dhe ftohjes, formon kulaçin parafinik, i cili lehtë mund të mënjanohet nga sipërfaqja e tretësirës. Për mënjanim më të lehtë të kulaçit, shkopi i qelqit vendoset në gotë. I ftohur dhe i ngurtësuar, kulaçi parafinik mënjanohet me shufrën e qelqit dhe në gotën e njëjtë shpëlahet me ujë të distiluar, pastaj vendoset në qelqin e orës dhe thahet në ajr. Pastaj matet masa e kulaçit parafinik. Nga masa e kulaçit zbriten 6 g parafin dhe përfitohet masa e përgjithshme e acideve të larta yndyrore. TAY llogaritet sipas formulës

$$w(\text{TAY}) = [m(\text{TAY}) / m] \times 100$$
$$m(\text{TAY}) = m(\text{kulaçit}) - 6g(\text{parafin})$$

### **Përcaktimi i acideve yndyrore të lira - AYL:**

Para se të përcaktohen kuantitativisht AYL, kryhet hulumtimi kualitativ, me të cilin vërtetohet prani e tyre (thjeshtë a është kryer plotësisht sapunifikimi ose jo). Prova kualitative kryhet ashtu që maten 1-2 g sapun dhe vendosen në erlenmajer. Pastaj shtohet metanol, me çka prova tretet në prani të indikatorit fenolftaleinë. Nëse tretësira çngjyroset, kjo don të thotë se janë të pranishme AYL. Faza vijuese është përcaktimi kualitativ i AYL. Prova e njëjtë titrohet me tretësirë alkoolike të hidrosidit të kaliumit me përqendrim të njohur deri në ngjyrë të roze të dobët. AYL njehsohen në bazë të acidit oleinik, i cili ka formulën:



Sasia e AYL njehsohet sipas formulës:

$$w(\text{AYL}) = V(\text{KOH}) c(\text{KOH}) M(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH})$$

$$M(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}) = 282 \text{ g/mol}$$

### **Përcaktimi i alkalineve të përgjithshme - AP:**

Alkalinet e përgjithshme përcaktohen nga tretësira pas përcaktimit të kulaçit parafinik (TAY). Kjo tretësirë titrohet me tretësirë të hidrosidit të natriumit me përqendrim  $0,5 \text{ mol/dm}^3$  në prani të indikatorit metil-oranzh deri në ndryshimin e ngjyrës në të verdhë.

AP llogariten sipas formulës:

$$w(AP) = [30\text{cm}^3 \text{ HCl } c(\text{HCl})] - [V(\text{NaOH}) M(\text{Na}_2\text{O})] \times 100 \times 10^{-3} / 2m$$
$$M(\text{Na}_2\text{O}) = 62 \text{ g/mol}$$

### **Përcaktimi i alkalineve të lira - AL:**

Që të përcaktohen alkalinet e lira, së pari kryhet përcaktimi kualitativ, pastaj kuantitativ.

Maten 1-2 g sapun i imtësuar dhe vendosen në erlenmajer. Shtohen 10-20 cm<sup>3</sup> etanol dhe prova tretet në atë, në prani të indikatorit fenolftaleinë. Nëse tretësira ngjyroset në ngjyrë roze, kjo është dëshmi për praninë e AL. Pastaj tretësira titrohet me tretësirë të acidit klorhidrik me përqendrim të njohur deri në çngjyrosje. Gjatë llogaritjes së AL, për sapunët e forta merret masa molare e hidrosidit të natriumit, ndërsa për të buta masa e hidrosidit të kaliumit.

AL shprehen me në përpjesë të masës, sipas formulës:

$$w(CA) = V(\text{HCl}) c(\text{HCl}) M(\text{NaOH}) \times 100 \times 10^{-3} / m$$

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol } M(\text{KOH}) = 56.08 \text{ g/mol}$$

**Vërejtje:** Nëse nga përqindja e TAY zbritet përqindja e AYL, përfitohet përqindja e acideve yndyrore të lidhura, i cili sa më i madh është, aq më kualitativ është sapuni. Nëse nga përqindja e TA zbritet përqindja e AL, përfitohet përqindja e alkalineve të lidhura.

Paraqitet me formulën:

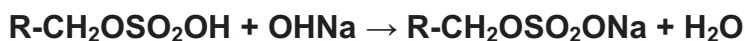
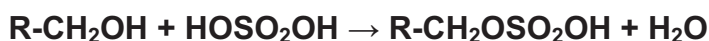
$$w(\text{ay të lidhura}) = w(\text{TAY}) - w(\text{AYL})$$

$$w(\text{alkalinet e lidhura}) = w(\text{TA}) - w(\text{AL})$$

### 7. 3. Detergjentet – kuptimet themelore

Detergjentet paraqesin kripëra të natriumit të estereve të acidit sulfurik me alkoole monohidrookslilike të larta të ngopura:

Reaksionet e esterifikimit, janë paraqitur me barazimet kimike vijuese:



Detergjentet mund të jenë edhe kripëra të alkil ose aril acideve sulfonike. Dy llojet e detergjenteve mund t'i shkruajmë me formulat e përgjithshme vijuese:

- Alkil  $\text{R-CH}_2\text{OSO}_2\text{ONa}$
- Aril  $\text{R-C}_6\text{H}_4\text{OSO}_2\text{ONa}$
- Formula përgjithshme  $\text{R-C}_n\text{H}_{2n+1}$   $n = 12 - 20$

Detergjentet janë mjete sintetike për pastrim dhe larje e të cilat kanë aftësi më të madhe për largimin e papastërtive nga sapunët e rëndomta. Detergjentet nuk i humbin vetitë e tyre në ujën e fortë, që nuk është rast me sapunët.

### 7.3.1. Analiza e detergjenteve

Në detergjente përcaktohen këto komponentë:

- perboratet,
- materia aktive.

#### **Përcaktimi i perborateve në detergjente:**

Maten rreth 2 g detergjent të tharë paraprakisht në tertore në temperaturë rreth 105-110°C dhe vendosen në erlenmaer prej 250 cm<sup>3</sup>. Treten në 100 cm<sup>3</sup> ujë në temperaturë të ultë. Pas tretjes së tërësishme shtohet acid sulfurik 1:4 dhe titrohet me tretësirë standarde të permanganatit të kaliumit deri në ngjyrosjen e parë dhe ngjyra duhet të qëndrojë 30 sekonda.

Perboratet njehsohen si përpjesë e masës sipas formulës:

$$w = \frac{5V(\text{KMnO}_4) c(\text{KMnO}_4) M(\text{NaBO}_3) \times 100 \times 10^{-3}}{2m}$$

$$M(\text{NaBO}_3) = 82 \text{ g/mol}$$

#### **Përcaktimi i materies aktive në detergjente:**

Maten 5 g detergjent të tharë, në tertore në temperaturë prej 105 - 110°C dhe vendosen në kolbë cilindrike me bazë të rrumbullakët prej 250 cm<sup>3</sup>. Shtohen 100 cm<sup>3</sup> etanol 96% dhe ekstraktohen në banjë

ujore një orë. Pastaj ftohen në temperaturë dhome dhe filtrohen në filtër të thjeshtë, me kujdes, pa u hedhur fundërrina e filtrit. Në mbetjen e kolbes shtohen 50 cm<sup>3</sup> etanol dhe përsëri ekstraktohen me dekantim. Dy ekstraktet mblidhen në gotën e matur paraprakisht prej 100 cm<sup>3</sup> dhe avullohen në banja uji deri në tharje.

Pastaj mbetja thahet në tertore në temperaturë prej 105-110°C dhe matet deri në masë konstante.

Rezultati njesohet si përpjesë e masës sipas formulës:

$$w(\text{materies aktive}) = [m(\text{materies aktive}) / m] \times 100$$

#### 7.4. Prodhimet kozmetike – kuptimet themelore

Fjala kozmetikë rrjedh nga fjala greke **cosmos** që d.m.th. zbulim, rend, rregullueshmëri. Këtë fjalë filozofët grek e kanë shfrytëzuar për shprehjen e harmonicitetit dhe rregullueshmërisë së mjedisit.

