

# HIMIYA

*Özbekistan Respublikasynyò Halk bilimi ministrliigi  
tarapyndan umumy orta bilim berýän mekdepleriò  
9-njy synpy üçin derslik hökmünde tassyklanan*

*Üçünji ne'ir*

**«O'zbekiston milliy ensiklopediyasi»**

Döwlet ylmy ne'irýaty

Da'kent – 2014

# I.R. ASKAROW, N.H. TOHTABAÝEW, K.G. GOPIROW

## *Eziz okuwçy!*

*“u okuw ýylynda sen umumy orta mekdebi tamamlayarsyñ. Gelejekde saða akademik liseýler we kesp-hünär kolle•leri gara“ýar. Haýsýsy gyzyklandyryñ bolsa, “oda tarap howluk.*

*Sen Ar-Razy, Al-Fergany, Al-Buhary, Biruny, Abu Ali ibn Sina, Emir Temur, Ulugbek, Zahiriddin Muhammet Babur ýaly beýik akyldarlaryñ neslidigiñi unutma.*

*Ata-enäd, mugallymlaryñ, Watanyñ – Özbegistan seni hakyky ynsan, ökde hünärmen, dörediji, alym bolup ýeti“megiñi, il-ýurduñ ödüinde abraý gazanmagyñy isleýärler.*

*Ýadyñda sakla! Ylym äleminiñ entek açylmadyk sahypalary kãn, olary zabt etmek saða degi“lidir.*

*Saða ak ýol arzuw edýäris.*

*Özbegistanda at gazanan oýlap tapyjy we rasionalizator; himiýa ylymlarynyñ doktory, professor **I.R.Askarow** umumy redaksiýasy bilen*

## *Syn ýazanlar:*

- A.K. Abdu“ukurow** – Özbegistan Milli uniwersiteti professory, himiýa ylymlarynyñ doktory;  
**“M. Mirkomilow** – DDPU himiýa we ony okatmagyñ metodikasy kafedrasynyñ müdiri, professor;  
**I.I. Ismoilow** – Da“kent döwlet tehnika uniwersitetiniñ professory;  
**“A. Kodirowa** – Özbegistan Milli uniwersiteti professory w.ý.ý, himiýa ylymlarynyñ doktory;  
**G.S. “aisaýewa** – Respublikan tälim merkeziniñ hünärmeni;  
**O. Goipowa** – Da“kent “äher “aýhantohur tümeni 34-nji mekdebiñ himiýa mugallymy;  
**“. Gopirow** – Andijan welaýaty “ährhan tümeni 53-nji mekdebiñ ýokary derejeli himiýa mugallymy.  
**D. Oçilow** – Nowaýy welaýaty Karmana tümenindäki 21-nji mekdebiñ himiýa mugallymy.

## *“ertli belgiler:*

• – *ýörite maglumatlar;*

 – *sorag we ýumu“lar;*

 – *test soraglary;*



– *özba“dak çözmek üçin meseleler we gönükmeler;*



– *laboratoriýa i“leri we amaly sapaklar.*

**Respublikanyñ ýörite kitap gaznasynyñ seri“deleriniñ hasabyndan kärende üçin çap edildi.**

## GIRI<sup>a</sup>

Adamlaryò gadymdan bári himiki maddalar we hadysalar bilen tanyò bolandygy taryhdan bize mälim. Himiýanyò ösü°iniò ilkinji döwürlerindäki pikirler, dü°ünjeler, barlaglarynyò ösmeginde ençeme da°ary ýurtly alymlar bilen bir hatarda özbek alymlarynyò hem mynasyp orny bar.

“Hususanda, Horezm Mamun akademiýasy i°lerine seretsek, bu abraýly ylmy mesgende Gündogar we Günbatar ülkelerinden gelen, dürli millete we dine degi°li bolan alymlar i° alyp baran bolsa-da, onuò esasyny Abu Nasr ibn Yrak, Abu Reýhan Biruny we Ibn Sina, Mahmyt Hojandy, Ahmet ibn Muhammet Horezmi we Ahmet ibn Hamid Naýsaburi ýaly ynha °u biziò sebitimizde doglup, ösüp ýeti°en görnükli alymlaryò tutýandygy hemmämizi guwandyrýar we buýsandyrýar”<sup>1</sup>.

Özbejistanyò çäklerinde ýa°an halklaryò gündelik i°lerinde kän gazmak, demir eretmek, çoyun öndürmek, çüý°e taýýarlamak, laýdan gap-çanaklary ýasamak ýaly i°ler, himiki maddalardan peýdalanyp bezegleri, kagyplar, ýazgyplar, atylar üçin zerur bolan simap we onuò birle°meleri, efir ýaglary, surma, ösümlüklerden taýýarlanan dermanlar giòden ulanylandygy barada maglumatlar bar. Agajyò gabygy, kenep, mata we ba°ga zatlardan kagyzy alynydyr. 751-nji ýylda Samarkantda ynha °eýle usulda kagyzy öndürmek ýola goýlupdyr. Taryhy ýadygärliklerimiz bolan Samarkant, Buhara, Hywa ýaly °äher-muzeýlerdäki gadymy binalardaky nagy°lar we ornamentler, gurlu°yk materiallary we garyndylary üçin seýrek dü° gelýän garyndylar, boýaglar taýýarlanyp ulanylypdyr.

Miladdan ööki 460-377-nji ýyllarda ýa°ap geçen gadymky grek ensiklopedist alymy **Gippokrat** ösümlüklerden, haýwanlardan we tebigy materiallardan dermanlyk seri°deleri almak hakynda gymmatly maslahatlary beripdir.

721-813-nji ýyllarda ýa°ap geçen **Jabyr ibn Heýýam** (Gaber) (kükürt, azot kislotalaryny we zer suwuny almak usullaryny ýazyp galdyrypdyr) na°atyr spirtini anyklap, onuò häsiýetlerini öwrenipdir, ak boýagy taýýarlamagyò usullaryny teklipe edipdir, uksus kislotasyny gaýnatmak arkaly arassalamak usulyny öwrenipdir, onuò dürli konsentrasiýadaky erginlerini taýýarlamagyò görkezipe beripdir. Özüniò «Ýetmi° kitaby»nda metallar we minerallar hakynda köp maglumatlar beripdir.

<sup>1</sup> I. A. Karimow. “Belent ruh – ýeòilmez güýç”, D., “Ma’naviyat”, 2008.

Fergana welaýatynyð Kuwa tümeninde doglan, 797-865-nji ýyllarda ýa°ap geçen ensiklopedist alym **Ahmet al-Fergany**(Alfraganus) himiýa degi°li ilkinji eserlerinden bolan «Kitob amal ar-rahumat» diýilip atlandyrylýan eserlerinið awtory bolup, ol müð ýyldan gowrak wagtyð dowamynda suwuð täsirinde çüýremedik me°hur nilomer üçin taýýarlanan seýrek garyndynyð düzümini döredipdir.

865-925-nji ýyllarda ýa°ap geçen **Abu Bekr Muhammet ibn Zakariýo ar-Razy** (Razes) himiýa we medisina ylmynyð ösü°ine uly go°ant go°updyr. Ol birinji bolup himiki maddalary klassifikasiýa edip, öz tejribe hanasynda peýdalanan enjamlarynyð °ekillerini beripdir. Dürli keselleri ösümlikler bilen emlemek hakynda gymmatly maglumatlary ýazyp galdyrypdyr.

873-950-nji ýyllarda ýa°ap döredijilik eden **Abu Nasr Farabynyð** pikirine görä material dünýänið esasy ilkinji materiýa düzýär. Farabynyð lukmançylyk bilen me°gullanmagy amaly himiýanyð ýollarynyð ösmegine sebäp bolupdyr.

973-1048-nji ýyllarda ýa°ap döredijilik eden **Abu Reýhan Biruny** özünið döwrinde mälim bolan dag jynslary, minerallar, metallar we olar esasyndaky birnäçe ba°ga birle°me, garyndylary öwrenip, olaryð häsiýetleri hakynda me°hur «Mineralogiýa» eserini döredipdir. «Kitap as-saýdanda» bolsa mineral dermanlar hakynda pikirlerini getiripdir. Özünið °u pudakdaky i°leri bilen ol himiýa ylmynyð °ekillenmegine, ösmegine uly go°ant go°updyr.

Buhara welaýatynyð Af°ona obasynda doglan **Abu Ali ibn Sina** (Awisenna) (980-1037) orta asyrlaryð görnükli himiklerinden bolup özünið «Risalat al-iksir», «Kitap a°-°ypa», «Tib kanunlary» ýaly eserlerinde birnäçe kislotalar, a°garlar, derman maddalaryndan lukmançylyk amalyýetinde nähili peýdalanmalydygy barada gymmatly maglumatlaryny beripdir. «Tib kanunlary» eseri 500 ýyldan gowrak wagtyð dowamynda iri lukmançylyk okuw jaýlarynda esasy derslik hökmünde peýdalanylypdyr.

Me°hur ata-babalarymyzyð beýik i°lerini dowam etdirýän özbek alym-himikleri we himik-tehnolog alymlary O.S.Sadykow, S.Ýu.Ýunusow, H.R.Rustamow, H.U.Usmanow, M.N.Nabiyew, M.A.Askarow, H.N.Aripow, N.A.Parpiýew, K.S.Ahmedow, Z.S.Salimow, N.R.Ýusufbekow, A.A.Abduwahobow, S.<sup>a</sup>.Ra°idowa, <sup>a</sup>.I.Salihow, S.I.Iskandarow, Ýu.T.Ta°polatow, S.S.Nematow, B.M.Beglow, T.M.Mirkamilow, A.G.Mahsumow, A.I.Glu°enkowa ýaly görnükli özbek alymlary dünýä belli ylmy i°leri bilen himiýa ylmynyð ösmegine uly go°ant go°dular we go°up gelyärler.

1997-nji ýylda özbek alymlary I.R.Askarow we T.T.Riskiýewler tarapyndan esaslandyrylan «Himiki düzümi esasynda harytlaryð klassifikasiýasy we sertifikasiýasy» ugry himiýa ylmyna girizilip, häzir bu ugur dünýä möçberinde ylmy taýdan ösdürilýär.

## I bap

# 8-NJI SYNPD A GEÇILEN İÖ MÖHÜM TEMALARY GAÝTALAMAK

*Eziz okuwçylar! 9-njy synpda himiýany öwrenmegi dowam etdirmek üçin 8-nji synpda alan käbir bilimlerini gaýtalap geçýäris.*

### 1-§. Elementleriö periodik ulgamy we periodik kanun

Organiki däl himiýany öwreneniöizde siz elementleriö periodik ulgamynyö açyly°y we periodik kanunyö taryhy bilen tany° bolupdyöz.

- Abu ar-Razy IX a. ahyry we X a. ba°larynda maddalary ösümlüklerden, haýwanlardan we minerallardan almak esasynda synplara böldi;
- XVIII asyrd a 30-a golaý element mälimdi;
- XIX asyrd a 60-dan gowrak element anyklandy;
- Nemes alymlary I.Debereýner (1829) we L.Meýer (1864), iölis alymlary U.Odling we J.Nýulends (1863), fransuz alymlary J.Dýuma we A.°ankurtua hem-de ba°ga alymlar himiki elementleri sistemala°dyrmaga çaly°dylar;
- 1620-nji ýylda A.Sala eredijileri suwly, kislotaly, ýagly synplara böldi;
- Sistemala°dyrmak meselesini 1869-njy ýylda rus alymy D.I.Mendeleýew üstünlikli çözd i;
- 1718-nji ýylda E.Joffrua maddalaryö meöze°lik jedwelini düzd i.

D.I.Mendeleýew tarapyndan periodik kanunyö ilkinji kesgitlemesi «...*sada maddalaryö häsiýetleri, °eýle hem elementleriö birle°meleriniö °ekil we häsiýetleri olaryö atom agyrylgynyö bahasyna periodik baglydyr...*» diýip berilmegi we soðra, atomyö gurlu°y hakyndaky bilimleriö çuöla°dyrylmagy, pikirleriö gidelmegi netijesinde a°akdaky täze kesgitleme bilen çal°yryldy:

*“Himiki elementleriö we olaryö emele getirýän sada we çyl°yrymly maddalarynyö häsiýetleri bu elementleriö atomlarynyö ýadro zarýadlary bilen periodik baglany°ykda bolýar.”*

### **Periodik kanun – tebigat kanuny we ol tebigatda bar bolan baglany°yklary aòladýar.**

Periodik kanun esasynda elementleriò periodik ulgamy emele gelipdir.

Periodik sistemanyò ilkinji wariantynda (1-nji mart 1869-njy ý.) 63 sany element bolan bolsa, onuò häzirkki wariantynda 118 sany element bar.

Periodik ulgamda elementleriò ýerle°i tertibi olaryò fiziki we himiki häsiýetleriniò periodik üýtgeý°i bilen aòladylýar. *Periodiklik* diýlende mälim interwaldan soò häsiýetleriò gaýtalanmagyna dü°ünilýär. Meselem, a°gar metallar, galogenler we inert gazlar jedwelde 8 ýa-da 18 elementden ybarat göni interwal (*period*) arkaly ýerle°ýär. Häsiýetleriniò °u tertibi atomlaryò elektron gabyklarynyò barha dolmagy bilen bagly.

### **Atomyò gurlu°y nukdaý nazaryndan himiki elementleriò periodik ulgamy we periodik kanuny**

Periodik kanun açyldy we periodik ulgama düzüldi, emma D.I.Mendeleýew elementleriò häsiýetleriniò meòze°ligi we tapawutlaryny, periodik üýtgemeginiò sebäpleriniò düýp manysyny dü°ündirip berip bilmedi.

XIX asyrdan atom himiki reaksiýalarda üýtgemeyän bölejek diýip hasaplanypdyr. XIX asyryò ahyry we XX asyryò ba°larynda himiýa ylmynda gazanylan üstünlikler bu dü°ünjäni üýtgedip goýberdi:

- **X-(rentgen) °öhleleriniò açylmagy (nemes alymy K.Rentgen, 1895).**
- **Radioaktiwligiò açylmagy (fransuz alymy A.Bekkerel, 1896).**
- **Elektronyò açylmagy (iòlis alymy J.Tomson, 1897).**
- **Atom ýadrosynyò zarýadynyò elementniò periodik ulgamdaky tertip nomerine deòligi (iòlis alymy D.Mozli, 1913).**
- **Ýadro gurlu°ynyò proton-neýtron nazaryýetiniò açylmagy (rus alymlary D.D.Iwanenko we E.N.Gapon hem-de nemes alymy W.Geýzenberg, 1932).**

Himiki elementiò periodik ulgamdaky orny onuò atomynyò gurlu°yna we häsiýetlerine bagly.

Radioaktiwligi öwrenmek (M.Skladowskaýa-Kýuri, P.Kýuri, E.Rezerford) himiki elementiò atomynyò çyl°yrymly ulgamlygyny görkezdi. Atom polo•itel zarýada eýe bolan ýadrodan we onuò töwereginde hereketlenýän elektronlar-

dan ybarat (*elektron ( $e^-$ )  $9,1 \cdot 10^{-31}$  kg massa we  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Kl otrisatel elektrik zaryadyna eýe*). Atomdaky elektronlaryò toplumyna elektron gabyk diýip aýdylýar. Atom elektroneýtral bölejik, diýmek, atomyò elektron gabygyndaky elektronlaryò sany ýadronyò zaryadyna ýa-da periodik ulgamdaky elementiò tertip nomerine ( $Z$ ) deòdir.

Proton-neýtron nazaryýetina görä, atomyò ýadrosy proton we neýtronlardan ybarat (*proton ( $p$ ) 1 a.m.b. massa we +1 zaryadly bölejik; neýtron ( $n$ ) protonyò massasyna ýakyn massa eýe bolan elektroneýtral bölejik*).

Ýadronyò zaryady onuò düzümine girýän protonlaryò sany bilen anyklanýar, diýmek, atomyò ýadrosyndaky protonlaryò sany elementiò periodik sistemadaky tertip nomerine deò.

Atomyò massasy ( $A$ ) atomyò düzümine girýän ähli bölejikleriò massalarynyò jemine deò:

$$A = \text{protonlaryò massasy} + \text{neýtronlaryò massasy} + \text{elektronlaryò massasy}$$

Elektronlaryò massasy örän kiçi, °onuò üçin atomlaryò massasyny diòe olaryò düzümine girýän proton we neýtronlaryò massasyndan ybarat diýip almak we elementiò otnositel atom massasyny a°akdaky ýaly kesgitlemek bolar:

$$A_r = Z (\text{protonyò sany, tertip nomeri}) + N (\text{neýtronyò sany})$$

Atomyò ýadrosyndaky neýtronlaryò sany elementiò otnositel atom massasynyò we onuò tertip nomeriniò arasyndaky tapawuda deò:  $N = A_r - Z$ .

°eýlelikde, elementiò periodik ulgamdaky ornuna garap, onuò atom düzümini kesgitlemek bolar (1-nji jedwel).

1-nji jedwel

Bölejik bolmagy mümkin bolan atom zolagy	Bölejikler				
	Ady	Simwoly (sag ýokarsyndaky san zaryad)	Massa a.m.b.	Zaryady	Atomdaky sany
Ýadro	Proton	$^1_1p$	1	+1	$Z$
	Neýtron	$^1_0n$	1	0	$A_r - Z$
Elektron gabygy	Elektron	$\bar{e}$	1/1840	-1	$Z$

Gör°ümüz ýaly, atomyò düzümine polo•itel we otrisatel zaryadly bölejikler – elektronlar we protonlar girýär we ol gar°ylykly häsiýetli bölejikleriò toplumyndan ybarat.

Proton, neýtron, elektron elementar bölejikler hasaplanyp, häzirki güne çenli dürli häsiýetlere eýe bolan (massa, zarýad we b.) birnäçe bölejikler mälim. Biz olary görüp bilmesek-de, olaryð hakykatdan hem barlygy alymlaryð tejri-belerinde anyklanan maglumatlar bilen tassyklanýar.

Elementar bölejikler hem atom we molekulalar ýaly materiýanyð görnüºidir.

Atomyð gurluºyny öwrenmek periodik ulgamda elementlerið atomlarynyð elektron derejelerinið gurluºyna görä belli bir tertipde ýerleºýänligini görkezdi.

Gozganmaýan halatda atomyð elektron gurluºy ondaky elektronlaryð sany bilen kesgitlenýar. Munda elektronlar energiýasy minimal bolan orbitallary eýe-leýar. Elektronlaryð sany ýadronyð zarýadyna deð bolýar. ºeýlelikde, hut ýadro zarýady atomyð elektron gurluºyny we ºunuð bilen bilelikde elementið häsi-ýetlerini kesgitleýän harakter hasaplanýar. Mundan periodik kanunyð aºakdaky kesgitlemesi gelip çykýar:

- **Himiki elementler we olardan alynýan ýönekeý hem-de çylºyrymly maddalaryð häsiýetleri ºu elementlerið atomlarynyð ýadro zarýadlary bilen periodik baglanyºykda bolýar.**

Islendik elementið elektron gabygynyð sany elementið ýerleºen period no-merine deð bolýar. H we He bir elektron derejä eýe we olar birinji periodda ýerleºýar; Li, Be, B, C, N, O, F, Ne elementlerinið atomlary iki sany elektron derejä eýe we olar ikinji periodda ýerleºýar we º.m. Elementið atomlarynyð daºky elektron derejesinde sekizden artyk elektron bolmaýar, periodik ulgam-da sekiz sany gruppa bar. Her bir gruppa esasy we kömekçi (gapdal) podgrup-palara bölünýar. Esasy podgruppaldaky elementlerið atomlary daºky elek-tron derejelerindäki elektronlaryð sany (He -den daºary) gruppa nomerine deð.

