

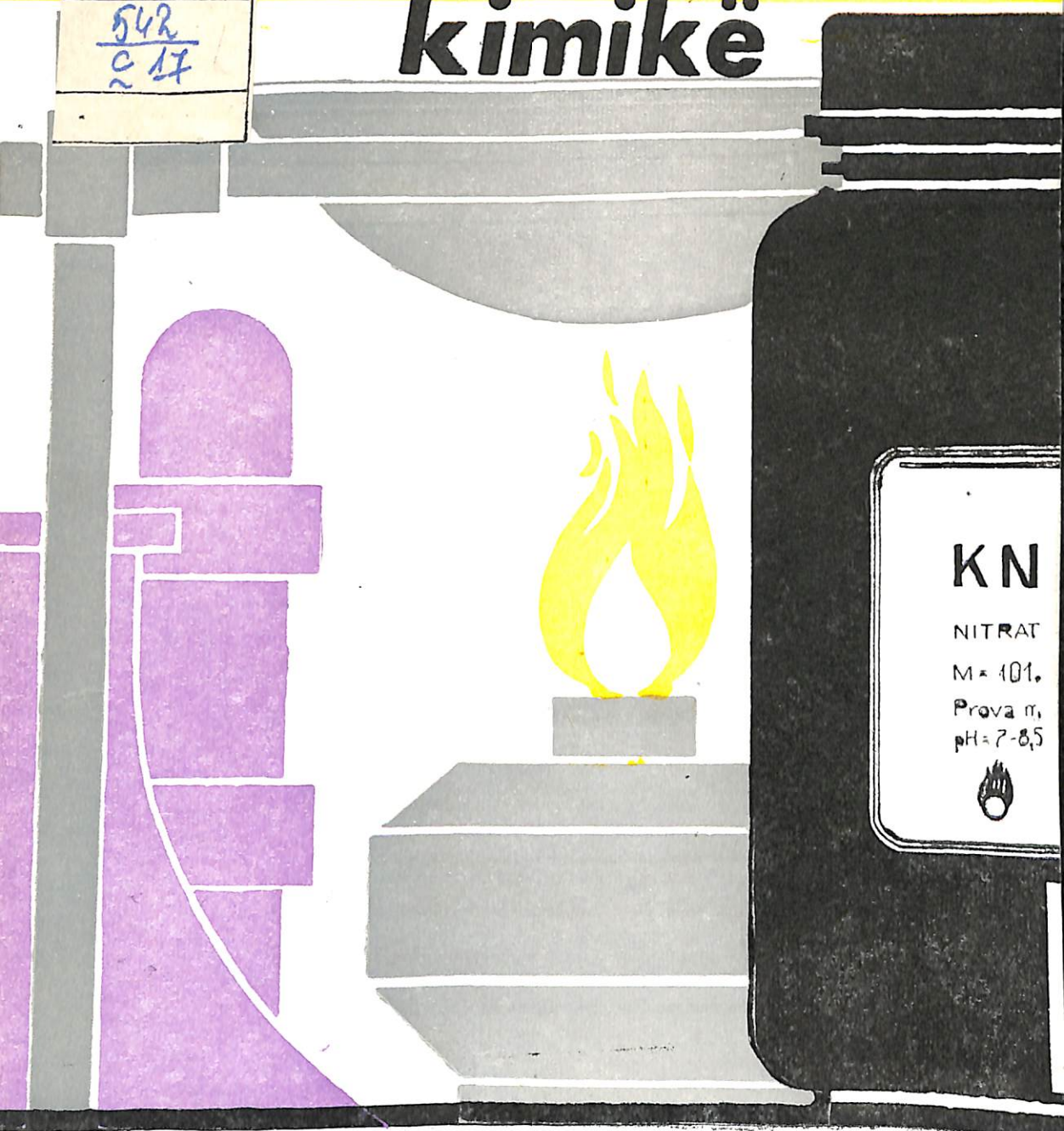
XOVASAR ÇAKMAKXHIAN

GATITJA E REAKTIVEVE

BIBLIOTEKA

542
C 17
~ 17

kimikë



KN

NITRAT

M = 101.

Prova n.

pH = 7-8,5



542
C 17
~

XOVASAR ÇAKMAKXHIAN

Satitja
e reaktivëve kimikë



SHTËPIA BOTUESE E LIBRIT SHKOLLOR

Parathënie

Zhvillimi i industrisë në vendin tonë, në mënyrë të veçantë i industrisë kimike, ka krijuar një bazë të shëndoshë për prodhimin e një numri gjithnjë e më të madh kimikatesh (reaktivë kimikë), që gjejnë përdorim në prodhim, në shkollë, në institucionet shkencore dhe për eksport. Kështu është arritur që një pjesë e kimikateve të hiqen nga lista e importit madje edhe të eksportohen. Por duke u nisur nga mundësitë e pafundme të prodhimit në vend të kimikateve të reja, veçanërisht i atyre me pakicë, por që nevojiten shumë dhe që zakonisht kushtojnë shtrenjtë, i hymë një pune eksperimentuese (mbi dhjetë vjet), për përfitimin e kimikateve me shkallë të ndryshme pastërtie, duke u nisur nga lënda e parë që ndodhet në vend ose që mund të përftohesh me leverdi nga produkte kimike teknike të importit. Kushtet që kërkon kjo punë, janë krahasimisht të thjeshta, të arritshme në shumicën e rasteve edhe në një laborator shkolle ose prodhimi.

U pa e arsyeshme që përvoja e punës sonë të përhapet, t'u vihet në dorë ndër-marrjeve të prodhimit, veçanërisht të prodhimit kimik, laboratorëve e institucioneve shkencore, mësuesve të kimisë në shkolla, nxënësve të zellshëm e të talentuar në kimi. Libri që i jepet në dorë lexuesit synon që:

a) nga lëndë të para të vendit dhe të importit të përgatiten sasi të vogla kimikatesh, që blihen me çmim të lartë nga tregu i jashtëm;

b) nga «mbeturina» të industrisë, të përgatiten produkte me vlerë ekonomike, për t'u përdorur në vend dhe për eksport;

c) të hiqen nga lista e importit dhe të prodhohen në vend të gjitha kimikatet që mund të prodhohen në kushte të zakonshme, pa investime të ndjeshme;

ç) produktet teknike që prodhon sot industria jonë kimike, të pastrohen e të përpunohen, duke ia rritur vlerën e përdorimit dhe të eksportit.

Në libër përshkruhen rreth 300 dorëpunime për substancat, kryesisht inorganike. Sot për sot këto na u dukën më me leverdi dhe që arrihen më lehtë në kushtet e laboratorit të prodhimit dhe të shkollës. Por rruga mbetet e hapur për libra të tjerë të këtij lloji.

Pjesën dërrmuese të substancave që përshkruhen në libër, i kemi përfutuar në kushtet e një laboratorit të thjeshtë; u jemi shmangur disa recepturave që përshkruhen në literaturë, por që kërkojnë kushte speciale.

Kur kërkesat teknike të dorëpunimit dhe pastërtia e substancave nistore zbatohen

me rreptësi, pastërtia e produkteve të përfuara arrin një shkallë të lartë, jo rrallë të klasifikimit i pastër për analizë ose kimikisht i pastër¹⁾

Por shpesh, veçanërisht për kushtet e laboratorit shkollor, kërkesat janë për substanca të klasifikimit të pastër. Në këtë rast dorëpunimi thjeshtohet, p.sh., duke pakësuar numrin e larjeve, rikristalizimin, riprecipitimin, kohën e tharjes etj. Nuk lejohet në asnjë rast që për thjeshtësi të shkelen rregullat e veçanta të teknikës së sigurimit.

Në libër, për t'u orientuar lehtë, substancat janë paraqitur sipas rendit alfabetik. Gjithashtu janë përdorur disa shkurtime:

d = dendësia (kg/m^3)

(k.p.) = reaktiv kimikisht i pastër

(p.) = reaktiv i pastër

(p.p.a.) = reaktiv i pastër për analizë

M = masa molare (g/mol)

(t.p.) = reaktiv kimik special, me pastërti të veçantë ose i tejpastër.

t.shk. = temperatura e shkrirjes ($^{\circ}\text{C}$)

t.vl. = temperatura e valimit ($^{\circ}\text{C}$)

tretshmëria (% në masë), d.m.th. gramë substancë në 100 g tretësirë të ngopur.

Autori do t'u jetë mirënjohës përdoruesve të librit që do ta ndihmojnë me vërejtjet e sugjerimet e tyre.

Autori

1) Për hollësi në teknikën e dorëpunimit shih tekstin Kimia analitike (për shkollën teknologjike).

Hyrje

Kimikatet janë substanca që shërbejnë për nevojat e ekonomisë.

Kimikatet që prodhohen në uzina e fabrika kimike ose edhe në ndërmarrje të ndryshme për nevojat e ekonomisë, quhen kimikate teknike ose produkte kimike, kurse kimikatet që shërbejnë për nevojat e laboratorëve të ndryshëm, si të kimisë, fizikës, biologjisë etj. quhen kimikate për laboratorë ose reaktivë kimikë.

Kimikatet teknike nuk janë të pastra. Ato, zakonisht, përmbajnë si papastërti substanca të tjera. Lloji e sasia e këtyre papastërtive varen nga lëndët e para ose lëndët ndërmjetëse, që përdoren për prodhimin e kimikateve, si dhe nga metodat e proceset teknologjike që zbatohen gjatë prodhimit të tyre. Për nevojat e ekonomisë e për qëllime praktike kimikatet teknike i nënshtrohen pastrimit teknik. Kimikatet të cilave u është bërë pastrimi teknik, quhen kimikate teknikisht të pastra¹⁾.

Kimikatet për laboratorët ose reaktivët kimikë, sipas përdorimit të tyre, ndahen në dy grupe kryesore:

reaktivë kimikë për përdorim të përgjithshëm dhe

reaktivë kimikë për përdorim të veçantë.

Reaktivët kimikë për përdorim të përgjithshëm, zakonisht, ndodhen në çdo laborator kimik. Të tillë janë një grup krahasimisht i vogël reaktivësh, si p.sh., disa acide (acidi sulfurik H_2SO_4 , acidi klorhidrik HCl , acidi nitrik HNO_3), disa alkale (hidroksidi i natriumit $NaOH$, hidroksidi i kaliumit KOH , hidroksidi i kaliumit $Ca(OH)_2$, uji amoniakor $NH_3 \cdot H_2O$ ose hidroksidi i amonit NH_4OH), disa kripëra inorganike (sulfate, klorure dhe nitrate të natriumit, të kaliumit, të bakrit, të kaliumit, të hekurit), dhe disa dëftues (fenoltaleina, lakmushi, metil-oranzhi). Reaktivët kimikë për përdorim të përgjithshëm, zakonisht, harxhohen në sasi krahasimisht të madhe në laboratorët kimikë të ndërmarrjeve, të shkollave (të larta, të mesme, 8-vjeçare) ose edhe të institucioneve kërkimore e shkencore. Zakonisht, ambalazhohen në pako letre ose në thasë polieteni, shishe, damixhanë ose bidonë (qelqi ose polieteni) që përmbajnë ngandonjëherë disa kilogramë reaktivë.

1) Në etiketat e ambalazhit të këtyre kimikateve vihet shënimi: depuratum (lat. i pastruar) kurse në etiketat e ambalazhit të kimikateve teknike të papastra vihet shënimi: crudum (lat. i papastër, i papërpunuar).

Reaktivët kimikë për përdorim të veçantë, harxhohen në sasi të vogla për punime të caktuara, veçanërisht për analiza të ndryshme. Ambalazhohen në shishe qelqi ose polieteni, që përmbajnë deri në 1 kg reaktiv, madje edhe më pak.

Reaktivët kimikë kanë shkallë pastërtie të ndryshme, sipas shkallës së pastërtisë klasifikohen në:

- a) Reaktivë kimikë të pastër (p.)
- b) Reaktivë kimikë të pastër për analiza (p.p.a)
- c) Reaktivë kimikë kimikisht të pastër (k.p.)
- ç) Reaktivë kimikë specialë, me pastërti të veçantë ose të tejpastër (p.p.).

a) Reaktivët kimikë të pastër mund të përdoren kryesisht për qëllime laboratorike mësimore: për kryerjen e eksperimenteve demonstruese dhe eksperimenteve laboratorike, që parashikohen në programet e kimisë shkollore. Këta reaktivë mund të përdoren edhe për laboratorët kimikë të shkollave të larta, si edhe për laboratorët e prodhimit, në përshtatje me kërkesat e tyre.

Në etiketat e ambalazhimit të këtyre reaktivëve, zakonisht, përdoret shkronja p, që do të thotë purum (lat. i pastër).

b) Reaktivët kimikë të pastër për analiza, siç e tregon edhe vetë emërtimi, përdoren për punime analitike. Përmbajtja e përzierjeve të substancave të tjera në këta reaktivë është aq e vogël, saqë zakonisht nuk sjell gabime në rezultatet e analizave kimike. Këta reaktivë mund të përdoren edhe për punime shkencore.

Në etiketat e ambalazhimit të këtyre reaktivëve, zakonisht, përdoren shkronjat AR, që do të thotë reaktiv për analiza, ose shkronjat: p.a., që do të thotë pro analysi (lat. për analiza).

c) Reaktivët kimikë kimikisht të pastër përdoren për studime të rëndësishme shkencore. Ata nevojiten për punime laboratorike që kërkojnë saktësi të madhe, si p.sh., në laboratorët e kimisë analitike për titullim etj.

Në etiketat e ambalazhit të këtyre reaktivëve, zakonisht, shënohen shkronjat CP, që do të thotë kimikisht i pastër ose shkronjat GR, që do të thotë reaktiv i garantuar.

ç) Reaktivët kimikë me pastërti të veçantë ose tej të pastër përdoren vetëm për qëllime shkencore të caktuara. Në këta reaktivë përmbajtja e papastërtive të substancave të veçanta nuk i kalon të milionëtat pjesë të përqindjes ($1 \cdot 10^{-8} \div 1 \cdot 10^{-10}\%$).

Gjatë punës me reaktivët kimikë duhet të kihet gjithnjë parasysh se rritja e shkallës së pastërtisë së një reaktivi (d.m.th. ulja e përmbajtjes së përzierjes me substanca të tjera), nga njëri rend klasifikimi në atë pasardhësin, shpie në një rritje të theksuar të çmimit të reaktivit (nganjëherë ky çmim rritet në progresion gjeometrik). Për këtë shkak reaktivët me pastërti të lartë nuk lejohet të përdoren për çfarëdo punë.

Gjithashtu, duhet pasur parasysh se për prodhimin e substancave të pastra, si rregull, nuk është vështirë të ulet përmbajtja e papastërtive nga $0,1 \div 1\%$. Pastrimi i mëtejshëm i tyre është një detyrë shumë më e ndërlikuar. Kështu, ulja e përmbajtjes së ndonjë papastërtie, duke filluar nga rendi $10^{-3}\%$, kërkon përdorimin e metodave speciale të pastrimit. Përftimi i një produkti të tillë, kërkon mjedise me ajër të filtruar, me mungesë të plotë të sendeve metalike, përdorimin jo vetëm të ujit dy-tri herë të distiluar, por që ka kaluar edhe një pastrim tjetër me anë të joniteve, masa të rrepta për mënjanimin e mundësive të rënies së papastërtive nga duart ose veshjet e punonjësve etj.

Llojet, recepturat e gatitjes dhe recepturat e pastrimit të substancave që përfshihen në këtë libër, janë parashikuar për t'u kryer në një laborator kimie të za-

konshëm dhe janë bazuar në metoda të thjeshta, si: kristalizim, precipitim, distilim, ekstraktim etj.

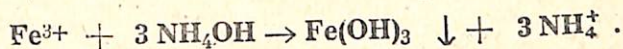
Rikristalizimi. Nga të gjitha metodat e pastrimit të kripërave sipas shkallës së përdorimit, në vend të parë qendron rikristalizimi. Një gjë e tillë lidhet si me thjeshtësinë e procesit, ashtu edhe me efektivitetin e tij (të paktën për një pastrim pa pretendime).

Duke shfrytëzuar rritjen e tretshmërisë së kripërave gjatë nxehtësisë, mund të përgatitet një tretësirë e ngopur në temperaturën e valimit, të filtrohet ajo duke ëndarë nga papastërtitë dhe të ftohet. Në këtë rast, shpesh arrihet të përftohen kristale të një kripe mjaft të pastër. Kjo lidhet me atë që, gjatë ftohjes, tretësira është e mbingopur vetëm në lidhje me substancën kryesore; kurse kripërat e tjera (papastërtitë), që ndodhen në pjesë të përqindjes, mbeten në tretësirën mëmë. E tillë është skema elementare e procesit të rikristalizimit.

Në të vërtetë rikristalizimi zhvillohet në mënyrë shumë më të ndërlikuar, pasi atë mund ta shoqërojnë një sërë procesesh që e ulin shumë efektivitetin e pastrimit gjatë rikristalizimit. Kështu, jonet ose molekulat e papastërtive mund të kapen mekanikisht nga kristalet (që formohen) e substancës kryesore (okluzione). Është e pashmangshme edhe ndajthithja e joneve të papastërtive në sipërfaqen e kristaleve. Këtu ndikon edhe dukuria e izomorfizmit (formimi i tretësirave të ngurta). Kjo dukuri është më e theksuar kur përmasat e joneve të kripës kryesore dhe përmasat e përzierjes ndryshojnë jo më shumë se $10 \div 15\%$ dhe kur substancat kristalizojnë në të njëjtin sistem.

Efektiviteti i pastrimit të substancave me rikristalizim varet edhe nga tretshmëria e tyre. Kur tretshmëria e substancave është $5-30\%$, pastrimi bëhet shumë më i plotë sesa $75-85\%$. Që këtë rrjedh se rikristalizimi është me vend të bëhet për pastrimin e substancave që janë shumë të tretshme.

Pastrimi kimik. Një nga metodat e thjeshta të ndarjes së substancave, në veçanti për pastrimin e reaktivëve, është kalimi i papastërtisë (ose i substancave kryesore) në precipitat. Kjo mund të arrihet, në qoftë se gjatë veprimit të një reaktivi të patretshëm, komponenti i larguar i papastërtisë formon një përbërje pak të tretshme, për shembull, veçimi i përzierjes së Fe^{3+} të kloruri i amonit NH_4Cl gjatë veprimit të tretësirës amoniakore NH_4OH :



Shumë më shpesh kemi punë me kombinime të tilla të joneve, çdonjëri prej të cilave mund të reagojë me reaktivin precipitues, duke dhënë substanca pak të tretshme. Në këtë rast, duhet të përdoren dallimet në produktet e tretshmërive, duke krijuar kushte në të cilat elektrolitet që kanë tretshmërinë më të madhe (vlerë më të madhe të PT), të mbeten në tretësirë. Kështu, për ndarjen (veçimin e përzierjes së Ba^{2+} dhe kripërave të Sr^{2+} është e mjaftueshme të shtohet në tretësirën e kripës që pastrohet një sasi e vogël acidi sulfurik. Në qoftë se merret parasysh $PT_{BaSO_4} = 0,37 \cdot 10^{-11}$ dhe $PT_{SrSO_4} = 2,8 \cdot 10^{-7}$, afëherë është e qartë që $BaSO_4$, që është më pak e tretshme, do të precipitohet në radhë të parë dhe vetëm pas precipitimit gati të plotë të saj, acidi sulfurik i mbetur do të precipitohet një sasi mjaft të vogël Sr^{2+} në formë $SrSO_4$.

Distilimi. Pastrimi i substancave me distilim ka si bazë avullimin e përzierjes së lëngjeve. Avulli, zakonisht, përftohet me një përzierje tjetër. Ndodh pasurimi i tij me komponentë të lehtë të avullueshëm të përzierjes. Prandaj, nga shumë përzierje mund të largohen përzierjet që avullojnë lehtë ose, përkundrazi, të distilo-

het substanca kryesore duke mbetur papastërtitë që avullohen me vështirësi në aparatin e distilimit. Me distilim nuk mund të ndahen ato komponentë që formojnë përzjerje azeotropike.

Metodat që përmendëm, janë më të zakonshmet që përsëkruhen në këtë libër. Gjatë punës mund të përdoren edhe metoda më speciale, si rektifikimi, ndajthitja, ekstraktimi etj.

Pajisjet. Në pjesën më të madhe të dorëpunimeve mund të përdoren mjete të thjeshta, që i përmban pajimi tip i lëndës së kimisë të shkollave të mesme. Për raste të veçanta nevojitet dollapi tharës (termostati), në mungesë të tij aerosterili i qendrës shëndetësore (me temperaturë 0-250°C), furra elektrike (mufla); në vend të saj mund të përdoren gypa zjarrdurues porcelani të veshur me rezistencë, nikel-kromi. Në ndodnjë rast duhet zëvendësuar ndonjë aparat special me aparate të përgatitura në laborator me mjete të zakonshme, si shtylla e ndajthithjes, e cila mund të zëvendësohet me këmishën e ftohësit etj.

I. Alumini dhe përbërjet e tij

1.1. Alumini

Al	M = 26,98 g/mol	d = 2700 kg/m ³
	t.shk. = 660° C	t.vl. = 2500° C

Alumini është metal i bardhë shumë i lehtë, telëzohet dhe petëzohet dhe është përcjellës i mirë i rrymës elektrike dhe i nxehtësisë. Ka afri të madhe për oksigjenin. Në ajër mbulohet me një cipë okside të përhime, që e mbron metalin nga oksidimi i mëtejshëm. Në formë pluhuri digjet në ajër me një dritë të fortë. Alumini, në kushte të zakonshme, nuk vepron me ujin, acidin nitrik dhe acidin etanoik, kurse me alkalet, acidin klorhidrik dhe acidin sulfurik vepron.

Në eksperimentet laboratorike mund të përdoren telat ose ashklat e aluminit, të cilat mund të merren nga mbeturinat e ndërmarrjeve elektromekanike.

1.2. Përbërjet e aluminit

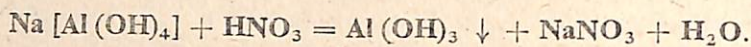
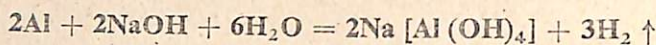
1.2.1. Hidroksidi i aluminit

Al(OH) ₃	M = 78,00 g/mol	d = 2423 kg/m ³
---------------------	-----------------	----------------------------

Hidroksidi i aluminit Al(OH)₃ është pluhur i bardhë kristalor, pothuajse i patretshëm në ujë (tretësira e ngopur, në temperaturën 20°C përmban 1,5 · 10⁻⁴% Al(OH)₃; PT = 1 · 10⁻³²). Në qoftë se qëndron për një kohë të gjatë nën ujë ose thahet në temperaturë mbi 130°C, humbet aftësinë për t'u tretur si në acide, ashtu dhe në alkale. Hidroksidi i aluminit ka karakter amfoter dhe mund të sillet si acid shumë i dobët HAlO₂, me konstante shpërbashkimi 4,1 · 10⁻¹³ (në temperaturën 25°C).

1.2.1.1. Gatitja e hidroksidit të aluminit

a) Precipitimi i hidroksidit të aluminit mund të përftohet nga bashkëveprimi një alkali me aluminin, sipas barazimeve të reaksioneve të mëposhtme:

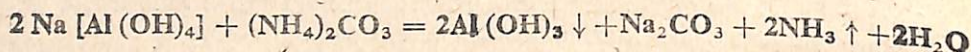
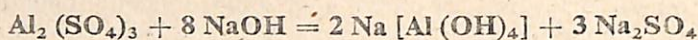


Kujdes! Veprimet duhen bërë në kapë, larg flakës dhe me syza mbrojtëse.

Në një kupshore porcelani përgatitet tretësira që përmban 6,5 g NaOH në 50 ml ujë. Shtohen në të, pak e nga pak dhe pjesë-pjesë, 5 g ashkla (ose tallash alumini). Përzierja nxehtë shumë dhe valon vullshëm duke shkumëzuar. Shkumëzimi ndodh si pasojë e çlirimit të hidrogjenit.

Pasi mbaron reaksioni, lëngu filtrohet¹⁾. Filtrati hollon me ujë deri në vëllimin 200 ml. Pastaj, duke e përzier vazhdimisht, hidhet në të, pak e nga pak, acid nitrik (me dendësi 1180-1190 kg/m³) deri në reaksion asnjës (provat me tregues universal ose metil të kuq). Sasia e harxhuar e acidit është rreth 27,5 ml. Precipitimi i hidroksidit të aluminit, pasi ndahet me anë të filtrimit²⁾, lahet 8-10 herë me ujë të ngrohtë, derisa ujërat larëse të mos përmbajnë më jone nitrat NO_3^- . Precipitimi del në formë paste. Për të përfutur hidroksid alumini të thatë, pasta thahet në temperaturë jo më të lartë se 110°.

b) Preparati i pastër mund të përftohet edhe nga sulfati i aluminit $\text{Al}_2 (\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ teknik, sipas barazimeve të reaksioneve:



Në 75 ml ujë treten 50 g $\text{Al}_2 (\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ dhe tretësira filtrohet. Filtrati ngrohet deri në temperaturën 75-80°C dhe hidhet në formë currili të hollë, duke e trazuar në tretësirën e nxehtë që përmban 32 g NaOH në 75 ml ujë³⁾. Përzierja e përfutur mbahet në temperaturën 70-80°C, 20-30 min dhe filtrohet në një letër filtruese, të palosur dy herë⁴⁾ (del filtrat krejtësisht i tejdukshëm). Precipitimi që mbetet në filtër, njomet me 15-25 ml ujë të nxehtë, në mënyrë që ujërat larëse të bashkohen me filtratin.

Filtrati nxehtë në temperaturën 80-85°C dhe pastaj shtohet në të tretësira e 15-17 g karbonat amoni $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (i pastër) në 60 ml ujë (i ngopur paraprakisht 1 h me dioksid karboni). Për të kryer precipitim sa më të plotë të hidroksidit të

1) Literatura këshillon hinkën për filtrim në zbrazëti (Buhner).

2) Literatura këshillon filtrimin në zbrazëti, por provat tregojnë se ky veprim mund të kryhet edhe me hinkë qelqi të zakonshme, në një kohë më të gjatë dhe më shumë se 12 larje me ujë të ngrohtë.

3) Gjatë punës përdoret tretësirë hidroksidi natriumi me përqendrim 40% (produkt i Uzinës së Sodë-PVC-së Vlorë), duke marrë 50 ml tretësirë NaOH dhe 27 ml ujë.

4) Letra filtruese e palosur dy herë ose dy herë e palosur përgatitet në këtë mënyrë: dy letra filtruese të veçanta vendosen në hinkën filtruese në mënyrë të tillë që tri fletët e letrës filtruese të dytë të përkojnë me njërin fletë të letrës filtruese të parë.

aluminit, tretësira e karbonatit të amonit (në fillim) duhet të hidhet në formën e një currili të hollë, duke e përzier në mënyrë të njëtrajtshme, dhe në fund me sasi të vogla, pak e nga pak, Pastaj, përzierja nxehtet përsëri 20 min, në temperaturën 80-85°C, dhe pas lënies në qetësi 1 h, pjesa e sipërme e lëngut derdhet.

Precipitati, pasi lahet 2-3 herë me dekantim, hidhet në letër filtruese të palosur dy herë, ku lahet 8-10 herë me ujë të nxehtë të distiluar, derisa në ujërat larëse të mos ketë më jone sulfat (prova me klorur bariumi BaCl_2). Nga 50 g sulfat alumini teknik (produkt i N Kimike, Durrës) përfthohen 8 g precipitat.

1.2.2. Kloruri i aluminit

a) Kloruri i aluminit anhidër

AlCl_3 $M = 133,34 \text{ g/mol}$

$d = 2440 \text{ kg/m}^3$
t. shk = 192,6°C

b) Kloruri i aluminit kristalhidrat

$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

$M = 241,43 \text{ g/mol}$
 $d = 2398 - 2440 \text{ kg/m}^3$

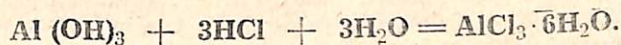
Kloruri i aluminit anhidër AlCl_3 është substancë kristallore e tejdukshme, pa ngjyrë. Tretet në ujë (formon $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), në alkool etilik dhe në eter dietilik, duke çliruar nxehtësi.

Kloruri i aluminit AlCl_3 thith lagështirën e ajrit, hidrolizohet pjesërisht dhe çliron klorur hidrogjeni.

Kloruri i aluminit kristalhidrat $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ është pluhur i bardhë kristalor, shumë higroskopik. Tretet mirë në ujë. Me ngrohje shpërbëhet, çliron ujë dhe klorur hidrogjeni.

1.2.2.1 Gatitja e klorurit të aluminit kristalhidrat

Kloruri i aluminit mund të përfthohet nga veprimi i acidit klorhidrik mbi hidroksidin e aluminit sipas barazimit:



Në një kupshore porcelani, përgatitet tretësira e 75 ml acidi klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$) në 20 ml ujë të ngrohur në temperaturën 70°C; hidhen në të, duke i përzier, 26 g $\text{Al}(\text{OH})_3$ i thatë. Temperatura dalëngadalë ngrihet në 110 deri në 115°C. Në këtë rast, ndodh një reaksion i vrullshëm dhe pjesa më e madhe e hidroksidit të aluminit tretet.

Ngrohja në këtë temperaturë vazhdon derisa tretësira të bëhet asnjënjëse (prova me kongo të kuqe¹⁾). Në tretësirën e përfthuar shtohen 40 ml ujë. Lëngu

1) Provat mund të bëhen edhe me dëftues universal.

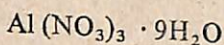
lihet në qetësi dhe filtrohet. Filtrati avullohet në banjë uji ose vaji, deri në formimin e një qulli kristalor. Pas ftohjes, kristalet filtrohen, lahen 2-3 herë me ujë të ftohtë dhe së fundi, thahen me anë të letrave filtruese.

Përftohën rreth 50 g $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ¹⁾.

Kloruri i aluminit kristalhidrat mund të përftohet edhe me anë të pastrimit të produktit teknik. Pastrimi kryhet në këtë mënyrë:

Tretën 55 g produkt teknik në 45-50 ml ujë. Tretësira avullohet në temperaturën 90-100°C (në banjë uji) dhe pastaj ftohet. Kristalet që bien, filtrohen, lahen disa herë me acid klorhidrik dhe hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti. Pas kësaj kristalet thahen në temperaturën 70-80°C.

1.2.3. Nitrati i aluminit



$$M = 375,13 \text{ g/mol}$$

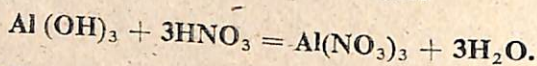
Nitrati i aluminit $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ formon kristale të sistemit rombik ose monoklin. Tretet mirë në ujë (43% kripë anhidër, në 30°C) dhe në alkool etilik.

Në ajër me lagështirë, kristalet qullen. Në temperaturën 70°C nitrati i aluminit $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ shkrin dhe kalon në $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Nga nxehja e nitratis të aluminit në temperaturën 150-180°C, në prani të avujve të ujit, formohet kripa bazike $\text{Al}(\text{NO}_3)(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, e cila në 350°C shndërrohet në $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, kurse në 500-550°C në Al_2O_3 dhe NO_2 .

1.2.3.1 Gatitja e nitratis të aluminit kristalhidrat

a) Nitrati i aluminit kristalhidrat mund të përftohet nga veprimi i acidit nitrik me hidroksid alumini sipas barazimit:



Në një kupshore porcelani hidhen 87,5 g pastë e lagët $\text{Al}(\text{OH})_3$ ²⁾.

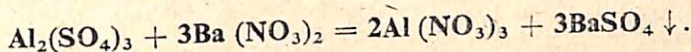
Shtohen në të, pak e nga pak dhe duke e përzier, 37 ml HNO_3 me dendësi 1340 kg/m^3 (ose C = 55%). Lëngu i turbullt avullohet në banjë uji në 50°C, derisa dendësia e tretësirës të arrijë vlerën 1520 kg/m^3 ³⁾. Tretësira gjatë ftohjes kristalizon. Pasj të kristalizoje plotësisht, shtohen në të 50 ml ujë, përzihet deri në tretjen, e plotë të kristaleve dhe filtrohet. Tretësira avullohet përsëri në banjë uji (në 50°C) deri në formimin e cipës kristalore dhe lihet të ftohet. Me ftohje të ngadaltë formohen kristale të mëdha, të cilat veçohen nëpërmjet filtrimit. Kristalet lahen 2-3 herë me pak ujë (rreth 5 ml ujë). Tretësira mëmë (filtrati) kristalizohe përsëri në banjë uji në 50°C. Të dy sasishtë e kristaleve të përfutuara bashkohen dhe mbahen

- 1) Në qoftë se si substanca nistore përdoren reaktivë të pastër, nëpërmjet metodikës që thamë përftohet reaktiv kimikisht i pastër (k. p.).
- 2) Për përgatitjen e $\text{Al}(\text{OH})_3$ shih paragrafin 1.2.1.
- 3) Për të arritur kristalizimin e dëshiruar, mund të bazohemi në formimin në sipërfaqe të lëngut të një cipe kristalore.

24 h në eksikator me hidroksid natriumi të ngurtë, e pastaj ruhen në shishe me tapë të smeriluar.

Përftohen rreth 40 g kripë.

b) Nitrati i aluminit $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ mund të përftohet edhe nga bashkëveprimi i sulfatit të aluminit me nitrat bariumi sipas barazimit:



Në një gotë kimike (me nxënësi 500 ml) hidhen njëkohësisht, duke i trazuar, tretësirat e nxehta të parapërgatitura të 32,5 g $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ në 150 ml ujë dhe të 35 g $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ në 150 ml ujë. Përzierja e përftuar filtrohet¹⁾ dhe filtrati provohet për praninë e joneve Ba^{2+} dhe SO_4^{2-} . Për këtë, në dy provëza (1,2) hidhen disa pika tretësirë nga filtrati. Në provëzën (1), për të hetuar praninë e joneve SO_4^{2-} , hidhet tretësirë BaCl_2 ; kurse në provëzën (2), për të hetuar praninë e joneve Ba^{2+} , hidhet tretësirë H_2SO_4 . Sipas pranisë së joneve Ba^{2+} ose SO_4^{2-} , në tretësirë shtohen përkatësisht me pika tretësirat e $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ose të $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Pas filtrimit, filtrati avullohet si në rastin e përfimit të kësaj kripi nga veprimi i hidroksidit të aluminit me acid nitrik.

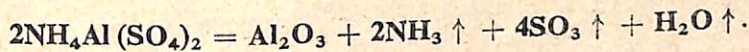
1.2.4. Oksidi i aluminit

Al_2O_3	$M = 101,96 \text{ g/mol}$	$d = 3500 - 4100 \text{ kg/m}^3$
	t.shk. = 2050°C	t.vl. = 2900°C

Oksidi i aluminit Al_2O_3 është pluhur i bardhë, që nuk tretet në ujë. Tretshmëria e oksidit të aluminit në acide varet nga temperatura në të cilën është gëlqerizuar. Preparati i gëlqerizuar fort, praktikisht nuk tretet në acide inorganike dhe mund të kalohet në tretësirë vetëm duke e tretur, në gjendje të thërrmuar imët, në hidroksid kaliumi ose hidrogjensulfat kaliumi.

1.2.4.1. Gatitja e oksidit të aluminit

Oksidi i aluminit mund të përftohet nga shpërbërja e shpeve të aluminit, në temperaturë të lartë, sipas barazimit:



Për të larguar ujin e kristalizimit, shapi amoniakor i aluminit nxehtet në një kupshore porcelani në temperaturën 100-200°C, deri në formimin e një mase poroze të shkrifët. Kjo masë poroze, pasi të thahet, futet në furrën elektrike, ku gëlqerizohet, në fillim në 800°C e pastaj 4 h në 1250-1300°C.

Sipas literaturës, me këtë metodikë mund të përftohet reaktiv kimikisht i pastër.

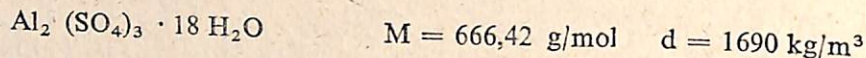
Oksidimi i aluminit mund të përftohet edhe nga gëlqerizimi i hidroksidit të

1) Është mirë që filtrimi të bëhet nëpërmjet hinkës filtruese në zbrazëti.

aluminiti, në temperaturë 850-900°C, 3h ose gëlqerizimi i nitratit të aluminiti $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ në temperaturë 825°C.

Provat tegojnë se gëlqerizimi mund të kryhet fare mirë edhe me furnelë elektrike.

1.2.5. Sulfati i aluminiti



Sulfati i aluminiti $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ formon kristale me ngjyrë të bardhë, të sistemit heksagonal. Tretet mirë në ujë dhe fare pak në alkool etilik. Me ngrohje fryhet shumë dhe shndërrohet në një masë të sfungjertë. Në temperaturë të lartë shpërbëhet në trioksid squfuri dhe oksid alumini.

Sulfati i aluminiti që prodhohet në ndërmarrjen Kimike në Durrës, është në gjendje kristalore, me ngjyrë të gjelbër në të hirtë me veçoritë fiziko-kimike, që jepen në tabelën 1.1.

Tabela 1.1.

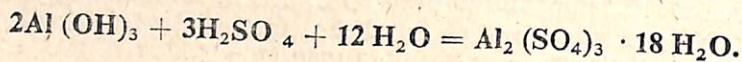
Treguesit	Norma në përqindje
Oksid alumini Al_2O_3	jo më pak se 13,5
Oksid hekuri Fe_2O_3	jo më shumë se 1
Substanca të patretshme	0,1

Produkti teknik nuk mund të përdoret si reaktiv kimik, prandaj duhet të pastrohet.

Për pastrimin e tij ndiqet e njëjta ecuri pune që u përdor për gatitjen e hidroksidit të aluminiti nga sulfati i aluminiti.

1.2.5.1. Gatitja e sulfatit të aluminiti kristalhidrat

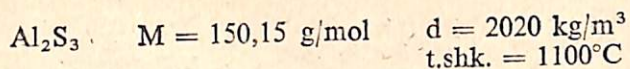
Sulfati i aluminiti $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ mund të përftohet nga bashkëveprimi i hidroksidit të aluminiti me acidin sulfurik sipas barazimit:



Në tretësirën e acidit sulfurik të përftuar nga tretja e 26 ml H_2SO_4 98% (densiteti 1840 kg/m^3) në 35 ml ujë, hidhen pak e nga pak dhe duke e përzier 25 g hidroksid alumini i thatë. Nga reaksioni çlirohet një sasi e madhe nxehtësie. Pas mbarimit të reaksionit dhe ftohjes përftohet një masë poroze e bardhë.

Me anë të kësaj metodeke përftohen rreth 25 g $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$.

1.2.6. Sulfuri i aluminit



Sulfuri i aluminit është substancë me ngjyrë të verdhë në të hirtë dhe me erë të sulfurit të hidrogjenit. Preparati i pastruar me anë të sublimimit është në formë gjilpërash të bardha. Sulfuri i aluminit vepron me ujin e ngrohtë dhe shndërrohet në hidroksid alumini dhe sulfur hidrogjeni (ndodh një çlirim i vrullshëm i H_2S).

1.2.6.1. Gatitja e sulfurit të aluminit

Përzierja e një pjese në masë pluhuri të trashë alumini¹⁾ me 2 pjesë në masë «lule» sqfuri hidhet në një pote porcelani me nxënësi të mjaftueshme dhe ndizet me anë të një shiriti magnezi. Kur fillon reaksioni i vrullshëm, që shoqërohet me çlirim nxehtësie, potja mbulohet me kapak dhe lihet disa minuta. Masa ende e shkrire hidhet në një fletë hekuri; pas ftohjes thyhet në copa dhe futet në një shishe të mbyllur fort. -

Preparati përmban përzierje alumini dhe sqfuri por, provat tregojnë se ai është i përshtatshëm që të përdoret në laborator për përfitim të sulfurit të hidrogjenit ose si agjent sulfurimi.

1) Puna duhet kryer me syza dhe doreza.

2. Argjendi dhe përbërjet e tij

2.1. Argjendi

Ag $M = 107,87 \text{ g/mol}$ $d = 1050 \text{ kg/m}^3$
 $t.\text{shk.} = 960,8^\circ\text{C}$ $t.\text{vl.} = 2184^\circ\text{C}$

Argjendi është metal i butë me ngjyrë të bardhë karakteristike; formon kristale në formë kubi dhe oktaedri. Është i qëndrueshëm ndaj ujit, kurse në ajër mbulohet ngadalë me një shtresë sulfuri argjendi Ag_2S .

Në temperaturë të zakonshme acidi fluorhidrik, klorhidrik e sulfurik nuk veprojnë me argjendin, kurse acidi nitrik vepron dhe e shndërron në nitrat argjendi. Gjithashtu, acidi sulfurik i përqendruar dhe i nxehtë vepron me të (formohet sulfatargjendi), kurse bazat e shkrira nuk veprojnë.

2.1.1. Gatitja e argjendit

a) Nga lidhjet metalike të argjendit që përmbajnë Cu, Pb, Sn, Zn, As etj.

Metoda bazohet në tretjen e lidhjes metalike në HNO_3 , precipitimin e argjendit në formën e AgCl dhe reduktimin e AgCl .

Lidhja tretet në tretësirë 13-16% acidi nitrik. Tretësira e përfutur hullohet me ujë dhe lihet në qetësi; precipitojnë SnO_2 , Sb_2O_3 etj.

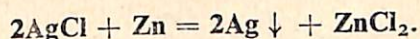
Pas precipitimit, përzierja filtrohet me letra filtruese 2-3 herë të palosura. Filtrati mblidhet në një gotë të madhe, ku shtohet (me pak tepicë) acidi klorhidrik¹⁾ me $d = 1120 \text{ kg/m}^3$. Tretësira bashkë me precipitatin ngrohen. Gjatë ngrohjes papastërtitë (metalet e tjera) treten në ujin mbretëror, që formohet. Precipitati (AgCl) filtrohet dhe valohet përsëri me acid klorhidrik 10%; pastaj, lahet me ujë të nxehtë dhe dekantohet.

Kloruri i argjendit i formuar reduktohet si më poshtë (shih pikën b).

¹⁾ Nuk duhet të shtohet klorur natriumi.

b) Gatitja e argjendit nga halogjenuret e argjendit

Argjendi mund të gatitet nga halogjenuret e tij duke i reduktuar këto me zink;



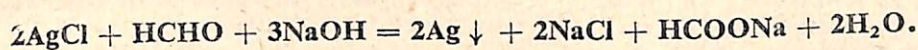
Kloruri i argjendit përpunohet me tretësirë 13-16% acidi nitrik. Pas 24 h filtrohet dhe lahet me ujë. Precipitati përzihet me ujë dhe pezullia (suspension) acidifikohet me acid sulfurik; deri në reaksion acid të dobët (ndaj kongos së kuqe). Pas acidifikimit hidhet në të zink i kokërrzuar: (23,5 g Zn për 100 g AgCl; 17,5 g Zn për 100 g AgBr; 14 g Zn për 100 g AgI).

Gjatë reaksionit kimik çlirohet nxehtësi dhe përzierja ngrohet; pjesa më e madhe e zinkut tretet (shndërrohet në ZnCl_2), kurse precipitati i AgCl reduktohet në argjend (bie në formë pluhuri). Procesi quhet i përfunduar kur prova e marrë nga pluhuri, pas larjes së kujdesshme me ujë, tretet plotësisht në acid nitrik. Në rast të kundërt, në përzierjen e reaksionit shtohen edhe 10% zink dhe ngrohet disa orë në banjë uji.

Pasi mbaron reaksioni, pluhuri i argjendit hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lahet me kujdes, deri në largimin e plotë të joneve Cl^- , Br^- dhe I^- . Pastaj, përpunohet me H_2SO_4 10% (për të tretur tepicën e Zn), lahet me ujë deri në largimin e plotë të joneve SO_4^{2-} dhe thahet në 80-100°C.

Rendimenti arrin deri në 100%.

Argjendi mund të përftohet edhe me anë të reduktimit të klorurit të argjendit me metanal:

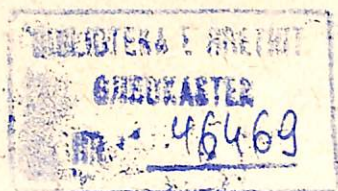


Përzihen 50 g klorur argjendi (i lagësht) me 50 ml ujë të nxehtë. Lëngu i përtuar hidhet në një gotë porcelani të pajisur, me përzierës mekanik. Hidhet në të (në kapë) tretësira e 30 g hidroksid natriumi në 75 ml ujë (në 35-40°C) dhe me përzierje të pandërprerë, shtohet tretësirë metanali 40%. Pasi të trazohet 2-3 h, shtohen edhe 20 ml metanal. Gjatë 2 h temperatura gradualisht ngrihet deri në 55-70°C. Precipitati i argjendit hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti; lahet me 100 ml ujë të nxehtë, pastaj me 50 ml H_2SO_4 2%, 50 ml NH_4OH 2% dhe më në fund me ujë të nxehtë deri në largimin e joneve klorur Cl^- . Argjendi i larë thahet në temperaturën 40-50°C.

Rendimenti arrin deri 100%.

c) Gatitja e argjendit nga mbeturinat e laboratorëve fotografikë

Mbeturinat valohen (1 h) me zink të kokërrzuar, në prani të acidit klorhidrik (500 ml tretësirë fiksuesi të përdorur i shtohen 20 g zink i kokërrzuar dhe 10 ml acid klorhidrik i përqendruar). Kokërrizat e patretshme të zinkut hiqen me shpatull porcelani. Precipitati i argjendit të reduktuar, lahet me dekantim, tretet (duke e ngrohur) në acid nitrik dhe i shtohet acid klorhidrik. Kloruri i argjendit që formohet (precipitat), reduktohet sipas rastit (b).



2.2. Përbërjet e argjendit

2.2.1. Bromuri i argjendit

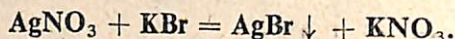
AgBr $M = 187,78 \text{ g/mol}$ $d = 6453 \text{ kg/m}^3$ (në 25°C)
 $t.\text{shk.} = 430^\circ\text{C}$

Bromuri i argjendit është pluhur me ngjyrë të bardhë në të verdhë, që me nxeh-tësi shkrin dhe kthehet në një lëng të kuqërremtë. Në ujë dhe në acide të holluara është pothuajse i patretshëm, kurse në hidroksid amoni tretet pak.

Bromuri i argjendit është i ndjeshëm ndaj dritës.

2.2.1.1. Gatitja e bromurit të argjendit

Bromuri i argjendit mund të përftohet sipas reaksionit kimik:



Në tretësirën¹⁾ e 54 g nitrati i argjendit në 520 ml ujë të ngrohur në 50°C hidhet tretësira e ngrohtë e 40 g bromur kaliumi në 160 ml ujë. Precipitati i bromurit të argjendit hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahet me ujë, thahet në banjë uji dhe ruhet në shishe të errët.

Përftohen rreth 60 g bromur argjendi.

2.2.2. Joduri i argjendit

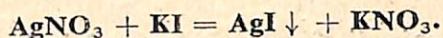
AgI $M = 234,77 \text{ g/mol}$ $d = 5670 \text{ kg/m}^3$
 $t.\text{shk.} = 556,8^\circ\text{C}$ $t.\text{vl.} = 1506^\circ\text{C}$

Joduri i argjendit është pluhur amorf me ngjyrë të verdhë të zbehtë. Me nxeh-tësi shkrin dhe kthehet në një lëng të verdhë, i cili po të nxehet në temperaturë më të lartë, merr ngjyrë të murime në të kuqe. Në ujë, në hidroksid amoni dhe në acide të holluara pothuajse nuk tretet, kurse në tretësirat e përqendruara të jodurit të kaliumit e të sulfidit të natriumit tretet. Joduri i argjendit është i ndjeshëm ndaj dritës.

1) Puna duhet të kryhet me ndriçim artificial.

2.2.2.1. Gatitja e jodurit të argjendit

Joduri i argjendit mund të përftohet¹⁾ sipas raksionit kimik:



Në tretësirën e ngrohtë (në 50°C) të 50 g nitrat argjendi në 50 ml ujë hidhet tretësirë e ngrohur deri në 50°C e 47,5 g jodur kaliumi në 95 ml ujë. Precipitati hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahet me kujdes me ujë, thahet në banjë uji dhe ruhet në shishe të errët.

Përftohen rreth 68 g jodur argjendi.

2.2.3. Nitrati i argjendit

AgNO_3

$M = 169,87 \text{ g/mol}$

$d = 4352 \text{ kg/m}^3$
 $t.\text{shk.} = 212^\circ\text{C}$

Nitrati i argjendit formon kristale pa ngjyrë, të sistemit rombik. Nën veprimin e dritës, në qoftë se nuk ndodhen në të substanca organike, nuk pëson ndonjë ndryshim, në rast të kundërt, nxihet (për këtë shkak lë njollë të zezë në duar, në rroba etj.). Tretet shumë mirë në ujë (68,3%, në 20°C) dhe në glicerinë; tretet në alkool etilik dhe në alkool metilik, kurse në aceton e në benzen tretet me vështirësi. Në acid nitrik të përqendruar është pothuaj i patretshëm. Nitrati i argjendit është substancë helmuese.

Tretësira e nitratis të argjendit ruhet në shishe me ngjyrë të errët dhe me tapë të smeriluar; për rritjen e qëndrueshmërisë i shtohen disa pika acidi nitrik.

2.2.3.1. Gatitja e nitratis të argjendit

Nitrati i argjendit mund të gatitet në këtë mënyrë:

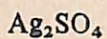
Në tretësirën e ngrohtë (në 50°C) të 43 ml acid nitrik ($d = 1400 \text{ kg/m}^3$) në 45 ml ujë, hidhen (në kapë) pak e nga pak 60 g tallash argjendi (mund të merret nga monedha argjendi). Pas tretjes së plotë, lëngu filtrohet. Filtrati avullohet deri në formimin e një cipe kristalore dhe ftohet duke e përzier. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lahen 2 herë me ujë në temperaturën 0°C. Tretësira mëmë bashkë me ujërat larëse avullohet dhe kristalizohet si më sipër. Të dy sasisht e përfutuara pas kristalizimit përzihen, thahen në 110°C dhe ruhen në shishe me ngjyrë të errët.

Përftohen rreth 95 g nitrat argjendi.

Sipas kësaj metodike përftohet reaktiv i klasifikimit (p.p.a.).

1) Puna duhet të kryhet në dritë të kuqe.

2.2.4. Sulfati i argjendit



$$M = 311,80 \text{ g/mol}$$

$$d = 5450 \text{ kg/m}^3$$
$$t.\text{shk.} = 660^\circ\text{C}$$

Sulfati i argjendit formon kristale të imëta të sistemit rombik. Në 1085°C reaktivi shpërbëhet. Tretet mirë në hidrokسيد amoni, pak në ujë dhe është i paretshëm në alkool etilik.

Ruhet në vende të errëta, në shishe të mbyllura mirë.

2.2.4.1. Gatitja e sulfatit të argjendit

Në tretësirën e 30 g nitrati argjendi në 20 ml ujë të ngrohtë, hidhet tretësira e ngrohtë dhe e filtruar e 13,2 g sulfat amoni në 20 ml ujë. Precipitati i sulfatit të argjendit, hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahet me ujë të ftohtë dhe thahet.

Përftohen rreth 28 g reaktiv i pastër.

3. Azoti dhe përbërjet e tij

3.1. Azoti

N₂

M = 28,01 g/mol

t. shk. = - 210,52°C

t. vl. = - 195,67°C

Azoti është gaz pa ngjyrë, pa erë dhe pa shije, pak i tretshëm në ujë. Në kushte normale 1 l peshon 1,2505 g.

Azoti, në temperaturën e mjedisit, është i plogët kimikisht, kurse në temperatura më të lartë se 560°C vepron me Mg, Ca, Li e me disa metale të tjera dhe formon nitruar e.

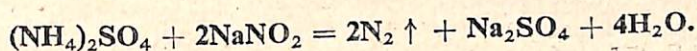
3.1.1. Gatitja e azotit

Azoti mund të përftohet nga ajri atmosferik në këtë mënyrë:

Në një gyp qelqi zjarrdurues vendoset oksid bakri (II) kokrrizor (mund të përdoret edhe një rrjetë bakri e palosur në mënyrë të dendur).

Nga gypi, në fillim, duhet të nxirret ajri me anë të hidrogjenit. Pastaj oksidi i bakrit ngrohet me rrymë hidrogjeni, në temperaturën rreth 200°C dhe reduktohet deri në bakër metalik. Pas ftohjes së gypit (me rrymë hidrogjeni), për të larguar hidrogjenin, futet azot teknik ose ajër. Gypi me bakër¹⁾ nxeht deri në skuqje, dhe «gurgullohet» në të ngadalë, përsëri azot teknik ose ajër. Gazi që del nga gyp¹ (pothuaj nuk ka fare oksigjen), kalohet në një tretësirë hidroksidi kaliumi për t'u pastruar nga CO₂. Pastaj, thahet në një shtyllë me CaCl₂ dhe në shishen larëse me acid sulfurik të përqendruar. Azoti i përftuar është i pastër nga oksigjeni.

Azoti, i pastër nga gazet e plogëta, mund të përftohet me anë të reaksionit:



1) Bakri u përftua nga reduktimi i oksidit të bakrit (II) me hidrogjen.

Në një poç me fund të rrumbullt hidhen 50 ml tretësirë e ngopur e sulfatit të amonit dhe poçi mbyllet me një tapë me dy vrima; në njërin vrimë kalon një hinkë ndarëse dhe në vrimën tjetër një gyp zhvillimi. Tretësira ngrohet në banjë uji dhe nga hinka ndarëse hidhet me pika 50 ml tretësirë e ngopur e nitritit të natriumit. Shpejtësia e çlirimit të azotit mund të rregullohet duke ndryshuar shpejtësinë e hedhjes së tretësirës së nitritit të natriumit. Gazi në gazometër duhet të mblidhet vetëm pasi të nxirret plotësisht ajri i aparatit.

3.2. Përbërjet e azotit

3.2.1. Acidi nitrik

HNO_3	$M = 63,01 \text{ g/mol}$	$d = 1526 \text{ kg/m}^3$
	t.shk. = -42°C	t.vl. = $83,8^\circ\text{C}$

Acidi nitrik është lëng pa ngjyrë, me erë karakteristike mbytëse. Tymon në ajër dhe me kalimin e kohës merr ngjyrë të verdhë. Me ftohje të fortë shndërrohet në kristale pa ngjyrë. Tretet në ujë dhe në eter, kurse alkoolin etilik e shpërbën. Është oksidues i fuqishëm, ka veti të forta gërryese. Shkakton djegie të lëkurës në formë flluskash të verdha, plagë që dhembin dhe shërohen me vështirësi. Avujt e tij janë mbytës. Acidi nitrik mund të shkaktojë ndezjen e substancave të ngrohta dhe plasje me substancat reduktuese. Ambalazhohet në shishe qelqi të errëta, me tapë të smeriluar ose në bidonë plastmase (tapat prej gome ose prej tape i shkatërron). Ruhet në vende të veçanta, në mjedis të freskët, larg lëndëve të djegshme.

Acidi nitrik tymues është lëng me ngjyrë të kuqe të murrme; në ajër tymon shumë dhe thith lagështirën. Në temperaturën 40°C shndërrohet në një masë qelqore. Me ujin jep një tretësirë me ngjyrë të gjelbër në të kaltër; tretësira po të hollohet, bëhet pa ngjyrë.

Në uzinën «Gogo Nushi» Fier prodhohet acid nitrik me përqendrim 65% dhe acid nitrik me përqendrim 52,8% me veçoritë fiziko-kimike që jepen në tabelën 3.1.

Tabela 3.1

Treguesit	Norma në përqindje	
	HNO_3 65 %	HNO_3 52,8 %
HNO_3	më pak se 65	52,8
SO_4^{2-}	jo më shumë se 0,005	0,005
Cl^-	jo më shumë se 0,001	0,001
Fe^{3+}	jo më shumë se 0,03	0,03

Në Kombinatin Kimiko-Metalurgjik në Laç prodhohet acidi nitrik i përqendruar me këta tregues kimikë:

HNO ₃	98-99%
HNO ₂	jo më shumë se 0,2%
Klorure (Cl ⁻)	0,01%
Fe	0,01%
Pb e metale të rënda	0,01%
Mbeturina të djegies	0,02%

3.2.1.1. Pastrimi i acidit nitrik

Acid nitrik i klasifikimit (k.p.) mund të përfitohet nga acidi nitrik teknik në këtë mënyrë:

Në acid nitrik teknik shtohet tretësirë nitrati argjendi, derisa të ndërpritet, formimi i precipitatit të klorurit të argjendit. Përzierja tundet fort dhe lihet në qetësi, në një vend të ngrohtë (në 30-40°C). Lëngu i tejdukshëm (në kapë); me anë të sifonimit, hidhet në një poç distilimi. Poçi i distilimit, lidhet me ftohtësin me tapë të smeriluar (tapat prej gome ose prej lëvoreje nuk duhet të përdoren asnjë herë). Përmbajtja e poçit, pasi t'i shtohet pak nitrati kaliumi (për të lidhur acidin sulfurik), ngrohet me kujdes në banjë rëre. Distilati mbledhet në një pritës me tapë të smeriluar.

Në fillim distilohet lëngu që përmban sasi të mëdha dioksid azoti. Periodikisht merret prova e distilatit, hollohet me ujë dhe provohet për praninë e joneve klorur Cl⁻. Kur në distilat nuk zbulohen jone klorur, pritësi ndërrohet dhe acidi avullohet, derisa në poç të mos mbetet sasi e madhe lëngu.

Acidi i distiluar, si pasojë e shpërbërjes së pjesshme të tij, del i ngjyrosur (nga oksidet e azotit) me ngjyrë të verdhë. Për t'i larguar këto të fundit, në acid gurgullohet një rrymë e fortë ajri (e pastruar nga pluhuri), deri në çngjyrosjen e plotë të acidit.

Acidi i përftuar në këtë mënyrë ka dendësinë 1400-1450 kg/m³. Për të përftuar acid nitrik 99% të pastër, merret përzierja e 145 ml acid nitrik i pastër (d = 1400 kg/m³) me 40 g anhidrid fosforik dhe distilohet në aparatit e përdorur më sipër. Distilati i ngjyrosur në ngjyrë kafe të kuqe (nga oksidet e azotit) çngjyrosset duke gurgulluar në të ajër të thatë e të pastër.

3.2.2. Amoniaku

NH ₃	M = 17,03 g/mol	d = 638 kg/m ³
	t.shk. = - 77,8°C	t.vl. = - 33,4°C

Amoniaku është gaz pa ngjyrë me erë të fortë, që ngacmon sytë dhe rrugët e frymëmarrjes. Në kushte normale, 1 l peshon 0,7708 g.

Në atmosferë oksigjeni, amoniaku digjet me flakë të gjelbër. Përzierja e 4 vëllimeve amoniak me 3 vëllime oksigjen, po të ndizet pëlcet fort. Amoniaku tretet shumë mirë në ujë, duke çliruar shumë nxehtësi; tretet mirë në alkool etilik dhe në alkoole të tjera.

3.2.2.1. Gatitja e amoniakut

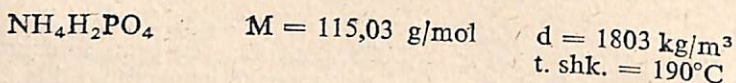
Amoniaku i gaztë mund të përftohet në këtë mënyrë:

Përzihen në një poç 5 pjesë në masë kloruri amoni i thërrmuar me 7 pjesë në masë gëlqere teknike, të porsapeshuar. Shtohen në të 10 pjesë në masë ujë dhe përzihet mirë. Gjatë ngrohjes së poçit, në banjë rëre, përftohet një rrymë e pandërprerë gazi, e cila gurgullohet në një shishe larëse (me një sasi të vogël uji) dhe thahet në hidrokسيد kaliumi të ngurtë.

Në vend të NH_4Cl mund të përdoret $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; kurse në vend të $\text{Ca}(\text{OH})_2$ mund të përdoret KOH ose NaOH .

Amoniaku i gaztë mund të përftohet edhe nga tretësira amoniakore. Në poçin me fund të rrumbullt hidhen rreth 100 ml tretësirë amoniakore dhe disa copëza porcelani (të thyera). Poçi mbyllet me një tapë, nëpër të cilën kalon një gyp qelqi dhe vendoset në rrjetë azbesti (në rrethin e një mbajtëseje metalike). Tretësira amoniakore ngrohet në fillim me kujdes, e pastaj më fort. Amoniaku i porsapërtuar thahet duke e kaluar në hidrokسيد natriumi të ngurtë ose hidrokسيد kaliumi të ngurtë. ■

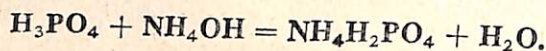
3.2.3. Dihidrogjenfosfati i amonit



Dihidrogjenfosfati i amonit formon kristale të tejdukshme, të sistemit tetragonal (në formë prizmesh). Është kripë e tretshme në ujë (27,3%, në 20°C) dhe e qëndrueshme në ajër.

3.2.3.1. Gatitja e dihidrogjenfosfatit të amonit

Reaktivi kimik mund të përftohet nga bashkëveprimi i acidit fosforik me tretësirë amoniakore:

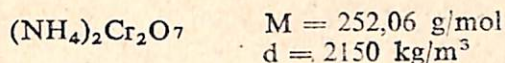


Në 100 ml tretësirë amoniakore ($d = 910 \text{ kg/m}^3$) shtohet me porcione të vogla acid fosforik ($d = 1700 \text{ kg/m}^3$), derisa prova e tretësirës të mos japë më precipitat me tretësirë kloruri bariumi. Zakonisht, harxhohen deri në 90 ml acid fosforik dhe tretësira fiton reaksion acid.

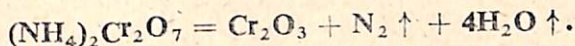
Pastaj, tretësira avullohet në banjë uji, deri në shfaqjen e cipës kristalore dhe lihet të ftohet. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahen me anë të letrave filtruese.

Sipas kësaj metode, në rast se substancat nistore janë të klasifikimit (p.p.a.), edhe reaktivi i përftuar i përgjigjet klasifikimit (p.p.a.).

3.2.4. Dikromati i amonit

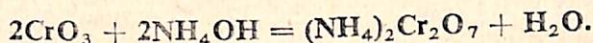


Dikromati i amonit formon kristale të sistemit monoklin me ngjyrë portokalli në të kuqe. Tretet mirë në ujë (26%, në 20°C) dhe në alkool etilik. Në temperaturën 168°C shpërbëhet (reaksioni shoqërohet me flakë) duke formuar oksid kromi (III) në formën e një pluhuri të shkrifët:



3.2.4.1. Gatitja e dikromatit të amonit

Dikromati i amonit përftohet nga veprimi i oksidit të kromit (VI) me ujin amoniakor:



Në 200 ml ujë, në temperaturën 45°C, treten 156 g oksid kromi (VI). Tretësira ndahet me kujdes nga precipitati dhe hidhet (120 ml) në një gotë ose kupshore porcelani të ftohur me akull. Pas ftohjes deri në temperaturën 8-10°C shtohet në të, me porcione të vogla dhe duke e përzier vazhdimisht, hidroksid amoni (rreth 60 ml me $d = 910 \text{ kg/m}^3$) deri në reaksion asnjës (ndaj kongos së kuqe): Gjatë reaksionit, temperatura nuk duhet të ngrihet mbi 15°C. Pas ftohjes së tretësirës deri në 10°C, kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahen me 10-15 ml ujë në temperaturën 0°C dhe thahen në 50°C.

Përftohen rreth 50 g reaktivë që i përgjigjet klasifikimit (p. p. a.).

Tretësira mëmë avullohet në temperaturën 70°C dhe ftohet deri në 10°C; përftohen edhe 30 g preparat më pak i pastër. Ky produkt mund të rikristalizohet. Për këtë, 30 g kripë, treten në 45 ml ujë, në temperaturën 70-75°C dhe filtrohen.

Filtrati avullohet në temperaturën 70°C, deri në formimin e cipës kristallore dhe ftohet (në 10°C).

Përftohen rreth 12 g kripë.

3.2.5. Fosfati i amonit



Fosfati i amonit formon kristale pa ngjyrë.

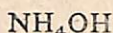
Është i tretshëm në ujë (19%, në 25°C), kurse në alkool etilik dhe eter dietilik është i patretshëm. Në ajër humbet pjesërisht amoniakun dhe shndërrohet në hidrogenfosfat amoni.

3.2.5.1. Gatitja e fosfatit të amonit

Fosfati i amonit mund të gatitet në këtë mënyrë:

Në tretësirën e 30 g $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ në 300 ml ujë, hidhet tretësira e 37,5 g NH_4Cl në 300 ml ujë. Përzierja ngrohet deri në temperaturën 60°C dhe shtohen në të 300 ml tretësirë amoniakore ($d = 930 \text{ kg/m}^3$). Tretësira e përftuar ftohet ngadalë në një shishe të mbyllur. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lahen me tretësirë amoniakore ($d = 910 \text{ kg/m}^3$). Reaktivi i përftuar (kristalet) ruhet në shishe të mbyllura mirë me tapë.