Dëshira për kurim dhe zbulim, si dhe përdorimi i preparateve kozmetike janë të vjetra sa edhe njerëzimi. Për këtë flasin shumë vepra të shkruara dhe gjurmime, në të cilat janë përshkruar ose janë gjetur enë dhe pajisje që kanë shërbyer për përpunimin dhe ruajtjen e mjeteve kozmetike, ekzemplarëve të preparateve të ndryshme kozmetike (kremave, erërave, ngjyrave të flokëve dhe tjera).

Sot me termin **kozmetikë** nënkuptohet shuma e veprimeve baza e të cilave është kultivimi i bukurisë karakteristike të njeriut, ndërsa kozmetologjia është kategori kreative e këtyre zejeve. Detyra



themelore e kozmetologjisë është drejtuar kah përfitimi i preparateve të destinuara për pastrim, shërim, mbrojtje dhe zbukurimin e njeriut.

Preparatet kozmetike përfshijnë numër të madh të prodhimeve dhe substancave që shfrytëzohen për shërim, pastrim, mbrojtje dhe zbukurim të lëkurës, flokëve, dhëmbëve, thonjve, në pajtim me klasifikimin e aktiviteteve të këtyre preparateve kozmetologjia ndahet në:

- Kozmetologji të përgjithshme: mjete për pastrim, shërim dhe mbrojtje të lëkurës, flokëve, dhëmbëve dhe zbrazëtirave të gojës.
- Kozmetologji dekorative: mjete për zbukurim të fytyrës, trupit, flokëve dhe thonjve.
- Kozmetologjia mjekësore (mjekësia estetike, kozmetologjia dermatologjike): i zhvillon veprimet dhe mjetet për shërimin e lëkurës, thonjve, flokëve, si dhe mënjanimin e të metave estetike të njeriut.

#### **7.4.1. Përgatitja e preparateve kozmetike (kremave)**

Në peshore maten 22,5 g acid stearik dhe vendosen në gotë prej 250 cm<sup>3</sup>, pastaj shtohet lanolin, ujë i distiluar, glicerol, tetraborat natriumi dhe konservans. Komponentët përzihen me shkop qelqi, pastaj gota vendoset në banjë ujore shtohet parfum, dhe përzihen komponentët me shkop qelqi kohë të caktuar. Pas nxjerrjes nga banja ujore shtohet parfum dhe përzihet me shkop qelqi. Masa vendoset të qëndrojë deri sa përfitohet densiteti i nevojshëm.

## Pyetje:

1. Defino nocionin materie aktive sipërfaqësore:
2. Sqaro mekanizmin e veprimit të materieve aktive sipërfaqësore në papastërtitë yndyrore.
3. Cila është përbërja kimike e materieve aktive sipërfaqësore?
4. Shkruaje barazimin kimik për reaksionin e sapunifikimit të ndonjë yndyre me hidroksid kaliumi.
5. Cila është përparësia e detergjenteve në raport me sapunët?
6. Pse sapunët nuk shkumëzojnë në „ujë të fortë“?
7. Përse do të përdorej sapuni i kalciomit?
8. Pse fosfatet, të cilat janë komponentë në detergjente, e ndotin mjedisin jetësor?
9. A mund të zëvendësohen fosfatet me komponentë tjetër?
10. Shkruaj formulën kimike të lauril alkoolit.

## **8. HULUMTIMI I PEMËVE, PERIMEVE DHE PRODUKTEVE TË TYRE**

### **8.1. Pemët dhe perimet – kuptimet themelore**

Pemët dhe perimet janë pjesë përbërëse të ushqimit të përditshëm të njeriut. Vlera e tyre energjetike nuk është shumë e madhe, por ato përmbajnë materie të rëndësishme fiziologjike siç janë vitaminat dhe mineralet.

Pemët dhe perimet sot kultivohen në plantazhe. Mblidhen kur janë „teknologjikisht të pjekura“, kur do të jenë të përshtatshme për ushqim. Duke ju falënderuar kësaj, frutet minimalisht dëmtohen gjatë manipulimit dhe transportit.

Kur afrohen në treg, frutet duhet të jenë krejtësisht të shëndosha, me formë, masë dhe ngjyrë të natyrshme, erë dhe shije.

Kualiteti, më shpesh vlerësohet vizualisht, më së shumti varet nga sorta a frutit, por edhe nga mënyra e vjeljes, transportit dhe ruajtjes.

Kyhen hulumtime laboratorike të kualitetit, posaçërisht të mjeteve agroteknike.

### **8.1.1. Prodhimet e pemëve dhe perimeve**

Për faktin se pemët dhe perimet më shpesh rriten në sezon të caktuar të vitit, ato përpunohen në prodhime të pemëve dhe perimeve, me konservim.

Produktet finale të pemëve janë marmelatet, pekmezi, xhemi, kompoti, lëngjet dhe produktet e thara.

Produktet finale të perimeve janë: perimet e thara, perimet e konservuara biologjike, perimet e konservuara me zierje etj.

### **8.1.2. Përpunimi i pemëve**

Lëngjet e pemëve janë lëngje të pemëve të fituara me presim të pemëve të freskëta ose të thara. Sirupet e pemëve janë lëngje të pemëve në shurup të sheqerit.

Xhemët janë prodhime të pemëve në shurup të dendur.

Marmelatat përgatiten nga një ose më shumë lloje të pemëve, të cilat së pari imtësohen, pastaj me ose pa sheqer zihen.

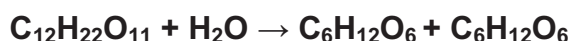
Kur është fjala për këto përpunime, duhet pasur parasysh se në to, përsikaj sakarozit të shtuar, janë prezente edhe sheqernat që gjenden në pemë. Ato janë mënosakaridet glukozit dhe fruktozit të cilat i përbëjnë të ashtu quajturat sheqerna inverte. Monosakaridet tregojnë reduktuese për shkak të (atyre që përmbajnë grupin aldehid). Në këto veti bazohet hulumtimi kualitativ dhe kuantitativ i sheqernave. Për dallim nga monosakaridet, sakarozit i pastër nuk ka veti reduktuese sepse gupet që i kanë këto veti nuk janë të lira (lidhja trehaloze).

### 8.1.3. Sheqeri si konservans

Sheqeri ose sakarozi gjendet në shumë bimë ose frute. Industrialisht, kryesisht përfitohet nga rrënja e sheqerit dhe kallami i sheqerit.

Kristalizon në prizëm monoklinike. Lehtë tretet në ujë, ndërsa është krejtësisht i patretshëm në etër dhe alkool absolut.

Sakarozi është disakarid dhe gjatë hidrolizës shpërbëhet në D-glukozë dhe fruktozë, sipas barazimit kimik:



Tretësira e sakarozit e rrotullon dritën e polarizuar për  $+66,5^\circ$ , ndërsa përzierja prej glukozit dhe frutozit kah e majta. Ndërrimi i kahjes të dritës së polarizuar gjatë hidrolizës quhet **inverzion**. Inverzioni lind në tretësira ujore të sakarozit nën veprimin e enzimeve ose acideve. Gjatë inversionit, disakaridi (sakarozi) shpërbëhet në monosakaride, përfitohet një molekulë glukozë dhe një molekulë fruktozë.

Përzierja e sasive ekuimolare quhet **sheqer invert**. Sheqer invert natyror paraqet mjalti. Sheqeri përdoret për ushqim, ndërsa përdoret edhe për përfitimin e produkteve të ndryshme të pemëve (të konservuara).

Gjatë analizës së sheqernave kryhen hulumtime kualitative dhe kuantitative.

## **8.2. Hulumtimi i sheqernave, konservanseve dhe i vitaminave në pemë, perime dhe produktet e tyre**

### **Hulumtimi kualitativ i sheqernave dhe i konservanseve në prodhimet e pemëve:**

Në hulumtimet kualitative bëjnë pjesë:

- përcaktimi i sakarozit,
- përcaktimi i sakarinit,
- përcaktimi i konservanseve (acidi benzoik),
- identifikimi i prejardhjes të materieve të ngjyrosura...

#### **Përcaktimi kualitativ i sakarozit:**

Merret një pjesë nga prova (tretësirë e sheqerit), e cila duhet të përmbajë sakarozë dhe tri pjesë të acidit sulfurik të përqendruar. Pastaj shtohet edhe  $\alpha$ - naftoli. Në prani të sakarozit, në sipërfaqen kontaktuese paraqitet unaza ngjyrë vjollcë.