1. *Periodyð baºlanmagy täze elektron derejänið düzülmegi bilen gabat gelýar. Her bir period aºgar metal bilen baºlanyp, inert gazy bilen gutar-ýar. Olarda (geliýden daºary) daºky dereje 8 sany elektrondan ybarat we  $ns^2np^6$  ( $n$  – elektron dereje sany) simwolikasyna eýe.*

2. *Esasy we kömekçi podgruppalaryð elementleri elektron derejelerinið dolup barmagy bilen tapawutlanýar. Esasy gruppaldaky ähli elementlerde daºky s-dereje (I we II gruppalaryð s-elementleri), ýa-da daºky p-dereje (III we IV gruppanyð p-elementleri) dolup barýar. Üç sany dekadadan (Sc–Zn, Y–Cd, La–Hg) ybarat birinji kömekçi podgruppalarda içki d – dere-jeler dolup barýar we olara d-elementler diýilýar. Lantanoid we aktinoid-*



lar ikinji kömekçi podgruppalarynda has-da çuðrak ýerle°en f-derejeleriò dolmagy bolup geçýär we olara f-elementler diýilýär.

°eýlelikde, atomyò elektron gurlu°y gruppalar, esasy we kömekçi podgruppalaryò sany, gruppalar we periodlardaky elementleriniò sany esasyndaky periodik ulgamyò gurlu°yny dü°ündirip, °eýle hem, periodik ulgamdaky kaliý we argon, kobalt we nikel, tellur we ýod elementleriniò ýerle°i°ini (olaryò atom gurlu°yny görüò) we beýlekileri dü°ündirip berdi.



### Sorag we ýumu°lar

1. Period diýip nämä aýdylýar?
2. Periodik ulgamda näçe sany period bar?
3. Nähili periodlara uly we kiçi periodlar diýilýär?
4. Periodik ulgamda näçe sany hatar bar?
5. Nähili elementler bir gruppa girýär?
6. Periodik ulgamda näçe sany gruppa bar?
7. Her bir gruppada nähili podgruppalar bar?
8. Periodik ulgamda nähili elementler a°akda aýratyn hatarlarda görkezilen?

## 2-§.

### Periodlarda we gruppalarda elementleriò häsiýetleriniò üýtgeý°i

Atomyò gurlu°ynyò elektron nazaryýeti elementleriò häsiýetleriniò atom gurlu°yna we periodik ulgamdaky ornuna baglylykda üýtgeýändigini dü°ündirdi.

°u nazaryýete görä, himiki reaksiýalar esasynda elektron gatna°yklar – atomlaryò elektron derejeleriniò gaýta gurlu° hadysasy ýatýar. Munda, esasan da°ky elektron gabygyndaky elektronlar (walent elektronlar) gatna°ýar.

Meselem, uglerod atomynyò da°ky elektron derejesiniò gurlu°y  $s^2p^2$  görnü°de bolýar. Üýtgän ýagdaýda bolsa  $s^1p^3$  görnü°e geçýär.

Maksimal dolan gatlaklar iò durnukly bolýar. Beýle elektron derejelere dolan diýilýär, munda da°ky elektron dereje  $s^2p^6$  (8 sany elektron) elektron konfigurasiýasyna eýe bolýar (H we He-den da°ary).

°onuò üçin inert gazlar örän kynlyk bilen reaksiýa girýärler.

Metallaryò atomlarynyò da°ky derejelerinde, adadta, 4 sana çenli elektron bolup, ýadro bilen güýçsüz baglany°ýar. Olar himiki reaksiýa giri°ende walent elektronlaryny ýitirýär. A°gar metallar ba°ga metallara garanda iò güýçli metallyk häsiýete eýe diýilýär. Çünki olar ba°ga metallara garanda da°ky, walent

elektronlaryny asat ýitirýär. Elementleri metallyk häsiýetlerini dededirmek üçin, adadta, ýrite ululyk – *I ionlama energiýasyndan* peýdalanylýar.

- **Ionlama energiýasy – elektroný atomdan aýrylmagy üçin zerur bolan energiýany mukdary.**

Ionlama energiýasyny birligi elektron-wolty atoma gatnaygynda (eV) aladylýar. Atomlary ionlama energiýasy element tertip nomeri bilen periodik baglanyykda bolýar.

Metal dlleri atomlaryny daky elektron gabygynda ýadro bilen berk baglanyan drt sany we ondan hem kp elektron bar. Metal dlleri atomy reaksiýa giriende, adadta, elektron goup alýar. Metal dllik häsiýetlerini dededirmek üçin ýrite ululyk – *E elektrona maýylyk* ululygy ulanylýar.

- **Elektrona meýillilik – neýtral atoma bir sany elektroný birleme-ginden blnp çykýan ýa-da ýitirilýän energiýany mukdary.**

Elektrona meýilliligi birligi elektron-wolty atoma gatnaygynda (eV/atom) aladylýar.

Ýedinji gruppany esasy podgruppasyny elementleri (F, Cl, Br, I) – tipik metal dller i uly elektrona meýillilik bahalaryna eýe bolýar.

Bir perioddaky, meselem, üçnji perioddaky elementleri atom gurлуyna gr himiki häsiýetlerini nhili uýtgeýini grp çykaly. Bu perioddaky her bir element atomy üç sany K, L we M elektron derejelerine eýe, onu bilen birlikde, K, L derejelerini gurлуy perioddaky hli elementler üçin bir meze, (M) daky derejani gurлуy bolsa tapawutlanýar (2-nji jedwel).

2-nji jedwel

Element	Gruppa nomeri	Ýadro zarýady	Elektron konfigurasiýasy	Atomy radiusy, nm	Ionlama energiýasy, eV	Elektrona meýillilik, eV
Na	I	+11	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>1</sup>	0,189	5,14	0,47
Mg	II	+12	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup>	0,269	7,64	0,32
Al	III	+13	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	0,143	5,98	0,52
Si	IV	+14	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup>	0,134	8,15	1,46
P	V	+15	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup>	0,13	10,48	0,77
S	VI	+16	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>	0,104	10,36	2,15
Cl	VII	+17	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>	0,099	13,01	3,70

Periodlarda element atomlarynyò ýadro zarýadlarynyò artmagy netijesinde atomyò radiusy kiçelýär, da°ky derejedäki elektronlaryò sany bolsa artýar. Munuò netijesinde da°ky derejedäki elektronlaryò ýadro dartylmagy, ionla°ma energiýasy we elektrona meýillilik artýar. °onuò üçin periodyò ahyryna baryp elementleriò metallyk häsiyetleri gow°ap, metal dällik häsiyetleri güýçlenýär.

Hakykatdan hem, üçünji period tipik a°gar metal – natriý bilen ba°lanýar. Onuò yzyndan bolsa ba°ga bir tipik metal – magniý ýerle°en bolup, ol natriýe göre kemräk metal häsiyetine eýe. Nobatdaky metal – alýuminiý bolup, käbir birle°melerde metal dällik häsiyetleri ýüze çykyar. Si, P, S, Cl elementleri bolsa Si -den Cl -a tarap güýçlenip barýan metal dällik häsiyetlerini ýüze çykarýar. Hlor tipik metal dälidir. Period inert element – argon bilen gutarýar. Elementleriò himiki häsiyetleriniò beýle üýtgemegi ähli periodlarda görünýär.

Uly periodlarda kiçi periodlara göre metallyk häsiyetleri haýallyk bilen gow°aýar, metal dällik häsiyetleri bolsa haýallyk bilen bolsa-da güýçlenýär.

Esasy podgruppanyò elementleriniò himiki häsiyetleriniò we atom gurlu°ynyò üýtgeý°ine IA gruppanyò elementleriniò mysalynda garaýarys (3-nji jedwel).

3-nji jedwel

Element	Period nomeri	Ýadro zarýady	Elektron konfigurasiýasy	Atomyò radiusy, nm	Ionla°ma energiýasy, eV
H1	+1	1s <sup>1</sup>	0,11	13,59	
Li	2	+3	1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup>	0,155	5,39
Na	3	+11	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>1</sup>	0,189	5,14
K	4	+19	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>1</sup>	0,236	4,34
Rb	5	+37	...3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>1</sup>	0,248	4,18
Cs	6	+55	...4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>1</sup>	0,262	3,89
Fr	7	+87	...4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 4f <sup>14</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> 7s <sup>1</sup>	0,37	3,83

Bir podgruppanyò elementleri bir meòze° da°ky elektron derejesiniò gurlu°yna eýe. IA gruppanyò elementleriniò atomlarynyò da°ky elektron derejelerinde bir sany s-elektron bar. Emma, atom radiuslary we elektronlaryò sany elementiò tertip nomeriniò (ýadro zarýady) ulalmagy bilen artyp barýar. °onuò bilen bilelikde da°ky elektronlaryò ýadro dartylmagy güýçsizlenýär, ionla°ma energiýasy kemelýär. °onuò üçin esasy podgruppalarda ýokardan a°aga garap elementiò tertip nomeriniò artmagy bilen elementleriò metal häsiyetleri güýçlenýär, metal dällik häsiyetleri kemelýär.

Elementleriò häsiýetleriniò period we gruppalar boýunça üýtgeýi°ini a°akdaky ýaly alatmak mümkin:

1. Gruppalarda elementiò tertip nomeriniò (ýadro zarýady) artmagy bilen: Metal häsiýetleri güýçlenýär;  
Metal dällik häsiýetleri kemelýär.
2. Periodlarda elementiò tertip nomeriniò (ýadro zarýady) artmagy bilen: metal häsiýetleri kemelýär;  
metal dällik häsiýetleri güýçlenýär.

Diýmek, iò güýçli metal häsiýetleri seziýde, iò güýçli metal dällik häsiýetleri ftorda ýüze çykýar.

Görnü°i ýaly, atom ýadrolarynyò zarýadynyò artmagy bilen olaryò da°ky elektron derejesindäki elektronlaryò sany, atom radiusyna periodik üýtgeýär.



### Sorag we ýumu°lar

1. Nähili elementler atomlary gutarnykly we gutarnyksyz da°ky elektron derejelerine eýe?
2. Metallar we metal däller atomlarynyò da°ky elektron derejelerinde elektronlaryò sany bilen nähili tapawutlanýar?
3. Kiçi we uly periodlarda atomlaryò gurlu°y we häsiýetleri nähili üýtgeýär?
4. Esasy podgruppalarda elementiò tertip nomeriniò artmagy bilen häsiýetleri nähili üýtgeýär?
5. Haýsy metal aktiw hasaplanýar: a) natriý ýa-da rubidiý; b) kaliý ýa-da skandiý; d) kaliý ýa-da mis?
6. Haýsy metal däller aktiw hasaplanýar: a) uglerod ýa-da azot; b) fosfor ýa-da azot; ç) tellur ýa-da ýod?

### 3-§.

### Atomyò ýadrosy

Atomyò ýadrosy neýtronlar we protonlardan düzülen.

Neýtron zarýadsyz bölejik bolup, otnositel massasy 1 m.a.b.-e deò. “n” harpy bilen belgilenýär.

Proton polo•itel zarýadly bölejik. Onuò otnositel massasy 1 m.a.b.-e deò. “p” harpy bilen belgilenýär. Atomyò ýadrosy polo•itel zarýadlanan bolup, onuò zarýady °u elementiò elementleriò periodik ulgamyndaky tertip nomerine deò.

Wodorod atomynyò ýadrosynda bir proton bolýar, neýtronlar bolsa ýok.

Atomyò massasy ýadrodaky protonlaryò we neýtronlaryò massalarynyò jemine deò.  $A = N_p + N_n$ . Meselem, alýuminiýniò atomynyò ýadrosynda 13 sany proton we 14 sany neýtron bolýar.  $A_r |Al| = 13+14 = 27$  m.a.b.

Ýadro zaryadlary birmeòze°, emma atom massalary dürli bolan himiki elementleriò toplumyna **izotoplar** diýilýär. Meselem, tebigatda argonyò üç sany izotopy –  ${}^{36}_{18}Ar$ ,  ${}^{38}_{18}Ar$  we  ${}^{40}_{18}Ar$  du° gelyär. Gur°unyò 4 sany izotopy bar:  ${}^{204}_{82}Pb$ ,  ${}^{206}_{82}Pb$ ,  ${}^{207}_{82}Pb$ ,  ${}^{208}_{82}Pb$ .

Massasy özara deò, emma ýadro zaryadlary dürli bolan elementlere **izobarlar** diýilýär. Meselem, kaliý we argon.  ${}^{40}_{39}K$ ,  ${}^{40}_{18}Ar$ .

Atomyò ýadrosynda neýtronlaryò sany birmeòze° bolan elementlere **izotonlar** diýilýär. Meselem, Ksenon  ${}^{136}_{54}Xe$ , Bariý  ${}^{138}_{56}Ba$  we Lantan  ${}^{139}_{57}La$ .

Radioaktiw elementleriò öz-özünden radioaktiw °öhleler çykarmagy netijesinde täze himiki elementiò alynmagyna **radioaktiw dargama** diýilýär.

**α-dargamada** ýadro zaryady 2, ýadro massasy 4 birlige kemelýär. Diýmek, täze emele gelen elementiò tertip nomeri 2 birlige kemelip, periodik ulgamda iki belgi çepe süý°ýär.

**β-dargamada** ýadro massasy üýtgemän, zaryady (n→p) bolsa bir birlik artýar.

**Pozitronly dargamada** ýadro massasy üýtgemeýär (p→n), ýadro zaryady bolsa bir birlige kemelýär.



### Özba°dak çözmek üçin meseleler we gönükmeler

1. Tebigy mis  ${}^{63}_{29}Cu$  we  ${}^{65}_{29}Cu$  izotoplar garyndysyndan düzülen. Misiò ortaça odnositel atom massasy 63,54 -e deò. Izotop garyndysyndaky Cu izotoplarynyò görerimini anyklaò.

2. Odnositel atom massasy 79,916 bolan tebigy bromdaky  ${}^{79}_{35}Br$  we  ${}^{81}_{35}Br$  izotoplaryò görerimini hasaplap tapyò.

3. Magniý 78,6%  ${}^{24}_{12}Mg$  we 11,29%  ${}^{25}_{12}Mg$  izotoplar garyndysyndan ybarat. Magniýniò ortaça odnositel atom massasyny hasaplap tapyò.

4. Tebigy kremniý a°akdaky izotop garyndysyndan ybarat:  ${}^{28}Si=92,30\%$ ,  ${}^{29}Si=4,7\%$ ,  ${}^{30}Si=3\%$ . Onuò ortaça odnositel atom massasyny anyklaò.

5. Radiýden 3 sany α-bölejik we 2 sany β-bölejik bölünip çykmagy netijesinde emele gelen täze elementiò ýadro zaryady we odnositel atom massasyny anyklaò.

6. A°akda berlen ýadro reaksiýalary netijesinde nähili täze elementler emele gelyär.



7. Bor  ${}^{10}_5B$  we  ${}^{11}_5B$  izotoplaryò garyndysyndan ybarat. Boryò ortaça odnositel atom massasy 10,82 -ä deò. Tebigy bordaky izotoplaryò massa ülü°lerini tapyò.

## Atomlaryò elektron derejeleriniò gurlu°y

Atom elektroneýtral ulgam bolup, ol esasan polo•itel zaryadly ýadrodan we ýadronyò töwereginde hereketlenýän otirisatel zaryadly elektronlardan ybarat.

Elektroneýtral atomdaky protonlar sany elektronlaryò sanyna deò bolýar.

Elektronlar ýadronyò töwereginde energetik derejelerde hereketlenýärler.

Energetik derejeler kiçi energetik derejelere bölünýär.

### 1. Energetik dereje – $n$

$n = 1, 2, 3, 4, 5 \dots$

K L M N O ...

**Energetik derejeleriò bahasy näçe kiçi bolsa, °ol kiçi derejelerdäki elektronlaryò ýadro bilen baglany°yk energiýasy °onça uly bolýar.**

Her bir energetik derejedäki elektronlaryò sany  $2n^2$  formula bilen tapylýar.

$n=1$  bolanda :  $2 \cdot 1^2 = 2$  sany elektron;

$n=2$  bolanda :  $2 \cdot 2^2 = 8$  sany elektron;

$n=3$  bolanda :  $2 \cdot 3^2 = 18$  sany elektron;

$n=4$  bolanda :  $2 \cdot 4^2 = 32$  sany elektron.

### 2. Kiçi energetik deejje – $l$

Ýadronyò da°ynda hereketlenýän  $s, p, d, f$  elektronlar bilen tapawutlanýar we elektron «bulut»laryò °ekilini adladýar. Olaryò bahasy 0-dan  $n - 1$  -e çenli bolýar:

$n=1$  bolanda  $l=0$ ;

$n=2$  bolanda  $l=0,1$ ;

$n=3$  bolanda  $l=0,1,2$ , we ...

4-nji jedwel

### n bilen l-iò arasyndaky baglany°yk

Energetik dereje, $n$	1	2		3			4			
Energetik kiçi dereje, $l$	0	0	1	0	1	2	0	1	2	3
$l$ -iò harplar bilen ýazyly°y	s	s	p	s	p	d	s	p	d	f
n bilen l-iò bilelikde ýazyly°y	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f

Kiçi derejelerdäki elektronlaryò sany a°akdaky formula bilen tapylýar:  
 $2(2l+1)$ .

*s*-elektronlar ýadronyò da°ynda °ar °ekilli hereketlenýär we olar her bir energetik derejede 2-ä çenli bolýar.

*p*-elektronlar ýadronyò da°ynda *x*, *y* we *z* oklary boýunça perpendikulýar hereketlenýär we olar ikinji derejeden ba°lap her bir derejede alta çenli bolýar.

*d*- we *f*-elektronlaryò ýadronyò da°ynda hereketleni°i has çyl°yrymlyrak traýektoriya boýunça amala a°ýar.

*d*-elektronlar üçünji derejeden ba°lap her derejede 10-a çenli, *f*-elektronlar bolsa dördünji derejeden ba°lap 14-e çenli bolup bilýär.

Himiki elementler ahyrky go°ulýan elektrony haýsy kiçi energetik derejede hereketleni°ine garap *s*, *p*, *d* we *f* elementlere tapawutlanýar.

Kiçi derejelerdäki esasy ýaçeýkalar elektronlar bilen ilki bilen bir sanydan maksimal derejede dolýar, soðra artyp galan elektronlar tertip bilen jübütle°ip ba°laýar.

Umuman alanda, energetik gabyk we gabyjaklaryò elektron bilen dolup barmak tertibini a°akdaky ýaly suratlandyrmak mümkin:



### Özba°dak çözmek üçin meseleler we gönükmeler

1. Tertip nomeri 17 we 26 bolan elementleriò atomlarynyò elektron formulalaryny ýazyò. Haýsy element d-elementler ma°galasyna degi°li?
2. Elektron konfigurasiýasy a°akdaky ýaly bolan elementleriò periodik sistemasynyòdaky ornuny anyklaò: [He]2s<sup>2</sup>2p<sup>5</sup>; [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup>.
3. Näme sebäpden uglerod, kükürt özgeriji walentli bolýar?
4. Näme üçin kükürt jübüt, hlor bolsa täk walentli bolýar?
5. D.I.Mendeleyewiò ödünden aýdan elementlerinden biriniò oksid düzüminde 30,5 % kislorod bolýar. Bu oksidi emele getirýän elementiò oksidlenme derejesi +4 -e ded. <sup>a</sup>u elementiò otositel atom massasyny anyklaò.
6. EO<sub>3</sub> düzümlü oksid emele getirýän elementiò uçujy wodorodly birle°mesiniò düzüminde 5,88% wodorod bolýar. Elementiò periodik ulgamdaky ornuny anyklaò.
7. Tebigy hlor iki sany izotopyò garyndysyndan ybarat: <sup>35</sup>Cl– 75,77%, <sup>37</sup>Cl–27,23%. Hloruò otositel atom massasyny hasaplaò.
8. <sup>20</sup>Ne we <sup>22</sup>Ne izotoplaryò garyndysyndan ybarat tebigy neonyò otositel atom massasy 20,2 -ä ded. Tebigy neondaky her bir izotopyò massa ülü°lerini anyklaò.
9. Tertip nomerleri 15, 33, 51 bolan elementleriò elektron formulalaryny ýazyò.