3.2.6. Hidroksidi i amonit (uji amoniakor)



$$M = 35,05 \text{ g/mol}$$

$$d = 924 \text{ kg/m}^3 \text{ (C = 25\%)}$$

Hidroksidi i amonit është lëng pa ngjyrë, me erë të fortë therëse; ka reaksion alkalin. Konstantja e shpërbashkimit të hidroksidit të amonit, në temperaturën 25°C , është $1,76 \cdot 10^{-5}$.

Studimet e viteve të fundit kanë treguar se amoniaku në ujë nuk ndodhet në formën e hidroksidit të amonit, NH_4OH , por në formën e hidratit $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Hidroksidi i amonit është helmues, ngacmon rrugët e frymëmarrjes dhe lëkurën; shkakton të vjella dhe dhembje koke. Rënia në sy e tretësirave të përqendruara është shumë e rrezikshme. Kur ngrohet deri në temperaturën $70\text{-}80^\circ\text{C}$, largohet gjithë amoniaku.

Reaktivi kimik që prodhohet në Ndërmarrjen Kimike Durrës (nga tretja e amoniakut të gaztë në ujë), ka veçoritë fiziko-kimike, që jepen në tabelën 3.2

Tabela 3.2

Treguesit	Norma në përqindje
pamja e jashtme, ngjyra, era	lëng pa ngjyrë dhe me erë shpuese jo më pak se 25
hidroksid amoni	jo më shumë se 0,002
lëndë joflurore	jo më shumë se 0,002
karbonate	jo më shumë se 0,00005
klorurë (Cl^-)	jo më shumë se 0,00005
metale të rënda (Pb)	jo më shumë se 0,00002
sulfure	jo më shumë se 0,00002
FeCl_3	jo më shumë se 0,00002
fosfate (PO_4^{3-})	jo më shumë se 0,00002.
Piridinë	(gjurmë)
substancia që reduktojnë KMnO_4	gjurmë

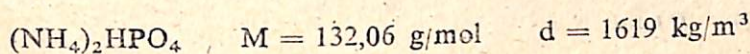
Ambalazhohet dhe ruhet në enë hermetike (në bidonë prej polieteni, me nxë-
tësi 0,5 l ose në shishe me tapë të smeriluar).

3.2.6.1. Gatitja e ujit amoniakor

Për të gatitur ujin amoniakor, amoniaku i gaztë gurgullohet në ujë të distiluar, të ftohur me akull. Që tretësira ujorë e amoniakut të mos përmbajë CO₂, këshillohet që uji i distiluar (i porsavaluar) të ftohet paraprakisht duke gurgulluar në të ajër të pastruar nga CO₂¹⁾.

Sasi të vogla tretësire amoniakore, me pastërti të lartë, mund të përftohesh në këtë mënyrë: Në fundin e një eksikatorit, vendosen disa copa KOH ose NaOH dhe 500 ml NH₄OH (d = 880 kg/m³), kurse në diskun e tij të porcelanit me vrima vendoset një pjatë e madhe polieteni me 250 ml ujë të distiluar. Eksikatorit mbyllet me kapak dhe lihet 4-5 ditë. Në pjatë përftohet ujë amoniakor me d = 940 kg/m³ (afro 14,5% NH₃).

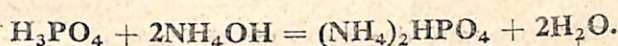
3.2.7. Hidrogjenfosfati i amonit



Hidrogjenofosfati i amonit formon kristale të tejdukshme, pa ngjyrë. Tretet mirë në ujë; në ajër dalëngadalë humbet amoniakun dhe shndërrohet në dihidrogjenfosfat amoni.

3.2.7.1. Gatitja e hidrogjenfosfatit të amonit

Për të përftuar hidrogjenfosfat amoni mund të asnjansohet acidi fosforik me hidroksid amoni:



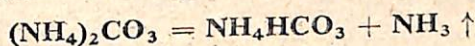
Në 180 g H₃PO₄ (d = 1120 kg/m³) shtohet NH₄OH (d = 910 kg/m³), deri në reaksion bazik të theksuar ndaj fenolftaleinës. Tretësira e përftuar valohet 30-40 min dhe avullohet. Kur dendësia e tretësirës arrin vlerën 1410 kg/m³ ²⁾, shtohet në të përsëri NH₄OH deri në reaksion bazik ndaj fenolftaleinës. Pastaj, avullohet përsëri dhe lihet të ftohet. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahen me letra filtruese.

Përftohen rreth 35 g kripë.

3.2.8. Karbonati i amonit



Karbonati i amonit është substancë kristallore pa ngjyrë, me erë të fortë amoniaku. Në ajër shndërr ohet (gradualisht) në kripë acide.



1) Ajri pastrohet nga CO₂, duke e gurgulluar në tretësirë të përqendruar KOH.
2) Sipas provave deri në 2/3 e vëllimit.

Në temperaturë rreth 58°C, shpërbëhet në NH₃, CO₂ dhe H₂O. Reaktivi tretet mirë në ujë. Tretësira ujore e (NH₄)₂CO₃, në temperaturën 70°C, shpërbëhet në NH₃ dhe në CO₂.

3.2.8.1. Pastrimi i karbonatit të amonit

Pastrimi i karbonatit të amonit mund të bëhet në këtë mënyrë:

Në një poç me fund të sheshtë përzihet 1 pjesë në masë (NH₄)₂CO₃ me 4 pjesë në masë NH₄OH të përqendruar. Poçi mbyllet me tapë dhe lihet dy ditë, në temperaturën e mjedisit. Pastaj, tretësira dekantohet dhe ftohet; kristalet që bien, hi-dhen shpejt në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahen 2h, në ajër në temperaturën e mjedisit.

Sipas literaturës preparati i përftuar, zakonisht, i përgjigjet klasifikimit (p.p.a.).

Një sasi tjetër preparati mund të veçohet edhe nga tretësira mëmë. Për këtë, tretësira mëmë ngopet paraprakisht me amoniak të gaztë dhe shtohet në të alkool etilik (50 ml alkool në 100 ml tretësirë).

3.2.9. Kloruri i amonit

NH₄Cl M = 53,49 g/mol d = 1527 kg/m³
t.shk. = 400°C (në gyp të mbyllur)

Kloruri i amonit formon kristale të sistemit kubik pa ngjyrë, pa erë, me shije të kripur. Tretet mirë në ujë (27.3%, në 20°C) dhe më pak në alkool etilik. Në 337,8°C kripa shpërbëhet në NH₃ dhe HCl, që bashkëveprojnë midis tyre dhe formojnë një tym të bardhë të dendur të përbërë nga kristale shumë-të imëta të NH₄Cl. Ruhet në enë të mbyllura mirë dhe në vende të freskëta.

Në ndërmarrjen kimike në Durrës nga kloruri i amonit teknik (importi) prodhohet reaktiv i pastër për analizë (p.p.a.) me treguesit fiziko-kimikë që jepen në tabelën 3.3.

Tabela 3.3

Treguesit	Përmbajtja në përqindje
Përmbajtja e NH ₄ Cl	98,5-99
Mbetja pas kalcinimit	më pak se 0,01-0,005
Sulfate (SO ₄ ²⁻)	më pak se 0,001-0,005
Metale të rënda (Pb)	më pak se 0,0005
Fosfate (PO ₄ ³⁻)	më pak se 0,0005
Hekur (Fe)	më pak se 0,0002-0,0005
Nitrate (NO ₃ ⁻)	më pak se 0,0005
Kalcium dhe magnez	më pak se 0,005
Arsenik	0,0001
Acid i lirë	—

3.2.9.1. Pastrimi i klorurit të amonit teknik

Kloruri i amonit shumë i pastër mund të përftohet nga produkti teknik (nishadër) me anë të kristalizimit.

Në tretësirën e ngrohur deri në valim të 150 g nishadër në 225 ml ujë, shtohet hidroksid amoni deri në reaksion bazik. Tretësira valohet disa minuta dhe precii pitati i hidroksidit të hekurit (III). Filtrrohet në letër filtruese me pala. Filtrati lihet një natë, në temperaturë të ulët; precipitati i imët kristalor i klorurit të amonit kalohet në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahet me një sasi të vogël uji (në temperaturën 0°C) dhe thahet në një xham sahati (në temperaturën e mjedisit).

Përftohen rreth 50 g kripë.

Sipas kësaj metodike përftohet reaktiv i klasifikimit (p.p.a).

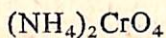
3.2.9.2. Gatitja e klorurit të amonit

Për të përftuar klorurin e amonit të pastër, asnjësohet amoniaku me aci d r hidrik:

klo Në një gotë të ftohur me akull, asnjësohet me kujdes 150 ml hidroksid oni (i pastër, me $d = 910 \text{ kg/m}^3$) me 300 ml acid klorhidrik (i pastër, me $d = 1120 \text{ kg/m}^3$). Në qoftë se pas hedhjes së acidit tretësira do të ketë reaksion acid = i pasojë e çlirimit të një sasi amoniaku), shtohet në të hidroksid amoni deri në (seaksion bazik të dobët. Pasi të ngrohet deri në valim, filtrrohet dhe filtrati ravullohet deri në shfaqjen e cipës kristalore.

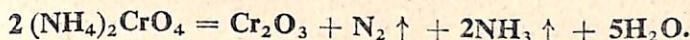
Kristalet veçohen si në rastin e pastrimit të klorurit të amonit teknik.

3.2.10. Kromati i amonit



$$\begin{aligned} M &= 152,07 \text{ g/mol} \\ d &= 1910 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

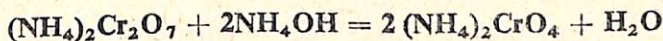
Kromati i amonit formon kristale në formë gjilpërash, me ngjyrë të verdhë. Tretet mirë në ujë (23,7%, në 0°C). Po të ruhet në ajër ose gjatë tharjes, humbet një pjesë të amoniakut dhe shndërrohet në dikromat amoni. Me ngrohje të shpejtë, kripa shpërbëhet (duke flakëruar) sipas barazimit:



Kromati i amonit është substancë helmuese dhe shkakton iritimin e lëkurës.

3.2.10.1. Gatitja e kromatit të amonit

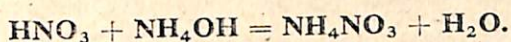
Kromati i amonit mund të përftohet nga bashkëveprimi i dikromatit të amonit me tretësirë amoniakore:



që të precipitojnë plotësisht metalet (e në veçanti hekuri). Tretësira filtrohet në letër filtruese me pala (të valëzuar); filtrati avullohet në banjë uji, deri në formimin e një cipe të hollë kristalorë, dhe ftohet me akull. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahen në temperaturën 40-50°C.

3.2.11.2. Gatitja e nitratit të amonit

Për të gatitur nitratin amoni, asnjëherë përdoret acidi nitrik me ujë amoniakor:



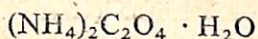
Në tretësirën e 45 ml HNO_3 ($d = 1400 \text{ kg/m}^3$) në 60 ml ujë shtohet dalëngadalë ujë amoniakor ($d = 910 \text{ kg/m}^3$), derisa të ndihet mirë era e amoniakut (rreth 58 ml). Pastaj tretësira ngrohet dhe filtrohet e ngrohtë. Filtrati avullohet në banjë uji, deri në formimin e një cipe të hollë kristalorë dhe ftohet me akull. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahen në temperaturën 40-50°C.

Përftohen rreth 30 g kripë.

Sipas kësaj metode, në rast se substancat nistore janë të klasifikimit (p.p.a.), edhe reaktivi i përfutur i përgjigjet klasifikimit (p.p.a.).

Me avullim dhe kristalizim të tretësirës mëmë mund të përftohet edhe një sasi tjetër reaktivi i pastër.

3.2.12. Oksalati i amonit



$$M = 142,11 \text{ g/mol}$$

$$d = 1500 \text{ kg/m}^3$$

Oksalati i amonit formon kristale pa ngjyrë të sistemit rombik. Është i tretshëm në ujë (5%, në 20°C), kurse në alkoollë tretet pak.

3.2.12.1. Gatitja e oksalatit të amonit

Oksalati i amonit mund të gatitet në këtë mënyrë:

Në 160 ml ujë, në temperaturën 60°C, treten 104 g acid oksalik $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Tretësira filtrohet (pa u ftohur) në letër filtruese me pala; filtrati hidhet në një kupshore porcelani, që përmban 142 ml NH_4OH ($d = 910 \text{ kg/m}^3$) dhe ftohet shpejt deri në 25°C, duke e përzier pa ndërprerje. Kristalet që bien, filtrohen (shpejt) në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahen në temperaturën e mjedisit.

Përftohen rreth 85 g kripë.

Sipas kësaj metode, në rast se substancat nistore janë të klasifikimit kimikisht të pastra (k.p.) ose të pastra për analizë (p.p.a.), reaktivi i përfutur i përgjigjet klasifikimit (k.p.) ose (p.p.a.).

3.2.13. Oksidi i azotit (II)

NO - M = 30,01 g/mol

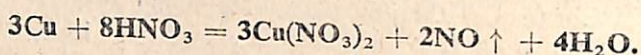
t. shk. = - 163,7°C

t. vl. = - 151,8°C

Oksidi i azotit (II) është gaz pa ngjyrë. Në kushte normale, 1 l oksid azoti (II) peshon 1,3402 g. Tretet pak në ujë, tretet më mirë në alkool etilik. Në prani të oksigjenit formon avuj të murrme të dioksidit të azotit.

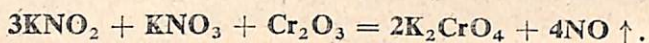
3.2.13.1. Gatitja e oksidit të azotit (II)

Oksidi i azotit (II) mund të përftohet nga veprimi i bakrit me acid nitrik të holluar:



Copat e bakrit metalik (tel ose tallash) vihen në një poç me fund të rrumbullt. Poçi mbyllet me një tapë me dy vrima; në njërën vrimë kalon një hinkë ndarëse dhe në vrimën tjetër një gyp zhvillimi. Nga hinka ndarëse hidhet ngadalë acidi nitrik ($d = 1100 - 1150 \text{ kg/m}^3$). Për të shmangur formimin e oksideve të tjera të azotit, përzjerja nuk duhet të ngrohet fort. Për këtë, këshillohet që poçi të ftohet me ujë të rrjedhshëm. Në fillim në poç shfaqen avuj të murrme të dioksidit të azotit, që formohen gjatë oksidimit të oksidit të azotit (II) nga oksigjeni i ajrit. Për ta pastruar nga oksidet e larta të azotit dhe nga spërkat e acidit nitrik oksidi i azotit (II) gurgullohet në shishe larëse me tretësirë hidroksoidi natriumi 5% dhe mblidhet mbi ujë. Në qoftë se gazi duhet të thahet, kalohet në një gyp me hidroksoidi kaliumi të ngurtë.

Një mënyrë më praktike për përfitim të oksidit të azotit (II) është ngrohja e përzjerjes së niritit të kaliumit me nitrat kaliumi dhe oksid kromi (III):



Përzihen 32 g KNO_2 , 12,5 g KNO_3 dhe 38 g Cr_2O_3 . Shtohen në të 60 g Fe_2O_3 (Fe_2O_3 shtohet për të shmangur shkumëzimin dhe spërkatjen) dhe një sasi e vogël uji, deri në formimin e një paste të dendur. Pasta e përftuar tryset në tableta me diametër 25 mm dhe thahet.

Në një provëz qelqi zjarrdurues, po të ngrohen 10 g tableta, përftohen 860-870 ml gaz, që përmban 99,78% NO.

Oksidi i azotit (II) mund të përftohet në formën e një rryme të njëtrajtshme në këtë mënyrë:

Në tretësirën e klorurit të hekurit (II) me përqendrim 30%, (ose të FeSO_4 20%), të përzjer me 1 vëllim të njëjtë acidi klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$), hidhet me anë të hinkës ndarëse tretësirë 40% niritit natriumi:



Oksidi i azotit (II) që përftohet pastrohet duke e gurgulluar në tretësirë 10% NaOH. Reaksioni mund të kryhet me aparatën që u përshkrua më sipër. (Ftohja e poçit me fund të rrumbullt, nuk është e nevojshme).

3.2.14. Oksidi i azotit (IV) dhe tetraoksidi i diazotit

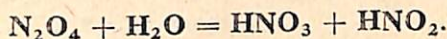
NO_2	$M = 46,01 \text{ g/mol}$	
N_2O_4	$M = 92,01 \text{ g/mol}$	$d = 1491 \text{ kg/m}^3 \text{ (në } 0^\circ\text{C)}$
	$t.\text{shk.} = -9,3^\circ\text{C}$	$t.\text{vl.} = 20,7^\circ\text{C}$

Dioksidi i azotit NO_2 , si përbërje kimike e pavarur (gaz i murrmë) ekziston vetëm në temperaturë mbi 290°C . Në temperaturën e mjedisit mund të ndodhet në një përzierje të NO_2 dhe N_2O_4 (tetraoksid diazoti); N_2O_4 është një gaz i kuq në të murrmë me erë të mprehtë.

Ekulibri $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ varet nga temperatura. Nën 0°C ekziston pothuaj vetëm N_2O_4 , prandaj, po të ftohet përzierja NO_2 dhe N_2O_4 , ngjyra çelët.

Tetraoksidi i diazotit formon kristale pa ngjyrë. Me pak ujë jep një tretësirë me ngjyrë të gjelbër të hapët që përmban HNO_3 , HNO_2 dhe N_2O_4 .

Tretësira, po të hollohet, çngjyroset si pasojë e hidrolizës së N_2O_4 :

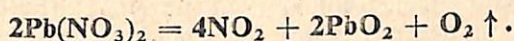


Tetraoksidi i diazotit është oksidues shumë i fortë; me shumë përbërje organike vepron me vrull dhe nganjëherë me plasje.

Dioksidi i azotit dhe tetraoksidi i diazotit janë substanca jashtëzakonisht helmuese. Avujt e N_2O_4 (e rrjedhimisht të NO_2) kanë veprim mbytës dhe shkaktojnë kollë.

3.2.14.1. Gatitja e oksidit të azotit (IV)

Oksidi i azotit (IV) mund të përftohet¹⁾ duke shpërbërë me nxehtësi nitratin e plumbit:



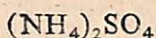
Në një kupshore porcelani hidhet $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ i thërrmuar imët dhe ngrohet (thahet) duke e përzier, derisa të ndërpritet kërcitja dhe të fillojë çlirimi i gazit të murrmë. Nitrati i plumbit i thatë ftohet në eksikator dhe përzihet me një sasi të njëjtë rëre kuarci, të gëlqerizuar paraprakisht. Përzierja e përftuar hidhet në një lëfytyje (stortë). Gryka e stortës²⁾ lidhet me një shtyllë tharëse të mbushur me klorur kalciumi të gëlqerizuar. Gypi i daljes i shtyllës tharëse përfundon në pritësin, që ftohet me një përzierje të akullit me kripë gjelle.

Lëfytyja ngrohet me kujdes. Dioksidi i azotit i kuq, në të murrmë, që çlirohet gjatë shpërbërjes së nitratis të plumbit, lëngëzohet në pritës në formën e një lëngu me ngjyrë të gjelbër (ngjyra shkaktohet nga formimi i sasive të vogla të N_2O_3). Pas një farë kohe lëngu bëhet i verdhë në të murrmë, pastaj i verdhë dhe në fund pa ngjyrë. Po të ftohet shumë, formon një masë kristalore të bardhë (N_2O_4 i ngurtë).

1) Puna duhet të kryhet në kapë.

2) Pjesët e aparatit duhet të lidhen midis tyre me pjesë të smeriluara ose me ngjitje. Nuk këshillohet përdorimi i tapave të gomës.

3.2.15. Sulfati i amonit



$M = 132,14 \text{ g/mol}$

$d = 1769 \text{ kg/m}^3$

$t. \text{ shk.} = 140^\circ\text{C}$

Sulfati i amonit formon kristale pa ngjyrë të sistemit rombik. Tretet mirë në ujë (43 %, në 20°C), kurse në alkool etilik nuk tretet. Në temperaturën 335°C shpërbëhet në NH_3 dhe NH_4HSO_4 .

Sulfati i amonit që përftohet (si nënprodukt gjatë pastrimit të gazeve të kokut nga amoniaku) në kombinatin metalurgjik «Çeliku i Partisë» në Elbasan, ka veçoritë fiziko-kimike që jepen në tabelën 3.4.

Tabela 3.4

Treguesit	Përmbajtja në përqindje
azot	më shumë se 20,8
sulfat amoni	më shumë se 98
acid sulfurik të lirë	më pak se 0,2
lagështirë	më pak se 1

3.2.15.1. Pastrimi i sulfatit të amonit teknik

Sulfati i amonit i pastër mund të përftohet me anë të pastrimit të produktit teknik.

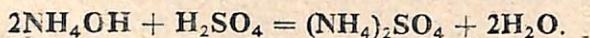
Në 200 ml ujë treten 150 g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (teknik). Tretësira e përftuar ngrohet deri në valim; shtohet H_2O_2 30% (1-2 ml) dhe valohet disa minuta, deri në oksidimin e plotë të papastërtive të Fe^{2+} . Për të provuar shkallën e oksidimit, në provën e marrë nga tretësira e reaksionit, shtohet tretësirë $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Mungesa e ngjyrës së kaltër ose e precipitatit tregon për një oksidim të plotë. Në rast të kundërt, përsëritet përpunimi me H_2O_2 .

Me mbarimin e oksidimit, në tretësirë shtohet NH_4OH deri në reaksion të dobët bazik ($\text{pH} \approx 8$). Pastaj, tretësira valohet dhe filtrohet.

Filtrati (pa ngjyrë) avullohet në një kupshtore porcelani, deri në formimin e një qulli të lëngët dhe ftohet në temperaturën e mjedisit. Kristalet hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahen disa herë me ujë të ftohtë dhe thahen në $30-50^\circ\text{C}$.

3.2.15.2. Gatitja e sulfatit të amonit

Sulfati i amonit mund të përftohet nga asnjansimi i ujit amoniakor me acid sulfurik:



Në 270 ml hidroksid amoni teknik ($d = 910 \text{ kg/m}^3$) shtohet duke e përzier dhe ftohur me ujë ose akull, 850 ml tretësirë 20% H_2SO_4 . Tretësira e përftuar duhet të ketë erën e amoniakut, në rast të kundërt shtohet edhe pak hidroksid amoni.

Tretësira ngrohet deri në valim, filtrohet, avullohet në një kupshore porcelani dhe veçohen kristalet si në pastrimin e produktit teknik.

3.2.16. Sulfuri i amonit

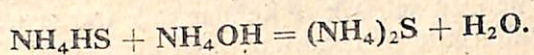
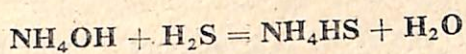


Sulfuri i amonit në gjendje të lirë nuk është arritur të përftohet. Nga tretësira edhe me ftohje të fortë, nuk veçohen krisale. Tretësira ujore e $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ është lëng pa ngjyrë, me erë amoniaku dhe sulfuri hidrogjeni. Reaksioni i tretësirës është bazik. Në ajër, si pasojë e formimit të polisulfureve, tretësira merr (shpejt) ngjyrë të verdhë.

Tretësira e $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ruhet në shishe të mbyllura mirë, të mbushura plotësisht (deri tek tapa) ose në atmosferë azoti.

3.2.16.1. Gatitja e tretësirës së sulfurit të amonit

Për të përftuar tretësirën e sulfurit të amonit, uji amoniakor ngopet me sulfuri hidrogjeni:



Një vëllim i përcaktuar i hidroksidit të amonit të holluar (por jo më shumë se 8%) ndahet në dy pjesë të barabarta. Njëra pjesë ngopet me tepicë sulfuri hidrogjeni dhe pjesa tjetër e hidroksidit të amonit shtohet në të.

4. Bakri dhe përbërjet e tij

4.1. Bakri

Cu	M = 63,54 g/mol t.shk. = 1023°C	d = 8940 kg/m ³ t.vl. = 2850°C
----	------------------------------------	--

Bakri është metal me ngjyrë të kuqërreme, i butë dhe i punueshëm. Në acid klorhidrik dhe në acid sulfurik të holluar nuk tretet; në acid nitrik tretet mirë, kurse në acid sulfurik të përqendruar tretet me ngrohje. Në prani të ajrit, bakri tretet ngadalë edhe në tretësirën amoniakore. Me lagështirën dhe dioksidin e karbonit (të ajrit) formon një shtresë sipërfaqësore (një cipë) të gjelbër karbonat bazik të bakrit (II) $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ (substancë helmuese).

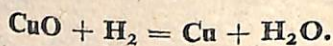
Bakri elektrolitik i prodhuar në Uzinën Metalurgjike të Rubikut është i cilësisë shumë të mirë, ai përmban mbi 99,98% Cu.

4.1.1. Gatitja e bakrit

Në eksperimentet laboratorike mund të përdoren copa telash bakri, pa shtresën e llakut. Për heqjen e kësaj shtrese telat e bakrit zhyten disa sekonda në acid sulfurik të përqendruar, me temperaturë 70-80°C. Ky veprim bëhet në kapë, në një gotë kimike (zjarrduruese) me nxënës: 500-1000 ml. Pas heqjes së llakut telat shpëlahen me ujë të ftohtë të rrjedhshëm.

Bakri në trajtë pluhuri të imët mund të përftohet me anë të reduktimit të joneve bakër Cu^{2+} :

a) Nga reduktimi i oksidit të bakrit (II) CuO me hidrogjen, sipas barazimit:

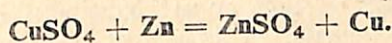


Në një gyp qelqi zjarrdurues (horizontal) dhe me zgjerim në mes, hidhen rreth 25 g oksid bakri (II) CuO pluhur. Në fillim, nëpërmjet aparatit të Kippit, në gyp dërgohet hidrogjeni deri në largimin e plotë të ajrit.

Duke vazhduar dërgimin e hidrogjenit, oksidi i bakrit (II) CuO nxehet me kujdes në temperaturën $135-150^\circ\text{C}$, me anë të flakës së llambës me alkool, derisa ngjyra e zezë e tij të shndërrohet në ngjyrë të kuqërremë. Në këtë çast, nxehja ndërpritet dhe pluhuri i bakrit ftohet me rrymë hidrogjeni.

Shënim. Provat tregojnë se për gatitjen e bakrit pluhur me metodën që përmendëm, është më mirë që gypi të ngrohet nëpërmjet një teli rezistence nikel-kromi në formë spiraleje. Për të arritur temperaturën e kërkuar, gjatësia e telit duhet të jetë rreth 15 m (për tel me diametër $0,4\text{ mm}$).

b) Nga reduktimi i joneve bakër Cu^{2+} me metale, sipas barazimit të reaksionit:

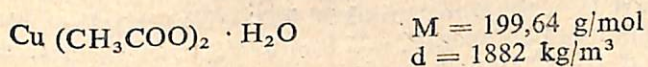


Në një gotë kimike, me nxënësi 500 ml , përgatitet tretësira e nxehtë ($70-80^\circ\text{C}$) e $100\text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ në 250 ml ujë. Shtohen në të 6 ml acid sulfurik 10% (me dendësi 1070 kg/m^3) dhe 32 g kokrra zinku ose copa hekuri. Përzierja trazohet herë pas here dhe mbahet e nxehtë, derisa i tërë lëngu të çngjyroset (provë që tregon reduktimin e plotë të joneve bakër Cu^{2+}).

Pas lënies në qetësi (dekantimit), lëngu derdhet, kurse precipitati i bakrit lahet $2-3$ herë (derisa të ndërpritet shkumëzimi) me tretësirë të nxehtë acidi sulfurik 10% (për të tretur tepicën e zinkut ose të hekurit). Pas larjes, precipitati i bakrit hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti¹⁾, ku lahet me ujë të nxehtë (në letrën filtruese). Larja e precipitatit vazhdon, derisa në ujërat e larjes të mos ketë më jone sulfat SO_4^{2-} (prova me tretësirë kloruri bariumi BaCl_2).

4.2. Përbërjet e bakrit

4.2.1. Etanoati i bakrit (acetati i bakrit)

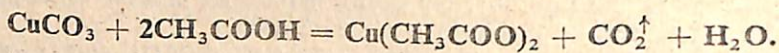
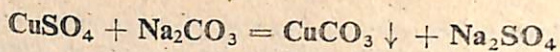


Etanoati i bakrit $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ formon kristale me ngjyrë të gjelbër të errët (të sistemit monoklin) ose pluhur të imët kristalor. Është i tretshëm në ujë dhe në alkool etilik. Në temperaturën 100°C humbet ujin e kristalizimit.

4.2.1.1. Gatitja e etanoatit të bakrit

Për të gatitur etanoatin e bakrit $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, gatitet paraprakisht karbonati i bakrit (II) CuCO_3 i precipituar dhe tretet në acid etanoik CH_3COOH :

1) Provat tregojnë se filtrimi mund të kryhet edhe me hinkë të zakonshme. Në këtë rast, duhet kujdes që precipitati në letrën filtruese të jetë gjithnjë i mbuluar me ujë.



Karbonati i bakrit CuCO_3 (i precipituar) gatitet në këtë mënyrë:
Në tretësirën e nxehtë të filtruar të 50 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ në 500 ml ujë hidhet, duke e përzier me vrull, tretësira e nxehtë (në 60°C) e 57 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ në 240 ml ujë. Precipitati i CuCO_3 , pasi lihet në qetësi, lahet me dekantim 10-15 herë me ujë të nxehtë (çdo herë nga 200 ml), derisa të largohen plotësisht jonet SO_4^{2-} (prova me tretësirë BaCl_2).

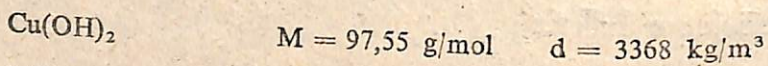
Precipitati kthehet në pezulli me 300 ml ujë; shtohen në të 2 ml tretësirë amoniakore (me dendësi 910 kg/m^3) dhe dekantohet. Ky veprim përsëritet edhe dy herë dhe më pas lahet tri herë me ujë. Precipitati i CuCO_3 hidhet pak e nga pak në një kupshore porcelani, që ka 180 ml ujë dhe 21 ml acid etanoik të akullt (glacial), të nxehur deri në temperaturën 60°C . Përzierja e përfutur hidhet në hinkën filtruese, filtrati avullohet (në kapë) deri në 1/3 e vëllimit dhe ftohet. Kristalet kalohen në hinkën filtruese (më mirë në hinkën Buhner), shpëlahen me 2 ml ujë dhe thahen me anë të letrave filtruese, në temperaturën e mjedisit.

Tretësira mëmë mund të avullohet duke i shtuar para kristalizimit 5 ml tretësirë CH_3COOH 25%. Në këtë mënyrë mund të përftohet edhe një sasi tjetër preparati.

Përftohen rreth 30 g kripë.

Në qoftë se si lëndë nistore përdoren reaktivë të klasifikimit (p. p. a.), edhe preparati i përfutur i përgjigjet klasifikimit (p. p. a.).

4.2.2. Hidroksidi i bakrit

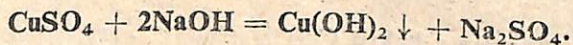


Hidroksidi i bakrit (II) kristalor formon peta ose gjilpëra me ngjyrë blu të hapët.

Hidroksidi i bakrit i precipituar është pluhur amorf me ngjyrë blu. Në temperaturën $70-90^\circ\text{C}$ errësohet, duke u shpërbërë në oksid bakri (II) CuO dhe në ujë H_2O . Hidroksidi i bakrit është bazë e dobët ($K = 7,9 \cdot 10^{-14}$, në 25°C), pothuajse e patretshme në ujë ($\text{PT} = 5 \cdot 10^{-20}$).

4.2.2.1. Gatitja e hidroksidit të bakrit

Hidroksidi i bakrit (në formë paste) mund të përftohet nga bashkëveprimi i një alkali me tretësirën e një kripe të bakrit Cu^{2+} , sipas barazimit:

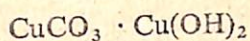


Në 750 ml ujë treten 50 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dhe tretësira filtrohet. Në filtrat hidhet 1 ml glicerinë dhe shtohet në të tretësira e filtruar e 17-18 g hidroksid natriumi në 1 l ujë. Precipitati i formuar merr ngjyrë blu të hapët. Pas lënies në qetësi, precipitati lahet disa herë me ujë me anë të dekantimit (mundësisht shpejt)

dhe hidhet në ujë të ftohtë, që përmban 5-8 pika glicerinë. Ky veprim kryhet 2-3 herë, derisa në ujërat e larjes të mos ketë më jone sulfat SO_4^{2-} (prova me tretësirë BaCl_2). Përzierja hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lahet me ujë që përmban pak glicerinë, derisa në ujërat e larjes të mos ketë më jone SO_4^{2-} (prova me tretësirë BaCl_2). Pasta e dendur trajtohet me 1 ml glicerinë¹⁾ dhe në këtë gjendje ruhet.

Me këtë metodikë mund të përftohen rreth 60 g $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

4.2.3. Karbonati bazik i bakrit



$$M = 221,10 \text{ g/mol}$$

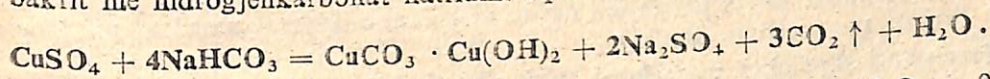
$$d = 4000 \text{ kg/m}^3$$

Karbonati bazik i bakrit është pluhur amorf, i gjelbër, i shndritshëm, me kokrriza të imëta.

Në ujë nuk tretet, kurse në acide tretet dhe formon kripërat përkatëse të bakrit. Me ngrohje deri në temperaturën 150°C nuk ndryshon ngjyrën; me ngrohje në 200°C shpërbëhet dhe nxihet (formohet CuO).

4.2.3.1. Gatitja e karbonatit bazik të bakrit

Karbonati bazik i bakrit mund të përftohet nga bashkëveprimi i sulfatit të bakrit me hidrogjenkarbonat natriumi sipas barazimit:



Në një havan porcelani përzihen njëherësh 12,5 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ me 9,5 g NaHCO_3 ¹⁾.

Përzierja e përftuar hidhet pjesë-pjesë (pak e nga pak) dhe me përzierje të shpejtë, në 100 ml ujë të valuar, që ndodhet në një gotë kimike me nxënësi 250 ml. Si pasojë e çlirimit të dioksidit të karbonit, tretësira shkumon. Pjesa tjetër e përzierjes hidhet vetëm pasi sipërfaqja e ujit çlirohet nga shkuma. Në fund, pas mbarimit të reaksionit, përzierja valohet 10-15 min.

Pas precipitimit, precipitati lahet me dekantim me ujë, derisa në ujërat e larjes të mos ketë më jone sulfat SO_4^{2-} (prova bëhet me tretësirë kloruri bariumi). Precipitati hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti²⁾ e më pas thahet. Tharja bëhet në fillim me anë të letrave filtruese, e pastaj në temperaturë $70-80^\circ\text{C}$.

- 1) Glicerina përdoret për të penguar çhidratimin e hidroksidit të bakrit (II). Në rast se kërkohet preparat pa praninë e glicerinës, ajo largohet lehtë duke e shpëlarë pastën me ujë.
- 2) Të dy kripërat duhet të jenë të thata dhe të imtësuar (të shtypura).
- 3) Mund të përdoret hinkë e zakonshme.

4.2.4. Kloruri i bakrit (I)

CuCl

M = 98,99 g/mol

d = 3530 kg/m³

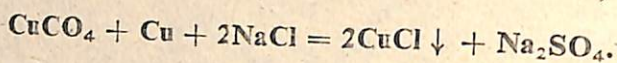
t.shk. = 430°C

t.vl. = 1490°C

Kloruri i bakrit (I) CuCl formon kristale (tetraedrike) me ngjyrë të bardhë. Në ajër, si pasojë e formimit të kripës bazike, ngjyra e bardhë kthehet në ngjyrë të gjelbër. Kloruri i bakrit është pothuajse i patretshëm në ujë (0,0062% CuCl, në 20°C). Tretet në tretësirë amoniakore, në acid klorhidrik të përqendruar e të nxehtë, si dhe në tretësirat e klorureve alkaline.

4.2.4.1. Gatitja e klorurit të bakrit (I)

Kloruri i bakrit (I) CuCl mund të përftohet duke reduktuar kripërat e Cu²⁺ me bakër metalik, në prani të klorureve të mataleve alkaline, sipas barazimit:



Merren 60 g bakër i porsaprecipituar¹⁾ dhe hidhen në një qeskë garze. Qeska varet në një gotë kimike me nxënësi 500 ml, ku ndodhet përzierja e përftuar nga tretja e 60 g CuSO₄ · 5H₂O dhe 120 g NaCl në 500 ml ujë. Pas 10 min lëngu çngjyroset. Tretësira filtrohet në hinkën filtruese. Filtrati mblihet në një shishe që ka 1 l ujë dhe 5 ml acid klorhidrik 37% (d = 1119 kg/m³). Menjëherë fundërron precipitati i bardhë i CuCl. Pas dy orësh, lëngu dekantohet dhe precipitati hidhet në hinkën filtruese (me filtër bezeje). Precipitati i përftuar lahet me 20 ml tretësirë 2% acidi klorhidrik. Larja përsëritet, derisa në ujërat e larjes të mos ketë më jone SO₄²⁻ (prova me tretësirë BaCl₂).

Precipitati shpëlahet me alkool etilik dhe thahet në 100°C, duke e trazuar shpesh.

Në këtë rast, sasia është 20-25 g. Precipitati i CuCl, që është i ngjyrosur në të gjelbër (për shkak të përmbajtjes së kripërave bazike të Cu²⁺), po të lahet me acid klorhidrik 0,1 N, mund të bëhet i bardhë.

4.2.5. Kloruri i bakrit (II)

a) Kloruri i bakrit(II) anhidër

CuCl₂

M = 134,44 g/mol

d = 3054 kg/m³

t.shk. = 630°C

b) Kloruri i bakrit (II) kristalhidrat

CuCl₂ · 2H₂O

M = 170,48 g/mol

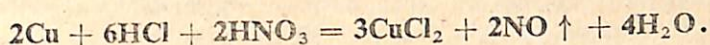
d = 2380 kg/m³

1) Shih paragrafin 5.1.

Kloruri i bakrit (II) anhidër ka pamjen e një mase të qullët, me ngjyrë të verdhë të murrme. Në temperaturën 993°C shpërbëhet duke çliruar klor. Kurse kloruri i bakrit (II) i hidratuar ka formë kristalesh prizmatike me ngjyrë të gjelbër, që qullen në ajër. Kloruri i bakrit tretet mirë në ujë (32,1% kripë anhidër, në 17°C), në alkool metilik, në alkool etilik, si dhe në eter dietilik.

4.2.5.1. Gatitja e klorurit të bakrit (II)

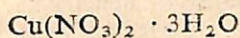
Kristalhidrati $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ mund të përftohet nga tretja e bakrit në ujin mbretëror sipas barazimit:



Në një kupshore porcelani hidhen me radhë: 135 ml ujë, 140 ml acid klor hidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$) dhe 43 ml acid nitrik ($d = 1400 \text{ kg/m}^3$). Në përzierjen e përftuar shtohen 50 g tela bakri (të prera në copa të imëta). Reaksioni në fillim zhvillohet vrullishëm¹⁾ dhe më pas ai dobësohet. Në fund të reaksionit, përzierja ngrohet pak dhe tretësira filtrohet. Filtrati avullohet deri në shfaqjen e cipës kristallore (deri në 1/3 e vëllimit) dhe ftohet. Kristalet që fundërojnë, kalohen në hinkën filtruese (mundësisht në hinkën Buhner). Pasta j, hidhen në një pjatë petri ose në një xham sahati, njomen me alkool etilik dhe thahen në temperaturën 30°C, duke i përzier rrallë me shufër qelqi. Kur ngjyra e gjelbër e kristaleve shndërron në të verdhë të kaltër, temperatura rritet deri në 50°C. Tharja²⁾ e kristaleve vazhdon, derisa ato të mos ngjiten më në shufrën e qelqit.

Për të përftuar kripën pa ujë (anhydër), dihidrati $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ngrohet në temperaturën 140-150°C, në prani të një rryme kloruri hidrogjeni HCl të thatë. Masa e përftuar vendoset në eksikator me acid sulfurik të përqendruar dhe mbahe deri në largimin e plotë të ujit.

4.2.6. Nitrati i bakrit (II)



$$M = 241,60 \text{ g/mol}$$

$$d = 2040 \text{ kg/m}^3$$

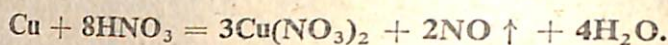
$$t.\text{shk.} = 114,5^\circ\text{C}$$

Nitrati i bakrit $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ formon kristale me ngjyrë të kaltër të errët, që qullen në prani të ajrit. Tretet shumë mirë në ujë (55,6% kripë anhidër në 20°C) dhe në alkool etilik. Një letër e njomur me tretësirë alkoolike nitrati bakri gjatë tharjes, vetëndizet (merr flakë).

- 1) Në rast se reaksioni nuk zhvillohet, atëherë përzierja duhet të ngrohet pak. Kjo dukuri ndodh në temperaturë të ulët të mjedisit.
- 2) Provat tregojnë se kur tharja vazhdon për një kohë të gjatë dhe jo me kujdesin e duhur, preparati errësohet dhe tjetërsohet.

4.2.6.1. Gatitja e nitratit të bakrit

Nitrati i bakrit përfitohet nga bashkëveprimi i bakrit metalik me acid nitrik të holluar HNO_3 , sipas barazimit:



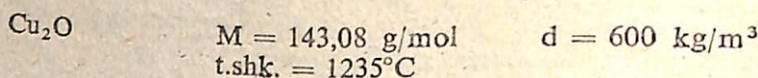
Puna duhet të kryhet në kapë, në mungesë të saj në mjedis të hapur.

Në një koupshore porcelani, që përmban 110 ml acid nitrik ($d = 1400 \text{ kg/m}^3$) dhe 110 ml ujë, hidhen pak e nga pak (çdo herë nga 10 g) 25 g tela bakri (të prerë e të pastruar nga llaku¹⁾). Pas mbarimit të reaksionit të vullshëm, përzierja ngrohet deri në temperaturën 60°C . Sapo të ndërpritet çlirimi i oksidit të azotit, në përzierje shtohen, duke e trazuar, 50 ml ujë. Përzierja filtrohet dhe fillrat avullohet në $60-70^\circ\text{C}$, derisa dendësia ²⁾ e tij të arrijë $1790-1800 \text{ kg/m}^3$ (në $60-70^\circ\text{C}$). Kristalet që fundërojnë gjatë ftohjes, filtrohen³⁾ dhe pasi shpëlahen (në filtër) me fare pak ujë të ftohtë, thahen me anë të letrave filtruese. Nitrati i bakrit $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ i përfutur hidhet shpejt në shishe të mbyllur me tapë të smeri-luar.

Tretësira mëmë, gjatë avullimit (në $60-70^\circ\text{C}$) jep edhe një sasi tjetër preparati.

Përfitohen rreth 80 g nitrati bakri. Sipas literaturës, preparati i përfutur me këtë metodikë, pas rikristalizimit, i përgjigjet klasifikimit i pastër për analizë (p. p. a.).

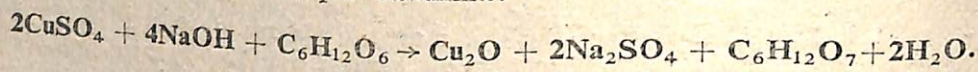
4.2.7. Oksidi i bakrit (I)



Oksidi i bakrit (I) është pluhur kristalor me ngjyrë të kuqe-tulle. Preparati amorf që përfitohet, ndonjëherë ka ngjyrë të verdhë në portokalli. Është i patretshëm në ujë dhe në tretësirë amoniakore. Acidi klorhidrik, në mungesë të ajrit, e shndërron atë në pluhur të bardhë, në klorurin e bakrit (I) CuCl .

4.2.7.1. Gatitja e oksidit të bakrit (I)

Oksidi i bakrit (I) mund të përfitohet duke reduktuar jonet Cu^{2+} me glukozë, në prani të një alkali, sipas barazimit:



Në 240 ml ujë të nxehtë treten 60 g hidroksid natriumi. Tretësira dekantohet dhe pastaj filtrohet në një letër filtruese të dyfishtë. Filtrati lihet në qetësi 24 h; dhe rast se tretësira turbullohet, atëherë duhet të filtrohet përsëri.

Në tretësirën e ngrohtë të 80 g sulfat bakri $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ në 550 ml ujë shtohet

1) Shih paragrafin 5.1.

2) Provat tregojnë se për një kristalizim të mirë filtrati duhet të avullohet, derisa sasia e tij të përgjysmohet.

3) Literatura këshillon hinkën për filtrim në zbrazëti.

het tretësira e 24 g glukozë në 16 ml ujë dhe lëngu filtrohet. Në filtratin e ngrohur në temperaturën 32-35°C¹⁾ hidhet (duke e përzier shpejt) tretësira e hidroksidit të natriumit, që ka temperaturën e mjedisit. Pas 1 h, precipitimi i oksidit të bakrit (I) Cu₂O merr fund; lëngu ç'ngjyroset.

Precipitati i përfutur lahet me dekantim me ujë dhe hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti²⁾, ku lahet me ujë të nxehtë deri në largimin e joneve sulfat SO₄²⁻ (prova bëhet me tretësirë të klorurit të bariumit). Precipitati i oksidit të bakrit (I) thahet në temperaturën 45-75°C.

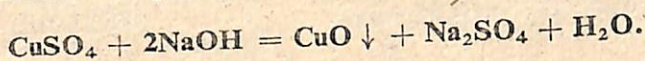
4.2.8. Oksidi i bakrit (II)

CuO M = 79,54 g/mol d = 6400 kg/m³

Oksidi i bakrit (II) CuO është pluhur me ngjyrë kafe të errët ose në formë copash të ngurta me ngjyrë të zezë. Në temperaturën 1026°C shpërbëhet në oksid bakri (I) dhe oksigjen. Oksidi i bakrit (II) është pak i tretshëm në tretësirë amoniakore dhe, pothuajse, i patretshëm në ujë. Preparati i përfutur në temperaturë të ulët tretet në acide të holluara, kurse preparati i gëlqerizuar fort tretet ngadalë, madje edhe në acide të përqendruara të ngrohura.

4.2.8.1. Gatitja e oksidit të bakrit (II)

Oksidi i bakrit (II) mund të gatitet me anë të precipitimit të joneve bakër Cu²⁺ me tretësirë të një alkali, sipas barazimit:



Në tretësirën e filtruar dhe të nxehtë (në 80-90°C) të 17,2 g NaOH në 300 ml ujë, hidhet tretësira e nxehtë e 50 g CuSO₄ · 5H₂O në 200 ml ujë³⁾. Përzierja ngrohet 10-15 min. në temperaturë 90°C. Precipitati i oksidit të bakrit CuO, pasi lahet dy herë me ujë (me dekantim), hidhet në hinkën filtruese me filtër bezeje (ose me letër filtruese të shpejtë). Në filtër precipitati lahet me ujë, derisa në ujërat e larjes të mos ketë më jone sulfat SO₄²⁻ (prova bëhet me tretësirë kloruri bariumi). Pastaj, precipitati hidhet në një poç konik, shtohet në të tretësirë amoniakore NH₃ · H₂O (NH₄OH) dhe lihet rreth 24 h, duke e tundur herë pas here. Pasi hullohet me ujë, përzierja lihet në qetësi të dekantojë. Precipitati lahet me dekantim (4-5 herë) me ujë, pastaj hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti ku lahet me ujë, derisa në ujërat e larjes të mos ketë më jone, sulfat SO₄²⁻ (prova bëhet me tretësirë kloruri bariumi). Precipitati thahet në temperaturën 200-300°C dhe grimcohet në havan.

Sasia e përfutur është rreth 14 g.

Sipas literaturës, kur si lëndë nistore përdoren reaktivë të klasifikimit të pas-

1) Provat tregojnë se mosrespektimi i kësaj temperature ndikon keq në zhvillimin e reaksionit.
2) Provat tregojnë se ky veprim mund të kryhet edhe me hinkë të zakonshme.
3) Nuk duhet bërë veprimi i kundërt.

tër (p.), preparati i përgjigjet klasifikimit: i pastër për analizë (p. p. a.).

Oksidi i bakrit (II) mund të gatitet edhe nga sulfati i bakrit (II) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (teknik).

Në një gotë me nxënësi 1500 ml përgatitet tretësira e 250 g sulfat bakri $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ në 1 l ujë. Hidhen në të 1,2 ml tretësirë 30% peroksidi hidrogjeni H_2O_2 dhe ngrohet. Pasi të shtohen 2,5 g oksid bakri (II), përzierja valohet (papastëritë e hekurit bien në formën e $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dhe filtrohet. Në filtratin e nxehtë hidhet tretësira e hidroksidit të natriumit (90 g hidroksid natriumi në 450 ml ujë) dhe ngrohet 20-25 min në temperaturën 80-90°C.

Përzierja e përftuar lahet me dekantim, derisa të largohen jonet sulfat SO_4^{2-} . Precipitati hidhet në hinkën filtruese dhe pastaj gëlqerizohet në 300°C.

Përftohen rreth 100 g CuO .

Në Uzinën e Telave Elektrike në Shkodër, gjatë procesit të telëzimit të bakrit (në temperatura të larta), formohet (si mbeturinë) një sasi e madhe oksidi bakri (II) në formë luspash. Ky oksid përmban edhe cifla bakri pjesërisht të oksiduara, madje edhe të paoksiduara. Provat tregojnë se, pas një përpunimi me metodikën e mëposhtme, nga këto mbeturina mund të përftohet preparati i përdorshëm për eksperimentet laboratorike.

Për këtë, përzierja e oksidit të bakrit (II) teknik me ciflat e bakrit të paoksiduar (mbeturinat) lahet paraprakisht me tretësirë amoniakore $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($d = 910 \text{ kg/m}^3$ ose 24%). Më pas lahet me dekantim 2-3 herë me ujë të nxehtë dhe 3-4 herë me ujë të ftohtë. Pluhuri i lagësht, hidhet në një kupshore (ose pja^o) e porcelani dhe gëlqerizohet 2-3 h në furrë elektrike në temperaturën 700-800°C (deri në oksidimin e plotë të ciflave të bakrit), duke e përzier herë pas here. Pas ftohjes, kokrrizat ose luspasat e oksidit të bakrit (II) grimcohen në havan porcelani dhe siten në sitë me vrima me diametër jo më të madh se 1 mm. Oksidi i bakrit CuO i situr gëlqerizohet përsëri.

Sipas provave, rendimenti është 85%.

4.2.9. Sulfati i bakrit (II)

a) Sulfati i bakrit anhidër

CuSO_4 $M = 159,60 \text{ g/mol}$ $d = 3606 \text{ kg/m}^3$

b) Sulfati i bakrit kristalhidrat

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ $M = 249,68 \text{ g/mol}$ $d = 2280 \text{ kg/m}^3$

Kristalet e $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (gurkali) kanë ngjyrë të kaltër të errët dhe janë të sistemit triklin. Në temperaturën mbi 100°C kristalhidrati fillon të humbasë ujin e kristalizimit, në 220°C shndërrohet në një pluhur të bardhë (CuSO_4 anhidër), dhe në 653°C fillon të shpërbëhet në CuO dhe SO_3 . Sulfati i bakrit tretet në ujë (18,7% CuSO_4 , në 25°C) dhe në alkool etilik të holluar, është i patretshëm në alkool etilik absolut.

Sulfati i bakrit $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ i prodhuar në Uzinën Telave Elektrike në Shkodër, sipas kushteve teknike të prodhimit, ndahet në dy kategori me karakteristikat e mëposhtme:

	kategoria II	kategoria III
Përmbajtja e CuSO_4	96,2%	93%
Përmbajtja e hekurit	0,4%	1%
Përmbajtja e H_2SO_4 të lirë	0,25%	0,25%
Papastërti të patretshme në ujë	0,45%	0,45%

Sulfati i bakrit që prodhohet në Kombinatin Kimiko-Metalurgjik në Laç, formon kristale me madhësi deri në 3 mm, me ngjyrë të kaltër dhe me këto karakteristika fiziko-kimike:

- Përmbajtja e $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ jo më pak se 96%.
- Përmbajtja e H_2SO_4 të lirë jo më shumë se 0,25%.
- Përmbajtja e ujit jo më shumë se 4%.
- Papastërti jo më shumë se 0,1%.

Në ndërmarrjen Kimike në Durrës prodhohet $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ reaktiv kimik me karakteristikat fiziko-kimike që jepen në tabelën 4.1.

Tabela 4.1

Treguesit	Norma në përqindje
Pamja e jashtme, ngjyra	substancë kristallore me ngjyrë të kaltër
Përmbajtja e $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	jo më pak se 99%
Mbetja e patretshme	jo më shumë se 0,002%
Përmbajtja e klorureve	jo më shumë se 0,001%
Përmbajtja e nitrateve	jo më shumë se 0,001%
Përmbajtja e metaleve alkaline (Na)	jo më shumë se 0,1%
Përmbajtja e hekurit (Fe)	jo më shumë se 0,005%
Përmbajtja e metaleve të rënda (Pb)	jo më shumë se 0,005%

Preparati ruhet në shishe qelqi ose në shishe plastike me nxënësi 500-1000 g me tapë të jashtme dhe të brendshme.

4.2.9.1. Pastrimi i sulfatit të bakrit $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (teknik)

Sulfati i bakrit $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ teknik nuk mund të pastrohet nëpërmjet rikristalizimit, sepse rikristalizimi, qoftë edhe shumë herë, nuk e çliron preparatin nga papastërtitë e hekurit.

Sulfati i bakrit mund të pastrohet me rrugë kimike; jonet Fe^{2+} dhe Fe^{3+} precipitohen në formën e $\text{Fe}(\text{OH})_3$ me anë të hidrosidit të natriumit dhe ujit të oksigjenuar (H_2O_2).

Në tretësirën e nxehtë të 200 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ hidhen 5 ml H_2O_2 (3%) dhe 10 ml tretësirë hidrosidi natriumi 20%. Lëngu valohet 5-10 min dhe filtrohet. Filtrati avullohet deri në shfaqjen e cipës kristallore dhe ftohet. Kristalet e $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ që fundërojnë, rikristalizohen edhe dy herë të tjera, pastaj ftohen nëpërmjet letrash filtruese.

Për të përftuar preparat të klasifikimit (p. p. a.), këshillohet kjo metodikë:
Kripa e përftuar ngrohet 24 h në temperaturën 105°C , formohet mononhidrati $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Më pas ajo mbahet 1-2 ditë në eksikator me H_2SO_4 13%, deri në një masë konstante. Reaktivi i përftuar i përgjigjet me përpikëri formulës $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Provat tregojnë se ky është shumë i qëndrueshëm, tretësira ujore e tij është krejtësisht e kthjellët dhe shumë e përshtatshme për titullim.

Për të përftuar preparat anhidër CuSO_4 , kristalhidrati $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ngrohet në një kupshore porcelani, në banjë rëre, në temperaturë jo më të lartë se 220°C duke përzier vazhdimisht. Pluhuri i bardhë i përftuar shtypet në havan të nxehtë dhe hidhet në shishe të thatë, të mbyllur mirë.

5. Bariumi dhe përbërjet e tij

5.1. Bariumi

Ba

$M = 137,34 \text{ g/mol}$
 $t.shk. = 847^\circ\text{C}$

$d = 3600 \text{ kg/m}^3$
 $t.vl. = 1640^\circ\text{C}$

Bariumi është metal i butë, me ngjyrë të bardhë të argjendtë, me pak shkëlqim. Ka afri të madhe kimike; oksidohet shpejt në ajër dhe formon oksidin e bariumit e peroksidin e bariumit. Me ujin vepron me vrull dhe formon hidroksid bariumi e hidrogjen (që çlirohet në gjendje të lirë). Bariumi e ngjyros flakën në ngjyrë të gjelbër.

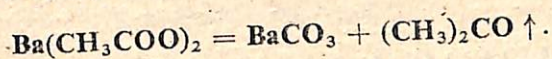
5.2. Përbërjet e bariumit

5.2.1. Etanoati i bariumit (acetati i bariumit)

$\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

$M = 309,48 \text{ g/mol}$
 $d = 2020 \text{ kg/m}^3$

Etanoati i bariumit i hidratuar formon kristale të sistemit monoklin, që pluhurosen në ajër. Në temperaturën $25-44^\circ\text{C}$ kristalizon me një molekulë ujë, kurse mbi 44°C kthehet në kripë anhidër. Reaktivi tretet mirë në ujë. Me ngrohje, mbi temperaturën 150°C , shpërbëhet në karbonat bariumi dhe propanon:



5.2.1.1. Gatitja e etanoatit të bariumit të hidratuar

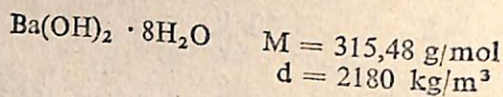
Reaktivi mund të përftohet nga asnjësimi i hidroksidit të bariumit me acid etanoik.

Në 125 ml tretësirë 16% acidi etanoik të ngrohtë hidhet hidroksid bariumi¹⁾, deri në reaksion asnjës²⁾ (ndaj bromtimolit blu). Pastaj, shtohen në të 2-3 g qymyr aktiv dhe tretësira valohet disa minuta. Përzierja e ngrohtë filtrohet; filtrati, pasi shtohen 2-3 pika CH_3COOH , avullohet deri në shfaqjen e cipës kristallore ($d = 1390 \text{ kg/m}^3$, në temperaturën e valimit). Pastaj, ftohet në temperaturën 20°C , shtohen në të 100 ml alkool etilik, përzihet mirë dhe lihet 10.-12 h. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahen në temperaturën e mjedisit 24 h (derisa të mos ndihet më era e alkoolit).

Përftohen 27-30 g reaktiv.

Sipas kësaj metodike, në rast se substancat nistore janë të klasifikimit (p.) ose (p. p. a.), edhe reaktivi i përfuar i përgjigjet po këtij klasifikimi.

5.2.2. Hidroksidi i bariumit

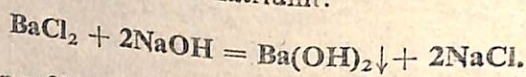


Hidroksidi i bariumit anhidër Ba(OH)_2 formon një masë kristallore të bardhë. Po të nxehtet mbi temperaturën 780°C , shndërrohet në oksid bariumi. Hidroksidi i bariumit i hidratuar $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ është substancë e bardhë kristallore. Tretet në ujë (3,75 % hidroksid bariumi anhidër, në 20°C), kurse në alkool etilik tretet pak. Ka veprim brejtës ndaj lëkurës. Në eksikator, mbi acid sulfurik shndërrohet në $\text{Ba(OH)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Molekula e fundit e ujit shkapëtet me nxehtë deri në skuqje (në $180\text{-}540^\circ\text{C}$).

Hidroksidi i bariumit $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ruhet në shishe me tapë të parafinuar, sepse në ajër bashkohet me dioksidin e karbonit dhe shndërrohet në karbonat bariumi.

5.2.2.1. Gatitja e hidroksidit të bariumit të hidratuar

Hidroksidi i bariumit i hidratuar mund të përftohet nga bashkëveprimi i klorurit të bariumit me hidroksid natriumi:



Në tretësirën e 90 g $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ në 150 ml ujë, hidhen 75-80 ml tretësirë NaOH ($d = 1200 \text{ kg/m}^3$). Përzierja ngrohet deri në valim, lihet të precipitohet rreth 30 min dhe filtrohet në të nxehtë në një kupshore porcelani që përmban 25 ml ujë të ftohtë. Kristalet e $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ që bien, hidhen në hinkën për filtrim

1) Hidroksidi i bariumit $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ mund të zëvendësohet me karbonat bariumi BaCO_3 (rreth 38 g).

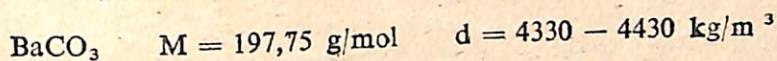
2) Nevojiten 55-58 g $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$.

në zbrazëti dhe lahen 2 herë me ujë, me porcione nga 4-5 ml.

Për të pastruar preparatin e lagësht të përftuar, 60 g të tij treten në 75 ml ujë në temperaturën 60-90°C. Shtohet në të rreth 1 ml H₂O₂ 3% dhe pas 10 min filtrohet. Të nesërmen kristalet e Ba(OH)₂ · 8H₂O, që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahen me 1-2 ml ujë dhe thahen në rrymë ajri pa dioksid karboni (ajri kalohet paraprakisht nëpër KOH ose NaOH të ngurtë).

Reaktivi ruhet në shishe hermetike me tapë gome ose lëvoroje. Përftohen rreth 50 g hidroksid bariumi.

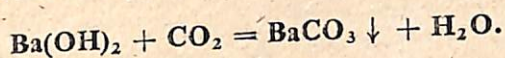
5.2.3. Karbonati i bariumit



Karbonati i bariumit formon kristale të sistemit heksagonal. Në temperaturën 1450°C reaktivi shpërbëhet dhe çliron dioksid karboni. Në ujë, madje edhe të valuar, tretet fare pak.

5.2.3.1. Gatitja e karbonatit të bariumit

a) Karbonati i bariumit mund të përftohet duke ngopur tretësirën e hidroksidit të bariumit me dioksid karboni

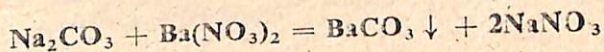


Në tretësirën e ngrohtë të 160 g Ba(OH)₂ · 8H₂O në 1 l ujë, gurgullohet dioksid karboni, derisa prova e filtratit të mos japë më precipitat kur shtohet në të tretësirë karbonati natriumi. Precipitati (BaCO₃) hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahet dhe thahet në 100°C.

Përftohen 100 g karbonat bariumi.

Sipas kësaj metodike, në qoftë se Ba(OH)₂ · 8H₂O është i klasifikimit (p. p. a.), reaktivi i përftuar i përgjigjet klasifikimit (p. p. a.).

b) Reaktivi pak më i pastër mund të përftohet nga veprimi i karbonatit të natriumit me nitrat bariumi:

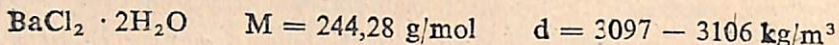


Në tretësirën e ngrohtë të 70 g Na₂CO₃ · 10H₂O në 250 ml ujë hidhet, duke e përzier, tretësira e ngrohtë e 90 g Ba(NO₃)₂ në 800 ml ujë. Pas hedhjes së gjithë sasisë së nitratit të bariumit, në tretësirë duhet të mbetet një sasi e pëpërfillshme karbonati natriumi.¹⁾ Përzierja trazohet, lihet të precipitohet dhe precipitati lahet me ujë të ngrohtë (në 70°C), deri në largimin e joneve nitrat NO₃⁻ (prova me difenilaminë). Precipitati hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahet në 100°C.

Përftohen rreth 50 g karbonat bariumi.

1) Prova e tretësirës së filtruar duhet të japë turbullirë të lehtë kur shtohet në të tretësirë Ba(NO₃)₂

5.2.4. Kloruri i bariumit



Kloruri i bariumit i hidratuar formon pllaka të shndritshme pa ngjyrë. Në temperaturë më të lartë se 100°C humbet ujin e kristalizimit (që e mërr përsëri gjatë ftohjes, në prani të lagështirës së ajrit), thahet plotësisht në temperaturën 160°C . Tretet mirë në ujë (26,3%, në 20°C), kurse në acid klorhidrik dhe në eter dietilik është pothuajse e patretshme.

Në alkool absolut humbet ujin e kristalizimit, por (pothuaj) nuk tretet. Kloruri i bariumit është substancë helmuese.

5.2.4.1. Catitja e klorurit të bariumit të hidratuar

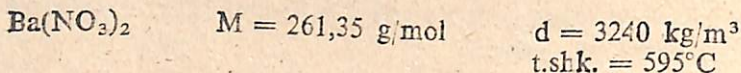
Preparati i klasifikimit (p. p. a.) mund të përftohet nga produkti teknik.

Treten 332 g $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (teknik) në 750 ml ujë të ngrohtë. Shtohen në të 15-20 ml tretësirë e ngopur hidroksidi bariumi dhe 12 ml tretësirë të ngopur sulfuri amoni. Përzierja e përfuar ngrohet 20-30 min, deri në $80-90^\circ\text{C}$, lihet të precipitohet dhe filtrohet. Filtrati avullohet deri në formimin e një lëngu në trajtë shurupi ($d = 1330 \text{ kg/m}^3$, në 30°C) dhe ftohet. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahen në temperaturë të zakonshme.

Përftohen 50-60 g klorur bariumi i hidratuar.

Nga tretësira mëmë, duke e avulluar dhe ftohur, mund të përftohen edhe rreth 40 g reaktiv i pastër.

5.2.5. Nitrati i bariumit



Nitrati i bariumit formon kristale të tejdukshme, pak higroskopike. Tretet në ujë (8,3%, në 20°C), kurse në alkool etilik është i patretshëm. Preparati duhet tharë në temperaturë jo më të lartë se 375°C ; mbi këtë temperaturë, fillon të shpërbëhet.

5.2.5.1. Catitja e nitratit të bariumit

a) Reaktivi i klasifikimit (k. p.) mund të përftohet me anë të pastrimit të kujdesshëm të reaktivit të klasifikimit (p. p. a.).

Në 200 ml ujë treten me ngrohje 50 g $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ dhe shtohen në të 0,3 g qymyr aktiv. Përzierja valohe për një kohë të shkurtër, filtrohet dhe thahet. Kristalet e nitratit të bariumit që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahen në 100°C .