#### **Identifikimi i sakarinit:**

Sakarini gjendet në produktet e sheqerit vetëm gjatë zëvendësimit të palejuar të sakarozit. Tretësira që duhet të përmbajë sakarin ekstrahohet me eter ose petrol – etër në hinkën ndarëse. Përzihet

mirë, pastaj shtresa ujore lëshohet, ndërsa shtresa eterike mbliidhet në enën për avullim. Pasi të avullohet eteri, në enë ngelin kristale të bardha shumë të këndshme, që është dëshmi për praninë e sakarinut sepse sakarozi nuk tretet në etër.

### **Identifikimi i konservanseve (acidi benzoik)**

Në tretësirën e hulumtuar shtohen 3-5 pika të tretësirës së peroksidit të hidrogjenit 0,4%, ngrohet banja uji të vluar. Pas ftohjes shtohen 1-3 pika tretësirë 1% të klorurit të hekurit (III). Në prani të acidit benzoik përfitohet ngjyrë vjollce, e cila formohet menjëherë ose pas kohe të caktuar.

### **Përcaktimi i prejardhjes së materieve të ngjyrosura në marmelatë, xhem dhe prodhime të tjera:**

Maten rreth 50 cm<sup>3</sup> të provës dhe zihen 10 minuta me tretësirë të hidrogjen sulfatit të kaliumit 10% dhe një pjesë të fijos të mëndafshit të leshtë prej 5 cm. Pastaj fija e mëndafshit të leshtë lahet me ujë të nxehtë dhe thahet me letrën filtruese. Ngjyrat natyrore e ngjyrosin fijen e leshtë me ngjyrë të dobët roze ose gështenjë, me amoniak kalon në ngjyrë të gjelbër. Kur amoniaku mënjanohet me larje, ngjyra nuk kthehet.

Ngjyrat artificiale të anilinës nuk ndryshojnë nën veprimin e amoniakut, nëse ndryshon ngjyra, pas larjes përsëri kthehet (ngjyra).

## **Hulumtimet kuantitative të sheqernave në produktet e pemëve:**

Hulumtimet kuantitative të sheqernave mund të kryhen në më shumë mënyra:

### **Metodat fiziko – kimike të analizës:**

Këto metoda bazohen në matjen e densitetit, indeksit të thyerjes të dritës me refraktometër, këndit të rrotullimit të dritës së polarizuar me polarimetër, këndit të rrotullimit të dritës së polarizuar me refraktometër etj.

### **Metodat kimike të analizës:**

Metodat kimike ndahen në:

- gravmetrike dhe
- volumetrike.

Analiza kuantitative përfshinë përcaktimin e komponentëve vijuese:

- përcaktimin e sheqerit invert,
- përcaktimin e sheqerit të përgjithshëm,
- përcaktimin e sakarozit,

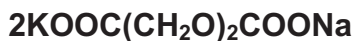


- përcaktimin e acideve të përgjithshme (acidit të limonit ose citrik),
- përcaktimin e materieve të thata,
- përcaktimin e hirit,
- përcaktimin e alkoolit dhe ekstraktit. Ato përcaktohen vetëm të lëngjet e pemëve dhe sirupet sipas metodave të përshkruara të hulumtimi i pijeve alkoolike.

Metodat kimike përcaktimin e përqindjes së sheqernave bazohen në vetitë reduktuese të monosakarideve, të cilat e reduktojnë tretësirën e felingut deri në fundërrinë të kuqe të oksidit të bakrit (I). Veprimi midis monosakarideve dhe tretësirës së felingut është treguar me barazimin:

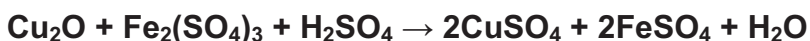


Tretësira e Felingut  $\alpha$  – glukozit fundërrin e kuqe ac. glukonik



kripa e Senjetit

Oksidi i bakrit (I) i liruar (fundërrinë e kuqe) tretet në sulfat hekuri (III), i cili përgatitet në atë mënyrë që maten 50 g të tij dhe vendosen në kolbën matëse prej 1 dm<sup>3</sup> dhe shtohen 200 cm<sup>3</sup> acid sulfurik të përqendruar, pastaj deri në markë plotësohet me ujë të distiluar. Gjatë tretjes Cu<sup>+</sup> oksidohet në Cu<sup>2+</sup>, ndërsa joni ferik reduktohet në jonin fero, sipas barazimit:



Jonet fero të liruarra ( $\text{Fe}^{2+}$ ) titrohen me permanganat kaliumi me përqendrim të njohur, deri në ndryshimin e ngjyrës në ngjyrë roze.

Ky reaksion paraqitet me barazimin:



Në metodat volumetrike sasia e oksidit të bakrit (I) përcaktohet rrugës induktive, thjeshtë përmes vëllimit të tretësirave standarde të nevojshme për reaksionin e plotë me oksidin e bakrit (I) ose me produktet nga reaksioni i tijë me metodën permanganometrike, ai përcaktohet përmes vëllimit të harxhuar të permanganatit të kaliumit gjatë titrimit.

Gjatë analizës gravimetrike sasia e oksidit të bakrit (I) përcaktohet me matjen e fundërrinës. Sasia e oksidit të bakrit (I), që përcaktohet gjatë reaksionit, është ekuivalente me sasinë e sheqernave, prandaj përmes sasisë së oksidit të bakrit (I) përcaktohet përmbajtja e sheqernave.

### **Përgatitja e tretësirës së Felingut:**

Felingu I: 70 g sulfat bakri (II) treten në pak ujë, pastaj kolba e matur prej  $1 \text{ dm}^3$  plotësohet me ujë të distiluar.

Felingu II: 364 g tartarat i natriumit të kaliumit (kripa e Senjetit) treten në pak ujë. 10 g hidroksid natriumi po ashtu treten në pak ujë. Dy

tretësirat përzihen në kolbë prej  $1 \text{ dm}^3$ , e cila pastaj plotësohet me ujë të distiluar.

Tretësirat Felingut I dhe Felingut II ruhen deri në momentin e përdorimit, kur përzihen në raport 1:1.

### **Përgatitja e tretësirës së sheqerit:**

Maten 10 g nga prova në tasin e matur (ose qelqin e orës) dhe me ujë të distiluar barten në kolbë matëse prej  $250 \text{ cm}^3$ . Pastaj vendosen në banja uji të vlojnë disa minuta për t'u tretur sheqeri dhe të homogjenizohet prova. Pasi të ftohet, kolba matëse plotësohet deri në markë me ujë të distiluar dhe filtrohet me filtër të thjeshtë në gotë të thatë. Prej këtij filtrati përcaktohen acidet e përgjithshme.

### **Përgatitja e tretësirës invertë:**

Nga tretësira sheqerit e përgatitur me pipetë përzierëse pipetohen  $25 \text{ cm}^3$  në kolbën matëse prej  $100 \text{ cm}^3$ , shtohen  $10 \text{ cm}^3$  ujë dhe  $10 \text{ cm}^3$  tretësirë nga acidi klorhidrik me përqendrim  $0,1 \text{ mol/dm}^3$ . Pastaj kolbeja lihet të qëndrojë gjysmë ore në banja uji të vluar. Kolba ftohet dhe tretësira neutralizohet me tretësirë të hidrosidit të natriumit me përqendrim prej  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  në prani të indikatorit metil – i kuq, nga e kuqe deri në ngjyrën e verdhë. Pastaj, kolba plotësohet deri në markë me ujë të distiluar.

## Përcaktimi i sheqerit invert nga tretësira inverte:

Sheqeri invert përcaktohet nga tretësira inverte. Nga prova pipetohen 10 cm<sup>3</sup> dhe vendosen në atë prej 250 cm<sup>3</sup>, në të cilën paraprakisht janë vendosur nga 15 cm<sup>3</sup> tretësirë të Felingut I dhe Felingut II dhe 15 cm<sup>3</sup> ujë.