10. Elementleriò elektron formulasy a°akdaky ýaly: ...3d<sup>5</sup>4s<sup>2</sup>; ...4s<sup>2</sup>4p<sup>4</sup>; ...4d<sup>7</sup>5s<sup>1</sup>; ...5s<sup>2</sup>5p<sup>1</sup>. <sup>a</sup>u elementleriò tertip nomerini anyklaò.

11. Cr<sup>3+</sup> we Br<sup>-</sup> ionlarynyò elektron formulalaryny ýazyò.

12. Ar atomy we Cl<sup>-</sup>, K<sup>+</sup> ionlarynyò elektron formulalary birmeòze°. Munuò sebäbini elektron formulalary ýazmak bilen dü°ündiriò.

#### 4-§. Himiki baglany°ygyò görnü°leri: kowalent (polýar däl we polýar), ion, metal baglany°yklar

Atomyò gurlu°ynyò elektron nazaryýeti atomlaryò molekulalaryò halatyna çenli birle°ip bilmegini, ýagny himiki baglany°yk emele getirmek mehanizmini we tebigatyny dü°ündirýär.

- Himiki baglany°yk – iki ýa-da ondan artyk atomlaryò özara täsirle°megi bolup, munda himiki durnukly iki ýa-da köp atomly ulgamlar (M: molekula ýa-da kristal) emele gelýär;
- Baglany°ygyò ugry – molekulanyò giòi°likdäki strukturasy, °ekilini kesgitleýär;
- Baglany°ygyò polýarlygy – onuò okunyò töwereginde umumy elektron jübütiniò bölünmeginiò asimetriýasy bilen kesgitleýär;
- Baglany°ygyò ululygy – atomlary baglany°dyryp durýan elektron jübütleriò sany bilen anyklanýär;
- Baglany°ygyò uzynlygy – atom ýadrolarynyò arasyndaky aralygyò deòagramlylyk halaty (nm -lerde ölçelýär);
- Baglany°ygyò energiýasy – baglany°ygy üzmek üçin ýerine ýetirilýän i°e deò (kJ/mol -larda ölçelýär).

Himiki baglany°yklaryò emele gelmegi ekzotermik hadysa bolup, energiýa bölünip çykmagy bilen bolup geçýär, baglany°ygyò üzülmegi endotermik hadysa bolup, energiýanyò ýitirilmegi bilen bolup geçýär.

*Kowalent, ion, metal, wodorod* baglany°yklary himiki baglany°ygyò esasy tipleri hasaplanýär.

- Atomlaryò umumy elektron jübütleriniò kömeginde baglany°-magyna kowalent baglany°yk diýilýär;
- Himiki elementleriò atomyò umumy elektron jübütini özüne çekip bilmegine elektrotrissatellik diýilýär:



- a) elektrotrisetellik bahasy birmeòze° bolan atomlaryò arasyndaky kowalent baglany°yga polýar däl kowalent baglany°yk diýilýär (umumy elektron jübüti goò°y ýadrolaryò arasynda simmetrik ýerle°ýär);
- b) elektrotrisetellik bahasy dürli bolan atomlaryò arasyndaky kowalent baglany°yga polýar kowalent baglany°yk diýilýär (umumy elektron jübüti ýadrolardan biri tarapa süý°en halda bolýar).

Ýönekeý maddalar ( $H_2$ ,  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$  ýalylyar) polýar däl kowalent baglany°yga, çyl°yrymly maddalaryò aglabasy ( $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $HF$ ,  $SO_2$ ,  $C_2H_5OH$  ýalylyar) polýar kowalent baglany°yga eýe.

Kowalent baglany°ykly maddalar adaty °ertde gaty (parafin, buz), suýuk (suw, spirt), gaz °ekilli (kislород, azot, ammiak) bolmagy mümkin.

Elektrotrisetellik taýdan özara düýpli tapawutlanýan element atomlaryndan (tipik metallar we tipik metal däller) birle°me emele gelende umumy elektron jübüti elektrotrisetelligi uly bolan atom tarapa bütinleý süý°ýär. Netijede *ionlar* (polo•itel zarýadly *kation* we otrisetel zarýadly *anion*) emele gelýär.

Meselem, natriý hlorda ýakylanda natriýniò 3s-elektrony hloryò 3p-elektrony bilen jübütle°ýär we umumy elektron jübüti hlor atomy tarapa doly süý°ýär, netijede natriý kationy  $Na^+$  we hlor aniony  $Cl^-$  emele gelýär.

- Atomlaryò elektrony birle°dirmeginden ýa-da ýitirmeginden emele gelen bölejklere ionlar diýilýär.
- Ionlardan emele gelen maddalara ion birle°meleri diýilýär.
- Ionlaryò arasyndaky baglany°yga ion baglany°ygy diýilýär.

Ion baglany°ygy bilen kowalent baglany°ygyò arasynda düýpli araçäk ýok. Ion baglany°ygyny polýar kowalent baglany°ygyò ýokary halaty hökmünde kabul etmek mümkin. Emma, kowalent baglany°ykdan tapawutlylykda ion baglany°ygynyò ugry ýok.

- Elektronlary bermek hadysasyna oksidlenme diýilýär;
- Elektronlary kabul etmek hadysasyna gaýtarma diýilýär.

Meselem, natriý bilen hlor täsirle°ende natriýniò atomy elektron berip oksidlenýär we natriý kationy emele gelýär  $Na - e^- \rightarrow Na^+$ . Hlor atomy bolsa elektrony kabul edip, hlor anionyny emele getirýär  $Cl + e^- \rightarrow Cl^-$ . I we II

gruppa esasy podgruppa metallary VII gruppanyò esasy podgruppasynyò metal dälleri bilen tipiki ionly birle°meleri emele getirýär.

• **Ion baglany°ykly birle°meler adaty °ertde gaty maddalardyr.**

Güýçli elektrotrisetel elementiò atomy (ftor, kislorod, azot) bilen baglany°an wodorod atomy ba°ga güýçli elektrotrisetel elementiò atomy bilen ýene bir baglany°yk almak ukybyna eýe. Meselem, suwuò molekulasynda wodorod güýçli elektrotrisetel kislorod bilen polýar kowalent baglany°yk arkaly baglany°an. Umumy elektron jübüti kislorod tarapa süý°en we wodorod polo°itel zarýadlanan, kislorod bolsa otrisetel zarýadlanan. Suwuò bir molekulasyndaky polo°itel zarýadly wodorod ba°ga suwuò molekulasyndaky otrisetel zarýadlanan kisloroda çekilýär. Iki kislorod atomlarynyò arasyndaky göni çyzyk boýunça wodorod arkaly baglany°yk emele gelýär.

• **Elektrotrisetel (metal däl) atomlaryò wodorod arkaly, has takygy, proton arkaly baglany°ygyna wodorod baglany°yk diýilýär.**

Suw, suwuk ammiak, suwuk wodorod ftorid, birnäçe organiki birle°meler wodorod baglany°ygyna eýe. Metallara iò a°aky ionla°ma energiýasy degi°li we olarda hereketjeò elektronlar köp. Metal kristallarynyò strukturasynda elektronlar atomlardan aòsat üzülip, elektron gazy we polo°itel zarýadly metal ionlary emele gelýär, elektronlar ähli kristal boýunça umumy hasaplanýar.



*Sorag we ýumu°lar*

1. *Atomyò gurlu°y bilen baglany°yklykda hakyky gazlaryò inertligi we ba°ga elementleriò himiki aktiwliginiò sebäplerini dü°ündiriò.*
2. *Kowalent baglany°yk diýip nähili baglany°yga aýdylýar?*
3. *Polýar däl we polýar kowalent baglany°ykly maddalara mysallar getiriò. Olaryò elektron we gurlu° formulalaryny ýazyò.*
4. *Ftor, azot we suw molekulalarynyò elektron we gurlu° formulalaryny ýazyò hemde olardaky baglany°ygyò häsiýetlerini görkezìò.*
5. *Ion diýip nähili bölejklere aýdylýar?*

**5-§.**

**Elementleriò walent mümkinçilikleri we olaryò oksidlenme derejesi**

Bir elementiò atomy diòe pugta belgilenen sandaky ba°ga elementiò atomlary bilen birle°megi mümkin.

- **Walentlik – bu belli bir elementiò atomynyò pugta belgilenen sandaky ba°ga elementiò atomlary bilen birle°ip bilmegidir;**
- **Elementiò walentligi °u elementiò atomyny ba°ga bir elementiò atomy bilen baglany°dyryp durýan umumy elektron jübütiniò sany bilen anyklanýar.**

Walentlik nol, otrisatel ýa-da polo•itel bahalara eýe bolmaýar. Walentlik dü°ünjesini diòe kowalent baglany°ykly birle°melere görä ulanmak maksada laýyk bolýar.

Häzirki wagtda birle°melerdäki atomyò ýagdaýyny häsiýetlendirmek üçin *oksidlenme derejesi* diýip atlandyrylýan dü°ünjeden peýdalanylýar.

- **Oksidlenme derejesi – atomyò iona öwrülen ýagdaýda (ýagny, umumy elektron jübüti güýçli elektrootrisatel atom tarapa doly ýa-da bölekleýin süý°en halynda) molekuladaky atomda emele gelýän °ertli zarýad.**

Oksidlenme derejesi elmydama walentlige san taýdan deò bolubermeýär.

Birle°melerdäki her bir elementiò oksidlenme derejesini anyklamakda a°akdakylary ýatda saklamak gerek:

- **Birmeòze° atomlardan emele gelen molekulalardaky atomlaryò oksidlenme derejesi nola deò.**
- **Wodorod metal gidroksidlerinde –1, galan ähli birle°melerde +1 oksidlenme derejesine eýe.**
- **Kislород köpçilik birle°melerde –2, ftorly birle°melerde +2, peroksidlerde (E–O–O–E) –1 oksidlenme derejesine eýe.**
- **Ftor ähli birle°melerde –1 oksidlenme derejesine eýe.**
- **A°gar metallar ähli birle°melerde +1 oksidlenme derejesine eýe.**
- **II gruppnyò esasy podgruppasyò elementleri ähli birle°melerde +2 oksidlenme derejesine eýe.**
- **Ýönekeý maddalardaky atomlar nol oksidlenme derejesine eýe.**
- **Bir birle°medäki ähli elementler oksidlenme derejeleriniò algebraik jemiò nola deòligi üçin °u birle°medäki oksidlenme derejesi belli bolan elementleriò kömeginde °u birle°medäki ba°ga elementleriò oksidlenme derejesini anyklamak mümkin.**
- **Köp elementler üýtgeýän oksidlenme derejelerine eýe.**

- **Elementiò iò ýokary oksidlenme derejesi onuò periodik sistema-da ýerle°en grupp a nomerine deò.**
- **Metal dälleriò wodorod bilen birle°melerde oksidlenme derejeleri – 4 -den (IV grupp a elementleri) –1 -e çenli (VII grupp a elementleri) üýtgeýär. Bu metal dälleriò atomy wodorod atomlaryndan ba°lap alýan elektronlaryò sany bilen anyklanýar.**



### Özba°dak çözmek üçin meseleler we gönükmeler

1. Himiki baglany°yklaryò emele gelmeginde III periodyò elementleriniò haýsy energetik derejedäki elektronlary gatna°ýar? Jogabyòzy dü°ündiriò.
2. Galogenleriò wekili hlor dürli himiki baglany°ykly: ion, kowalent polýar we kowalent polýar däl baglany°ykly birle°meler emele getirip bilýänligine mysallar getirìò.
3. Wodorod kowalent polýar däl, kowalent polýar we ion baglany°ykly birle°meler emele getirip bilermi? Jogabyòzy dü°ündiriò.
4. A°akdaky maddalaryò haýsy birinde kowalent polýar baglany°yk güýçli: a) wodorod hlorid HCl; b) suw H<sub>2</sub>O; d) ammiak NH<sub>3</sub>.
5. A°akdaky elementleriò kislorodly birle°meleriniò elektron gurlu° formulalaryny ýazyò: a) bariý; b) alýuminiý; d) azot (V)-oksid; e) kükürt (IV)-oksid.
6. Formulalary SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CS<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> bolan birle°melerde elektron jübütler haýsy elementiò atomlaryna tarap süý°en bolýar? Näm e üçin? Jogabyòzy dü°ündiriò.
7. Uly periodlarda elementleriò elektrotrisatelligi nähili üýtgeýär?
8. Ammoniy nitrat molekulasyndaky azot atomlarynyò walentligi we oksidlenme derejeleri birmeòze°mi? Jogabyòzy dü°ündiriò.
9. A°akdaky birle°melerden elementleriò oksidlenme derejelerini anyklaò: a) Na<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; b) FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>; ç) FeS, FeS<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.
10. Kremniýniò oksidlenme derejelerine eýe birle°melerine mysallar getirìò.
11. Fosfor molekulasý P<sub>4</sub> -de fosforyò oksidlenme derejesi näçä deò? Fosforyò oksidlenme derejesi –3, +3, +5 bolýan birle°melerine mysallar getirìò.
12. Uglerod bilen kisloroddan kömürtur°y gazynyò emele gelmeginde elementleriò oksidlenme derejeleri üýtgeýärm i? Kömürtur°y gazy bilen kalsiy oksiden kalsiy kömür emele gelmeginde nähili?



### Sorag we ýumu°lar

1. *Elementiò walentligi näm e bilen anyklanýar?*
2. *Oksidlenme derejesi näm e?*
3. *Ýönekeý maddalarda oksidlenme derejesi nähili bolýar we näm e üçin?*
4. *A°akdaky maddalardaky her bir elementiò atomynyò oksidlenme derejesini tapyò: F<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O, KMnO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, FeS<sub>2</sub>, CrO<sub>3</sub>.*

**6-§. Elektrolitik dissosirlenme nazaryéti**

- **Erginleri ýa-da eredijileri elektrik toguny geçirip bilýän maddalara elektrolitler diýilýär.**
- **Erginleri ýa-da eredijileri elektrik toguny geçirip bilmeýän maddalara elektrolit däller diýilýär.**

XIX asyrdä açylan erginler nazaryýetleri (D.I.Mendeleyewiò gidratlar we S.Arreniusyò ionla<sup>o</sup>ma nazaryýetleri) bir garaýy<sup>o</sup>da gar<sup>o</sup>ylykly mana eýe ýaly görnüpdü. D.I.Mendeleyewiò gidratlar nazaryýeti a<sup>o</sup>gar, kislota we duzlaryò erginleriniò elektrik geçirijiligini dü<sup>o</sup>ndirip berip bilmedik bolsa, S.Arreniusyò ionla<sup>o</sup>ma nazaryýeti elektrolitleriò erginlerde ionlara bölünmek hadysasyny dolý dü<sup>o</sup>ndirip berip bilmezdi.

Birinji gezek bu iki nazaryýeti *elektrolitik dissosirlenme nazaryýeti* <sup>o</sup>ekilinde birle<sup>o</sup>dirmegi rus alymy I.A.Kablukow hödürläpdir.

Elektrolitik dissosirlenme nazaryýetine görä elektrolitiò polýar eredijide eremeginde elektrolitiò eredijiniò polýar molekulary bilen özara täsirle<sup>o</sup>ýärler.

Elektrolitler ion ýa-da polýar kowalent baglany<sup>o</sup>ykly birle<sup>o</sup>melerdir.

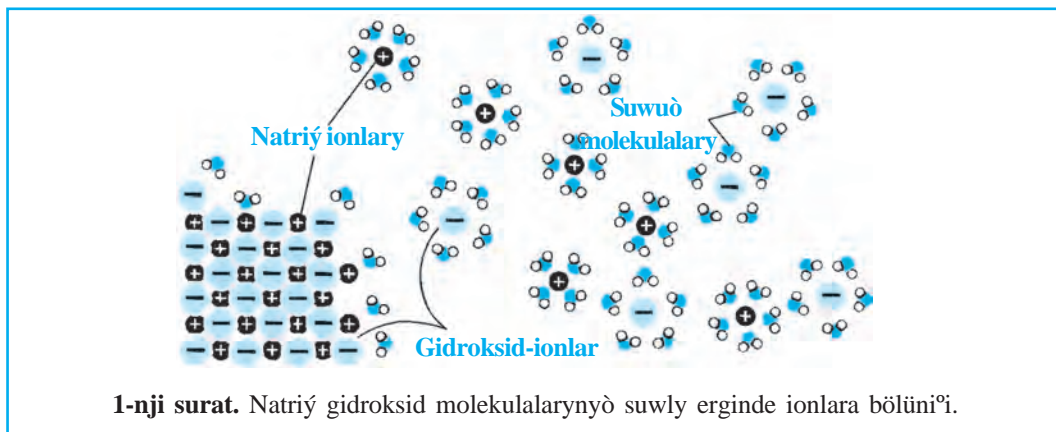
Dissosiasiya prosesinde ionlar gidratlanan halata geçýär.

Her bir iona birnäçe erediji (suw) molekulary birle<sup>o</sup>ýär. Adatda, eredijiniò molekulary elektrolitleriò himiki reaksiýalarynda gatna<sup>o</sup>maýar, <sup>o</sup>onuò üçin himiki reaksiýanyò deòlemelerini düzmekde olar hasaba alynmaýar.

Elektrolit däller polýar däl ýa-da güýçsüz polýar kowalent baglany<sup>o</sup>ykly birle<sup>o</sup>meler bolup, eredijiniò täsirinde ionla<sup>o</sup>maýar we <sup>o</sup>onuò üçin olaryò erginleri elektrik toguny geçirmeýär.

- **Elektrolit suwuò ýa-da ba<sup>o</sup>ga polýar eredijiniò täsirinde erände hemde ýokary temperaturanyò täsirinde suwuklananda, onuò ionlara bölünmek hadysasyna elektrolitik dissosirlenme diýilýär.**

Her bir elektrolit polo<sup>o</sup>itel we otrisatel zarýadly ionlary emele getirýär we bu ionlar neýtral atomdan ýa-da molekuladan elektrik zarýady we ba<sup>o</sup>ga häsiýetleri bilen tapawutlanýar. Häsiýetleriniò dürlüligi olaryò elektron gurlu<sup>o</sup>yndaky tapawudy esasynda dü<sup>o</sup>ndirilýär.



Erginde ionlar tertipsiz hereket edýär, emma elektrik togy geçirilende otrisatel zarýadlanan ionlar elektrod-anoda, polo•itel zarýadlanan ionlar elektrod-katoda tarap hereket edýär.

Elektrolitik dissosirlenme – gaýtarylma hadysa bolup, kation we anionlar eräp du°u°anda ýene biri-birine dartylýar we molekulany emele getirýär. Ion we molekulalar erginde dinamik (hereketdäki) deðagramlylykda bolýar. °onuò üçin elektrolitik dissosirlenme deðemelerine gaýtarylma belgisi goýulýar:



- **Belli bir temperaturada dissosirlenen molekulalaryò sanynyò eredilen maddanyò ilkinji molekula sanyna gatna°ygyňa elektrolitik dissosiasiya derejesi ( $\alpha$ ) diýilýär;**
- **Dissosiasiya derejesi eredijiniò we eredilen elektrolitiò tebigatyna, erginiò konsentrasiyasyna, temperaturasyna bagly bolýar;**
- **Dissosirlenen we ilkinji molekulalaryò arasyndaky deðagramlylyk konstantasyna dissosiasiya konstantasy diýilýär;**
- **Dissosiasiya konstantasy erediji we eredilen elektrolitiò tebigatyna, temperatura bagly bolup, konsentrasiyasyna bagly däl.**



### Özba°dak çözmek üçin meseleler we gönükmeler

1. Wodorod hlorigid benzoldaky ergini elektrik toguny geçirmeýär we sinke täsir etmeyer. Muny nähili dü°ündürmek mümkin?

2. Formulalary  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$  bolan maddalaryò we kar-nalit mineralynyò  $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  elektrolitik dissosirlenme deðlemesini ýazyò.