Përftohen rreth 28 g nitrat bariumi.

Nga tretësira mëmë, me anë të avullimit mund të përftohet edhe një sasi tjetër reaktiv më pak i pastër.

b) Reaktivi i pastër mund të përftohet nga veprimi i karbonatit të bariumi+ teknik me acid nitrik.

Në tretësirën e 100 ml HNO_3 teknik ($d = 1360 - 1400 \text{ kg/m}^3$) në 450 ml ujë, hidhet me porcione të vogla BaCO_3 (teknik) deri në ndërprerjen e plotë të dioksidit të karbonit (rreth 150 g). Pastaj shtohen në të edhe 3-5 g BaCO_3 dhe 10 ml tretësirë e ngopur e Ba(OH)_2 për precipitim e papastërtive. Përzierja valohet 10 min dhe filtrohet. Në filtrat shtohet acid nitrik (p.), deri në reaksion acid të dobët dhe tretësira ftohet me akull. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lahen me një sasi të vogël uji, në temperaturën 0°C .

Përftohen rreth 150 g reaktiv i cili mund të pastrohet me rikristalizim si në rastin e parë (a).

5.2.6. Peroksidi i bariumit

a) Preoksidi i bariumit anhidër

BaO_2 $M = 169,34 \text{ g/mol}$ $d = 4960 - 5360 \text{ kg/m}^3$

b) Peroksidi i bariumit kristalhidrat

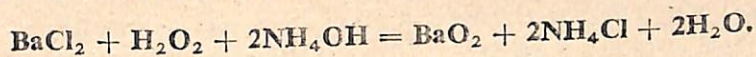
$\text{BaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ $M = 313,46 \text{ g/mol}$ $d = 2292 \text{ kg/m}^3$

Peroksidi i bariumit anhidër është pluhur me ngjyrë të bardhë. Në temperaturën rreth 800°C reaktivi humbet rreth 1/2 e oksigjenit dhe shndërrohet në oksid bariumi. Nga veprimi me acide formon kripën përkatëse të bariumit dhe peroksid hidrogjeni.

Hidrati $\text{BaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ formon kokrriza heksagonale me shkëlqim si qelibari. Në ujë të ftohtë tretet pak (0.168 %, në 20°C). Në 130°C humbet 7,5 molëkula ujë, kurse çludratimi i plotë arrihet në temperaturën mbi 200°C (duke çliruar pjesërisht oksigjen).

5.2.6.1. Gatitja e peroksidit të bariumit

a) Peroksidi i bariumit mund të përftohet nga bashkëveprimi i klorurit të bariumit me peroksid hidrogjeni:



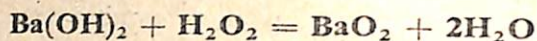
Në tretësirën e 100 g $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ në 250 ml ujë¹⁾ hidhen 250 ml H_2O_2 30%. Pastaj, duke e përzier, shtohen 200 ml NH_4OH ($d = 910 \text{ kg/m}^3$). Përzierja lihet të dekantohet dhe pas dekantimit, lëngu derdhet. Precipitati i $\text{BaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ dekantohet 2-3 herë me ujë të ftohtë; hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lahet me kujdes (këshillohet që të ndërthuret larja me filtrim, me larjen me dekantim). Precipitati i larë thahet në kupshore porcelani, në temperaturën $50-70^\circ\text{C}$, duke e

1) Në vend të tretësirës së BaCl_2 mund të merret 100 g tretësirë e ngopur e $\text{Ba(NO}_3)_2$.

thërrmuar me anë të shpatullës. Kur përmbajtja e kupshores shndërrohet në një masë pluhuri, temperatura duhet të ngrihet deri në 75-80°C. Preparati i tharë thërrmohe në havan dhe ruhet në një shishe me tapë të smeriluar.

Përftohen rreth 55 g reaktiv. Pastërtia e reaktivit varet nga cilësia e produkteve fillestare dhe shkalla e larjes.

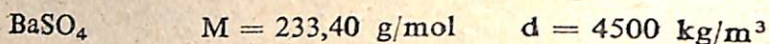
b) Peroksid bariumi $\text{BaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ më i pastër mund të përftohet nga bashkëveprimi i hidroksidit të bariumit me peroksid hidrogjeni:



Trefen 8 g $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ në 340 ml ujë pa dioksid karboni¹⁾. Tretësira e përftuar ftohet deri në 0°C dhe përpunohet me 10 ml H_2O_2 30%. Pluhuri kokrri-zor (me ngjyrë të bardhë, të ndritshme) i $\text{BaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ lahet mbi 30 herë me porcione të vogla uji të çliruar nga dioksidi i karbonit.

Përftohen rreth 1,5 g peroksid bariumi.

5.2.7. Sulfati i bariumit



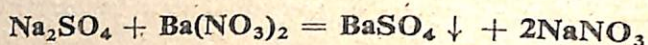
Sulfati i bariumit është pluhur i bardhë, praktikisht i patretshëm në ujë ($\text{PT} = 0,87 \cdot 10^{-1}$, në 18°C) dhe në acide. Në temperaturën 1580°C shkrin dhe pastaj fluron plotësisht.

5.2.7.1. Gatitja e sulfatit të bariumit

a) Në tretësirën e nxehtë të 55 g $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ në 250 ml ujë, hidhet ngadalë tretësira e 23 ml acid sulfurik ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$) në 120 ml ujë. Pas lënies në qetësi për një kohë të shkurtër, bëhet prova e precipitimit të plotë me disa pika acid sulfurik.

Përftohen rreth 100 g sulfat bariumi.

b) Reaktivi më pak i pastër mund të përftohet nga veprimi i sulfatit të natriumit me nitrat bariumi:



Në tretësirën e ngrohtë të 70 g $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (p.) në 250 ml ujë hidhet, duke e përzier, tretësira e ngrohtë e 90 g $\text{Ba(NO}_3)_2$ në 800 ml ujë. Përzierja, pasi të trazohet, lihet të precipitohet në qetësi dhe precipitati lahet me ujë të ngrohtë (në 70°C) deri në largimin e ²⁾ joneve nitrat NO_3^- (provë me difenilaminë). Precipitati hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti (ose filtrohet në hinkë të zakonshme) dhe thahet në 100°C.

1) Për këtë, uji i distiluar valohet një kohë të gjatë dhe ftohet në një rrymë ajri pa dioksid karboni.

2) Për praninë e joneve nitrat NO_3^- duhet të provohen jo vetëm ujërat larëse, por edhe precipitati duke e tretur në acid klorhidrik.

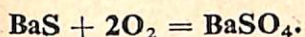
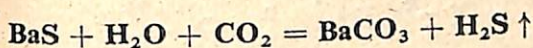
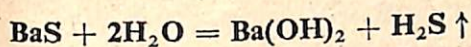
5.2.8. Sulfuri i bariumit

BaS

$M = 169,40 \text{ g/mol}$

$d = 4250 \text{ kg/m}^3$ (në 150°C)
 $t.\text{shk.} = 2000^\circ\text{C}$

Sulfuri i bariumit është pluhur kristalor i bardhë, nganjëherë i hirtë i shndritshëm ose në trëndafili, me kristale të sistemit kubik. Në ajër me lagështirë reaktivitet dalëngadalë shpërbëhet, duke çliruar H_2S dhe shndërrohet në një përzirje të përbërë nga BaCO_3 , Ba(OH)_2 dhe BaSO_4 sipas barazimeve të reaksioneve:



Në ujë hidrolizohet dhe formon hidrogjensulfur bariumi, dhe hidroksid bariumi.

5.2.8.1. Gatitja e sulfurit të bariumit

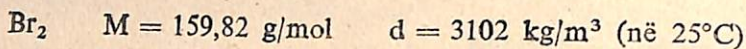
Sulfuri i bariumit mund të përftohet nga asnjësimi i hidroksidit të bariumit me sulfur hidrogjeni.

Merret $50 \text{ g Ba(OH)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ i thërrmuar në formë pluhuri (përftohet nga çhidratimi i $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, në 180°C) dhe futet në një gyp qelqi të gjerë në formë shtrese të shkrifët të vendosur horizontalisht. Gypi duhet të ketë përmasa të tilla, që shtresa e reaktivit të zërë jo më tepër se gjysmën e gypit. Nëpër gyp dërgohet sulfur hidrogjeni (në kapë). Në këtë rast, masa nxehet shumë dhe lagështira largohet me anë të rrymës së sulfurit të hidrogjenit; pa e ndërprerë këtë gyp ftohet (mund të ftohet, gjithashtu, me rrymë hidrogjeni).

Përftohen rreth 45 g prpdukt, që përmban rreth $70-80\%$ BaS.

6. Bromi dhe përbërjet e tij

6.1. Bromi

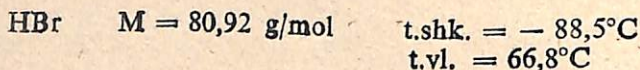


Bromi është lëng i rëndë, që formon avuj me ngjyrë të kuqe të murrme. Ngjyra e lëngut, në dritën e reflektuar, është vjollcë në të murrme (pothuajse e zezë). Në temperaturën -73°C ngurtësohet në një masë me ngjyrë të verdhë në të gjelbër, me shkëlqim metalik (ka pamjen e jodit), e cila, në temperaturën -252°C , bëhet pa ngjyrë. Bromi tretet mirë në alkool etilik, në eter dielitik, kloroform, benzen, sulfur karboni, kurse në ujë tretet pak (3,10 %, në 20°C). Gjithashtu, tretet në acidin klorhidrik dhe në acidin bromhidrik, Tretësira ujore e ngopur e bromit (uji i bromit) nuk ngrin, madje, as në temperaturën -20°C . Me ngrohje, bromi veçohet nga tretësira. Nga veprimi i dritës së diellit, uji i bromit shndërrohet në acid bromhidrik. Bromi është helm i fortë.

Për përfitimin e ujit të bromit të ngopur (tretësirë afro 3%) në një shishe me tapë të smeriluar hidhen 5 g brom në 100 ml ujë dhe tunden fort duke hapur herë pas here tapën që të dalin avujt e bromit. Bromi merret me tepricë, kështu që një pjesë e tij qëndron në fund të shishes. Kur është harxhuar i gjithë uji i bromit, shtojmë porcion të ri uji dhe e tundim mirë. Gjithë puna me ujin e bromit duhet të kryhet në kapë.

6.2. Përbërjet e bromit

6.2.1. Acidi bromhidrik



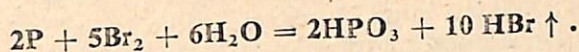
Acidi bromhidrik është tretësirë ujore e bromurit të hidrogjenit. Bromuri hidrogjenit është gaz pa ngjyrë, me erë mbytëse që të kujton klorurin e hidrogjenit. Në kushte normale, 1 l peshon 3.6445. g. Në ujë tretet shumë mirë duke çli-ruar një sasi të madhe nxehtësie.

Tretësira ujore (acidi bromhidrik) është lëng pa ngjyrë me shije të athët.

Acidi bromhidrik kur bie mbi lëkurë shkakton iritim të lëkurës. Ruhet në enë të mbyllura fort, në vend të errët (në dritë shpërbëhet).

6.2.1.1. Gatitja e bromurit të hidrogjenit

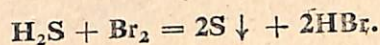
a) Një nga metodat më të thjeshta për përfitim¹⁾ e bromurit të hidrogjenit është veprimi i bromit me fosforin e kuq të lagësht:



Në një poq me fund të sheshtë (ose poq distilimi) të pajisur me një hinkë ndarëse dhe gyp zhvillimi (fig. 6.1) hidhen 10 g fosfor i kuq dhe 20 ml ujë. Me anë të hinkës ndarëse shtohen në të dalëngadalë 35 ml brom. Gazi që çlirohet, gurgullohet në një gyp në formën e shkronjës U të mbushur me një përzierje asbesti me fosfor të kuq të lagësht (por jo të qullët).

Përftohen rreth 30 l bromur hidrogjeni.

b) Bromuri i hidrogjenit mund të përftohet edhe nga reduktimi i bromit me sulfur hidrogjeni:



Në një shishe larëse gazesh hidhet brom, shtohet¹⁾ pak ujë dhe gurgullohet sulfurihidrogjeni i gaztë. Gazi që çlirohet, gurgullohet pastaj në një shishe larëse me pezulli fosfori të kuq në ujë (për thithjen e Br_2). Bromuri i hidrogjenit i përftuar del mjaft i pastër, nuk përmban sulfur hidrogjeni.



Fig. 6.1. Aparat për përfitimimin e HBr

1) Puna duhet të kryhet në kapë dhe me doreza gome.

6.2.1.2. Gatitja e acidit bromhidrik

a) Bromuri i hidrogjenit i përftuar sipas mënyrave (a) dhe (b) që thamë më sipër, gurgullohet në 200 ml ujë të vendosur në një përzierje ftohëse. Gypi i zhvillimit të gazit nuk duhet të futet në ujë, sepse si pasojë e tretshmërisë shumë të madhe të HBr së gaztë në ujë, ky i fundit mund të kalojë në aparatën e përfutimit të gazit.

b) Acidi bromhidrik teknik (madje edhe ai i pastër) shpesh përmban papastërti organike (ka mundësi të jenë të tipit të acideve naftenike) që nuk veçohen gjatë distilimit.

Ka një mënyrë të thjeshtë për pastrimin e acidit bromhidrik nga papastërtitë organike:

Në acidin bromhidrik që do të pastrohet, shtohet kloroform në raportin 1:3. Përzierja tundet 20-25 min dhe veçohet faza e lëngët, e cila distilohet. Në temperaturën 62°C avullohet një sasi e vogël kloroformi, pastaj në $125-126^{\circ}\text{C}$ avullon bromuri i hidrogjenit HBr. Mbetja përmban rreth 10% të vëllimit fillestar të lëngut. Acidi i përftuar ka $d = 1437 \text{ kg/m}^3$. Përmbajtja e papastërtive (Fe, Cu, Pb, Zn, Ag, Mg, Al, Ti, Mn, Sb) është e rendit $3 \cdot 10^{-5}$ deri $1 \cdot 10^{-7}\%$.

7. Fosfori dhe përbërjet e tij

7.1. Fosfori

$$M = 30,97 \text{ g/mol}$$

Fosfori formon disa forma alotropike.

Fosfori i bardhë

$$d = 1820 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned} t. \text{ shk.} &= 44,1^\circ\text{C} \\ t. \text{ vl.} &= 275^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Fosfori i bardhë është një substancë pa ngjyrë, e tejdukshme, me shkëlqim të dobët. Era e fosforit është e ngjashme me atë të hudhrës. Në ajër merr flakë (në temperaturën 60°C). Gjatë ruajtjes (nën ujë) zverdhet lehtë, prandaj shpesh quhet fosfor i verdhë. Është pothuajse i patretshëm në ujë (0,0003%, në 15°C), pak më i tretshëm në eter dietilik, benzen e në lyra të ngurta dhe fare pak i tretshëm në alkool etilik e në glicerinë. Tretet mjaft mirë në sulfur karboni (1 pjesë CS_2 tret 18 pjesë fosfor). Letra e lagur me tretësirë fosfori në CS_2 pas tharjes, merr flakë.

Fosfori i bardhë është shumë helmues [doza vdekjeprurëse 0,1 g] ka aftësi të vetëndizet në temperaturë të ulët. Shkakton plagë (fosfori që digjet) që dhembin shumë, shërohen me vështirësi dhe mund të jenë të rrezikshme për jetën.

Fosfori i kuq $d = 2200 \text{ kg/m}^3$

Fosfori i kuq është pluhur kristalor me ngjyrë të kuqe të errët. Është i patretshëm në ujë, në alkool etilik, në sulfur karboni, dhe në tretës organikë. Nuk është helmues, nuk ka aftësi të vetëndizet. Fosfori i kuq thith lagështirën e ajrit, prandaj ruhet në shishe me tapë të parafinuar.

a) Puna me fosfor të bardhë

Fosfori i bardhë ruhet nën ujë, në shishe të errët me tapë të smeriluar. Gjatë punës me fosfor të bardhë duhet kujdes dhe vëmendje e veçantë (syza dhe doreza). Fosfori i bardhë asnjëherë nuk duhet kapur me dorë, ai copëtohet nën ujë (në një kristalizator të gjerë të mbushur me ujë), kapet me pincetë dhe pritët me thikë. Në qoftë se duhet fosfor i thatë, copat e fosforit shtrëngohen shpejt midis letrave filtruese. Fosfori që është duke u djegur, fiket nën ujë.

b) Pastrimi i fosforit të bardhë

Gjatë punës me fosfor të bardhë duhet pasur gati një arkë me rërë që të hidhet mbi fosforin, në rast se ai merr flakë.

Fosfori teknik, i paketuar në kuti teneqeje, shpesh mbulohet me një cipë të hollë. Para përdorimit, ai mbahet 24 h në tretësirë 5% acidi nitrik, pastaj lahet me ujë.

Për të çngjyrosur fosforin e zverdhur (nga ruajtja për një kohë të gjatë), shkrihen nën ujë 100 pjesë në masë fosfor. Uji është ngrohur paraprakisht në temperaturën 65°C dhe përmban 3,5 pjesë në masë $K_2Cr_2O_7$ dhe 3,5 pjesë në masë H_2SO_4 ¹⁾.

c) Pastrimi i fosforit të kuq

Fosfori i kuq teknik për t'u pastruar varet për një kohë të gjatë (mbi 8 h) me tretësirë 7% hidroksidi natriumi dhe pastaj me ujë (mbi 8 h). Uji derdhet, kurse precipitati i fosforit lahet me kujdes me ujë deri në reaksion asnjans dhe thahet në eksikator mbi anhidrid fosforik.

7.2. Përbërjet e fosforit

7.2.1. Acidi fosforik



$$M = 98,00 \text{ g/mol}$$

$$d = 1834 \text{ kg/m}^3$$

$$t.shk. = 42,35^\circ C$$

Acidi fosforik formon kristale pa ngjyrë të sistemit rombik. Me nxehtësi shkrihet dhe kthehet në një lëng pa ngjyrë (në formë shurupi), pa erë me dendësi 1880 kg/m^3 . Tretet mirë në ujë dhe në alkool etilik. Kristalizohet nga tretësirat ujore me $d = 1750 - 1850 \text{ kg/m}^3$ (më lehtë po ti shtohen disa kristale). Me ngrohje mbi temperaturën 150°C acidi fosforik fillon të humbasë ujin e lidhur dhe shndërrohet në acid pirofosforik $H_4P_2O_7$ e më tej në acid metafosforik HPO_3 .

1) Për 100 pjesë në masë ujë.

Acidi fosforik është acid me fortësi mesatare. Konstantet e shpërbashkimit të acidi fosforik (p), në temperaturën 25°C, përkatësisht janë:

$$K_1 = 7,6 \cdot 10^{-3}; \quad K_2 = 6,2 \cdot 10^{-8}; \quad K_3 = 4,4 \cdot 10^{-13}.$$

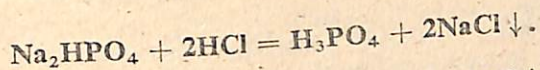
7.2.1.1. Pastrimi i acidit fosforik teknik

Acidi fosforik teknik mund të pastrohet (nga arseniku dhe metalet e tjera të rënda) me këtë metodë:

Acidi fosforik ($d = 1650 \text{ kg/m}^3$) ngopet (në kapë) 30 min me klorur hidrogjeni. Pastaj, shtohet në të tretësirë sulfuri hidrogjeni (40-50 ml për 100 ml tretësirë), përsëri ngopet me klorur hidrogjeni 2 h dhe lihet në qetësi 24 h. Precipitati i përbërë nga sulfuri i arsenikut dhe sulfuret e metaleve të tjera të rënda, filtrohet. Filtrati, pasi shtohen në të disa pika acidi nitrik, avullohet në banjë rëre në temperaturë jo më të lartë se 140°C deri në dendësi të tretësirës 1900 kg/m^3 .

7.2.1.2. Gatitja e acidit fosforik

Acidi fosforik mund të përftohet nga veprimi i një kripe të tij me acid klorhidrik:



Në 460 ml ujë treten 73 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (p). Tretësira ngopet (në kapë) me klorur hidrogjeni të ftohtë. Kloruri i natriumit bie në trajtë precipitati, sepse është pothuajse i patretshëm në tretësirën e ngopur të acidit klorhidrik. Lëngu filtrohet; filtrati avullohet në banjë uji, derisa kthehet në një shurup të trashë. Pastaj ftohet dhe shtohet në të një vëllim i barabartë alkooli etilik absolut (për të precipituar kristalet e klorurit të natriumit, që ende nuk kanë rënë). Pas filtrimit, filtrati avullohet ngadalë për të larguar alkoolin.

Reaktivi, nganjëherë, përftohet me ngjyrë të murrme për shkak të papastërtive inorganike.

8. Hekuri dhe përbërjet e tij

8.1. Hekuri

Fe	M = 55,85 g/mol t.shk. = 1539°C	d = 7860 kg/m ³ t.vl. = 2770°C
----	------------------------------------	--

Hekuri është metal i butë ngjyrë hiri, që tretet në acide. Nga veprimi i acidit nitrik tymues, bëhet «pasiv», mbulohet me një cipë oksidesh dhe humb aftësinë për t'u tretur në acide.

Në laborator përdoret hekuri i reduktuar, i cili është pluhur me ngjyrë hiri.

8.1.1. Gatitja e hekurit

Hekuri në formë pluhuri mund të përftohet me anë të reduktimit të hidroksidit të hekurit me hidrogjen, sipas barazimit:



Hidroksidi i hekurit (shih gatitja e $\text{Fe}(\text{OH})_3$) i tharë në 100-120°C dhe i bluar në pluhur të hollë (në vend të $\text{Fe}(\text{OH})_3$) mund të merret Fe_2O_3 , vendoset në shtresë të hollë në një gyp porcelani ose qelqi zjarrdurues. Gypi vishet me një tel rezistence në formë spiraleje, që lidhet me burimin e rrymës. Duke lëshuar hidrogjen të thatë e të pastër¹⁾, në fillim nxirret nga gypi ajri e pastaj, pa ndërprerë rrymën e hidrogjenit, nxehet gypi gradualisht, derisa teli i rezistencës të kuqet. Reduktimi vazhdon për sa kohë vazhdon dalja e avujve të ujit nga gypi.

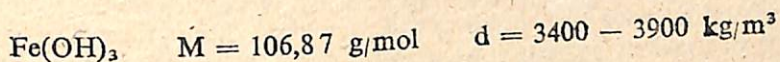
1) Hidrogjeni i përdorur për reduktim pastrohet paraprakisht duke kaluar në fillim në tretësirë 1N etanoati plumbi $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{CCO})_2$, pastaj në tretësirë 10% sulfati bakri dhe, së fundi, pë

(Për provë; gazet që dalin nga gypi, drejtohen në një gotë qelqi të ftohtë; në qoftë se nuk formohen bulëza uji, reduktimi ka mbaruar). Pasi mbaron reaksioni, gypi ftohet me rrymë hidrogjeni dhe pluhuri i hekurit i përftuar hidhet në një enë me tapë të smeriluar.

Shënim. Në përfitim të hekurit ka rëndësi të gjendet temperatura e përshtatshme e reduktimit (kjo gjë arrihet duke e zgjatur ose shkurtuar gjatësinë e telit të rezistencës). Në qoftë se gypi është nxehur në temperaturë më të ulët, atëherë mund të përftohet hekuri piroforik, i cili, duke rënë në kontakt me ajrin, ndizet menjëherë dhe oksidohet shpejt. Përkundrazi, gjatë nxehjes në një temperaturë relativisht të lartë, në vend të një pluhuri të imët, përftohet një masë e pjekur.

8.2. Përbërjet e hekurit

8.2.1. Hidroksidi i hekurit (III)



Hidroksidi i hekurit (III) (i zakonshëm) formon copëza poroze që, kur thyhen, shndrisin.

Në ujë është pothuajse i patretshëm ($4,8 \cdot 10^{-3} \%$, në 18°C ; $\text{PT} = 3,2 \cdot 10^{-38}$); por formon lehtë tretësira koloidale. Tretshmëria në acide varet nga «mosha e preparatit». Hidroksidi i porsagatitur tretet mirë në acide inorganike dhe organike; kurse ai që qëndron pak kohë, tretet me vështirësi. Hidroksidi i hekurit (III), po të ngrohet humbet dalëngadalë ujë dhe shndërrohet në Fe_2O_3 .

8.2.1.1. Gatitja e hidroksidit të hekurit III

Për të gatitur hidroksidin e hekurit (III), mund të veprohet sipas këtyre metodave (a dhe b):

a) Në tretësirën e 50 g $\text{Fe(NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ në 250 ml ujë të ngrohur deri në 70°C , hidhet pika-pika, duke e përzier fort, tretësirë amoniakore 5%, derisa të ndihet era e lehtë e amoniakut (sipas provave 125 ml).

Precipitati i Fe(OH)_3 lahet me dekantim (2-3 herë) me ujë të ngrohtë; hidhet në filtër dhe lahet përsëri me ujë të ngrohtë. Hidroksidi i hekurit (III) i lagësht thahet në temperaturën 110°C dhe thërrmohet në pluhur. Me këtë metodikë përftohen rreth 30 g Fe(OH)_3 .

b) Në tretësirën 1% të $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ hidhet (me curril të hollë dhe me përzierje të fortë) tretësirë 15-20% NH_4OH (me tepicë fare të vogël) Përzierja trazohet 5 min dhe hidroksidi i hekurit i përftuar lahet me dekantim me ujë, derisa në ujërat e larjes të mos ketë më jone klorur Cl^- (prova me tretësirë nitrati argjenti).

Precipitati i larë hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahet në $30-50^\circ\text{C}$ (5-6 h) e pastaj në $100-110^\circ$ (6-8 h).

8.2.2. Kloruri i hekurit (II)

a) Kloruri i hekurit anhidër

FeCl_2 $M = 126,75 \text{ g/mol}$ $d = 2980 \text{ kg/m}^3$
t.shk. = 672°C t.vl. = 1012°C

b) Kloruri i hekurit kristalhidrat

$\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ $M = 198,81 \text{ g/mol}$ $d = 1930 \text{ kg/m}^3$

Kloruri i hekurit (II) anhidër formon kristale kubike të bardha dhe kokrriza ose kristale heksagonale, në formë petash. Preparati i zakonshëm ka ngjyrë hiri në të bardhë. Gjatë qëndrimit në ajër bëhet krejtësisht i bardhë (hidratohet) dhe pastaj i verdhë (oksidohet). Kloruri i hekurit (II) tretet në ujë. Kripa e shkrirë e për-cjell mirë rrymën elektrike. Me ngrohje (në $450-480^\circ\text{C}$), në prani të oksigjenit. shndërrohet në Fe_2O_3 dhe çliron klor.

Kristalhidrati $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ formon kristale të tejdukshme të kaltra, që në ajër bëhen të gjelbra (si pasojë e oksidimit të pjesshëm). Me pak ngrohje ose po të ruhet në acid sulfurik të përqendruar, kalon në $\text{FeCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Në ajër me lagështirë $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ qullet. Preparati tretet shumë mirë në ujë; tretet mirë në alkool etilik dhe në eter dietilik. Kripa duhet të ruhet në shishe të mbyllura, në mjedis dioksidi karboni.

8.2.2.1. Pastrimi i klorurit të hekurit II

Kristalhidrati $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (i çliruar nga jonet Fe^{3+}) mund të përftohet nga produkti teknik në këtë mënyrë:

Në një poç qelqi treten me ngrohje 75 g $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (teknik), në 25 ml ujë. Në tretësirën e përftuar shtohet pak acid klorhidrik dhe pluhur hekuri. Poçi mbyllet me një tapë me gyp zhvillimi, i cili zhytet në ujë. Posa lëngu merr ngjyrë të kaltër të zbehtë, filtrohet shpejt në hinkën për filtrim në zbrazëti. Në poçin teknik për filtrim në zbrazëti, për të larguar ajrin, hidhen paraprakisht 2-3 ml eter dietilik. (Kujdes! Rrezik zjarri!). Filtrati hidhet shpejt në një poç të rrumbullt me 2-3 ml eter. Poçi mbyllet mirë dhe ftohet me një rrymë dioksidi karboni. Precipitati i $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ që bie, hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti, thahet në eksikator me acid sulfurik të përqendruar dhe hidhet në një shishe të mbyllur me parafinë, në mjedis dioksidi karboni.

8.2.2.2. Gatitja e klorurit të hekurit (II)

a) Për të përftuar kristalhidratin $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, tretet hekuri në acid klorhidrik.

Në një kupshore porcelani hidhen (në kapë) 45 ml ujë dhe 63 ml acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$). Shtohen në të pak e nga pak 25 g tallash hekuri. (Kujdes! Çlirimi i hidrogjenit paraqet rrezik zjarri). Pas ftohjes, tretësira filtrohet dhe filtrati avullohet deri në shfaqjen në sipërfaqe të një cipe kristalore të hollë. Për të

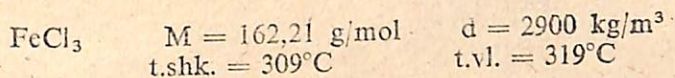
parandaluar oksidimin, këshillohet që në tretësirën e përftuar të vendoset një copë hekur, me sipërfaqe të pastruar mirë. Pas disa orësh, kristalet e $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ që bien, kalohen në filtër dhe thahen në dollapin tharës (termostat), në temperaturë jo më të lartë se 50°C . Preparati hidhet në shishe dhe mbyllet me parafinë, në mje-dis dioksidi karboni.

b) Kloruri i hekurit (II) anhidër mund të përftohet nga FeCl_3 anhidër në këtë mënyrë:

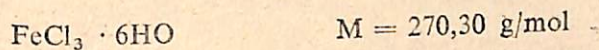
Kloruri i hekurit FeCl_3 futet në një gyp porcelani, që është i mbështjellë me një rezistencë nikel-kromi, në formë spirajele. Gypi, pasi nxirret ajri me anë të hidrogjenit, ngrohet shpejt deri në temperaturën $300\text{-}350^\circ\text{C}$ (një temperaturë e tillë arrihet me një tel rezistence nikel-kromi në formë spiraleje, me gjatësi 15 m dhe $\varphi = 0,3$ mm). Ka rëndësi të arrihet ky interval temperature, sepse nën 300°C FeCl_3 sublimohet dhe nuk reduktohet nga hidrogjeni; mbi 350°C mund të ndodhë reduktimi deri në hekur metalik.

8.2.3. Kloruri i hekurit (III)

a) Kloruri i hekurit [III] anhidër



b) Kloruri i hekurit [III] kristalhidrat

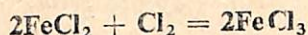
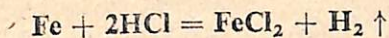


Kloruri i hekurit anhidër formon kristale të mëdha në formë fletësh, të sistemit heksagonal me ngjyrë të errët. Në ajër thith me etje lagështirën dhe qullet; tretet mirë në ujë (47,9%, në 20°C) dhe çliron shumë nxehtësi. Gjithashtu, tretet mirë në alkool etilik, glicerinë, eter dietilik dhe acetone, kurse në benzol tretet pak.

Kristalhidrati $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ është një masë kristallore mjaft e butë, me ngjyrë të kuqe në kafe, i lagështirë në prekje. Në ajër me lagështirë qullet shpejt. Shkrin në 37°C , avullon në 100°C dhe në temperaturë mbi 250°C shpërbëhet në Fe_2O_3 , FeCl_3 , Cl_2 dhe HCl . Tretet shumë mirë në ujë; tretet mirë në alkool etilik, glicerinë dhe në eter dietilik.

8.2.3.1. Gatitja e klorurit të hekurit [III]

Kristalhidrati $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ përftohet nga oksidimi i tretësirës së klorurit të hekurit (II) me klor¹⁾.



1) Puna duhet të kryhet në kapë.

Në fillim gatitet tretësira e klorurit të hekurit (II). Në një poç konik, me një nësi 500 ml, hidhen 370 ml tretësirë 25% acidi klorhidrik. Shtohen në të, me porcione të vogla 60 g tallash hekuri i pastër. (Kujdes! Rrezik zjarri!) Kur mbaron stadi i vrullshëm i reaksionit, tretësira ngrohet në 80-90°C, filtrohet dhe klorohet në një shtyllë përthithëse (absorbuese). Tretësira e FeCl_2 bie nëpërmjet hinkës ndarëse, në përthithës (fig. 8.1) me shpejtësi 5 ml/min. Si përthithës përdoret një

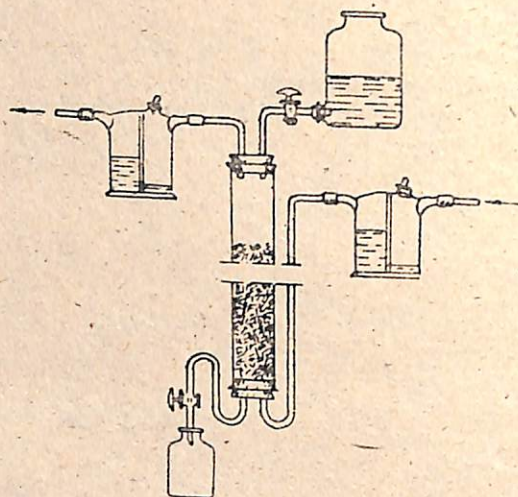


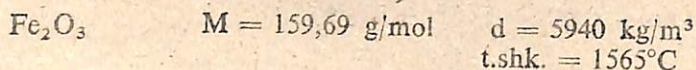
Fig. 8.1.

shtyllë me lartësi 100 cm dhe diametër 4 cm, e mbushur me copëza të prera gypi qelqi, me diametër 6-8 mm dhe gjatësi 3 cm. Nga poshtë, në shtyllë futet klor (me shpejtësi), që paraprakisht lahet në një shishe me ujë. Teprica e klorit, pasi kalon për zbrazëti. Tretësira e kloruar, që rrjedh nga shtylla në gotë, hidhet në një kupshore porcelani, ku avullohet në temperaturë 90-95°C, derisa në sipërfaqen e lëngut shfaqet cipa kristallore. Pastaj ftohet deri në 4°C, duke e përzier rrallë. Kristalet që veçohen, filtrohen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe hidhen në shishe me tapë të smeriluar.

Përftohen rreth 250 g kripë.

Shënim. Procesi i klorimit duhet të rregullohet në mënyrë të tillë që oksidimi të jetë sa më i plotë. Për këtë, prova e lëngut me tretësirë $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ nuk duhet të japë precipitat të kaltër.

8.2.4. Oksidi i hekurit (III)



Oksidi i hekurit (III) formon kristale të sistemit triklin ose romboedrik me ngjyrë të hirtë, të verdhë ose të kuqe; i përgatitur artificialisht është pluhur amorf në ngjyrë të kuqe-tulle. Është fare pak i tretshëm në acide.

Në Kombinatin Kimiko-Metalurgjik në Laç, si mbeturinë e procesit teknologjik të prodhimit të acidit sulfurik (gjatë djegies së piritit) del edhe një sasi e madhe oksidi hekuri (III).

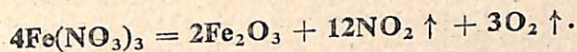
8.2.4.1. Pastrimi i oksidit të hekurit (III)

Oksidi i hekurit Fe_2O_3 i pastër mund të përftohet në këtë mënyrë:

Treten me ngrohje 100 g oksid hekuri (III) teknik, në acid nitrik. Tretësira hollonhet me ujë, filtrohet dhe avullohet në banjë uji deri në formimin e një cipe kristalore. Për kristalizimin e $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, filtrati ftohet. Kripa e përftuar $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ tretet në ujë, filtrohet dhe ngopet me amoniak të gaztë NH_3 . Precipitimi i $\text{Fe}(\text{OH})_3$ që fundërron pasi të filtrohet, lahet dhe thahet, pastaj gëlqerizohet në 500°C dhe thërrmohet në havan hekuri.

8.2.4.2. Gatitja e oksidit të hekurit (III)

Për të përftuar oksidin e hekurit (III), gëlqerizohet nitrati i hekurit (III). Gjatë këtij procesi $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ shpërbëhet sipas barazimit:



Në një kupshore porcelani hidhen 50 g $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ dhe ngrohen në furnelë elektrike (në kapë). Kripa shkrin duke formuar një lëng të murrmë, i cili, në temperaturën 121°C , fillon të valojë dhe çliron avuj HNO_3 dhe okside azoti. Për të shmangur spërkatjet, lëngu duhet të përzihet shpesh me shpatull porcelani. Me nxehtë ai dendësohet dhe formon një pastë. Në temperaturën 132°C pasta menjëherë fillon të thërrmohet në pluhur dhe vazhdon të çlirojë avuj HNO_3 dhe okside azoti. Pa e ndërprerë përzierjen, masa reaguese ngrohet edhe 20-25 min, deri në tharjen e plotë. Masa e thatë hidhet në pote dhe gëlqerizohet 8-10 h, në temperaturën $600-700^\circ\text{C}$.

Përftohen rreth 10 g oksid hekuri (III).

8.2.5. Sulfati i hekurit (II)



Preparati i pastër ka ngjyrë të kaltër. Në ajër të thatë shndërrohet në një pluhur të bardhë, që në prani të lagështirës, e rimerr ngjyrën e kaltër. Në temperaturën 60°C , $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ zbardhet duke kaluar në $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$; mbi 250° shpërbëhet dhe çliron SO_3 . Tretet mirë në ujë (në 20°C , tretësira e ngopur përmban 21% FeSO_4 pa ujë) dhe në glicerinë; nuk tretet në alkool etilik. Është substancë me veti helmuese; oksidohet në ajër dhe ruhet në vende pa lagështirë.

Sulfati i hekurit $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, që prodhohet në fabrikën e gozhdë-bulonave, në Kavajë ka këto karakteristika fiziko-kimike: Pamja e përgjithshme masë e ngurtë në formë kristalesh monokline.

Ngjyra
Dendësia
Tretshmëria (në 100 g)

Lagështira
Pastërtia

e gjelbër
1899 kg/m³
në ujë të ftohtë tretën 33 g, në ujë të ngrohtë
(në 50°C) tretën 149 g
maksimumi 32%
minimumi 93%

Nuk përmban papastërti të tjera, si kalcium, magnez etj.

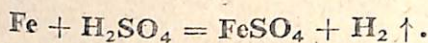
8.2.5.1. Pastrimi i sulfatit të hekurit (II)

Preparati i pastër mund të përftohet nga sulfati i hekurit (II) teknik. Produkti tretet në ujë. Tretësira e përftuar acidohet me acid sulfurik deri në reaksion (mjedis) acid; lihet disa ditë e mbyllur në shishe hermetike (për të shmangur kontaktin me ajrin), duke shtuar në tretësirë copa hekuri ose FeS (për precipitimin e joneve Cu²⁺ dhe reduktimin e joneve Fe³⁺ në Fe²⁺). Lëngu ngopet (në kapë) me sulfur hidrogjeni H₂S, për ta pastruar nga As, Sn etj., dhe përsëri lihet disa ditë. Pastaj, tretësira nxehet dhe filtrohet; filtratit i shtohet pak hekur metalik dhe avullohet në banjë uji, derisa në sipërfaqen e lëngut të formohet një cipë kristalorë (dendësia e tretësirës = 1340 kg/m³). Pasi filtrohet, lihet 24 h të kristalizojë, në temperaturë jo më të lartë se 18°C (ose mund të bëhet precipitimi me alkool si më poshtë).

Preparati pothuajse i lirë nga jonet Fe³⁺ dhe mjaft i qëndrueshëm në ajër përftohet me anë të kristalizimit me alkool etilik. Në tretësirën e përqendruar të FeSO₄ hidhet alkool etilik (në 1 vëllim të tretësirës së preparatit, 3 vëllime alkool). Pluhuri kristalor që precipiton, hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti, laget me alkool dhe thahet në letër filtruese, në temperaturën e mjedisit, deri në zhdukjen e erës së alkoolit (këshillohet që për largimin e alkoolit, pluhuri të laget me ujë të valuar paraprakisht).

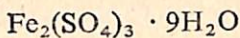
8.2.5.2. Gatitja e sulfatit të hekurit (II)

Sulfati i hekurit (II) mund të përftohet nga tretja e hekurit metalik në acid sulfurik:



Hekuri në trajtë tallashi ose teli tretet në tretësirë 15-20% acidi sulfurik dhe nxehet derisa mbetja e hekurit të mos tretet më. Tretësira filtrohet dhe acidohet me H₂SO₄, deri në reaksion acid. Gjatë ftohjes, ngopet me sulfur hidrogjeni H₂S (gaz), mbyllet shishja hermetikisht dhe lihet në qetësi 2-3 ditë. Pastaj, lëngu ngrohet në banjë uji dhe filtrohet nga precipitatet e sulfureve (SnS, CuS, As₂S₃ etj.). Filtrati avullohet përgjysmë dhe lihet për kristalizim në një mjedis dioksid karboni; pas një dite kristalet veçohen dhe shpëlahen me ujë e më pas me alkool etilik. Preparati vendoset midis letrash filtruese dhe thahet deri në 30°C.

8.2.6. Sulfati i hekurit (III) (sulfati ferrik)



$$M = 562,01 \text{ g/mol}$$

$$d = 2100 \text{ kg/m}^3$$

Sulfati i hekurit (III) anhidër është pluhur me ngjyrë të bardhë në të verdhë, që në ajër shndërrohet në një lëng ngjyrë kafe.

Kristalhidrati është masë kristalore që qullet në ajër. Tretet shumë në ujë, por tretja bëhet shumë ngadalë; tretet në alkool etilik, kurse në acid sulfurik të përqendruar nuk tretet.

Tretësira ujore, për shkak të hidrolizës (formimit të $\text{Fe}(\text{OH})_3$), ngjyroset në ngjyrë të kuqe; me shtimin e H_2SO_4 tretësira bëhet pothuaj pa ngjyrë.

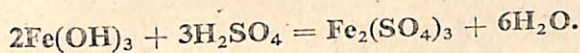
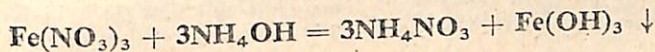
Në Ndërmarjen Kimike në Durrës prodhohet tretësirë e sulfatit të hekurit me këto karakteristika fiziko-kimike:

Pamja e përgjithshme ... tretësirë me ngjyrë kafe.

Përmbajtja e sulfatit të hekurit (III) në tretësirë, jo më pak se 70%.

8.2.6.1. Gatitja e sulfatit të hekurit (III)

¶ Për të përftuar sulfat hekuri (III), tretet hidroksidi i hekurit (III) në acid sulfurik sipas barazimeve:

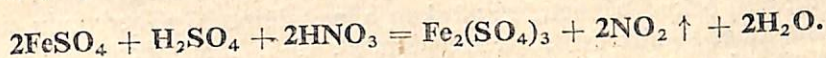


Treten 50 g $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ në 50 ml ujë të ngrohtë. Shtohen në të 65-70 ml NH_4OH ($d = 910 \text{ kg/m}^3$). Mbetjen e $\text{Fe}(\text{OH})_3$ e lajmë shpejt me dekantim me ujë të nxehtë, për të larguar jonet nitrat NO_3^- (prova bëhet me difenilaminë). Hidroksidi i hekurit $\text{Fe}(\text{OH})_3$ i lagësht hidhet në një kupshore porcelani.

Shtohen në të 9 ml H_2SO_4 ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$) dhe nxeht 1-2h, duke e përzier deri në tretjen e plotë të mbetjes. Tretësira filtrohet, filtratit i shtohet një pikë acid sulfurik dhe avullohet, deri në formimin e një mase të trashë në formë shurupi (vëllimi i lëngut të mbetur duhet të jetë rreth 50 ml). Në tretësirë hidhet një kristal Fe₂(SO₄)₃ · 9H₂O dhe lihet 24 h për kristalizim. Kristalet kalohen për filtrim dhe thahen në një xham sahati, në temperaturën 50-60°C.

Përftohen rreth 40 g kripë.

Preparati mund të përftohet edhe me oksidim të sulfatit të hekurit (II) me acid nitrik¹⁾, sipas barazimit:



Në tretësirën e ngrohur deri në 70°C të 43 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ në 55 ml ujë, hidhet pak e nga pak 4 ml H_2SO_4 ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$) (Kujdes nga spërkatjet!) dhe pastaj 50 ml HNO_3 ($d = 1350 \text{ kg/m}^3$). Temperatura e tretësirës mbahet 95-100°C. Shkalla e oksidimit të joneve Fe^{2+} në Fe^{3+} kontrollohet me anë të provës me $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (kur bëhet oksidimi i plotë, tretësira nuk duhet të marrë ngjyrë blu).

1) Puna duhet të kryhet në kapë.

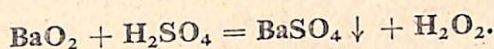
Gjatë ruajtjes peroksidi i hidrogjenit shpërbëhet në ujë dhe oksigjen (me hollimin e tij, qëndrueshmëria rritet). Shpërbërjen e shpejton prania e papastërtive bazike, e krijuara të metaleve të rënda dhe e substancave organike.

Nuk këshillohet ruajtja e peroksidit të hidrogjenit në shishe qelqi, të përshtatshme janë shisheet prej polieteni. Për shkak të shpërbërjes, shisheet nuk duhet të mbyllet fort. Gjithashtu, nuk duhet të përdoren tapa prej gome ose prej lëvoreje për shisheet që përmbajnë tretësirë peroksidi hidrogjeni me përqendrim mbi 10%.

Në laboratorin e kimisë reaktivi ruhet në një vend të veçantë.

9.2.1.1. Gatitja e peroksidit të hidrogjenit

a) Peroksidi i hidrogjenit mund të përftohet¹⁾ nga veprimi i peroksidit të bariumit me acid sulfurik:



Në 100 ml tretësirë 15-18% acidi sulfurik, të ftohur me akull, shtohet ngadalë peroksid bariumi, derisa tretësira të ruajë ende reaksion acid të dobët (rreth 40 g). Peroksidi i hidrogjenit (tretësirë) i përftuar veçohet nga precipitati i sulfatit të bariumit. Në qoftë se tretësira duhet të përqendrohet, shtohet në të eter dietilik (i pastër dhe i distiluar). Ekstraktohet 4-5 herë, duke përdorur çdo herë 20 ml eter. Nxjerrjet e eterit bashkohen dhe avullohen në banjë uji (në temperaturë jo më të lartë se 40°C) dhe mbetja mbahet në eksikator, mbi H₂SO₄ të përqendruar. Me këtë metodikë përftohet tretësirë 50% peroksidi hidrogjeni.

9.2.2. Uji

H₂O M = 18,02 g/mol d = 1000 kg/m³ (në 4°C)
t.shk. = 0°C

Uji është lëng i tejdukshëm, pa ngjyrë, pa erë, e pa shije. Temperatura e vlimit të ujit varet shumë nga trysnia atmosferike.

9.2.2.1. Pastrimi i ujit

a) Për të shkatërruar papastërtitë organike që janë të pranishme në ujë këshillohet që të shtohet në çdo litër ujë 0,025 g KMnO₄. Pastaj, pas 30 min, shtohet tretësirë që përmban 0,5-1 g shap alumini dhe pas 1 h tretësirë që përmban 0,64 g NaH₂PO₄. Uji lihet 30 min dhe filtrohet. Filtrati valohet 10 min dhe distilohet me ftohës të zakonshëm duke derdhur thyesat e para dhe të fundit (10% të distilatit).

b) Për të përftuar ujë të distiluar, që të mos përmbajë dioksid karboni, uj valohet 30 min deri në veçimin e filluskave të mëdha, pastaj ftohet. Gjatë kësaj kohe poçi mbyllet me një tapë me gyp zhvillimi, i cili futet në një shishe larëse me tretësirë 20% hidroksid natriumi ose hidroksidi kaliumi.

1) Puna duhet të kryhet në kapë, me syza e doreza mbrojtëse

10. Jodi

I_2	$M = 253,81 \text{ g/mol}$ $t.shk. = 113,7^\circ\text{C}$	$d = 4940 \text{ kg/m}^3$ $t.vl. = 184,35^\circ\text{C}$
-------	--	---

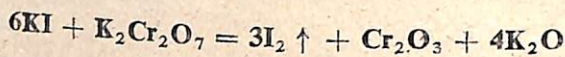
Jodi formon kristale të sistemit rombik, me ngjyrë të murrme të errët (në hiri dhe me shkëlqim metalik. Avujt e tij kanë ngjyrë vjollcë, me erë jo të këndshme (pak të ngjashme me klorin ose me bromin). Është përcjellës i keq i nxehëtisë dhe i elektricitetit.

Jodi tretet pak në ujë (0,081%, në temperaturën 10°C), tretet mirë në alkool etilik dhe më mirë në eter dietilik, në sulfur karboni, benzen, kloroform e në tretës të tjerë organikë.

Avujt e jodit janë helmues dhe ushtrojnë veprim ngacmues në membranat mukoze. Jodi ruhet në shishe të errëta me tapë të smeriluar.

10.1. Gatitja e jodit

Në një lëfytje (stortë) të lidhur me një ftohës me ujë, ngrohet përzierja e 1 pjese në masë pluhur joduri kaliumi (i thatë dhe i thërrmuar) me 1,5-2 pjesë në masë dikromat kaliumi, deri në ndërprerjen e çlirimit të avujve vjollcë të jodit:



Si rregull përftohet jod i klasifikimit (p. p. a.).

10.2. Pastrimi i jodit

a) Reaktivi i pastër (p.) mund të përftohet me anë të sublimimit të jodit teknik. Thërrmohen dhe përzihen 6 pjesë në masë jod teknik, 2 pjesë në masë oksid kalciumi¹⁾ dhe 1 pjesë në masë jodur kaliumi²⁾. Përzierja e përftuar hidhet në një

1) Oksidi i kalciumit shtohet për të thithur ujin.

2) Joduri i kaliumit shkëput jodin nga rërbërjet e tij me halogjenet $\text{ICl} + \text{KI} = \text{I}_2 + \text{KCl}$

gotë kimike të vendosur në banjë rëre. Gota mbulohet me xham sahati, mbi të cilin hidhet pak ujë. Me ngrohje jodi sublimon dhe precipiton mbi xhamin e sahatit në formën e kristaleve (në formë gjilpërash).

Për një pastrim më të mirë, sublimimi përsëritet në temperaturë sa më të ulët (që të jetë e mundur) dhe precipitati thahet në eksikator mbi klorur kalciumi të gëlqerizuar (buzët e kapakut të eksikatorit duhet të lyhen me talk dhe jo me vazelinë).

Sublimimi i jodit mund të kryhet, gjithashtu, edhe në kupshore (ose pjatë) porcelani, të mbuluar me hinkë. Më e përshtatshme është që në vend të xhamit të sahatit ose hinkës, të përdoret një poç qelqi me fund të rrumbullt, i cili nga brenda duhet të ftohet me ujë të rrjedhshëm.

b) Një mënyrë shumë e thjeshtë për pastrimin e jodit është rikristalizimi i tij nga tetrakloruri i karbonit.

Treten 50 g jod në 500 ml tetraklorur karboni, në 65°C. Tretësira e ngrohtë filtrohet në letër filtruese të dendur dhe filtrati ftohet në përzierjen e akullit me kripë (temperatura duhet të arrijë në -7°C deri në -10°C). Kristalet e jodit të ftohur hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe shtypen me kujdes.

II. Kalciumi dhe përbërjet e tij

11.1. Kalciumi

Ca

$M = 40,08 \text{ g/mol}$
 $t.shk. = 845^\circ\text{C}$

$d = 1570 \text{ kg/m}^3$
 $t.vl. = 1480^\circ\text{C}$

Kalciumi është metal krahasimisht i butë, me ngjyrë të bardhë si argjendi. Pritet me thikë dhe është mjaft plastik. Ka afri të madhe kimike; në ajër oksidohet shpejt, që në temperaturë të zakonshme, prandaj ruhet në vajguri ose në vaj mineral. Bashkëvepron me vrull me ujin dhe me acidet, duke çliruar hidrogjen.

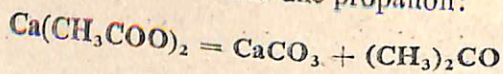
11.2. Përbërjet e kalciumit

11.2.1. Etanoati i kalciumit

$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$

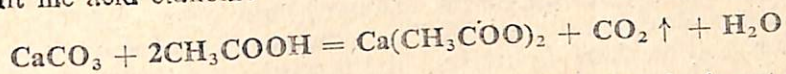
$M = 176,19 \text{ g/mol}$

Etanoati i kalciumit (acetati i kalciumit) është pluhur i bardhë kristalor me erë të lehtë acidi etanoik. Tretet mirë në ujë (22,5% kripë anhidër, në 25°C). Me ngrohje shpërbëhet në karbonat kalciumi dhe propanon:



11.2.1.1. Gatitja e etanoatit të kalciumit

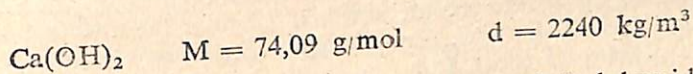
Etanoati i kalciumit mund të përftohet nga bashkëveprimi i karbonatit, të kalciumit me acid etanoik:



Në 105 ml tretësirë 20% acidi etanoik (p.) hidhet karbonat kalciumi (p.)¹⁾, derisa të ndërpritet çlirimi i dioksidit të karbonit. Pasi të shtohet në të edhe pak karbonat kalciumi, ngrohet deri në temperaturën 80°C. Përzierja reaguese lihet në qetësi 2-3 h, pastaj filtrohet dhe filtrati acidifikohet pak me tretësirë 80% CH₃COOH (p.), deri në reaksion acid të dobët ndaj lakmusit (për të shmangur formimin e kripërave bazike). Përzierja e përftuar, duke i shtuar herë pas here rreth 1 ml tretësirë 80% CH₃COOH, merr pamjen e një qulli të trashë. Pas ftohjes kristalet bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti²⁾ dhe thahen në temperaturën 60-70°C.

Përftohen rreth 20 g reaktiv (p.).

11.2.2. Hidroksidi i kalciumit



Hidroksidi i kalciumit (gëlqerja e shuar) është pluhur i bardhë që çhidratohet vetëm në temperaturën 580°C. Bashkëvepron me dioksidin e karbonit të ajrit duke u shndërruar në karbonat kalciumi. Në ujë tretet pak (0,148% në 25°C; PT = $3,1 \cdot 10^{-5}$, në 25°C), pezullia (suspension) e hidroksidit të kalciumit në ujë quhet «qumësht gëlqereje». Hidroksidi i kalciumit është bazë e fortë.

Tretësira ujore e ngopur e hidroksidit të kalciumit «uji i gëlqeres» është lëng i tejdukshëm pa ngjyrë dhe pa erë; ka reaksion alkaline të fortë, bashkëvepron shpejt me dioksidin e karbonit të ajrit, duke formuar një precipitat të bardhë (CaCO₃).

Me ngrohje uji i gëlqeres turbullohet, sepse precipiton hidroksidi i kalciumit, i cili në ujë të ngrohtë tretet më pak se në ujë të ftohtë; me ftohje turbullira gradualisht zhduket.

11.2.2.1. Gatitja e hidroksidit të kalciumit

a) Hidroksidi i kalciumit mjaft i pastër mund të përftohet nga veprimi i alkaleve me kripërat e kalciumit:



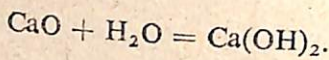
¹⁾ Në vend të CaCO₃ mund të përdoret Ca(OH)₂ i klasifikimit (p.).
²⁾ Provat tregojnë se ky veprim mund të kryhet edhe me hinkë të zakonshme.

Në 125 ml ujë treten 125 g $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (p.). Tretësira ngrohet në temperaturën 80°C dhe përpunohet me tretësirën e filtruar të 60 g hidroksid natriumi në zbrazëti dhe lahet, deri në largimin e plotë të joneve klorur Cl^- . Në ujërat larëse (në provën e filtratit pak të acidifikuar me acid nitrik) nuk duhet të shfaqet turbullirë, kur i shtohet tretësirë nitrati argjenti. Precipitati në fillim lahet me ujë që përmban 0,4% hidroksid natriumi e pastaj me ujë të pastër. Precipitati i larë thahet në temperaturën $80-100^\circ\text{C}$.

Përftohen rreth 30 g hidroksid kalciumi.

b) Për të përftuar precipitat të dendur, është mirë të përdoret kjo metodikë: Në një gotë me nxënësi 1 l të pajisur me një përzierës mekanik, hidhet ngadalë (me pika), njëkohësisht, (me anë të dy hinkave ndarëse) tretësira e ngrohtë e 53 g $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ në 22 ml ujë dhe tretësira e 18 g NaOH në 75 ml ujë. Shpejtësia e rrjedhjes së tretësirave duhet të jetë e njëjtë dhe hedhja e tyre duhet të zgjatë 10-20 min. Pasta e përftuar hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti si në rastin e parë (a).

c) Preparati i pastër dhe i thatë mund të përftohet duke vepruar oksidi i kalciumit me ujë:



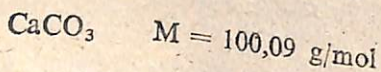
Në një pote porcelani, me nxënësi të mjaftueshme, hidhen 10 g oksid kalciumi. Duke e lënë kapakun gjysmë të hapur, shtohen në pote me anë të buretës 7 ml ujë. Uji, në fillim, hidhet me pika e pastaj (pas zhvillimit të reaksionit të vrullshëm) më shpejt (gjithsej 15 min). Potja me hidroksid kalciumi mbahet 1h në dollapin tharës në temperaturën 105°C e pastaj thahet në eksikator me hidroksid natriumi të ngurtë. Hidhet në shishe dhe tapa e shishes mbulohet me parafinë. Përftohen rreth 13 g hidroksid kalciumi.

11.2.2.2. Gatitja e ujit të gëlqeres

Në 10 g oksid kalciumi të gëlqerizuar hidhen 40 ml ujë dhe përzihen, deri në formimin e një mase homogjene.

Pas precipitimit, lëngu i tejdukshëm mund të ndahet nga precipitati. Precipitati përzihet përsëri me 500 ml ujë, deri në formimin e një mase homogjene; hidhet në shishe, mbyllet dhe lihet në qetësi që të precipitojnë plotësisht mbeturinat. Tretësira e kthjellët derdhet me kujdes në një shishe, që mbyllet fort me tapë gome.

11.2.3. Karbonati i kalciumit



$$d = 2710 - 2930 \text{ kg/m}^3$$

Karbonati i kalciumit (guri gëlqeror) është pluhur kristalor i bardhë. Tretet në acide; është fare pak i tretshëm në ujë (0,0014%, në 25°C ; $\text{PT} = 0,87 \cdot 10^{-5}$, në 25°C). Me ngrohje, deri në temperaturën 420°C , fillon të shpërbëhet në oksid kalciumi dhe dioksid karboni.

Guri gëlqeror i bluar që përdoret si mbushës në industrinë e gomës, si ushqim

në blegtori dhe në degë të tjera të ekonomisë ka karakteristikat fiziko-kimike që jepen në tabelën 11.1.

Tabela 11.1

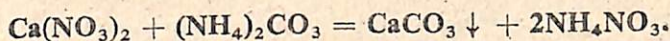
Treguesit	Përmbajtja	në përqindje
	Për industri	Për blegtori
karbonat kalciumi	më shumë se 92	më shumë se 90
përmbajtja e fluorit	—	më pak se 0,2
përmbajtja e karbonatit të magnezit dhe dioksidit të silicit	më pak se 8	—
lagështira	më pak se 1,0	2

Kurse guri gëlqeror që përdoret si lëndë e parë në Uzinën e Sodë-PVC-së në Vlorë, ka këto veçori:

CaCO ₃	97%
MgCO ₃	2%
SiO ₂	0,2-0,3%
R ₂ O ₃ (Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ etj.)	0,2-0,3%

11.2.3.1. Gatitja e karbonatit të kalciumit

a) Karbonati i kalciumit mund të përftohet nga bashkëveprimi i karbonatit të amonit me nitrat kalciumi:



Përgatitet tretësira e 50 g Ca(NO₃)₂ · 4H₂O në 100 ml ujë dhe tretësira e 24g (NH₄)₂CO₃ në 100 ml ujë. Në secilën prej tretësirave hidhen 10 ml të tretësirës tjetër. Të dy tretësirat, që të ndahen nga precipitati i cili ka tërhequr me vete papastërtitë filtrohen. Filtratet hidhen ngadalë, duke i përzier me të njëjtën shpejtësi, në një gotë që përmban 100 ml ujë. Pas precipitimit të plotë (provohet nëse precipitimi është i plotë, duke shtuar në rast nevojë edhe pak (NH₄)₂CO₃), precipitati i karbonatit të kalciumit hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti¹⁾, lahet me një rrymë të ngadalshme uji deri në largimin e joneve nitrat NO₃⁻ (prova me difenilaminë), (shpenzohen rreth 750 ml ujë).

Precipitati i larë i karbonatit të kalciumit thahet në temperaturën 110°C. Përftohen rreth 20 g karbonat kalciumi.

b) Për të përftuar karbonat kalciumi të klasifikimit (k.p.) dhe pa praninë e përzierjeve të metaleve të rënda, në tretësirën e karbonatit të amonit dhe në tretësirën e nitratit të kalciumit (shih rastin a) hidhen disa pika tretësirë sulfuri amoni dhe përzierjet lihen 1-2 ditë, deri në precipitim të plotë të sulfureve. Precipitati filtrohet dhe ecuria e punës më tej është si në rastin (a.).

1) Mund të përdoret hinkë e zakonshme.

11.2.4. Karburi i kalciumit



$$M = 74 \text{ g/mol}$$

$$d = 2300 \text{ kg/m}^3$$

Karburi i kalciumit (karbiti) është substancë pa ngjyrë, e tejdukshme. Pluhuri ka veprim djegës mbi lëkurën dhe ngacmon rrugët e frymëmarrjes. Vepron me ujin dhe çliron etin (acetilen), që është gaz i djegshëm.

Në temperaturën 0°C dhe në tryshinë atmosferike, 1 kg karbur kalciumi i pastër duhet të japë 349,4 l etin (acetilen).

Karburi i kalciumit ruhet në enë hermetike dhe në vende të thata.

Në Uzinën e Sodë-PVC-së në Vlorë prodhohet karbur kalciumi me këto veçori fiziko-kimike:

Ngjyrë vjollcë në kafe

Erën karakteristike të etinit

Dendësinë 2240-2500 kg/m³

Litrazhi (acetilen) 220-270 l/kg.

Përmbajtja e H₂S (në vëllim) më e vogël se 0,15%

Përmbajtja e PH₃ (në vëllim) më e vogël se 0,08%

11.2.5. Kloruri i kalciumit

a) Kloruri i kalciumit anhidër

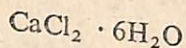


$$M = 129,84 \text{ g/mol}$$

$$d = 2512 \text{ kg/m}^3, \text{ në } 25^\circ\text{C}$$

$$t.\text{shk.} = 772^\circ\text{C}$$

b) Kloruri i kalciumit kristalhidrat



$$M = 237,93 \text{ g/mol}$$

$$d = 1680 \text{ kg/m}^3 \text{ (në } 17^\circ\text{C)}$$

$$t.\text{shk.} = 21,92^\circ\text{C}$$

Kloruri i kalciumit anhidër është substancë kristallore higroskopike, me ngjyrë të bardhë. Si pasojë e shpërbërjes së pjesshme, kloruri i kalciumit i shkrirë (gjithmonë) përmban një sasi oksidi kalciumi, prandaj jep reaksion bazik. Tretet shumë mirë në ujë (42,7%, në 20°C) duke çliruar nxehtësi; tretet keq në alkool etilik dhe acetone. Kloruri i kalciumit i gëlqerizuar është tharës i mirë i gazeve. Lagështira e mbetur në ajrin mbi klorur kalciumi anhidër, në temperaturën 25°C; nuk i kalon 0,36 mg/l H₂O (g).

Kloruri i kalciumit i hidratuar formon kristale pa ngjyrë në formë prizmesh rombikë me shije të kripur në të hidhur. Me ngrohje reaktivi shndërrohet në hidratin CaCl₂ · 2H₂O, që formon një masë të bardhë poroze.

Në Uzinën e Sodë-PVC-së, në Vlorë kloruri i kalciumit del në formë mbeturine me këto karakteristika:

Ngjyrë kafe të zbehtë, pa erë, me shije të kripur

Përmbajtja e CaCl₂

32%

Përmbajtja e NaCl

2-3%

Dendësia e tretësirës

1335-1350 kg/m³

pH-i

7-8

11.2.5.1. Pastrimi i klorurit të kalciumit teknik

a) Një preparat i klasifikimit (p.) përftohet duke pastruar klorurin e kalciumit teknik.

Paraprakisht duhet të provohet mungesa e klorateve në klorurin e kalciumit teknik. Për këtë 5 g kripë hidhen në 20 ml acid klorhidrik ($d = 1100 \text{ kg/m}^3$) dhe në përzjerjen e përftuar, vendoset një letër indikatorë jod-amidoni. Në mungesë të klorateve letra indikatorë nuk duhet të ngjyroset në ngjyrë të kaltër.

Në 450-500 ml ujë treten 300 g klorur kalciumi teknik. Hidhen në të 3 ml acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$) dhe 1-1,5 ml tretësirë 30% kloruri bariumi dhe përzihen.