Ngrohen në resho 3-4 minuta. Prova ftohet dhe fundërrina e oksidit të bakrit (I) filtrohet përmes letrës filtruese (shiriti i kaltërt) dhe disa herë shpëlahet me ujë të ngrohtë. Menjëherë pastaj fundërrina e oksidit të bakrit (I) tretet në sulfatin e hekurit (III), në prani të acidit sulfurik, me çka joni i bakrit nga një valent kalon në dy valent, duke liruar sasi ekuivalente të jonit feror. Pas tretjes së oksidit të bakrit (I), filtrati titrohet me tretësirë standarde të permanganatit të kaliumit deri në ndërrimin e parë në ngjyrë roze.

Masa e oksidit të bakrit (I) e shprehur në vëllim nga prova e pipetuar do të jetë:

$$m(\text{Cu}_2\text{O}) = 5V(\text{KMnO}_4) c(\text{KMnO}_4) M(\text{Cu}_2\text{O})$$

Sipas sasisë së llogaritur të oksidit të bakrit (I), nga tabela lexohet sasia përkatëse e sheqerit invert. Vlera e lexuar në tabelë shënohet me A (sheqeri invert). Vlera e sheqerit invert përputhet me vlerën e sheqerit të përgjithshëm, vetëm nëse është matur masë prej 10g.

Llogaritet sipas formulës:

$$w = [(Ax250x100) / (25x10 m)] x 100$$

$$m = 10g, w(\text{t.sh.}) = A(\text{sheqerit invert})$$

## Përcaktimi i sakarozit:

Sakarozi njehsohet sipas formulës:

$$w(\text{sakaroza}) = [w(\text{t.sh.}) - w(\text{sh.i.})] \times 0.95$$

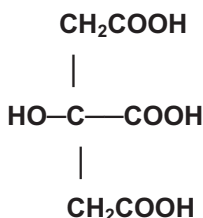
Shumëzohet me 0,95 për shkak se 342 g sakarozë japin 360 g sheqer invert.

**Përcaktimi i acideve të përgjithshme (acidit të limonit) në pemë ose në produktet e tyre:**

Nga tretësira e përgatitur pipetohet provë prej 25 cm<sup>3</sup> dhe vendosen në erlenmaer prej 250 cm<sup>3</sup>. Titrohet me tretësirë të hidroksidit të natriumit me përqendrim të njohur në prani të indikatorit fenolftalein deri në ngjyrën e dobët roze. Acidet e përgjithshme përcaktohen sipas masës molare të acidit limonik (citrik).

Acidi limonik paraqet monoksi acidin trikarboksilik, kripërat e të cilit quhen citrate.

**Acidi limonik (citrik) ka formulën:**



Masa e acidit limonik llogaritet sipas formulës:

$$m = V(\text{NaOH}) \cdot c(\text{NaOH}) \cdot M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) \times 10^{-3} \times (1000/25)$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = 60.04 \text{ g/mol}$$

**Përcaktimi i materieve të thata në pemë, perime ose produktet e tyre:**

Materiet e thata përcaktohen me refraktometër. Duke lagur paraprakisht prizmin e refraktometrit me ujë të distiluar, lexohet zeroja në shkallë. Pastrohet prizma prej ujit dhe në të vendosen disa pikë të provës dhe në shkallë lexohen drejtpëdrejtë përqindjet e materies së thatë.

Mund të ndodhë shkalla të jetë e llogaritur, gjegjësisht të mos përputhet me zeron në shkallë. Në këtë ast ky barazim i shtohet ose i zbritet nga vlera e lexuar për materie të thata.

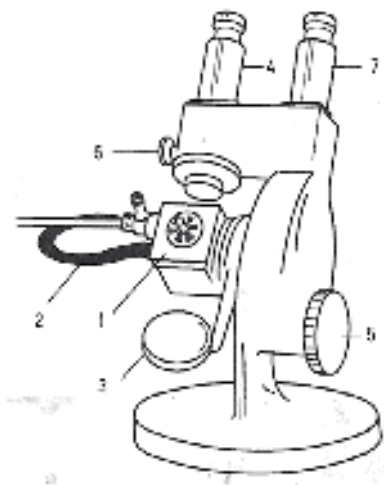


Figura 7. Refraktometri i Abbe-ut.

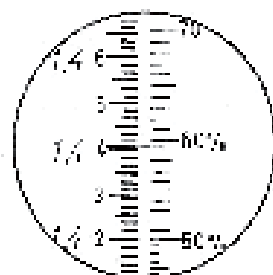


Figura 8. Shkalla në okular.

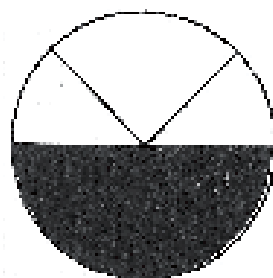


Figura 9. Pozicionet e poleve të ndrihtëshme dhe të errëta në okular.

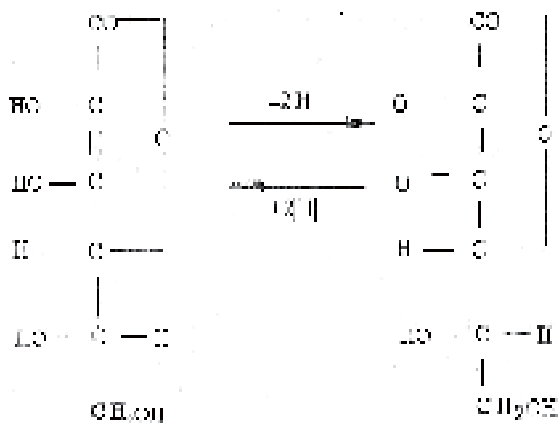
## Përcaktimi i vitaminës C (acidit askorbik) në pemë ose perime:

Maten 10 g provë dhe vendosen në enën e porcelanit, të lagur me tretësirë të acidit triklor acetik 3%, pastaj bëhet imtësimi (shtypja). Materiali i shtypur filtrohet nëpër hinkën e Byhner-it me enë – vakuumi. Avani shpëlahet me tretësirë të acidit triklor acetik 3%, dhe bartet në kolbën matëse prej 100 cm<sup>3</sup> dhe plotësohet deri në markë me tretësirë të acidit triklor acetik 3%,.

Nga kjo tretësirë pipetohen 10 cm<sup>3</sup> dhe barten në erlenmaer. Shtohen 40 cm<sup>3</sup> tretësirë të acidit triklor acetik 3%. Titrohet me tretësirë të 2,6- diklorfenol indofenolit, me përzierje të vazhdueshme deri në ngjyrën e kuqe, e cila qëndron 30 sekonda.

Përpjesa e masës e acidit askorbik njehsohet sipas formulës:

$$m = \frac{V(2,6 \text{ di.kf. if.}) \cdot c(2,6 \text{ di.kf. if.}) \cdot M(\text{ac.as.})}{100} \times \frac{(100/m)}{10} \times 10^{-3}$$



**Acidi askorbik dhe acidi dehidroaskorbik.**



## Pyetje:

1. Çfarë është roli pemëve dhe perimeve në ushqimin e njeriut?
2. Pse kryhet konservimi i pemëve dhe perimeve?
3. Cilat konservanse përdoren për konservimin e pemëve dhe perimeve?
4. Çka paraqet refraktometri?
5. Shkruaj formulën kimike të sakarozit.
6. Shkruaj formulën kimike të acidit limonik.
7. Çka paraqet sheqeri invert?
8. Cila është përbërja kimike e Felingut I?
9. Cila është përbërja kimike e Felingut II?
10. Shkruaje formulën kimike të acidit triklor acetik.



## **9. HULUMTIMI I QUMËSHTIT DHE PRODHIMEVE TË QUMËSHTIT**

### **9.1. Qumështi dhe prodhimet e qumështit – kuptimet themelore**

Qumështi paraqet lëngun jo të tejdukshëm me ngjyrë të bardhë, shije të ëmbël dhe erë specifike. Ai paraqet sistem të përbërë koloidal dhe përbëhet prej: ujit, yndyrave, karbohidrateve, albuminave, materieve minerale, dhe vitaminave. Qumështi është ushqimi i parë, i cili është i nevojshëm për jetën e gjithë sisorëve prej vetë lindjes deri në rininë e hershme dhe paraqet kombinim të gjitha materieve të nevojshme për rritje të drejtë e të rregullt dhe zhvillim.