3. A°akdaky gysgaldylan ionly deðlemeler bilen aòla-dylan himiki reaksiýalary nähili amala a°yrmak mümkin? Jogabyòyzy birnäçe dürli wariantlarda aòladyò.

a)  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$ ;      b)  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$ ;  
ç)  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$ .

4. Her bir adam bir günde 15 g nahar duzyny ulanýar diýip hasaplasak, siz bir günde näçe gram natriý ionyny ulanýarsyòyz? Bir aýda näçe?

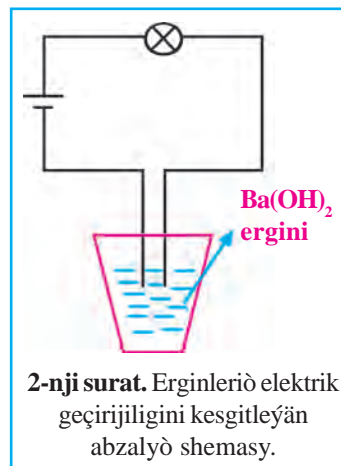
5. Düzüminde 16 g  $\text{CuSO}_4$  bolan ergine demir gyryndylary go°uldy. Netijede 3,4 g mis metal halýnda bölünip çykýar. Emele gelen ergindäki mis we demir ionlarynyò massasyny hasaplaò.

6. 2-nji suratda görkezilen elektrik zynjyrda lampoçka ýanyp dur. Náme üçin? Gapdaky bariý gidroksid erginine damjalap kükürt kislotasynyò ergini guýuldy. Nähili hadysa bolup geçýär? Kükürt kislotasynyò erginini damjalap guýmak dowam etdirilse nähili bolar? Bolup geçen ähli hadysalaryò sebäbini dü°ündiriò. Eger kükürt kislotasynyò ýerine duz ýa-da azot kislotasy alynsa ýokardaky hadysalar bolarmy?

7. Oba hojalygy ekinlerinden ýokary hasyl almak üçin ulanylýan mineral dökünlerden biriniò düzümi a°akdaky ýaly:

Ca – 29,41%, H – 0,74%, P – 22,79%, O – 47,06%.

<sup>a</sup>u döküniò formulasyny anyklaò.



2-nji surat. Erginlerio elektrik geçirijiligini kesgitleyan abzalyo shemasy.



### Sorag we ýumu°lar

1. Elektrolit we elektrolit däl maddalara mysallar getiriò.
2. Elektrolitler náme üçin elektrik toguny geçirýär?
3. Ionlar atomlardan we molekulalardan nämese bilen tapawutlanýar?
4. Kationlara we anionlara mysallar getiriò.
5. Elektrolitik dissosirlenme diýip nämme aýdylýar?
6. Dissosiasiya derejesi náme?
7. Náme üçin kislotalaryò erginleri umumy häsiýetlere eýe bolýar?
8. Náme üçin a°garlaryò erginleri umumy häsiýetlere eýe bolýar?



### Tema boýunça test soraglary

#### Periodik ulgam we periodik kanun

1. Periodlarda elementleriò tertip nomeriniò artyp barmagy bilen elementleriò elektrotristelligi nähili üýtgeýär?

- A) artýar;                      Ç) diðe uly periodlarda artýar;  
 B) kemelýär;                D) diðe kiçi periodlarda artýar.
2. Haýsy elementið atomy bir sany elektrony aðsat berýär?  
 A) Ca;                      B) Ba;                      Ç) Rb;                      D) K.
3. Haýsy elementið metallyk häsiýetleri güýçli?  
 A) Cu;                      B) Al;                      Ç) Mg;                      E) Ca.
4. Haýsy elementið metal dällik häsiýetleri güýçli?  
 A) S;                      B) F;                      Ç) N;                      D) O.
5. Haýsy elementið elektrotrisetelligi uly?  
 A) C;                      B) N;                      Ç) O;                      D) F.
6. Haýsy elementið elektrotrisetelligi kiçi?  
 A) Li;                      B) Na;                      Ç) K;                      D) Rb.
7. Atomynyð gurly<sup>o</sup>y a<sup>o</sup>akdaky ýaly bolan haýsy elementið metallyk häsiýetleri güýçli adladylan?  
 A) ...2s<sup>1</sup>;                B) ...3s<sup>1</sup>;                Ç) ...4s<sup>1</sup>;                D) ...5s<sup>1</sup>.
8. A<sup>o</sup>akdakylardan haýsy biri tebigatda ið durnukly wodorodly birle<sup>o</sup>medigini görkezdi.  
 A) CaH<sub>2</sub>;                B) H<sub>2</sub>S;                      Ç) H<sub>2</sub>Se;                D) H<sub>2</sub>O.
9. Tebigy mis 73 % <sup>63</sup>Cu we 27 % <sup>65</sup>Cu izotoplaryð garyndysyndan ybarat bolsa, onuð ortaça molekulýar massasyny anyklað.  
 A) 64,5;                B) 64;                      Ç) 63,5;                D) 63,2.
10. Haýsy birle<sup>o</sup>mede azotyð ülü<sup>o</sup>i köp?  
 A) NH<sub>4</sub>Cl;                B) N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>;                Ç) NH<sub>4</sub>OH;                D) NaNO<sub>3</sub>.

### *Himiki baglany<sup>o</sup>yklar*

1. Haýsy hatarda diðe ion baglany<sup>o</sup>ykly maddalaryð formulasy berlen?  
 A) KCl; NaCl; NH<sub>3</sub>;                Ç) FeS; H<sub>2</sub>O; CuO;  
 B) CuO; MgO; HCl;                D) KCl; FeS; MgO.



2. Haýsy hatarda diðe polýar kowalent baglany°ygly maddalaryð formulasy berlen?

- A)  $H_2$ ;  $Br_2$ ;  $O_2$ ;                      Ç)  $NaCl$ ;  $NaF$ ;  $NaBr$ ;  
B)  $HCl$ ;  $HBr$ ;  $H_2S$ ;                      D)  $Na$ ;  $H_2O$ ;  $CuO$ .

3. Haýsy hatarda diðe polýar däl kowalent baglany°ygly maddalaryð formulasy berlen?

- A)  $SO_3$ ;  $O_2$ ;  $CaS$ ;                      Ç)  $CuO$ ;  $CaS$ ;  $NaCl$ ;  
B)  $N_2$ ;  $CuO$ ;  $Cl_2$ ;                      D)  $H_2$ ;  $N_2$ ;  $O_2$ .

4. Haýsy birle°medäki azotyð oksidlenme derejesi ið ýokary?

- A) ammiak;                                      Ç) ammoniý gidroksidi;  
B) ammoniý hloridi;                          D) ählisi birmedze°.

5. Wodorod peroksidde kislorodyð oksidlenme derejesi näçä deð?

- A) +2;                      B) -2;                      Ç) +1;                      D) -1; E) 0.

6. A°akdaky maddalardan haýsylarynda donor–akseptor baglany°yk bar?

1.  $H_2O$ ; 2.  $CO$ ; 3.  $NH_4Cl$ ; 4.  $NH_4NO_3$ ; 5.  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ .

- A) 1,2,3;                      B) 2,3,4;                      Ç) 3,4,5;                      D) 1,2,5.

7.  $NH_4Cl$  molekulasynda nähili baglany°yklar bar?

- A) 3 sany kowalent we 2 sany ion;  
B) 4 sany kowalent we 1 sany ion;  
Ç) 2 sany wodorod we 3 sany ion;  
D) 3 sany ion we 2 sany kowalent.

8.  $K_2Cr_2O_7$  molekulasynda näçe sany  $\sigma$ - we  $\pi$  - baglany°yk bar?

- A)  $9\sigma$  we  $5\pi$ ;                      Ç)  $10\sigma$  we  $4\pi$ ;  
B)  $7\sigma$  we  $2\pi$ ;                      D)  $12\sigma$  we  $2\pi$ .

## II bap

# METAL DÄLLER. UGLEROD GRUPPASY

7-§.

## Uglerod gruppasyndaky elementleriò umumy häsiýetnamasy

Uglerod gruppasyna degi°li elementleriò nähili umumy häsiýetleri bar?

- Uglerod gruppasyna C, Si, Ge, Sn, Pb elementleri girýär.
- Uglerod gruppasynyò elementleri *p*-elementler klasyna degi°li.
- Walentligi II we IV -e deò.
- Ýokary oksidlenme derejesi +4. CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>.
- A°aky oksidlenme derejesi –4. CH<sub>4</sub>, Mg<sub>2</sub>Si.
- Uglerod gruppasynyò elementleri atomlaryò da°ky elektron gatlagy s<sup>2</sup>p<sup>2</sup> görnü°inde bolýar.

Uglerod gruppasynyò elementleri periodik ulgamyò dördünji gruppasy ba° podgruppasynda (*p*-elementler) ýerle°en bolup, da°ky energetik derejesinde dört elektron bar. Olar periodik ulgamda elektronlaryny aòsat berýän we elektronlaryny aòsat birikdirip alýan elementleriò aralygynda ýerle°ýär. Wodorod bilen birle°melerinde –4 oksidlenme derejesini (CH<sub>4</sub> – metan) ýüze çykarýar. Kislorod bilen birle°melerinde (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>) ýokary oksidlenme derejesi +4-e deò. Uglerod gruppasynyò elementleriniò (esasan, uglerod we kremniýniò) wodorodly birle°meleri kislota häsiýetini hem, esas häsiýetini hem ýüze çykarmaýanlygy uglerod-wodorod, kremniý-wodorod baglany°yklarynyò elementleriò ýakyn elektrootrisatellik bahalaryna eýedigi netijesinde az polýarlananlygy, metan we silan molekulararynyò polýar dälligi bilen dü°ündirilýär.

5-nji jedwelde uglerod gruppasynyò elementleriniò käbir häsiýetleri berlen.

## Uglrod gruppasynyò elementleriniò häsiýetleri

Element	Himiki belgisi	Trtip nomeri we ýadro zarýady	Otnositel elektrootri-satelligi	Atom radiusy, nm	Elektron konfigurasiýasy
Uglrod	C	6 (+6)	2,5	0,077	(He)2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>
Kremniý	Si	14 (+14)	1,8	0,134	(Ne)3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup>
Germaniý	Ge	32 (+32)	1,8	0,139	(Ar)3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup>
Galafý	Sn	50 (+50)	1,8	0,158	(Kr)4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup>
Gur°un	Pb	82 (+82)	1,9	0,175	(Xe)4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup>

**BKM elementleri:** uglrod gruppasynyò elementlerini bilmek, walentligi, oksidlenme derejesi, elektron konfigurasiýasy.



## Sorag we ýumu°lar

1. Uglrod gruppasynyò elementleriniò wodorodly uçujy birle°melerindäki walentligi we oksidlenme derejesi nähili?
2. Uglrod gruppasyndaky elementleriò ýokary oksidlenme formulalaryny ýazyd.
3. Uglrod gruppasynyò elementlerinden biriniò uçujy wodorodly birle°mesiniò geliye görä dykzlygy 8-e deò. "u birle°mäniò formulasyny anyklaò.
4. Uglrod gruppasynyò elementleriniò atomlarynda näçeden ták elektronlar bolýar?

## 8-§. Uglrodyò periodik ulgamdaky orny, atom gurlu°y

## Uglrod atomynyò gurlu°y we onuò biologik ähmiýeti nähili?

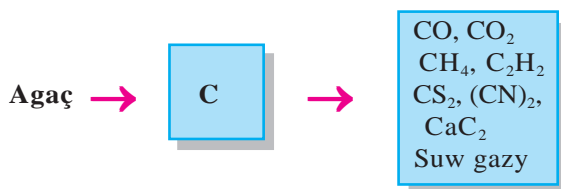
- Uglrod – janly tebigatyò esasydyr.
- Uglrod tebigatda arassa we kömür minerallary halynda du°ýar.
- Almaz we grafit – uglrodyò allotropik °ekil üýtgetmesidir.
- Karbin – uglrodyò emeli allotropik °ekil üýtgetmesidir.

C	6	+6	-6		1s <sup>2</sup>	2s <sup>2</sup>	2p <sup>2</sup>	
---	---	----	----	--	-----------------	-----------------	-----------------	--

**Periodik ulgamda ýerle°en orny, atom gurlu°y.** Uglерod periodik ulgamyò üçünji periodynyò dördünji gruppasynyò esasy podgruppasynda 6-njy tertip nomerde ýerle°en, *p*-elementler klasyna degi°li. Otnositel atom massasy 12,011-e deò. Da°ky elektron derejesinde dört elektron bolýar.

C (+6) $2 \cdot 4 1s^2 2s^2 2p^2$				
Almaz		Grafit		Açy° edilen wagty
$T_q, ^\circ C$	D, g/sm <sup>3</sup>	$T_q, ^\circ C$	D, g/sm <sup>3</sup>	Gadyndan mälim
3550	3,513	3300	2,26	

Soda  $Na_2CO_3$   
 Magnezit  $MgCO_3$   
 Dolomit  $MgCO_3 \cdot CaCO_3$   
 $CaCO_3, BaCO_3, FeCO_3$   
 Almaz, grafit, kömür, organiki maddalar



**Ulanyly°y:**

*Emeli almaz almakda*  
*Adsorbent hökmünde*  
*Metil spirtini almakda*  
*CaC<sub>2</sub> almakda*  
*Elektrod taýýarlamakda*

Periodik ulgamda uglерod elektronlaryny aòsat berýän we elektronlary aòsat ka-bul edýän elementleriò arasynda ýerle°en. Wodorodly birle°melerinde (CH<sub>4</sub>) uglерod dört walentliligi ýüze çykarýar. Oksidlenme derejesi bolsa +2 we +4 (CO we CO<sub>2</sub>).

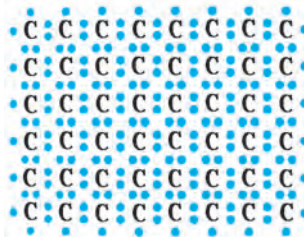
Uglерod tebigatda erkin halda we birle°meleriò düzümünde du° gelýär. Minерallaryò düzümünde, esasan, kömür kislotanyò duzlary halnda bolýar, meselem, kalsit (hek da°y) CaCO<sub>3</sub> we dolomit CaCO<sub>3</sub> · MgCO<sub>3</sub> ler kömür kislotada duzlarydyr. Howada uglерod kömürtur°y gazy – CO<sub>2</sub> (uglерod (IV)-oksid) görnü°inde du° gelýär. Uglерod – janly tebigat, ösümlük we haýwanat dünýäsiniò hem-de kömür, nebit, torflaryò esasyny düzýär.

Uglerod erkin halda grafit we almaz görnüsünde du° gelyär. Olarydò atom kristallik gözenekleri gaty maddalardyr. Kristallik gözenekleriò gurlu°y we fiziki häsiýetleri bilen tapawutlanýar.

*Almaz* – tebigatdaky iò gaty maddadyr. Arassa almaz redksiz, dury, °öhle döwýän häsiýeti güýçli, ýaldyrawuk kristal gurlu°a eýe. Almazda uglerod atomlarynydò arasyndaky baglany°yk birmede° we her bir atomy dört sany ba°ga atomlar bilen tetraedriò depelerine ugrukdyrylan kowalent baglany°yk emele getirýär. Almaz ýylylygy gowy geçirýär, emma elektrik toguny gowy geçirmeýär. Almazydò ýylmanan, dury kristallary brilliantlar halyna gaýtadan i°lenip, gymmatbaha zergärlik enjamlaryny taýýarlarda ulanylýar. Tehnik almaz emeli usulda alynýar. Ondan tehnikada abraziw seri°deler, aýna kesmek, metallara we ba°ga gaty materiallara bezeg berýän enjamlar taýýarlanýar.

*Grafit* – metal ýalpyldysyna eýe bolan, ýum°ak, gara redkli kristallik madda. Grafitde uglerod atomlary parallel tekizlikde ýerle°en. Bir parallel tekizlikde ýerle°en uglerod atomlarynydò arasyndaky baglany°ykdan, parallel tekizlikleriò arasyndaky uglerod baglany°yklarydò güýçsizligi üçin gaty ýere sürtülende grafit iýilýär. Ondan gury sürtülme seri°deleri hökmünde, elektrodlar, galamlar öndürmekde peýdalanylýar. Agaç kömüri (pisse kömür), koks, haýwan kömüri, gury grafitniò örän maýda kristallarynydò toplumyndan ybarat bolýar.

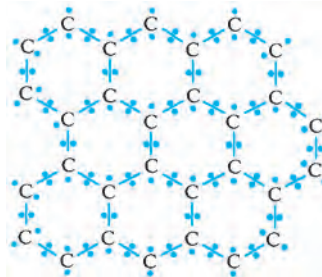
*Karbin* – uglerydò emeli alnan allotropik görnüsini bolup, atomlary çyzykly gurlu°da baglany°an. Karbiniò iki görnüsini bolup, *poliin* gurlu°ynda uglerod atomlary ýeke baglany°yk we üç baglany°yk arala°yp baglany°an bolýar:  $-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-(-C\equiv C)_n$ ; *polimetileniò* gurlu°ynda uglerod atomlary go°abaglany°yklar arkaly baglany°an bolýar:  $=C=C=C=C=C=C=C=C=C=C$



3-nji surat. Almazydò elektron gurlu°y.



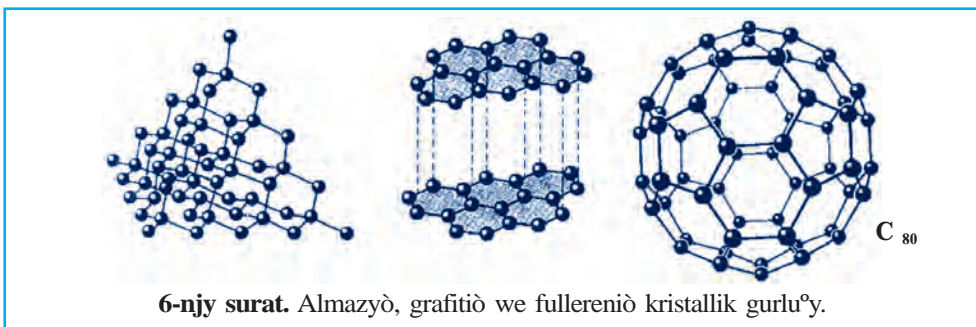
4-nji surat. Almaz buraw.



5-nji surat. Grafitiò elektron gurlu°y.

(=C=C=)<sub>n</sub>; karbiniò dykzlygy we gatylygy grafidiòkiden ýokary, almazyðkydan kiçiräk. Karbin himiki inert, gara poro°ok, ýarymgeçiriji häsiýetli madda.

*Fulleren* – uglerodyò 80-nji ýyllaryò ahyrlarynda açylan allotropik °ekil üýtgeý°i, ol 80-den artyk uglerod atomlarynyò 20 sany altyburçluk we 12 sany bä°burçlukdan ybarat ikosaedr görnü°inde bar. Ol gaz °ekilli uglerodyò gaty halata geçmeginde az mukdarda emele gelýär.



Howanyò düzümindäki kömürtur°y gazynyò uglerody fotosintez hadysasynda ösümlükler tarapyndan özle°dirilýär. Munda organiki maddalar emele gelýär we kislorod bölünip çykyär. Ösümlükleriò düzümindäki uglerod haýwan organizmlerine geçýär. Da°kömür, nebit, ýanyjy tebigy gazlar ösümlükleriò we haýwanlaryò galyndylaryndan emele gelen. Ösümlükler we haýwanlaryò dem almagy, ýa°amagy netijesinde, da°kömür, nebit, tebigy gazlaryò ýanmagyndan, wulkanlaryò atylmagyndan, mineral çe°meleriò opurylmagyndan uglerod kömür ангидриди görnü°inde atmosfera gaýdyp gelýär.