Pas precipitimit, tretësira provohet për praninë e joneve SO_4^{2-} dhe Ba^{2+} .

Për zbulimin e joneve SO_4^{2-} dhe Ba^{2+} , në 5 ml tretësirë hidhen 20 ml ujë, 1 ml acid klorhidrik ($d = 1120 \text{ kg/m}^3$) dhe 0,5 ml tretësirë 1N kloruri bariumi. Në qoftë se gjatë 15 min nuk shfaqet turbullirë, kjo provon mungesën e joneve SO_4^{2-} . Në qoftë se zbulohen jone SO_4^{2-} , në tretësirën fillestare shtohet pak tretësirë kloruri bariumi.

Për zbulimin e joneve Ba^{2+} , në 5 ml tretësirë shtohen 20 ml ujë dhe 5 ml tretësirë e ngopur sulfati kalciumi. Në mungesë të joneve Ba^{2+} , gjatë 15 min, nuk duhet të ketë turbullirë. Në qoftë se shfaqet turbullirë, për precipitimin e joneve Ba^{2+} në tretësirën fillestare hidhet me pika acidi sulfurik i holluar.

Më pas, në tretësirën që do t'i nënshtrohet pastrimit hidhen 5 ml qumësht gëlqereje, deri në shfaqjen e reaksionit të dukshëm bazik ndaj fenolftaleinës dhe rreth 0,5 g qymyr aktiv. Përzieja trazohet mirë dhe lihet në qetësi 2 h. Provohet përsëri mjedisi i tretësirës, në rast nevojë shtohet edhe pak hidroksid kalciumi. Përzjerja lihet në qetësi 24 h, pastaj filtrohet. Filtrati asnjësohet me acid klorhidrik (p.); derisa të mos e ngjyrosë më metilin e kuq në ngjyrë trëndafili dhe metil-oranzhin në të verdhë. Pastaj, shtohet në të ujë deri në dendësi 1526 kg/m^3 . Me këtë mënyrë përftohet tretësirë 50% kloruri kalciumi, e cila mund të përdoret për eksperimentet laboratorike.

Për përfutimin e klorurit të kalciumit kristalhidrat, në 200 ml tretësirë 50% kloruri kalciumi hidhen 0,5 g qymyr aktiv; tretësira ngrohet në temperaturën $90-100^\circ\text{C}$ dhe avullohet deri në dendësinë 1370 kg/m^3 ¹⁾. Pastaj, filtrohet dhe lihet në qetësi dy ditë. Kristalet hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe ruhen në një shishe të mbyllur mirë.

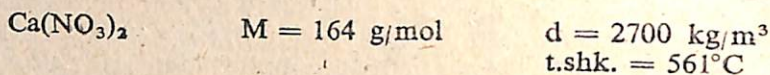
b) Për të përftuar preparat të gëlqerizuar të përshtatshëm për indikatorë (si tharës), tretësira 50% e klorurit të kalciumit e përftuar sipas rastit (a) futet në furrë elektrike në $250-300^\circ\text{C}$, 1 h; copëtohet në copa të mëdha dhe gëlqerizohet 1-2 h, derisa gjatë copëtimit të copave të mëdha në copëza më të vogla të mos dallohen kristale të shndritshme.

Preparati ruhet në shishe me tapë hermetike, të parafinuar.

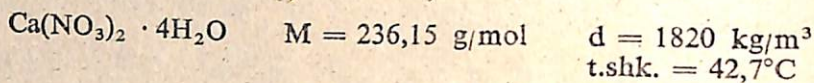
1) Provat tregojnë se në pamundësi të matjes së dendësisë, mund të kufizohemi në avullimin e $1/3$ së vëllimit.

11.2.6. Nitrati i kalciumit

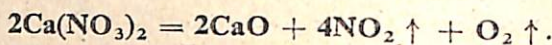
a) nitrati i kalciumit anhidër



b) nitrati i kalciumit kristalhidrat



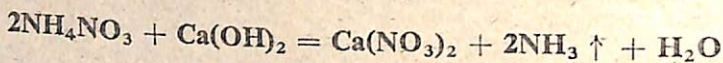
Nitrati i kalciumit anhidër është substancë në ngjyrë të bardhë. Në temperaturë të lartë shpërbëhet, sipas barazimit:



Nitrati i kalciumit kristalhidrat formon kristale të tejdukshme, në formë priz-mash që qullen në ajër. Reaktivi tretet shumë në ujë (54,8% kripë anhidër, në 18°C).

11.2.6.1. Gatitja e nitratis të kalciumit

Nitrati i kalciumit kristalhidrat mund të përftohet nga bashkëveprimi i nitratis të amonit me hidroksid kalciumi:

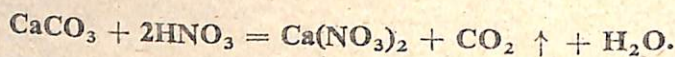


Në një kupshore porcelani hidhet tretësira e 110 g nitratis amoni (p.) në 200 ml ujë. Shtohen në të (në kapë) me porcione 40 g pluhur hidroksid kalciumi i përtuar nga shuarja e 32 g oksidi kalciumi (teknik) në 35 ml ujë të nxehtë.

Përzierja ngrohet në banjë uji, duke e trazuar (rrallë) dhe uji që avullon plotësohet, derisa të mos ndihet më era e dobët e amoniakut. Pasi mbaron reaksioni, përzierja filtrohet dhe precipitatis lahet me ujë. Filtratis, pasi të shtohet në të me pika acid nitrik (p.) (me dendësi 1400 kg/m³), deri në reaksion acid të dobët me lakmuesin, ngrohet në temperaturën 40-50°C dhe filtrohet. Filtratis avullohet (deri në vëllimin 200 ml) dhe pasi i shtohen disa kristale $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ftohet deri në temperaturën e mjedisit. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbratëti dhe pa i tharë futen në shishe me tapë të smeriluar.

Përftohen rreth 70 g kripë.

b) Nitratis i kalciumit kristalhidrat mund të përftohet, gjithashtu nga bashkëveprimi i karbonatis të kalciumit me acid nitrik:



Në tretësirën e 100 ml acid nitrik (p.), me dendësi 1400 kg/m³, në 30 ml ujë, hidhet me porcione të vogla karbonat kalciumi (që përmban sasi të vogla jonesh SO_4^{2-}), deri në ndërprerjen e çlirimit të dioksidit të karbonit. Pastaj, shtohet hidroksid kalciumi (p.) derisa tretësira të ketë reaksion bazik të fortë; për precipi-

13. Kallaji dhe përbërjet e tij

13.1. Kallaji

Sn	M = 118,69 g/mol t. shk. = 231,91°C	d = 7280 kg/m ³ t. vl. = 2720°C
----	--	---

Kallaji është metal shumë i butë, me ngjyrë të bardhë si argjendi. Formon kristale të sistemit tetragonal. Mbi temperaturën 160°C bëhet i ashpër, sepse shndërrohet në kallajin rombik (formë altropike). Në temperaturë më të ulët se 13,5°C shndërrohet në formën tjetër altropike në kallajin e hirtë. Po të lihet për një kohë të gjatë në të ftohtë, metali e rrit vëllimin dhe shndërrohet në një pluhur të shkrifët me ngjyrë hiri («murtaja e kallajit») që përbëhet nga kristale të sistemit kubik. Kallaji, në kushte të zakonshme, është i qëndrueshëm ndaj veprimeve kimike. Në ajër humbet ngadalë shkëlqimin, por cipa e oksidit, që formohet në sipërfaqe, e mbron metalin nga oksidimi i mëtejshëm. Në ujë është i qëndrueshëm; tretet ngadalë në acide të holluara dhe shpejt në acide të përqendruara. Në tretësirat e nxehta të alkaleve tretet, duke çliruar hidrogjen.

13.2. Përbërjet e kallajit

13.2.1. Kloruri i kallajit (II)

a) Kloruri i kallajit [II] anhidër

SnCl ₂	M = 189,60 g/mol t. shk. = 247°C	d = 3950 kg/m ³ t. vl. = 623°C
-------------------	-------------------------------------	--

b) Kloruri i kallajit [II] kristalhidrat

SnCl ₂ · 2H ₂ O	M = 225,63 g/mol	d = 2710 kg/m ³
---------------------------------------	------------------	----------------------------

Kloruri i kallajit (II) anhidër formon kristale të sistemit rombik, pa ngjyrë, të tejdukshme, mjaft të qëndrueshme në ajër. Tretet në ujë, në alkool etilik, në eter dietilik dhe në propancn.

Kristalhidrati i klorurit të kallajit (II) formon kristale pa ngjyrë, në formë pllakash ose gjilpërash. Tretet shumë mirë në ujë; tretet në alkool etilik. Në temperaturën 37,7°C reaktivi tretet në ujin e kristalizimit, kurse me ngrohje në temperaturë më të lartë çhidratohet.

13.2.1.1. Gatitja e klorurit të kallajit (II)

a) Kristalhidrati $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ mund të përftohet nga veprimi i kallajit me acidin klorhidrik:



Në një kupshtore porcelani¹⁾ hidhen 35 g kallaj i kokërrzuar; shtohen në të 90 ml acid klorhidrik ($d = 1140 \text{ kg/m}^3$) dhe përmbajtja e kupshtores valohet deri në tretjen e plotë të metalit. Tretësira e përfutur filtrohet dhe filtrati avullohet derisa prova e marrë nga lëngu, të kristalizojë me ftohje. Pastaj, tretësira ftohet me akull, hidhet në hinkë dhe kristalet ruhen në shishe me tapë të smeriluar.

Tretësira mëmë, me avullim dhe me kristalizim, jep një sasi tjetër kripe.

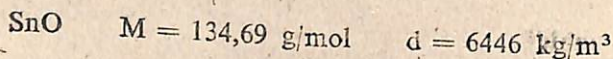
Përftohen rreth 50 g klorur kallaji (II) kristalhidrat.

b) Kloruri i kallajit (II) anhidër mund të gatitet nga kristalhidrati. Në një pjatë (ose kupshore) porcelani ngrohen 100 g $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Kripa shkrihet në temperaturën rreth 40°C; duke e përzier temperatura ngadalë rritet në 120-125°C. Gjatë ngrohjes lëngu dendësohet dhe shndërrohet në një masë në formë brumi dhe pastaj në kokërriza, të cilat duhet të thërrmohen periodikisht. Pastaj, temperatura ngrihet në 130°C dhe kripa ngrohet në këtë temperaturë deri në përfundimin e produktit krejt të thatë. Kripa e përfutur thërrmohet me shtypës dhe thahet në çollapin tharës në temperaturën 130-135°C, deri në një masë të qëndrueshme (rreth 2h). Kripa e thatë (që, zakonisht, ka ngjyrë hiri) ftohet në eksikator dhe hidhet në shishe me tapë të smeriluar.

Përftohen rreth 80 g klorur kallaji anhidër.

Sipas kësaj metodike, në qoftë se substanca nistore është e klasifikimit (p. p. a.), reaktivi i përfutur përmban afro 99,6% SnCl_2 dhe i përgjigjet klasifikimit (p. p. a.).

13.2.2. Oksidi i kallajit (II)

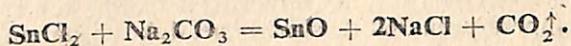


Oksidi i kallajit (II) është pluhur me ngjyrë të zezë, që nuk tretet në ujë dhe në tretësirat e alkaleve. Në acide tretet dhe formon kripëra të kallajit Sn^{2+} . Me ngrohje në ajër digjet duke formuar dioksidin e kallajit SnO_2 .

Këshillohet që në kupshoren e porcelanit të vendoset një copë platinë për të formuar çiftin galvanik, i cili shpejton shumë reaksionin.

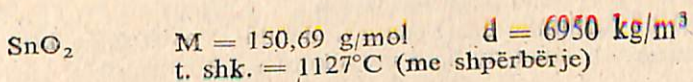
13.2.2.1. Gatitja e oksidit të kallajit [II]

Oksidi i kallajit (II) mund të përftohet nga bashkëveprimi i kripërave të kallajit Sn^{2+} me karbonat natriumi:



Përzierja e 30 g $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dhe 37 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ shkrihet në një pote porcelani. Masa e shkrirë, pas ftohjes, lahet me ujë për të larguar klorurin e natriumit (për ova me tretësirë nitrati argjendi), hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lahet me alkool etilik dhe eter dietilik.

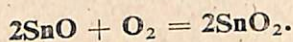
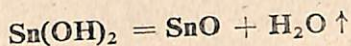
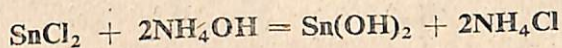
13.2.3. Oksidi i kallajit (IV)



Oksidi i kallajit (IV) është pluhur i bardhë, i patretshëm në ujë, në acide dhe në tretësirat e bazave. Në qoftë se shkrihet me bazat, formon kripëra të acidit stanik (stanate).

13.2.3.1. Gatitja e oksidit të kallajit (IV)

Oksidi i kallajit (IV) SnO_2 mund të përftohet nga gëlqerizimi në ajër i oksidit të kallajit (II), sipas barazimeve të reaksioneve:

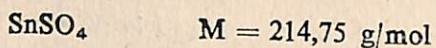


Në përzierjen e 80 ml ujë me 15 ml acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$) treten 50 g $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dhe filtrohen. Në filtrat hidhet me porcione të vogla hidroksid amoni NH_4OH ($d = 910 \text{ kg/m}^3$), deri në reaksion të dobët bazik ndaj lakmusit (rreth 75 ml).

Precipitati i hidroksidit të kallajit (II) hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti; lahet 3 herë me ujë (me porcione nga 50 ml), kalohet në kupshore (ose pjatë) porcelani dhe thahet 5 h në temperaturën $50-60^\circ\text{C}$ duke e përzier rrallë. Pastaj, masa e thatë gëlqerizohet 5-6 h në temperaturën $800-900^\circ\text{C}$.

Përftohen rreth 60 g oksid kallaji (IV).

13.2.4. Sulfati i kallajit (II)



Sulfati, i kallajit (II) formon gjilpëra pa ngjyrë ose fletë me shkëlqim. Me ngrohje, mbi temperaturën 360°C , shpërbëhet duke çliruar anhidrid sulfurik. Tretet mirë në ujë (16,0%, në 20°C). Nga tretësira ujqie, dalëngadalë, veçohet precipitati i kripës bazike.

13.2.4.1. Gatitja e sulfatit të kallajit (II)

Në 120 g kallaj të kokërrzuar shtohen 65 ml ujë dhe 65 ml acid sulfurik ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$). Përzierja e përfutuar valohet disa orë, derisa të ndërpritet tretja e metalit (tretja e kallajit në acid sulfurik zgjat disa dhjetëra orë). Tretësira veçohet, kurse masa që mbetet, ngrohet me 250 ml ujë (për të tërhequr SnSO_4 që ka mbetur). Të dy porcionet e tretësirës filtrohen. Filtratet bashkohen dhe avullohen (me mirë hinkën në zbrazëti) deri në formimin e një mase të dendur. Pas ftohjes, kripa hiqhet në për filtrim në zbrazëti, lahet dy herë me alkool etilik (nga 20-25 ml) dhe

Përftohet rreth 130 g sulfat kallaji (II).

14. Karboni dhe përbërjet e tij

14.1. Karboni

C

M = 12,01 g/mol

d = 1475 kg/m³
t. shk. = 4200°C

Qymyri i drurit i një cilësie të mirë ka në përbërjen e tij 87,5 — 91% C, 1,3 — 2% hi, 5 — 7% H₂O, 1,8 — 2,5% H₂, 1,5 — 6% O₂ (digjet pa tym dhe pa flakë). Temperatura e distilimit të tij është rreth 3600°C. Rëndësi të veçantë ka qymyri aktiv.

Qymyri aktiv është në formë kokrrizash të zeza dhe të imëta ose në formë pluhuri dhe dallohet për porozitet të madh. Sipërfaqja e 1 g qymyri aktiv është 400 — 1000 m², prandaj ka aftësi të madhe ndajthithëse.

14.1.1. Gatitja e qymyrit aktiv

Qymyri i zakonshëm thërrmohet, sitet dhe gëlqerizohet me kujdes 1 h, në një pote bakri ose hekuri (për heqjen e substancave dyllore). Pastaj në 30 g qymyr shtohen 500 ml tretësirë acidi nitrik 4 N dhe lihet 1 h. Pas 1 dite, përzierja valohet 1 h dhe hidhet e nxehtë në hinkën për filtrim në zbrazëti. Lahet me ujë, valohet përsëri 1 h në temperaturën 110°C dhe gëlqerizohet 30 min në një pote porcelani në 500-600°C.

Përpunimi me tretësirë acidi nitrik përsëritet si u tha më sipër dhe qymyri lahet me ujë. Pastaj, thahet në temperaturën 110°C dhe gëlqerizohet 1 h në një gyp porcelani, të ngrohur me rezistencë (në trajtë spiraleje) në temperaturën 600-800°C, duke i thithur gazet që çlirohen në një pompë vaji¹⁾. Pas ftohjes, në gyp futet ajër i thatë.

Qymyri aktiv i përfutur ruhet në një shishe me tapë të smeriluar ose në eksikator me klorur kalciumi (ose me anhidrid fosforik).

¹⁾ Në mungesë të pompës së vajit mund të përdoret pompa e ujit për zbrazëti.

14.2. Përbërjet e karbonit

14.2.1. Acidi etanoik (acidi acetik)

CH_3COOH $M = 60 \text{ g/mol}$ $d = 1049 \text{ kg/m}^3$ (në 20°C)

Acidi etanoik është lëng pa ngjyrë, me erë të fortë karakteristike. Me uljen e temperaturës shndërrohet në një masë kristalore me temperaturë shkrirjeje $16,6^\circ\text{C}$ dhe me temperaturë valimi 118°C .

Përzihet me ujin, me alkoolin etilik dhe eterin dietilik.

Acidi etanoik është acid i dobët (konstantja e shpërbashkimit $1,74 \cdot 10^{-5}$, në 25°C). Kur është i përqendruar, ngacmon mukozat dhe shkakton djegie të rënda në lëkurë; gjatë ngrohjes formon avuj që ndizen.

Në NPN në Elbasan nga distilimi i thatë i drurit prodhohet «acidi etanoik i drurit» (acid pirolignor). Ky produkt përmban acid etanoik (50%), propanon, metanol, katrane të ndryshme etj. Acidi pirolignor është lëng me ngjyrë të murrme, me $d = 1018 - 1030 \text{ kg/m}^3$; përzihet me ujin dhe alkoolin etilik.

14.2.1.1. Pastrimi i acidit etanoik teknik

a) Acidi etanoik i klasifikimit (p.) mund të përftohet duke pastruar produktin teknik.

Në një poç me fund të rrumbullt, me nxënësi 1,5-2 l, hidhet 1 kg acid etanoik (teknik), 75 g anhidrid etanoik (CH_3COO)₂O (teknik) dhe 0,5 g karbonat natriumi anhidër.

Përzierja ngrohet deri në temperaturën $40-50^\circ\text{C}$ dhe hidhen në të, me curril të hollë, 5 ml acid sulfurik (k.p.) me $d = 1840 \text{ kg/m}^3$. Pas 15 min shtohen 5 g permanganat kaliumi i shtypur dhe përzierja trazohet me kujdes. Pastaj, poçi bashkohet me një shtyllë të lartë distilimi të mbushur me copa gypash qelqi dhe një ftohës. Acidi distilohet duke mbledhur thyesat me temperaturë të ngrirjes më të ulët se $15,8^\circ\text{C}$ dhe me temperaturë të ngrirjes nga $15,8-16,5^\circ\text{C}$ (temperaturat e ngrirjes përcaktohen nga provat e distilatit, të mbledhura herë pas here).

Për përcaktimin e temperaturës së ngrirjes një provëz me 4-5 ml acid etanoik vendoset në ujë me temperaturë 0°C dhe përzihet me termometër. Kur fillojnë të dalin kristalet, provëza hiqet, sfera e termometrit vendoset në qendër të lëngut dhe përcaktohet temperatura.

b) Për pastrimin e acidit teknik nga përzierja se acidit klorhidrik, ai distilohet duke i shtuar një sasi të vogël etanoati natriumi CH_3COONa anhidër.

Në qoftë se acidi teknik përmban dioksid squfuri, atëherë në të hidhet pak dioksid plumbi, mbahet disa ditë duke e tundur rrallë dhe distilohet.

14.2.1.2. Gatitja e acidit etanoik

Acidi etanoik mund të gatitet me këtë mënyrë:

Distilohet përzierja e 100 g etanoat natriumi anhidër me 435 ml acid sulfurik

$d = 1840 \text{ kg/m}^3$). Në distilat hidhet 1 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dhe 5 g CH_3COONa anhidër; tunden dhe lëngu që mbetet, distilohet përsëri. Përftohen rreth 60 g acid etanoik.

14.2.2. Amidoni i tretshëm

Amidoni i tretshëm është pluhur i bardhë, i tretshëm në ujë të ngrohtë.

a Gatitja e amidonit të tretshëm

Në një gotë me nxënësi 1 l, hidhen 350 ml acid klorhidrik (p. p. a.) me dendësi 1060 kg/m^3 . Duke e përzier me anë të përzierësit mekanik, hidhen në të me ngadalë 450-500 g amidon tregu. Temperatura e përzierjes nuk duhet të jetë më e lartë se 25°C . Në këto kushte prishet membrana e kokrrizave të amidonit. Amidoni tani përpunohet me acid klorhidrik 10-12 h dhe provohet tretshmëria e tij (1 g amidon tretet në 100 ml ujë të distiluar, duhet të formohet tretësirë e tejdukshme). Pastaj amidoni lahet me dekantim me ujë të ftohtë, deri në reaksion asnjandaj kongos së kuqe dhe thahet në temperaturë jo më të lartë se 25°C (në të kundërtën amidoni humbet aftësinë për t'u tretur).

Përftohen rreth 400-500g amidon (në varësi të përmbajtjes së lagështirës).

14.2.3. Oksidi i karbonit (II)

CO $M = 28,01 \text{ g/mol}$

t. shk. = -205°C

t. vl. = -192°C

Oksidi i karbonit (II) është gaz pa ngjyrë, pa erë dhe pa shije. Në kushte normale, 1 l peshon 1,2504 g. Tretet fare pak në ujë (në 1 vëllim ujë, në temperaturën 0°C , treten 0,03537 vëllime CO, kurse në 25°C 0,02142 vëllime); tretet më mirë në alkoool etilik e në alkoool metilik, në acid etanoik, kloroform etj. Nuk e ndihmon djegien, digjet në ajër me flakë të kaltër dhe formon dioksid karboni.

Oksidi i karbonit (II) është substancë shumë helmuese.

14.2.3.1. Gatitja e oksidit të karbonit [II]

Për të përftuar oksidin e karbonit (II), ngrohet ¹⁾ acidi metanoik (acidi formik) me acid sulfurik të përqendruar (ky i fundit vepron si çhidratues):

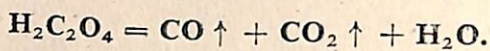


Në një poç të pajisur me një hinkë ndarëse dhe një gyp zhvillimi hidhen 100 ml acid sulfurik ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$).

1) Puna duhet të kryhet në kapë.

Përmbajtja e poçit ngrohet deri në temperaturën 100°C; pastaj, ndërpritet ngrohja dhe nga hinka ndarëse shtohen me pika 25-30 ml acid metanoik 85% (teknik). Shpejtësia e çlirimit të gazit rregullohet në varësi të shpejtësisë së hedhjes së acidit. Kur të ngadalësohet çlirimi i gazit, poçi ngrohet lehtë. Reaksioni zhvillohet mjaft qetë, deri në fund.

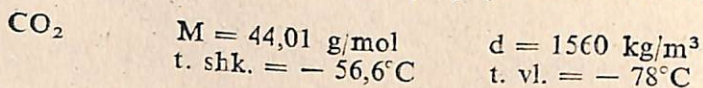
b) Oksidi i karbonit (II) mund të përftohet, gjithashtu, nga acidi etanoik (acid oksalik), por në këtë rast përmban si papastërti dioksid karboni:



Në një poç me fund të rrumbullt hidhen 270 ml acid sulfurik ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$) dhe 100 g acid oksalik $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Poçi ngrohet, derisa të fillojë çlirimi i gazit. Pastaj ngrohja ndërpritet (reaksioni zhvillohet me vrull). Oksidi i karbonit (II) që çlirohet, përmban dioksid karboni, ajër dhe lagështirë. Për ta pastruar nga CO_2 gurgullohet në dy shishe larëse me tretësirë hidrosidi kaliumi 30% dhe në një gyp (me gjatësi 40 cm) të mbushur me gëlqer sodike kokrrizore dhe hidrosid kaliumi të ngurtë.

Oksigjeni i ajrit mund të largohet duke e gurgulluar gazin në tretësirën e $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$. Kurse, për t'u tharë gurgullohet në klorur kaliumi të gëlqerizuar ose në acid sulfurik të përqendruar e pastaj në anhidrid fosforik.

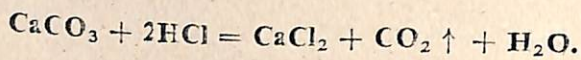
14.2.4. Oksidi i karbonit (IV) (dioksidi i karbonit)



Oksidi i karbonit (IV) është gaz pa ngjyrë, pa erë, me shije pak të thartë. Në kushte normale; 1 l peshon 1,976 g. Oksidi i karbonit (IV) tretet mjaft mirë në ujë (0,878 l CO_2 , në 1 l ujë në 20°C) duke formuar acidin karbonik H_2CO_3 , që është acid shumë i dobët. Dioksidi i karbonit është i tretshëm në alkool etilik (3 vëllime CO_2 në 1 vëllim alkool, në 20°C).

14.2.4.1. Gatitja e oksidit të karbonit [IV]

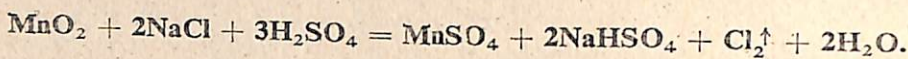
Metoda më e njohur e përfimit të CO_2 bazohet në veprimin e acidit klorhidrik me karbonatin e kaliumit:



Reaksioni është mirë të kryhet në aparatën e Kippit. Në sferën e mesme të aparatit vendosen copa mermeri me përmasa 2-3 cm dhe me anë të sferës së sipërme hidhet acid klorhidrik i holluar (1:1). Gazi që çlirohet, gurgullohet në një shishe me ujë dhe në një shishe me acid sulfurik të përqendruar (për ta pastruar nga gjurmët e klorurit të hidrogjenit dhe për tharje).

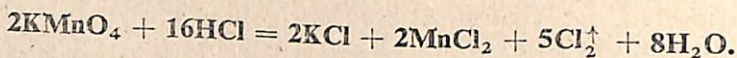
Në qoftë se duhet të përftohet dioksid karboni krejtësisht i çliruar nga ajri, atëherë copat e mermerit valohen disa orë me ujë dhe ashtu ende të lagështa hidhen në aparatën e Kippit. Gjurmët e fundit të oksigjenit largohen duke e kaluar gazin në një gyp për djegie që ka në brendësi të tij një spirale bakri të skuqur (shih gatitja e azotit).

b) Klori mund të përftohet edhe nga oksidimi me dioksid mangani i përzierjes së klorurit të natriumit me acid sulfurik (kjo përzierje zëvendëson acidin klorhidrik):



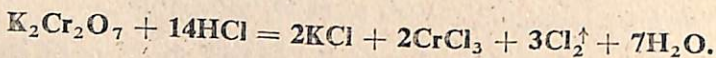
Në një poç, me nxënësi 500 ml, hidhen 6 pjesë në masë dioksid mangani dhe 3 pjesë në masë klorur natriumi. Shtohen në të 20 pjesë në masë acid sulfurik i holluar (1:1) dhe i ngrohtë. Në fund të reaksionit, përzierja është mirë të ngrohet, klori që çlirohet, është pothuajse pa ujë, por përmban një farë sasive kloruri hidrogjeni.

c) Metoda më e përshtatshme laboratorike për përfitim të klorit është oksidimi i acidit klorhidrik me permanganat kaliumi:



Në një poç me dy gryka hidhen 10 g permanganat kaliumi. Me anë të hinkës ndarëse shtohen në të me pika 60-65 ml acid klorhidrik ($d = 1170 \text{ kg/m}^3$); çlirohet një rrymë e njëtrajtshme klori.

d) Klori mund të përftohet edhe nga oksidimi i acidit klorhidrik me dikromat kaliumi:



Në një banjë uji ngrohen 90-100 g dikromat kaliumi i thërrmuar imët me 500 ml acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$). Klori i gaztë që çlirohet, mund të përbërë nga kloruri i hidrogjenit, klori gurgullohet në dy shishe me ujë, pastaj në një shishe me acid klorhidrik të përqendruar; kurse për shpërbërjen e oksidit të klorit, kalohet në një gyp të skuqur (me gjatësi 30 cm) të mbushur me asbest. Klori i pastruar gurgullohet në një gyp në formë U-je, që ftohet në një përzierje akulli me kripë, dhe së fundi, thahet në klorur kaliumi të gëlqerizuar ose në ahi-drid fosforik.

15.2. Përbërjet e klorit

15.2.1. Kloruri i hidrogjenit

HCl	M = 36,46 g/mol	d = 1276 kg/m ³ (në 113°C)
	t. shk. = - 114,2°C	t. vl. = - 85,1°C

Kloruri i hidrogjenit është gaz pa ngjyrë, me erë të fortë mbytëse. Në kushte normale, 1 l klorur hidrogjeni peshon 1,639 g. Në ajër me lagështirë, formon pikla të imëta acidi klorhidrik, në formë mjegulle. Tretet shumë mirë në ujë (45%, në 0°C) dhe çliron nxehtësi; tretet në alkool etilik, në benzen dhe në eter dietilik (35%, në 0°C). Tretësira ujore e klorurit të hidrogjenit ka veti acide dhe quhet acid klorhidrik.

Acidi klorhidrik i pastër është pa ngjyrë dhe, kur është i përqendruar, tymon në ajër (çliron klorur hidrogjeni të gaztë). Në qoftë se acidi është shumë i holluar, çliron avuj uji dhe përqendrimi i tij rritet. Në të dy rastet, kur përmbajtja e klorurit të hidrogjenit në acid arrin 20,3% (në 101 kPa). distilon tretësira me përbërje konstante.

Acidi klorhidrik i përqendruar, zakonisht e ka dendësinë 1190 kg/m³; kjo dendësi i përgjigjet përmbajtjes 37% të klorurit të hidrogjenit¹⁾. Acidi klorhidrik shkakton djegie të lëkurës, kurse avujt e tij ngacmojnë rrugët e frymëmarrjes.

Ruhet në shishe me tapë të smeriluar (nuk duhet të përdoren tapa gome), ose në enë polieteni.

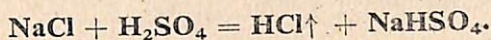
Acidi klorhidrik që prodhohet në Uzinën e Sodë-PVC-së në Vlorë është lëng me ngjyrë të verdhë, me erë ngacmuese dhe me veçoritë fiziko-kimike që jepen në tabelën 15.1.

Tabela 15.1

Treguesit	Norma në përqindje
acid klorhidrik (HCl)	jo më pak se 39
hekur (Fe)	jo më shumë se 0,01
sulfate (SO ₄ ²⁻)	jo më shumë se 0,07
arsenik (As)	jo më shumë se 0,00002
klor (Cl ₂)	mungon

15.2.1.1. Gatitja e klorurit të hidrogjenit

a) Kloruri i hidrogjenit mund të gatitet nga veprimi i acidit sulfurik me klorurin e natriumit:



Në një poç distilimi hidhen 25 pjesë në masë klorur natriumi dhe përzierja e 45 pjesëve në masë acid sulfurik ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$) me 10 pjesë në masë ujë. Gazi që çlirohet, gurgullohet (lahet) në acid sulfurik të përqendruar.

b) Një shishe e madhe grykëgjërë mbushet deri në 1/3 e vëllimit me klorur natriumi. Shtohet në të acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$), në mënyrë të tillë që niveli i tij të arrijë 5 cm mbi shtresën e kripës (kur përdoret acid klorhidrik teknik, për të shmangur çlirimin e mundshëm të klorit, këshillohet të shtohet në të pak FeSO₄). Në përzierjen e përfutur hidhet, me porcione të vogla, me anë të hinkës ndarëse acid sulfurik ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$). Kloruri i hidrogjenit që çlirohet, për t'u tharë, gurgullohet në acid sulfurik të përqendruar.

1) Ka një mënyrë empirike për të përcaktuar me afërsi përmbajtjen në përqindje të klorurit të hidrogjenit në acid, sipas dendësisë: numri i dytë dhe i tretë në vlerat e dendësisë, po të shumëzohet me 2, jep përqendrimin në përqindje të acidit. Për shembull, në acidin me dendësi 1190 kg/m³ përmbajtja e klorurit të hidrogjenit është $19 \cdot 2 \equiv 38\%$.

15.2.1.2. Pastrimi i acidit klorhidrik teknik

a) Acidi klorhidrik teknik mund të pastrohet nga të gjitha papastërtitë (përveç arsenikut) duke e distiluar në aparatën e paraqitur në figurën 15.1 (storta (lëfytyja) mund të zëvendësohet me një poç distilimi). Në shishen e ftohur (pritësin) hidhet pak ujë i distiluar. Kur ngrohet acidi në banjë rërë, në fillim çlirohet klorur hid.

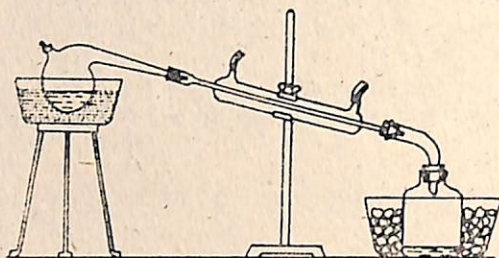


Fig. 15.1. Distilimi i acidit klorhidrik teknik

rogjeni, i cili tretet në ujë; pastaj fillon të distilohet përzierja azeotropike, që përmban 20% klorur hidrogjeni. Distilimi mbaron kur në stortë mbetet 10% e vëllimit fillestar të acidit të marrë.

b) Sasi të vogla acidi klorhidrik më të pastër mund të përftohen me metodën e distilimit izotermik. Në fundin e një eksikator hidhen 500 ml acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$), kurse në pjatën e porcelanit me vrima vendoset një pjatë polieteni me 50 ml ujë të distiluar. Eksikator mbyllet me kapak dhe lihet 3-4 ditë, përftohet acid klorhidrik me $C \approx 10 \text{ N}$, i papastërtisë më të lartë.

16. Kromi dhe përbërjet e tij

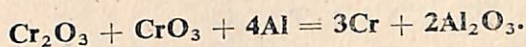
16.1. Kromi

Cr	M = 52,00 g/mol t. shk. = 1875°C	d = 716 kg/m ³ t. vl. = 2570°C
----	-------------------------------------	--

Kromi është metal me ngjyrë të bardhë në hiri (i shndritshëm); ka strukturë kristallore, përbëhet nga romboedra mikroskopikë. Në ajër oksidohet shumë ngadalë. Me ngrohje vepron me acidin klorhidrik dhe me acidin sulfurik, kurse me acidin nitrik nuk vepron edhe kur ky është i nxehtë dhe i përqendruar; acidi nitrik e «pasivizon» kromin.

16.1.1. Gatitja e kromit

Kromi mund të përftohet me reduktim aluminotermik të oksideve të tij:

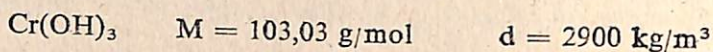


Përzierja e 60 g Cr_2O_3 , 12 g CrO_3 (të thatë e të thërrmuar) dhe 27 g pluhur alumini hidhet në një pote, që i ka muret e brendshme të lyera me oksid magnezi. Potja futet në një arkë me rërë dhe përzierja ndizet me anë të një ndezësi të përgatitur nga 20 koka shkrepe dhe një shirit magnezi. (Kujdes! Përdoren syze mbrojtëse.)

Pasi mbaron reaksioni i vullshëm, potja ftohet, thyhet dhe korja e kromit pastrohet nga mbeturinat (skoriet).

16.2. Përbërjet e kromit

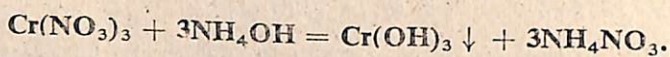
16.2.1. Hidroksidi i kromit (III)



Hidroksidi i kromit (III) është pluhur amorf me ngjyrë të gjelbër ose hiri në të kaltër. Zakonisht, produkti i përfuar është i hidratuar dhe i përgjigjet formulës $\text{Cr(OH)}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ me $n = 2-4$. Po të mbahet në acid sulfurik të përqendruar, kalon në dihidrat $\text{Cr(OH)}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dhe, pas tharjes në 100°C , në Cr(OH)_3 anhidër. Mbi 100°C shpërbëhet në Cr_2O_3 dhe H_2O , më pas kalitet, merr ngjyrë të gjelbër dhe humbet aftësinë për t'u tretur në acide. Është i patretshëm në ujë ($PT = 6,3 \cdot 10^{-31}$); tretet në tretësirat e alkaleve dhe formon kromate. Pra, ka veti amfotere, sillet si bazë dhe si acid shumë i dobët (HCrO_2).

16.2.1.1. Gatitja e hidroksidit të kromit [III]

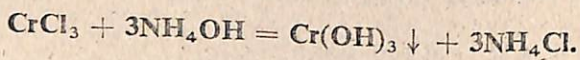
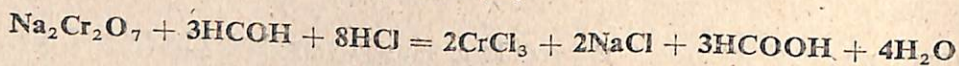
Hidroksidi i kromit (III) mund të gatitet me një nga mënyrat e mëposhtme:
a) Nga bashkëveprimi i një kripe të kromit (III) me ujë amoniakor:



Në tretësirën e 6,7 g $\text{Cr(NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ në 500 ml ujë, hidhen duke e trazuar fort (me përzierës mekanik) 250 ml tretësirë 0,1 N NH_4OH . Substancat bashkëvepruese përzihen edhe 2 h, derisa precipitati i Cr(OH)_3 , tretet. Pastaj, shtohen në të, ngadalë edhe 250 ml NH_4OH 0,1 N. Precipitati i Cr(OH)_3 që bie, lahet me pak ujë, për largimin e joneve nitrat NO_3^- (prova me difen lamininë) dhe thahet në temperaturën deri 100°C .

Përftohen rreth 2 g hidroksid kromi (III).

b) Nga reduktimi i dikromatit të natriumit me metanal (aldehid formike) dhe precipitimi¹⁾ i klorurit të kromit (III):



Në 270-300 ml ujë treten 100 g $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dhe tretësira filtrohet. Filtrati ngrohet në kupshore porcelani (në kapë) deri në 60°C dhe hidhen në të 100 ml acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$). Pasi të përzihet, shtohet me porcione të vogla

1) Precipitimi bëhet me ujë amoniakor.

2) Dikromati i natriumit duhet të përmbajë jo më pak se 90% $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dhe jo më shumë se 1% Na_2SO_4 . Në qoftë se nuk i përgjigjet këtyre kërkesave, gatitet tretësirë e $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ e ngrohur në temperaturën $15-20^\circ\text{C}$. Në tretësirën e ngrohtë, mbetet një pjesë e kripës e patretur, kështu që pothuaj e gjithë Na_2SO_4 kalon në precipitat. Në 160 g të kësaj tretësire shtohen 240 ml ujë

përzierja e 50 ml tretësirë 32-35% metanali me 60 ml acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$).

Reaksioni i eduktimit zhvillohet me vrull dhe, po të shtohet metanali shpejt, lëngu mund të spërkatë. Gjatë zhvillimit të reaksionit, ngjyra kafe e tretësirës bëhet e kaltërt në të gjelbër të errët.

Shënim. Për të përcaktuar nëse reduktimi është i plotë, merren disa mililitra tretësirë dhe ngrohen. Shtohet në të NH_4OH deri në erë të dobët amoniaku¹⁾, ngrohet deri në valim dhe lihet që të precipitohet $\text{Cr}(\text{OH})_3$. Në qoftë se tretësira mbi precipitatat nuk ka ngjyrë të verdhë, reduktimi ka mbaruar.

Tretësira reaguese hollohet me 200 ml ujë, ngrohet deri në valim dhe shtohet në të me porcione të vogla NH_4OH ($d = 910 \text{ kg/m}^3$), deri në erë të dobët amoniaku (rreth 190 ml). Kur kemi precipitim të plotë, tretësira mbi $\text{Cr}(\text{OH})_3$ e fundërruar, duhet të ketë ngjyrë vjollcë të zbehtë. Në qoftë se tretësira përftohet në formë paste, duhet që t'i shtohet edhe një sasi tjetër NH_4OH .

Precipitati lahet mbi letrën filtruese (ose në filtër bezeje) disa herë me ujë të ngrohtë. Pastaj hidhet në një shishe me nxënësi 2-3 l, lahet shumë herë me ujë (duke e tundur dhe përzier) dhe sifonohet. Gjatë larjeve të para, rekomandohet që të shtohen në ujë 10-15 ml NH_4OH për secilën larje.

Precipitati, pasi të jetë larë 10-15 herë, hidhet në një kupshore porcelani dhe lahet disa herë me dekantim (duke e ngrohur deri në valim). Mbarimi i larjes provohet në këtë mënyrë: në provën e precipitatit hidhet acid nitrik dhe tretësirë nitrati argjendi. Në qoftë se nuk shfaqet turbullirë ($\text{AgCl} \downarrow$), produkti ka pastërti të mjaftueshme. Precipitati i larë filtrohet në letër filtruese dhe lihet që të rrjedhin ujërat e larjes. Pastaj (precipitati i lagësht) thahet në kupshore porcelani (më mirë qelqi) në 40-60°C, duke e përzier shpesh. Produkti i thatë thërrmohet në havan dhe sitet (hidroksidi i kromit i thatë pluhuroset mirë).

Hidrati i përfutur i përgjigjet formulës $\text{Cr}(\text{OH})_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($n = 2-4$). Përftohen rreth 100 g hidroksid kromi (III).

16.2.2. Kloruri i kromit (II)

a) Kloruri i kromit (II) anhidër

CrCl_2 $M = 122,90 \text{ g/mol}$ $d = 2750 \text{ kg/m}^3$
t. shk. = 824°C

b) Kloruri i kromit (II) kristalhidrat

$\text{CrCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ $M = 194,96 \text{ g/mol}$

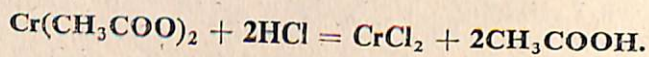
Kloruri i kromit (II) anhidër formon gjilpëra të shndritshme. Tretet në ujë dhe tretësira ka ngjyrë të kaltër (kur ujit paraprakisht i largohet oksigjeni i tretur). Në ajër, tretësira ngjyroset në ngjyrë të gjelbër (veçori për përbërjet e Cr^{3+});

1) Në qoftë se NH_4OH merret me tepriçë, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ tretet pjesërisht dhe jep tretësirë ngjyrë jollcë.

kloruri i kromit (II) oksidohet nga oksigjeni i ajrit, në klorur kromi (III). Hidrati $\text{CrCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ formon kristale të tejdukshme me ngjyrë të kaltër, që oksidohen lehtë në tepricë oksigjeni.

16.2.2.1. Gatitja e klorurit të kromit [II]

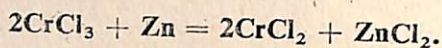
Kloruri i kromit (II) kristalhidrat mund të përftohet nga bashkëveprimi i etanoatit të kromit (II) me acid klorhidrik:



Etanoati i kromit (II) tretet në një sasi të njëjtë acidi klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$); tretësira ftohet në temperaturën 0°C dhe shtohen në të 1,5 vëllime acid klorhidrik (ose tretësira ngopet me klorur hidrogjeni të pastër, pa oksigjen).

Kristalet e $\text{CrCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ që bien, filtrohen dhe thahen në mjedis azoti të pastër.

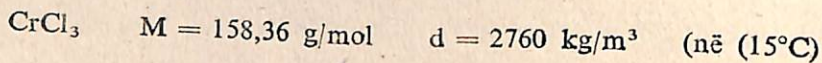
Tretësira e klorurit të kromit (II) mund të gatitet duke reduktuar klorurin e kromit (III) me zink të kokërrzuar;



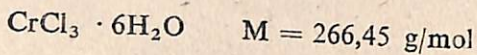
Në një enë me tretësirë kloruri kromi (III) të acidifikuar shumë me acid klorhidrik, hidhen disa kokrriza zinku. Ena, pasi të mbyllet, tundet (jo fort), deri në shfaqjen e ngjyrës së kaltër të pastër. Meqë tretësira oksidohet shpejt, duhet ruajtur nën një shtresë të hollë benzine. (Megjithatë, edhe kështu tretësira nuk mund të ruhet për një kohë të gjatë).

16.2.3. Kloruri i kromit (III)

a) Kloruri i kromit (III) anhidër



b) Kloruri i kromit (III) kristalhidrat



Kloruri i kromit (III) anhidër formon fletë shumë të shndritshme të sistemit heksagonal, me ngjyrë vjollcë. Është pothuajse i patretshëm në ujë. Me valim formon tretësirë të gjelbër. Po të gëlqerizohet në ajër, shndërrohet në Cr_2O_3 . Me një rrymë H_2 , në temperaturën 415°C , reduktohet në CrCl_2 .

Kloruri i kromit kristalhidrat njihet në katër forma alotropike:

Forma e gjelbër e errët formon kristale me ngjyrë të gjelbër smeraldi, të sistemit rombik ($d = 1585 \text{ kg/m}^3$, t. shk. = 83°C). Hidrati është i tretshëm në ujë (tretësira ka ngjyrë të kaltër në të gjelbër) dhe në propanon, kurse në acid klorhidrik të përqendruar është i patretshëm.

dhe lihet 24 h të kristalizojë, në temperaturë nën 0°C. Në qoftë se nuk kristalizon, shtohen edhe 20-30 ml HNO₃ dhe një kristal Cr(NO₃)₃ · 9H₂O.

Lëngu derdhet, kristalet hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti, thahen në ajër deri në zhdukjen e erës së HNO₃ dhe hidhen në shishe me tapë smerile.

Tretësira mëmë avullohet përsëri, shtohen në të 10-20 ml HNO₃ (d = 1400 kg/m³) dhe ftohet.

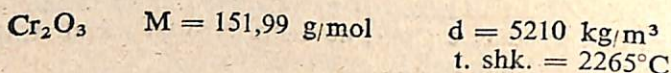
Përftohen 370-400 g nitrat kromi (III).

b) Nga veprimi i oksidit të kromit (III) me acid nitrik.

Në 100 g CrO₃ hidhen 200 ml HNO₃ (d = 1300-1400 kg/m³). Shtohet në të me kujdes sheqer ose niseshte, derisa të marrë ngjyrë të verdhë të qëndrueshme të oksideve të azotit.

Tretësira ftohet; i shtohet acid nitrik (120-140 ml, në 1 l tretësirë) dhe lihet 24 h të kristalizojë. Kristalet e Cr(NO₃)₃ · 9H₂O që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti¹⁾ dhe thahen me rrymë ajri të thatë, në temperaturë jo më të lartë se 36°C.

16.2.5. Oksidi i kromit (III)

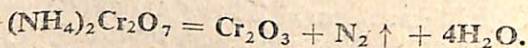


Oksidi i kromit (III) është pluhur amorf kristalor, me ngjyrë të gjelbër të errët. Është i patretshëm në acide dhe në tretësirat e alkaleve. Nuk ka veti magnetike.

16.2.5.1. Gatitja e oksidit të kromit (III)

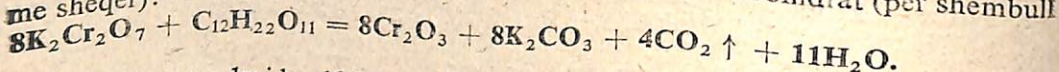
Oksidi i kromit (III) mund të përftohet me një nga mënyrat e mëposhtme:

a) Nga shpërbërja e dikromatit të amonit:



Në një kupshore të madhe porcelani hidhet (NH₄)₂Cr₂O₇ (rreth 50 g) i thërrmuar imët. Shtohen në të disa pika alkool etilik dhe ndizet; ndodh një reaksion i vrullshëm (që të jep përshtypjen e shpërthimit të një vullkani).

b) Nga reduktimi i dikromatit të kaliumit me një karbohidrat (për shembull me sheqer):



Përzihen me kujdes 100 g K₂Cr₂O₇ i thërrmuar imët me 16 g sheqer pudër. Përzierja vendoset në një fletë hekuri (në kapë); shtohen në të disa pika alkool metilin dhe ndizet me kujdes. Ndodh një reaksion i vrullshëm reduktimi. Me mbari -lahet, derisa ujërat larëse të marrin një ngjyrë të verdhë të zbehtë. Pas larjes thahet në temperaturën 120°C dhe thërrmohet. Përftohen rreth 50 g oksid kromi (III).

1) Provat tregojnë se ky veprim mund të bëhet edhe me hinkë të zakonshme.

16.2.6. Oksidi i kromit (VI)

CrO_3 $M = 99,99 \text{ g/mol}$

$d = 2700 \text{ kg/m}^3$
t. shk. = 196°C .

Oksidi i kromit (VI) formon kristale me ngjyrë të kuqe të errët, të sistemit rombik, që qullen në ajër. Reaktivi tretet shumë mirë në ujë (62,8%, në 20°C) dhe formon tretësirën e acidit kromik H_2CrO_4 . Me ngrohje nxihet, në 196°C shkrin (lëng i kuq i murrmë) dhe në 350°C shpërbëhet në oksigjen dhe oksid kromi (III).

Oksidi i kromit (VI) është oksidues shumë i fortë, mund të shkaktojë flakërimin e letres e të alkoolit.

16.2.6.1. Gatitja e oksidit të kromit (VI)

Oksidi i kromit (VI) mund të përftohet nga bashkëveprimi i tretësirës së dikromatit të kaliumit me acid sulfurik të përqendruar.

Në tretësirën e 150 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ në 250 ml ujë të ngrohur deri në 75°C , shtohen duke e përzier (me kujdes) 210 ml H_2SO_4 ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$). Gjatë reaksionit përzierja nxehet shumë dhe me ftohjen e saj bien kristalet e KHSO_4 . Pas 6-8 h tretësira veçohet nga kristalet, ngrohet në banjë uji deri në $60-90^\circ\text{C}$ dhe duke e përzier shtohen në të edhe 75 ml H_2SO_4 ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$). Kristalet e imëta që bien të CrO_3 , treten në një sasi shumë të vogël uji. Tretësira avullohet deri në formimin e një cipe të trashë kristalorë dhe pastaj ftohet ngadalë. Kristalet e mëdha të CrO_3 që formohen, hidhen në hinkë porcelani (pa letër filtruese), kurse tretësira e turbullt avullohet përsëri deri në formimin e cipës kristalorë dhe kristalizohet.¹⁾

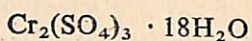
Për largimin e papastërtive të H_2SO_4 , kristalet e CrO_3 (pa i larë) hidhen në shishe me tapë të smeriluar dhe në të hidhet acid nitrik i klasifikimit (p. p. a.) me $d = 1400 \text{ kg/m}^3$, në mënyrë që lëngu të mbulojë plotësisht kristalet. Përzierja tundet herë pas here. Pas 10-12 h acidi derdhet; hidhet një sasi e freskët acidi nitrik dhe përsëritet larja, si më lart. Bëhen gjithsej 3 larje. Pastaj kristalet kalohen në hinkën për filtrim në zbrazëti (pa përdorur letër filtruese), lahen 3 herë dhe thahen (në kapë) në kupshore të vendosur në banjë rëre në temperaturën $60-100^\circ\text{C}$, duke i përzier shpesh dhe veçanërisht në fund të tharjes. Kur ndërpritet veçimi i avujve të HNO_3 , masa e CrO_3 bëhet pluhur (i thatë). Tharja vazhdohet në termostat në 100°C dhe pas tharjes reaktivi ftohet në eksikator (mbi acid sulfurik të përqendruar).

Përftohen rreth 55 g oksid kromi (VI).

Sipas kësaj metode përftohet reaktiv i klasifikimit (p. p. a.).

1) Tretësira mëmë pas kr istalizimit të dytë është e përshtatshme të përdoret si përzierje kromike.

16.2.7. Sulfati i kromit (III)



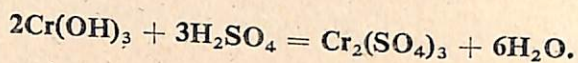
$$M = 716,45 \text{ g/mol}$$

$$d = 1700 \text{ kg/m}^3$$

Sulfati i kromit (III) formon kristale të imëta të sistemit kubik, me ngjyrë vjollcë. Është i tretshëm në ujë; me ngrohje deri në temperaturën 70°C ngjyra vjollcë e tretësirës kthehet në të gjelbër. Është i patretshëm në alkool etilik. Preparati i tharë në 100°C përmban 5-6 molekula ujë.

16.2.7.1. Gatitja e sulfatit të kromit (III)

Sulfati i kromit (III) mund të përftohet nga bashkëveprimi i hidroksidit të kromit (III) me acid sulfurik:



Në një kupshore porcelani me nxënësi 1 l (ose 500 ml) hidhet hidroksidi i kromit (III) dhe shtohen në të ngadalë 210 ml acid sulfurik ($d = 1610 \text{ kg/m}^3$), duke e trazuar. Përzierja lihet 2-3 h në 70°C, trazohet rrallë dhe plotësohet uji i avulluar, pastaj filtrohet e ngrohtë në një letër filtruese dy herë të palosur.

Filtrati avullohet deri në gjendjen e një shurupi të trashë. Me shurupin e përftuar lyhet sipërfaqja e një xhami, në formë shtrese të hollë 3 mm dhe mbahet në temperaturën 80°C, deri në tharjen e plotë. Fletët me ngjyrë të shndritshme të preparatit, sipas shkallës së tharjes, hiqen nga sipërfaqja e xhamit.

Përftohen rreth 400 g sulfat kromi (III).

17. Magnezi dhe përbërjet e tij

17.1. Magnezi

Mg	M = 24,305 g/mol t. shk. = 650°C	d = 1740 kg/m ³ t. vl. = 1107°C
----	-------------------------------------	---

Magnezi është metal me ngjyrë të bardhë, me fortësi mesatare. Në ajër oksidohet dhe humbet shkëlqimin. Në temperaturën 600-650°C, ndizet (në ajër) me një dritë verbuese, duke formuar oksid magnezi dhe pak nitruar magnezi Mg₃N₂. Magnezi tretet në acide dhe është reduktues i fuqishëm.

Në eksperimentet laboratorike përdoret magnezi në formë shiriti. Në mungesë të shiritit të magnezit, për të demonstruar djegien e magnezit në oksigjen, mund të përdoret shirit letra magnezi. Letra e magnezit mund të përgatitet duke lyer një letër të zakonshme me një përzierje të përgatitur nga pluhur magnezi me pak ujë dhe gomë arabike. Pas tharjes letra pritet në formë shiritash.

17.2. Përbërjet e magnezit

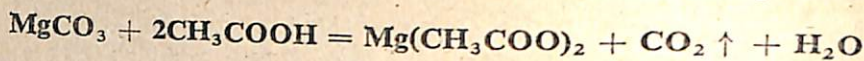
17.2.1. Etanoati i magnezit (acetati i magnezit)

Mg(CH ₃ COO) ₂ · 4H ₂ O	M = 214,66 g/mol	d = 1454 kg/m ³ t. shk. = 80°C
--	------------------	--

Etanoati i magnezit Mg(CH₃COO)₂ · 4H₂O formon kristale pa ngjyrë të sistemit monoklin. Në ajër me lagështirë reaktivi qullet; po të mbahet në eksikator me acid sulfurik të përqendruar thahet. Tretet shumë mirë në ujë (39,6% kripë anhidër, në 25°C). Në temperaturën 100°C kripa çhidratohet. Kurse në 323°C shpërbëhet.

17.2.1.1. Gatitja e etanoatit të magnezit

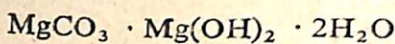
Reaktivi mund të përftohet duke tretur karbonatin e magnezit në acid etanoik:



Në 180 ml ujë treten 90 ml CH_3COOH 80%. Tretësira ngrohet deri në temperaturën 60°-80°C. Hidhet dalëngadalë në të $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, derisa të ndërpritet dalja e dioksidit të karbonit (rreth 60 g). Përzierja ngrohet 15-20 min në banjë uji dhe filtrohet e nxehtë. Në filtrat shtohen 3 ml acid etanoik dhe filtrati avullohet, derisa dendësia e tretësirës së nxehtë të arrijë në 1250-1260 kg/m³. Pas ftohjes kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe pastaj në shishe; tapa e shishes duhet të lyhet me parafinë.

Përftohen rreth 100 g kripë.

17.2.2. Karbonati bazik i magnezit



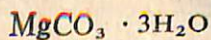
Karbonati bazik i magnezit është pluhur me ngjyrë të bardhë, pothuajse i patretshëm në ujë (0,02%, në 15°C). Tretet në tretësirat e kripërave të amonit.

17.2.2.1. Gatitja e karbonatit bazik të magnezit

Karbonati bazik i magnezit gatitet nga veprimi i karbonatit të natriumit me klorurin e magnezit. Në 500 ml ujë të ngrohtë treten rreth 150 g $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Shtohen në të 2 ml NH_4OH ($d = 910 \text{ kg/m}^3$). Përzierja ngrohet deri në temperaturën 60°C dhe dekantohet; precipitati, që përmban papastërti mekanike, si dhe $\text{Fe}(\text{OH})_3$, filtrohet.

Në një enë tjetër, treten 75 g Na_2CO_3 (teknik) në 440 ml ujë të ngrohtë. Shtohen në të 2-3 ml tretësirë NaOH 40%. Përzierja valohet, dekantohet dhe filtrohet. Filtrati i përftuar ngrohet deri në 60°C dhe hidhet, në formë currili të hollë, në tretësirën e ngrohtë të klorurit të magnezit, deri në precipitim të plotë të karbonatit bazik të magnezit (mostra e lëngut të filtruar nuk duhet të japë precipitat me tretësirë kloruri bariumi dhe karbonati natriumi). Precipitati filtrohet (në hinkë me letër filtruese), lahet me ujë deri në largimin e joneve klorur Cl^- (prova me tretësirë nitrati argjendi) dhe thahet në temperaturën 70°C.

17.2.3. Karbonati i magnezit



$$M = 138,37 \text{ g/mol} \quad d = 1850 \text{ kg/m}^3$$

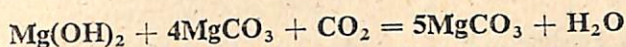
Karbonati i magnezit $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ formon kristale në formë gjilpërash të shndritshme, të sistemit monoklin, që në ajër, zakonisht, gërryhen. Kripa kur ngrohet humbet ujin dhe dioksidin e karbonit (dioksid karboni çlirohet edhe gjatë valimit të kripës në ujë).

Reaktivi është pak i tretshëm në ujë ($1,1 \cdot 10^{-2}\%$, $PT = 4 \cdot 10^{-5}$, në 25°C).

17.2.3.1. Gatitja e karbonatit të magnezit

Karbonati i magnezit mund të përftohet në këtë mënyrë:

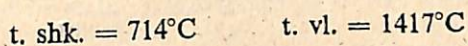
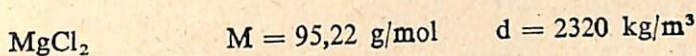
Në një gyp qelqi të mbushur me karbonat bazik magnezi¹⁾ dhe të ngrohur në temperaturën 150-220°C, futet dioksid karboni i pastër dhe i thatë. Reaksioni që ndodh, jepet me barazimin:



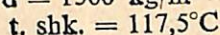
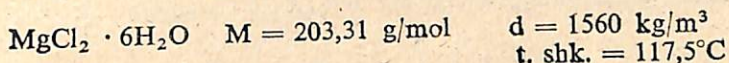
dhe vazhdon, derisa masa e pluhurit të mos ndryshojë pamjen.

17.2.4. Kloruri i magnezit

a) Kloruri i magnezit anhidër



b) Kloruri i magnezit kristalhidrat



Kripa anhidër formon kristale në formë pllakësh me shkëlqim. Tretet në ujë (me ngrohje) dhe në alkool etilik. Në ajër me lagështirë tymon dhe qullet.

Kristalhidrati $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ është shumë higroskopik, ka formë gjilpërash ose shkopinjshe me shije të kripur të hidhur; është shumë i tretshëm në ujë (33,3% kripë anhidër, në 20°C) dhe në alkool etilik. Në 151°C humbet ujin dhe klorurin e hidrogjenit, duke u shndërruar në oksid magnezi.

17.2.4.1. Gatitja e klorurit të magnezit kristalhidrat

Kloruri i magnezit $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ mund të përftohet nga veprimi i karbonatit të magnezit me acid klorhidrik:



Përgatitet përzjerja e 50 g magnezit¹⁾ teknik me 50 ml ujë dhe në të hidhet pak e nga pak 210 ml acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$). Reaksioni i tretësirës së përfutuar duhet të jetë bazik i dobët (prova me fenolftaleinë), në rast të kundërt, shtohet pak magnezit. Në tretësirë hidhen 2-3 pika H_2SO_4 , 10 ml tretësirë sulfuri hidrojeni dhe tretësira lihet një natë (12 h). Pastaj filtrohet dhe filtrati provohet për praninë e joneve Fe^{3+} (prova me tretësirë NH_4SCN). Në qoftë se tretësira nuk përmban jone Fe^{3+} , shtohet rreth 1 g magnezit dhe mbas përzjerjes lihet disa

1) Magneziti mund të zëvendësohet me MgO ose MgCO_3 .

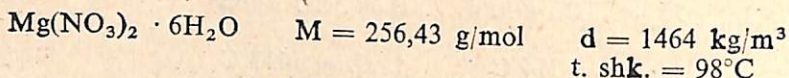
orë. Tretësira e çliruar nga jonet Fe^{3+} , ngrohet deri në valim. Shtohen në të 4-6 ml tretësirë 10% kloruri bariumi (për precipitimin e joneve sulfat SO_4^{2-}) dhe valohet 30 min. Filtrati provohet për praninë e joneve Ba^{2+} dhe SO_4^{2-} . Në rast se këto jone zbulohen, në tretësirë shtohet magnezit ose klorur bariumi BaCl_2 . Përzjerja lihet të dekantojë dhe filtrohet. Filtrati asnjansohet me acid klorhidrik (prova me lakmus) dhe avullohet, derisa në sipërfaqen e tij të shfaqet një cipë kri stalore.

Pas ftohjes, kristalet e $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ që bien, filtrohen me letër filtruese dhe hidhen në një shishe me tapë të smeriluar.

- Përftohen rreth 70 g kripë.

Me avullimin e mëtejshëm të tretësirës mëmë mund të përftohet edhe një sasi tjetër kripe, por më pak e pastër.

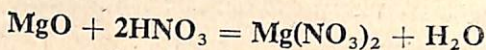
17.2.5. Nitrati i magnezit



Nitrati i magnezit $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ formon kristale pa ngjyrë, të sistemit monoklin. Tretet mirë në ujë (42,1% kripë anhidër, në 25°C) dhe në alkool etilik.

17.2.5.1. Gatitja e nitratis të magnezit

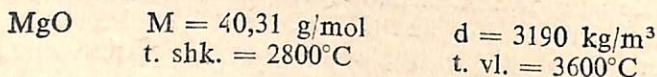
Nitrati i magnezit mund të gatitet duke tretur oksid magnezi (ose MgCO_3) në acid nitrik:



Në 70 ml acidi nitrik ($d = 1400 \text{ kg/m}^3$) hidhet pak e nga pak 20 g oksid magnezi teknik¹⁾. Pastaj, shtohen në të 2 ml tretësirë sulfuri hidrogjeni (për precipitimin e sulfureve të metaleve të rënda) dhe tretësira ngrohet pak sa të vaket. Tretësira e ngrohtë filtrohet.

Filtrati acidifikohet pak me acid nitrik dhe avullohet deri në formimin e cipës kristalore. Pas ftohjes kristalet e $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ filtrohen dhe thahen në mjedis të zakonshëm me anë të letres filtruese. Sipas kësaj metodike përftohen rreth 60 g kripë.

17.2.6. Oksidi i magnezit



Oksidi i magnezit MgO është pluhur i bardhë, i shkrifët.

Në ujë është pothuajse i patretshëm ($8,4 \cdot 10^{-14}\%$, në 18°C); thith ngadalë

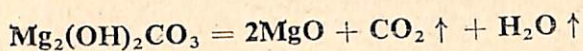
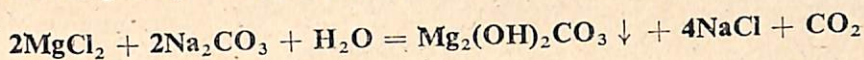
1) Një pjesë e oksidit të magnezit duhet të mbetet e patretur.

lagështirën e ajrit dhe dioksidin e karbonit (ajri i tharë mbi oksid magnezi përmban 0,008 mg/l H₂O, në 25°C). Oksidi i magnezit tretet mirë në acide, madje edhe në acid etanoik dhe në tretjet e kripërave amoniakore.

Në qoftë se përzihet me 12 pjesë në masë ujë, formon një masë në trajtë qulli, hidroksidin e magnezit Mg(OH)₂.