Qumështi si produkt ushqimorë nuk është i qëndueshëm për kohë të gjatë dhe lehtë i nënshtrohet prishjes, për këtë arsye prej tij përfitohen produkte të qumështit ose produkte të konservuara. Produktet e qumështit përfitohen me fermentimin e sheqerit të qumështit nën veprimin e baktereve të qumështit – acidike, me çka ato kalojnë në acidin e qumështit ose laktik (biokonservans).

Produkte më shpesh të prodhuara janë jogurti, kosi, salcë kosi (i ëmbël dhe e thartë), gjalpi, djathi, kaçkavalli, akulloret dhe qumështi pluhur (përfitohet me largimin e ujit nga qumështi).

### **9.2. Hulumtimi i qumështit**

Te qumështi kryhen këto hulumtime:

- përcaktimi i densitetit;
- përcaktimi i yndyrave;

- përcaktimi i shkallës së aciditetit;
- përcaktimi i ujit të shtuar;
- përcaktimi i indeksit të refraksionit;
- përcaktimi i ekstraktit të thatë.

### **Përcaktimi i densitetit të qumështit me laktodensitimetër:**

Laktodensitimetri paraqet aerometër të përshtatshëm për matjen e densitetit të qumështit. Përbëhet nga gypi i qelqtë, pjesa e mesme e të cilit është dukshëm e zgjeruar, ndërsa në pjesën e poshtme gjendet zgjerimi i mbushur me kokrra metalike. Pjesa e poshtme quhet koka, ndërsa pjesa e mesme është trupi. Pjesa e sipërme e laktodensitimetrit është në formë të gypit të ngushtë dhe i shkallëzuar, në të cilën lexohen 2-3 shifrat e fundit, të cilat e paraqesin densitetin e qumështit. Për shembull, për qumështin e lopës densiteti sillet prej 1,028-1,035. Leximi i shkallës prej laktodensitimetrit sillet midis 28 dhe 25 ndarjeve.

Qumështi të cilit i përcaktohet densiteti vendoset në cilindër, i cili duhet të jetë 7 cm më i gjerë se pjesa më e gjerë e laktodensitimetrit. Pas murit të cilindrit, me kujdes vendoset në të. Qumështi duhet të jetë mirë i përzier dhe pa shkumë. Duke mbajtur laktodensitimetrin në maje, qumështi duhet të prekë deri në ndarjen e 30-të të shkallës. Nëse laktodensitimetri është zhytur shpejtë në qumësht, do të vijmë deri në rezultate të gabuara, si pasojë e ajrit të mbetur midis kokës dhe pjesës së mesme. Përpos kësaj, nga goditja (përplasja) mund të vijë edhe deri te thyerja e fundit të cilindrit. Kur fute laktodensitimetri, lihet të qetësohet gjysmë minute. Pastaj lexohet numri deri në të cilin është zhytur dhe temperatura e qumështit. Leximi kryhet deri në në

meniskun e poshtëm, duke mbajtur sytë në nivelin e qumështit në cilindër.

Temperatura e qumështit duhet të jetë  $15^{\circ}\text{C}$ . Nëse temperatura është më e lartë ose më e ultë nga e përmendura, kryhet korrigjimi në densitetin e qumështit. Korrigjimi kryhet në atë mënyrë ashtu që për çdo shkallë më të ultë se  $15^{\circ}\text{C}$  zbriten 0,2 nga vera e densitetit, ndërsa mbi  $15^{\circ}\text{C}$  shtohen 0,2 në vlerën e lexuar. Mirëpo, temperatura e qumështit nuk guxon të jenë nën  $10^{\circ}\text{C}$  dhe mbi  $20^{\circ}\text{C}$ . Shkallët e laktodensitimetrit përgjigjen në decimalen e dytë dhe të tretë për densitetin. Sipas asaj, decimalja e katërt me shkruarjen e vlerës 1,0. Kur kryhet matja, laktodensitimetri lahet me ujë të vakët dhe fshihet me leckë të pastër.

### **Shembull për njehsimin e densitetit të qumështit:**

**1. Nëse  $t = 17^{\circ}\text{C}$  dhe nëse ndarja e lexuar në laktodensitimetër është 31:**

$$17^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C} = 2^{\circ}\text{C} \quad 2 \times 0.2 = 0.4 \quad 31 + 0.4 = 31.4$$

$$\gamma = 1.0314 \text{ g/cm}^3$$

**2. Nëse  $t = 15^{\circ}\text{C}$  dhe nëse ndarja e lexuar në laktodensitimetër është 32.5:**

$$15^{\circ}\text{C} - 12^{\circ}\text{C} = 3^{\circ}\text{C} \quad 3 \times 0.2 = 0.6 \quad 32.5 - 0.6 = 31.9$$

$$\gamma = 1.0319 \text{ g/cm}^3$$

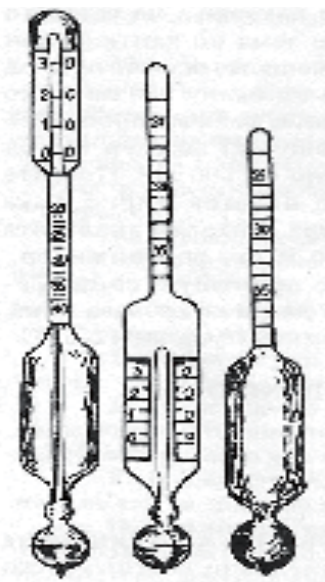


Figura 10. Laktodensitimetri.

### **Përcaktimi i numrit acidik në qumësht sipas metodës së Sokslet-Henkel-it (SH<sup>0</sup>):**

Aciditeti sipas metodës së Sokslet-Henkel-it paraqet vëllimin e hidroksidit të natriumit me përqendrim  $0,25 \text{ mol/dm}^3$ , të nevojshme për neutralizimin e  $100 \text{ cm}^3$  qumështi në prani të indikatorit fenolftaleinë. Megjithatë, sot është në përdorim modifikimi i Morens-it, i cili në vend të hidroksidit të natriumit me përqendrim  $0,25 \text{ mol/dm}^3$ , shfrytëzon përqendrimin prej  $0,1 \text{ mol/dm}^3$ .

Nga qumështi i fituar pipetohen  $25 \text{ cm}^3$  dhe vendosen në gotën prej  $250 \text{ cm}^3$ . Shtohet indikator i fenolftaleinë dhe titrohet me tretësirë të hidroksidit të natriumit me përqendrim  $0,25 \text{ mol/dm}^3$  ose  $0,1 \text{ mol/dm}^3$ . Nëse titrimi kryhet sipas metodës së Sokslet-Henkel-it, shkalla e

aciditetit shumëzohet me 2, nëse punohet sipas modifikimit të Morens-it, shumëzohet me 4.

Llogaritja e shkallës së aciditetit është treguar me formulat:

- Sipas Sokslet-Henkel-it:

$$SH^{\circ} = V(\text{NaOH}) c(\text{NaOH}) \times 2$$

- Sipas modifikimit të Morens-it:

$$SH^{\circ} = V(\text{NaOH}) c(\text{NaOH}) \times 4$$

Kufiri i sipërm i aciditetit të qumështit duhet të jetë 8.

### **9.3. Hulimitimi i prodhimeve të qumështit**

#### **9.3.1. Hulimtimi i salcës së kosit**

Salca e kosit paraqet produkt të qumështit me përmbajtje të madhe të yndyrës së qumështit. Përfitohet me mbledhjen e yndyrës së qumështit, me separim ose me mbledhje e yndyrës në qumështin e thartuar spontanisht.

Gjatë hulumtimit të salcës së kosit (shtalpës) kryhet kontrollë vizuale dhe përcaktohen përmbajtja e yndyrës dhe aciditetit.

Për provë merren 100-200 g salcë kosi mirë të homogjenizuar.

### **Kontrolli vizual i salcës së kosit:**

Ngjyra e shtalpës duhet të jetë e bardhë ose e verdhë e zbehur. Era duhet të jenë specifike për llojin e caktuar të kosit të salcës së kosit, shija duhet e ëmbël ose pak e thartë. Salca e kosit nuk guxon të përmbajë kokërrza.

### **Përcaktimi i yndyrës në salcë kosi:**

Yndyra në gjitha produktet e qumështit përcaktohet me metodën e Greber-it.

Sasia e yndyrës në salcën e kosit është rregulluar me ligj dhe duhet të sillet prej 20 deri 30%.