Dag jynslarynyò opurylmagynda howadaky kömürtur°y gazy olara birle°ip, ýene-de minerallary emele getirýär. Uglerod atomlary tebigatda hemi°e bir maddadan ba°gasyna geçip durýär.

**BKM elementleri:** uglerodyò periodik ulgamdaky orny, atom gurlu°y, almaz, grafit, karbin, uglerodyò tebigy birle°meleri, walentligi, oksidlenme derejesi.



### Sorag we ýumu°lar

1. Uglerod tebigatda nähili ýagdaýda du° gelýär?
2. Almazyò, grafitiò, karbiniò nähili häsiýetlerini bilýärsiðiz?
3. Grafit demir bilen gatna°anda näme emele gelýär?
4. Almaz we grafit nirelerde ulanylýär?

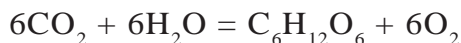
## 10-§. Uglerodyò fiziki we himiki häsiýetleri

### Uglerodyò nähili möhüm özbolu°ly häsiýetlerini bilýärsiöiz?

**Tebigatda ýaýraý°y.** Uglerod janly organizmleriò esasy düzüm bölegidir. Nebit, tebigy gaz, torf, kömür, ýanyjy slanes ýaly peýdaly gazylmalar uglerodyò dürli birle°meleridir. Aýratyn hem da°kömür ugleroda ið baý tebigy peýdaly gazylmadyr. Ýer °arynda örän köp ýaýran hekda°y  $\text{CaCO}_3$  we dolomit  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ -ler hem uglerodyò tebigy birle°meleridir.

Uglerodyò Ýer gabygyndaky mukdary 0,023%-i düzýär.

Ýer atmosferasynda kömürtur°y gazy hem du° gelýär, ösümlikleriò ýa°yl ýapraklarynda fotosintezlenip dürli görnü°däki uglewodlara öwrülýär.



Fotosinteziò netijesinde emele gelen  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  -dan ösümlikleriò bedenini (baldak, agaç) düzýän sellýuloza, krahmal (bugdaý, °aly, karto°ka), disaharidler (°ekerçiðrikde, gant °ugundyrynda), glýukoza we fruktoza (miwelerde üzümde) emele gelýär.

- **Özbeqistan kömür gurlary boýunça Merkezi Aziýada ikinji orunda.**
- **Kömür Angren, °argun we Boýsun kánlarinden gazylp alnýär.**
- **Özbeqistanda kömrüò geologik gurlary 2 milliard tonnadan artyk.**

**Fiziki häsiýetleri.** Uglerodyò islendik allotropik °ekil üýtgeý°inde hem ys-syz, tagamsyz, kyn ereýän we adaty erginlerde eremeýän madda. Eremek temperaturasy  $3550^\circ\text{C}$  (almaz), gaýnamak temperaturasy  $4830^\circ\text{C}$  (sublimirlenýär); dykzlygy  $3513 \text{ kg/m}^3$  (almaz),  $2260 \text{ kg/m}^3$  (grafit); izotop sany 8 (9→16).

*Adsorbsiya.* Pisse kömür ýokary adsorbsion häsiýete eýe.

- **Adsorbent – üstünde siðdirilmek hadysasy bolup geçýän madda.**
- **Suwuklyklaryò ýa-da gaty jisimleriò da°ynda ba°ga maddalaryò molekulalarynyò, atomlarynyò, ionlarynyò siòmegine adsorbsiya diýilýär.**
- **Madda da°ardan ba°ga maddalaryò siòmegine sorbsiya diýilýär.**
- **Öz da°yna ba°ga maddalary siòdiren madda adsorbent, siòen madda adsorbtiw diýilýär.**

Adsorbsiýa ukyby siðdirilýän üstüð meýdanyna bagly bolýar. Kömrüð adsorbentlik häsiýetlerini güýçlendirmek üçin ony örän gyzdyrylan suw bugy bilen aktiwle°dirilýär. Munda kömrüð gowak bo°luklaryny dolduryp duran maddalar çykarylyp, siðdirmegið meýdany artdyrylýar. Aktiwle°dirilen kömür howadaky we gazlaryð garyndysyndaky uçujy zäherli maddalary siðdirmekde (protiwogaz); ynsan organizminden zyýanly maddalary arassalamakda (gany, iýmit siðdiri° organlaryny arassalamak); azyk önümlerini (ýaglary) arassalamakda ulanylýar.

N.D.Zelinskiý birinji jahan ur°y ýyllarynda zäherli himiki maddalara gar°y aktiwle°dirilen kömürden peýdalanyp protiwogazy döretdi. Zelinskiýnið bu açy°y ýüz müðlerçe söwe°ijilerið janyny saklap galdy.

Himiýa senagatynda katalizatorlar hökmünde ulanylýar.

**Himiki häsiýetleri.** Adatdaky temperaturada uglerod onça aktiw däl. Gyzdyrylanda birnäçe maddalar: kislorod, kükürt, azot, metallar, metal oksidleri bilen täsirle°ýär; uglerod ftor bilen gönüden-göni täsirle°ýär (ba°ga galogenler bilen täsirle°meýär).



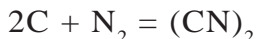
Kislorod bilen reaksiýa giri°ip iki dürli oksid emele getirýär:



900–1000°C temperaturada kükürt bilen birle°ýär:



Azodyð atmosferasynda iki grafit elektrodyð arasynda elektrik ýaýy razrydy geçirilende, *disian* (CN)<sub>2</sub> emele gelýär:



Metallar uglerod bilen *karbidler* emele getirýär:



Karbidler uglerodyð metal oksidleri bilen täsirle°ip hem emele gelýär:



Käbir metal karbidleri suw ýa-da kislotalar bilen täsirle°ip, uglerodyð dürli düzümdäki wodorodly birle°meleri (asetilen, metan) emele gelýär:



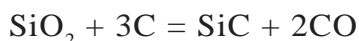


Uglerod kislotalar bilen hem reaksiýa giri°ýär:

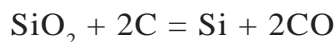
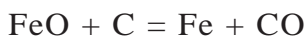


Aralyk metallaryò karbidleri (titan, wolfram, demir, nikel we b.) gymmat-baha häsiýetlere: elektr geçirijilik, gatylyk, ýokary temperaturalara çydamlylyk, himiki durnuklylyk ýaly aýratynlyklara eýe.

SiO<sub>2</sub> -ni grafit bilen elektrik pejinde dikeltmekde kremniý karbid – örän gaty, suwuklanmaýan, himiki durnukly madda – *karborund* alynýar:



Uglerod – güýçli dikeldiji. Metal oksidleri bilen täsirle°ende metallary erkin halyna çenli gaýtarýar:



**BKM elementleri:** *hek da°y, dolomit, uglewodlar uglerodyò tebigy birle°meleridigi, fiziki häsiýetleri, adsorbsiýa, karbidler, uglerod dikeldiji.*

### Sorag we ýumu°lar



1. Uglerodyò kremniý, magniý, demir bilen birle°meleriniò formulalaryny ýazyò.
2. Uglerod bilen Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub>, CaO laryò özara täsirle°me reaksiýalaryny ýazyò.
3. 5 kg uglerod ýananda näçe ýylylyk bölünip çykýar?
4. 20 g mis (II)-oksidi dikeltmek üçin näçe uglerod gerek? Reaksiýanyò netijesinde emele gelýän misiò mukdaryny hasaplaò.

## 11-§. Uglerodyò iò möhüm birle°meleri

### Hek da°yndan himiki usullar bilen nähili önümler almak mümkin?

Uglerodyò organiki däl birle°meleri tebigatda giòden ýaýran bolup, birnäçe minerallar, dag jynslary, howanyò düzümindäki kömür anhidridi görnü°inde du° gelýär. Uglerodyò organiki däl birle°melerinden käbirleri oba hojalygynyò dürli pudaklary üçin möhüm çig mal bolup hasaplanýar. Uglerodyò organiki birle°meleri bolmasa ynsanyò ýa°aý°yny göz ödüne getirmek kyn. Olardan iò möhümleri uglerodyò wodorod bilen emele getiren birle°meleri *uglewodorodlardyr* we olar dürli düzüme eýe bolýar. Biz olary organiki himiýa kursunda öwreneris.

Uglerod kislorod bilen iki sany oksid: uglerod (II)-oksid CO we uglerod (IV)-oksid CO<sub>2</sub> emele getirýär. Olaryð giðo<sup>o</sup>likdäki gurlu<sup>o</sup>lary çyzykly görnü<sup>o</sup>e eýe ( $\overset{\delta-}{\text{C}}\equiv\overset{\delta+}{\text{O}}$ : we O=C=O).

**Uglerod (II)-oksid CO** (tutujy ys gazy) – reðksiz, yssyz, örän zäherli, howadan ýeðil, suwda kem ereýän gaz. Parhsyz oksidler synpyna degi<sup>o</sup>li.

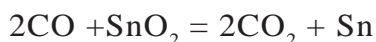
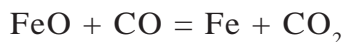
Uglerod (II)-oksid uglerod (IV)-oksidinið howa ýeti<sup>o</sup>meýän <sup>o</sup>ertde, 450°C-dan ýokary temperaturada çoglanyp duran kömür bilen täsirle<sup>o</sup>meginden emele gelyär:



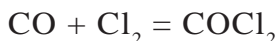
Howada we kislorodda uglerod (II)-oksid mawy reðkli ýalyn emele getirip ýanýär:



Uglerod (II)-oksid hem uglerod ýaly dikeldijidir. OL 300–1500°C -da metallaryð oksidlerini metallara çenli dikeldýär:



CO aktiwle<sup>o</sup>dirilen kömür katalizatorlygynda hlor bilen reaksiýa girip, *fosgen* diýilýän güýçli zäherli gazy emele getirýär:



Tutujy ys gazy ganyð düzümindäki gemoglobin bilen kisloroda garanda að-sat birle<sup>o</sup>ýär. Munuð netijesinde organizmið kislorod bilen üpjün bolmagy kynla<sup>o</sup>ýar. Beýle ýagdaýda uzak wagt tutujy ys gazyndan dem alynsa, ölüm howpy döreyär.

Uglerodyð bu oksidinden senagatda metallary metal oksidlerinden dikeldip öndürmekde, emeli ýangyçlaryð düzümi bölegi hökmünde, organiki sintezde peý-dalanylýar.

**Uglerod (IV)-oksid CO<sub>2</sub>** (kömürtur<sup>o</sup>y gazy) reðksiz, yssyz, howadan agry gaz. Kömürtur<sup>o</sup>y gazynyð howa görä dykzylygy 1,52 -a deð. 5,76·10<sup>6</sup> Pa we 20°C-da reðksiz suwuklyga öwrülýär. Bu suwuklyk bugaranda köp mukdar-da ýylylygy siðdirip, kömürtur<sup>o</sup>y gazy ak gaty massa (*gurak buza*) öwrülýär.

**Alny<sup>o</sup>y.** Laboratoriýada uglerod (IV)-oksid kalsiý karbonatyna (bor, hek da<sup>o</sup>ynyð bölejikleri, mermer) duz kislotasyny täsir etdirip alýarlar (7-nji surat):



Senagatda hek da°nyy ýakyp alýarlar:



Tebigatda haýwanlaryò we ösümlikleriò dem alanyndan, organiki maddalaryò çüýremeginden, ýangyndan emele gelýär.

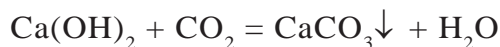
Kömürtur°y gazy kislotaly oksid häsiýetlerini ýüze çykarýar. Ol suwda eräp, kömür kislotasyny emele getirýär:



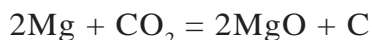
Metal oksidleri we esaslar bilen reaksiýa girip duz emele getirýär:



Hekli suw arkaly kömürtur°y gazy geçilende, bulanyk görünýär ( $\text{CO}_2$  üçin hil reaksiýasy):

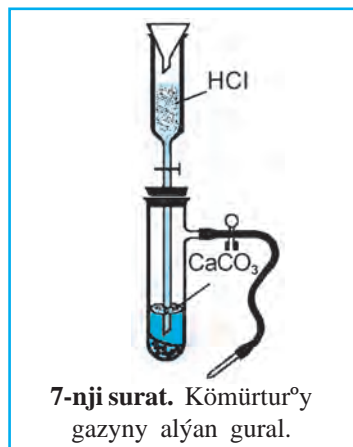


Ýanmaga kömek bermeýär. Diòe käbir maddalar, meselem, magniý onda ýanmagy mümkin:



**Ulanly°y.** Senagatda soda (içimlik sodasy, kir soda, tehnik soda) öndürmekde, organiki kislotalaryò sintezinde, ýangynlary öçürmekde, gazlanan içgileri taýýarlamakda ulanylýar. Gury buzdan azyk önümlerini sowadyjy hökmünde peýdalanylýar.

**BKM elementleri:** uglerod (II)-oksid, uglerod (IV)-oksid, tutujy ys gazynyò we kömürtur°y gazynyò fiziki häsiýetleri, tutujy ys gazy dikeldiji, fosgen, gury buz,  $\text{CO}_2$  alny°y,  $\text{CO}_2$ -niò himiki häsiýetleri, hil reaksiýasy.



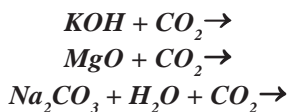
7-nji surat. Kömürtur°y gazyny alýan gural.



### Sorag we ýumu°lar

1. Uglerod oksidleriniò fiziki häsiýetlerini aýdyp beriò.
2. Tutujy ys gazynyò ynsan organizmine zyýanyny aýdyp beriò.
3. Ýangyç hökmünde kömürden peýdalanylanda nähili çäreleri görmek gerek? Näme üçin kömür angidridinden ýangyny öçürmeke peýdalanmak mümkin?

4. Kömür anhidridi tebigatda nähili emele gelyär?
5. Uglерod oksidlerini ulanylýan pudaklaryny aýdyp berið.
6. Ys gazyny 5,6 l göwrümi ýananda näçe mukdarda ýylylyk bölünip çykýar?
7. A°akdaky reaksiýany deðlemelerini ýazyp gutaryð:



## 11-§. Kömür kislötasy we karbonatlary de häsiýetleri

### Kömür kislötasy we karbonatlary de özbolu°ly himiki häsiýetleri nähili?

Kömür kislötasy  $H_2CO_3$  – durnuksyz madda bolup, diðe suwly erginlerde bolýar.

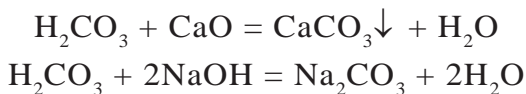


Onu de elektron we gurlu° formulasy a°akdaky ýaly: 

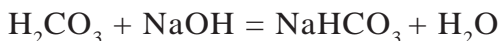
$H_2CO_3$  – gow°ak, iki oksidli kislötadyr. Suwly erginde iki basgançakda dissosirlenýär:



Kömür kislötasy diðe a°gar we a°gar-iyiji metallary de oksidleri we gidroksidleri bilen täsirle°ýär. Onu de orta duzlary *karbonatlar*:  $K_2CO_3$  – kaliý karbonaty,  $CaCO_3$  – kalsiý karbonaty; tur°y duzlary *gidrokarbonatlar*:  $KHCO_3$  – kaliý gidrokarbonaty,  $Ca(HCO_3)_2$  – kalsiý gidrokarbonaty diýilýär.

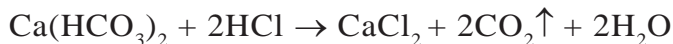


Kislota bol bolanda tur°y duz emele getirýär.

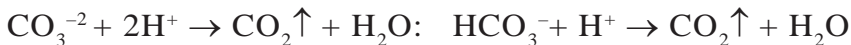


A°gar metallar we ammoniý karbonatlar, ähli gidrokarbonatlar suwda eräp, gidrolize du° gelyär; ba°ga karbonatlar suwda eremeýär.

Güýçli kislotalar kömürlere, gidrokarbonatlara täsir edende kömürtur°y gazy bölünip çykýar:



Bu reaksiýalaryò gysgaldylan ionly deðlemeleri a°akdaky ýaly bolýar:



Kömür kislotasynyò duzlarynyò güýçli kislotalar bilen täsirle°mek reaksiýasy karbonatlary we gidrokarbonatlary ba°ga duzlaryò arasyndan tapawutlandyryp almakda ulanylýar. Karbonatlaryò kislotalar bilen täsirle°meginde wodorodyò ionlaryny baglany°dyryp alýar, °onuò üçin kislotalary neýtralla°dyrmakda karbonatlardan peýdalanmak mümkin. Oba hojalygynda topragyò kislotalylygyny peseltmek we strukturasy gowulandyrmak üçin ownadylan hek da°y ulanylýar (reaksiýanyò deðlemesini özba°dak ýazyò).

Gyzdyrylanda a°gar metallarynyò karbonatlaryndan da°ary ähli karbonatlary kömür angidridini emele getirip dargaýar:



Reaksiýa wagtynda kömürtur°y gazy çykaryp durlanda bu reaksiýa soðuna çenli bolup geçýär. Gidrokarbonatlar gyzdyrylanda karbonatlara öwrülýärler:



Natriý karbonatynyò suwly ergininden kömürtur°y gazy geçirilende natriý gidrokarbonat (içimlik sodasy) emele gelýär:



Kalsiý karbonat  $\text{CaCO}_3$  tebigatda iò köp ýaýran duzlardan. *Hek da°y, bor, mermer, stalagmit, stalaktitler* – onuò dürli minerallarydyr.

$\text{CaCO}_3$  – hek da°y möhüm ähmiýete eýe bolan tebigy birl°me. Ol gurlu°yk materialy, sement, söndürilen hek, çüý°e öndürmek üçin esasy çig maldyr.

Daglarda, esasan, hek da°y  $\text{CaCO}_3$  bolýar. Hek da°y  $\text{CO}_2$  we suwuò täsirinde ereýji duza  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  öwrülýär.



Emele gelen  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  temperaturanyò täsirinde ýene-de  $\text{CaCO}_3$  -e öwrülip gatap galýar.



Natriý karbonat  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – *suwsuzlandyrylan soda* emeli usulda alynýar we aýna, sabyn öndürmekde, kagyz, dokmaçylyk, nebit senagatynda, öý hojalygynda ulanylýar.

Natriý gidrokarbonat  $\text{NaHCO}_3$  – *nahar sodasy* medisina, çörek önümlerini taýýarlamakda, ýangyn söndüriji ballonlary zarýadlamakda ulanylýar.



### Özba°dak çözmek üçin meseleler we gönükmeler

1. Mugallym tarapyndan “Iò möhüm karbonatlar we olaryò amaly ähmiýeti” diýen temany dü°ündirende ot öçüriji enjamyò nusgasy bilen tany°dyrylýar. Ondan nähili we haçan peýdalanylmalydygy dü°ündirilýär. Siz depderidizde ot öçüriji enjamyò shemasyny çyzyò we ol ýerde bolýan prosesid himiki reaksiýanyò deòlemelerini ýazyò. Ot öçüriji enjamyò kämille°dirmek üçin nähili teklipler edip bilersidiz. Teklipleriòizi shemalar bilen dü°ündirip beriò.

2. Tebigatda “itleriò gowaklary” diýilýän dü°ünje bar. Çünki bu gowaklara adam girse oða hiç zat bolmaýar, emma it girse ýokaryk böküp-böküp ölüp galýar. Näme üçin ? Sebäbini dü°ündiriò.

3. Rowaýatlara görä, da°arda öz i°i bilen me°gullanyp ýören ýa° gelin ýer titremesini we dagyò göçýändigini ödünden bilipdir we gowakda oýnap ýören ýa° çagasyna tarap ylgapdyr, balasyny bagryna basandan soð, togalanyp gelýän da°dan goranmak üçin bir elini ýokary göterýär. °onda “täsinlik” bolup, aýalyò özi we onuò çagasy da°a öwrülipdirler. °ondan bäri bu gowaga “ gelin gowagy” diýip at beripdirler.