17.2.6.1. Gatitja e oksidit të magnezit

Metoda e përfimit të oksidit të magnezit bazohet në gatitjen e karbonatit bazik të magnezit, i cili pastaj gëlqerizohet në temperaturë të lartë:



Tretësira e 75 g MgCl₂ · 6H₂O në 150 ml ujë, pasi të hidhen në të 0,5 g MgO, ngrohet 1-2 h, në temperaturën 70-75°C, duke e përzier shpesh.

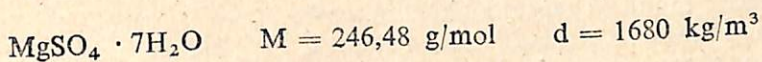
Përzierja lihet të dekantohet dhe pastaj filtrohet. Filtrati ngrohet në temperaturën 80-85°C dhe hidhet në të në formën e një currili të hollë tretësira e ftohtë dhe e filtruar e 125 g Na₂CO₃ · 10H₂O në 350 ml ujë, derisa reaksioni i filtratit të bëhet bazik i dobët (prova me fenoltaleinë). Pastaj tretësira ngrohet 30 min dhe dekantohet. Preparati i karbonatit bazik të magnezit, pasi përzihet me 200 ml ujë të nxehtë 10 min, dekantohet.

Precipitatit i shtohen 100 ml ujë të nxehtë dhe pasi përzihet, dekantohet. Larja me dekantim (për largimin e joneve sulfat SO₄²⁻) përsëritet rreth 8 herë. Precipitati filtrohet në letër filtruese dhe, mbas larjes me ujë të nxehtë (rreth 100 ml), thahet në temperaturën 110-120°C, duke përzier rrallë. Kripa e përftuar (50-55 g) gëlqerizohet në pote në 660-750°C, 4-5 h. Mbas ftohjes, preparati thërrmohet në pluhur dhe lahet me dekantim me ujë 2-3 herë (nga 150 ml). Grimcat e pluhurit të oksidit të magnezit kthehen në gjendje pezullie. Preparati filtrohet në letër filtruese, lahet me 50 ml ujë dhe thahet 4 h, në 120-150°C.

Përftohen 13 g oksid magnezi.

Sipas literaturës, në rast se substancat që përdoren për përfitimin e oksidit të magnezit janë të klasifikimit (p. p. a.), edhe produkti i përftuar i përgjigjet klasifikimit (p. p. a.).

17.2.7. Sulfati i magnezit



Sulfati i magnezit MgSO₄ · 7H₂O ka shije të kripur në të hidhur dhe formon kristale prizmatike të tejdukshme, që gërryhen (shprishen) lehtë në ajër. Me çidratim përftohen kristalhidrate me 6,2,5,1 dhe 0,5 molekula ujë.

Tretet mirë në ujë (26,2% kripë anhidër, në 20°C), kurse në alkool etilik nuk tretet. Me ngrohje të kujdesshme (deri në 238°C), shndërrohet në kripë anhidër (MgSO₄). Sulfati i magnezit anhidër është pluhur kristalor i bardhë me dendësi 2666 kg/m³; në temperaturën 1127°C shpërbëhet dhe çliron SO₃.

Sulfati i magnezit teknik, që prodhohet në Ndërmarrjen Kimike Durrës formon kristale me ngjyrë të bardhë në të verdhë me karakteristikat fiziko-kimike që jepen në tabelën 17.1.

Tabela 17.1

Treguesit	Norma në përqindje
MgSO ₄ · 7H ₂ O	jo më pak se 98
Fe ₂ O ₃	jo më shumë se 0,2
lëndë të patretshme	jo më shumë se 0,3
acide të lira	—
lagështirë	jo më shumë se 1,5

Sulfati i magnezit, reaktiv kimik që prodhohet në Ndërmarrjen Kimike në Durrës (nga pastrimi i sulfatit të magnezit teknik), ka karakteristikat fiziko-kimike që jepen në tabelën 17.2.

Tabela 17.2

Treguesit	Norma në përqindje
pamja e jashtme, ngjyra	substancë kristalore, pa ngjyrë
përmbajtja e sulfatit të magnezit (MgSO ₄ · 7H ₂ O)	jo më pak se 99%
mbetja e patretshme	jo më shumë se 0,004 %
përmbajtja e klorureve (Cl ⁻)	jo më se 0,0006 %
përmbajtja e fosfateve (PO ₄ ³⁻)	jo më shumë se 0,001 %
përmbajtja e acidit të lirë ⁴	jo më shumë se 0,008 %
përmbajtja e Na ⁺	jo më shumë se 0,02 %

Reaktivi kimik ambalazhohet në shishe qelqi ose plastmase, me nxënës 500-1000 g, të mbyllura mirë (është substancë higroskopike); ruhet në vende të thata.

17.2.7.1. Gatitja e sulfatit të magnezit

Sulfati i magnezit mund të gatitet në këtë mënyrë:

Në një enë me tretësirë të nxehtë të acidit sulfurik 30 % hidhet, duke e përzier energjikisht, karbonat magnezi (teknik) ose oksid magnezi deri në ndërprerjen e shkumëzimit¹⁾.

Tretësira filtrohet dhe filtrati lihet të kristalizojë në mjedis të ftohtë; një natë (12 h). Ditën tjetër, kristalet që bien, filtrohen në letër filtruese, lahen me një sasi të vogël uji të ftohtë dhe rikristalizohen (për 100 g kripë merren 40 ml ujë).

1) Mostra e filtruar e lëngut nuk duhet të japë ngjyrë të kuqe me NH₄SCN (papastërti të jonëve Fe³⁺), në rast të kundërt shtohet edhe një sasi MgO.

Sipas literaturës përftohet një preparat i pastër për analizë (p. p. a.).

Një pastrim më i mirë i tretësirës së MgSO_4 nga përbërjet e Ni^{2+} , Co^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} dhe Cu^{2+} (papastërtitë) mund të arrihet duke i precipituar me hidroksid magnezi, të porsaprecipituar.

Hidroksidi i magnezit i precipituar gatitet nga veprimi i tretësirës së hidroksidit të natriumit me tretësirën e $1 \text{ g MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Precipitimi bëhet në një gotë polieteni; precipitati i njomur i Mg(OH)_2 hidhet në një tretësirë të valuar të $100\text{-}120 \text{ g MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (i pastër). Përzierja tundet fort rreth 30 min dhe lihet 24 h. Pastaj, tretësira e kthjellët sifonohet (ose dekantohet me shumë kujdes). Përmbajtja e papastërtive të Ni^{2+} , Co^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} dhe Cu^{2+} në tretësirën e përftuar të MgSO_4 është më e vogël se $10^{-6} - 10^{-7}\%$.

18. Mangani dhe përbërjet e tij

18.1. Mangani

Mn	M = 54,938 g/mol t. shk. = 1245°C	d = 7440 kg/m ³ t. vl. = 2097°C
----	--------------------------------------	---

Mangani është metal me ngjyrë të bardhë të argjendtë. Në temperaturë të zakonshme është i qëndrueshëm në ajër, sepse në sipërfaqe të tij formohet një cipë e hollë okside, e cila e mbrohet nga oksidimi i mëtejshëm (në gjendje pluhuri oksidohehet me lehtësi). Me oksigjenin formon disa okside që mund të jenë okside bazike, amfotere ose acide. Me nxehje bashkohet me të gjitha jometalet; tretet në të gjitha acidet minerale të holluara.

18.2. Përbërjet e manganit

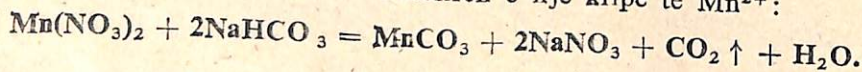
18.2.1. Karbonati i manganit

MnCO ₃	M = 114,95 g/mol	d = 3125 kg/m ³
-------------------	------------------	----------------------------

Karbonati i manganit është pluhur i bardhë, pothuajse i patretshëm në ujë ($1,33 \cdot 10^{-4}\%$; $PT = 1,8 \cdot 10^{-11}$). Reaktivi i thatë është i qëndrueshëm në ajër, kurse i lagësht oksidohehet lehtë dhe errësohet si pasojë e formimit të oksidit të manganit (III) Mn₂O₃. Duke e valuar me ujë, hidrolizohet.

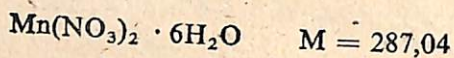
18.2.1.1. Gatitja e karbonatit të manganit

a) Karbonati i manganit i klasifikimit (p.) që i përgjigjet me saktësi formulës MnCO₃ (pa papastërti të kripës bazike) mund të përfitohet nga veprimi i hidrogjenkarbonatit të natriumit me tretësirën e një kripe të Mn²⁺:



dhe shtohen në të me porcione të vogla (në kapë) 60 g pluhur ferromangani. Pasi mbaron reaksioni i vrullshëm, shtohen 210 ml ujë dhe përzierja ngrohet në banjë uji 4—5 h. Pas një dite, përzierja filtrohet. Në filtrat shtohen 7,5 g dioksid mangani pluhur dhe përziehet deri në oksidimin e plotë të Fe^{2+} ; prova e filtratit nuk duhet të japë precipitat të kaltër me $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Pas precipitimit, mbetja hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti. Nga 1/5 pjesë e filtratit përftohet pasta e MnCO_3 , kurse Fe^{3+} precipitohet¹⁾ në 4/5 pjesë të tretësirës. Pastaj, tretësira avullohet deri në formimin e cipës së dendur kristallore dhe kristalizohe në temperaturën e mjedisit. Kristalet hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti, dhe pasi thahen në temperaturë më të ulët se 40°C, hidhen në shishe, me tapë të smeriluar.

18.2.3. Nitrati i manganit



$d = 1820 \text{ kg/m}^3$
t. shk. 25,8°C

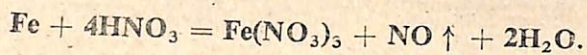
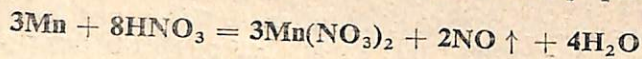
Nitrati i manganit formon prizma në formë gjilpërash të gjata, me ngjyrë trëndafili të hapët. Në temperaturën 160-200°C reaktivi shpërbëhet dhe formon dioksid mangani. Tretet mirë në ujë (62,4% e kripës anhidër, në 25°C) dhe në alkool etilik.

18.2.3.1. Gatitja e nitratit të manganit

a) Nitrati i manganit mund të përftohet nga bashkëveprimi i karbonatit të manganit MnCO_3 me acid nitrik. Në 200 g acid nitrik ($d = 1200 \text{ kg/m}^3$), hidhen dalëngadalë 100 g MnCO_3 ; një pjesë e kripës duhet të mbetet e patretur. Precipitati i formuar filtrohet dhe tretësira, pasi acidifikohet pak me acid nitrik, avullohet në temperaturën 60-70°C, derisa prova e lëngut me ftohje të kristalizojë. Pastaj, lihet 12 h në të ftohtë; kristalet që bien hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe ruhen në shishe me tapë të smeriluar.

Sipas kësaj metodike, në qoftë se substancat nistore janë të klasifikimit (p. p. a.), edhe reaktivi i përftuar i përgjigjet klasifikimit (p. p. a.).

b) Reaktivi i pastër mund të përftohet sipas metodikës që bazohet në tretjen me acid nitrik të ferromanganit (lidhje hekuri që përmban deri në 75% Mn):



Në 250 ml acid nitrik ($d = 1200 \text{ kg/m}^3$), hidhen ngadalë (në kapë) 50 g ferromangan i thërrmuar. Kur ndërpritet çlirimi i oksideve të azotit, përzierja ngrohet në banjë rëre dhe filtrohet. Në 50 ml filtrat shtohet $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, deri në reaksion të dobët bazik; përzierja e $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dhe MnCO_3 që bie, filtrohet dhe lahet me kujdes me ujë. Pasta e përftuar hidhet në 200 ml filtrat që ka mbetur, dhe ngrohet 30

1) Shih gatitja e sulfatit të manganit.

min në temperaturën 90-95°C; jonet e Fe^{3+} precipitojnë plotësisht në formën e hidroksidit të hekurit $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Përzierja e ngrohtë filtrohet. Filtrati acidifikohet pak me acid nitrik dhe avullohet, në temperaturë jo më të lartë se 70°C, derisa dendësia e tretësirës¹⁾ të arrijë 1630-1650 kg/m³ (në 40°C) dhe ftohet. Këshillohet që në tretësirë të futet një kristal Mn(NO₃)₂ · 6H₂O për t'i dhënë shkas fillimit të kristalizimit. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe mbahen 24 h në eksikator mbi hidroksid natriumi, për t'u larguar acidi nitrik i lirë.

Përftohen rreth 150 g nitrat magnezi.

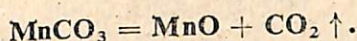
18.2.4. Oksidi i manganit (II)

MnO M = 70,94 g/mol d = 5430 — 5460 kg/m³
t. shk. = 1785°C

Oksidi i manganit (II) është pluhur me ngjyrë të gjelbër në të hirtë. Po të skuqet (me nxehtësi) në ajër, shndërrohet në Mn₃O₄. Nuk tretet në ujë; kurse në acide tretet mirë.

18.2.4.1. Gatitja e oksidit të manganit (II)

Oksidi i manganit (II) mund të përftohet nga gëlqerizimi i karbonatit të manganit në atmosferë reduktuese:



Në një gyp porcelani hidhen 100 g MnCO₃, pasi nxirret ajri me anë të rrymës me hidrogjen, gypi ngrohet disa orë (më shumë se 4 h) në temperaturën 300°C, në prani të hidrogjenit. Pastaj, ftohet në rrymë hidrogjeni dhe masa kryesore me ngjyrë të gjelbër në të hirtë hidhet në një shoshë (produkti i errët që ndodhet në anët e gypit nuk duhet).

Përftohet rreth 50 g oksid mangani (II).

18.2.5. Oksidi i manganit (IV) (dioksidi i manganit)

MnO₂ M = 86,34 g/mol d = 5026 kg/m³

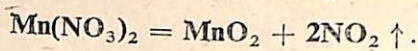
Oksidi i manganit (IV) anhidër formon kristale me ngjyrë të zezë ose pluhur amorf. Nuk tretet në ujë; me gëlqerizim mbi temperaturën 535°C shndërrohet në Mn₃O₄. Në mjedis acid ose me ngrohje është oksidues i fortë.

Oksidi ujqor i manganit (acidi manganor) MnO(OH)₂ ose H₂MnO₃ është pluhur i shkrifët me ngjyrë të zezë në kafe.

1) Në pamundësi për matjen e dendësisë mund të kufizohemi në shfaqjen e cipës kristalore.

18.2.5.1. Gatitja e oksidit të manganit (IV)

Reaktivi mund të përfthohet me anë të gëlqerizimit të nitratit të manganit.



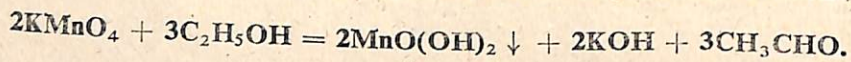
Në një kupshore porcelani ngrohet (në kapë) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ në temperaturën 100°C ; pastaj temperatura ngrihet ngadalë deri në 160°C . Përfthohet një masë e zezë në formë pluhuri. Produkti ftohet, laget me acid nitrik ($d = 1340 \text{ kg/m}^3$), përzihet deri në një masë qulli të lëngshëm dhe përsëri ngrohet në 160°C . Pas ftohjes, masa hidhet në një hinkë me qelq poroz, lahet dy herë me acid nitrik, ($d = 1620 \text{ tg/m}^3$) dhe ngrohet me acid nitrik, deri në 160°C . Pastaj, hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahet në 150°C .

Për përfitim e 100 g dioksidi mangani shpenzohen 400 ml acid nitrik ($d = 1340 \text{ kg/m}^3$).

Sipas kësaj metode, në rast se substancat nistore janë të klasifikimit (p. p. a.), edhe produkti i përfthuar i përgjigjet po këtij klasifikimi.

18.2.5.2. Gatitja e oksidit ujqor të manganit

Dioksidi ujqor i manganit $\text{MnO}(\text{OH})_2$ «i precipituar pa sqfur» mund të përfthohet nga reduktimi i permanganatit të kaliumit me alkool etilik:

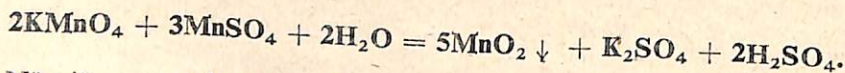


Në tretësirën e 100 g permanganat kaliumi në 2 l ujë hidhet 125 ml alkool etilik. Pasi mbaron reaksioni dhe zhduket ngjyra vjollcë e tretësirës, shtohen në të 12,5 ml acid nitrik ($d = 1400 \text{ kg/m}^3$) dhe ngrohet. Precipitati lahet me dekantim me ujë, deri në largimin e joneve nitrat NO_3^- dhe thahet në temperaturën 20°C . Në qoftë se përmban ende sqfur, precipitati thërrmohet, përzihet me ujë, shtohen në të 25-35 g karbonat natriumi, ngrohet deri në valim dhe mbahet në këtë temperaturë 30 min, duke e përzier pa ndërprerje. Pastaj lëngu dekantohet, shtohet edhe pak acid nitrik dhe precipitati lahet me dekantim me ujë, derisa në ujërat e larjes të mos ketë më jone SO_4^{2-} (prova me tretësirë kloruri bariumi) dhe jone nitrat NO_3^- (prova me difenilaminë). Precipitati hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahet në temperaturën e mjedisit.

Përfthohen rreth 50 g oksid ujqor mangani.

18.2.5.3. Gatitja e dioksidit të manganit aktiv

Dioksidi i manganit aktiv përfthohet nga veprimi i permanganatit të kaliumit me një kripë të tretshme të Mn^{2+} :

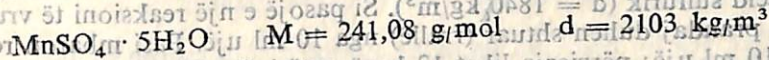


Në një poq me dy gryka, të pajisur me hinkë ndarëse dhe me përzierës mekanik hidhen 250 ml tretësirë 5% sulfati mangani e ngrohur në temperaturën $50-60^\circ\text{C}$. Shtohen në të, duke e përzier 2h, 200 ml tretësirë 5% KMnO_4 . Përzierja ngrohe

edhe për 2h në temperaturën 60°C. Pastaj lihet në qetësi 24 h, në temperaturën 30-35°C. Precipitati që bie, filtrohet, lahet me ujë deri në largimin e joneve sulfat SO_4^{2-} dhe thahet 8-10 h në temperaturën 110-120°C.

Përftohen rreth 17 g dioksid mangani aktiv.

18.2.6. Sulfati i manganit

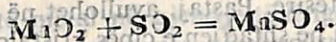


Sulfati i manganit kristalhidrat formon kristale të sistemit triklin me ngjyrë të kuqërreme. Tretet mirë në ujë (38,6% kripë anhidër, në 20°C), kurse në alkooll etilik nuk tretet. Në temperaturën 54°C shkrin në ujin e kristalizimit.

Sulfati i manganit anhidër është substancë e bardhë, në formë pudrë të ashpër (të brishtë) me $d = 3250 \text{ kg/m}^3$. Gjatë një gëlqerizimi të dobët sulfati i manganit është i qëndrueshëm.

18.2.6.1. Gatitja e sulfatit të manganit

a) Sulfati i manganit i klasifikimit (p.) mund të përftohet nga dioksidi i manganit teknik (piroluziti). Për të larguar metalet alkaline, piroluziti përpunohet praktikisht me acid nitrik dhe pastaj lihet të veprojë me dioksidin e squfurit:



Në një kupshore porcelani hidhen 250 g piroluzit teknik (në përmasat tje jo më pak se 80% MnO_2). Shtohen në të 400 ml ujë dhe 350 ml acid nitrik ($d = 1350 - 1400 \text{ kg/m}^3$) dhe përzjerja trazohet me përzjerës mekanik 6-8 h. Pa-precipitimit lëngu derdhet; precipitati lahet me dekantim me ujë dhe pastaj hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti, ku lahet me ujë të ngrohtë, derisa në ujërat e larnes, të mos ketë më jone Mn^{2+} . Precipitati i larë i dioksidit të manganit thahet në 100-120°C.

Përftohen rreth 230 g dioksid mangani.

Në një gotë porcelani të pajisur me përzjerës mekanik hidhen 120 g dioksid mangani dhe 300 ml ujë. Në përzjerjen e përfutur gurgullohet, duke e trazuar (në kapë), dioksid squfuri, derisa ngjyra e zezë e precipitatit të kthehet në hiri të hapët. Duke e trazuar shtohen edhe 9-10 g dioksid mangani deri në shfaqjen e ngjyrës së zezë të qëndrueshme. Përzjerja duhet të trazohet rreth 2 h, derisa të mos ndihet era e dioksidit të squfurit. Pastaj filtrohet; filtrati acidifikohet me 5 ml tretësirë 10% acidi sulfurik dhe avullohet në banjë uji që të thahet.

Mbetja e thatë gëlqerizohet 5 h në temperaturën 450°C, derisa të ndërpritet çlirimi i dioksidit të squfurit.

Përftohen rreth 80 g sulfat mangani anhidër MnSO_4 me ngjyrë të bardhë në vjoll cë.

Kripa e përfutur tretet në 150 ml ujë, acidifikohet pak me disa pika tretësirë 10% acidi sulfurik, ngrohet deri në temperaturën 60°C dhe ngopet (në kapë) me sulfur hidrogjeni, derisa lëngu të ketë erë të qëndrueshme H_2S . Tretësira filtrohet (që të ndahet nga precipitati i sulfureve) në një letër filtruese dy herë të palosur. Filtrati (rreth 150 ml) avullohet në banjë uji, derisa të precipitohet një sasi e madh

kristalësh dhe ftohet në temperaturën e mjedisit. Kristalet hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lëshen 3 herë me ujë të ftohtë. Duke avulluar tretësirat mëmë përftohen edhe një sasi tjetër kristalësh.

b) Reaktivi mund të përftohët edhe nga ferromangani: ferromangani-tretet në acid sulfurik dhe hekuri largohet me pastë $MnCO_3$.

Në një kupshore (ose pjatë) porcelani përzihen 75 g pluhur ferromangani (lidhje hekuri me 70% Mn) me 120 ml ujë. Shtohen në të, me porcione të vogla (në kapë), 65 ml acid sulfurik ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$). Si pasojë e një reaksioni të vrullshëm uji avullon, prandaj duhen shtuar (fralë) nga 10 ml ujë. Pasi mbaron reaksioni, shtohen 210 ml ujë; përzierja lihet 12 h në qetësi dhe filtrohet. Në filtrat shtohen 8 g dioksid mangani, ngrohen deri në temperaturën 50°C dhe tretësira mbahet në këtë temperaturë, duke e trazuar me përzierës mekanik, deri në oksidimin e plotë të joneve të Fe^{2+} ; prova e filtruar e tretësirës nuk duhet të japë precipitatin e kalter me $K_2Fe(CN)_6$. Një pjesë (1/5) e tretësirës së reaksionit hidhet në tretësirën e ngrohtë të 60 g karbonat natrumi në 300 ml ujë për precipitim të $MnCO_3$ (prova e tretësirës nuk duhet të japë ngjyrë të kuqe me fenofitaleinën). Precipitatin që bie, lahet me dekantim me ujë, deri në largimin e joneve SO_4^{2-} .

Pasta e përftuar e $MnCO_3$ përdoret për të pastruar nga hekuri porcionin kryesor të tretësirës së reaksionit. Për këtë, në pastë shtohen 60 ml ujë, ngrohet deri në temperaturën $50-60^\circ\text{C}$ dhe duke e trazuar, hidhet me porcione të vogla në 4/5 e tretësirës të $MnSO_4$. Pas precipitimit të plotë të hekurit (prova e filtruar e tretësirës, nuk duhet të japë ngjyrë të kuqe me NH_4SCN), përzierja filtrohet. Filtrati avullohet pak, përsëri filtrohet dhe filtrati acidifikohet me pak acid sulfurik 5 ml H_2SO_4 ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$) në 1 l tretësirë. Pastaj, ayullohet në banjë uji me temperaturë jo më të lartë se 60°C , deri në shfaqjen e cipës kristalore të hollë. Kristalet hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahen me ujë në temperaturën 0°C , thahen në temperaturën e mjedisit, deri në një zbardhje të lehtë, dhe hidhen në shishe me tapë të smerrinuar.

Përftohen rreth 125 g sulfat mangani.

c) Në një pjatë porcelani hidhen 180 ml ujë dhe, me curril të hollë e duke e përzier, 40 ml acid sulfurik ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$). Shtohen në të delingadalë rreth 105 g $MnCO_3$, deri në ndërprerjen e qllimit të dioksidit të karbonit. Pastaj, tretësira ngrohet në temperaturën 50°C , filtrohet në lëter filtruese dy herë të palosur. Filtrati avullohet dhe kristalizohet si në rastin e dytë (b).

Përftohen rreth 50 g sulfat mangani.

19. Mercuri dhe përbërjet e tij

19.1. Mërkuri

Hg $M = 200,59 \text{ g/mol}$ $d = 1354 \text{ kg/m}^3$

Tem. shk. = $38,87^\circ\text{C}$ $t_{\text{shk}} = 356,58^\circ\text{C}$

(II) Mercuri është metalinë gjendje të lëngët, me ngjyrë të bardhë në hije. Gjatë ftohjes formon kristale (oktaedra që shndërrohen në gjilpëra) dhe bëhet i farkë tueshëm si plumbi. Në ajër në temperaturë të zakonshme, mercuri nuk oksidohet; oksidohet vetëm me nxehtë afër temperaturës së valimit. Mercuri i pastër, kur derdhet, formon pika sferike të shndritshme, mjaft të ëvëzshme.

Mercuri dhe kriperat e tretshme të tij janë substanca shumë helmuese. Duhet ruajtur në shishe të mbyllura ose me një shtresë uji.

19.1.1. Pastrimi i merkurit

a) Pastrimi i merkurit mund të bëhet sipas kësaj metodike:

Një gyp qelqi i gjerë me gjatësi rreth 1 m dhe me përkulje kapilare në fund (fig. 19.1), mbushet me tretështë 0,5% acidi nitrik. Mbi gyp vendoset një hinkë me letër filtruese. Një hinkë tjetër vendoset në mbajtëse, si në figurën 19.1. Të dy letrat filtruese kanë vrima, në letrën filtruese të sipërme vrmat janë bërë me një gjilpërë të zakonshme, kurse në letrën filtruese të poshtme vrmat janë gjilpëra me të Hollë. Letrat filtruese e sipërme mban papastëritë mekanike me që mëdha). Në hinkën e sipërme hidhet mercuri i papastër. Pasi kalton nëpër një të letrave filtruese mercuri në formën e piklave të mëdha bie në gyp dhe pas trohet nga papastëritë. Përsëri gyp, mbledhet mercuri i

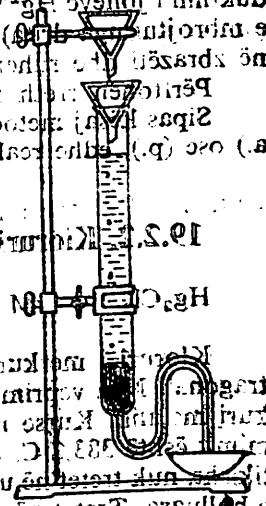


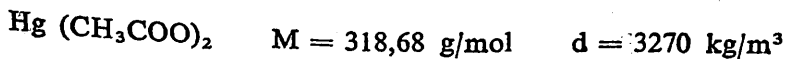
Fig. 19.1 Pastrimi i merkurit

pastërt. Pastaj, mercuri hidhet në një pjatë porcelani dhe lahet me dekantim me ujë, derisa të largohet plotësisht acidi nitrik. Piklat e ujit që mbeten në sipërfaqen e merkurit, mbledhen me anë rripash letre filtruese. Pastaj, mercuri filtrohet edhe një herë me një letër filtruese të thatë, të shpuar me gjilpërë.

b) Mercuri mund të pastrohet edhe me këtë metodë të thjeshtë: Në një havan shtypet mercuri teknik me dy vëllime pudër (pluhur) sheqeri, derisa sheqeri të bëhet gjyrë hiri. Pastaj, lahet me ujë të n grohtë dhe thahet në temperaturën 100-110°C

19.2. Përbërjet e merkurit

19.2.1. Etanoati i merkurit (II) (acetati i merkurit)



Etanoati i merkurit formon kristale të bardha, në formë pllakash. Tretet mirë në ujë (20%, në 10°C) dhe në alkool etilik.

19.2.1.1. Gatitja e etanoatit të merkurit (II)

Etanoati i merkurit mund të përftohë nga veprimi i oksidit të merkurit (II) me acid etanoik (2.3.1.2) në rrezonim të ultratë (100000 Hz) në temperaturë të ulët (në -78°C). Reaksioni është:

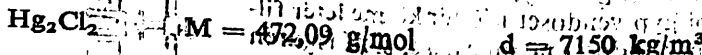
$$\text{HgO} + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Hg}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O}$$

Në 150 ml acid etanoik 30% shtohet dalëngadalë dhe me ngrohje, 55 g oksid merkurit (II). Përsëri filtrohet dhe veçohen kristalet e bardha të kripës pak të tretshme të $\text{Hg}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2$ (mund të jetë formuar në një sasi të vogël, nga reduktimi i joneve Hg^{2+}). Filtrati avullohet, deri në formimin e cipës kristalore (duke e mbrojtur nga drita), dhe ftohet. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe ruhen në shishe të errët.

Përftohë rreth 50 g etanoat mercuri (II).

Sipas kësaj metodike, në qoftë se substancat nistore janë të klasifikimit (p. p. a.) ose (p.), edhe reaktivi i përfuar i përgjigjet po këtij klasifikimi.

19.2.2. Kloruri i merkurit (II)



Kloruri i merkurit formon kristale mikroskopike, në ngjyrë të sistemit të tragonal. Nën veprimin e vazhdueshëm të dritës, reaktivi errësohet; veçohet mercuri metalik. Kurse me ngrohje të vazhdueshme sublimon, temperatura e sublimimit është 383,2°C. Avujt e Hg_2Cl_2 përbëhen nga molekula HgCl_2 . Kripa praktikisht, nuk tretet në ujë ($\epsilon_{\text{H}_2\text{O}} = 1,3 \cdot 10^{-18}$, në 25°C), në alkool etilik dhe në acidet e holluara. Tretet në acid nitrik dhe në acid sulfurik të rrezhtë, duke formuar kripa të merkurit Hg^{2+} . Gjithashtu, tretet në benzen dhe në piridinë, nga të cilat

19.2.2.1. Gatitja e klorurit të merkurit (I)

Klorurit i merkurit (I) mund të përftohet nga veprimi i një kripe të merkurit Hg_2^{2+} me klorur natriumi:

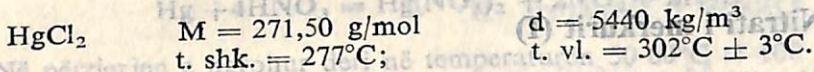


Në tretësirën e 15 g klorur natriumi në 75-78 ml ujë hidhet, duke e përzier, tretësira e 50 g $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ në 445 ml ujë, të acidifikuar pak me 8 ml acid nitrik. Për të shmangur formimin e kripës bazike, duhet të hidhet tretësira e $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ në tretësirën e NaCl dhe jo e kundërta.

Përzierja e përftuar mbahet në një vend të errët dhe, pas precipitimit, lëngu dekantohet. Precipitati përziehet me ujë të ftohtë dhe (pas precipitimit) lëngu për, sëri dekantohet. Ky proces përsëritet, derisa në provat e ujërave larëse me shtimin e tretësirës së nitrarit të argjendit të shfaqet një turbullirë e lehtë. Preparati i larë filtrohet dhe thahet.

Sipas kësaj metode, në qoftë se substancat nistore i përgjigjen klasifikimit (p. p. a.), edhe reaktivi i përftuar i përgjigjet klasifikimit (p. p. a.).

19.2.3. Kloruri i merkurit (II)



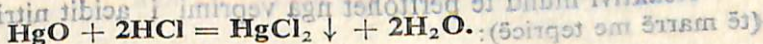
Kloruri i merkurit (II) formon kristale në formë gjilpërash pa ngjyrë (prizma rombikë). Tretet mirë në ujë të ngrohtë, në alkool etilik (25%, në 20°C) dhe në eter dietilik (7-8%), kurse në ujë të ftohtë tretet pak (6,18%, në 20°C).

Në tretësirë ujore kloruri i merkurit (II) shpërbëhet gradualisht, nën veprimin e ajrit dhe të dritës, duke formuar Hg_2Cl_2 , HCl dhe O_2 .

Kloruri i merkurit (II) është substancë shumë helmuese, 0,2-0,4 g HgCl_2 është dozë vdekjeprurëse.

19.2.3.1. Gatitja e klorurit të merkurit (II)

a) Kloruri i merkurit (II) mund të përftohet¹⁾ nga veprimi i oksidit të merkurit (II) me acid klorhidrik të holluar:

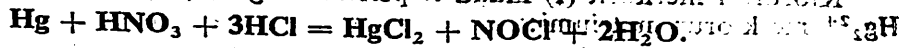


Në 20 g oksid merkurit (II) hidhet ujë, derisa të përftohet një masë në formë qulli. Shtohen në të 75 ml acid klorhidrik 10%. Pas tretjes së oksidit të merkurit lëngu filtrohet; filtrati avullohet deri në shfaqjen e cipës kristalore dhe ftohet. Kristalet hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahen me ujë të ftohtë dhe thahen.

1) Puna duhet të kryhet në kapë dhe me doreza mbrojtëse.

Përftohen rreth 30 g klorur merkuri (II).

b) Reaktivi mund të përftohet edhe nga veprimi i merkurit metalik me një përzjerje të acidit klorhidrik me acid nitrik:



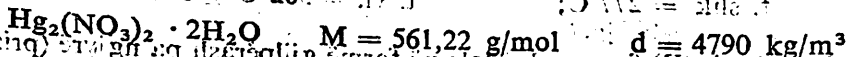
Në 45 ml acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$) hidhen 100 g merkur dhe ngrohen pak (në kapë). Shtohen në të 7 ml acid nitrik ($d = 1200 \text{ kg/m}^3$). Pasi mbaron reaksioni (ndërpritet qirimi i oksideve të azotit), përzjerja ngrohet 2 h në temperaturën $50-70^\circ\text{C}$ dhe tretësira veçohet në një enë tjetër. Në merkurin që mbetet, hidhen përsëri 45 ml acid klorhidrik dhe 7 ml acid nitrik. Përzjerja e përfutur ngrohet 1 h dhe tretësira veçohet përsëri. Këto veprime përsëriten 3 herë. Të gjitha porcionet e tretësirës bashkohen dhe avullohen në banjë uji, deri në të thatë. Pastaj shtohen 10 ml acid klorhidrik dhe avullohet përsëri deri në të thatë. Mbetja e thatë tretet në 10 ml acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$) dhe 200 ml ujë të ngrohtë. Në tretësirë hidhen 2-3 g oksid merkuri (II) dhe villohet 5-10 min. Pastaj oksidi i merkurit (II) i tepërt, si dhe papastërtitë e hidroksidit të hekurit (III) veçohet nga filtrati me filtrim. Filtrati avullohet deri në vëllimin 100 ml dhe ftohet. Kristalet që bien, hidhen në hincën për filtrim në zbrazeti, lahen me 100 ml ujë në temperaturën 0°C dhe thahen në $20-30^\circ\text{C}$.

Përftohen rreth 120 g klorur merkuri (II).

(II) tregues i izotopit ^{201}Hg

19.2.4. Nitrati i merkurit (I)

100 g $0,175 = M$



Nitrati i merkurit (I) formon kristale pa ngjyrë të sistemit monoklin me erë të dobët acid nitrik. Në ajër të thatë shndërrohet në pluhur në temperaturë më të lartë se 70°C , shpërbëhet në HgO dhe NO_2 . Në ujë, nitrati i merkurit (I) shndërrohet në kripë bazike (veçohet precipitati i verdhë). Për të parandaluar këtë, tretësira duhet të acidifikohet pak me acid nitrik. Po të kalojë një kohë e gjatë, tretësira e nitratit të merkurit (I) oksidohet, në prani të ajrit, deri në nitrat merkuri $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$. Prandaj, këshillohet që të ruhet në shishe me pak merkur në fund.

19.2.4.1. Gatitja e nitratit të merkurit (I)

Reaktivi mund të përftohet nga veprimi i acidit nitrik me merkurin metalik (të marrë me tepriçë):

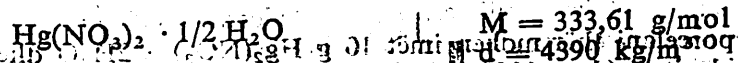


Në një kristalizator të gjërë hidhen 50 g merkur metalik dhe 50 ml acid nitrik ($d = 1485 \text{ kg/m}^3$). Përzjerja lëhet disa ditë në temperaturën $10-15^\circ\text{C}$ duke e trazuar rrallë, për të larguar nga sipërfaqja e merkurit shtresën e kristaleve. Pastaj, hidhet në një kupshore porcelani dhe ngrohet në banjë uji deri në tretjen e plotë të kristaleve. Tretësira me merkurin derdhet, filtrohet dhe filtrati ftohet ngadalë deri

në 0°C. Kristalet që bien hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lahen me ujë sasi të vogël acid nitrik 2%.
 Tretësira mëmë, së bashku me ujërat larëse dhe merkurin që mbetet, avullohen në banjë uji deri në 1/3 e vëllimit, filtrohen dhe lihen të kristalizojnë si më lart. Të dy fraksionet e kristaleve thahen 2 h në temperaturën e mjedisit dhe ende pak të lagësht hidhen në shishe të errët, me tapë të smeriluar r.

Përftohen rreth 150 g nitrat mercuri (I).

19.2.5. Nitrati i merkurit (II)



Nitrati i merkurit (II) formon kristale pa ngjyrë.
 Tretet shumë mirë në ujë dhe hidrullohet. Kripa anhidre kristalizon në temperaturën 79°C. Nitrati i merkurit (II) është substancë helmuese.

19.2.5.1 Gatitja e nitratit të merkurit (II)

Reaktivi përftohet¹ duke tretur merkurin metalik në një tepçicë acid nitrik:

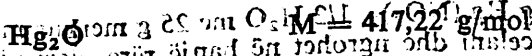


Në përzierjen e ngrohur deri në temperaturën 50-60°C të 100 ml acid nitrik (d = 1400 kg/m³) dhe 60 ml ujë, hidhen (në kapë) me porcione 100 g merkur. Përzierja trazohet dhe, gjatë ngrohjes, shtohen pas 20-30 min nga 10 ml acid nitrik (1:1), deri në oksidimin e plotë të jonëve Hg²⁺ (në provën e tretësirës, kur shtohet acid klorhidrik nuk duhet të shtrahet turbullirë).
 Tretësira avullohet në banjë uji, në temperaturën 70-80°C, deri në formimin e një cipe të hollë kristalorë. Në tretësirën e nxehëte hidhen 7 ml acid nitrik (1:1); kristalet duhet të treften (në rast të kundërt, tretësira duhet ngrohur). Tretësira libet për kristalizim 12 h, në temperaturën -5°C deri në -10°C. Kristalet hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahen me 20 ml acid nitrik (1:1) dhe lahen në shishe me tapë të smeriluar.

Tretësira mëmë jep edhe një sasi tjetër reaktivi.
 Përftohen rreth 150 g nitrat mercuri (II).

Sipas kësaj metodike, në goftë se substancat nistore janë të klasifikimit (p. p. a.), edhe reaktivi përfutur i përgjigjet këtij klasifikimi.

19.2.6. Oksidi i merkurit (I)



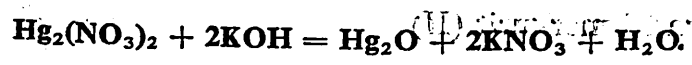
Oksidi i merkurit (I) është pluhur, me ngjyrë kafe të errët, i patretshëm në ujë. Reaktivi është i paqëndrueshëm dhe, gjatë ruajtjes, shpërbëhet në oksid merkur.

1) Puna duhet të kryhet në kapë.

(II) dhe në merkur metalik. Shpërbërja ndodh më shpejt në ditë dhe me ngrohje (pjesërisht shpërbëhet që në procesin e përfimit).

19.2.6.1. Gatitja e oksidit të merkurit (I)

Reaktivi përftohet nga bashkëveprimi i një kripe të tretshme të merkurit (I) me një alkal. Për shembull:



Në një havan porcelani thërrmohen imët 10 g $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dhe trazohen me 1,6 ml acid nitrik ($d = 1150 \text{ kg/m}^3$). Përzjerja hidhet ngadalë, duke e trazuar, në 95 ml ujë dhe pastaj në tretësirën e 4 g hidroksid kaliumi në 50 ml alkool etilik. Masa ngjyrë kafe e përftuar kalohet në hinkën për filtrim në zbrazëti lahet me kujdes me ujë dhe alkool dhe thahet në një vend të errët në temperaturën e mjedisit.

Përftohen rreth 70 g oksid merkur (I).

Sipas kësaj metodike, në rast se substancat nistore janë të klasifikimit (p.p.a.), edhe reaktivi i përftuar i përgjigjet po këtij klasifikimi.

19.2.7. Oksidi i merkurit (II)

$M = 216,59 \text{ g/mol}$ $d = 1114 \text{ kg/m}^3$

Oksidi i merkurit (II) është pluhur me ngjyrë të kuqe (të hapët), që errësohet në ditë. Forma alotropike e kuqe ka strukturë makrokristallore (kristale të sistemit rombik), kurse forma alotropike e verdhe është amorfë. Mbi temperaturën 400°C reaktivi shpërbëhet në merkur dhe oksigjen. Është puthuesje i paqendrueshëm në ujë dhe në alkool etilik; tretet në acid nitrik dhe në acid klorhidrik. Oksidi i merkurit (II) është substancë helmuese.

19.2.7.1. Gatitja e oksidit të merkurit (II)

a) Oksidi i kuq i merkurit mund të përftohet gjatë ngrohjes së përzjerjes së nitratis të merkurit (II) me merkur metalik:



Në një havan thërrmohen 50 g $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ me 25 g merkur metalik. Përzjerja hidhet në kupshore porcelani dhe ngrohet në banjë rëre, deri në temperaturën 300°C. Ngjyrë e përzjerjes rrdryshon sipas shkallës së largimit të oksidit.

1) Puna duhet të kryhet në kapë.

deve të azotit, nga e verdhë në kafë dhe më tej në vjollcë të errët, kurse me ftohjen e masës shndërrohet në portokalli të hapët. Reaktivi gëlqerizohet edhe njëherë 20 min në temperaturën 350°C (jo më lart).

b) Oksidi i verdhë i merkurit përftohet¹⁾ nga bashkëveprimi i bazave me tretësirat e kripërave të Hg²⁺:



Në tretësirën e 50 g klorur merkuri (II) (Kujdes! helm!) në 800 ml ujë hidhet duke e trazuar tretësira e filtruar e 25 g hidroksid natriumi në 150 ml ujë. Përzjerja e përftuar trazohet me kujdes dhe, pasi lihet në qetësi 15-20 min, lëngu dërdhet; kurse precipitati laset me dekantim me ujë (me porosi nga 350 ml), derisa në ujërat lartëse të mos ketë më jonë kloruri Cl⁻ (prova me tretësirë nitrati argjendi). Pastaj, hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahet në temperaturën 45-50°C duke e thërrmuar me shufër qelqi dhe futet në një shishe të errët.

Përftohet rreth 37 g oksid merkuri (II).

20.1.1. Natriumi

Sipas këtyre metodikave, në rast se substancat nistore janë të klasifikimit (p.p.a), edhe reaktivi i përftuar i përgjigjet klasifikimit (p.p.a).

M = 22,99 g/mol
d = 0,74 kg/m³
t_{shl} = 97,8°C

Natriumi (në temperaturën e kësaj substancë) është i bardhë dhe i butë, me ngjyrë të bardhë si argjendi. Natriumi shpesh laset. Më gjerëse vëlon në temperaturën 273°C avullimi i tij bëhet në 100°C.

Në ujë atë me lagështinë oksidohet shpejt dhe formon hidroksid dhe natrium dhe e mëvonshme në formën e një kripëje.

Natriumi bashkëvepron me vull me ujë dhe nga reaksioni që shpeshat në reaksionin e reaksionit shpeshat. Gjatë kësaj bashkëveprimit kimik formohet hidroksid natriumi dhe çlirohet hidrogjeni. Në këtë reaksion, kripëshmëritë e vogël po të hidhet në ujë, shkakton një gjatësi të lëndshme me pasiguri të reaksionit. Ajo e natriumit e drejtë ndodh. Metalli duhet të mbetet në një shtresë vajin (me reaksion shtesë) ose në vaj vasoline.

20.1.1. Natriumi i natriumit

Natriumi i çili gjatë reaksionit me vajin është mbuluar me kripë mund të lëshohet në këtë mënyrë:

Copë e metali tërë në një përzierje të gatuar me 30 pjesë në vullin e vajit dhe i gjatë në vullin e vajit dhe hidhet me një lëndë të mbështetur në vullin e vajit dhe shpesh doli, derisa shpeshitja e metali të bëhet e bardhë si argjendi. Pastaj laset me vajin e përzier me 0,5-1% alkool amilik. Pas njëzërie kote metali mbrohët me një shtresë të verdhë amilik natrium që hidhet lartë me një lëndë të lëvizshme.

Për të trajtuar për një kohë të gjatë natriumit e pastuar (natriumit me shpeshë të bardhë si argjendi) vepron në këtë mënyrë:

Natriumi shkakton në bezinë (temperaturat e vullit të dorës 100-120°C) në temperaturën rreth 110°C (Kujdes! Rezik shtesë) duke e lëshuar dhe doli.

¹⁾ Puna duhet të kryhet në kafë, me ndriçim artificial

deri në temperaturën 80°C. Copëzat e natriumit futen në një sasi tjetër benzine, me temperaturë 70-80°C, nxirren nga benzina dhe vendosen në parafinë të shtuar, në temperaturën 60-70°C. Pastaj, parafina ftohet (ngurtësohet). Në këtë gjendje natriumi ruhet për një kohë të gjatë, pa formuar çipe ose kore. Për të marrë natriumin, parafina shkrihet duke e ngritur në 60°C. Copëzat e natriumit kapen me pincetë dhe futen në benzine; pastaj thahen me fletë filtriues.

20.2. Përberjet e natriumit

20.2.1. Bromuri i natriumit

a) Bromuri i natriumit anhidër

NaBr M = 99,89 g/mol d = 3911 kg/m³
t.shk. = 750°C t.vl. = 1392°C

b) Bromuri i natriumit kristalhidrat

NaBr · 2H₂O M = 138 g/mol d = 2176 kg/m³
t.shk. = 15,7°C

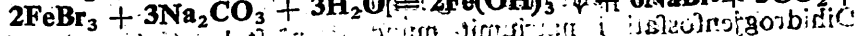
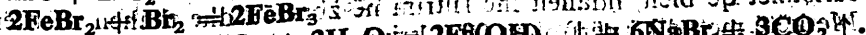
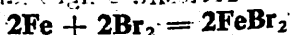
Bromuri i natriumit anhidër NaBr është pluhur i bardhë kristalor, kurse bromuri i natriumit kristalhidrat NaBr · 2H₂O është i pluhur kristalor i ngjyrosur pik, pa ngjyrë.

Bromuri i natriumit tretet shumë mirë në ujë (47,5 % kripë anhidër në 20°C).

Nga tretësira ujore të kësaj kripe, që temperaturën 15-20°C, kristalizon NaBr · 2H₂O, kurse në temperaturë më të lartë se 30°C kristalizon NaBr anhidër.

20.2.1.1. Gacitja e bromurit të natriumit

Bromuri i natriumit i pastër mund të gatitet duke u nisur nga kësaj reaksione:



Në një poç konik hidhen 40 ml ujë dhe 5 g pluhur hekurit. Shtohen në të (punohet në kapë) dalëngadalë, duke e ftohur dhe tundur poçin, 9,6 g brom Br₂. Tretësira e përftuar me ngjyrë të gjelër të çelët, filtrohet në një kupshore porcelani. Në filtrat shtohen 3,2 g brom dhe përzierja ngrohet deri në valim.

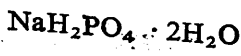
Për të kryer precipitim e plotë të hidroksidit të hekurit Fe(OH)₃, hidhet në të, dalëngadalë e duke e pëzier, tretësirë karbonati natriumi (23,2 g Na₂CO₃ · 10H₂O në 100 ml ujë) dhe ngrohet për pak kohë. Lëngu i precipituar duhet të

katë reaksion bazik të dobët. Në varësi të kundërt, shtohet edhe pak karbonat natriumi dhe ngrohet disa minuta.

Tretësira filtrohet (duke e larë precipitatit me ujë të ngrohtë) dhe filtrati avullohet derisa fillon kristalizimi; pasta ftohet. Kristalet që bien, ndahen me filtrim në zbrazëti dhe mbyllet në shishë me tapë smerile.

Bromuri i natriumit i pastër mund të përfitohet edhe nga bromuri i natriumit teknik, që përmban si papastërti një sasi të madhe NaCl. Për këtë, në 100g alkool metilik absolut treten 17 g bromur natriumi teknik. Avullohet 1/3 e vëllimit të alkoolit të marrë dhe kristalet që bien veçohen; në këto kristale ndodhet pothuaj i gjithë kloruri i natriumit. Në alkoolin që mbetet, ka bromur natriumi të pastër (me gjurmë kloruri natriumi), i cili veçohet me anë të avullimit.

20.2.2. Dihidrogenfosfati i natriumit



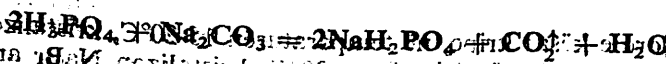
$$M = 156,01 \text{ g/mol}$$

$$d = 1910 \text{ kg/m}^3$$

Dihidrogenfosfati i natriumit $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ formon kristale pa ngjyr të sistemit rombik. Në temperaturën 60°C , krija shkrin në ujë e kristalizimit, kurse në 100°C çidratohet. Tretet mirë në ujë (46 % kripe anhidër, në 20°C).

20.2.2.1. Gatitja e dihidrogenfosfatit të natriumit

Dihidrogenfosfati i natriumit i pastër mund të përfitohet duke iasnjenësuar acidin fosforik H_3PO_4 me karbonat natriumi Na_2CO_3 , deri në pH 4,5 sipas barazimit:



Në 50 ml ujë treten 100 g H_3PO_4 (teknik). Për precipitim e arsenikut, shtohen në të 5 ml tretësirë ujore e sulfurit të hidrogjenit. Përzierja lihet në qetësi dhe filtrohet pas një dite. Në filtrat hidhet Na_2CO_3 (i pastër) i tharë, derisa prova e tretësirës (2 ml) të mos ndryshojë ngjyrën nga metilvioleti; kurse me shtimin e kripe H_3PO_4 të japë reaksion acid ndaj metiloranzhitit. Me mbatimin e reaksionit, për largimin e CO_2 , tretësira valohet 15 min. Tretësira e ngrohur filtrohet dhe filtrati precipitohet duke e trazuar shpesh.

Kristalet që bien, ndahen me filtrim në zbrazëti dhe thahen në shishe. Me këtë metodë përfitohet 90% kripe.

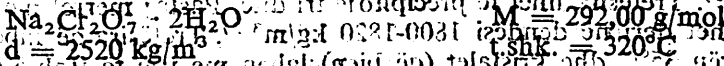
Dihidrogenfosfati i natriumit mund të përfitohet edhe nga hidrogjenfosfati i natriumit sipas barazimit:

$$\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 2\text{NaH}_2\text{PO}_4$$

Në pastër substancat nistore janë reaktive të pastër (p) dhe preparatit i përfituar është i klasifikimit i pastër (p).

Në tretësirën e përftuar nga tretja e 45 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ në 30 ml ujë, shtohen 8.9 ml H_3PO_4 me dendësi 1700 kg/m^3 deri në reaksionin acid-bazë lakmusit. Përzierja lihet në qetësi 2-4 h, shtohet në të 0.1 g qymyr aktiv dhe filtron. Filtrati avullohet deri në formimin e një cipe kristalore dhe ftohet, duke e pëzier. Kripa që bie, veçohet me filtrim dhe thahet në ajër. Përftohen me afërsi 40% kripë.

20.2.3. Dikromati i natriumit



Dikromati i natriumit formon kristale me ngjyrë të kuqe në të verdhë në formë flokësh ose petësh të sistemit monoklin që qullen në ajër. Hidrafi e humbet nga dalë ujin e kristalizimit (në temperaturën mbi 30°C ; në 84°C shkrijn në ujin e kristalizimit, kurse në 110°C chidrafohet plotësisht).

Kripa anhidër është një pluftur i kuq portokalli, shumë higroskopik. Në 400°C shpërbëhet duke çliuar oksigjen. Tretet shumë mirë në ujë (64,3 % kripë anhidër, në 20°C).

Karakteristikat (fiziko-kimike të dikromatit të natriumit) përcaktohen në Ndërmarrjen Kimike në Durrës, jepen në tabelën 20.1.

a) Etnozoti i natriumit anhidër

Treguesit		Norma në përmirje	
$d = 2520 \text{ kg/m}^3$	$M = 292.00 \text{ g/mol}$	Tabela 20.1	

anhidridi kromik CrO_3	jo më pak se 65,3%	CH_3COONa	jo më shumë se 0,9%
jone sulfat SO_4^{2-}	jo më shumë se 0,9%	Na_2CO_3	jo më shumë se 1,0%
jone klorur Cl^-	jo më shumë se 0,1%	Na_2SO_4	jo më shumë se 1,0%
oksid hekzimi Fe_3O_4	jo më shumë se 0,1%	$\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$	jo më shumë se 1,0%
ujë H_2O	jo më shumë se 0,1%	Na_2S	jo më shumë se 0,1%

1) Në rast se substancat nistore janë reaktive të pastër për analizë, edhe preparati i përftuar i përgjigjet klasifikimit i pastër për analizë (p.p.a.)

Përzierja kromike shkatërron indet bimorë e shtazore (lëkurën, veshjet, etj.) prandaj gjatë punës me të duhet kujdes.

20.2.3.1. Pastrimi i dikromatit të natriumit teknik

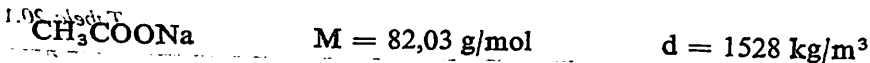
Dikromati i natriumit i pastër mund të përftohet me rikristalizim të produktit teknik.

Tretet në ujë dikromat natriumi teknik, derisa të përftohet një tretësirë me dendësi 1450 kg/m^3 .¹⁾ Tretësira lihet të precipitojë tri ditë. Pastaj merret me anë të sifonit dhe avullohet deri në dendësi $1800-1820 \text{ kg/m}^3$.²⁾ Tretësira që mbetet ftohet në temperaturën 35°C dhe kristalet (që bien) lahen me ujë të ftohtë (ujë në 0°C). Përsëritet rikristalizimi edhe 2 - 3 herë. Dikromati i natriumit i pastruar mbahet në temperaturë jo më të lartë se 70°C .

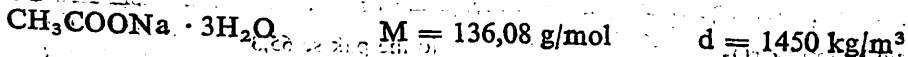
Shënim. Provat e kryera treguan se: a) kjo metodë jep rezultate të mira vetëm kur punohet me sasi të mëdha produkti dhe b) rendimenti i preparatit të pastruar është krahasimisht i vogël (rreth 35%).

20.2.4. Etanoati i natriumit (acetati i natriumit)

a) Etanoati i natriumit anhidër



b) Etanoati i natriumit kristalhidrat



Etanoati i natriumit anhidër formon kristale pa ngjyrë të sistemit monoklin. Në temperaturë të lartë shpërbëhet në karbonat natriumi dhe propanon (aceton). Kristalhidrati $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ formon kristale të tejdukshme pa ngjyrë, të sistemit monoklin. Në temperaturën 58°C shkrin në ujin e kristalizimit dhe në 120°C çhidratohet.

Etanoati i natriumit tretet mirë në ujë ($31,7\%$ e kripës anhidër, në 20°C) dhe në glicerinë, kursë në alkool etilik, tretet pak. Reaksioni i tretësirës ujore është i kthetshëm (tretësira në pH 8/2).

20.2.4.1. Pastrimi i etanoatit të natriumit teknik

Produkti teknik, që përmban si papastërti jonë klorur Cl^- dhe sulfat SO_4^{2-} si edhe përzierje të cilat oksidohen me perhanganat kaliumi KMnO_4 , mund të pastrohet në këtë mënyrë:

Në 175 ml ujë të nxehtë treten 230 g produkt teknik dhe tretësira e nxehet filtrohet. Filtrati avullohet në banjë uji, në temperaturën $65-70^\circ\text{C}$, deri në den-

1) Në pamundësi që të matet dendësia, përgatitet një tretësirë e ngopur.
2) Në pamundësi që të matet dendësia, avullohet deri në shtafjen e cipës kristalorë.

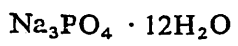
dësinë 1270-1280 kg/m³ 1). Pastaj lihet të ftohët deri në temperaturën 20°C. Gjatë ftohjes precipitojnë rreth 200 g CH₃COONa · 3H₂O. Kristalet hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti, njomen me sasi shumë të vogla uji dhe treten në 125-150g ujë të nxehtë. Tretësirës i shtohen disa pika tretësirë hidroksidi natriumi, deri në reaksion alkalin (të shprehur qartë), 40-50 ml tretësirë 2,5% permanganati kaliumi dhe lihet në qetësi 30-45 min. Në këtë rast, ngjyra vjollcë e tretësirës duhet të ruhet gjatë gjithë kohës. Në rast të kundërt, shtohet përsëri permanganati kaliumi. Pastaj tretësira valohet deri në shkatërrimin e permanganatit të kaliumit të tepërt, filtrohet qetë, veçohet nga precipitati i murrme (MnO₂) dhe avullohet në temperaturën 65-70°, deri në dendësinë 1240 kg/m³.

Kristalet e CH₃COONa · 3H₂O që fundërojnë gjatë ftohjes, ndahen me filtrim në zbrazëti dhe thahen në temperaturën e mjedistit.

Përftohën rreth 120 g etanoat natriumi kristalhidrat. Sipas literaturës, nëpërmjet metodikës së mësipërme përftohën kristale të lasifikimit reaktiv i pastër për analizë (p.p.a.).

Etanoati i natriumit anhidër CH₃COO·Na mund të përftohët duke nxehur në një kupshorë porcelani kristalhidratin në temperaturën 120°C deri në formimin e një mase të bardhë të thatë (me masë konstante).

20.2.5. Fosfati i natriumit

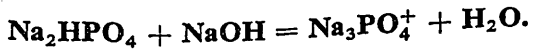


M = 380,13 g/mol
d = 1620 kg/m³

Fosfati i natriumit Na₃PO₄⁺ · 12H₂O formon kristale pa ngjyrë. Në temperaturën 73,4°C shkrin në ujin e kristalizimit. (Chidratimi i plotë nuk arrihet, madje as në temperaturën 200°C. Tretet në ujë (9,9% krije anhidër, në 20°C); në tretësirë pothuajse hidrolizohet plotësisht në Na₂HPO₄ e NaOH dhe ka reaksion të fortë bazik.

20.2.5.1. Gatitja e fosfatit të natriumit

Fosfati i natriumit gatitet nga veprimi i hidrogjenfosfatit të natriumit me hidroksid natriumi, sipas barazimit:



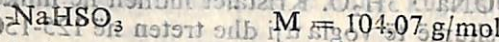
Në tretësirën e nxehtë, të përtuar nga tretja e 45 g Na₂HPO₄ · 12H₂O në 35 ml ujë, hidhen 5 g NaOH. Tretësira filtrohet. Filtrati avullohet deri në dendësinë 1340 kg/m³ dhe ftohet duke e përzier. Kristalet që bien, ndahen me filtrim.

Përftohën rreth 30 g fosfat natriumi.

Shënim. Në rast se substancat nistore janë reaktivë të pastër (p), preparati përftuar është i klasifikimit reaktiv i pastër për analizë (p.p.a.).

1) Në pamundësi për të matur dendësinë e kërkuar, filtrati avullohet deri në shfaqjen e copës kristalore.

20.2.6. Hidrogjensulfiti i natriumit

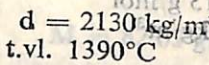
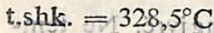
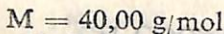


Hidrogjensulfiti i natriumit NaHSO_3 ekziston vetëm në tretësirë; gjatën kristalizimit çlirohet kripa e piro-sulfitit të natriumit $(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5)$. Tretësirë ka vetë të fortë të dioksidit të squfurit.

Hidrogjensulfiti i natriumit (teknik) që prodhohet në Ndërmarrjen Kimike Durrës, është në gjendje të lëngët, me ngjyrë të verdhë dhe me veçori fiziko-kimike që jepen më poshtë:

- Dendësia $d = 1320-1350 \text{ kg/m}^3$
- Përqendrimi i joneve hidrogjen pH 4-5
- Përbajtja e NaHSO_3 në përqindje jo më pak se 36
- Përbajtja e NaHSO_3 e llogaritur si SO_2 në përqindje jo më pak se 1,5
- Përbajtja e SO_2 e lidhur si Na_2SO_4 në përqindje jo më shumë se 1,5
- Përbajtja e H_2SO_4 e shprehur si SO_2 nuk lejohet
- Përbajtja e hekurit në përqindje jo më shumë se 0,010
- Përbajtja e As, Pb, në përqindje nuk lejohet
- Ruhet në bidonë plastmase.

20.2.7. Hidroksidi i natriumit



Hidroksidi i natriumit NaOH formon masë kristalorë pa ngjyrë, në trajtë flokësh, copash e petash të bardha. Në ajër thith me etje dioksidin e karbonit dhe ujin, qullet dhe shndërrohet në karbonat natriumi Na_2CO_3 (karbontohet). Tretet shumë mirë në ujë (51,7 %, në 18°C). Gjithashtu, tretet në alkool etilik dhe glicerinë, kurse në eter dietilik nuk tretet.

Hidroksidi i natriumit ruhet në shishe të mbyllura, në lekurë shkakton djegie dhe është shumë i rrezikshëm për sytë.

Hidroksidi i natriumit NaOH , që prodhohet në Uzinën e Sodë-PVC-së në Vlorë, është tretësirë pothuaj e tejdukshme, me karakteristikat fizikokimike që jepen në tabelën 20.2.

Tabela 20.2

Treguesit	Norma në përqindje	
	Solvej	Elektrolizë
NaOH	jo më pak se	
Na_2CO_3	jo më shumë se	46-48
NaCl	jo më shumë se	1
Fe_2O_3		0,8
	gjurmë	0,5

20.2.7.1. Pastrimi i hidroksidit të natriumit teknik

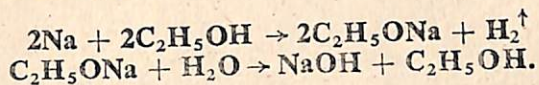
Tretësira e hidroksidit të natriumit teknik, mund të pastrohet nga Na_2CO_3 , në këtë mënyrë:

Në një shishe të parafinuar tretet hidroksid natriumi teknik, në një sasi të njëjtë në masë uji. Shishja mbyllet me tapë gome dhe lihet disa ditë në qetësi. Tretësira e kthjellët e NaOH veçohet nga precipitati i karbonatit të natriumit¹⁾ dhe hidhet në një shishe tjetër. Kjo tretësirë hollohet në ujë të distiluar të porsavaluar, deri në përqendrimin e dëshiruar.

Me një metodikë të tillë mund të pastrohet edhe tretësira e përqendruar (rreth 45%) e hidroksidit të natriumit që prodhohet në Uzinën e Sodë-PVC-së në Vlorë.

20.2.7.2. Gatitja e hidroksidit të natriumit

Tretësira e hidroksidit të natriumit që nuk përmban kripëra të acidit karbonik, mund të përftohet duke tretur natrium metalik në alkool etilik e pastaj duke e holluar me ujë:



Në një gotë kimike me 100 ml alkool etilik hidhen pak nga pak 2,3 g natrium.²⁾ (Kujdes! Duhet përdorur syza dhe doreza mbrojtëse). Pas trëjës së natriumit, tretësira hidhet në poçin me qokë me nxënësi 1 l dhe plotësohet me ujë të distiluar të porsavaluar. Përftohet kështu tretësirë 0,1 M e hidroksidit të natriumit.

Për të shndërruar tretësirën e hidroksidit të natriumit (që prodhohet në Uzinën e Sodë-PVC-së në Vlorë) në gjendje të ngurtë, mund të veprohet në këtë mënyrë: Tretësira e hidroksidit të natriumit valohet në një kupshore nikeli, duke i shtuar pak tretësirë hidroksidi kalciumi. Përzierja lihet të precipitojë. Lëngu i kthjellët ndahet nga precipitati i karbonatit të kalciumit dhe avullohet në një kupshore gize (ose nikeli), derisa në fundin e saj të shfaqet shtresa e ngurtë e hidroksidit të natriumit (Kujdes nga spërkatjet!). Shtresa copëtohet dhe petat e hidroksidit të natriumit futen shpejt në një shishe të ngrohur paraprakisht, ku mbyllet në mënyrë hermetike.