Në butirometër vendosen 3 g salcë kosit, pastaj shtohen 10 cm<sup>3</sup> acid sulfurik. Butirometri ngrohet në banja uji në 65 °C me përzierje të kohë pas kohshme deri sa të treten albuminat. Pastaj shtohet 1 cm<sup>3</sup> amino alkool, përzihet dhe shtohet 1 cm<sup>3</sup> acid sulfurik, meniskusi i sipërm të jenë 35-a pjesë nga shkalla e butirometrit. Pastaj përzierja në butirometër përzihet dhe centrifugohet në centrifugën e Gerberit 10 minuta. Ky veprim përsëritet edhe 2 herë dhe pastaj në shkallën e butirometrit lexohet përqindja e yndyrës në salcën e kosit të hulumtuar.



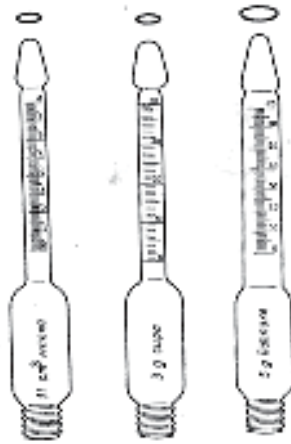


Figura 11. Butirometrat.

### **Përcaktimi i numrit acidik të salcës së kosit sipas metodës së Sokslet –Henkel-it ( $SH^0$ ):**

Numri acidik i salcës së kosit përcaktohet me veprimin e njëjtë sikurse edhe te qumështi.

Llogaritja e shkallës së aciditetit është treguar me formulat:

- Sipas Sokslet -Henkelit:

$$SH^0 = V(\text{NaOH}) \cdot c(\text{NaOH}) \times 2$$

- Sipas modifikimit të Morensit:

$$SH^0 = V(\text{NaOH}) \cdot c(\text{NaOH}) \times 4$$

### 9.3.2. Hulumtimi i djathit

Djathi paraqet produkt të qumështit i cili është fituar me veprimin e majës (mullazës) së djathit mbi qumësht. Ekzistojnë më shumë lloje të djathit, të cilat klasifikohen sipas përmbajtjes së yndyrës së qumështit (ekstra-i yndyrshëm, i yndyrshëm, gjysmë i yndyrshëm dhe i payndyrshëm), konzistenca (i butë dhe i fortë) dhe sipas mënyrës së prodhimit (djathi i shkrirë).

Hulumtimi i djathit përfshin kontrollin vizual, përcaktimin e ujit, yndyrës dhe numrit acidik.

Për hulumtim merret prova prej 150-200 g. Prova imtësohet dhe homogjenizohet.

#### **Kontrolli vizual i djathit:**

Era e djathit është karakteristike për lloje të ndryshme të djathit, por nuk guxon të ketë erë të djathit të „prishur“. Shija është e ëmbël ose e kripur, në varësi nga ajo se për çfarë djathi bëhet fjalë. Konzistenca po ashtu varet nga lloji i djathit dhe mund të jenë i fortë dhe i butë

#### **Përcaktimi i ujit në djath:**

Përmbajtja e ujit në djathë varet nga lloji dhe zakonisht sillet në kufijtë prej 30 deri 75%.

Uji përcaktohet me metodën klasike të tharjes. Maten 2-3 g nga prova dhe thahen në tertore në temperaturë prej 105°C deri në masë konstante. Rezultati i fituar llogaritet në përqindje.

$$m (H_2O) = m (djathit) - m (mbetja pas tharjes)$$

$$w (H_2O) = [m (H_2O) / m (djathit)] \times 100$$

### **Përcaktimi i yndyrës në djathë (metoda e Gerberit):**

Përmbajtja e yndyrës së qumështit në djathë ndryshon dhe sillet prej 10% te djathi pak i yndyrshëm, deri në 55% te djathi ekstra - i yndyrshëm. Yndyra te ne, është e rregulluar me rregulla ligjore.

Në butirometrin parprakisht të matur për djathë vendosen 3 g të djathit të hulumtuar, parprakisht të matur. Me pipetë shtohen  $10 \text{ cm}^3$  acid sulfurik. Butirometri ngrohet në banja uji në  $65^\circ\text{C}$  duke e përzier kohë pas kohe derisa të treten albuminat. Pastaj shtohen  $1 \text{ cm}^3$  amil alkool, përziehet dhe shtohet  $1 \text{ cm}^3$  acid sulfurik, meniskusi i sipërm të jenë në pjesën e 35-ë të shkallës së butirometrit. Pastaj përzierja në butrometër përziehet dhe centrifugohet 10 minuta në centrifugën e Gerberit. Ky veprim përsëritet edhe 2 herë dhe pastaj në shkallë të butirometrit lexohet përqindja e yndyrës në djathin e hulumtuar.

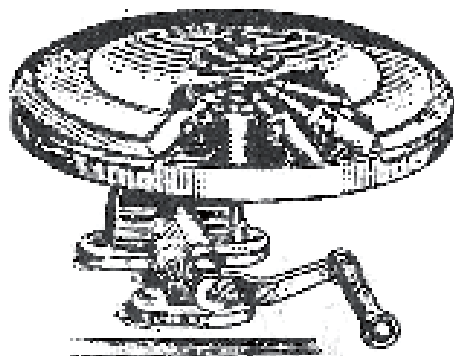


Figura 12. Centrifuga e Gerberit.

### **Përcaktimi i numrit acidik në djathë ( $\text{SH}^\circ$ ):**

Përcaktimi i numrit acidik në djathë kryhet me metodën e Sokslet-Henkel-it sikur edhe te produktet tjera të qumështit.

Llogaritja e shkallës së thartirës është treguar me formulat:

- Sipas Sokslet-Henkel-it:

$$SH^{\circ} = V(\text{NaOH}) c(\text{NaOH}) \times 2$$

- Sipas modifikimit të Morens-it:

$$SH^{\circ} = V(\text{NaOH}) c(\text{NaOH}) \times 4$$

### **Pyetje:**

1. Çka paraqet qumështi?
2. Numëro produktet e qumështit.
3. Çka paraqet laktodensitimetri dhe cili është roli i tij?
4. Si prodhohet jogurti?
5. Çka paraqet fermentimi në thartimin e qumështit?
6. Si prodhohet qumështi në pluhur?
7. Për çka shërben butirometri?
8. Si përcaktohet numri acidik te qumështi dhe në prodhimet e qumështit?
9. Përshkruaj veprimin për përcaktimin e yndyrave në djathë.

## **10. HULUMTIMI I MIELLIT DHE PRODHIMEVE TË MIELLIT**

### **10.1. MIELLI – KUPTIMET THEMELORE**

Prodhimet që fitohen me veprime të ndryshme të bluarjes së drithërave të pjekura të pastruara quhen miell. Në sasi më të mëdha prodhohet mielli i grurit, përderisa drithërat tjera prodhohen në sasi shumë më të vogla. Kualiteti i miellit varet nga kushtet e ndryshme, para së gjithash nga kualiteti i lëndëve të para.

Gjatë falsifikimit të miellit shtohen materie minerale, të cilat përcaktohen sipas pamjes së hirit. Në miell, po ashtu shtohen edhe cereale të lira: miellit të grurit i shtohet mielli i misrit, miellit të butë i shtohet i fortë, ndërsa miellit të bardhë i shtohet i zi. Gjitha këto shtesa e zvogëlojnë kualitetin.

Hulumtimi i kualitetit të miellit kryhet me hulumtimin e komponentëve të ndryshme të miellit.

### **10.2. Hulumtimi i miellit**

Midis hulumtimeve më të rëndësishme të miellit bëjnë pjesë:

- përcaktimi i lagështisë;
- përcaktimi i hirit;

- përcaktimi i pH;
- përcaktimi i amidonit;
- përcaktimi i celulozës;
- përcaktimi i azotit;
- përcaktimi i glutenit të lagësht (ngjitësit);
- përcaktimi i glutenit të thatë;
- përcaktimi i materieve të azotit të tretshme dhe të patretshme në ujë;
- përcaktimi i yndyrave;
- mikroskopimi, prishja dhe primesat e dëmshme në miell dhe
- përcaktimi i thartirës në miell.