Gowagy eli bilen tutup duran aýala meðze° da° figurasynyò nähili peýda bolan bolmagy mümkin? Jogabyòzy himiki reaksiýanyò deòlemeleri bilen esaslandyryò. Gowaklaryò nähili emele gelenligi barasynda öz pikiriòizi beýan ediò.

**BKM elementleri:** kömür kislotasy, dissosirlenme, karbonatlar, gidrokarbonatlar, nahar sodasy, kir soda, hek da°y, bor, mermer, stalagmit, stalaktit.



### Sorag we ýumu°lar

1. Kömür kislotasy nähili duzlary emele getirýär?
2. Kömür kislotasyny we onuò duzlaryny anyklamagyò ýoluny aydyò.
3. Kömür kislotasynyò haýsy duzlary praktiki ähmiýete eýe we olaryò ulanylýan pudaklaryny aýtdyò.
4. 1,5 kg natriý gidrokarbonat gyzdyrylanda we artykmaç mukdardaky kislota täsir etdirilende nähili göwrümdäki gaz bölünmegi mümkin?
5. Ammoniy we magniy karbonatlaryò, gidrokarbonatlaryò formulalaryny ýazyò.

6. Aºakdaky özgeriºleri amala aºyrmak üçin mümkinçilik berýän reaksiýanyò deòlemelerini ýazyò:

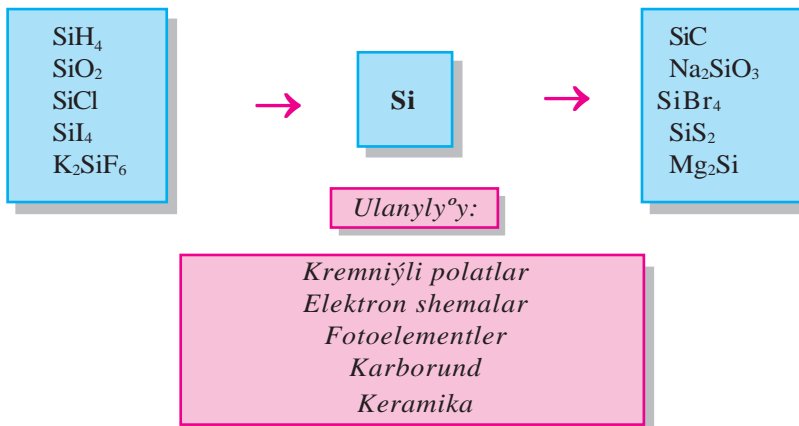


## 12-§. Kremniý. Kremniýniò periodik ulgamdaky orny we atom gurluºy

### Kremniýniò *p*-elementler maºgalasyna degiºlidigini nähili düºündirýärsiòiz?

Si (+14) 2 · 8 · 4 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup>				
T <sub>s</sub> , °C	T <sub>q</sub> , °C	D <sub>é</sub> , g/sm <sup>3</sup>	D <sub>a</sub> , g/sm <sup>3</sup>	Açyº edilen wagty
1420	2355	3,3	2,33	I. Berselius, 1823

çägesow toprak SiO<sub>2</sub>  
kaolin Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 2SiO<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O  
meýdan ºpaty K<sub>2</sub>O · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 6SiO<sub>2</sub>



Kremniý periodik ulgamyò üçünji periodynyò dördünji gruppasynyò esasy podgruppasynda 14-nji tertip nomeri bilen ýerleºen, *p*-elementler maºgalasyna girýär. Otnositel atom massasy 28,086-a deò. Daºky elektron derejesinde dört elektron tutýar.

Si	14	+14	-14	1s <sup>2</sup>	2s <sup>2</sup>	2p <sup>6</sup>	3s <sup>2</sup>	3p <sup>2</sup>	3d <sup>0</sup>	...	3s <sup>2</sup>	3p <sup>2</sup>	3d <sup>0</sup>
											↑↓	↑	↑

Periodik ulgamda kremniý elektronlary aðsat beriji we elektronlary aðsat kabul edýän elementlerið arasynda ýerle°en. Özünið birle°melerinde  $\text{SiH}_4$  kremniý dört walentligi ýüze çykarýar. A°aky oksidlenme derejesi  $-4$ . Ýokary oksidlenme derejesi bolsa  $+4$  ( $\text{SiO}_2$ ). Atomlaryð ýakyn elektrootrisatellige eýe bolmaklary netijesinde Si–H baglany°ygyð kem polýarlananlygy, molekulanyð polýar dälligi bä°inji, altynjy, ýedinji gruppalar esasy podgruppalaryð elementlerinden tapawutlylykda kremniýnið wodorodly birle°mesinið kislotaly ýa-da esasy häsiýetlerini ýüze çykarmazlygyna sebäp bolýar.

**Tebigatda ýaýraý°y we biologik ähmiýeti.** Ýer gabygynda ýaýranlygy taýdan kisloroddan soð ikinji orunda durýan kremniýnið massa ülü°i 27,6% -i düzýär. Kremniý tebigatda diðe birle°meler halynda du° gelýär. Kremniý tebigatyð esasy elementidir. Köp dag jynslary (*gneýsler, granitler, bazaltlar*) we minerallar (*kwars, meýdan °patlary, gum, çägeler*) kremniýnið birle°melerinden düzülen. Kremniý käbir ösümlüklerið baldak we ýapraklarynyð, gu°laryð ýeleklerinið we haýwan ýüdünið düzümine girýär.

**Alny°y we ulanyly°y.** Kremniý (IV)-oksidi magniý, alýuminiý ýa-da uglerod bilen gaýtarylyp kremniý alynýar:



Kremniý birnäçe garyndylar almakda ulanylýar. 4% kremniý bar bolan polat aðsat magnitlenmek häsiýetine eýe bolup galýar. Ondan transformatorlar, dwigateller, generatorlar (elektrotehnik polat) taýýarlanýar. 16% we ondan artyk kremniý bar bolan polat (kislotla çydamly polat) himiýa senagatynda apparat we enjamlar taýýarlamakda ulanylýar. Kristal halyndaky arassa kremniý radio we elektrotehnikada ýarym geçiriji hökmünde ulanylýar. Olar Gün °öhlesini elektrik energiýa öwürýär. Kremniýli gün batareýalary kosmiki maksatlar üçin energiýa çe°mesi hökmünde ulanylýar.

**BKM elementleri:** kremniýnið periodik ulgamdaky orny, atom gurlu°y, tebigatda du° gelmegi, alny°y, ulanyly°y.



### Sorag we ýumu°lar

1. Kremniýnið periodik sistemadaky ornuny dü°ündirið.
2. Uglerodyð we kremniýnið atom gurlu°yndaky meðze° hem-de tapawutlanýan taraplaryny görkezið.
3. Kremniý tebigatda nähili görnü°lerde du° gelýär?
4. Kremniý nähili ýollar bilen alynýar?

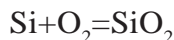


### 13-§. Kremniýniò häsiýetleri. Möhüm birle°meleri

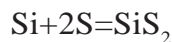
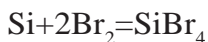
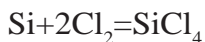
**SiO<sub>2</sub> we CO<sub>2</sub> leriò agregat halatlarynyò arasyndaky tapawudy ylmy taýdan nähili dü°ündirýärsiòiz?**

**Fiziki we himiki häsiýetleri.** Kremniý da°ky görnü°inden metallara meðzeýär. Kristal kremniý çal – polat reðkli, metal ýylpyldysy bar bolan maddadyr. Suwuklanmak temperaturasy 1420°C, gaýnamak temperaturasy 2355°C; dykzlygy 2329 kg/m<sup>3</sup>; izotop sany 11 (24→34);

Ugleroda garanda kremniýde metal dällik häsiýetleri gow°agrak ýüze çykýar, çünki, onuò atom radiusy ulurak we da°ky elektronlar ýadrodan uzakda ýerle°en. Güýçli gyzdrylanda kremniý howada ýanyp gidýär we kremniý (IV)-oksidini emele getirýär:

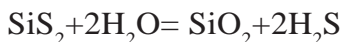
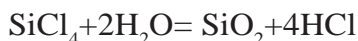


Gyzdrylanda kremniý hlor, brom we kükürt bilen hem täsirle°ýär:



kremniý (IV)–hlorid    kremniý (IV)–bromid    kremniý (IV)–sulfid

Kremniýiò galogenli we kükürtli birle°meleri gidrolize duçar bolýar:

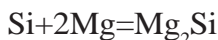


Kremniý ýokary temperaturada uglerod bilen birle°ýär we örän gaty birle°me–karborundy (kremniý karbid) emele getirýär:

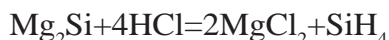


Karborunddan ýylmaýjy we çalgý da°lary taýýarlanylýar.

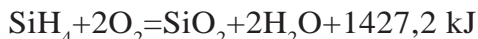
Gyzdrylanda kremniý birnäçe metallar (Mg, Ca, Cr, Mn, Fe we b.) bilen silisidler emele getirip birle°ýär:



Metal silisidlerine kislotalaryò täsirinde kremnewodorod SiH<sub>4</sub> – *silan* emele gelyär:

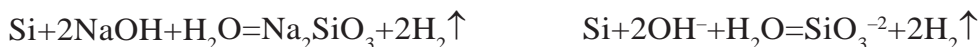


Silan – reðksiz gaz, güýçli dikeldiji, howada öz-özünden ýalynlanyp gidýär:



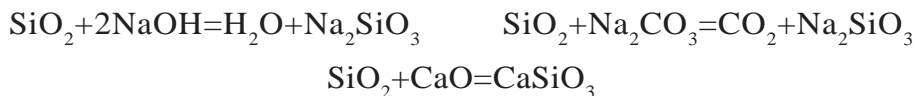
Silandan da°ary ýene birnäçe kremnewodorodlar hem bar, olaryò umumy formulasy  $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$ , bu ýerde  $n \leq 8$ . Silanlar metan hataryndaky uglewodorodlara meðze° bolmak bilen bilelikde kremniýniò ugleroda görä metal dällik häsiýetiniò güýçsizlenmegi netijesinde Si–H we Si–Si baglany°ygyò güýçsizlenmegi sebäpli olara görä güýçli reaksiýon ukyba eýe.

Kislotalar bilen täsirle°meýär. A°garlaryò erginleri we erginler bilen täsirle°ýär:

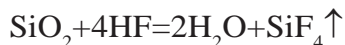


**Iò möhüm birle°meleri.** *Kremniý (IV)-okside  $\text{SiO}_2$*  gaty, eremesi kyn madda, atom kristallik gözenekli, suwda eremeýän madda. Tebigatda kwars mineraly halynda du° gelýär. Kwarsyò dury, reðksiz kristalyna dag hrustaly diýip hem aýdylýar. Kremen, agat, ýa°ma, çäge – kwarsyò görnü°leri bolup hasaplanýar.

Kislotaly oksid häsiýetine eýe bolup, a°garlar, a°gar metallar karbonatlar we esasly oksidler bilen go°up eredilende kremniý kislotasynyò duzlaryny – silikatlary emele getirýär:

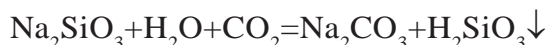


Ftorid kislotadan ba°ga kislotalar bilen täsirle°meýär. Ftorid kislotanyò täsirinde gaz °ekilli kremniý ftorid  $\text{SiF}_4$  emele gelýär:

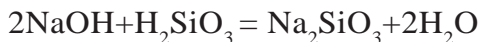


Suwuklandyrylan kwarsdan ultramelew°e °öhleleri geçirýän we kiçi gidelmek koeffisiýentine eýe bolan kwars aýnasy alynýar. Kwarsyò eremek temperaturasy  $1500^\circ\text{C}$  töwereginde. °onuò üçin kwars aýnasyny ýokary temperaturaly °ertlerde ulanmak mümkin. Kwarsdan simap lampalary we himiki laboratoriya enjamlary taýýarlanýar.

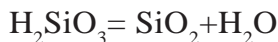
**Metakremniý kislotasy we onuò duzlary.** Metakremniý kislotasy  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  iki esasly güýçsiz kislota bolup, kömür kislotadan hem güýçsizdir. °onuò üçin kömür kislotasy ýa-da kömürtur°y gazy ony duzlaryò ergininden gysyp çykarmagy mümkin:



Metakremniý kislotasy suwda eremeýär we goýy çökünci emele getirýär. Ol diðe a°garlarda ereýär we duzlary emele getirýär:



Gyzdyrylanda metakremniý kislota aðsatlyk bilen suw we kremniý (IV)-oksidine dargaýar:



Metakremniý kislotasy onuð duzlaryna ba°ga kislotalary täsir etdirip alynýar. Onuð duzlaryna silikatlar diýilýar. Diðe a°gar metallarynyð silikatlary suwda ereýar. Natriý we kaliý silikatlarynyð ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  we  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ) erginlerine *suwuk aýna* diýilýar. Suwuk aýna kislota çydamly sement, beton, kleý, mazlary taýýarlamakda, mata we hek da°yny siðdirmekde, gurlu°yk i°lerinde ulanylýar.

Silikatlar çyl°yrymly tebigy birle°meler – alumosilikatlar, meselem, meýdan °patynyð ( $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ ), kaolinið ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) düzümine girýar.

**BKM elementleri:** kremniýnið fiziki häsiýetleri, himiki häsiýetleri, silisidler, kremniý (IV)-oksidi (kwars), dag hrustaly, silan, silikat kislotasy, silikatlar, ereýän aýna.



### Sorag we ýumu°lar

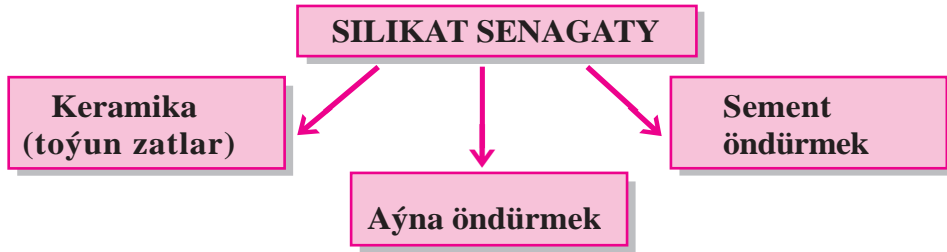
1. Kremniý tebigatda nähili halda du° gelýar?
2. Kremniý nähili alynýar?
3. Kremniý nirelerde ulanylýar?
4. Kremniýnið fiziki we himiki häsiýetlerini aýdyð.
5. Kremniýnið himiki häsiýetlerini ýüze çykarýan reaksiýa deðlemelerini ýazyð.
6. Kaliý silikatynyð gidroliz reaksiýasynyð ionly deðlemesini ýazyð we silikat kislota häsiýetlerini dü°ündirið.
7. A°akdaky tapawutlary amala a°yrmak üçin zerur reaksiýa deðlemelerini ýazyð:  
 $\text{Si} \rightarrow \text{Mg}_2\text{Si} \rightarrow \text{SiH}_4 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{SiO}_2$

## 14-§. Silikat senagaty

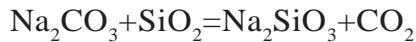
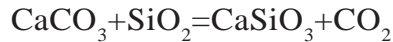
### Aýna, sement, keramika we demir-beton öndürýän kärhanalary hakynda nämeleri bilýärsiðiz?

Tebigy silikatlar we kremnezem aýna, forfor we faýans, keramiki enjamlary, gurlu°yk materiallary taýýarlamakda ulanylýar.

- Angrende kömür bilen bir hatarda kaolin hem gazylyp alynýar. Ol silikat senagaty üçin möhüm çig maldyr.



**Aýna.** Ýönekeý aýna ýa-da aýna gaby kremniý (IV)-oksidi (kwars, çäge görnüşinde) we kalsiý karbonaty (hek daýy, mermer halynda) natriý karbonaty (soda halynda) bilen eredilip alynýar:



Emele gelen aýna – kalsiý we natriý silikatlarynyň kremniý (IV)-oksidi bilen garyndysydyr. Beýle aýnanyň himiki düzümini takmynan  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$  formula bilen adlatmak mümkin. Eredilen aýna sowadylanda birden gataman kem-kem goýulýar, gowaklygy artýar. Bu bolsa oňa islendik ökil bermäge mümkinçilik döredýär. Sowap barýan ýarym goýy massadan aýnalary, ýüpleri, trubkalary, üfleme ýa-da presleme arkaly enjamlary taýýarlamak mümkin. Aýnanyň häsiýetleri onuň düzümine baglydyr. Aýna taýýarlamak üçin ihtanyň düzümine natriý karbonatyň ornuna kaliý karbonat (pota) alynsa himiki enjamlary taýýarlamak üçin pugta, kyn ereýän aýna, pota we gurun (II)-oksidi alynsa hrustal – öhläni güýçli döwüji, agyr aýna almak mümkin.

Reðkli aýnalar dürli maddalar goşulup alynýar. Kobalt (II)-oksidi aýna gök reðk, hrom (III)-oksidi ýaýyl reðk, demir (II)-oksidi gara ýaýyl reðk, mis (I)-oksidi gyzyl reðk berýär. Altyn goşulsa diňe gyzyl öhläni geçirýän *rubin aýnasyny* almak mümkin.

Aýna süýümlerinden ýylylyk we elektroizolýasiýalaýjy häsiýetli matalar, kislota çydamly materiallar taýýarlanýar.

**Sement.** Sement öndürmek üçin çig mal (hek daýy we toprak) owradylýar we aýlanyjy peçe goýberilýär, peçäki temperatura  $450^\circ\text{C}$  -a çenli göterilýär. Beýle temperaturada çig malyň düzümindäki suw we kömürturý gazy çykyp

gidýär. Netijede gataýjy massa bölekleri – klinker alynýar. Klinkeri poro°oga öwürip sement taýýarlanýar. Sementi suw bilen gary°dyrylanda örän gaty massa emele gelip gataýan hamyr peýda bolýar. Gatama hatda suwuð astynda hem boluberýär. Sementden ýerið üsti we suwuð astyndaky binalary gurmakda baglaýjy material hökmünde peýdalanylýar.

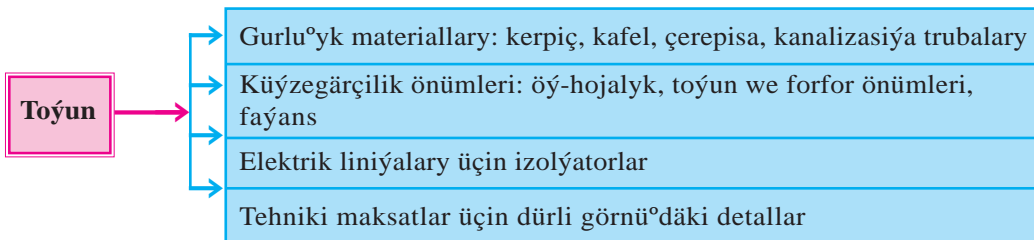
**Beton we demir-beton.** Sement baglaýjysy çäge, maýda çagyl da° we iri çagyl, da°lar bilen garylyp beton alynýar. Betonyð içine demir sim, armatura we turbalardan karkas goýlup demir-beton alynýar. Beton we demir-beton halk hojalygynyð köp pudaklarynda gið gerimde ulanylýar.

**Keramika.** Laýdan taýýarlanan önümlere – keramika diýilýär. Toýun (keramiki önümler) taýýarlamak üçin çig mal laý toprak, kaolin, gum, bor, dolomitler hasaplanýar. Häzirki günde toýun önümler gural-enjamlar, elektrotehnika, radiotehnika senagatlarynda hem ulanylýar. Bu maksatlar üçin ulanylýan toýunlar näzik toýunlardyr. Näzik toýunlary taýýarlamak üçin esasy çig mala talk, glinozem, magniý oksidi, titan birle°meleri go°ulyp aýratyn düzümlü çig mal taýýarlanylýar.