20.2.8. Hidrogjenfosfati i natriumit

Na_2HPO_4	$M = 141,96 \text{ g/mol}$
$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$M = 177,99 \text{ g/mol}$
	$d = 2066 \text{ kg/m}^3$
$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	$M = 358,14$
	$d = 1520 \text{ kg/m}^3$

- 1) Karbonati i natriumit nuk tretet në tretësirën e përqendruar të hidroksidit të natriumit.
2) Natriumi duhet paraprakisht të pastrohet nga cipa okside dhe të peshohet nën vajguri.

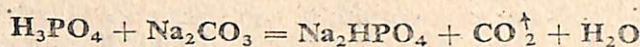
Kripa anhidër Na_2HPO_4 është pluhur i bardhë kristalor me veti higroskopike. Kurse kristalhidrati $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ formon kristale pa ngjyrë, të tejdukshme, prizmatike të sistemit monoklin, që gërryhen shpejt në ajër. Në temperaturën 38°C shkrin në ujë e kristalizimit, në 100°C humbet ujë e kristalizimit dhe në 250°C shpërbëhet duke formuar $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$.

Duke e tharë me kujdes, në temperaturë pak më të ulët se pika e shkrirjes, përftohet dihidrati $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, në formën e një pluhuri të bardhë.

Hidrogjenfosfati i natriumit është i tretshëm në ujë (7,2% kripë anhidër, në 20°C), reaksioni i tretësirës është bazik. Kurse në alkoool etilik është i patretshëm.

20.2.8.1. Gatitja e hidrogjenfosfatit të natriumit

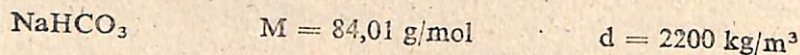
Hidrogjenfosfati i natriumit mund të përftohet duke asnjansuar acidin fosforik me karbonat natriumi Na_2CO_3 , deri në pH 9 sipas barazimit:



Në një kupshore porcelani, me nxënësi të mjaftueshme, ngrohet në banjë avulli tretësira 20% e H_3PO_4 . Shtohet në të tretësirë e ngopur Na_2CO_3 , derisa lëngu i ngrohtë të ketë reaksion të dobët bazik ndaj fenoltaleinës. Pasi mbaron reaksioni, tretësira filtrohet. Filtrati avullohet deri në fillimin e kristalizimit dhe ftohet. Kristalet që bien, pasi ndahen me anë të filtrimit, thahen ndërmjet letrave filtruese.

Sipas literaturës, në qoftë se si substanca nistore përdoren reaktivë të klasifikimit të pastër (p.), produkti i përftuar është i klasifikimit reaktiv i pastër për analizë (p.p.a.).

20.2.9. Hidrogjenkarbonati i natriumit



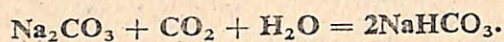
Hidrogjenkarbonati i natriumit (sodë buke) është pluhur kristalor me ngjyrë të bardhë, tretet pak në ujë (8,76%, në 20°C) kurse në alkoool etilik është pothuajse i patretshëm. Në temperaturën $350-400^\circ\text{C}$ humbet dioksidin e karbonit dhe ujë dhe shndërrohet në karbonat natriumi. Gjatë qëndrimit në ajër, në temperaturën e mjedisit, kripa çliron një sasi të konsiderueshme dioksidi karbon.

Hidrogjenkarbonati i natriumit teknik, që prodhohet me metodën Solvej në Uzinën e Sodë-PVC-së në Vlorë, ka këto karakteristike:

NaHCO_3	75-80%
NaCl	0,3 - 0,7%
NH_4HCO_3	1-2%
H_2O	20-15%

20.2.9.1. Gatitja e hidrogjenkarbonatit të natriumit

Hidrogjenkarbonati i natriumit mund të përftohet duke gurgulluar dioksid karboni në tretësirën e karbonatit të natriumit:



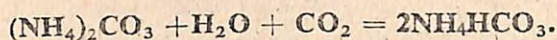
Tretësira e ngopur (në të ftohtë) e karbonatit të natriumit, ngrohet deri në temperaturën 40°C; hidhet në një shishe me parete të trasha dhe mbyllet me tapë gome, nëpër të cilën kalon një gyp qelqi i shkurtër dhe i përkulur. Skaji i gypit lidhet me aparatit e Kippit, që ka copa mermeri dhe acid klorhidrik. Ndërmjet shishes me tretësirë (shishes së reaksionit) dhe aparatit të Kippit, vendoset një shishe larëse me ujë. Me anë të shishes larëse bëhet larja e dioksidit të karbonit dhe kontrollohet shpejtësia e thithjes. Hapet duqi i aparatit të Kippit dhe në shishe dërgohet dioksid karboni, derisa të mos formohet më NaHCO_3 (në formë kristalesh). Është mirë që gjatë këtij veprimi; shishja e reaksionit të tundet herë pas here¹⁾.

Procesi i ngopjes së tretësirës me dioksid karboni përsëritet 1-2 herë.

Precipitati i imët kristalor i hidrogjenkarbonatit të natriumit lahet me dekantim. Pastaj, hidhet në filtër dhe lahet me ujë në 0°C, derisa prova e lëngut larës të japë me fenoltaleinën vetëm një ngjyrë trëndafili të lehtë. Kripa thahet në një xham sahati në temperaturën e mjedisit.

Sipas literaturës, në rast se si substancë nistore përdoret karbonat natriumi i pastër, reaktivi i përftuar është i klasifikimit i pastër për analizë (p.p.a). Gjithashtu, duhet iheksuar se shpejtësia e procesit të përfutimit të NaHCO_3 vare, kryesisht nga trysnia në të cilën bëhet ngopja me dioksid karboni.

Hidrogjenkarbonati i natriumit mund të gatitet edhe nga tretësira ujore klorurit të natriumit dhe e karbonatit të amonit, në të cilën gurgullohet diokside karboni. Në stadin e parë përflohet NH_4HCO_3 , sipas barazimit:



Në stadin e dytë hidrogjenkarbonati i amonit vepron me klorurin e natriumit, sipas barazimit:



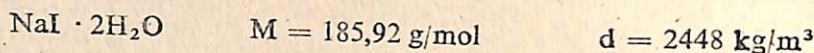
Në një poç qelqi, me nxënësi 500 ml, hidhet tretësirë e ngopur dhe e filtruar e $(\text{NaCl} + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3)$. Kjo tretësirë, gatitet nga 30 g klorur natriumi dhe 25 g karbonat amoni, të tretura në 125 ml ujë. Poçi mbyllet me një tapë gome që ka dy vrima: në njërin vrimë kalon një gyp qelqi që sjell dioksidin e karbonit në tretësirë, kuise në vrimën tjetër një gyp qelqi që lë të lirë daljen e dioksidit të karbonit, të tepërt. (Dioksidi i karbonit gatitet me anë të aparatit të Kippit). Gjatë gurgullimit të CO_2 , tretësira duhet të tundet herë pas here. Dioksidr karbonit gurgullohet, derisa në poç të jetë veçuar një masë e bardhë e dendulife hidrogjenkarbonatit të natriumit. Kristalet e formuara ndahen me anë të trimit.

1) Literatura këshillon që tretësira të tundet me anë të një tundësi mekanik.

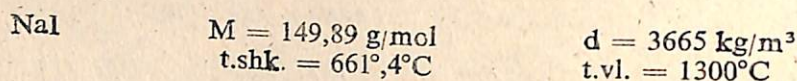
Filtrati provohet përsëri me dioksid karboni, në se jep kristale të tjera të hidrogjenkarbonatit të natriumit.

20.2.10. Joduri i natriumit

a) Joduri i natriumit kristalhidrat



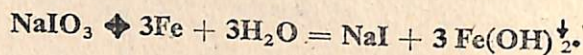
b) Joduri i natriumit anhidër



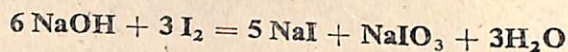
Joduri i natriumit i hidratuar $\text{NaI} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ formon kristale pa ngjyrë të istemit monoklin në formë prizmi, që gërryhen në ajër. Nga tretësira e jodurit së natriumit, në temperaturën e mjedisit, rikristalizon dihidrati; në temperaturën mbi 40°C veçohet NaI anhidër, në kristale kubike. Kripa anhidër thith lagështirën e ajrit dhe në gjendje të lagësht shpërbëhet dalëngadalë, duke çliuar jod. Kripa duhet mbrojtur nga veprimi i dritës. Joduri i natriumit tretet shumë mirë në ujë (64,2% kripë anhidër, në 20°C) dhe mirë në alkool etilik.

20.2.10.1. Gatitja e jodurit të natriumit

Joduri i natriumit NaI përftohet me anë të reduktimit të jodatit të natriumit me hekur metalik, sipas barazimit:



Për të përftuar jodatin e natriumit, bashkëvepron jodi me tretësirën e hidrosidit të natriumit sipas barazimit¹⁾:



Në tretësirën e ngrohtë ($70-80^{\circ}\text{C}$) të përftuar nga tretja e 5,5 g NaOH në 10 ml ujë shtohen dalëngadalë dhe duke e përzier fortë $15-17\text{gI}_2$, deri në reaksion të dobët bazik (si dëftues përdoret fenolftaleina). Temperatura e përzierjes nuk duhet të arrijë mbi 90°C . Në fund të reaksionit tretësira merr ngjyrë kafe (por jodi i ngurtë nuk duhet të precipitohet). Përzierja ftohet në temperaturën $10-20^{\circ}\text{C}$. Tretësira ndahet nga precipitati i NaIO_3 , hollohet me një vëllim të barabartë uji dhe futen në të ashkla hekuri, që duhet të depërtojnë në të gjithë tretësirën. Pastaj, shtohet jod kristalor deri në reaksion acid të tretësirës (rreth 1 g). Për reduktimin e plotë të joneve IO_3^- në I^- , tretësira valohet $30-40 \text{ min}^2)$. Në

- 1) Në fillim përftohet jodati i natriumit, pastaj bëhet reduktimi i tij me hekur metalik.
- 2) Prova për reduktimin e plotë bëhet duke shtuar në tretësirën 1-2 pika H_2SO_4 ; nuk duhet të shfaqet ngjyra e murrme.

20.2.11.1. Gatitja e karbonatit të natriumit

Për përfitim të karbonatit të natriumit kristalhidrat $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ vepron në këtë mënyrë:

Tretet 1 pjesë në masë kripë anhidër në 5 pjesë në masë ujë të nxehtë; filtrohet dhe ftohet deri në temperaturën e mjedisit. Kristalet e precipituara filtrohen¹⁾ dhe futen në një shishe; shishja duhet të mbyllet mirë.

Karbonati i natriumit anhidër mund të përftohet duke u nisur nga hidrogjenkarbonati i natriumit, sipas kësaj metodike:

Në një kupshore druri²⁾ përzihen me kujdes 100 g hidrogjenkarbonat natriumi NaHCO_3 dhe 30 ml ujë. Pastaj, kripa filtrohet dhe lahet me sasi të vogla uji, derisa në ujërat e larjes të mos përmbahen jone klorur Cl^- dhe sulfat SO_4^{2-} (prova me nitrat argjendi AgNO_3 për jonet Cl^- dhe me klorur bariumi BaCl_2 për jonet SO_4^{2-}). Kripa nxehet në kupshore porcelani në temperaturën 300°C . Karbonati i natriumit Na_2CO_3 i përfutur tretet në 400 ml, ujë duke e ngrohur në banjë uji. Pas ftohjes, filtrohet në një letër filtruese të dyfishtë dhe lihet 2h, që të dekantohet (në kupshore druri). Pastaj, tretësira e tejdukshme e karbonatit të natriumit hidhet në kupshore dhe avullohet, derisa të formojë një cipë kristalorë. Gjatë ftohjes në temperaturë 30°C , i hidhet një kristalith $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dhe vazhdon të përzihet, deri në temperaturën 10°C . Kristalet e $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ që bien, filtrohen dhe lahen me ujë në temperaturën 0°C . Kripa anhidër (NaHCO_3), që mbetet në kupshore prej druri, vendoset në një eksikator³⁾ dhe lihet 24 h, në mjedis dioksid karboni. Hidrogjenkarbonati i natriumit NaHCO_3 i formuar, pasi filtrohet dhe lahet me ujë në 0°C , nxehet në një kupshore porcelani 3h në temperaturën 300°C , duke e përzier rrallë. Kripa e përfutur tretet në 200 g ujë, nxehet në banjë uji dhe veprimi vazhdon si më sipër.

Përftohen rreth 60 g kripë anhidër.

20.2.12. Kloruri i natriumit

NaCl

$M = 58,44 \text{ g/mol}$
t.shk. $= 801^\circ\text{C}$

$d = 2165 \text{ kg/m}^3$
t.vl. $= 1467^\circ\text{C}$

Kloruri i natriumit NaCl (kripë gjelle) formon kristale të bardhë kubikë ose pluhur të bardhë kristalor. Tretet mirë në ujë (26,54% në 25°C), kurse në alkool etilik nuk tretet. Kloruri i natriumit i pastër nuk është higroskopik, por e fiton këtë veti kur përmban një sasi të vogël kloruri magnezi MgCl_2 .

Kripa e gjellës që përdoret për prodhimin e sodës së kalcinuar në Uzinën e Sodë - PVC-së në Vlorë, ka këto karakteristika:

NaCl	84%
MgCl_2	14,5%
CaSO_4	0,5%
Substanca të patretshme	1%

- 1) Është mirë që filtrimi të bëhet në hinkë për filtrim në zbrazëti.
- 2) Për përfitim të reaktivit që i përgjigjet klasifikimit kimikisht i pastër (k.p.), literatura rekomandon të përdoret kupshore argjendi. Provat e bëra me kupshore druri dhe porcelani, tregojnë se rezultatet janë të kënaqshme.
- 3) Literatura këshillon autoklavë me trysni: provat tregojnë se në mungesë të saj përdorimi i eksikatorit është i pranueshëm.

20.2.12.1. Pastrimi i klorurit të natriumit teknik

Kloruri i natriumit i pastër (p.), përftohet nga kloruri i natriumit teknik. Në 200 ml ujë treten 200 g klorur natriumi teknik. Tretësira acidifikohet me acid klorhidrik, deri në reaksion acid të dobët. Pas ngrohjes, për precipitim e joneve sulfat, shtohet tretësirë e përgatitur nga 10 g klorur bariumi $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ në 40 ml ujë. Përzierja ngrohet 20 min dhe pas precipitimit filtrohet. Në filtratin e ngrohtë hidhet tretësira e gatitur nga 0,2 g hidroksid natriumi në 1 ml ujë dhe tretësira e përgatitur nga 4 g karbonat natriumi në 20 ml ujë. Përzierja valohet 30 min dhe filtrohet. Filtrati asnjësohet me tretësirë acidi klorhidrik (prova me letër lakmuesi) dhe avullohet duke e nxjerrë klorurin e natriumit me lugë porcelani. Kripa¹⁾ thahet në temperaturë 70-100°C.

Sipas provave, rendimenti është 75%.

Kloruri i natriumit mund të pastrohet edhe sipas kësaj metode:

Në 1500 ml ujë, në temperaturë të zakonshme, tretet 500 g klorur natriumi teknik dhe filtrohet. Filtrati nxehet deri në valim, pastaj shtohet në të qumësht gëlqereje i porsapërgatitur (përgatitet duke përzier 5 g oksid kalciumi me 100 ml ujë). Së fundi shtohet edhe 12 g klorur bariumi i tretur në 100 ml ujë.

Tretësira valohet dhe pastaj lihet në qetësi. Pas kësaj filtrohet dhe filtratit i shtohet tretësirë e porsapërgatitur me 15 g karbonat natriumi në 50 ml ujë. Lëngu përsëri filtrohet dhe filtrati avullohet, derisa të arrijë në vëllimin rreth 1500 ml. Në këtë tretësirë dërgohet klorur hidrogjeni i pastër, derisa ajo të ngopet. Kristalet e NaCl që bien, ndahen me anë të filtrimit, lahen me pak alkool dhe thahen në temperaturë 70-100°C.

20.2.13. Nitrati i natriumit

$NaNO_3$ $M = 84,98 \text{ g/mol}$ $d = 2250 \text{ kg/m}^3$
t. shk. = 306,8°C

Nitrati i natriumit $NaNO_3$ formon kristale pa ngjyrë të sistemit heksagonal, që në ajër me lagështirë qullen. Në temperaturën 380°C kripa shpërbëhet në oksigjen dhe në nitrit natriumi $NaNO_2$; me ngrohje të mëtejshme çlirohet oksigjen, azot dhe dioksid azoti. Tretet mirë në ujë (46,8 %, në 20°C), kurse në alkool etilik dhe në glicerinë tretet me vështirësi.

Në uzinën «Gogo Nushi» në Fier prodhohet nitrat natriumi (teknik) me karakteristikat fiziko-kimike që jepen në tabelën 20.4

Tabela 20.4

Treguesit	Norma në përqindje
$NaNO_3$	në të thatë, jo më pak se... 98,6
$NaNO_2$	» » jo më shumë se 0,3
N_2O	jo më shumë se... 2,4

1) Sipas literaturës, në rast se reaktivët që përdoren janë kimikisht të pastër (k.p.), atëherë edhe kloruri i natriumit është reaktiv kimikisht i pastër (k.p.).

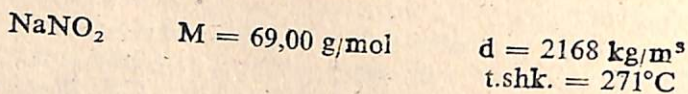
20.2.13.1. Pastrimi i nitratis të natriumit teknik

Produkti teknik mund të pastrohet nëpërmjet kësaj metodike:

Në një kupshore porcelani hidhen 500 g nitratis natriumi NaNO_3 (teknik.) Shtohen në të 100-150 ml ujë, sa të mbulohen kristalet. Përzierja e përfutur përzieret me përzierës mekanik, 3-4 h. Pastaj, kristalet hidhen në filtër, ku lahen 2-3 herë me ujë (me sasi të vogla nga 15 ml) dhe thahen në temperaturën e mjedisit.

Nëpërmjet kësaj metodike përfutohen rreth 350 g nitratis natriumi i pastër.

20.2.14. Nitriti i natriumit



Nitriti i natriumit NaNO_2 formon kristale të imëta të sistemit rombik, pa ngjyrë ose me ngjyrë të verdhë. Tretet shumë mirë në ujë (44,9%, në 19°C), kurse në eter etilik absolut tretet pak. Acidet e shpërbëjnë, duke çliruar oksid azoti NO dhe dioksid azoti NO_2 . Nitriti i natriumit shfaq veti oksiduese dhe redukuese. Tretësira ujore e tij ka reaksion bazik. Duke u bashkuar me oksigjenin e ajrit, nitriti i natriumit në tretësirë shndërrohet gradualisht në nitratis natriumi NaNO_3 . Kripa e thatë është e qëndrueshme në ajër.

Nitriti i natriumit, në prekje me lëndë të djegshme, mund të shkaktoj zjarr; është substancë helmuese.

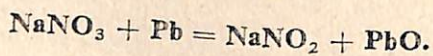
20.2.14.1. Pastrimi i nitritit të natriumit teknik

Nitriti i natriumit i pastër mund të përfutet duke pastruar produktin teknik sipas kësaj metodike:

Në 100 ml ujë, në temperaturën $70-80^\circ\text{C}$, treten 100 g nitratis natriumi NaNO_2 (teknik). Për precipitim e hekurit, shtohen në të 1-2g $\text{NaOH}^{1)}$ dhe përzierja filtrohet. Filtrati avullohet, derisa të formohet cipa kristalore (dendësia 1450 kg/m^3). Pastaj, filtrohet përsëri dhe ftohet deri në temperaturën e mjedisit. Kristalet e nitritit të natriumit, që precipitojnë, çohen në filtër dhe lahen me pak ujë të ftohtë. Pasi thahen me anë të letrave filtruese, mbyllen në shishe me tapë smerrile. Tretësira mëmë me anë të avullimit dhe kristalizimit jep sasi të tjera nitriti natriumi. Me këtë metodikë përfutohen rreth 70 g kripë.

20.2.14.2. Gatitja e nitritit të natriumit

Nitriti i natriumit mund të gatitet me anë të reduktimit me plumb metalik, të nitratis të natriumit NaNO_3 të shkrirë:



1) Sipas literaturës, në rast se përdoret NaOH i pastër, nitriti i natriumit i përfutur i përgjigjet klasifikimit reaktiv i pastër për analizë (p.p.a.).

Në një pote porcelani shkrihen 25 g nitrat natriumi me 30 g plumb. Shkrija përpunohet me një sasi shumë të vogël uji të ngrohtë dhe gurgullohet në të dioksid karboni. Dioksidi i karbonit precipiton oksidin e plumbit (të shkrië), në formën e karbonatit $PbCO_3$. Për të veçuar precipitatin që përmban $PbCO_3$, Na_2CO_3 dhe $NaNO_3$, përzierja ftohet dhe filtrohet.

Filtrati avullohet deri në të thatë dhe mbetjes i shtohen 100 ml alkool etilik. Tretësira e përftuar filtrohet për të veçuar nitratin e natriumit të patretur dhe nga filtrati avullohet alkooli.

Nitriti i natriumit $NaNO_2$ mbetet në formën e një pluhuri të bardhë.

20.2.15. Peroksidi i natriumit

a) Peroksidi i natriumit anhidër

Na_2O_2 $M = 77,98 \text{ g/mol}$ $d = 2500 \text{ kg/m}^3$

b) Peroksidi i natriumit kristalhidrat

$Na_2O_2 \cdot 8H_2O$ $M = 222,10 \text{ g/mol}$ $d = 1560 \text{ kg/m}^3$ (në 0°C)

Peroksidi i natriumit Na_2O_2 (krejtës isht i pastër) është pluhur i bardhë me ngrohje zverdhët. Është i patretshëm në alkool etilik. Në ujë tretet duke çliruar nxehtësi dhe oksigjen.

Hidrati $Na_2O_2 \cdot 8H_2O$ është substancë kristallore me ngjyrë të bardhë, në formë petash. Në temperaturën 30°C shkrin në ujin e kristalizimit. Po të ruhet për një kohë të gjatë, hidrati shpërbëhet në hidrosid natriumi, ujë dhe oksigjen. Peroksidi i natriumit kristalhidrat thith me etje dioksidin e karbonit të ajrit, duke u shndërruar në karbonat natriumi Na_2CO_3 .

Peroksidi i natriumit anhidër (Na_2O_2 teknik) ka ngjyrë të verdhë.

20.2.15.1. Pastrimi i peroksidit të natriumit teknik

Peroksidi i natriumit (teknik) pastrohet në këtë mënyrë:

Tretet 1 pjesë në masë peroksid natriumi teknik në 4 pjesë në masë ujë shumë të ftohtë (ujë në 0°C). Gjatë procesit të tretjes temperatura nuk duhet të ngrihet mbi 40°C . Me ftohjen e tretësirës deri në 0°C , rikristalizon hidrati $Na_2O_2 \cdot 8H_2O$ që, pasi filtrohet, thahet në mjedis pa dioksid karboni.

20.2.16. Piro-sulfati i natriumit

$Na_2S_2O_7$ $M = 222,10 \text{ g/mol}$ $d = 2658 \text{ kg/m}^3$
t.shk. = $400,9^\circ\text{C}$

Piro-sulfati i natriumit është një masë e bardhë kompakte. Në temperaturën 460°C çliron SO_3 dhe krija shndërrohet në Na_2SO_4 . Reaktivi tretet mirë në ujë.

Piro-sulfati i natriumit $Na_2S_2O_7$ (reaktiv) që prodhohet në Ndërmarrjen Kimike Durrës ka veçoritë fiziko-kimike që jepen në tabelën 20.5.

Treguesit	Norma në përqindje
pirosulfat natriumi	jo më shumë se 99
lëndë të patretshme	më pak se 0,007
sulfure	më pak se 0,0005
sulfate dhe sulfite	më pak se 0,1
kalcium	më pak se 0,005
hekur	më pak se 0,001
metale të rënda	më pak se 0,001
arsenik	gjurmë
azot	më pak se 0,007

Kurse pirosulfati i natriumit (fiksanal) tretësirë 0,1000 N ka këto veçori fiziko-kimike:

tretësirë pa ngjyrë

përmbajtja e pirosulfatit të natriumit në 1 l

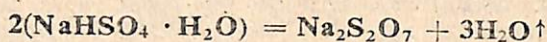
ujë të distiluar 24,818 g

kufiri i shmangieve të normalitetit në 20°C ± 0,002

ambalazhohet në ampula qelqi 100 ml.

20.2.16.1. Gatitja e pirosulfatit të natriumit

Pirosulfati i natriumit përftohet nga ngrohja e hidrogjen-sulfatit të natriumit:



Në një kupshore porcelan i ngrohet në temperaturë 200-250°C, 100 g NaHSO₄ · H₂O. Kripa, duke u tretur në ujin e kristalizimit, valon. Pas 30 min temperatura ngrihet deri në 320°C dhe ngrohja vazhdon deri në ndërprerjen e daljes së SO₃ në formë tymi të bardhë.

Përftohen rreth 80 g.

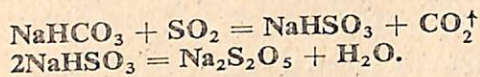
20.2.17. Pirosulfiti i natriumit



Pirosulfiti i natriumit është një pluhur i bardhë, me erë të fortë dioksidi sqfuri. Në prani të ajrit, çliron dioksid sqfuri dhe bashkohet me oksigjenin duke u shndërruar në sulfat natriumi. Tretet mirë në ujë (39,5 %, në 20°C); reaksioni i tretësirës është acid. Gjatë ngrohjes së tretësirës mbi temperaturën 65°C shpërbëhet në sulfit natriumi dhe dioksid sqfuri. Tretësira e Na₂S₂O₅ tret sqfurin duke dhënë Na₂S₂O₃.

20.2.17.1. Gatitja e piro-sulfitit të natriumit

Gatitja e piro-sulfitit të natriumit të klasifikimit (p.p.a.) bazohet në reaksionet e mëposhtme:



Në një poç hidhen 80 g NaHCO_3 ¹⁾ dhe 400 - 600 ml ujë. Gurgullohet në të (në kapë) një rrymë dioksidi squfuri (e larë paraprakisht në ujë), deri në ndërprerjen e plotë të çlirimit të dioksidit të karbonit. Në tretësirën e përfutur të NaHSO_3 hidhet një vëllim i barabartë alkooli etilik dhe pluhuri kristalor që bie, hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti.

Përfstohen rreth 70 g piro-sulfit natriumi.

20.2.18. Silikati i natriumit

a) Silikati i natriumit anhidër

$$\begin{array}{lll} \text{Na}_2\text{SiO}_3 & M = 122,20 \text{ g/mol} & d = 2400 \text{ kg/m}^3 \\ & & \text{t.shk.} = 1083^\circ\text{C} \end{array}$$

b) Silikati i natriumit kristalhidrat

$$\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O} \quad M = 284,20 \text{ g/mol} \quad d = 2000 \text{ kg/m}^3$$

Silikati i natriumit $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ formon kristale pa ngjyrë të sistemit rombik. Kripa anhidër është një masë amorfe gëlqerore. Silikati i natriumit tretet mirë në ujë (15,8% e kripës anhidër, në 20°C), kurse në alkool etilik është i patretshëm.

Tretësira ujore e silikatit të natriumit (qelqi i lëngët ose ujë qelqi) është e tejdukshme, e dendur, pa ngjyrë ose pak e verdhë në të gjelbër (gjurmë të hekurit). Ka reaksion bazik të fortë; vepron me acidet (madje edhe me dioksidin e karbonit të ajrit) dhe shndërrohet në një precipitat të qullët, në acid silicik. Tretësira e silikatit të natriumit duhet të ruhet në enë me tapë gome. Uji i qelqit²⁾ i zakonshëm që prodhohet në fabrikën e qelqit në Tiranë, ka karakteristikat fiziko-kimike që jepen në tabelën 20-6.

1) NaHCO_3 mund të zëvendësohet me 140 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ose 40 g NaOH .
2) Sipas literaturës në përbërjen e ujit të qelqit duhet të ketë 30,58% SiO_2 dhe 14,34% Na_2O . Për ujë qelqi me përbërje tjetër, duhen bërë përlogaritjet përkatëse.

Nr.	Karakteristikat	
1.	Dendësia në 20°C në Be° (Bomé)	40-41
2.	Raporti (moduli) Na ₂ O : SiO ₂	1:2,6-2,8
3.	Mbetja e patretshme, në përqindje	gjurmë
4.	Përbërja kimike:	
	SiO ₂ , në përqindje	25-26
	Na ₂ O, në përqindje	10.11
	K ₂ O	—
	H ₂ O, në përqindje	63-65
	Ngjyra	ngjyrë qumështi e turbullt

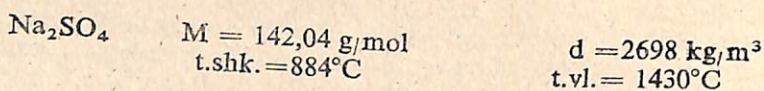
20.2.18.1. Gatitja e silikatit të natriumit kristalhidrat

Preparati kristalor i Na₂SiO₃ · 9H₂O mund të përftohet duke përzier «ujë qelqi» me tretësirë hidroksidi natriumi.

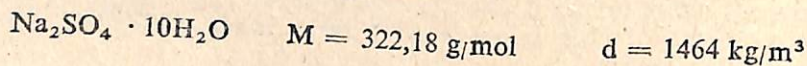
Në tretësirën e përftuar nga tretja e 31,8 g NaOH në 200 ml ujë hidhen 100 g ujë qelqi. Përzierja trazohet dhe filtrohet nëpërmjet një filtri të dyfishtë, në mënyrë që të arrihet një tejdukshmëri e plotë. Në filtrat hidhen disa kristale të gatshme Na₂SiO₃ · 9H₂O dhe lihen 12 h. Kristalet që precipitojnë, ndahen dhe thahen me letra filtruese¹⁾. Preparati hidhet në shishe dhe tapa vuloset me parafinë, përftohen rreth 100 g kripë.

20.2.19. Sulfati i natriumit

a) Sulfati i natriumit anhidër



b) Sulfati i natriumit kristalhidrat

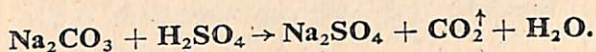


Sulfati i natriumit anhidër Na₂SO₄ është pluhur i bardhë, kurse hidrati Na₂SO₄ · 10H₂O formon kristale prizmatike të sistemit monoklin, pa ngjyrë, me shije të kripur të hidhur. Në ajër reaktivi shndërrohet në pluhur të bardhë anhidër; në temperaturën 32,4°C shkrin në ujin e kristalizimit.

1) Literatura këshillon që tharja e kristaleve të bëhet në zbrazëti, në temperaturë jo më të lartë se 30°C.

20.2.19.1. Gatitja e sulfatit të natriumit

Sulfati i natriumit Na_2SO_4 mund të përftohet duke asnjansuar me acid sulfurik H_2SO_4 karbonatin e natriumit Na_2CO_3 , sipas barazimit:

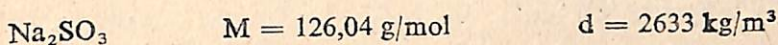


Në tretësirën e acidit sulfurik me përqendrim 20% hidhet pak e nga pak karbonat natriumi Na_2CO_3 , i pastër dhe i thatë, derisa të ndërpritet çlirimi i dioksidit të karbonit dhe të përftohet një tretësirë me reaksion të dobët bazik.¹⁾ Pastaj tretësira ngrohet deri në valim dhe filtrohet. Filtrati avullohet sa të fillojë kristalizimi. Gjatë ftohjes bien kristalet e $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

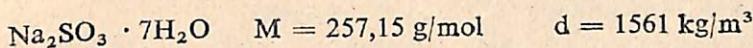
Për përfitimin e preparatit anhidër, hidrati $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ngrohet në kupshore porcelani në temperaturë rreth 100°C , derisa të shndërrohet në një pluhur të bardhë të shkrifët.

20.2.20. Sulfiti i natriumit

a) Sulfiti i natriumit anhidër

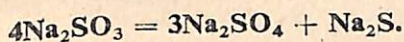


b) Sulfiti i natriumit kristalhidrat



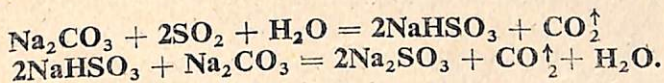
Sulfiti i natriumit anhidër Na_2SO_3 është pluhur kristalor. Në ajër të thatë është i qëndrueshëm dhe oksidohet shumë më ngadalë se kristalhidrati.

Kristalhidrati $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ formon kristale të mëdha pa ngjyrë, të sistemit monoklin. Tretet mirë në ujë (20,7% të kripës anhidër, në 20°C). Reaksioni i tretësirës ujore është alkaline. Në ajër pluhuroset dhe oksidohet, duke kaluar në sulfat natriumi Na_2SO_4 . Gjatë ruajtjes në shishe, shtresa e sipërme e reaktivit mbron nga oksidimi shtresën tjetër. Në temperaturën 150°C humbet ujin e kristalizimit; me nxehje më të fortë shkrin dhe jep përzierjen e sulfurit të natriumit Na_2S me sulfat natriumi Na_2SO_4 sipas barazimit:



20.2.20.1. Gatitja e sulfidit të natriumit

Sulfiti i natriumit Na_2SO_3 mund të përftohet nga bashkëveprimi i karbonatit të natriumit Na_2CO_3 me dioksid squfuri SO_2 sipas barazimeve:



1) Provat tregojnë se i duhet kushtuar kujdes këhimt të mjedisit acid në mjedis bazik.

Tretësira e përftuar nga 80 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ në 160 ml ujë dhe e filtruar rrahët në dy pjesë. Një pjesë ngrohet në banjë uji deri në temperaturën 40°C dhe ngopet (në kripë) me dioksid squfuri SO_2 . Në tretësirën e përftuar që përmban hidrogjensulfid natriumi NaHSO_3 , hidhet pjesa tjetër e tretësirës së karbonatit të natriumit Na_2CO_3 . Tretësira lihet për t'u kristalizuar, mundësisht duke e ruajtur nga kontakti me ajrin.

20.2.20.2. Pastrimi i sulfidit të natriumit

Sulfidi i natriumit $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ mund të pastrohet në këtë mënyrë:
Përgatitet tretësirë e ngopur e sulfidit të natriumit (teknik) në temperaturën 33°C . Shtohet në të pak tretësirë e përqendruar hidroksidi natriumi (për precipitim të joneve kalcium Ca^{2+} , magnez Mg^{2+} dhe të metaleve të tjera) dhe filtrohet. Filtrati ngrohet ngadalë deri në temperaturën $100-105^\circ\text{C}$; precipiton sulfidi i natriumit anhidër. Tretësira e nxehtë filtrohet shpejt në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe precipitati thahet në temperaturën e mjedisit.

20.2.21. Sulfuri i natriumit

a) Sulfuri i natriumit anhidër

Na_2S $M = 78,04 \text{ g/mol}$ $d = 1856 \text{ kg/m}^3$

b) Sulfuri i natriumit kristalhidrat

$\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ $M = 240,1 \text{ g/mol}$ $d = 2471 \text{ kg/m}^3$

Sulfuri i natriumit anhidër Na_2S është pluhur me ngjyrë të bardhë ose të verdhë në të kuqe. Kristalhidrati $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ formon kristale të mëdha, pa ngjyrë, të tejdukshme ose të ngjyrosur lehtë. Në ajër kripa thith lagështirë; por nuk qullet; oksidohet ngadalë.

Tretet në ujë; tretësira ujore ka reaksion alkaline. Tretësira e sulfurit të natriumit oksidohet shpejt, prandaj duhet ruajtur në një shtresë vajguri.

20.2.21.1. Pastrimi i sulfurit të natriumit

Reaktivi $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ mund të përftohet nga pastrimi i produktit teknik. Tretet (në kapë) 200 g sulfur natriumi Na_2S (teknik) në 200 ml ujë të nxehtë dhe tretësira filtrohet me letër filtruese të valëzuar (pala-pala). Filtrati ftohet me akull, duke e përzier me vull. Kristalet e vogla të verdha që precipitojnë (300-350 g) ndahen me filtrim në zbrazëti dhe hidhen në një kupshore porcelani, ku shtohet përzierja e 8 ml ujë me 0,1 g hidroksid bariumi $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Pastaj nxehen, filtrohen dhe ftohen. Kristalet hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti. Për pastrimin përfundimtar tretet në 5 ml ujë, ku shtohen 1-2 g oksid zinku ZnO , përzihen me k ujdes dhe pas lënies në qetësi filtrohen. Filtrati ftohet me akull, duke e përzier

vazhdimisht, Kristalet¹⁾ e bardha që precipitojnë, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti.

Në qoftë se duhet të gatitet kripe anhidër, atëherë preparati thahet 24 h në eksikator (me zbrazëti), me klorur kalciumi CaCl_2 anhidër.

Në qoftë se kristalet përftoheshin me ngjyrë të verdhë, atëherë përsëritet kristalizimi duke i shtuar pak oksid zinku.

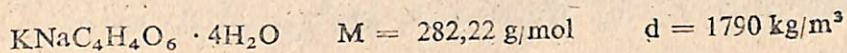
20.2.21.2. Gatitja e sulfurit të natriumit kristalhidrat

Sulfuri i natriumit $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ mund të përftohet nga hidroksidi i natriumit dhe sulfuri i hidrogjenit H_2S .

Tretën 25 g hidroksid natriumi NaOH (i pastër) në 100 ml ujë. Pas filtrimit tretësira ndahet në dy pjesë. Në njëren pjesë (në kapë) gurgullohet H_2S deri në ngopjen e plotë. Hidhet në të pjesa tjetër e tretësirës dhe filtrohet (me hinkë për filtrim në zbrazëti) shpejt, duke e mbyllur hinkën me xham sahati, për të penguar futjen e ajrit. Filtrati avullohet në temperaturën $50-55^\circ\text{C}$ në zbrazëti²⁾, në banjë uji deri në gjysmën e vëllimit. Përzierja me kristale të $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ tretet në një sasi të vogël uji. Tretësira e përfutur futet në një shishe me grykë të gjerë dhe ftohet me akull, duke e përzier shpejt (këshillohet që në tretësirë të hidhet një kristal i $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$). Kripa e precipituar hidhet shpejt në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahet 2-3' herë me alkool etilik (nga 3 ml) dhe hidhet në një shishe me tapë gome.

Përftohen rreth 40 g kripë.

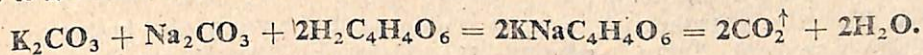
20.2.22. Tartrati i natriumit dhe i kaliumit (kripë Senjeti)



Tartrati i natriumit dhe i kaliumit formon kristale të mëdha pa ngjyrë, të sistemit rombik. Në temperaturën $70-80^\circ\text{C}$, shkrin në ujin e kristalizimit, kurse në 100°C shndërrohet në monohidrat $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$; dhe në 130°C humbet molekulën e fundit të ujit. Me ngrohje të mëtejshme shpërbëhet, duke çliruar oksid karboni dhe ujë. Masa e shkrumbosur, që mbetet pas gëlqerizimit, formon KNaCO_3 . Kripa e Senjetit tretet mirë në ujë, (35,4%, në 20°C), kurse në alkool etilik nuk tretet.

20.2.22.1. Gatitja e tartratit të natriumit e të kaliumit

Preparati përftohet duke vepruar sasi të njëjta të karbonatit të kaliumit dhe të karbonatit të natriumit me acidin tartrik.



1) Nga 200 g tretësirë sulfuri natriumi (teknik) që prodhohet në Uzinën e Përpunimit të Thellë të Naftës në Ballsh, përftohen rreth 35 g Na_2S .

2) Përvat tregojnë se ky proces mund të kryhet edhe pa zbrazëti, por temperatura e tretësirës nuk duhet të kalojë 45°C .

Në tretësirën e ngrohtë të 36 g K_2CO_3 në 90 ml ujë, hidhet dalngadalë acid tartrik deri në reaksion të dobët bazik (sipas provave duhen rreth 45 g acid). Shtohen në të 36 g Na_2CO_3 dhe acid tartrik deri në reaksion të dobët bazik, ndaj fenoltaleinës. Për të precipituar sulfuret e metaleve, në tretësirë gurgullohet sulfur hidrogjeni¹⁾. Pastaj, tretësira valohet deri në largimin e sulfurit të hidro-gjenit, filtrohet dhe ftohet.

Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbraçeti (ose në hinkë të zakonshme) dhe thahen me letra filtruese.

Përftohen rreth 70 g kripë.

Sipas literaturës, në rast se substancat nistore janë të klasifikimit i pastër (p), preparati i përftuar pas dy kristalizimesh i përgjigjet klasifikimit i pastër për analizë (p.p.a.).

20.2.23. Tetraborati i natriumit (boraksi)

a) Tetraborati i natriumit anhidër

$Na_2B_4O_7$ $M = 201,22 \text{ g/mol}$ $d = 2370 \text{ kg/m}^3$
t.shk. = 741°C

b) Tetraborati i natriumit kristalhidrat

$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ $M = 381,83 \text{ g/mol}$ $d = 1690-1720 \text{ kg/m}^3$
t.shk. = 75°C

Tetraborati i natriumit anhidër $Na_2B_4O_7$ formon copa qelqore pa ngjyrë që, po të lihen në ajër, thithin lagështirën dhe humbasin tejdukshmërinë (turbullohen).

Në temperaturën 1575°C kripa shpërbëhet.

Hidrati $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ formon kristale prizmatike, të bardha dhe të forta. Me ngrohje në temperaturën 75°C shkriin, shkumëzon, humbet ujin e kristalizimit dhe shndërrohet në një masë qelqore. Deri në temperaturën 200°C monohidrati $Na_2B_4O_7 \cdot H_2O$ («boraksi i pashuar») është i qëndrueshëm. Çhidratimi i plotë arrihet në temperaturën $400-450^\circ\text{C}$. Tetraborati i natriumit tretet pak në ujë (2,58%, në 20°C) dhe shumë mirë në glicerinë, kurse në alkool etilik pothuajse nuk tretet. Tretësira ujore e tetraborati ka reaksion bazik (ndaj lakmusit).

20.2.23.1. Pastrimi i tetraboratit të natriumit (teknik)

Preparati kristalor përftohet me anë të rikristalizimit të boraksit teknik.

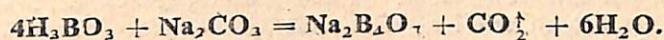
Në 150 ml ujë, me temperaturë jo më lartë se 60°C , treten 70-75 g boraks teknik. Tretësira filtrohet në filtër të rrudhosur (pala-pala) dhe hidhet në një kupshore porcelani. Duke e përzier (pa ndërprerje) filtratin me shufër qelqi, përftohet preparati në formën e një mielli kristalor.

1) Punohet në kapë.

Kristalet ndahen me filtrim në zbrazëti, lahen me pak ujë të ftohtë dhe thahen në ajër 2-3 h.

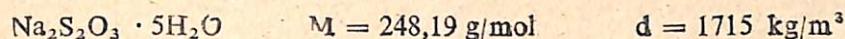
Shënim. Sipas literaturës, preparati i përftuar në këtë mënyrë i përgjigjet me përpikëri formulës $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Tetraborati i natriumit kristalor mund të përftohet edhe nga asnjansimi i karbonatit të natriumit me acid borik:

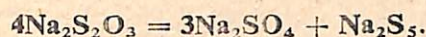


Në tretësirën e përftuar nga 60 g Na_2CO_3 në 540 ml ujë, tretën 50 g H_3BO_3 . Lëngu filtrohet. Filtrati avullohet deri në dendësi 1600 kg/m^3 dhe ftohet. Kristalet që bien, ndahen me filtrim, lahen me pak ujë të ftohtë dhe thahen në temperaturën e mjedisit.

20.2.24. Tiosulfati i natriumit (hiposulfiti i natriumit)



Tiosulfati i natriumit formon kristale të mëdha të tejdukshme (në formë prizmi), të sistemit monoklin. Në ajër reaktivi është i qëndrueshëm; në temperaturën 56°C shkrin në ujin e kristalizimit, në 100°C çhidratohet dhe me gëlqerizim shpërbëhet:



Në acide të forta shpërbëhet duke çliruar squfur dhe dioksid squfuri. Tretet mirë në ujë (41,2% e kripës anhidër, në 20°C), dhe reaksioni i tretësirës është bazik i dobët, kurse në alkool etilik është i patretshëm.

Ka veprim helmues në aparatit tretës.

Tiosulfati i natriumit (teknik) që prodhohet në Ndërmarrjen Kimike Durrës është në formë pluhuri kristalor, me ngjyrë të bardhë, shkëlqim karakteristik dhe me veçoritë fiziko-kimike që jepen në tabelën 20.7.

Tabela 20.7

Treguesit	norma në përqindje
tiosulfat natriumi	më shumë se 98,7
sulfat dhe sulfid natriumi	më pak se 1,0
oksid hekuri (III)	më pak se 0,004
kripëra të kalciumit	më pak se 0,005
lagështirë	më pak se 0,8

20.2.24.1. Pastrimi i tiosulfatit të natriumit teknik

a) Reaktivi i pastër mund të përftohet me kristalizimin e produktit teknik. Në 150 ml ujë të nxehtë tretën 350 g kripë dhe tretësira filtrohet. Pastaj ftohet në 0°C , me përzjerje të pandërprerë, që të përftohen kristale sa më të imëta,

Kripa që veçohet (225 g), hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe rikristalizohet edhe një herë, po në këto kushte.

Sipas kësaj metodike reaktivi i përftuar, zakonisht, i përgjigjet klasifikimit (p.p.a.).

Nga tretësira mëmë mund të veçohet një preparat më pak i pastër.

b) Për të përftuar reaktiv të pastër, të përshtatshëm për qëllime analitike, kripa e pastruar me rikristalizim shtypet (thërrmohet) në alkool etilik. Masa e përftuar hidhet në letër filtruese, duke e lënë të rrjedhë alkooli. Pastaj, kripa laget me alkool etilik absolut dhe eter dietilik. Preparati lihet 48 h duke e mbuluar me letër filtruese dhe hidhet në një kuti të thatë.

Reaktivi i pastruar në këtë mënyrë duhet të përmbajë 99,93% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

21. Nikeli dhe përbërjet e tij

21.1. Nikeli

Ni $M = 58,71 \text{ g/mol}$
t.shk. = 1455°C

$d = 8909 \text{ kg/m}^3$
t.vl. = 2900°C

Nikeli është metal me ngjyrë të bardhë, të argjendtë. Në temperaturë të zakonshme nuk oksidohet dhe është shumë i qëndrueshëm ndaj brejtjes. Me oksigjenin bashkëvepron në temperaturë 500°C . Nikeli, në formë pluhuri të imët dhe me nxehtësi, vepron lehtë me squfurin, fosforin, arsenikun, antimonin etj. Në acid sulfurik e klorhidrik tretet pak, kurse në acid nitrik të holluar tretet mirë. Është shumë i qëndrueshëm ndaj alkaleve; kurse në tretësirat amoniakore në prani të karbonatit të amonit, tretet duke formuar kripëra komplekse (amoniakate) të tretshme në ujë. Amoniakatet e nikelit kanë ngjyrë blu të theksuar.,

21.2. Përbërjet e nikelit

21.2.1. Kloruri i nikelit (II)

a) Kloruri i nikelit (II) anhidër

NiCl_2

$M = 129,62 \text{ g/mol}$

$d = 3350 \text{ kg/m}^3$

b) Kloruri i nikelit (II) kristalhidrat

$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

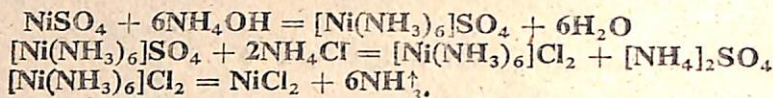
$M = 237,72 \text{ g/mol}$

Kloruri i nikelit anhidër formon plu hur të verdhë ose kristale (fletë) të shndritshme me ngjyrë të verdhë në kafe. Është higroskopik; në ajër të lagësht qullet dhe shndërrohet në kristalhidrat me ngjyrë të gjelbër. Tretet mirë në ujë (39% në 20°C) dhe në alkool etilik.

Kristalhidrati $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ formon kristale të sistemit monoklin me ngjyrë të gjelbër, që thërrmohen në ajër të thatë dhe që qullen në ajër me lagështirë. Është i tretshëm në ujë dhe në alkool etilik.

21.2.1.1. Gatitja e klorurit të nikelit (II)

a) Kloruri i nikelit (II) anhidër ose i hidratuar «pa kobalt», që shërben si lëndë nistore për gatitjen e kripërave të tjera të nikelit mund të përftohet nga sulfati i nikelit (II) kristalhidrat sipas barazimeve të reaksioneve¹⁾:



Në 200 ml hidroksid amoni ($d = 910 \text{ kg/m}^3$) hidhen 100 g $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (teknik). Përzierja tundet dhe lihet 12 h (për të oksiduar papastërtitë e Fe^{2+}). Pastaj lëngu filtrohet. Gjatë filtrimit në sipërfaqen e filtratit nuk duhet të formohet cipë e murrme (në rast të kundërt përzierja mbahet edhe 24 h). Në filtrat shtohen 50 g NH_4Cl (p.). Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahen me tretësirën e 20 g NH_4Cl (p.p.a.) në 100 ml NH_4OH ($d = 910 \text{ kg/m}^3$), thahen dhe gëlqerizohen (në kapë) në kupshore nikeli në temperaturën 450°C (duke e përzier shpesh).

Përftohen rreth 35 g klorur nikeli (anhydër).

Kristalhidrati $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ gatitet në këtë mënyrë:

Kloruri i nikelit i përftuar tretet në 90 ml ujë dhe filtrohet. Filtrati acidifikohet pak me 2 ml tretësirë 10% acidi klorhidrik (p.p.a.) dhe ngrohet deri në valim. Për të precipituar jonet SO_4^{2-} shtohet me pika 1-2 ml tretësirë 3% e BaCl_2 dhe filtrohet. Pastaj, avullohet në $75-80^\circ\text{C}$ deri në formimin e cipës kristalorë. Kristalet që formohen gjatë ftohjes (rreth 30 g), hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe ruhen në shishe me tapë të smeriluar.

Me avullimin e tretësirës mëmë mund të përftohen rreth 20 g preparat; gjithsej përftohen rreth 50 g klorur nikel (II) kristalhidrat.

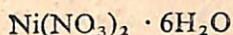
b) një metodë e thjeshtë për të përftuar preparat «pa kobalt», bazohet në precipitim të NiCl_2 nga tretësira ujë-propanon (acetone) me klorur hidrogjeni.

Në tretësirën pothuajse të ngopur të klorurit të nikelit (II) shtohen 4 vëllime propanon, përzierja ngrohet në temperaturën rreth 50°C dhe në të gurgullohet (në kapë) një rrymë e fortë kloruri hidrogjeni, deri në fundërrimin e precipitatit kristalor. Tretësira dekantohet, kristalet hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lahen me propanon.

Rendimenti është rreth 80%.

1) Papastërtitë e kobaltit mbeten në tretësirë.

21.2.2. Nitrati i nikelit



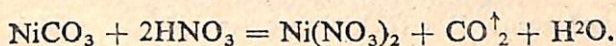
$$\begin{aligned} M &= 290,81 \text{ g/mol} \\ d &= 2050 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Nitrati i nikelit (II) formon kristale të sistemit monoklin me ngjyrë të gjelbër smeraldi. Në ajër të thatë gërryhet lehtë, kurse në ajër me lagështirë qullet. Në 56,7°C reaktivi tretet në ujë e kristalizimit; me ngrohje të mëtejshme humbet tri molekula ujë dhe acidin nitrik, kurse me gëlqerizim shpërbëhet dhe mbetet Ni_2O_3 .

Është i tretshëm në ujë dhe në alkoool etilik.

21.2.2.1. Gatitja e nitratit të nikelit (II)

Për të përftuar nitratin e nikelit (II), veprohet me acid nitrik mbi karbonatin e nikelit (II):



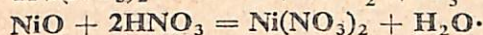
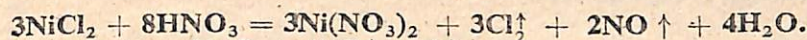
Përzihen duke i tundur 46 g karbonat nikeli (II) me 140 ml ujë. Në përzierjen e përftuar shtohen dalëngadalë 84 ml acid nitrik ($d = 1400 \text{ kg/m}^3$). Tretësira avullohet deri në vëllimin 140 ml dhe ftohet. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe ruhen në një shishe të mbyllur mirë.

Përftohen rreth 35-38 g nitrat nikeli (II).

Sipas kësaj metodike, në rast se substancat nistore janë të klasifikimit të pastër (p.), reaktivi i përftuar i përgjigjet klasifikimit i pastër (p.).

Tretësira mëmë me avullim jep edhe një sasi të vogël reaktivi.

Nitrati i nikelit (II) (p.p.a.) «pa kobalt» mund të përftohet duke u nisur nga kloruri i nikelit (II) (p.p.a.) «pa kobalt» (shih gatitja e NiCl_2), sipas metodikës së bazuar në këto reaksione:



Në një kupshore porcelani hidhen 57,5 g klorur nikeli (II) anhidër, 50 ml ujë dhe 90 ml acid nitrik (p.p.a.) me dendësi 1400 kg/m^3 . Përzierja avullohet (në kapë) në banjë uji deri në gjendje qulli dhe pastaj gëlqerizohet në banjë rëre me pote nikeli ose porcelani, në temperaturën 500°C.

Oksidi i nikelit (II) i përftuar (rreth 33 g) provohet për praninë e joneve klorur Cl^- (prova me tretësirë nitrati argjendi). Në qoftë se zbulohen jone klorur Cl^- , oksidi i nikelit (II) lahet me ujë të ngrohtë. Pasi të tretet në 58 ml acid nitrik (p.p.a.) me dendësi 1400 kg/m^3 , ngrohet dhe filtrohet. Filtrati avullohet deri në formimin e cipës kristalore dhe ftohet. Kristalet hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe ruhen në shishe me tapë të smeriluar.

Përftohen rreth 100-120 g nitrat nikeli (II).

21.2.3. Oksidi i nikelit (III)



$$M = 165,42 \text{ g/mol}$$

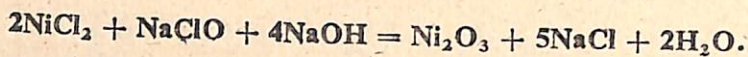
$$d = 4830 \text{ kg/m}^3$$

Oksidi i nikelit (III) formon kokrriza të zeza të shndritshme që thërmohen, pluhurosen lehtë. Është i patretshëm në ujë. Me acidin sulfurik dhe acidin nitrik vepron duke çliruar oksigjen, kurse me acidin klorhidrik çliron klor.

Oksidi i nikelit (III) është oksidues i fortë.

21.2.3.1. Gatitja e oksidit të nikelit (III)

Oksidi i nikelit (III) mund të përftohet nga oksidimi i kripërave të Ni^{2+} me hipoklorit natriumi:



Në 500 ml ujë treten 250 g NaOH dhe tretësira e përftuar lihet 10-12 ditë në një shishe të mbyllur me tapë gome. Pastaj, hollohet me ujë deri në dendësi 1332 kg/m³ (tretësirë 30%).

Në tretësirën e filtruar të 165 g $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ «pa kobalt» (shih gatitja e $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) hidhen 100 ml nga tretësira e gatitur e NaOH dhe duke e përzier shtohen dalëngadalë 250-300 ml tretësirë NaClO. Përzierja lihet 12 h, precipitati i përftuar hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lahet me ujë të ngrohtë, derisa në ujërat e larjes të mos ketë më jone klorur Cl^- (prova me tretësirë nitrati argjendi). Pastaj, precipitati hidhet përsëri në hinkën për filtrim në zbrazëti, thahet në 100°C; lahet me ujë të ngrohtë (rreth 3l) dhe thahet përfundimisht në 130°C.

Përftohen rreth 50 g preparat i pastër.

21.2.4. Sulfati i nikelit (II)

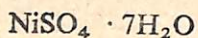
a) Sulfati i nikelit (II) anhidër



$$M = 154,78 \text{ g/mol}$$

$$d = 3680 \text{ kg/m}^3$$

b) Sulfati i nikelit (II) kristalhidrat



$$M = 289,89 \text{ g/mol}$$

$$d = 1948 \text{ kg/m}^3$$

Sulfati i nikelit anhidër i përftuar nga gëlqerizimi i $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ është një masë e verdhë e shndritshme, që në ajër merr ngjyrë të gjelbër (si pasojë e bashkimit me ujin). Tretet mirë në ujë (25,5%, në 15°C); është i patretshëm në alkool etilik dhe në eter dietilik.

Nga tretësirat ujore, në varësi të kushteve, kristalizojnë hidrate të ndryshme: $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ kristalizon në temperaturën 15-20°C dhe formon kristale, si smeraldi, të sistemit rombik.

$\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ kristalizon në temperaturën 30-40°C dhe formon kristale me ngjyrë blu në të gjelbër, të sistemit tetragonal.

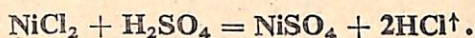
■ Sulfati i nikelit $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ që prodhohet në Klombinatin Kimiko-Metalurgjik në Laç ka veçoritë fiziko-kimike që jepen në tabelën 21.1.

Tabela 21.1

Treguesit	Përmbajtja në përqindje
Ni	20,65
Cu	0,002
Pb	0,0005
Co	0,43
Fe	0,00026
Zn	0,002
Mbetje	0,03

21.2.4.1. Gatitja e sulfatit të nikelit anhidër

Një preparat i pastër «pa kobalt» mund të përftohet duke u nisur nga kloruri i nikelit anhidër «pa kobalt» (shih gatitjen e NiCl_2), sipas reaksionit:



Në tretësirën e 35 g klorur nikeli në 80 ml ujë hidhen (në kapë) 18 ml acid sulfurik ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$). Reaksioni shoqërohet me çlirim të një sasie të madhe nxehtësie dhe kloruri hidrogjeni. Pasi mbaron reaksioni, tretësira avullohet deri në tharje; mbetja gëlqerizohet në banjë rëre. Pastaj shtohen në të 150-200 ml ujë, valohet deri në tretjen e plotë dhe filtrohet. Filtrati avullohet në 70-75°C deri në formimin e cipës kristalorë dhe ftohet. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahen në temperaturën e mjedisit, midis letrash filtruese.

Përftohen rreth 70 g sulfat nikeli anhidër.

22. Oksigjeni dhe ozoni

22.1. Oksigjeni

O_2	$M = 31,999 \text{ g/mol}$	$d_{(16^\circ\text{C})} = 1156 \text{ kg/m}^3$
	t.shk. = $-218,8^\circ\text{C}$	(në -186°C)
	t.vl. = $-182,97^\circ\text{C}$	

Oksigjeni është gaz pa ngjyrë, pa erë dhe pa shije. Në kushte normale, 1 l oksigjen peshon 1,4289 g; dendësia e oksigjenit sipas ajrit është 1,1053. Është fare pak i tretshëm në ujë (0,031 vëllime oksigjen në 1 vëllim ujë, në 20°C). Oksigjeni ndihmon shumë djegien, prandaj në mjedis oksigjeni të pastër digjen substanca të tilla, si për shembull hekuri, të cilat nuk digjen në ajër.

22.1.1. Gatitja e oksigjenit

a) Sasi të vogla oksigjeni mund të përftohen me anë të shpërbërjes termike të kloratit të kaliumit, në prani të një katalizatori; si katalizator mund të përdoret dioksidi i manganit ose oksidi i hekurit (III):



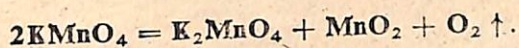
Kujdes! Klorati i kaliumit dhe katalizatori nuk duhet të përmbajnë si papastërti lëndë organike (p.sh. qymyr, letër, etj.), sepse mund të ndodhë shpërthim i fortë.

Në fillim, për t'u bindur që oksigjeni do të çlirohet qetësisht, në një lugë metalike gëlçerizohet një sasi e vogël e përzierjes vepruese¹⁾. Pastaj, në një provëz të madhe hidhet përzierja e 1 pjese në masë klorat kaliumi me 0,5 pjesë në masë katalizator (Mn_2O_7). Përmbajtja e provëzës ngrohet me flakë të fortë (me e përshatshme është llamba me gaz). Oksigjeni që çlirohet, mund të përmbajë si pa-

¹⁾ Disa shkëndija që mund të duken në përzierje nuk paraqesin rrezik.

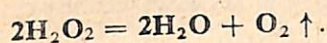
astërti sasi të vogla klori, prandaj, për t'u pastruar gurgullohet në tretësirë hidroksidi kaliumi.

b) Nga shpërbërja termike e permanganatit të kaliumit oksigjeni përftohet sipas barazimit:



Ngrohja kryhet si dhe te klorati i kaliumit dhe nga 32 g permanganat kaliumi përftohen 1,7 l oksigjen.

c) Oksigjeni mund të përftohet edhe nga shpërbërja katalitike e peroksidit të hidrogjenit:



Dioksidi i manganit (p.) i thërrmuar trashë, pasi të sitet për të hequr pluhurin, vihet në sferën e mesme të aparatit të Kippit (në të cilën janë vendosur fije asbesti). Aparati mbushet me tretësirën, e cila gatitet duke hedhur me ftohje 150 ml acid sulfurik ($d = 1840 \text{ kg/m}^3$) në 1 l H_2O_2 3%. Oksigjeni që çlirohet (në aparatit e Kippit), është mjaft i pastër. Kur punohet me sasi të vogla, në vend të aparatit të Kippit, mund të përdoret një poç konik.

Shënim. Oksigjeni që prodhohet në Ndërmarrjen Kimike në Durrës për përdorim në industri dhe në mjekësi, i trysuar në bombola çeliku, ka këta tregues:

Fërmbajtja e oksigjenit-jo më pak se 98,5%.

Fërmbajtja e lagështirës - jo më shumë se 0,07 %

Për qëllime laboratorike mund të përdoren kamerdare të posaçme të mbushura me oksigjen.

22.2. Ozoni

O_3

$M = 48,00 \text{ g/mol}$
 $t.\text{shk.} = -197,2^\circ\text{C}$

$d = 1710 \text{ kg/m}^3$
 $t.\text{vl.} = -111,9^\circ\text{C}$

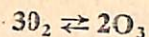
Ozoni është gaz me ngjyrë të kaltër të hapët (sipas disa të dhënave është pa ngjyrë), me erë karakteristike (me përqendrime të mëdha ka erën e klorit), që ndihet madje edhe me një hollim 1 : 100 000.

Ozoni i lëngët ka ngjyrë vjollcë të errët, kurse ozoni i ngurtë ka ngjyrë të zezë në vjollcë.

Në ujë tretet më mirë se oksigjeni (në 1 vëllim ujë, në temperaturën 0°C dhe trysni 101,3 kPa, treten 0,49 vëllime ozon). Ajri i tretur në ujë është 20 herë më i pasur me ozon sesa ajri atmosferik. Ozoni tretet mirë në acid etanoik të akullt (glacial) dhe në tetraklorur karboni dhe formon tretësira me ngjyrë hiri të errët. Ozoni i përqendruar, me ngrohje të shpejtë, pëlçet me fuqi të madhe, kurse i lëngët dhe i ngurtë pëlçet me goditje. Në përqendrime të mëdha ozoni shkakton dhembje koke.

22.2.1. Gatitja e ozonit

Ozoni mund të gatitet nga oksigjeni, nën veprimin e shkarkesave elektrike, sipas barazimit:



në aparate që quhen ozonatorë¹⁾.

Puna duhet të kryhet në kapë dhe të zbatohen masat e mbrojtjes gjatë përdorimit të rrymës me tension të lartë.

Ozoni për disa minuta e shkatërron gomën, prandaj gypat e qelqit të ozonatorët (nëpër të cilët kalon gazi) duhet të bashkohen buzë më buzë ose të ngjiten me njëri-tjetrin.

1) Për përdorimin e ozonatorit shih librin e mësuesit «Kimia 1».

23. Plumbi dhe përbërjet e tij

23.1 Plumbi

Pb	M. = -207,19 g/mol t.shk. = 327,3°C	d = 11.34 kg/m t.vl. = 1751°C
----	--	----------------------------------

Plumbi i pastër është metal i shndritshëm, me ngjyrë të kaltër në të hirtë. Në ajër me lagështirë humbet shkëlqimin dhe mbulohet me një cipë okside, e cila e mbron nga oksidimi i mëtejshëm. Me ngrohje oksidohet plotësisht deri në PbO. Në ujë, me tepicë ajri dhe dioksidi karboni, plumbi dalëngadalë shndërrohet në karbonat bazik plumbi (në formën e kristaleve të shndritshme).

Plumbi «i sfungjertë» është masë poroze me ngjyrë të hirtë të errët, që oksidohet lehtë në ajër:

Avujt e plumbit dhe përbërjet e tij janë shumë helmuese.