### **Përcaktimi i hirit në miell:**

Nga prova e fituar maten rreth 5 g dhe vendosen në kroxholin e porcelanit të matur paraprakisht. Kroxholi fërgohet në flakë më të dobët, pastaj në flakë më të fortë. Së pari formohet kërpudha e fortë e karbonit, e cila duhet të qëndrojë në atë gjendje rreth një orë. Pastaj me shkop qelqi shpërbëhet kërpudha dhe përsëri ngrohet në brener deri në djegien e plotë. Fërgohet në furrë elektrike. Hiri është i bardhë ose i përhimtë në varësi nga bluarja e miellit. Me fshirje, pas fërgimit fitohet përpjesa e masës në përqindje të hirit, sipas formulës:

$$w(\text{hirit}) = [m(\text{hirit}) / m] \times 100$$

### **Përcaktimi i amidonit në miell:**

Nën ndikimin e acideve amidoni shndërrohet në glukozë (kryhet inversioni). Maten rreth 0,5 g miell, vendosen në erlenmaer dhe shtohen 50 cm<sup>3</sup> ujë dhe 1 cm<sup>3</sup> acid klorhidrik të përqendruar. Përzierja ngrohet me ftohëse të kthyeshme, pastaj lihet të vlojë 3 orë. Ngrohja kryhet në banja uji, ndërsa glukozja përcaktohet me një nga metodat për përcaktimin e sheqernave (volumetrike ose gravimetrike, siç ishte përshkruar për hulumtimin e sheqernave). Që nga ajo të fitohet masë e amidonit, vlera e fituar e glukozës shumëzohet me 0,8 dhe pastaj llogaritet përpjesa e masës së amidonit.

### **Përcaktimi i celulozës në miell:**

Në kolbë prej 100 cm<sup>3</sup> me bazë të rrumbullakët, në të cilën vendoset gypi me gjatësi prej 70 cm<sup>3</sup>, maten dhe vendosen 5 g miell. Miellit i shtohen 50 cm<sup>3</sup> tretësirë (80 cm<sup>3</sup> acid nitrik të përqendruar, duke plotësuar me tretësirë të acidit acetik 20% deri në 1 dm<sup>3</sup>). Në fillim ngrohet në flakë të dobët, pastaj në flakë më të fuqishme rreth 20 minuta. Punohet në digjatorë. Sa është i ngrohtë filtrohet në letrën filtruese të matur. Fundërrina shpëlahet me 5 cm<sup>3</sup> reagjent të ngrohtë, pastaj me ujë të ngrohtë dje laget me pak alkool. Pastaj lahet me 20 cm<sup>3</sup> eter dhe me ujë deri sa nuk mënjanohet era e acidit acetik. Fundërrina thahet në temperaturë deri 105°C, pastaj matet dhe digjet dhe përsëri matet masa e humbur gjatë djegies, e cila i përgjigjet masës së celulozës.

Përpjesa e masës së celulozës njehsohet sipas formulës:

$$w(\text{celulozës}) = [m(\text{celulozës}) / m] \times 100$$

### **Përcaktimi i glutenit të lagësht në miell (ngjitësit):**

Gluteni i lagësht në miell përcaktohet në këtë mënyrë:

Nga prova e fituar maten 33,33 g miell dhe vendosen në enën e porcelanit. Shtohen 17 cm<sup>3</sup> ujë dhe gatohet për të fituar peta. Në këtë rast do të maten 3,333 g miell dhe 1,7 cm<sup>3</sup> ujë. Peta gatohet deri sa nuk ngjitet dhe pastaj merret në dorë dhe vendoset nën çezmë. Topi i petezës lahet me ujë deri sa nuk largohet i tërë amidoni. Gjatë kësaj i tërë gluteni (ngjitësi) mblidhet në një top. Shpëlarja me ujë është kryer kur uji nuk tregon pamje të turbullt. Gluteni shtrydhet midis shuplakave dhe vendoset në letër filtruese ose në qelqin e orës dhe matet. Masa e fituar shumëzohet me 3, ndërsa në këtë rast me 30. kjo është mënyra e përfitimit të përpjesës së masës në përqindje të glutenit të lëngët.

Llogaritet sipas formulës:

$$w(\text{g.l.}) = m(\text{g.l.}) \times 30 \quad \text{për } 3.333 \text{ g provë dhe } 1.7 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$$

### **Përcaktimi i glutenit të thatë:**



Përcaktimi i gluteni të thatë kryhet në atë mënyrë që gluteni i lagësht thahet rreth 10 orë në tertore, deri sa uji i përgjithshëm nuk avullohet. Që uji më lehtë të avullohet, me thikë prehet topi, sepse gjatë tharjes formon korëz. Pas tharjes të glutenit të lagësht në temperaturë prej 105-110°C përfitohet gluteni i thatë i njehsuar në përpjesë të masës.

### **Përcaktimi i materieve azotike në miell:**

Materiet azotike të miellit përcaktohen sipas metodës së Kejldalit. Sasia e matur e miellit ngrohet me acid sulfurik të përqendruar, me çka gjitha materiet oksidohen në dioksid karboni, ndërsa azoti, i cili lirohet në formë të amoniakut, formon sulfat amoni me acidin sulfurik. Veprimi është i njëjtë sikur gjatë përcaktimit të azotit në plehrat artificiale.

### **Përcaktimi i yndyrave në miell (metoda e Sokslet – Henkel-it):**

Yndyrat në miell përcaktohen me aparatit e Soksletit. Në pjesën ekstraktuese të aparatit vendosen 5 g miell dhe pamuk. Ekstraktimi kryhet me anë të eterit. Veprimi është i njëjtë sikur gjatë hulumtimit të farave vajore.

### **Mikroskopimi i miellit:**

Me mikroskopimin e miellit përcaktohet lloji i cerealeve. Sipas strukturës së kokrrave në fushën mikroskopike, me krahasimin e preparateve të njohura ose fotografive, përfundohet se për cilin lloj të cerealeve të miellit bëhet fjalë (vizatimeve).

### **Konstatimi i „prishjes“ së miellit:**

Prishja e miellit vërehet sipas erës, pamjes dhe në atë miell bie sasia e glutenit (ngjitësit) për shkak të sasisë së madhe të materieve të tretshme azotike në ujë.

### **Përcaktimi i primesave të dëmshme në miell:**

Si primesa natyrore të dëmshme paraqiten shushunja, egjrja dhe uthi.

Egjra me alkool jep ngjyrë të gjelbër.

Shushunja tregohet në atë mënyrë që mielli gatohet me acid acetik dhe peta (testeja) piqet. Nëse ka shushunjë, gjatë prerjes së testes paraqitet ngjyrë roze.

Uthi është helmues dhe prezenca e tij në ushqim shkakton gangrenë. Identifikohet në atë mënyrë që mielli përzihet me pak eter dhe filtrohet. Shtohet tretësirë e ngopur e karbonatit të natriumit, ndërsa në etër mbeten yndyrat dhe klorofili.

### **Përcaktimi i numrit acidik në miell:**

Në erlenmaerin për përcaktimin numrit sapunifikues vendosen rreth 5 g miell, shtohen 30 cm<sup>3</sup> etanol 95% dhe lihet të qëndrojë 12 orë. Pas qëndrimit ndahet lëngu, pastaj filtrohet. Nga filtrati pipetohen 10 cm<sup>3</sup> dhe vendosen në erlenmaer prej 250 cm<sup>3</sup>. Titrohet me tretësirë (1,55 g hidroksid natriumi në 1 dm<sup>3</sup> dhe etanol 60%). Si indikatorë shfrytëzohet tinktura e Kurkure-s. Fundi i titrimit është i indicuar deri në paraqitjen e ngjyrës së kaftë.

Llogaritja kryhet në këtë mënyrë:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ cm}^3 \text{ NaOH} \text{ ----- } 0.001988 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \\ a \text{ cm}^3 \text{ ----- } X \text{ g} \end{array}$$

**në përqindje:**

$$w(\text{aciditetit}) = [m(X) / m] \times 100$$

**aciditeti i miellit nuk guxon të jenë më i madh se 1%.**

**Pyetje:**

1. Çka paraqet mielli:
2. Si përcaktohet gluteni i lagësht në miell?
3. Si përcaktohet hiri në miell?
4. Cilët faktorë kontribuojnë në rritjen e aciditetit të miellit?
5. Cilat primesa të dëmshme mund t'i përmbajë mielli?