Özbek halky örän gadymdan bäri küýzegärçilik senagaty bilen me°gullanyp gelipdir. Samarkant, Buhara, Hywa ýaly °äherlerde asyrlar dowamynda özünið gözelligini ýitirmän gelyän binalaryð nagy°lary hem toýundan taýýarlanandyr.

Ýerli küýzegärçilik kärhanalarynda, °eýle hem, keramika önümlerini i°läp çykarýan iri zawodlarda hem toýun taýýarlamak prosesi a°akdaky basgançaklardan ybarat bolýar:

*Maksada görä çig mal taýýarlamak → laý (toýun massasy) taýýarlamak → galyplara guýmak (belli bir °ekil bermek) → guratmak → bi°irmek.*



Keramiki önümlerið de°ikleri suwy geçirmezligi we hapalanyp gitmezligi üçin nahar duzy bi°iriji peçe goýulýar, netijede önümlerið üsti glazur bilen örtülýär (nahar duzynyð buglary kremniý oksidi bilen reaksiýa giri°ýär) we enjamyð üsti ýuka aýna meðze°, suw geçirmeýän gatlak bilen örtülýär.

**BKM elementleri:** tebigy silikatlar, aýna, reðkli aýnalar, sement, beton, demir-beton, keramika, forfor, toýun, faýans, çerepisa.



### Sorag we ýumu'lar

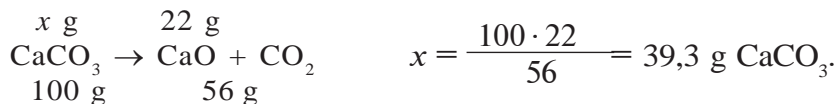
1. Ýönekeý aýna nähili alynýar we ondan nirelerde peýdalanylýar?
2. Ýönekeý aýna bilen reðkli aýnalaryò arasynda nähili tapawut bar?
3. Aýnanyò nähili görnü'lerini bilýärsiðiz?
4. Sement nähili alynýar we nirelerde ulanylýar?
5. Keramika näme? Nähili häsiýetlere eýe?
6. Demir-beton näme we betondan nämesi bilen tapawutlanýar?

### Meseleler çözmegiò nusgasy

**1-nji mysal:** 50 g hek da°y gaty gyzdyrylanda 22 g CaO alyndy. Hek da°ynyò düzüminde näçe göterim CaCO<sub>3</sub> bolupdyr?

**Çözüli'i:** 1) Hek da°y gyzdyrylanda onuò düzümindäki CaCO<sub>3</sub> söndürilmedik hek (CaO) we CO<sub>2</sub> gazyny emele getirýär.

22 g CaO näçe CaCO<sub>3</sub> -den emele gelýär.



2) 50 g hek da°ynyò düzüminde 39,3 g CaCO<sub>3</sub> bolupdyr. 39,3 g CaCO<sub>3</sub> 50 g hek da°ynyò näçe göterimini düzýär.

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{39,3}{50} = 78,5\% \quad \text{Jogaby: } 78,5\% \text{ CaCO}_3 \text{ bar.}$$

**2-nji mysal:** 54 g kristallik soda Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> · 10H<sub>2</sub>O-dan natriý karbonatynyò 10% -li erginini taýýarlamak üçin näçe suw gerek?

**Çözüli'i:** 1) 54 g kristallik sodada näçe gram Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> bar?

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 46+60+180=106+180=286. \\ 286 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \text{ -da } 106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \text{ bor.} \end{array} \right.$$

$$54 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \text{ -da } x \text{ g Na}_2\text{CO}_3. \quad x = \frac{54 \cdot 106}{286} = 20 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \text{ bar.}$$

2) 54 g kristal sodanyò düzüminde 20 g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> bolsa, ondan 10% -li ergin taýýarlamak üçin näçe suw gerek?

10% -li ergin taýýarlamak üçin:

$$\begin{cases} 10 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \text{ -ny } 90 \text{ g suwda eretmek gerek.} \\ 20 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \text{ -ny } x \text{ g suwda eretmek gerek. } x=180 \text{ g.} \end{cases}$$

3) 54 g kristal sodanyò düzüminde 34 g suw bar.

$$180 - 34 = 146 \text{ g suw.}$$

54 g kristal soda 146 g suwda eredilse (54+146) 200 g ergin emele gelýär.

Jogaby: 146 g suwda

*Meseläniò dogry i°lenenligini barlamak.*

1) Erginiò massasy:

$$54 \text{ g} + 146 \text{ g} = 200 \text{ g}$$

2) 200 g erginde 54 g kristal soda eredildi 54 g kristal sodanyò düzüminde  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  we suw bolýar:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

3) 54 g kristallik sodanyò düzümindäki ereýji ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) massasyny tapmak:

$$\begin{cases} 286 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O-da } 106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \text{ bar.} \\ 54 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O-da } x \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \text{ bar.} \end{cases}$$

$$x = 20 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \text{ (ereýji).}$$

4) 200 g erginde 20 g ereýji bar. Erginiò göterim konsentrasiýasy:

$$C\% = \frac{20}{200} \cdot 100\% = 10\% \text{ li.}$$



### Özba°dak çözmek üçin meseleler we gönükmeler

1. Metal dälleriò atomlarynyò gurlu°yndaky umumylyk nämede?

2. Haýsy metal däl elektronlary aðsat birle°dirýär: a) uglerod ýa-da azot; b) kükürt ýa-da fosfor; d) selen ýa-da tellur; e) ýod ýa-da brom; f) kislorod ýa-da hlor; g) azot ýa-da kükürt? Näme üçin?

3. Metal däller nähili elementler bilen täsirle°ýär? Munda nähili tipdäki baglany°yk emele gelýär?

4. 200 g hek da°ynyò dargamagy netijesinde 33,6 l kömürtur°y gazy emele geldi. Hek da°ynyò düzüminde näçe göterim kalsiý karbonaty bolupdyr? J: 75 %.

5. Düzüminde 20 % keseki jynslar bolan 4,5 g da°kömür ýakylanda näçe göwürümdäki kömürtur°y gazy emele gelýär? J: 6,72 l.

6. 60 g hek da°y gyzdyrylanda 32 g kalsiý oksidi alyndy. Hek da°yndaky kalsiý karbonatynyò massa ülöüni anyklaò. J: 0,953.

7. Düzüminde 10% go°maça bolan 44,45 g kaliý permanganat gyzdyrylanda näçe mol we näçe gram kislorod emele gelýär?

8. 4 kg kalsiý karbid suw bilen reaksiya girip 1120 l (n°.-de ölçelen) asetileni emele getirýär. Reaksiya üçin alnan kalsiý karbidiò nusgasynda näçe göterim  $\text{CaC}_2$  bolan?

9. Düzüminde 10% keseki jynslar bolan 2 t hek da°y doly darganda näçe göwürümdäki CO<sub>2</sub> emele gelýär?

10. Düzüminde 92% C bolan 4 t kömürden gaz generatorynda näçe göwürümdäki tutujsy gazy emele gelýär. Önümçilikdäki zaýaçylyk 15%-i düzýär diýip hasaplað.

11. Kristal sodanyò düzüminde 62,94% kristallizasiýa suwy bar. Kristalgidratyò formulasyny anyklað.

12. Ba(OH)<sub>2</sub> ergini arkaly 1 m<sup>3</sup> howa geçirilende 2,64 g BaCO<sub>3</sub> çöküni emele gelýär. Howanyò düzüminde näçe göterim kömürtur°y gazy bolupdyr?

13. Ýönekeý aýnanyò düzümi Na<sub>2</sub>O · CaO · 6SiO<sub>2</sub> bolýanlygyny hasaba alyp, 1 tonna aýna almak üçin zerur bolan hek da°y, soda we kremniý (IV)-oksidiniò mukdaryny hasaplað.



## Temalar boýunça test soraglary

### Metal däller

- Haýsy gaz suwda gowy ereýär?  
A) wodorod; B) hlor; C) wodorod hlorid; D) wodorod sulfid.
- Haýsy madda güýçli oksidlendiriji?  
A) HCl; B) HClO; C) HClO<sub>3</sub>; D) HClO<sub>4</sub>.
- Haýsy reaksiýa ýönekeý °ertlerde geçýär?  
A) Cl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> →; C) Cu + Cl<sub>2</sub> →;  
B) Na + Cl<sub>2</sub> →; D) Fe + Cl<sub>2</sub> →;
- Haýsy birle°mede azot – 3 oksidlenme derejesine eýe?  
A) N<sub>2</sub>; B) N<sub>2</sub>O; C) NO; D) NH<sub>3</sub>.
- 0,25 mol wodorodda atomlaryò sany näçe sany?  
A) 6,02·10<sup>23</sup>; B) 12,02·10<sup>23</sup>; C) 3,01·10<sup>23</sup>; D) 1,505·10<sup>23</sup>.
- Wodorod gyzdyrylanda haýsy maddalar bilen uçmaýan birle°meleri emele getirýär?  
A) P we N; B) S we Se; C) Cl we Br; D) Ca we Ba.
- Haýsy madda a°gar ergini bilen reaksiýa girýär?  
A) O<sub>2</sub>; B) CO<sub>2</sub>; C) CO; D) NO.
- A°akdakylardan haýsy birinde kükürdiò oksidlenme derejesi –2 -ä deð?  
A) S; B) H<sub>2</sub>S; C) SO<sub>2</sub>; D) SO<sub>3</sub>.
- Haýsy gruppa elementleriniò elektrotrisatelligi güýçli?  
A) Li, K, Na; C) B, Al, Cu;  
B) Mg, Ca, Ba; D) F, Cl, Br.
- 72 g suw elektrik togunyò täsirinde darganda näçe wodorod emele gelýär?  
A) 3; B) 4; C) 6; D) 8.



## Uglerod we kremniý

1. Periodik sistemanyò IV gruppasyndaky p-elementleriò atomlary nähili umumy elektron formula eýe?
 

A)  $ns^2np^2$ ;                      B)  $ns^2np^3$ ;                      Ç)  $np^5$ ;                      D)  $ns^2np^6$ .
2. Ösümlük gün °öhlesi çykyp duran wagtda ýapragynyò 1 m<sup>2</sup> -a 5 g töwereginde kömürtur°y gazyny siòdirýär. Munda meýdany 1,8 m<sup>2</sup> bolan günebakar bir günde takmynan näçe gram uglerod jemleýändigini anyklaò:
 

A) 2,45;                      B) 24,5;                      Ç) 12,25;                      D) 1,225.
3. 96 g gurumyò ýanmagy netijesinde n.°-de näçe göwrüm CO<sub>2</sub> emele gelýär?
 

A) 179,2;                      B) 1,792;                      Ç) 17,92;                      D) 1792.
4. Kalsiý karbonatynyò bir sany molekulasyynyò massasyny anyklaò:
 

A)  $1,66 \cdot 10^{-24}$ ;                      B)  $11,2 \cdot 10^{-23}$ ;                      Ç)  $2,3 \cdot 10^{-22}$ ;                      D)  $6,02 \cdot 10^{-22}$ .
5. 54 g kristal halyndaky sodadan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-iò 10 %-li erginini taýýarlamak üçin näçe g suw gerek?
 

A) 240;                      B) 250;                      Ç) 300;                      D) 350.
6. Silanyò SiH<sub>4</sub> molekulasyndaky kremniý atomynyò walent orbitalynyò gibridlenmeginiò görnü°ini görkezìò:
 

A) sp;                      B) sp<sup>2</sup>;                      Ç) sp<sup>3</sup>;                      D) d<sup>2</sup>-sp<sup>2</sup>.
7. Aýnanyò Na<sub>2</sub>O · CaO · 6SiO<sub>2</sub> düzümindäki kalsiý oksidiniò massa ül°üni (% hasabynda) anyklaò.
 

A) 11,7;                      B) 15,6;                      Ç) 13,4;                      D) 24,4.
8. Normal aýnanyò düzüminde 13 % natriý oksidi, 11,7 % kalsiý oksidi, 75,3 % kremniý (IV)-oksidiniò bolsa, oksidleriò birle°meleri görnü°indäki aýnanyò formulasyny görkezìò:
 

A) Na<sub>2</sub>O · CaO · 4SiO<sub>2</sub>;                      Ç) Na<sub>2</sub>O · CaO · 2SiO<sub>2</sub>;  
 B) Na<sub>2</sub>O · CaO · 6SiO<sub>2</sub>;                      D) Na<sub>2</sub>O · 2CaO · 4SiO<sub>2</sub>.
9. C → Si → Ge → Sn → Pb hatarynda elementleriò metal dällik belgileri nähili üýtgeýär?
 

A) güýçlenýär;                      Ç) üýtgemeýär;  
 B) peselýär;                      D) peselýär, soðra güýçlenýär.
10. 15 g SiO<sub>2</sub> bilen NaOH reaksiýa girip näçe duz emele getirýär?
 

A) 30,5;                      B) 21,2;                      Ç) 18,4;                      D) 26,3.

## III bap METALLAR

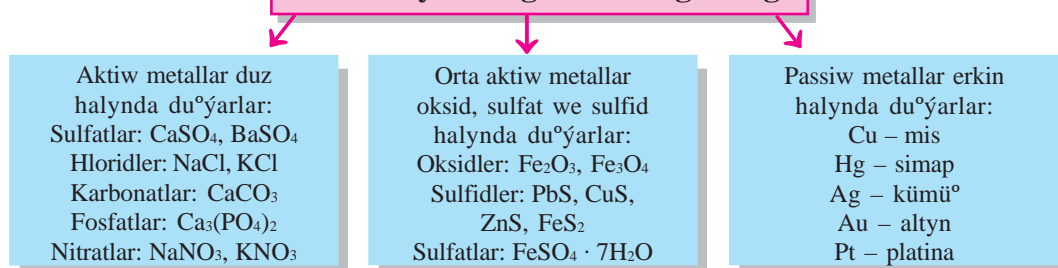
### 15-§. Metallaryò tebigatda ýaýranlygy, alny<sup>o</sup>y we ulanyly<sup>o</sup>y

#### Gündelik durmu<sup>o</sup>da ulanylýan nähili metallary bilýärsiðiz?

- Periodik ulgamdaky 118 elementiò 90 sanysy metallardyr.
- I, II, III grupparyò ähli elementleri (H we B-dan da<sup>o</sup>ary) metallar.
- IV grupparyò esasy podgruppasynda C we Si -den da<sup>o</sup>ary ähli elementler metallardyr.
- V gruppa esasy podgruppasynda iki sany metal bar: Sb we Bi.
- VI gruppa esasy podgruppasynda bir sany metal bar: Po.
- IV, V, VI, VII, VIII gruppalaryò gapdal podgruppalaryndaky ähli elementleri metallardyr.

Gadym zamanlarda adamlar ýedi sany metaly bilipdirler: altyn, kümü<sup>o</sup>, mis, demir, galaýy, gur<sup>o</sup>un, simap.

#### Metallaryò tebigatda du<sup>o</sup> gelmegi



Häzirki günde durmu<sup>o</sup>y metallarsyz göz ödüne getirip bolmaýar, onlarça metallar we birle<sup>o</sup>meler halk hojalygynyò ähli pudaklaryny gur<sup>o</sup>ap alandyr. Agyr ýükleri da<sup>o</sup>aýan we ýeðil ma<sup>o</sup>ynlar, oba-hojalyk ma<sup>o</sup>ynlary, teplowoz, parowoz,

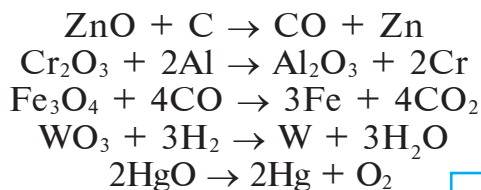
samolýotlardan çekip ýönekeý iðde, çüý, ruçka we °uða meðze°leriò ählisi metallardan ýasalan ýa-da esasy bölegini metallar düzýär. Demir, mis, sink, nikel, kobalt, alýuminiý, magniý, wolfram, molibden, tantal, titan, niobiý ýaly metallar we polat, çoýun, bobbit, dýuralýuminiý, nihrom ýaly birle°meler uly amaly ähmiýete eýedir.

**Alny°y.** Metallary birle°melerden bölüp almak bilen metallurgiýa me°gullanýar. Metallurgiýanyò esasy wezipeleri birle°melerden metallary dikeltmek we ba°ga maddalardan olary bölüp aýyrmakdan ybarat.

Metallary birle°melerden almak üçin her hili usullar ulanylýar. Senagatda metallary bölüp almak usullarynyò hemmesi oksidlenme-gaýtarylma reaksiýalaryna esaslanan bolup, häzirki günde a°akdaky usullardan peýdalanylýar:

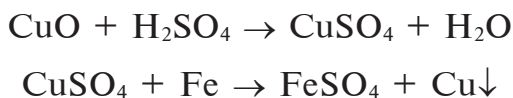
- **Pirometallurgik usullar.**
- **Gidrometallurgik usullar.**
- **Elektrometallurgik usullar.**

Pirometallurgik usullarda metallary almak ýokary temperaturalarda metallaryò birle°melerini gönüden-göni termiki gaýtadan i°lemäge (passiw metallary almak) ýa-da uglerod, uglerod (II) oksidi, alýuminiý, kremniý ýa-da wodorodyò kömeginde metal oksidlerden dikeltmäge esaslanan:

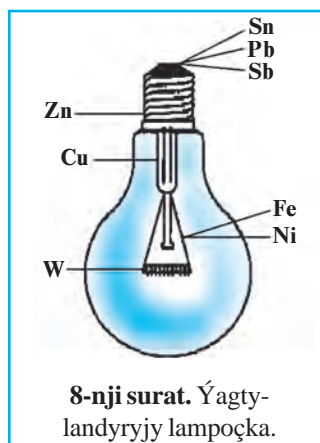


Bu usullaryò kömeginde polat we çoýun alynýar.

Gidrometallurgik usullarda metallary almak olaryò birle°melerini ergine geçirip, ýokary temperaturalaryz, elektroliziò kömeginde ýa-da ba°ga metallary täsir etdirip dikeltmäge esaslanan:

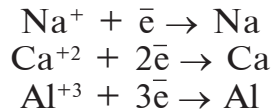


Bu usullaryò kömeginde altyn, kümü°, sink, uran we ba°ga metallar alynýar.



8-nji surat. Ýagtylandyryjy lampoçka.

Elektrometallurgik usullarda metallary almak oksidler, gidroksidler, duzlaryò erginlerini elektroliz etmäge esaslanan:



Bu usullaryò kömeginde a°gar we a°gar – iyiji metallar, alýuminiý alynýar.

**Ulanly°y.** Metallar halk hojalygynyò ähli pudaklarynda ulanylýar. Ynsanyò durmu°y üçin peýdalanmak derejesi boýunça metallar ödðäki orunlarda durýar. 8-nji suratda ýönekeý ýagtylyk lampoçkasynda ulanylýan metallar görkezilen. Ulanlyýan ýerine garap, metallar °ertli görnü°de gara we reòkli metallara bölünýär.

- **Gara metallar – demir we ony gaýtadan i°lemegiò esasy önümleri çoýun we polatlardyr.**
- **Reòkli metallar – demirden ba°ga metallar we olary gaýtadan i°lenen önümleridir.**

Metallaryò dykzlygy 5 kg/m<sup>3</sup>-dan uly bolsa, agyr we ondan kiçi bolsa, ýeòil metallara tapawutlanýar:

- **Ýeòil metallar (litiý, natriý, kaliý, kalsiý, alýuminiý, magniý, titan we b.). Iò ýeòil metal litiý bolup, dykzlygy 0,5 g/sm<sup>3</sup>.**
- **Agyr metallar (kadmiý, nikel, simap, galaýy, gur°un, mis, kobalt we b.). Iò agyr metal osmiý bolup, dykzlygy 22,6 g/sm<sup>3</sup>.**

Da°ky täsirlere çydamly we zergärlik, bezeg önümlerini taýýarlamak üçin ulanyly°yna garap:

- **Seýrek metallar (kümü°, altyn, platina, radiý, palladiý we b.).**

Tebigatda kem ýaýrany (seýrek-iyiji), ba°ga metallardan düýpli tapawutlanýan häsiýetleri (ýarym geçirijiligi, radioaktiwligi, ýokary temperaturada ereýänligi) boýunça:

- **Gyt metallar (aktinoidler, lantanoidler, molibden, wolfram, wanadiý, niobiý, tantal, radiý, toriý we b.).**

ýaly tiplere bölünýär.