23.1.1. Gatitja e plumbit

a) Gatitja e plumbit të kokërrzuar

Për gatitjen e plumbit të kokërrzuar (granular) metali i shkrirë hidhet me pika në ujë, nga një lartësi 5 m. Në këto kushte përftohen kokërriza të përshtatshme për qëllime laboratorike.

b) Gatitja e plumbit të «sfungjertë»

Për gatitjen e plumbit të «sfungjertë» në një fletë zinku vendoset një shtresë brumi e përgatitur nga PbSO₄ dhe uji me trashësi 25 mm. Kjo shtresë mbulohet me një fletë tjetër zinku dhe futet në tretësirë kloruri natriumi. Pas 9-10 ditësh sulfati i plumbit PbSO₄ shndërrohet në plumb sfungjeror metalik.

23.2. Përbërjet e plumbit

23.2.1. Etanoati i plumbit (acetati i plumbit)



$$M = 379,33 \text{ g/mol}$$

$$d = 2550 \text{ kg/m}^3$$

Etanoati i plumbit (II) for mon kristale të mëdha të tejdukshme të sistemi monoklin, që gërryhen shpejt në ajër dhe mbuloohen me një shtresë karbonat plumbi PbCO_3 . Në ajër të thatë (mbi acid sulfurik të përqendruar) humbet ujin e kristalizimit që në temperaturën 40°C . Në 75°C shkrin në ujin e kristalizimit, kurse me ngrohje të mëtejshme shndërrohet në një pluhur të bardhë, në kripën anhidër $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, me temperaturë shkrirjeje 280°C .

Tretet mirë në ujë (60% kripë anhidër, në 20°C) dhe në glicerinë (17%, në 20°C), kurse në eter dietilik është i patretshëm.

Etanoati i plumbit është su bstances helmuese.

23.2.1.1. Pastrimi i etanoatit të plumbit

Preparati i pastër mund të përftohet duke pastruar produktin teknik:

Në 100 ml tretësirë 1% acidi etanoik treten me ngrohje 100 g kripë. Tretësira e ngrohtë filtrohet dhe kristalet që bien gjatë ftohjes, veçohen me dekantim dhe thahen me letra filtruese.

Tretësira mëmë avullohet deri në gjysmën e vëllimit dhe kristalizohe.

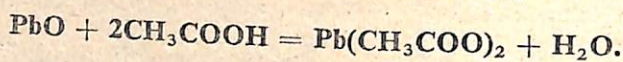
Në qoftë se lënda e parë përmban si papastërti përbërje të hekurit, tretësira valohet me një sasi të vogël PbO_2 ; shtohet në të PbO dhe valohet përsëri. Precipitati që përmban $\text{Fe}(\text{OH})_3$, filtrohet; tretësira acidifikohet me acid etanoik dhe avullohet deri në kristalizim.

Sipas literaturës me këtë metodikë përftohet reaktiv i klasifikimit: i pastër për analizë (p.p.a.).

23.2.1.2. Gatitja e etanoatit të plumbit

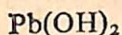
Etanoati i plumbit gatitet në këtë mënyrë:

Në tretësirën e ngrohtë të acidit etanoik me përqendrim 50% tretet oksid plumbi (II), deri në përfitimin e tretësirës së ngopur:



Pas filtrimit, në tretësirë shtohet pak CH_3COOH dhe avullohet deri në kristalizim (dendësia e tretësirës të arrijë 1400 kg/m^3). Kripa që kristalizon gjatë ftohjes, veçohet nga tretësira mëmë dhe thahet me letra filtruese.

23.2.2. Hidroksidi i plumbit

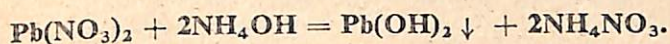


$$M = 241,20 \text{ g/mol}$$

Hidroksidi i plumbit (II) është pluhur i bardhë mikrokristalor; në ajër thith dalëngadalë dioksidin e karbonit dhe shndërrohet në karbonat plumbi. Është praktikisht i patretshëm në ujë, tretësira ujore e tij ka reaksion të dobët bazik (ka veti amfotere). Me ngrohje, në temperaturën 130-145°C, çhidratohet.

23.2.2.1. Gatitja e hidroksidit të plumbit

Për të gatitur reaktivin e pastër, vihet të veprojnë një kripë e Pb^{2+} me ujin amoniakor:



Në tretësirën e ngrohtë të 100 g $\text{Pb(NO}_3)_2$ (teknik) në 300 ml ujë, shtohen 2-2,5 ml NH_4OH ($d = 910 \text{ kg/m}^3$). Përzierja, së bashku me precipitatin e Pb(OH)_2 (që bie), valohet disa minuta. Gjatë valimit, papastërtitë e Fe^{3+} precipitojnë në formë Fe(OH)_3 . Tretësira ngrohet deri në temperaturën 65-70°C; shtohen në të, duke e përzier me vrull, 40 ml tretësirë amoniakore ($d = 910 \text{ kg/m}^3$) deri në precipitim të plotë të Pb(OH)_2 (mund të teprojnë 1,5 - 2 ml tretësirë amoniakore).

Precipitati lahet me dekantim, me ujë të ngrohtë, që përmban 1% në vëllim NH_4OH ($d = 910 \text{ kg/m}^3$); larja bëhet deri në largimin e joneve nitrat NO_3^- (në ujërat e larjes me shtimin e 1 ml tretësirë difenilamine në acid sulfurik mund të shfaqet një ngjyrë e kaltër shumë e hapët). Hidroksidi i plumbit (precipitati) filtrohet në hinkën për filtrim në zbrazëti, thahet në temperaturën 105°C dhe thërrmohet në havan. Përftohen rreth 65 g reaktiv i pastër.

23.2.3. Joduri i plumbit



$$M = 461,00 \text{ g/mol}$$
$$\text{t.shk.} = 412^\circ\text{C}$$

$$d = 6160 \text{ kg/m}^3$$
$$\text{t.vl.} = 872^\circ\text{C}$$

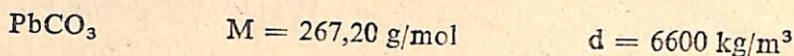
Joduri i plumbit (II) në formë pluhuri ka ngjyrë të verdhë, kurse në kristale të mëdha formon fletë të arta të shndritshme të sistemit heksagonal. Me ngrohje ngjyroset në fillim në të verdhë të kuqe, pastaj të kuqe tulle dhe në fund, kafe të errët. Po të ftohet, fiton përsëri ngjyrën e mëparshme (të verdhë). Tretet pak në ujë (0,076 %, në 25°C), kurse në tretësira të përqendruara të jodurit të kaliumit dhe të jodurit të natriumit tretet mirë, duke formuar përbërje komplekse. Me hollimin e këtyre tretësirave me ujë, bie përsëri PbI_2 .

23.2.3.1. Gatitja e jodurit të plumbit

Në tretësirën e ngrohtë të 52 g jodur kaliumi në 120 ml ujë hidhet me curril të hollë (duke e përzier) tretësira e 60 g $\text{Pb(CH}_3\text{COO)}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ në 120 ml ujë.

Precipitati lahet me dekantim me ujë 8-10 herë, hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti; thahet në 80-90°C dhe thërrmohet (në kapë) në pluhur të imët. Për tohen rreth 75 g jodur plumbi.

23.2.4. Karbonati i plumbit (II)

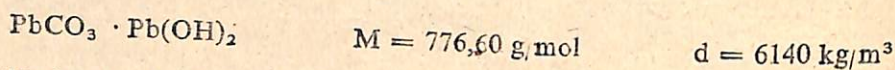


Karbonati i plumbit (II) është pluhur i bardhë. Në temperaturën 300°C shpërbëhet plotësisht në PbO dhe CO₂. Po të valohet ngadalë në ujë, çliron CO₂ dhe shndërrohet në karbonat bazik plumbi. Tretet në acid nitrik (të holluar), në acid etanoik, si dhe në tretësirë të hidroksidit të kaliumit dhe të hidroksidit të natriumit; në ujë tretet fare pak.

23.2.4.1. Gatitja e karbonatit të plumbit (II)

Karbonati i plumbit (II) mund të gatitet në këtë mënyrë:
Në tretësirën e ftohur deri në 10-12°C të 12 g Na₂CO₃ në 100 ml ujë, hidhet tretësira e 33 g Pb(NO₃)₂ ose e 38 g Pb(CH₃COO)₂ · 3H₂O në 150 ml ujë. Precipitati i PbCO₃ (që bie) hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahet me kujdes me ujë dhe thahet në 30-40°C. Përftohen rreth 26 g kripë.

23.2.5. Karbonati bazik i plumbit



Karbonati bazik i plumbit është pluhur i dendur amorf me ngjyrë të bardhë. Me ngrohje n.bi 100°C shndërrohet në PbO. Është i patretshëm në ujë dhe në alkool etilik, tretet në acid nitrik, acid etanoik të holluar si dhe në tretësirë hidroksidi kaliumi dhe hidroksidi natriumi.

23.2.5.1. Gatitja e karbonatit bazik të plumbit

Në tretësirën e 50 g Pb(CH₃COO)₂ · 3H₂O ose 43,5 g Pb(NO₃)₂ në 250 ose 300 ml ujë hidhet dalëngadalë 28 g NaHCO₃ i ngurtë (ose tretësirë e 8g Na₂CO₃ në 8 ml ujë dhe 9-10 g NaHCO₃).

Precipitati i PbCO₃ që bie, lahet me ujë dhe shtohet në të tretësirë karbonati bazik plumbi¹⁾. Përzierja trazohet mirë. Pas precipitimit precipitati filtrohet, lahet me kujdes me ujë dhe presohet mes letrash filtruese.

1) Për të gatitur këtë tretësisë në 125-150 ml ujë, treten 25 g Pb(CH₃COO)₂ · 3H₂O dhe shtohen në të 15 g PbO i thërrmuar imët.

23.2.6. Kloruri i plumbit (II)

PbCl₂

M = 278,10 g/mol
t.shk. = 501°C

d = 5850 kg/m³
t.vl. = 956°C

Kloruri i plumbit (II) formon kristale të imëta, të sistemit rombik në formë gjilpërash ose fletësh me shkëlqim. Në gjendje të shkrire, me ftohje, ngurtësohet në një masë të bardhë (në formë brirësh).

Kloruri i plumbit (II) është pak i tretshëm në ujë (1,05%, në 25°C); po të hidhet në tretësirën ujore të PbCl₂, acid klorhidrik 10%, tretshmëria zvogëlohet.

23.2.6.1. Gatitja e klorurit të plumbit (II)

Gatitja e PbCl₂, sipas metodikës së mëposhtme, bazohet në veprimin e acidit klorhidrik me kripërat e Pb²⁺.

a) Në 1800 ml ujë hidhen 15 ml acid klorhidrik (d = 1190 kg/m³). Tretësira e acidit ngrohet deri në valim dhe treten në të 15 g PbCO₃. Pastaj, ftohet deri në temperaturën 0°C dhe lëngu derdhet. Kristalet e PbCl₂ hidhen në hinkë për filtrim në zbrazëti, lahen me 5-10 ml ujë në temperaturë 0°C dhe thahen nën temperaturën 40°C (në të kundërtën, ka mundësi të ndodhë hidroliza e pjesshme).

Përftohen rreth 13 g klorur plumbi (II).

b) Në 80 ml ujë treten 40 g Pb (CH₃COO)₂ · 3H₂O. Shtohen në të 15 g PbO (teknik); valohet deri në tretjen e PbO dhe filtrohet. Në filtrat hidhen 34 ml acid klorhidrik (d = 1190 kg/m³) dhe pas precipitimit, lëngu derdhet në një enë tjetër.¹⁾ Kristalet e PbCl₂ hidhen në hinkë për filtrim në zbrazëti dhe lahen me 15 ml ujë të ftohtë.

Në lëngun e mbledhur hidhen 25 g oksid plumbi (II), ngrohen deri në tretje dhe filtrohen. Në filtrat shtohen 25 ml acid klorhidrik HCl (d = 1190 kg/m³); kristalet që bien, hidhen në hinkë për filtrim në zbrazëti dhe lahen me 10-15 ml ujë të ftohtë.

Krisalet e përfuara nga precipitimi i parë dhe precipitimi i dytë thahen në temperaturën rreth 25-35°C.

Përftohen rreth 75 g kripë²⁾.

23.2.7. Kromati i plumbit (II)

PbCrO₄

M = 323,18 g/mol

d = 6120 kg/m³
t.shk. = 844°C

Kromati i plumbit (II) amorf, i përfuar me anë të precipitimit, është pluhur me ngjyrë të verdhë. Kurse kromati i plumbit kristalor formon kristale të kuqe, të tejdukshme ose kristale me ngjyrë kafe të errët të sistemit monoklin. Me ngrohje kripa e verdhë bëhet e kuqe (me ftohje merr ngjyrën fillestare) Kripa e shkrire,

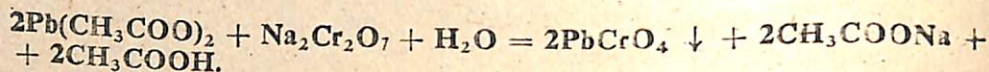
1) Lëngu duhet për të vepruar me oksidin e plumbit PbO.

2) Sipas literaturës reaktivi i përfuar i përgjigjet klasifikimit: i pastër për analizë (p.p.a.).

po të ftohet, ngurtësohet në një masë me ngjyrë kafe të errët, më ngrohje të fortë çliron oksigjen. Kromati i plumbit është i patretshëm në ujë; tretet në acid nitrik dhe në tretësirat e alkaleve.

23.2.7.1. Gatitja e kromatit të plumbit (II)

Për të përftuar kromatin e plumbit (II) precipitohet dikromati i natriumit me tretësirë të etanoatit të plumbit:



Në 450 ml ujë të ngrohtë treten 75-80 g $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Në qoftë se shfaqet turbullirë, shtohen 1-2 ml acid etanoik, i cili filtrohet. Në tretësirën përftuar, në temperaturën 35-40°C, shtohet tretësirë e ngrohtë e filtruar e 35g $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (teknik) në 450 ml ujë; përzihet mirë dhe pas precipitimit, filtrohet. Precipitati hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahet me ujë dhe thahet në 100-110°C. Preparati i thatë thërrmohet në havan.

Përftohen rreth 65 g kromat plumbi (II).

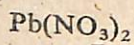
Sipas kësaj metodike, reaktivi i përftuar i përgjigjet klasifikimit: i pastër (p).

Reaktivi i pastër për analizë (p.p.a.) mund të përftohet në këtë mënyrë:

Kromati i plumbit (i thatë) i përftuar sipas metodikës që thamë vendoset në një pote, mbulohet me kapak dhe ngrohet ngadalë deri në temperaturën 850°C. Në këtë temperaturë PbCrO_4 shkrii duke vluar; masa e shkriarë vluhet 6-7 min dhe hidhet në një tas gize ose fletë çeliku. Pas ftohjes, krija e ngurtësuar thërrmohet.

Rendimenti është 97%.

23.2.8. Nitrati i plumbit



$$M = 331,20 \text{ g/mol}$$

$$d = 4530 \text{ kg/m}^3$$

Nitrati i plumbit (II) formon kristale më ngjyrë të bardhë të sistemit kubik. Tretet mirë në ujë (33,7 %, në 20°C), pak në alkoool metilik dhe nuk tretet në alkoool etilik. Me ngrohje në temperaturën mbi 200°C, shpërbëhet në PbO , NO_2 dhe O_2 .

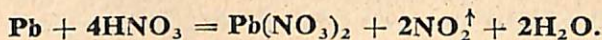
23.2.8.1. Pastrimi i nitratit të plumbit (II)

Për të larguar papastërtitë e Cu^{2+} dhe të Fe^{3+} , nitrati i plumbit precipitohet në tretësirë me anë të acidit nitrik, sipas kësaj metodike:

Në tretësirën e 37,5 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ në 95 ml ujë hidhen duke e përzier fort, 100 ml HNO_3 ($d = 1240 \text{ kg/m}^3$) dhe tretësira lihet 1 h. Kristalet me përmasa të mëdha që bien, filtrohen në hinkën për filtrim në zbrazëti (në hinkë qelqi dhe pa letër filtruese), lahen me porcione uji të ftohtë dhe thahen në temperaturën 30-40°C.

23.2.8.2. Gatitja e nitratit të plumbit (II)

Preparati mund të përftohet duke tretur plumb metalik në acid nitrik:



Në 63 ml acid nitrik ($d = 1400 \text{ kg/m}^3$) treten (në kapë) 50 g plumb i koktrizuar. Përzierja ngrohet në fillim dhe pastaj lihet të ftohet. Pas ftohjes pluhuri mikrokristalor që bie i $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, lahet me dekantim 2-3 herë me acid nitrik, thithet me filtër qelqi dhe rikristalizohet. Rikristalizimi bëhet në këtë mënyrë:

Në 55 ml ujë treten me ngrohje 75 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Shtohet në të tretësirë amoniakore ($d = 910 \text{ kg/m}^3$), deri në shfaqjen e një turbullire të qëndrueshme. Duke e pakësuar ngrohjen, futet në tretësirë një pllakë plumbi, 10-15 min.; tretësira filtrohet shpejt dhe ftohet.

Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahen me 15-20 ml ujë dhe thahen në 80°C .

Përftohen rreth 70 g reaktiv.

Sipas kësaj metodike, në rast se acidi nitrik i përdorur është i klasifikimit: i pastër për analizë (p.p.a.), edhe reaktivi i përftuar i përgjigjet po këtij klasifikimi.

Preparati kimikisht i pastër (k.p.) mund të gatitet në këtë mënyrë:

Në 75 ml ujë treten me ngrohje 75 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ i klasifikimit (p.p.a.) dhe tretësira e ngrohtë filtrohet. Në filtrat shtohet 1 ml HNO_3 (k.p.) ($d = 1400 \text{ kg/m}^3$) dhe lihet të ftohet. Kristalet që bien, hidhen në hinkën (hinkë qelqi) për filtrim në zbrazëti dhe thahen.

Përftohen rreth 32 g reaktiv kimikisht i pastër (k.p.)

23.2.9. Oksidi i plumbit (II)

PbO

$M = 223,19 \text{ g/mol}$

Oksidi i plumbit (II) formon kristale me ngjyrë të verdhë, të sistemit rombik ($d = 8000 \text{ kg/m}^3$) ose kristale me ngjyrë të kuqe të sistemit tetragonal ($d = 9530 \text{ kg/m}^3$). Mbi temperaturën 587°C , forma (modifikimi) e kuqe kalon në të verdhë (t.shk. = 890°C ; t.vl. = 1473°C). Në ajër thith ngadalë dioksidin e karbonit. Është substancë fare pak e tretshme në ujë ($1,7 \cdot 10^{-3}\%$) dhe ka reaksion bazik të dobët. Me tretësirat e ngrohta të KOH dhe NaOH formon plumbate. Oksidi i plumbit tretet në acid nitrik, në acid etanoik dhe në acid klorhidrik (shndërrohet në PbCl_2).

23.2.9.1. Gatitja e oksidit të plumbit [II]

Në një kupshore nikeli, në temperaturën $750-900^\circ\text{C}^{1)}$, gëlqerizohen 100 g $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ose PbCO_3 duke e përzier masën me shtatull nikeli. Gëlqerizimi zgjat 2-3 h, derisa përftohet preparati me ngjyrë të njëjtë kafe - portokall. (Kujdes

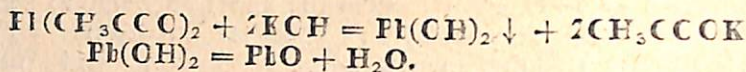
1) Një temperaturë e tillë e afërt mund të arrihet kur nikeli skuqet lehtë.

Oksidimi i mëtejshëm i jep shkas formimit të Pb_3O_4 .

Përftohen rreth 90 g.

Sipas kësaj metode, në rast se substancat nistore janë të klasifikimit: i pastër për analizë (p.p.a.) edhe rekativi i përfutur i përgjigjet klasifikimit (p.p.a.).

Oksidi i plumbit (II) mund të përftohet edhe duke u nisur nga etanoati i plumbit:



Në 600 ml ujë treten 200 g $Pb(CH_3COO)_2$. Shtohen në të 10 pika acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$) dhe filtrohet në një kupshore të madhe porcelani. Tretësira e përfutur ngrohet deri në temperaturën 60°C , hidhet në të (me curril të hollë, duke e përzier lehtë), tretësira e tejdukshme e 60 g KOH (ose e 45 g NaOH) në 550 ml ujë dhe valohet deri në kalimin e $Pb(OH)_2$ me ngjyrë të bardhë në PbO me ngjyrë të verdhë të precipituar mirë (rreth 1 h). Precipitati lahet me dekantim me ujë deri në largimin e joneve klorur Cl^- (prova me tretësirë nitrati argjendi), pastaj gëlçerizohet në kupshore porcelani në temperaturën $600-650^\circ\text{C}$ dhe ftohet në ajër.

Përftohen rreth 100 g oksid plumbi (II).

23.2.10. Oksidi i plumbit (IV)



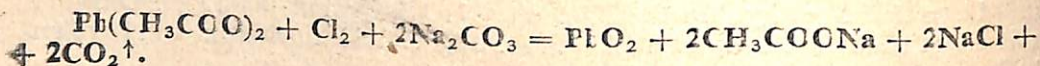
$$M = 239,19 \text{ g/mol}$$

$$d = 9375 \text{ kg/m}^3$$

Oksidi i plumbit (IV) është pluhur amorf kristalor me ngjyrë kafe të errët. Është pothuajse i patretshëm në ujë dhe në acidet e holluara, me përjashtim të acidit oksalik. Me ngrohje, në temperaturë mbi 290°C , fillon të shpërbëhet dhe çliron oksigjen; në 420°C formohet Pb_3O_4 . Është oksidues i fortë, thith SO_2 duke u shndërruar në $PbSO_4$ të bardhë. Me acid sulfurik të përqendruar të nxehtë çliron O_2 , kurse me acid klorhidrik çliron Cl_2 . Gjatë veprimit të H_2S me PbO_2 të lagur, ky i fundit nxehet deri në skuqje.

23.2.10.1. Gatitja e dioksidit të plumbit

Dioksidi i plumbit mund të përftohet nga kripërat e plumbit Pb^{2+} , duke i oksiduar ato me klor, në mjedis bazik:



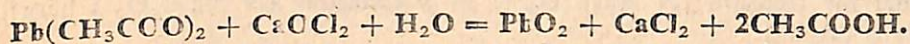
Në tretësirën e 50 g $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$ në 150 ml ujë, hidhet tretësirë e përqendruar e 15 g Na_2CO_3 dhe gurgullohet në të (në kapë) një rrymë e fortë klori, derisa masa të fitojë ngjyrë kafe të errët. Gypi nëpër të cilin kalon klori, duhet të futet pothuaj deri në fundin e enës së reaksionit. Fasi mbaron reaksioni, përzierja ngrohet 1,5 h në banjë uji. Lihet në qetësi dhe lëngu dekantohet. Për të larguar papastërtitë e $PbCO_3$ në precipitat shtohen disa pika acidi nitrik ($d = 1150 \text{ kg/m}^3$). Pastaj, precipitati lahet me dekantim disa herë me ujë,

hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lahet me ujë deri në largimin e plotë të joneve klorure Cl^- .¹⁾ Precipitati i përftuar thahet në 100°C .

Përftohen rreth 25-30 g oksid plumbi (IV).

Sipas kësaj metodike, në rast se substancat nistore janë të klasifikimit: i pastër për analizë (p.p.a.), edhe reaktivi i përftuar i përgjigjet po këtij klasifikimi.

Për të përftuar sasi të vogla oksidi plumbi (IV), është mirë të përdoret për oksidimin e Pb^{2+} gëlqerja klorike:

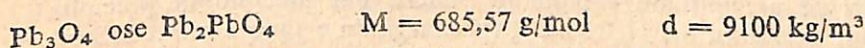


Në fillim gatitet tretësira oksiduese. Për këtë, përzihen 75 g gëlqere klorike me 225 ml ujë (me kujdes duke i shtypur kokrrizat e gëlqeres). Pas precipitimit përzierja filtrohet nëpër një filtër të dendur, duke e larë precipitatin me 50 ml ujë. Është mirë që, pas disa orësh, tretësira të filtrohet edhe një herë.

Tretësira e tejdokshme e gëlqeres klorike hidhet në një kupshore të madhe porcelani dhe, duke e përzier, shtohet në të tretësirë e ngrohtë (50°C) dhe e tejdokshme e 32,5 g $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ në 50 ml ujë. Precipitati i verdhë që bie, merr shpejt ngjyrë kafe. Përzierja ngrohet në temperaturën $100-110^\circ\text{C}$ dhe pas 20-30 min provohet nëse precipitimi i Pb^{2+} është i plotë (në provën e përzierjes shtohet pak tretësirë CaCl_2). Në qoftë se ka kripë të Pb^{2+} , që nuk ka vepruar, atëherë në përzierjen e reaksionit hidhen 25-50 ml tretësirë e gëlqeres klorike dhe valohehet 2 h. Precipitati i PbO_2 lahet me dekantim me ujë të ngrohtë (duke e përzier fort) deri në largimin e joneve klorur (prova me tretësirë nitrati argjendi). Pas larjes, hidhen në të 50-70 ml HNO_3 15% dhe lihet 2 h. Pastaj, lahet me dekantim (2-3 herë me ujë), hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe thahet në 100°C . Përftohen rreth 100 g oksid plumbi (IV).

23.2.11. Oksidi i plumbit (II, IV)

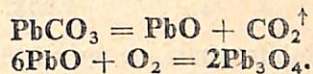
(Ortoplumbat i plumbit)



Oksidi i plumbit (II,IV) (miniumi) është pluhur i kuq kristalor (me ngrohje ngjyra bëhet më e qartë). Në temperaturën mbi 500°C shpërbëhet duke çliruar oksigjen atomik. Është i patretshëm në ujë. Tretet në acid etanoik të akullt (glacial). Acidi nitrik e shpërbën duke e shndërruar në PbO_2 dhe $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; acidi klorhidrik e oksidon duke çliruar klor.

23.2.11.1. Gatitja e oksidit të plumbit (II dhe IV)

Preparati mund të përftohet duke gëlqerizuar karbonatin e plumbit (II) në tepriçë ajri:



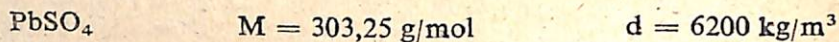
1) Në provën e ujërave larëse, të acidifikuara pak me HNO_3 , shtimi i tretësirës së AgNO_3 nuk duhet të japë turbullirë.

Në një kupshore të sheshtë platini¹⁾, të nxehur deri në një skuqje të dobët, hidhet PbCO_3 , duke e përzier me shpatull nikeli. Pas shpërbërjes së PbCO_3 fillon procesi i oksidimit, zhvillimi i të cilit kontrollohet me analizë në përmbajtje Pb_3O_4 . Reaksioni quhet i përfunduar kur përmbajtja e Pb_3O_4 mbetet konstante.

Për të përcaktuar sasinë e Pb_3O_4 në masën (mostrën) e dhënë, veprohet në këtë mënyrë: peshohen me përpikëri 0,3 g mostër dhe hidhen në një poç konik të vogël. Shtohet në të 1 ml CH_3COOH i akullt (glacial), 10 ml ujë dhe me pika 4 ml tretësirë 20% joduri kaliumi. Përmbajtja e poçit tundet fort; jodi që çlirohet, titullohet me tretësirë 1N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (1 ml e tretësirës 1N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ i përgjigjet 0,03428 g Pb_3O_4).

Pasi mbaron reaksiioni (reaksioni zgjat disa orë), masa valohet disa herë me tretësirë 10% etanoati plumbi. Lëngu ende i ngrohtë dekantohet; precipitati filtrohet, lahet me ujë të ngrohtë dhe thahet.

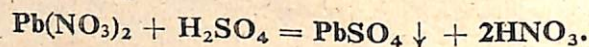
23.2.12. Sulfati i plumbit



Sulfati i plumbit (II) është pluhur i bardhë, fare pak i tretshëm në ujë (0,0046%, në 18°C). Me tretësirat e alkaleve formon plumbite, kurse me tretësirat amoniakore të etanoatit dhe të tartratit të amonit formon kripëra dyfishe.

23.2.12.1. Gatitja e sulfatit të plumbit (II)

Sulfati i plumbit (II) mund të përftohet duke precipituar kripërat e Pb^{2+} me acid sulfurik:

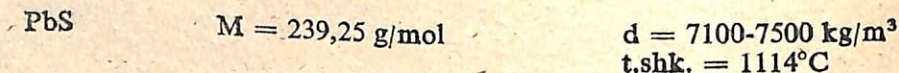


Në tretësirën e 83 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ në 250 ml ujë hidhet H_2SO_4 (me përqendrim 15%), deri në precipitim të plotë të PbSO_4 . Pas precipitimit, precipitati lahet 3-4 herë me dekantim me H_2SO_4 2% (për largimin e joneve nitrat NO_3^-), pastaj hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti, lahet me ujë dhe thahet në temperaturën 200°C.

Rendimenti është 93%.

Sipas kësaj metode, në rast se substancat nistore janë të klasifikimit: i pastër për analizë (p.p.a.), edhe preparati i përftuar i përgjigjet këtij klasifikimi.

23.2.13. Sulfuri i plumbit (II)



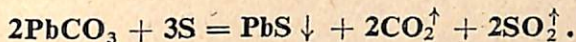
Sulfuri i plumbit (II) është pluhur amorf me ngjyrë të zezë në kafë ose pluhur kristalor (i sistemit kubik) në ngjyrë të hirtë plumbi, që në temperaturën 800°C

1) Provat tregojnë se kupshorja e platinës mund të zëvendësohet me një kupshore të sheshtë nikeli ose inoksi.

fillon të avullojë pjesërisht. Reaktivi me ngrohje është i tretshëm në acid nitrik të holluar, kurse në ujë është pothuajse i patretshëm ($8,67 \cdot 10^{-10}\%$, në 25°C).

23.2.13.1. Gatitja e sulfurit të plumbit

Preparati mund të përftohet nga veprimi i karbonatit të plumbit me sqfurin.



Përzierja e 25 g PbCO_3 dhe 6,12 g sqfur pluhur ngrohet me kujdes në një pote të mbyllur mirë (por jo hermetikisht), në temperaturën 300°C . Me ftohje produkti thërrmohet dhe pluhuroset.

Përftohen rreth 26 g sulfur plumbi amorf.

Për të gatitur PbS kristalor, gëlqerizohet me kujdes përzierja e 1 pjese në masë PbS amorf i thatë me 6 pjesë në masë CaCO_3 dhe 6 pjesë në masë sqfur, derisa masa të skuqet. Pas ftohjes, masa qullet me ujë. Precipitati i PbS hidhet në hinkën për filtrim në zbrazëti dhe lahet me acid klorhidrik të holluar.

24. Squfuri dhe përbërjet e tij

24.1. Squfuri

S M = 32,06 g/mol t.vl = 444,6°C

Squfuri i pastër është substancë kristallore, me ngjyrë të verdhë, pa erë e pa shije. Njihen disa forma alotropike: nga të cilat në kryesorët janë: squfuri rombik, squfuri monoklin dhe squfuri plastik.

Squfuri rombik formon kristale të mëdha, të thyeshme me $d = 2070 \text{ kg/m}^3$ dhe t.shk = 112,8°C. Tretet në sulfur karboni, në hidrokarbure, vajra eterike dhe në dioksid squfuri të lëngët. Në ujë është i patretshëm, kurse në alkool etilik dhe në eter dietilik është pothuajse i patretshëm.

Squfuri monoklin formon kristale me ngjyrë të verdhë në të kaltër, me $d = 1960 \text{ kg/m}^3$. Kalon shumë shpejt (brenda disa ditësh) në sqfur rombik dhe çliron nxehtësi. Temperatura (ose pika) e kalimit është 95,6°C dhe t.shk. = 119,25°C. Është i tretshëm në sulfur karboni dhe në toluol.

Squfuri plastik formon një masë me ngjyrë të verdhë në hiri (e ngjashme me rrëshirën). Tretet pjesërisht në sulfur karboni. Gjatë ruajtjes kalon dalëngadalë në sqfur rombik.

Squfuri i përftuar me ftohje të shpejtë të avujve është një pluhur me ngjyrë të verdhë të zbehtë që njihet me emrin «lule squfuri».

Në vendin tonë prodhohet sqfur i rikuperuar nga gazet e përpunimit të naftës në Ballsh dhe nga gazet e kokut në Elbasan.

Squfuri i prodhuar në kombinatin metalurgjik «Çeliku i Partisë» në Elbasan ka jo më pak se 95% sqfur dhe 1% lagështirë.

24.1.1. Pastrimi i sqfurit

a) Squfuri teknik copëtohet dhe pluhuroset. Përzihen duke i tundur shpesh 10 pjesë në masë sqfur i pluhurosur me 7 pjesë në masë ujë dhe 1 pjesë në masë hidrokسيد amoni. Pastaj, sqfuri lahet me kujdes me ujë, thahet në temperaturë jo më të lartë se 30°C, dhe thërrmohet në pluhur.

b) Treten 100 g sfuqur në 250 ml sulfur karboni (Kujdes! Rrezik, zjarri!). Tretësira filtrohet, futet në një poç për distilim dhe avullohet në një banjë uji të ngrohur paraprakisht, deri në vëllimin 150-160 ml. Tretësira që mbetet, ftohet sa më ngadalë dhe lëngu derdhet (ai mund të përdoret për të tretur sasi të tjera squfuri). Kristalet e sqfurit thahen në letër filtruese, në temperaturën e mjedisit, 1-2 ditë, derisa të mos ndihet më era e sulfurit të karbonit.

Përftohen rreth 40 g sqfur i pastër kristalor.

24.1.2. Gatitja e formave alotropike të sqfurit

Për të përftuar sqfurin rombik kristalizohet sqfuri nga sulfuri i karbonit, në temperaturë të ulët (shih pastrimin e sqfurit, pika/b).

Sqfuri monoklin mund të përftohet me mënyrat e mëposhtme:

s) Sqfuri shkrihet në pote dhe lihet të ftohet pak. Pasi të formohet mbi sipërfaqe një kore mjaft e trashë, thyhet ajo dhe sqfuri i lëngët që mbetet, derdhet. Në faqet e potes mbeten gjilpëra tërthore të sqfurit monoklin.

b) Për të përftuar sqfur plastik, sqfuri i ngrohur deri në valim hidhet në ujë të ftohur.

24.2. Përbërjet e sqfurit

24.2.1. Acidi sulfurik



$$M = 98,08 \text{ g/mol}$$

$$d = 1834 \text{ kg/m}^3$$

$$t.vl. = 290^\circ\text{C}$$

Acidi sulfurik është lëng pa ngjyrë, i trashë si vaj. Më ftohje formon kristale, të cilat shkrihen në temperaturën $10,37^\circ\text{C}$. Në $30-40^\circ\text{C}$ acidi fillon të tymojë dhe me ngrohje të mëtejshme çliron avuj anhidridi sulfurik SO_2 . Valimi fillon në 290°C dhe pastaj temperatura rritet shpejt, derisa të ndërpritet çlirimi i SO_2 . Hidrati që mbetet, me përmbajtje 98,3% H_2SO_4 valon në 330°C . Acidi sulfurik i përqendruar thith me etje të madhe lagështirën, karbonizon letrën, drurin dhe substanca të tjera organike. Gjatë përzierjes me ujin çliron një sasi të madhe nxehtësie dhe shkakton spërkatje (kujdes!). Në lëkurë shkakton djegie të forta, plagë, që shërohen me vështirësi; rënia e tij në sy është shumë e rrezikshme.

Acidi sulfurik ruhet në shishe me tapë të smeriluar, të mbyllura mirë ose në bidonë prej plastmase. Për mbylljen e shisheve nuk duhet të përdoren tapa gome.

Në Kombinatin Kimiko-Metalurgjik në Laç prodhohet acid sulfurik i zakonshëm dhe acid sulfurik për bateri me veçoritë fiziko-kimike që jepen përkatësisht në tabelat 24.1 dhe 24.2.

Acidi sulfurik i zakonshëm

Treguesit	Norma në përqindje
përmbajtja e H_2SO_4	jo më pak se 92
përmbajtja e Fe	jo më pak se 0,03
përmbajtja e mbeturinës së thatë	jo më pak se 0,2
përmbajtja e H_2O	7

Tabela 24.2

Acidi sulfurik për bateri

Treguesit	Norma në përqindje
përmbajtja e H_2SO_4	92-94
dendësia	1,820-1,830
substancia të patretshme	jo më shumë se 0,003
përmbajtja e Mn	jo më shumë se 0,0001
përmbajtja e Fe	jo më shumë se 0,012
përmbajtja e As	jo më shumë se 0,0001
përmbajtja e Cl^-	jo më shumë se 0,0001
përmbajtja e NO_3^-	jo më shumë se 0,0001
përmbajtja e SO_2	jo më shumë se 0,001

24.2.1.1. Pastrimi i acidit sulfurik

a) Acidi sulfurik i klasifikimit (k.p.) mund të përftohet me anë të distilimit të acidit sulfurik teknik.

Kujdes! Distilimi duhet bërë në kapë, duke zhatuar masat e teknikës së sigurimit (syza, doreza gome, kran mbrojtës dhe kundërgaz).

Në acid sulfurik teknik hidhet 1% në masë anhidrid kromik CrO_3 dhe lihet të precipitojë. Pastaj, hidhet në një aparat distilimi (të gjitha pjesët e të cilit janë të hapkuara me lidhje të smeriluar) prej çelqi zjarrdruës, me nxënësi rreth 2 l. Poçi i distilimit mbështillet me asbest dhe futet në një enë hekuri, që shërben si banjë ajri. Distilohet rreth 80-85% nga e gjithë sasia e acidit fillestar (mbeturinat, pas ftohjes së plotë, merren dhe përdoren për përzierje kromike).

Në acidin e distiluar gurgullohet 16 h një rrymë e ngadaltë sulfuri hidrogjen. Pastaj, përzierja lihet dy ditë dhe përsëri distilohet, duke derdhur 10% të pjesës së parë dhe të fundit të distilimit.

Në qoftë se acidi sulfurik pastrohet «për akumulatorë», atëherë përpunimi me sulfur hidrogjen dhe distilimi i dytë nuk duhet të bëhen.

b) Acidi sulfurik i ngjyrosur prej substancave organike (në ngjyrë kafe ose të zezë) mund të çngjyroset me anë të peroksidit të hidrogjenit. Për këtë, hidhet në të 0,01-0,03% tretësirë 30% peroksidi hidrogjen dhe përzihet.

Acidi fiton një ngjyrë të verdhë të zbehtë. Për pastrimin e acidit sulfurik, me ngjyrë krejtësisht të zezë, hidhet në të 1% tretësirë 30% peroksidi hidrogjeni.

24.2.2. Dioksidi i squfurit

SO₂

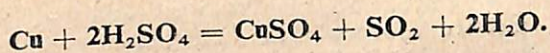
M = 64,06 g/mol

d = 1491 kg/m³ (në -20°C)
t.vl = -10°C

Dioksidi i squfurit është gaz pa ngjyrë me erë karakteristike mbytëse. Në kushte normale, 1 l peshon 2,9266 g. Tretet mirë në ujë dhe formon acidin sulfuror. Gjithashtu, tretet mirë në tretës organikë, si në alkool etilik, eter dietilik, e sulfur karboni. Dioksidi i squfurit nuk digjet dhe nuk ndihmon djegien. Ka veti të forta zbardhëse.

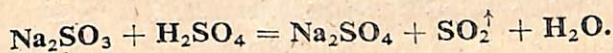
24.2.2.1. Gatitja e dioksidit të squfurit

a) Dioksidi i squfurit mund të gatitet duke vepruar acidi sulfurik i përçenduar me bakrin (me ngrohje):



Në një poç me fund të rrumbullt, të pajisur me gyp zhvillimi dhe hinkë ndarëse me acid sulfurik (d = 1840 kg/m³) hidhen 50 g tallash bakri¹⁾ dhe 28 ml acid sulfurik (d = 1840 kg/m³). Përzierja ngrohet, derisa fillon reaksioni i vrullshëm. Pasi ndërpritet ngrohja, duke rregulluar shpejtësinë e nxjerrjes së gazit, shtohen me pika, me anë të hinkës ndarëse edhe 30-35 ml acid sulfurik. Gazi që çlirohet, lahet me ujë dhe thahet duke e gurgulluar në një shtyllë me klorur kalciumi të gëlqerizuar.

b) Më e përshtatshme është që dioksidi i squfurit të përftohet nga veprimi i acidit sulfurik me një kripë të acidit sulfuror, për shembull me sulfit natriumi:



Në një poç që përmban tretësirë të ngopur Na₂SO₃, hidhet me pika H₂SO₄ (d = 1840 kg/m³). Gazi që çlirohet, thahet duke e gurgulluar në një gyp me klorur kalciumi të gëlqerizuar dhe në një shishe me acid sulfurik.

24.2.3. Acidi sulfuror

H₂SO₃

M = 82,07 g/mol

Acidi sulfuror njihet vetëm në tretësirë ujore dhe është shumë i paqëndrueshëm, ruhet në të ftohtë dhe vetëm për një kohë të shkurtër. Përgatitet para përdorimit. Tretësira e tij ka erë karakteristike. Në ajër oksidohet ngadalë dhe shndërrohet në acid sulfurik.

1) Puna duhet të kryhet në kapë.

24.2.3.1. Gatitja e acidit sulfuror

Për të gatitur acidin sulfuror, dioksidi i squfurit i përfshuar (shih gatitja e SO₂) gurgullohet në një poç konik me 50-100 ml ujë.

Gurgullimi në ujë duhet të vazhdojë deri në ngopjen e plotë të ujit me SO₂. Tretësira e përgatitur e acidit sulfuror përdoret ashtu e përqendruar dhe hollonhet me ujë të ftohtë në raportin 1:1.

Tretësira ujore e ngopur në temperaturën 0°C përmban 18,60% SO₂, kurse në temperaturën 20°C përmban 10,14% SO₂.

24.2.4. Sulfuri i hidrogjenit

H₂S

M = 34,08 g/mol

t.shk. = - 82,9°C

t.vl. = - 60,8°C

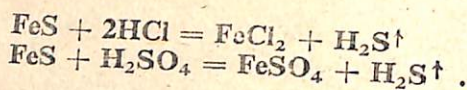
Sulfuri i hidrogjenit është gaz pa ngjyrë me erën e vezëve të prishura. Në kushte normale, 1 l peshon 1,5392 g. Është i tretshëm në ujë (në 1 l ujë, në temperaturën 20°C, treten 2,91 l) dhe në alkool etilik. Përzierja e H₂S me ajrin, po të ndizet, shpërthen.

Tretësira ujore e H₂S (acidi sulfhidrik) është një acid shumë i dobët, dybazik. Në prekje me ajrin tretësira ujore e H₂S dalëngadalë turbullohet duke çliruar squfur. Për të shmangur shpërbërjen, këshillohet që në tretësirën ujore të H₂S të shtohet 2% sheqer ose 1% acid salicilik.

Sulfuri i hidrogjenit ka veti të forta helmuese. Përqendrimet e papërfillshme shkaktojnë veprim irritues në rrugët e frymëmarrjes, në sy dhe dhembje koke. Përqendrimi në më shumë se 1 mg/l është i rrezikshëm për jetën.

24.2.4.1. Gatitja e sulfurit të hidrogjenit

a) Në laborator, zakonisht, sulfuri i hidrogjenit përfshohet nga veprimi i tretësirës 20% të acidit klorhidrik ose tretësirës 25% të acidit sulfurik me sulfurin e hekurit:



Reaksioni është mirë të kryhet në aparatën e Kippit, në kapë.

Për t'u pastruar nga AsH₃, gazi, që del, gurgullohet në katër shishe larëse (1,2,3,4) që përmbajnë përkatësisht:

shishja (1) tretësirë 8% acidi klorhidrik

shishja (2) tretësirë 5% acidi klorhidrik

shishja (3) tretësirë 2,5% acidi klorhidrik

shishja (4) ujë të distiluar.

Shishet bashkohen me gypa qelqi duke përdorur tapa lëvoreje (jo tapa gome) dhe vihen në banjë uji në 60-70°C.

Pastrimi nga AsH₃ mund të bëhet edhe me mënyrën e mëposhtme:

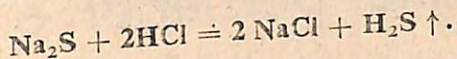
Sulfuri i hidrogjenit (g) i tharë mbi CaCl₂ ose P₂O₅ gurgullohet në një gyp në formën e shkronjës U të mbushur me përzierjen e jodit të thatë me lesh qelqi

(jodi bashkohet me AsH_3 dhe formon AsI_3). Pastaj, gazi gurgullohet në një shishe me ujë dhe më pas (në qoftë se duhet) thahet mbi P_2O_5 . Në asnjë mënyrë nuk duhet të përdoret për tharje acid sulfurik, sepse e oksidon sulfurin e hidrogjenit.

Për t'u pastruar nga oksigjeni, këshillohet të gurgullohet në një tretësirë kloruri kromi (II), kurse për t'u pastruar nga CO_2 në ujë gëlqereje.

Sulfuri i hidrogjenit mblidhet në gazometër të mbushur me ujë të ngrohtë (për të pakësuar tretshmërinë e gazit). Më e përshtatshme është që të mblidhet në gazometër të mbushur me ujë të mbuluar me një shtresë 5-10 mm vaji parafine.

b) Sulfuri i hidrogjenit mund të përftohet edhe nga sulfuri i natriumit:



Në një shishe me dy gryka hidhet Na_2S (teknik) dhe shtohet me anë të hinkës ndarëse tretësirë 5-10% acidi i klorhidrik. Tretësira e acidit hidhet me pika, ngadalë dhe duke e lëkundur e rrotulluar shishen (për një njomje të njëtrajtshme). Shtesa e tepërt e acidit klorhidrik mund të japë shpërthim të tapës dhe, madje thyerje të shishes. Pastrimi i gazit mund të kryhet si më sipër (rasti a).

c) Për të përftuar sasi të vogla sulfuri hidrogjeni, mund të përdoret kjo metodikë:

Përzihen 25 g parafinë e shkrirë me 15 g «dule squfuri», derisa të përftohet një masë e njëtrajtshme. Pastaj shtohen në të edhe 7 g Kiselgur¹⁾ dhe përzierja ftohet: Kur arrin temperatura 30-40°C, formohet një pastë me trashësi rreth 20 mm. Nga kjo pastë pa u ftohur, priten me anë të një gypt ose me anë të një shpuemeje tapash «rrotulla» të përshtatshme, me diametër rreth 6 mm. Një copëz (me masë rreth 0,5 g) e tillë vihet në një provëz (të kapur në një shtrënguese provëzash) të pajisur me një gyp zhvillimi dhe ngrohet deri në 170°C. Veçohen rreth 120 mg H_2S (mbi 300 cm³) me pastërti 97-98%.

24.2.4.2. Gatitja e tretësirës së sulfurit të hidrogjenit

Sulfuri hidrogjenit i gaztë gurgullohet (në kapë) në një sasi të vogël uji, pastaj në një poç konik me ujë të ftohtë (poçi nga jashtë ftohet me një përzierje të akullit me kripë gjelle). Shpjegësia e daljes së gazit duhet të jetë: një fluskë gazi në 2 s. Ngopja kryhet për 15-25 min.

Gjatë eksperimenteve laboratorike duhet gjithnjë të përdoret tretësirë ujore e porsapërgatitur sulfuri hidrogjeni. Për ta ruajtur për një kohë sa më të gjatë, tretësira, hidhet në një shishe të mbushur sa më plot, që mbyllet me tapë të lye, me parafinë dhe vendoset në vend të errët.

1) Kiselgur (diatomit, tokë silicore, tokë infuzorësh), shkëmby fundërror i shkrifët ose pak çimentuar, që përbëhet kryesisht prej skeleteve silicore të disa bimëve të vogla ujore të quajtura diatomë. Tregtohet në trajtë blloqesh, pluhuri ose kokrrash. Përdoret për filtrim kullim dhe çngjyrosje lëngjesh (në prodhimin e sheqerit, të birrës, të verës, të vajrave etj.) në prodhimet qeramike etj.

25. Zinku dhe përbërjet e tij

25.1. Zinku

Zn

M = 65,37 g/mol
tshk. = 419,5°C

d = 7140 kg/m³
t.vl. = 913°C

Zinku është metal i shndritshëm, me ngjyrë të bardhë, me shkëlqim të hirtë në të kaltër (formon kristale të sistemit heksagonal). Është i qëndrueshëm në ajër dhe në prani të dioksidit të karbonit, me një cipë të hollë hidroksidi ruan metalin nga oksidimi i mëtejshëm. Tretet mirë në acide dhe në tretësirën e ngrohtë të hidroksidit të kaliumit.

Zinku i pastër është shumë plastik dhe mund të petëzohet në fletë të holla; metali i pastër teknikisht nuk është plastik (në të ftohtë), por, kur nxehet në temperaturën 100-150°C, bëhet plastik dhe farkëtohet.

25.1.1. Gatitja e zinkut

Për të gatitur zinkun e kokërrzuar (granular), metali i shkrirë derdhet në ujë të ftohtë në formë currili të hollë. (Kujdes! Të përdoren syze mbrojtëse e doreza!)

Zinku i pastër tretet shumë ngadalë në acide. Për ta bërë të tretshëm në acide (për qëllime laboratorike), zinku i kokërrzuar vendoset në shtresë të hollë, në një furrë në temperaturë 400°C; mbahet 3-4 h dhe pastaj lihet të ftohet ngadalë. Zinku humbet shkëlqimin, por vepron shumë shpejt me acidet.

Për të përfutur zink pluhur, por vepron shumë shpejt me acidet. ngrohur deri në temperaturën 200°C dhe, metali i shkrirë hidhet në një havan hekuri të dorezë havani). Zinku thërrmohet në pluhur. (Kujdes! duart mbrohen me doreza të trasha.)

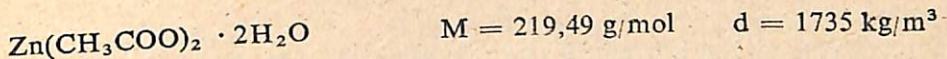
Pluhuri i zinkut zakonisht përmban 80-90% Zn, 5-15% ZnO, sasi të ndryshme Cd, Pb, Fe dhe ndonjëherë sasi të vogla As, Sb, Cu e SiO₂.

Për të pastruar pluhurin e zinkut, vepron në këtë mënyrë: 15 g pluhur zinku përpunohen gjatë 1 h, në temperaturën 30°C, me tretësirë dikromati kaliumi (trecen 2-4 g K₂Cr₂O₇ në 50 ml ujë). Pastaj, lahen 15 min me përzierjen

e ngrohtë (në 40-50°C) të gatitur nga 2 ml tretësirë hidroksidi amoni ($d = 910 \text{ kg/m}^3$) dhe tretësira e 3 g kloruri amoni në 50 ml ujë.
Pluhuri i zinkut i përftuar përmban afro 95-97% zink.

25.2. Përbërjet e zinkut

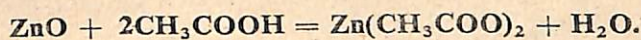
25.2.1. Etanoati i zinkut (acetati i zinkut)



Etanoati i zinkut formon kristale të shndritshme, në formë kokrrizash gjashtë-këndëshe. Në temperaturën 100°C hidrati humbet ujin dhe shndërrohet në $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ me $d = 1840 \text{ kg/m}^3$, t.shk. = 235-237°C. Në temperaturë të lartë shpërbëhet dhe çliron proponon. Tretet mirë në ujë (28,5% në 20°C).

25.2.1.1. Gatitja e etanoatit të zinkut

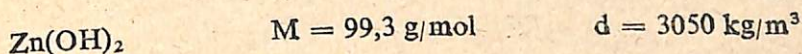
Etanoati i zinkut gatitet nga veprimi i oksidit të zinkut me acid etanoik.



Në 300 ml tretësirë 20% acidi etanoik, të ngrohur në temperaturën 75-80°C, hidhen 50 g oksid zinku teknik dhe tretësira filtrohet. Filtrati, pasi t'i shtohen 8-10 ml H_2O_2 3%, ngrohet deri në valim dhe hidhet në të me pika tretësirë 2% etanoati bariumi $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, derisa në tretësirë të mbetet një sasi e papërfillshme jonesh sulfat SO_4^{2-} . Për këtë bëhet prova (me pak filtrat) me $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ (mungesa e turbullirës tregon për precipitim e plotë të joneve sulfat SO_4^{2-}).

Pastaj, në tretësirë hidhen 5 g ZnCO_3 i porsaprecipituar; përzierja valohet 5 min, ngrohet 40-50 min në banjë uji (për ngjizjen e precipitatit) dhe filtrohet. Në filtrat hidhet acid etanoik CH_3COOH , derisa të ndihet era e dobët e tij. Kristalet që bien, hidhen në hinkën për filtrim në zbrazëti. Kurse tretësira mëmë avullohet deri në formimin e cipës kristalore dhe kristalizohet. Kripa thahet në temperaturën e mjedisit.

25.2.2. Hidroksidi i zinkut

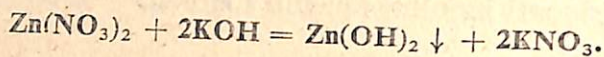


Hidroksidi i zinkut amorf është pluhur i bardhë, i shkrifët, me përmbajtje të ndryshme uji. Në ujë është pothuajse i patretshëm ($PT = 7,1 \cdot 10^{-13}$); me ngrohje shndërrohet në ZnO .

Hidroksidi i zinkut kristalor formon kristale të gjata të sistemit rombik. Preparati që thahet në temperaturën 40-50°C, i përgjigjet formulës $Zn(OH)_2$; në 100°C fillon të humbasë ujë. Hidroksidi i zinkut është bazë e dobët (në 25°C $K_1 = 4,4 \cdot 10^{-5}$; $K_2 = 1,5 \cdot 10^{-9}$), pothuajse e patretshme në ujë.

25.2.2.1. Gatitja e hidroksidit të zinkut

Për të përfuar hidroksidin e zinkut amorf, tretësira e nitratit të zinkut $Zn(NO_3)_2$ precipitohet me një sasi hidroksidi kaliumi¹⁾:



Precipitati që përftohet, lahet me kujdes.

Hidroksidi i zinkut kristalor mund të përftohet nga karbonati i zinkut $ZnCO_3$ në këtë mënyrë: hidhen 1,25 g karbonat zinku, i thërrmuar imët, në tretësirën e 2,25 g hidroksidi kaliumi, në 400 ml ujë dhe përzierja tundet. Pas disa minutash bien kristale të imëta të hidroksidit të zinkut, kristalizimi përfundon pas 20 minurse nga sulfati i zinkut përftohet si më poshtë:

Në tretësirën e 2,8 g hidroksidi kaliumi KOH në 50 ml ujë, hidhet me buretë ngadalë dhe me pika tretësirë sulfati zinku 2N. Precipitati që bie, në fillim, tretet, pastaj lëngu turbullohet dhe po të hidhen disa kristalthe $Zn(OH)_2$, precipiton pluhuri i kokërrzuar i rëndë i hidroksidit kristalor.

25.2.3. Karbonati i zinkut

$ZnCO_3$

$M = 125,38 \text{ g/mol}$

$d = 4440 \text{ kg/m}^3$

Karbonati i zinkut $ZnCO_3$ është pluhur amorf, pothuaj i patretshëm në ujë. Kur hidhet në ujë shndërrohet pjesërisht në kripë bazike, kurse gjatë valimit shndërrohet plotësisht. Karbonati bazik i zinkut ka përbërje të ndryshme nga karbonati i zinkut. Ky është një pluhur i bardhë me dendësi 4440 kg/m^3 , që tretet fare pak në ujë. Në temperaturën 140°C shpërbëhet në ZnO , CO_2 dhe H_2O .

25.2.3.1. Gatitja e karbonatit të zinkut

Për përfundimin e karbonatit të zinkut veprohet në këtë mënyrë: Në tretësirën e ftohtë të 15 g $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ në 700 ml ujë hidhen, duke e përzier, 300 ml tretësirë e ngopur hidrogjenkarbonati kaliumi $KHCO_3$. Përzierja lihet 3-4 ditë në mjedis të ftohtë, derisa precipitati i shkrifët të shndërrohet në pluhur kristalor. Pastaj lahet me dekantim me ujë të ftohtë (ujë në temperaturën 0°C deri në largimin e joneve sulfat SO_4^{-2} (prova me tretësirë kloruri bariumi) dhe thahet në 20-30°C.

1) Provat tregojnë se sasia e hidroksidit të kaliumit duhet të jetë pak më e vogël se sasia që llogaritet mbi bazën e barazimit të reaksionit, në të kundërtën, preparati rrok përftohet i pastër.

Përfitohe rreth 6,3 g kripë.

Karbonati i zinkut mund të përfitohet edhe nga sulfati i zinkut. Për këtë, në tretësirën që valon, të 9 pjesëve në masë $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ hidhet në formë currili, duke e trazuar vazhdimisht, tretësira që përmban 2 pjesë në masë $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Përzierja valohet 5-10 min dhe pas precipitimit, filtrohet. Precipitati lahet me dekantim me ujë të ngrohtë, deri në largimin e joneve sulfat SO_4^{2-} (prova me tretësirë kloruri bariumi) dhe filtrohet. Thahet me anë të letrave filtruese e pastaj në 100°C .

25.2.4. Kloruri i zinkut

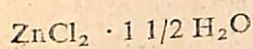
a) Kloruri i zinkut anhidër



$$M = 136,28 \text{ g/mol}$$

$$d = 2910 \text{ kg/m}^3$$

b) Kloruri i zinkut kristalhidrat



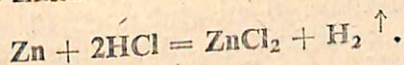
$$M = 163,28 \text{ g/mol}$$

Kripa anhidër është pufull i bardhë. Preparati i shkrië formon një masë të tejdukshme me pamje si porcelani. Në temperaturën $650-700^\circ\text{C}$ formon tym të bardhë të dendur (ZnCl_2 i sublimuar). Reaktivi është shumë higroskopik; tretet shumë mirë në ujë, (78,6% në 20°C) në alkoool etilik, eter dietilik dhe glicerinë.

Hidrati $\text{ZnCl}_2 \cdot 1 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ formon kristale prizmatike, pa ngjyrë, që qullen në ajër. Është i qëndrueshëm vetëm në temperaturën $12,5-26^\circ\text{C}$; tretet shumë mirë në ujë, në alkoool etilik e glicerinë.

25.2.4.1. Gatitja e klorurit të zinkut

Kloruri i zinkut në gjendje të shkrië mund të përfitohet sipas metodikës së bazuar në tretjen e zinkut në acid klorhidrik:



Zinku (fletë) pritët në copa, lahet me tretësirë 5% acidi klorhidrik (teknik), pastaj me ujë dhe thahet.

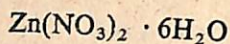
Në një gotë kimike hidhet 40 g zink dhe 100 ml ujë. Shtohen në të, dalëngadalë (në kapë), 100 ml acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$), duke e përzier rrallë. Kur dobësohet çlirimi i hidrogjenit, tretësira ngrohet në banjë uji, derisa ndalon çlirimi i filluskave të gazit dhe lihet në qetësi një natë (12 h). Pasi të ndahet tretësira nga metali që ka mbetur, gurgullohet në të (në kapë) klor 10-15 min; hidhen 20-25 g karbonat zirkon ZnCO_3 dhe ngrohet në banjë uji 1 h, duke e përzier rrallë. Pas precipitimit, përzierja filtrohet.

Filtrati avullohet në banjë uji deri në $1/3$ e vëllimit dhe ngrohet deri në formimin e një mase të thatë. Në masën e thatë shtohet 1 ml acid klorhidrik ($d = 1190 \text{ kg/m}^3$) dhe nxehet derisa të ndërpritet çlirimi i filluskave. Kripa e shkrië

hidhet në një kupshore porcelani dhe ftohet në eksikator me acid sulfurik të përqendruar. Reaktivi hidhet në shishe, mbyllet me tapë prej lëvoreje dhe vuloset me parafinë.

Përftohen rreth 65 g kripë.

25.2.5. Nitrati i zinkut



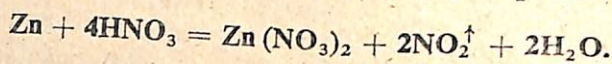
$$M = 297,47 \text{ g/mol}$$

$$d = 2065 \text{ kg/m}^3$$

Nitrati i zinkut formon kristale pa ngjyrë të sistemit heksagonal. Me ngrohje në temperaturën rreth $36,4^\circ\text{C}$, krija tretet në ujin e kristalizimit. Nitrati i zinkut tretet mirë në ujë (53,7% e kripës anhidër, në 18°C).

25.2.5.1. Gatitja e nitratis të zinkut

Nitrati i zinkut i pastër mund të gatitet nga veprimi i zinkut me acid nitrik:



Në një kupshore porcelani (në kapë) hidhen 45 ml ujë dhe 32 ml acid nitrik HNO_3 ($d = 1400 \text{ kg/m}^3$). Në tretësirën e ngrohur deri në 50°C , hidhen, me porcione të vogla, 12,5 g zink i kokërrzuar ose 16 g oksid zinku (i pastër). Me mbarimin e reaksionit, tretësira lihet të precipitohet dhe filtrohet. Filtrati avullohet¹⁾, derisa në sipërfaqen e tij të formohet një shtresë kristallore, pastaj ftohet duke e përzier shpesh. Kristalet që bien, hidhen në letër filtruese dhe mbyllen në shishe me tapë të smeriluar.

Përftohen 30-40 g kripë.

Tretësira mëmë me avullim dhe rikristalizim jep edhe një sasi tjetër kripe. Nitrati i zinkut i pastër mund të përftohet edhe me anë të kësaj metode:

Në një kupshore porcelani (në kapë) hidhen 60 ml ujë dhe 20 g zink i kokërrzuar; shtohen në të dalëngadalë 40 ml acid nitrik ($d = 1400 \text{ kg/m}^3$). Kur reaksioni dobësohet, tretësira me zinkun që mbetet, ngrohet në banjë uji 2-2,5 h; çlirohet krija bazike së bashku me $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Zinku i patretur largohet nga tretësira dhe tretësira ngrohet edhe 40-45 min (për të bërë precipitimin e plotë të joneve Fe^{3+}). Në qoftë se precipitimi i joneve Fe^{3+} nuk ka mbaruar, atëherë në tretësirë hidhen rreth 0,5 g ZnO dhe tretësira ngrohet 10-15 min. Pastaj tretësira filtrohet; filtrati acidifikohet pak dhe avullohet në $80-90^\circ\text{C}$. Kristalet (që bien) hidhen në letër filtruese dhe lahen me 10-15 ml ujë.

Shënim. Në qoftë se tretësira mëmë avullohet dhe ftohet, veçohen edhe 20 g kripë, e cila, po të lahet dhe të kristalizohet, jep 10-12,5 g reaktiv të pastër. Rendimenti i përgjithshëm është rreth 40 g.

1) Në qoftë se si lëndë e parë përdoret oksid zinku, atëherë përpara avullimit tretësira duhet acidifikuar me pak acid nitrik, deri në reaksion të dobët acid.

25.2.6. Oksidi i zinkut

ZnO

M = 81,37 g/mol

d = 5600 kg/m³

Oksidi i zinkut është pluhur amorf me ngjyrë të bardhë në të verdhë. Ka qëndrueshmëri termike, me ngrohje zverdhet (me ftohje rifiton ngjyrën e mëparshme), në 1800° sublimon. Oksidi i zinkut është i patretshëm në ujë ($2,6 \cdot 10^{-4}\%$ në 25°C).

Vepron si me acidet, ashtu edhe me alkalet (ka veti amfotere), nuk reduktohet nga hidrogjeni.

25.2.6.1. Pastrimi i oksidit të zinkut

Preparati «pa sqfur» mund të përftohet nga produkti teknik (e bardha e zinkut) në këtë mënyrë:

Në një gotë porcelani, me nxënësi 1 l, hidhen (në kapë) 140 g karbonat amoni (NH₄)₂CO₃, 200-250 ml ujë dhe 50 ml hidrokسيد amoni NH₄OH (d = 910 kg/m³). Në përzierje shtohen dalëngadalë 50 g oksid zinku (teknik) dhe (pas 20-40 min) 20 g tallash zinku (për të precipituar papastërtitë e plumbit). Për t'u bindur për veçimin e plotë të plumbit, bëhet prova me tretësirë të sulfurit të hidrogjenit (nuk duhet të vërehet ngjyrosje e errët). Tretësira filtrohet me letër filtruese dy herë të palosur dhe të lagur paraprakisht me tretësirë amoniakore 10%. Filtrati hidhet në kupshore porcelani dhe avullohet (në kapë) në banjë uji deri në 1/3 e vëllimit. Gjatë avullimit çlirohet amoniak NH₃, dioksid karboni CO₂ dhe kristalet e karbonatit bazik të zinkut që precipitojnë. Lëngu i ngrohtë filtrohet, kristalet lahen 3-4 herë me ujë, vendosen në një kupshore porcelani dhe thahen në temperaturën 100-125°C; pastaj gëlqerizohen në 400°C, derisa mostra e preparatit të tretet në acid, pa çliuar filluska dioksidi karboni CO₂. Përftohen 30-34 g oksid zinku; rendimenti është 60-70%.

25.2.6.2. Gatitja e oksidit të zinkut

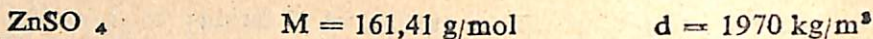
Për të përftuar preparat të pastër oksid zinku, si lëndë e parë merret nitrati i zinkut Zn(NO₃)₂ (shih paragrafin 26.2.5).