# PËRMBAJTJA

<b>PARATHËNIE .....</b>	<b>2</b>
<b>HYRJE.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ANALIZA TEKNIKO- KIMIKE .....</b>	<b>8</b>
1.1 Kuptimet themelore.....	8
1.2 Përgatitja dhe marrja e provës mesatare .....	10
1.2.1 Materiet e ngurta (xehet dhe ngjashëm).....	11
1.2.2 Materiet e lëngëta .....	11
1.2.3 Materiet e gazta.....	11
1.2.4 Mënyra e marrjes së provës .....	12
1.2.5 Dallimi i substancave organike dhe inorganike.....	13
1.2.6 Hulumtimi i materieve organike .....	15
1.2.7 Hulumtimi i materieve inorganike .....	18
1.2.8 Tretja e materies mineralore.....	19
1.2.9 Fundërrimi.....	20
1.2.10 Kristalizimi .....	21
<b>2. HULUMTIMI I UJIT .....</b>	<b>23</b>
2.1 Kuptimet themelore.....	23
2.2 Ndarja e ujërave.....	24
2.3 Hulumtimi i ujit.....	25
2.3.1 Hulumtimi i vetive fizike të ujit .....	26
2.3.2 Analiza kimike e ujit .....	29
<b>3. HULUMTIMI I SILIKATEVE.....</b>	<b>39</b>
3.1 Kuptimet themelore.....	39
3.2 Hulumtimi i çimentos .....	43

3.2.1 Çimentoja– kuptimet themelore .....	43
3.2.2 Analiza e çimentos .....	43
3.3 Hulumtimi i qelqit uJOR.....	50
3.3.1 Qelqi uJORë– kuptimet themelore.....	50
3.3.2 Metodrat e përfitimit të qelqit uJOR .....	54
3.3.3 Analiza e qelqit uJOR.....	57
3.4 Hulumtimi i zeoliteve .....	63
3.4.1 Zeolitet– kuptimet themelore.....	63
3.4.2 Analiza e zeoliteve.....	75
<b>4. ANALIZA E TOKËS DHE PLEHRAVE ARTIFICIALE .....</b>	<b>77</b>
4.1 Toka (trualli) - kuptimet themelore.....	77
4.1.1 Hulumtimi i tokës (truallit) .....	78
4.2 Plehrat artificiale.....	79
4.2.1 Hulumtimi i plehrave artificiale.....	81
<b>5. HULUMTIMI I PIJEVE ALKOOLIKE DHE ÇAJIT .....</b>	<b>91</b>
5.1 pijet alkoolike– kuptimet themelore.....	91
5.1.2 Hulumtimi i pijeve alkoolike.....	92
5.2 Çaji– kuptimet themelore .....	95
5.1.2 Hulumtimi i çajit.....	97
<b>6. HULUMTIMI I YNDYRAVE DHE VAJRAVE .....</b>	<b>99</b>
6.1 Yndyrat dhe vajrat– kuptimet themelore .....	99
6.1.2 Reaksionet karakteristike të yndyrave dhe vajrave....	102
6.2 Hulumtimi i yndyrave dhe vajrave.....	103
<b>7. HULUMTIMI I MJETEVE PËR LARJE DHE</b>	
<b>TË PRODUKTEVE KOZMETKE .....</b>	<b>111</b>
7.1 Mjetet për larje– kuptimet themelore .....	111
7.2 Sapunët– kuptimet themelore .....	111

7.2.1 Analiza e sapunëve .....	113
7.3 Detergjentet– kuptimet themelore.....	121
7.3.1 Analiza e detergjenteve.....	119
7.4 Produktet kozmetike– kuptimet themelore .....	120
7.4.1 Përgatitja e preparateve kozmetike (kremave).....	121
<b>8. HULUMTIMI I PEMËVE, PERIMEVE DHE</b>	
<b>PRODUKTEVE TË TYRE .....</b>	<b>123</b>
8.1 Pemët dhe perimet– kuptimet themelore .....	123
8.1.1 Produktet nga pemët dhe perimet.....	124
8.1.2 Përpunimi i pemëve.....	124
8.1.3 Sheqeri si konservans .....	125
8.2 Hulumtimi i sheqernave, konservanseve dhe vitaminave në pemë, perimeve dhe produkteve të tyre .....	126
<b>19. HULUMTIMI I QUMSHTIT DHE</b>	
<b>PRODHIMEVE TË QUMSHTIT .....</b>	<b>139</b>
9.1 Qumështi dhe prodhimet e qumështit – kuptimet themelore .....	139
9.2 Hulumtimi i qumështit.....	139
9.3 Hulumtimi i prodhimeve të qumështit .....	143
9.3.1 Hulumtimi i salcës së kosit (shtalpës).....	143
9.3.2 Hulumtimi i djathit .....	146
<b>10. HULUMTIMI I MIELLIT DHE PRODHIMEVE TË MIELLIT .....</b>	<b>149</b>
10.1 Mielli– kuptimet themelore .....	149
10.2 Hulumtimi i miellit.....	149
<b>PËRMBAJTJA .....</b>	<b>157</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>160</b>

# LITERATURA

1. N. Susteric: „Pogonske analize“, Shkolska knjiga, Zagreb, 1969.
2. D. Bezuhoviq: „Hulumtimi teknik i materialeve“, Prosvetno dello, Shkup, 1962.
3. B. Cekova: Punimi i magjistraturës, Fakulteti teknologjik –metalurgjik, Shkup, 1983.
4. P. Sapunov dhe tjerë : „Doracak për lëndët jometalike dhe prodhimet me metodat për hulumtmin e tyre“, Shkup, 1974.
5. V. Stevçeska, L. Nikusheva –Maslinko: „Teknologjia organike“, Prosvetno dello, Shkup, 1993.
6. M. Matkalieva, Stojan Zafirevski dhe Millosav Milloshovski: „ Teknologjia inorganike“, Prosvetno dello, Shkup, 1985.
7. D. Vitorovic: „Hemijaska tehnologjia“, Naucna knjiga, Beograd, 1990.
8. Kolthov - Sandel: „Analiza kuantitative organike“, Naucna knjiga, Beograd, 1968.
9. N. Stojanovic: „Kimia organike“, Beograd, 1968.
10. M. Sikirica: „Stehiometrija“, Skolska knjiga, Zagreb, 1985.
11. I. Rikovski: „Kimia organike“, Beograd, 1986.
12. A. A. Pashenko: „Kimia fizike e silikateve“, Moskë, Виша школа, 1986.
13. B. Cekova: Disertacioni i doktoraturës, Fakulteti teknologjik-metalurgjik, Shkup, 1988.
14. B. Cekova, V. Zllatanoviq: „Hulumtimet fiziko kimike të zeoliteve 4A të fituara nga qelqi ujq“, Simpoziumi i kimisë analitike, Sarajevë, 1991.
15. V. Zllatanoviq, B. Cekova: „Hulumtimet termike diferenciale termogravimetrike të zeolitit 4A të fituara nga qelqi ujq“, Simpoziumi i kimisë analitike“, Sarajevë, 1991.
16. B. Cekova, V. Zllatanoviq and Z. Agovska: Examination of the Possibility of H<sub>2</sub>O-bles in Different Detergents of the Factory „Biljana“- OHIS- Shkup, 9-th International Zeolite Conference, Montreal, Canada, 1992.
17. B. Cekova, V. Zllatanovic: „Determination of the pollution of a water by consumption of KMnO<sub>4</sub>“, p.84, SYMPOSIUM PROCEEDING BUDAPEST, Second International Symposium and Exhibition on Enviromental Contamination in Central and Eastern Europe, Budapest, Hungary, 1994.
18. Dimitar Gramatikov, Snezhana Koevska – Maksimovska: Njohja e mallit, Shkup 1991.
19. Lubomir Cvetkov, Vasillka Stevçevska, Nikolla Naçeovski: „Metodat për hulumtimin kimiko teknologjik“, Shkup 1993
20. Ollga Jovanoviq Vitoroviq, Vlladimir Rekalij: „Hulumtimet në prodhimtarinë teknologjike me praktikumin për ushtrime“, Beograd 1999