Treten 100 g Zn(NO₃)₂ · 6H₂O në 300 ml ujë, shtohen 5 ml (NH₄)₂S dhe përzierja lihet 24 h, duke e trazuar rrallë. Pastaj filtrohet (në qoftë se d duhet), hollohet me një vëllim të njëjtë uji dhe, duke e përzier, shtohet në të hidrokسيد amoni NH₃ · H₂O (d = 992 kg/m³) deri në precipitim të plotë të Zn(OH)₂ (rreth 55 ml). Precipitati hidhet në letër filtruese ¹⁾ dhe lahet 8-10 herë me ujë të nxehtë (me porcione nga 50-60 ml). Hidrokسيد i zinkut Zn(OH)₂ i lagësht vendoset në shtresë të hollë në një kupshore porcelani dhe thahet në 100-120°C, duke e përzier shpesh. Pastaj gëlqerizohet 3-4 h në temperaturën 500-550°C. Përftohen rreth 20 g oksid zinku.

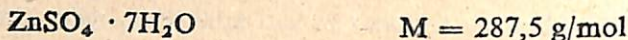
1) Filtrimi duhet bërë me filtër bezeje.

25.2.7. Sulfati i zinkut

a) Sulfati i zinkut anhidër



b) Sulfati i zinkut kristalhidrat



Sulfati i zinkut formon kristale pa ngjyrë të sistemit rombik. Tretet shumë mirë në ujë (33,4% e kripës anhidër, në 15°C). Është e patretshme në alkool etilik.

Në ajër të thatë kripa dalëngadalë shkrifërohet. Në temperaturën 39°C shkrin në ujin e kristalizimit duke u shndërruar në $\text{ZnSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, në 230-250°C çhidratohet dhe në temperaturë më të lartë shpërbëhet në ZnO dhe SO_3 .

25.2.7.1. Gatitja e sulfatit të zinkut

Në 115 g acid sulfurik H_2SO_4 20% (të pastër) hidhen (në kapë) 17 g zink kokërrzor. Në fund të reaksionit përzierja ngrohet; një sasi e vogël zinku duhet të mbetet e patretur¹⁾. Në tretësirë hidhen 2-3 pika ujë të oksigjenuar H_2O_2 30% dhe një qull i përgatitur nga disa kristale ZnCO_3 ose ZnO me disa pika ujë. Përzihen me kujdes dhe lihen të precipitojnë. Pasi të bindemi për precipitim të plotë të hekurit (prova me tretësirë të sulfocianurit të amonit NH_4SCN), përzierja filtrohet. Filtrati avullohet deri në formimin e një cipe kristallore të dendur, pas tij ftohet (me ujë), duke e përzier shpesh. Kristalet hidhen në letër filtruese (ose në hinkën për filtrim në zbrazëti) dhe thahen në temperaturën e mjedisit. Përftohen rreth 50 g kripë.

1) Për gatitjen e sulfatit të zinkut mund të përdoret edhe tretësira e mbetur nga aparati i Kippit (gjatë gatitjes së hidrogjenit nga H_2SO_4 dhe Zn).

Shtojcë

1. Përzierjet ftohëse

Gjatë tretjes shumë kripëra thithin një sasi të madhe nxehtësie. Duke përdorur për tretjen e tyre akull ose borë (jo ujë) arrihen temperatura edhe më të ulëta.

Akulli e kripa përzihen në formën e grimcave të imëta, në mënyrë që të rritet sipërfaqja e takimit.

1.1. Përzierjet ftohëse nga akulli ose bora me kripëra

Në tabelën 1 jepet ulja e temperaturës, kur përzihet kripa me 100 g borë ose akull të grimcuar.

Tabela 1

Kripa	Sasia në gramë	Temperatura në °C
klorur natriumi NaCl	33	-21,2
sulfat amoni anhidër $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	62	-19
sulfat amoni i hidratuar $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	96	-1,2
sulfat magnezi i hidratuar $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	51,5	-3,9
karbonat natriumi i hidratuar $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	20	-2,1
klorur kaliumi KCl	30	-11,1
klorur amoni NH_4Cl	25	-15,8
nitrat natriumi NaNO_3	59	-18,5
tiosulfat natriumi i hidratuar $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	67,5	-11,0
klorur kalciumi i hidratuar $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	14,3	-55
nitrat amoni NH_4NO_3	45	-17,3

1.2. Përzierje ftohëse nga acidet dhe bora (ose akulli)

Duke përzier acid me borë (ose akull), përftohet një ulje temperature që tregohet në tabelën 2.

Tabela 2

Përzierja	Temperatura °C
1 pjesë acid klorhidrik i përqendruar me 1 pjesë borë (ose akull)	-37,5
1 pjesë acid nitrik i përqendruar me 2 pjesë bore (ose akull)	-56
1 pjesë acid sulfurik i përqendruar me 3 pjesë bore (ose akull)	-43

1.3. Përzierje ftohëse nga kripërat me ujin

Në tabelën 3, numrat tregojnë pjesë në masë të ujit ose të kripës.

Tabela 3

Përzierja	ulja e temperaturës në°C	
	nga	në
ujë 4 + klorur kaliumi 1	+10	-12
ujë 1 + nitrat amoni 1	+10	-15
ujë 1 + nitrat natriumi 1 + klorur amoni 1	+ 8	-24

2. Dëftuesit (indikatorët)

Bromfenoli blu (tetrabromfenolsulfofenoltaleina) formon kristale të vogla, pothuajse pa ngjyrë ose me ngjyrë trëndafili. Është pak i tretshëm në ujë, më mirë tretet në alkool etilik dhe eter dietilik; tretet në tretësirat e alkaleve dhe të amoniakut duke marrë ngjyrë blu. Zona e kalimit të ngjyrës është në pH 3,0-4,6 dhe kalon nga e verdha, nëpërmjet të gjelbrës, në blu.

Ekziston bromfenoli blu i tretshëm në ujë, që është një pluhur kristalor me ngjyrë të errët vjollcë. Zona e kalimit është në pH 3,0-4,6, me ndryshim të ngjyrës nga e verdha në blu.

a) 0,1 g dëftues tretet në 50 ml alkool etilik dhe hollohen me 80 ml ujë.

b) 0,1 g dëftues i tjetshëm në ujë, shtypet në havan porcelani me ujë dhe hollohet deri në 250 ml ujë.

Bromtimoli blu (dibromfenilsulfoftaleina) është pluhur kristalor, pothuajse pa ngjyrë ose me ngjyrë të lehtë trëndafili. Nuk tretet në ujë, por tretet në alkool etilik duke dhënë tretësirë me ngjyrë të kuqe të murrme, në tretësirat e holluara të alkaleve merr ngjyrë blu. Zonën e kalimit e ka në pH 6,0-7,6, me ndryshim të ngjyrës nga e verdhë në blu.

0,1 g dëftues treten në 20 ml alkool etilik dhe hollohen me 80 ml ujë.

Fenolftaleina është pluhur kristalor i imët, me ngjyrë të bardhë ose të bardhë në të verdhë. Tretshmëria për 100 ml është: 0,2 g në ujë, në 20°C; 20 g në alkool etilik; 5,9 g në eter dietilik.

Tretet në tretësirat e hidroksideve dhe karbonateve alkaline, duke dhënë ngjyrën e saj karakteristike trëndafili në të kuqe. Ka zonën e kalimit të ngjyrës në pH 8,2-10,0, me ndryshim të ngjyrës nga pa ngjyrë në trëndafili (e kuqe).

1,0 g fenolftaleinë tretet në 70 ml alkool etilik, ku shtohen edhe 30 ml ujë.

Lakmushi (azolitmina) është në copa ose pluhur ngjyrë blu-vjollcë. Tretet në ujë dhe alkool etilik, duke dhënë tretësirë me ngjyrë blu. Zonën e kalimit e ka në pH 5,0-8,0, me ndryshim të ngjyrës nga e kuqe në blu.

1,0 g lakmues-ekstraktohet me 100 ml ujë dhe pastaj tretësira filtrohet.

Kongo e kuqe (kongo rot) është pluhur me ngjyrë të kuqe të errët, që trete, keq në ujë të ftohtë, në alkale dhe në alkool etilik; tretet mirë në ujë të nxehtë-nuk tretet në shumë tretës organikë. Tretësirat kanë ngjyrë të kuqe. Zona e kalimit është në pH 3,0-5,2, me ndryshim të ngjyrës nga blu, vjollcë në të kuqe 0,1 g dëftues, treten në 100 ml ujë të nxehtë.

Metili i kuq (metil rot, acidi dimetilaminazobenzol - o - karbonik) formon kristale të shkëlqyeshme me ngjyrë të eriet vjollcë ose pluhur i kuq në të murrme. Nuk tretet në ujë; tretet në alkool etilik duke dhënë tretësirë me ngjyrë të kuqe në të murrme. Ka zonën e kalimit në pH 4,2-6,2, me ndryshim të ngjyrës nga e kuqe në të verdhë.

Metiloranzhi (heliantina, dimetilaminazo - benzol - sulfonat natriumi) është pluhur (ose formon fletëza) me ngjyrë portokalli në të verdhë. Në 100 ml ujë në temperaturën 20°C, treten 0,2 g; nuk tretet në alkool etilik. Zona e kalimit të ngjyrës është në pH 3,0-4,4, me ndryshim të ngjyrës nga e kuqe në të verdhë, (0,1 g dëftues treten në 100 ml ujë).

Tabela 4

Dendësia e tretësirave ujore të NaOH në 20°C

d kg/m ³	NaOH %	g NaOH në 100ml	d kg/m ³	NaOH %	g NaOH në 100ml	d kg/m ³	NaOH %	g NaOH në 100ml s
1000	0,16	0,16	1180	16,4	19,4	1360	33,1	44,96
1005	0,60	0,61	1185	16,9	20,02	1365	33,5	45,80
1010	1,05	1,06	1190	17,4	20,64	1370	34,0	46,60
1015	1,49	1,51	1195	17,8	21,27	1375	34,5	47,44
1020	1,94	1,98	1200	18,3	21,90	1380	35,0	48,32
1025	2,39	2,44	1205	18,7	22,54	1385	35,5	49,16

vazhdon tabela 4

d kg/m ³	NaOH %	g NaOH në 100 ml	d kg/m ³	NaOH %	g NaOH në 100 ml	d kg/m ³	NaOH %	g NaOH në 100 ml
1030	2,84	2,92	1210	19,2	23,18	1390	36,0	50,04
1035	3,30	3,40	1215	19,6	23,83	1395	36,5	50,92
1040	3,75	3,88	1220	20,1	24,49	1400	37,0	51,80
1945	4,20	4,39	1225	20,5	25,14	1405	37,5	52,69
1050	4,67	4,89	1230	21,0	25,80	1410	38,0	53,56
1055	5,11	5,39	1235	21,4	26,48	1415	38,5	54,44
1060	5,55	5,90	1240	21,9	27,15	1420	39,0	55,36
1065	6,01	6,41	1245	22,4	27,83	1425	39,5	56,28
1070	6,48	6,92	1250	22,8	28,52	1430	40,0	57,20
1075	6,92	7,45	1,255	23,3	29,21	1435	40,5	58,12
1080	7,38	7,97	1260	23,7	29,90	1440	41,0	59,08
1085	7,82	8,49	1265	24,2	30,60	1445	41,6	60,04
1090	8,28	9,03	1270	24,7	31,30	1450	42,1	61,00
1095	8,74	9,56	1275	25,1	32,00	1455	42,6	61,96
1100	9,19	10,11	1280	25,6	32,71	1460	43,1	62,96
1105	9,65	10,66	1285	26,0	33,43	1465	43,6	63,92
1110	10,1	11,21	1290	26,5	34,16	1470	44,2	64,92
1115	10,6	11,77	1295	26,9	34,89	1475	44,7	65,92
1120	11,0	12,33	1300	27,4	35,62	1480	45,2	66,92
1125	11,5	12,90	1305	27,9	36,37	1485	45,8	67,92
1130	11,9	13,47	1310	28,3	37,11	1490	46,3	68,92
1135	12,4	14,04	1315	28,8	37,86	1495	46,8	69,96
1140	12,8	14,62	1320	29,3	38,62	1500	47,3	71,00
1145	13,3	15,20	1325	29,7	39,39	1505	47,9	72,00
1150	13,7	15,79	1330	30,2	40,16	1510	48,4	73,04
1155	14,2	16,38	1335	30,7	40,92	1515	48,9	74,08
1160	14,6	16,98	1340	31,1	41,72	1520	49,4	75,12
1165	15,1	17,58	1345	31,6	42,52	1525	50,0	76,20
1170	15,5	18,18	1350	32,1	43,32	1530	50,5	77,24
1175	16,0	18,79	1355	32,6	44,12			

Tabela 5

Dendësia e tretësirave ujore të KOH në 20°C

d kg/m ³	KOH %	g KOH në 100 ml	d kg/m ³	g KOH në 100 ml	g KOH në 100 ml	d kg/m ³	KOH %	g KOH në 100 ml
1000	0,20	0,20	1180	19,4	22,83	1360	36,7	49,96
1005	0,74	0,75	1185	19,9	23,53	1365	37,2	50,76
1010	1,30	1,31	1190	20,4	24,24	1370	37,7	51,58
1015	1,84	1,87	1195	20,9	24,95	1375	38,2	52,40
1020	2,38	2,43	1200	21,4	25,66	1380	38,6	53,21
1025	2,93	3,00	1205	21,9	26,37	1385	39,0	54,03
1030	3,47	3,58	1210	22,4	27,08	1390	39,5	54,85
1035	4,03	4,17	1215	22,9	27,80	1395	39,9	55,69
1040	4,58	4,76	1220	23,4	28,52	1400	40,4	56,52
1045	5,12	5,35	1225	23,9	29,24	1405	40,8	57,35
1050	5,66	5,94	1230	24,4	29,98	1410	41,3	58,18
1055	6,20	6,54	1235	24,9	30,70	1415	41,7	59,02
1060	6,74	7,14	1240	25,4	31,45	1420	42,2	59,86
1065	7,28	7,75	1245	25,9	32,18	1425	42,6	60,71
1070	7,82	8,37	1250	26,3	32,93	1430	43,0	61,55

vazhdon tabela 5

d kg/m ³	KOH %	g KOH në 100 ml	d kg/m ³	g KOH në 100 ml	g KOH në 100 ml	d kg/m ³	KOH %	KOH ^c në 100 ml
1075	8,36	8,99	1255	26,8	33,67	1435	43,5	62,39
1080	8,89	9,60	1260	27,3	34,42	1440	43,9	63,25
1085	9,43	10,23	1265	27,8	35,17	1445	44,4	64,10
1090	9,96	10,86	1270	28,3	35,93	1450	44,8	64,95
1095	10,5	11,49	1275	28,8	36,68	1455	45,2	65,81
1100	11,0	12,13	1280	29,3	37,44	1460	45,7	66,66
1105	11,6	12,77	1285	29,7	38,20	1465	46,1	67,53
1110	12,1	13,41	1290	30,2	38,97	1470	46,5	68,40
1115	12,6	14,06	1295	30,7	39,73	1475	47,0	69,27
1120	13,1	14,72	1300	31,2	40,50	1480	47,4	70,14
1125	13,7	15,37	1305	31,6	41,26	1485	47,8	71,01
1130	14,2	16,04	1310	32,1	42,04	1490	48,3	71,89
1135	14,7	16,69	1315	32,6	42,82	1495	48,7	72,77
1140	15,2	17,35	1320	33,0	43,60	1500	49,1	73,65
1145	15,7	18,02	1325	33,5	44,39	1505	49,5	74,54
1150	16,3	18,70	1330	34,0	45,18	1510	50,0	75,43
1155	16,8	19,38	1335	34,4	45,96	1515	50,4	76,33
1160	17,3	20,06	1340	34,9	46,77	1520	50,8	77,22
1165	17,8	20,75	1345	35,4	47,56	1525	51,2	78,11
1170	18,3	21,43	1350	35,8	48,36	1530	51,6	79,01
1175	18,8	22,14	1355	46,3	49,16	1535	52,1	79,97

Tabela 6

Dendësia e tretësirave ujire të NH₃ në 20°C

d kg/m ³	NH ₃ %	g NH ₃ në 1 litër	d kg/m ³	NH ₃ %	g NH ₃ në 1 litër	d kg/m ³	NH ₃ %	g NH ₃ në 1 litër
1000	0,00	0,0	958	9,87	94,55	916	22,1	202,6
998	0,047	0,463	956	10,4	99,42	914	22,8	207,9
996	0,047	5,10	954	11,0	104,5	912	23,4	213,3
994	0,98	9,70	952	11,5	109,4	910	24,0	218,7
992	1,43	14,19	950	12,0	114,3	908	24,7	224,1
990	1,89	18,71	948	12,6	119,3	906	25,3	229,5
988	2,35	23,21	946	13,1	124,3	904	26,0	235,0
986	2,82	27,81	944	13,7	129,4	902	26,7	240,6
984	3,30	32,47	942	14,3	134,6	900	27,3	246,0
982	3,78	37,11	940	14,9	139,9	898	28,0	251,4
980	4,27	41,85	938	15,5	145,1	896	28,7	256,9
978	4,76	46,55	936	16,1	150,3	894	29,3	262,2
976	5,25	51,24	934	16,7	155,5	892	30,0	267,6
974	5,75	56,01	932	17,2	160,7	890	30,7	273,1
972	6,25	61,75	930	17,9	166,0	888	31,4	278,6
970	6,75	65,48	928	18,5	171,2	886	32,1	284,3
968	7,26	70,28	926	19,1	176,5	884	32,8	290,3
966	7,77	75,05	924	19,7	181,7	882	33,6	296,3
964	8,29	79,91	922	20,3	186,9	880	34,4	302,3
962	8,82	84,85	920	20,9	192,1			
960	9,34	89,66	918	21,5	197,4			

Dendësia e tretësirave ujore të $\Omega_2\text{SO}_4$ në 20°C

d kg/m ³	H ₂ SO ₄ %	g H ₂ SO ₄ në 100 ml	d kg/m ³	H ₂ SO ₄ %	g H ₂ SO ₄ në 100 ml	d kg/m ³	H ₂ SO ₄ %	g H ₂ SO ₄ në 100 ml
1000	0,261	0,2609	1185	25,8	30,62	1370	47,4	64,92
1005	0,986	0,9904	1190	26,5	31,50	1375	47,9	65,89
1010	1,731	1,748	1195	27,1	32,39	1380	48,5	66,86
1015	2,49	2,522	1200	27,7	33,26	1385	49,0	67,82
1020	3,24	3,307	1205	28,3	34,14	1390	49,5	68,78
1025	4,00	4,100	1210	29,0	35,03	1395	50,0	69,74
1030	4,75	4,888	1215	29,6	35,93	1400	50,5	70,70
1035	5,49	5,685	1220	30,2	36,82	1405	51,0	71,67
1040	6,24	6,487	1225	30,8	37,72	1410	51,5	72,64
1045	6,96	7,269	1230	31,4	38,62	1415	52,0	73,56
1050	7,70	8,089	1235	32,0	39,53	1420	52,5	74,56
1055	8,42	8,878	1240	32,6	40,44	1425	53,0	75,54
1060	9,13	9,677	1245	33,2	41,36	1430	53,5	76,51
1065	9,84	10,483	1250	33,8	42,28	1435	54,0	77,49
1070	10,51	11,246	1255	34,4	43,20	1440	54,5	78,47
1075	11,26	12,104	1260	35,0	44,11	1445	55,0	79,43
1080	11,96	12,917	1265	35,6	45,03	1450	55,5	80,40
1085	12,66	13,736	1270	36,2	45,96	1455	55,9	81,38
1090	13,36	14,562	1275	36,8	46,89	1460	56,4	82,36
1095	14,04	15,375	1280	37,4	47,82	1465	56,9	83,34
1100	14,73	16,203	1285	38,0	48,77	1470	57,4	84,34
1105	15,41	17,028	1290	38,5	49,70	1475	57,8	85,31
1110	16,08	17,849	1295	39,1	50,63	1480	58,3	86,30
1115	16,76	18,687	1300	39,7	51,58	1485	58,8	87,29
1120	17,43	19,522	1305	40,3	52,53	1490	59,2	88,27
1125	18,09	20,35	1320	40,8	53,47	1495	59,7	89,25
1130	18,76	21,20	1315	41,4	54,43	1500	60,2	90,26
1135	19,42	22,04	1320	42,0	55,37	1505	60,6	91,23
1140	20,08	22,89	1325	42,5	56,33	1510	61,1	92,23
1145	20,73	23,74	1330	43,1	57,28	1515	61,5	93,23
1150	21,4	24,59	1335	43,6	58,23	1520	62,0	94,24
1155	22,0	25,45	1340	44,2	59,19	1525	62,5	95,24
1160	22,7	26,30	1345	44,7	60,15	1530	62,9	96,25
1165	23,3	27,16	1350	45,3	61,10	1535	63,4	97,26
1170	24,0	28,02	1355	45,8	62,06	1540	63,8	98,27
1175	24,6	28,88	1360	46,3	63,01	1545	64,3	99,28
1180	25,2	29,75	1365	46,7	63,96	1550	64,7	100,30
1555	65,2	101,31	1680	75,9	127,55	1805	88,4	159,62
1560	65,6	102,32	1685	76,3	128,63	1810	89,2	161,51
1565	66,0	103,34	1690	76,8	129,74	1815	90,1	163,57
1570	66,5	104,36	1695	77,2	130,85	1820	91,1	165,82
1575	66,9	105,38	1700	77,6	131,97	1821	91,3	166,32
1580	67,4	106,41	1705	78,1	133,09	1822	91,6	166,82
1585	67,8	107,45	1715	78,9	135,37	1824	92,0	167,81
1595	68,7	109,51	1720	79,4	136,52	1825	92,2	168,36
1600	69,1	110,54	1725	79,8	137,67	1826	92,5	168,92
1605	69,5	111,60	1730	80,3	138,83	1827	92,8	169,59
1610	70,0	112,64	1735	80,7	140,02	1828	93,0	170,06
1615	70,4	113,68	1740	81,2	141,22	1829	93,3	170,76
1620	70,8	114,73	1745	81,6	142,43	1830	93,6	171,36
1625	71,3	115,78	1750	82,1	143,66	1831	93,94	172,0
1630	71,7	116,82	1755	82,6	144,91	1832	94,32	172,8
1635	72,1	117,87	1760	83,1	146,19	1833	94,72	173,6

Vazhdon tabela 7

d kg/m ³	H ₂ SO ₄	g H ₂ SO ₄ në 100 m ⁴	d kg/m ³	H ₂ SO ₄ %	g H ₂ SO ₄ në 100 ml	d kg/m ³	H ₂ SO ₄ %	H ₂ SO ₄ në 100 ml
1640	72,5	118,93	1765	83,6	147,51	1834	95,12	174,4
1645	73,0	120,00	1770	84,1	148,82	1835	95,72	175,6
1650	73,4	121,06	1775	81,6	150,18	1835	96,0	176,2
1655	73,8	122,14	1680	85,2	151,59	1836	97,0	178,1
1660	74,2	123,21	1785	85,7	153,05	1836	98,0	179,9
1665	74,6	124,28	1790	86,4	154,57	1834	99,0	181,6
1675	75,5	126,45	1800	87,7	157,84			

Tabela 8

Dendësia e tretësirave ujore të acidit klorhidrik në 20°C

d kg/m ³	HCl %	g HCl në 100 ml	d kg/m ³	HCl %	g HCl në 100 ml	d kg/m ³	HCl %	g HCl në 100 ml
1000	0,36	0,36	1070	14,5	15,50	1140	28,2	32,13
1005	1,36	1,367	1075	15,5	16,64	1145	29,2	33,40
1010	2,36	2,384	1080	16,5	17,79	1150	30,1	34,66
1015	3,37	3,421	1085	17,5	18,93	1155	31,1	35,67
1030	4,39	4,478	1090	18,4	20,09	1160	32,1	37,28
1025	5,41	5,545	1095	19,4	21,25	1165	33,2	38,63
1030	6,43	6,623	1100	20,4	22,43	1170	34,2	39,99
1035	7,46	7,721	1105	21,4	23,60	1175	35,2	41,36
1040	8,49	8,830	1110	22,3	24,79	1180	36,2	42,75
1045	9,51	9,938	1115	23,3	25,97	1185	37,3	44,17
1050	10,5	11,05	1120	24,3	27,16	1190	38,3	45,60
1055	11,5	12,15	1125	25,2	28,37	1195	39,37	47,05
1060	12,5	13,26	1130	26,2	29,61	1198	40,00	47,92
1065	13,5	14,38	1135	27,2	30,85			

Tabela 9

Dendësia e tretësirave ujore të HNO₃ në 20°C

d kg/m ³	HNO ₃ %	g HNO ₃ në 100 ml	d kg/m ³	HNO ₃ %	g HNO ₃ në 100ml	d kg/m ³	HNO ₃ %	g HNO ₃ në 100 ml
1000	0,33	0,33	1190	31,5	37,45	1380	62,7	86,53
1005	1,26	1,26	1195	32,2	38,49	1385	63,7	88,25
1010	2,16	2,19	1200	32,9	39,54	1390	64,7	89,99
1015	3,07	3,12	1205	33,7	40,58	1395	65,8	91,85
1020	3,98	4,06	1210	34,4	41,64	1400	67,0	93,76
1025	4,88	5,01	1215	35,2	42,72	1405	68,1	95,68
1030	5,78	5,96	1220	35,9	43,84	1410	69,2	97,61
1035	6,66	6,89	1225	36,7	44,96	1415	70,4	99,60
1040	7,53	7,83	1230	37,5	46,10	1420	71,6	101,72
1045	8,40	8,78	1235	38,3	47,24	1425	72,9	103,83
1050	9,56	9,72	1240	39,0	48,39	1430	74,1	105,95
1555	10,1	10,69	1245	39,8	49,55	1435	75,4	108,13

Vazhdon tab. 9

d kg/m ³	H ₃ PO ₄ %	g H ₃ PO ₄ në 100 ml	d kg/m ³	H ₃ PO ₄ %	g H ₃ PO ₄ në 100 ml	d kg/m ³	H ₃ PO ₄ %	g H ₃ PO ₄ në 100 ml
1060	11,0	11,63	1250	40,6	50,73	1140	76,7	110,46
1065	11,8	12,58	1255	41,4	51,91	1445	78,1	112,81
1070	12,7	13,54	1260	42,1	53,10	1450	79,4	115,17
1075	13,5	14,49	1265	42,9	54,29	1455	80,9	117,68
1080	14,3	15,46	1270	43,7	55,49	1460	82,4	120,29
1085	15,1	16,42	1275	44,5	56,71	1465	83,9	122,93
1090	16,0	17,39	1280	45,3	57,95	1470	85,5	125,69
1095	16,8	18,35	1285	46,1	59,19	1475	87,3	128,75
1100	17,6	19,34	1290	46,9	60,44	1480	89,1	131,82
1105	18,4	20,32	1295	47,6	61,68	1485	91,1	135,33
1110	19,2	21,30	1300	48,4	62,95	1490	93,5	139,30
1115	20,0	22,30	1305	49,2	64,22	1495	95,5	142,31
1120	20,8	23,29	1310	50,0	65,50	1500	96,7	145,10
1125	21,6	24,29	1315	50,9	66,87	1501	97,0	145,76
1130	22,4	25,29	1320	51,7	68,26	1502	97,2	145,99
1135	23,2	26,29	1325	52,6	69,64	1503	97,5	146,54
1140	23,9	27,29	1330	53,4	71,04	1504	97,7	146,94
1145	24,7	28,29	1335	54,3	72,45	1505	98,0	147,49
1150	25,5	29,30	1340	55,1	73,87	1506	98,2	147,89
1155	26,2	30,31	1345	56,0	75,37	1507	98,5	148,44
1160	27,0	31,32	1350	57,0	76,88	1508	98,8	148,99
1165	27,8	32,34	1355	57,9	78,41	1509	99,0	149,39
1170	28,5	33,36	1360	58,8	79,94	1510	99,3	149,94
1175	29,3	34,37	1365	59,7	81,48	1511	99,5	150,34
1180	30,0	35,40	1370	60,7	83,12	1512	99,8	150,89
1185	30,7	36,43	1375	61,7	84,82	1513	100,0	151,30

Tabela 10

Dendësia e tretësirave ujore të H₃PO₄ në 20°C

d kg/m ³	H ₃ PO ₄ %	g H ₃ PO ₄ në 100 ml	d kg/m ³	H ₃ PO ₄ %	g H ₃ PO ₄ në 100 ml	d kg/m ³	H ₃ PO ₄ %	g H ₃ PO ₄ në 100 ml
1000	0,296	0,296	1195	32,05	38,30	1390	56,42	78,42
1005	1,222	1,228	1200	32,75	39,30	1395	56,98	79,48
1010	2,148	2,169	1205	33,44	40,30	1400	57,54	80,56
1015	3,074	3,120	1210	34,13	41,30	1405	58,09	81,62
1020	4,000	4,080	1215	34,82	42,31	1410	58,64	82,68
1025	4,926	5,049	1220	35,50	43,31	1415	59,19	83,75
1230	5,836	6,011	1225	36,17	44,31	1420	59,74	84,83
1035	6,745	6,981	1230	36,84	45,31	1425	60,29	85,91
1040	7,643	7,949	1235	37,51	46,32	1430	60,84	87,00
1045	8,536	8,920	1240	38,17	47,33	1435	61,38	88,08
1050	9,429	9,90	1245	38,83	48,34	1440	61,92	89,16
1055	10,32	10,89	1250	39,49	49,36	1445	62,45	90,34
1060	11,19	11,86	1255	40,14	50,38	1450	62,98	91,32
1065	12,06	12,84	1260	40,79	51,30	1455	63,51	92,31
1070	12,92	13,82	1265	41,44	52,42	1560	64,03	93,48

Vazhdon tab. 10

d kg/m ³	H ₃ PO ₄ %	g H ₃ PO ₄ në 100 ml	d kg/m ³	H ₃ PO ₄ %	g H ₃ PO ₄ në 100 ml	d kg/m ³	H ₃ PO ₄ %	g H ₃ PO ₄ në 100ml
1075	13,76	14,79	1270	42,09	53,45	1465	64,55	94,57
1080	14,60	15,77	1275	42,73	54,48	1470	65,07	95,65
1085	15,43	16,74	1280	43,37	55,51	1475	65,58	96,73
1090	16,26	17,72	1285	44,00	56,54	1480	66,09	97,81
1095	17,07	18,69	1290	44,63	57,57	1485	66,60	98,90
1100	17,87	19,66	1295	45,26	58,61	1490	67,10	99,98
1105	18,68	20,64	1300	45,88	59,64	1495	67,60	101,06
1110	19,46	21,60	1305	46,49	60,67	1500	68,10	102,15
1115	20,25	22,58	1310	47,10	61,70	1505	68,60	103,24
1120	21,03	23,55	1315	47,70	62,74	1510	69,09	104,33
1125	21,80	24,53	1320	48,30	63,76	1515	69,58	105,41
1130	22,56	25,49	1325	48,89	64,78	1520	70,07	106,51
1135	23,22	26,47	1330	49,48	65,81	1525	70,56	107,60
1140	24,07	27,44	1335	50,07	66,84	1530	71,04	108,69
1145	24,82	28,41	1340	50,66	67,88	1535	71,52	109,78
1150	25,57	29,41	1345	51,25	68,93	1540	72,00	110,88
1155	26,31	30,39	1350	51,84	69,98	1545	72,48	111,98
1160	27,05	31,38	1355	52,42	71,03	1550	72,95	113,07
1165	27,78	32,36	1360	53,00	72,08	1555	73,42	114,17
1170	28,51	33,36	1365	53,57	73,12	1560	73,89	115,27
1175	29,23	34,35	1370	54,14	74,17	1565	74,36	116,37
1180	29,94	35,33	1375	54,71	75,22	1570	74,83	117,48
1185	30,65	36,40	1380	55,28	76,29	1575	75,30	118,60
1190	31,35	37,31	1385	55,85	77,37	1580	75,76	119,70
1585	76,22	120,81	1685	85,11	143,41	1785	93,37	166,67
1590	76,68	121,92	1690	85,54	144,56	1790	93,77	167,85
1595	77,14	123,04	1695	85,96	145,70	1795	94,17	169,04
1600	77,60	124,16	1700	86,38	146,85	1800	94,57	170,23
1605	78,05	125,27	1705	86,80	147,91	1805	94,97	171,42
1610	78,50	126,38	1710	87,22	149,14	1810	95,37	172,62
1615	78,95	127,50	1715	87,64	150,30	1815	95,76	173,80
1620	79,40	128,63	1720	88,06	151,46	1820	96,15	174,99
1625	79,85	129,75	1725	88,48	152,63	1825	96,54	176,19
1630	80,30	130,89	1730	88,90	153,80	1830	96,93	177,38
1635	80,75	132,03	1735	89,31	154,95	1835	97,32	178,58
1640	81,20	133,17	1740	89,72	156,11	1840	97,71	179,79
1645	81,64	134,30	1745	90,13	157,27	1845	98,10	180,99
1650	82,08	135,43	1750	90,54	158,45	1850	98,48	182,19
1655	82,52	136,57	1755	90,95	159,62	1855	98,86	183,39
1660	82,96	137,71	1760	91,36	160,79	1860	99,04	184,59
1665	83,39	138,84	1765	91,77	161,87	1865	99,22	185,79
1670	83,82	139,88	1770	92,17	163,13	1870	100,6	187,00
1675	84,25	141,12	1775	92,57	164,31			
1680	84,68	142,26	1780	92,97	165,48			

Tabela 11

Dendësia e tretësirave ujore të CH_3COOH në 20°C

d kg/m ³	CH_3COOH g %	$\text{CH}_3\text{C}_2\text{O}_2\text{O}$ 100 ml	d dg/m ³	CH_3COOH %	CH_3COOH në 100 ml	d kg/m ³	CH_3COOH %	CH_3COOH në 100ml
999	1	0,9996	1043	35	36,56	1068	69	73,71
1001	2	2,002	1044	36	37,62	1068	70	74,80
1002	3	3,008	1045	37	38,70	1068	71	75,88
1004	4	4,016	1046	38	39,78	1069	72	76,97
1005	5	5,028	1047	39	40,87	1069	73	78,06
1006	6	6,041	1048	40	41,95	1069	74	79,14
1008	7	7,058	1049	41	43,04	1069	75	80,22
1009	8	8,078	1050	42	44,13	1069	76	81,30
1011	9	9,100	1051	43	45,22	1069	77	82,38
1012	10	10,13	1052	44	46,31	1070	78	83,46
1013	11	11,15	1053	45	47,40	1070	79	84,53
1015	12	12,18	1054	46	48,49	1070	80	85,60
1016	13	13,22	1055	47	49,59	1069	81	86,60
1018	14	14,25	1055	48	50,68	1069	82	87,72
1019	15	15,29	1056	49	51,78	1069	83	88,78
1020	16	16,33	1057	50	52,88	1069	84	89,82
1022	17	17,38	1058	51	53,97	1068	85	90,86
1023	18	18,42	1059	52	55,07	1068	86	91,89
1025	19	19,48	1059	53	56,16	1068	87	92,92
1026	20	20,53	1060	54	57,26	1067	88	93,94
1027	21	21,58	1061	55	58,36	1066	89	94,95
1028	22	22,63	1061	56	59,46	1066	90	95,95
1030	23	23,69	1062	57	60,56	1065	91	96,93
1031	24	24,75	1061	58	61,66	1069	92	97,92
1032	25	25,82	1063	59	62,76	1064	93	98,82
1033	26	26,88	1064	60	63,85	1063	94	99,82
1034	27	27,94	1064	61	64,95	1060	95	100,7
1036	28	29,01	1065	62	66,05	1058	96	101,6
1037	29	30,08	1065	63	67,15	1057	97	102,5
1038	30	31,15	1066	64	68,24	1054	98	103,4
1039	31	32,22	1066	65	69,33	1052	99	104,2
1040	32	33,30	1067	66	70,43	1049	100	105,0
1041	33	34,38	1067	67	71,52			
1042	34	35,46	1067	68	72,61			

P E R M B A J T J A

	Faqe
	3
Parathëne	5
Hyrje	9
1. Alumini dhe përbërjet e tij	9
1.1. Alumini	9
1.2. Përbërjet e aluminit	9
1.2.1. Hidroksidi i aluminit	10
1.2.1.1. Gatitja e hidroksidit të aluminit	11
1.2.2. Kloruri i aluminit	11
1.2.2.1. Gatitja e klorurit të aluminit	12
1.2.3. Nitrati i aluminit	12
1.2.3.1. Gatitja e nitratit të aluminit kristalhidrat	13
1.2.4. Oksidi i aluminit	13
1.2.4.1. Gatitja e oksidit të aluminit	14
1.2.5. Sulfati i aluminit	14
1.2.5.1. Gatitja esulfatit të aluminit kristalhidrat	15
1.2.6. Sulfati i aluminit	16
1.2.6.1. Gatitja e sulfurit të aluminit	16
2. Argjendi dhe përbërjet e tij	16
2.1. Argjendi	16
2.1.1. Gatitja e argjendit	16
2.2. Përbërjet e argjendit	18
2.2.1. Bromuri i argjendit	18
2.2.1.1. Gatitja e bromurit të argjendit	18
2.2.2. Joduri i argjendit	18
2.2.2.1. Gatitja e jodurit të argjendit	19
2.2.3. Nitrati i argjendit	19
2.2.3.1. Gatitja e nitratit të argjendit	19
2.2.4. Sulfati i argjendit	20
3. Azoti dhe përbërjet e tij	21
3.1. Azoti	21
3.1.1. Gatitja e azotit	22
3.2. Përbërjet e azotit	22
3.2.1. Acidi nitrik	23
3.2.1.1. Pastrimi i acidit nitrik	23
3.2.2. Amoniaqu	24
3.2.2.1. Gatitja e amoniakut	24
3.2.3. Dihidrogjenfosfati i amonit	24

	Faqe
3.2.3.1. Gatitja e dihidrogjenofosfatit të amonit	24
3.2.4. Dikromati i amonit	25
3.2.4.1. Gatitja e dikromatit të amonit	25
3.2.5. Fosfati i amonit	25
3.2.5.1. Gatitja e fosfatit të amonit	26
3.2.6. Hidroksidi i amonit	26
3.2.6.1. Gatitja e ujit amoniakor	27
3.2.7. Hidrogjenofosfati i amonit	27
3.2.7.1. Gatitja e hidrogjenofosfatit të amonit	27
3.2.8. Karbonati i amonit.	27
3.2.8.1. Pastrimi i karbonatit të amonit	28
3.2.9. Kloruri i amonit.	28
3.2.9.1. Pastrimi i klorurit të amonit teknik	29
3.2.9.2. Gatitja e klorurit të amonit	29
3.2.10. Kromati i amonit	29
3.2.10.1. Gatitja e kromatit të amonit	29
3.2.11. Nitrati i amonit	30
3.2.11.1. Pastrimi i nitratit të amonit teknik	30
3.2.11.2. Gatitja e nitratit të amonit	31
3.2.12. Oksalati i amonit	31
3.2.12.1. Gatitja e oksalatit të amonit.	31
3.2.13. Oksidi i azotit (II)	32
3.2.13.1. Gatitja e oksidit të azotit (II)	32
3.2.14. Oksidi i azotit (IV) dhe tetraoksidi i diazotit	33
3.2.14.1. Gatitja e oksidit të azotit (IV)	33
3.2.15. Sulfati i amonit	34
3.2.15.1. Pastrimi i sulfatit të amonit teknik	34
3.2.15.2. Gatitja e sulfatit të amonit	34
3.2.16. Sulfuri i amonit	35
3.2.16.1. Gatitja e tretësirës së sulfurit të amonit	35

4. Bakri dhe përbërjet e tij	
4.1. Bakri	36
4.1.1. Gatitja e bakrit	36
4.2. Përbërjet e bakrit	37
4.2.1. Etanoati i bakrit	37
4.2.1.1. Gatitja e etanoatit të bakrit	37
4.2.2. Hidroksidi i bakrit	38
4.2.2.1. Gatitja e hidrokosit të bakrit	38
4.2.3. Karbonati bazik i bakrit	39
4.2.3.1. Gatitja e karbonatit bazik të bakrit	39
4.2.4. Kloruri i bakrit (I)	40
4.2.4.1. Gatitja e klorurit të bakrit (I)	40
4.2.5. Kloruri i bakrit (II)	40
4.2.5.1. Gatitja e klorurit të bakrit (II)	41
4.2.6. Nitrati i bakrit (II)	41
4.2.6.1. Gatitja e nitratit të bakrit	42
4.2.7. Oksidi i bakrit (I)	42
4.2.7.1. Gatitja e oksidit të bakrit (I)	42
4.2.8. Oksidi i bakrit (II)	43
4.2.8.1. Gatitja e oksidit të bakrit (II)	43
4.2.9. Sulfati i bakrit (II)	44
4.2.9.1. Pastrimi i sulfatit të bakrit	45

5. Bariumi dhe përbërjet e tij	
5.1. Bariumi	47
5.2. Përbërjet e bariumit	47

5.2.1.	Etanoati i bariumit	47
5.2.1.1.	Gatitja e etanoatit të bariumit të hidratuar	48
5.2.2.	Hidroksidi i bariumit	48
5.2.2.1.	Gatitja e hidroksidit të bariumit të hidratuar	49
5.2.3.	Karbonati i bariumit	49
5.2.3.1.	Gatitja e karbonatit të bariumit	50
5.2.4.	Kloruri i bariumit	50
5.2.4.1.	Gatitja e klorurit të bariumit të hidratuar	50
5.2.5.	Nitrati i bariumit	50
5.2.5.1.	Gatitja e nitratit të bariumit	51
5.2.6.	Peroksidi i bariumit	51
5.2.6.1.	Gatitja e peroksidit të bariumit	52
5.2.7.	Sulfati i bariumit	52
5.2.7.1.	Gatitja e sulfatit të bariumit	53
5.2.8.	Sulfati i bariumit	53
5.2.8.1.	Gatitja e sulfurit të bariumit	53
6.	Bromi dhe përbërjet e tij	
6.1.	Bromi	54
6.2.	Përbërjet e bromit	54
6.2.1.	Acidi bromhidrik	54
6.2.1.1.	Gatitja e bromurit të hidrogjenit	55
6.2.1.2.	Gatitja e acidit bromhidrik	56
7.	Fosfori dhe përbërjet e tij	57
7.1.	Fosfori	57
7.2.	Përbërjet e fosforit	58
7.2.1.	Acidi fosforik	58
7.2.1.1.	Pastrimi i acidit fosforit teknik	59
7.2.1.2.	Gatitja e acidit fosforik	59
8.	Hekuri dhe përbërjet e tij	60
8.1.	Hekuri	60
8.1.1.	Gatitja e hekurit	60
8.2.	Përbërjet e hekurit	61
8.2.1.	Hidroksidi i hekurit (III)	61
8.2.1.1.	Gatitja e hidroksidit të hekurit (III)	61
8.2.2.	Kloruri i hekurit (II)	62
8.2.2.1.	Pastrimi i klorurit të hekurit (II)	62
8.2.2.2.	Gatitja e klorurit të hekurit (II)	62
8.2.3.	Kloruri i hekurit (III)	63
8.2.3.1.	Gatitja e klorurit të hekurit (III)	63
8.2.4.	Oksidi i hekurit (III)	64
8.2.4.1.	Pastrimi i oksidit të hekurit (III)	65
8.2.5.	Sulfati i hekurit (II)	65
8.2.5.1.	Pastrimi i sulfatit të hekurit (II)	66
8.2.5.2.	Gatitja e sulfatit të hekurit (II)	66
8.2.6.	Sulfati i hekurit (III)	67
8.2.6.1.	Gatitja e sulfatit të hekurit (III)	67
8.2.7.	Sulfuri i hekurit	68
8.2.7.1.	Gatitja e sulfurit të hekurit	68
9.	Hidrogjeni dhe përbërjet e tij	69
9.1.	Hidrogjeni	69
9.1.1.	Gatitja e hidrogjenit	69
9.1.2.	Pastrimi i hidrogjenit	70

	Faqe
9.2. Përbërjet e hidrogjenit	
2.1. Peroksidi i hidrogjenit	70
2.1.1. Gatitja e peroksidit të hidrogjenit	70
2.2. Uji	71
2.2.1. Pastrimi i ujit	71
10. Jodi	71
10.1. Gatitja e jodit	72
10.2. Pastrimi i jodit	72
11. Kalciumi dhe përbërjet e tij	74
11.1. Kalciumi	74
11.2. Përbërjet e kalciumit	74
11.2.1. Etanoati i kalciumit	74
11.2.1.1. Gatitja e etanoatit të kalciumit	74
11.2.2. Hidroksidi i kalciumit	75
11.2.2.1. Gatitja e hidroksidit të kalciumit	75
11.2.2.2. Gatitja e ujit të gëlqeres	75
11.2.3. Karbonati i kalciumit	76
11.2.3.1. Gatitja e karbonatit të kalciumit	76
11.2.4. Karburi i kalciumit	77
11.2.5. Kloruri i kalciumit	78
11.2.5.1. Pastrimi i klorurit të kalciumit teknik	78
11.2.6. Nitrati i kalciumit	79
11.2.6.1. Gatitja e nitratit të kalciumit	80
11.2.7. Oksidi i kalciumit	80
11.2.7.1. Gatitja e oksidit të kalciumit	81
11.2.8. Sulfati i kalciumit	81
11.2.8.1. Gatitja e sulfatit të kalciumit të hidratuar	81
11.2.9. Gëlqerja natronike	82
11.2.9.1. Gatitja e gëlqeres natronike	82
11.2.10. Gëlqerja klorike	82
11.2.10.1. Gatitja e gëlqeres klorike	83
12. Kaliumi dhe përbërjet e tij	84
12.1. Kaliumi	84
12.2. Përbërjet e kaliumit	84
12.2.1. Bromuri i kaliumit	84
12.2.1-1. Gatitja e bromurit të kaliumit	85
12.2.2. Dikromati i kaliumit	85
12.2.2.1. Pastrimi i dikromatit të kaliumit	86
12.2.3. Ferrocianuri i kaliumit	86
12.2.3.1. Pastrimi i ferrocianurit të kaliumit	86
12.2.4. Ferrocianuri i kaliumit	87
12.2.4.1. Pastrimi i ferricianurit të kaliumit	87
12.2.5. Hidroksidi i kaliumit	87
12.2.5.1. Gatitja e hidroksidit të kaliumit	88
12.2.6. Hidrogjensulfati i kaliumit	88
12.2.6.1. Gatitja e hidrogjensulfatit të kaliumit	88
12.2.7. Joduri i kaliumit	88
12.2.7.1. Gatitja e jodurit të kaliumit	89
12.2.8. Karbonati i kaliumit	89
12.2.8.1. Pastrimi i karbonatit të kaliumit	90
12.2.9. Klorati i kaliumit	90
12.2.9.1. Pastrimi i kloratit të kaliumit teknik	91
12.2.10. Kloruri i kaliumit	91
12.2.10.1. Pastrimi i klorurit të kaliumit	91

	Faqe
2.2.11. Nitrati i kaliumit	92
12.2.11.1. Pastrimi i nitratit të kaliumit	92
12.2.12. Permanganati i kaliumit	93
12.2.12.1. Pastrimi i permanganatit të kaliumit	93
12.S.13. Sulfati i kaliumit	94
12.2.13.1. Gatitja e sulfatit të kaliumit	94
12.2.14. Sulfati i aluminit dhe i kaliumit	95
12.2.14.1. Gatitja e shapit të aluminit dhe të kaliumit	95
12.2.14.2. Pastrimi i shapit të aluminit dhe të kaliumit	95
12.2.15. Sulfocianuri i kaliumit	96
12.2.15.1. Gatitja e sulfocianurit të kaliumit	96
1	
13. Kallaji dhe përbërjet e tij	97
13.1. Kallaji	97
13.2. Përbërjet e kallajit	97
13.2.1. Kloruri i kallajit (II)	98
13.2.1.1. Gatitja e klorurit të kallajit (II)	98
13.2.2. Oksidi i kallajit (II)	99
13.2.2.1. Gatitja e oksidit të kallajit (II)	99
13.2.3. Oksidi i kallajit (IV)	99
13.2.3.1. Gatitja e oksidit të kallajit (IV)	100
13.2.4. Sulfati i kallajit (II)	100
13.2.4.1. Gatitja e sulfatit të kallajit (II)	100
	101
14. Karboni dhe përbërjet e tij	101
14.1. Karboni	101
14.1.1. Gatitja e qymyrit aktiv	102
14.2. Përbërjet e karbonit	102
14.2.1. Acidi etanoik	102
14.2.1.1. Pastrimi i acidit etanoik teknik	102
14.2.1.2. Gatitja e acidit etanoik	103
14.2.2. Amidoni i tretshëm	103
14.2.3. Oksidi i karbonit (II)	103
14.2.3.1. Gatitja e oksidit të karbonit (II)	104
14.2.4. Oksidi i karbonit (IV)	104
14.2.4.1. Gatitja e oksidit të karbonit (IV)	104
	105
15. Klori dhe përbërjet e tij	105
15.1. Klori	105
15.1.1. Gatitja e klorit	106
15.2. Përbërjet e klorit	106
15.2.1. Kloruri i hidrogjenit	107
15.2.1.1. Gatitja e klorurit të hidrogjenit	108
15.2.1.2. Pastrimi i acidit klorhidrik teknik	108
	109
16. Kromi dhe përbërjet e tij	109
16.1. Kromi	109
16.1.1. Gatitja e kromit	110
16.2. Përbërjet e kromit	110
16.2.1. Hidroksidi i kromit (III)	110
16.2.1.1. Gatitja e hidroksidit të kromit (III)	111
16.2.2. Kloruri i kromit (II)	111

	Faqe
16.2.2.1. Gatitja e klorurit të kromit (II)	112
16.2.3. Kloruri i kromit (II)	112
16.2.3.1. Gatitja e klorurit të kromit (III) të hidratuar	113
16.2.4. Nitrati i kromit (II)	113
16.2.4.1. Gatitja e nitratit të kromit (III)	113
16.2.5. Oksidi i kromit (III)	114
16.2.5.1. Gatitja e oksidit të kromit (III)	114
16.2.6. Oksidi i kromit (VI)	115
16.2.6.1. Gatitja e oksidit të kromit (VI)	115
16.2.7. Sulfati i kromit (III)	116
16.2.7.1. Gatitja e sulfatit të kromit (III)	116
17. Magnezi dhe përbërjet e tij	117
17.1. Magnezi	117
17.2. Përbërjet e magnezit	117
17.2.1. Etanoati i magnezit	117
17.2.1.1. Gatitja e etanoatit të magnezit	118
17.2.2. Karbonati bazik i magnezit	118
17.2.2.1. Gatitjet e karbonatit bazik të magnezit	118
17.2.3. Karbonati i magnezit	118
17.2.3.1. Gatitja e karbonatit të magnezit	119
17.2.4. Kloruri i magnezit	119
17.2.4.1. Gatitja e klorurit të magnezit kristalhidrat	119
17.2.5. Nitrati i magnezit	120
17.2.5.1. Gatitja e nitratit të magnezit	120
17.2.6. Oksidi i magnezit	120
17.2.6.1. Gatitja e oksidit të magnezit	121
17.2.7. Sulfati i magnezit	121
17.2.7.1. Gatitja e sulfatit të magnezit	122
18. Mangani dhe përbërjet e tij	124
18.1. Mangani	124
18.2. Përbërjet e manganit	124
18.2.1. Karbonati i manganit	124
18.2.1.1. Gatitja e karbonatit të manganit	124
18.2.2. Kloruri i manganit	125
18.2.2.1. Gatitja e klorurit të manganit të hidratuar	125
18.2.3. Nitrati i manganit	126
18.2.3.1. Gatitja e nitratit të manganit	126
18.2.4. Oksidi i manganit	127
18.2.4.1. Gatitja e oksidit të manganit (II)	127
18.2.5. Oksidi i manganit (IV)	127
18.2.5.1. Gatitja e oksidit të manganit (IV)	128
18.2.5.2. Gatitja e oksidit uhor të manganit	128
18.2.5.3. Gatitja e oksidit të manganit aktiv	128
18.2.6. Sulfati i manganit	129
18.2.6.1. Gatitja e sulfatit të manganit	129
19. Merkuri dhe përbërjet e tij	131
19.1. Merkuri	131
19.1.1. Pastrimi i merkurit	131
19.2. Përbërjet e merkurit	132
19.2.1. Etanoati i merkurit (II)	132
19.2.2. Kloruri i merkurit (I)	132

19.2.2.1. Gatitja e klorurit të merkurit (I)	133
19.2.3. Kloruri i merkurit (II)	133
19.2.3.1. Gatitja e klorurit të merkurit (II)	134
19.2.4. Nitrati i merkurit (I)	134
19.2.4.1. Gatitja e nitratis të merkurit (I)	135
19.2.5. Nitrati i merkurit (II)	135
19.2.5.1. Gatitja e nitratis të merkurit (II)	135
19.2.6. Oksidi i merkurit (I)	136
19.2.6.1. Gatitja e oksidit të merkurit (I)	136
19.2.7. Oksidi i merkurit (II)	136
19.2.7.1. Gatitja e oksidit të merkurit (II)	136
20. Natriumi dhe përbërjet e tij	138
20.1. Natriumi	138
20.1.1. Pastrimi i natriumit	139
20.2. Përbërjet e natriumit	139
20.2.1. Bromuri i natriumit	139
20.2.1.1. Gatitja e bromurit të natriumit	140
20.2.2. Dihidrogjenfosfati i natriumit	140
20.2.2.1. Gatitja e dihidrogjenofosfatit të natriumit	141
20.2.3. Dikromati i natriumit	142
20.2.3.1. Pastrimi i dikromatit të natriumit teknik	142
20.2.4. Etanoati i natriumit	142
20.2.4.1. Pastrimi i etanoatit të natriumit teknik	143
20.2.5. Fosfati i natriumit	143
20.2.5.1. Gatitja e fosfatit të natriumit	144
20.2.6. Hidrogjen sulfati i natriumit	144
20.2.7. Hidroksidi i natriumit	145
20.2.7.1. Pastrimi i hidroksidit të natriumit teknik	145
20.2.7.2. Gatitja e hidroksidit të natriumit	145
20.2.8. Hidrogjen fosfati i natriumit	145
20.2.8.1. Gatitja e hidrogjenfosfatit të natriumit	146
20.2.9. Hidrogjenkarbonati i natriumit	146
20.2.9.1. Gatitja e hidrogjenkarbonatit të natriumit	147
20.2.10. Joduri i natriumit	148
20.2.10.1. Gatitja e jodurit të natriumit	148
20.2.11. Karbonati i natriumit	149
20.2.11.1. Gatitja e karbonatit të natriumit	150
20.2.12. Kloruri i natriumit	150
20.2.12.1. Pastrimi i klorurit të natriumit teknik	151
20.2.13. Nitrati i natriumit	151
20.2.14. Nitriti i natriumit	152
20.2.14.1. Pastrimi i nitritit të natriumit teknik	152
20.2.14.2. Gatitja e nitritit të natriumit	152
20.2.15. Peroksidi i natriumit	153
20.2.15.1. Pastrimi i peroksidit të natriumit teknik	153
20.2.16. Piro sulfati i natriumit	153
20.2.16.1. Gatitja e piro sulfatit të natriumit	154
20.2.17. Piro sulfiti i natriumit	154
20.2.17.1. Gatitja e piro sulfitit të natriumit	155
20.2.18. Silikati i natriumit	155
20.2.18.1. Gatitja e silikatit të natriumit kristalhidrat	156
20.2.19. Sulfati i natriumit	156
20.2.19.1. Gatitja e sulfatit të natriumit	157
20.2.20. Sulfiti i natriumit	157
20.2.20.1. Gatitja e sulfitit të natriumit	157
20.2.20.2. Pastrimi i sulfitit të natriumit	158
20.2.21. Sulfuri i natriumit	158
20.2.21.1. Pastrimi i sulfurit të natriumit	158

20.2.21.2. Gatitja e sulfurit të natriumit krist alhidrat 15
 20.2.22. Tartrati i natriumit dhe i kaliumit 15
 20.2.22.1. Gatitja e tartratit të natriumit dhe të kaliumit 15
 20.2.23. Tetraborati i natriumit 16
 20.2.23.1. Pastrimi i tetraboratit të natriumit 16
 20.2.24. Tiosulfati i natriumit 16
 20.2.24.1. Pastrimi i tiosulfatit të natriumit teknik 16

21. Nikeli dhe përbërjet e tij 163

21.1. Nikeli 163
 21.2. Përbërjet e nikelit 163
 21.2.1. Kloruri i nikelit (II) 163
 21.2.1.1. Gatitja e klorurit të nikelit (II) 164
 21.2.2. Nitrati i nikelit 165
 21.2.2.1. Gatitja e nitratit të nikelit (II) 165
 21.2.3. Oksidi i nikelit (III) 166
 21.2.3.1. Gatitja e oksidit të nikelit (III) 166
 21.2.4. Sulfati i nikelit (II) 166
 21.2.4.1. Gatitja e sulfatit të nikelit anhidër 167

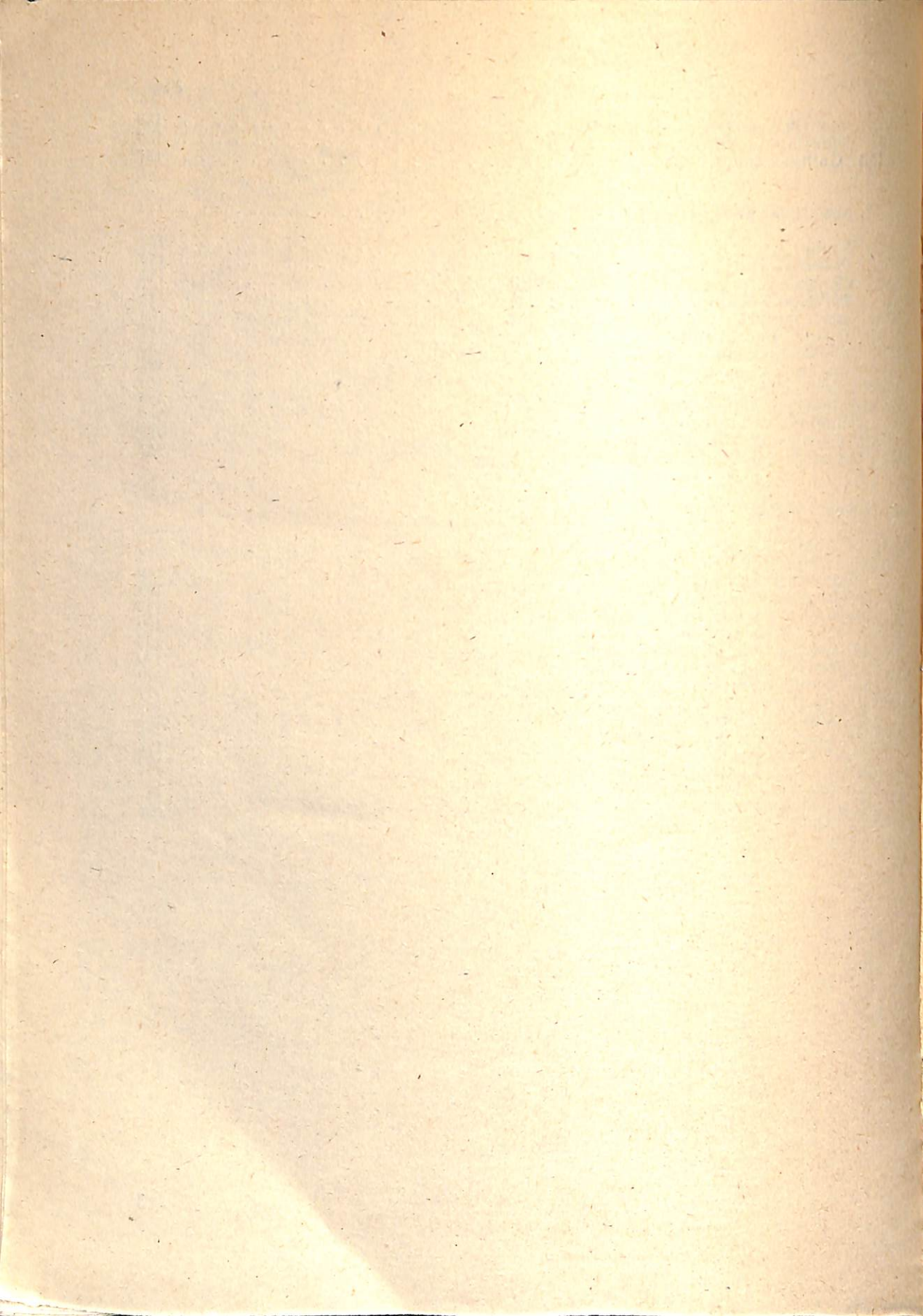
22. Oksigjeni dhe ozoni 168

22.1. Oksigjeni 168
 22.1.1. Gatitja e oksigjenit 168
 22.2. Ozoni 169
 22.2.1. Gatitja e ozonit 170

23. Plumbi dhe përbërjet e tij 171

23.1. Plumbi 171
 23.1.1. Gatitja e plumbit 171
 23.2. Përbërjet e plumbit 171
 23.2.1. Etanoati i plumbit 172
 23.2.1.1. Pastrimi i etanoatit të plumbit 172
 23.2.1.2. Gatitja e etanoatit të plumbit 172
 23.2.2. Hidroksidi i plumbit 172
 23.2.2.1. Gatitja e hidroksidit të plumbit 173
 23.2.3. Joduri i plumbit 173
 23.2.3.1. Gatitja e jodurit të plumbit 173
 23.2.4. Karbonati i plumbit (II) 174
 23.2.4.1. Gatitja e karbonatit të plumbit (II) 174
 23.2.5. Karbonati bazik i plumbit 174
 23.2.5.1. Gatitja e karbonatit bazik të plumbit 174
 23.2.6. Kloruri i plumbit (II) 174
 23.2.6.1. Gatitja e klorurit të plumbit (II) 175
 23.2.7. Kromati i plumbit (II) 175
 23.2.7.1. Gatitja e kromatit të plumbit (II) 175
 23.2.8. Nitrati i plumbit (II) 176
 23.2.8.1. Pastrimi i nitratit të plumbit (II) 176
 23.2.8.2. Gatitja e nitratit të plumbit (II) 176
 23.2.9. Oksidi i plumbit (II) 177
 23.2.9.1. Gatitja e oksidit të plumbit (II) 177
 23.2.10. Oksidi i plumbit (IV) 177
 23.2.10.1. Gatitja e dioksidit të plumbit 178
 23.2.11. Oksidi i plumbit (II,IV) 178
 23.2.12. Sulfati i plumbit 179

	Faqe
23.2.12.1. Gatitja e sulfatit të plumbit (II)	180
23.2.13. Sulfuri i plumbit (II)	180
23.2.13.1. Gatitja e sulfurit të plumbit	181
24. Squfuri dhe përbërjet e tij	182
24.1. Squfuri	182
24.1.1. Pastrimi i sqfurit	182
24.1.2. Gatitja e formave alotropike të sqfurit	183
24.2. Përbërjet e sqfurit	183
24.2.1. Acidi sulfurik	183
24.2.1.1. Pastrimi i acidit sulfurik	184
24.2.2. Dioksidi i sqfurit	185
24.2.2.1. Gatitja e dioksidit të sqfurit	185
24.2.3. Acidi sulfuror	185
24.2.3.1. Gatitja e acidit sulfuror	186
24.2.4. Sulfuri i hidrogjenit	186
24.2.4.1. Gatitja e sulfurit të hidrogjenit	186
24.2.4.2. Gatitja e tretësirës së sulfurit të hidrogjenit.	187
25. Zinku dhe përbërjet e tij.	188
25.1. Zinku	188
25.1.1. Gatitja e zinkut.	188
25.2. Përbërjet e zinkut	189
25.2.1. Etanoati i zinkut	189
25.2.1.1. Gatitja e etanoatit të zinkut	189
25.2.2. Hidroksidi i zinkut	189
25.2.2.1. Gatitja e hidroksidit të zinkut	190
25.2.3. Karbonati i zinkut	190
25.2.3.1. Gatitja e karbonatit të zinkut.	190
25.2.4. Kloruri i zinkut	191
25.2.4.1. Gatitja e klorurit të zinkut	191
25.2.5.1. Gatitja e nitratit të zinkut	192
25.2.6. Oksidi i zinkut	192
25.2.6.1. Pastrimi i oksidit të zinkut	193
25.2.6.2. Gatitja e oksidit të zinkut	193
25.2.7. Sulfati i zinkut	194
25.2.7.1. Gatitja e sulfatit të zinkut	194



Çakmaxhian, Xovasar
Gatitja e reaktivëve kimikë / Xovasar
Çakmaxhian; Red.: Xh. Sinoimeri. — T.:
Shtëp. Bot. e Librit Shkollor, 1990.
216. f.: me il.: 20 cm.

542(075.3)

Ç 17

U dorëzua në shtyp në shtator 1989.
Doli nga shtypi në gusht 1990.

Tirazhi: 2000 kopje

Formati: 70 x 100/16

Stash. 2204-82

Shtypur në Kombinatin Poligrafik
Shtypshkronja «Mihal Duri», Tiranë 1990.