Indiy we kümü° ýagtylyk °öhlelerini gowy yzyna serpikdirýänligi üçin proektor we reflektorlar taýýarlamakda ulanylýar.

Gadym wagtlarda asyl metallar: altyn we kümü° hem-de misden tölew seri°deleri bolan pul birlikleri taýýarlanyp, durmu°da ulanylypdyr.

- **Özbeqistanda häzir 40 sany gymmatbahaly metal känleri gözlöp tapyldy.**
- **Altyn zapaslary boýunça Özbekistan dünýäde 4-nji orunda durýar.**
- **Altyn känleri Gyzylgumdaky Muruntaw, Ajybugut, Bulutkan, Balkantaw, Aristantaw, Torbaý we ba°ga ýerlerde ýerle°en.**
- **Kümü° känleri Nowaýy welaýatyndaky Wisokowoltnyý, Okjetpes, Kosmonaçi; Namangan welaýatyndaky Akdepede ýerle°en.**
- **Almalyk dag-metallurgiýa kombinaty iò iri kärhanatlardan biri bolup, Kalmakkyr käninde gazyp alnan magdan esasynda i°leýär we reòkli metallary öndürýär.**
- **°eýle hem Özbekistanda Au, Ag, Cu, Re, Mo, Pb, Zn, W, Cd, Ni, Os, V, Sc, Te, Se ýaly birnäçe metallaryò känleri bar.**

## 16-§.

## Splawlar (Garyndylar)

**Splawlaryò durmu°daky ähmiýeti hakynda nämeleri bilýärsiòiz?**

- **Splawlar – eredilen metallardan ba°ga metallar, metal däller, çyl°yrymly maddalaryò eremeginde emele gelen erginler.**
- **Splawlar kristal gurlu°a eýe bolýar.**
- **Splawlar gaty we ýum°ak, kyn we aòsat ereýän, a°gar we kislotalaryò täsirine çydamly görnü°lere bölünýär.**

Metallaryò garyndylarynyò ýylylyk we elektrik geçirijiligi ýokary bolýar. Häsiýetleri bolsa olaryò düzümini emele getirýän maddalaryò häsiýetlerine bagly.

- **99 % mis we 1 % berilliýden ybarat garyndy misden 7 esse gaty bolýar.**
- **50,1 % wismut, 24,9 % gur°un, 14,2 % galaýy, 10,8 % kadmiýden ybarat garyndy 65,5°C-da suwuklanýar (wismut – 271,3°C, galaýy – 231,9°C, kadmiý – 320,9°C, gur°un – 327,4°C-da suwuklanýar).**

- **Sink, mis, alýuminiý aýratynlykda suwda eremeýär, emma 5 %-li sink, 50 %-li mis, 45 %-li alýuminiýden ybarat garyndy adatdaky °ertde suw bilen täsirle°ip, wodorod bölüp çykarýar.**

Splawlar hem metallar ýaly kristallik gurlu°a eýe we olaryò häsiýetleri gurlu°laryna baglany°ykly bolýar. Kristallananda käbir birle°melerde himiki birle°meler emele gelýär; käbirlerinde bolsa metallaryò atomlary himiki taýdan baglany°yk emele getirmeýär. Beýle birle°melere *gaty erginler* diýilýär.

- **Gomogen splawlar – atom radiuslarynyò ölçegleri ýakyn metallaryò arasynda emele gelýär, kristallik gözenek düwünlerinde atomlary çal°yp ýerle°ip bilýän splawlar (Cu–Au, Ag–Au, Na–K, Bi–Sb).**
- **Geterogen splawlar – atom radiuslarynyò ölçegleri düýpli tapawutlanýan metallaryò arasynda emele gelýär, kristallik gözenek düwünlerinde atomlar çal°yp bilmeýän splawlar (Sn–Al, Zn–Al).**
- **Intermetal (metallarara) splawlar – elektrotristellik bahalary biri-birinden düýpli tapawutlanýan metallardan emele gelen garyndylar. Olarda metallar dürli ekwiwalent mukdarlarda birle°ip, himiki birle°meleri emele getirýär (CuZn, Cu<sub>3</sub>Al, Cu<sub>5</sub>Zn<sub>8</sub>).**

6-njy jedwel

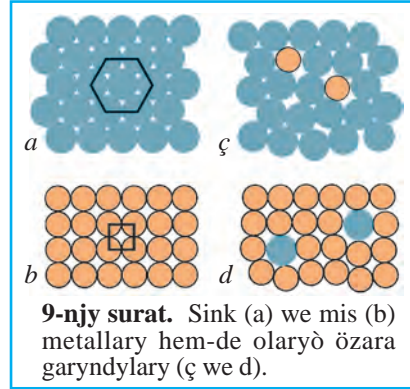
### Käbir splawlar hakynda maglumat

Splawlaryò ady	Splawlaryò görerim düzümleri, %	Splawlaryò ulanylýan ugurlary
Dýuralýuminiý	Al 95, Cu 4, Mg, Mn, Fe, Si, 0,5	Samolýot gurlu°ygynda
Marganesli polat	Fe 83, Mn 12, C 1	°esternýalary taýýarlamakda we maýdalamakda
Hromly polat	Fe 83,7, Cr 12, C 0,3	Poslamaýan polat hökmünde
Wolframly polat	Fe 70–85, W 12–23, Cr 2–6, C 0,5–0,6	Tiz kesýän gurallary taýýarlamakda
Gur°unly babbıt	Pb 80–82, Sn 16–18	Pod°ipnikleri taýýarlamakda
Galaýyly babbıt	Sn 82–84, Sb 10–12, Cu 6	Ma°yn gurlu°ygynda
Gary°yk babbıtler	Pb 64–66, Sn 15–17, Cu 0,3	Ma°yn gurlu°ygynda we dürli galyplary taýýarlamakda

Nihrom atly polat	Ni 67, Fe 16, Cr 15, Mn 15	Elektrik bilen gyzdyrylýan enjamlary taýýarlamakda
Çaphana garyndysy	Pb 55-75, Sb 15-25, Sn 10-20	Çaphanada

Käbir ýagdaýlarda metallar bir-biri bilen birle°meýär we garyndy emele getirmeýär.

Gündelik durmu°ymyzda arassa metallardan taýýarlanan enjamlary görmeýäris diýen ýaly. Garyndylar ödünden belgilenen häsiýetlere eýe bolmagyny taslamala°dyryp taýýarlanylýar. Garyndylaryò kristallik gözenekleri arassa metallaryòkydan güýçli tapawutlanýar. 9-njy suratda arassa sink we mis hem-de olaryò bir-birindäki gaty erginleriniò kristallik gurлу°lary görkezilen.



Splawlaryò häsiýetleriniò dürli-dürlüligi sebäpli senagatda we jemgyýetçilik durmu°ynda giòden ulanylýar. Meselem, galayý bronzasy 5000 ýyl mundan öò hem ulanylypdyr. Häzirki wagtda demir we alýuminiý esasyndaky splawlar iò giò ýaýran garyndylardyr.

**BKM elementleri:** metallaryò periodik ulgamdaky orny, tebigatda erkin we garyndy halynda du° gelýän metallar, pirometallurgiýa, gidrometallurgiýa, elektrometallurgiýa usullary we splawlar.



### Sorag we ýumu°lar

1. Splawlar nähili alynýar?
2. Splawlaryò häsiýetleri nämelere baglany°ykly bolýar?
3. 60 %-li mis we 40 %-li sinkden ybarat garyndynyò himiki splaw hökmündäki formulasyny anyklaò.
4. 99 %-li mis we 1 %-li berilliýden düzülen garyndynyò 10 g mukdaryny doly eretmek üçin 20 % li nitrat kislota ergininden näçe g gerek bolýar?
5. 375, 583, 585, 750, 900 probaly altyn önümlerdäki sifrler nähili manyny aòladýanlygyny mugallymyòyzdan sorap, pikiriòizi depderiòize ýazyò.
6. Durmu°da ulanylýan alýumin gaplary taýýarlamakda alýuminiý splawyndan peýdalanyò bolmaýanlygynyò sebäbini dü°ündirip bilýärsiòizmi?
7. Ynsanlaryò gadymdan ulanyò gelýän birle°meleri hakynda maglumat topladò we himiýa gurnaklarynda ara alyò maslahatla°yò.

## 17-§. Metallaryò fiziki we himiki häsiyetleri

### Metal baglany°ygyò ba°ga himiki baglany°ygyò görnü°leri bilen meòze° we tapawutly taraplary hakynda nämeleri bilýärsiòiz?

**Fiziki häsiyetleri.** Metallar (fransiý we simapdan ba°ga) adatdaky °ertde gaty agregat ýagdaýdaky maddalardyr. Kristal halatyndaky metallar °öhläni gowy gaýtaryanlygy üçin ýaldyrawuk bolýar. Indiý we kümü° öhläni gowy serpikdirýänligi üçin pro•ektor we reflektorlar taýýarlamakda ulanylýar. Alýuminiý we magniýden ba°ga ähli metallar maýdalan (poro°ok °ekilli) halda garamtyl ýa-da doýgun çal reòke eýe bolýar. Altyn we misden ba°ga metallar ak ýa-da çal reòklidir.

Ähli metallar elektrik toguny we ýylylygy gowy geçirýär. Kümü° we mis bu ugurda ilkinji orunlary eýeleýär.

Metallar süýülýän we ma°y°gaklyk häsiyetine eýe. Süylüjilik – jisimleriò da°ky täsir netijesinde aòsatlyk bilen °ekilini üýtgedip bilmek ukybydyr. Iò süýülýän metal altyn bolup, ondan ýuka folga we inçe ýüp taýýarlamak mümkin.

**Metal baglany°ygy.** Metallaryò munuò ýaly häsiyetli aýratynlyklary olaryò içki gurlu°ynyò özbolu°lylygy bilen dü°ündirilýär. Metallaryò kristal gözeneginiò düwünlerinde neýtral atomlar, polo•itel zarýadlanan ionlar ýerle°ýär we olaryò arasynda erkin elektronlar hereketlenýär. Olarda hemi°elik görnü°de atomlardan elektronlaryò bölünmegi we ionlara birle°maegi bolup durýar. <sup>a</sup>u erkin elektronlaryò bolmagy olaryò elektrik toguny we ýylylygy gowy geçirip bilmegini üpjün edýär. Elektronlar bütin kristal boýunça umumy hasaplanýar.

- Metallarda polo•itel ionlaryò we umumy elektronlaryò arasynda emele gelýän himiki baglany°yk metal baglany°ygy diýlip atlandyrylýar.

Metal baglany°ygy gaty we suwuk agregat halatynda bolmagyna seretmezden, diòe metallar üçin mahsusdyr.

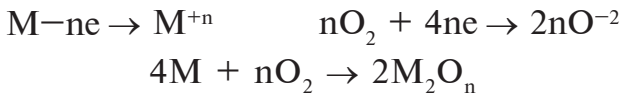
Dykyzlyk, eremek we gaýnamak temperaturasy, gatylyk metal atomlarynyò häsiyetli aýratynlyklary bolan ýadro zarýady, massa, metal baglany°ygyò berkligine baglany°yklydyr.



Umumy dykzlyk boýunça metallar ýeðil, ýagny dykzlygy 5000 kg/m<sup>3</sup>- dan kiçi bolan (litiý, natriý, magniý, alýuminiý we b.) hem-de dykzlygy mundan uly agyr metallara (sink, demir, mis, simap, altyn, platina, osmiý we b.) bölünýär.

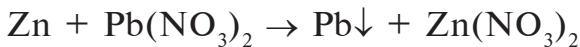
Ið a°aky eremek temperaturasy simaba degi°li (– 38,87°C) bolsa, ið ýokarysy wolframa degi°li (3410°C). Ið gaty metallar hrom we wolfram bolsa, ið ýum°aklary natriý, kaliý we indiýdir.

**Himiki häsiýetleri.** Metallaryò himiki häsiýetleri olaryò atomlarynyò walent elektronlaryny aðsat berip degi°li ionlara öwrülme k ukyby bilen anyklanýär. Himiki reaksiýalarda metallaryò atomlary dikeldijilik häsiýetlerini ýüze çykarýär. Meselem, kislorodda ýanmak hadysasynda metal walent elektronlaryny berip, polo°itel zarýadly iona öwrülýär – oksidlenýär, kislorod bolsa elektronlary kabul edip, otrisatel zarýadly iona öwrülýär – dikelýär:



Natriý hlor bilen birle°ende elektronlaryny hlora berýär, sink kükürt kislotasy bilen täsirle°ende, onuò beren elektronlaryny wodorod kabul edýär (reaksiýanyò deðlemelerini ýazyò).

**Metallaryò elektrohimi ki güýjenme hatary.** Metallaryò dikeldijilik häsiýeti dürlüçe ýüze çykýär. Sink gur°un nitratyndan gur°uny gysyp çykarýär:



Emma, gur°un edil °u °ertde sink nitratyndan sinki gysyp çykaryp bilmeýär. Diýmek, sink gur°una görä güýçli dikeldiji. Gur°un bolsa öz nobatynda misi onuò duzlaryndan gysyp çykarýär, diýmek oða görä güýçliräk dikeldijidir.

Bir metaly ba°ga metallaryò olaryò birle°melerinden gysyp çykarmak ukybyny rus alymy N.N.Beketow

7-nji jedwel

Sada maddalaryò gaýtaryjlyk häsiýetleriniò güýçlenmegi, – ne	
Li	-3,04
Cs	-3,01
K	-2,92
Ca	-2,87
Na	-2,71
Mg	-2,37
Al	-1,66
Mn	-1,18
Zn	-0,76
Cr	-0,74
Fe	-0,44
Ni	-0,25
Sn	-0,14
Pb	-0,13
H <sub>2</sub>	0,00
Cu	+0,34
Ag	+0,80
Hg	+0,85
Au	+1,50

Gidratlanan ionlaryò oksidleýjilik häsiýetleriniò güýçlenmegi, + ne ®

jikme-jik öwrenipdir. Ol metallary «gysyp çykaryjy hatara» ýerle°dirdi we olaryò arasynda wodorodyò ornuny görkezip berdi. Häzirki wagtda bu hatara *metallaryò elektrohimiiki güýçjenme hatary ýa-da metallaryò standart elektrod potentsiallarynyò hatary* diýlip atlandyrylýar.

Her bir metal özünden soðky metaly onuò duzlarynyò ergininden gysyp çykarýar. Wodoroda çenli çepde ýerle°en metallar ony kislotalaryò erginlerinden gysyp çykarýar (litiý we magniýniò aralygyndaky metallar wodorody suwdan adadaky temperaturada gysyp çykarýar). Wodoroddan soð sagda ýerle°en metallar ony kislotalaryò suwly erginlerinden gysyp çykaryp bilmeýär. Metal atomy özüniò walent elektronlaryny näçe aòsat berse, ol °onça güýçli dikeldiji hasaplanýar.

**BKM elementleri:** *metallaryò fiziki häsiýetleri, metal baglany°yk, metallar dikeldiji, metallaryò elektrohimiiki güýçlenmek hatary.*



### Sorag we ýumu°lar

1. Metallar periodik ulgamda nähili ýerle°en?
2. Metallar tebigatda nähili görnü°lerde du° gelýär?
3. Metallary almak usullaryny bilýärsiðizmi? Mysallar getiriò.
4. Metallaryò ýylylygy we elektrik toguny gowy geçirijiligi nämä bagly?
5. Agyr we ýeòil metallardan haýsylaryny bilýärsiðiz?
6. Iò gaty we plastik metallary bilýärsiðismi?
7. Metallaryò himiki häsiýetleri näme bilen dü°ündirilýär?
8. Simap misi onuò duzly ergininden gysyp çykaryp bilermi?
9. Metallarda nähili baglany°yk bar we onuò ähmiýeti nämäden ybarat?
10. Metallaryò elektrohimiiki hatarynyò ähmiýeti nämäden ybarat?
11. Kümü° nitratynyò erginine mis täsir etdirilende 4,3 g kümü° bölünip çykypdyr. Reaksiýa üçin alnan erginde näçe kümü° nitraty bolupdyr?

## 18-§.

## Metallaryò korroziýasy

**Metal predmetler näme üçin poslaýar? Metal predmetleriò (dürli görnü°li detallar) poslamagy netijesinde emele gelýän ýaman netijeleriò nähili öòüni almak mümkin?**

Da°ky gur°awyò täsirinde metallardan taýýarlanan köp predmetler metallaryò oksidlenmegi netijesinde oksidler, gidroksidler, duzlar ýaly himiki birle°meler

emele getirip ýumrulýarlar. Korroziýanyò a°akdaky görnü°leri bar: himiki korroziýa, biokorroziýa, elektrohimiiki korroziýa. Korrozion hadysanyò bolmagyna görä korroziýanyò a°akdaky görnü°leri tapawutlanýar: atmosfera, suýuklykda ýa-da elektrolitlerde, toprakda ýa-da ýer astynda, elektrokorroziýa, mejbury korroziýa, güýçlenmek astyndaky korroziýa.

- **Korroziýa – metallaryò da°-töwerek bilen täsirle°megi netijesinde dargamagydyr.**
- **Himiki korroziýa – metalyò da°ky gur°awdaky oksidleýji bilen gös-göni täsirle°megi netijesinde dargamagy.**
- **Elektrohimiiki korroziýa – özara kontaktda bolan iki hili metalyò elektrolit, suw bilen dogrudan-dogry täsirle°megi netijesinde metalyò güýçlüräk dargamagy.**

Himiki korroziýa natriý we kalsiýniò howada oksidlenmegi, wodorod sulfidli, galogenli, kükürt (IV)-oksidli we ba°ga gazly °ertde, elektrik toguny geçirmeyän nebit, benzin, toluol ýaly suwuklyklaryò täsirinde metallaryò dargamagy mysal bolup biler. Munda elektronlar metaldan dogrudan-dogry oksidleýjä geçýär.

Elektrohimiiki korroziýada çyl°yrymly hadysalar bolup geçýär. Tehnikada ulanylýan metallara hemma wagt ba°ga metallar gary°an bolýar. °onuò üçin metallar elektrolit erginine galta°anda üzniüksiz i°leýän galwanik element emele gelýär, munda metal aktiw dargayar. Howada islendik metal önümiò üstünde suw kondensirlenýär. Onda atmosfera gazlary eräp, elektrolit emele gelýär. Eger metal ba°ga metala degip dursa ýa-da düzüminde garyndylar bar bolsa, galwanik jübüt emele gelýär we elektrohimiiki korroziýa emele gelýär. Arassa metallar elektrohimiiki korroziýa du° gelmeýärler.

Korroziýa halk hojalygyna uly zyýan ýetirýär. Awtomobiller, himiýa senagatynyò esbaplary, enjamlar, turbalar we ba°galar korroziýa netijesinde iò köp zyýan görýän obýektlerdir.

Metal güýjenmeler hatarynda näçe çepde ýerle°en bolsa, ýagny näçe aktiw bolsa, ol °onça aòsat korroziýa du° gelýär diýip aýtmak mümkin. Hakykatda bolsa hemme wagt hem beýle bolmaýar. Meselem, metallaryò elektrohimiiki hatarynyò ba°ragynda ýerle°en alýuminiý atmosferanyò täsirinde bolýan korroziýa birneme gowy gar°ylyk görkezip bilýär. Munuò sebäbi °u, alýuminiýniò üstünde alýuminiý oksidinden ybarat ýuka perde emele gelip, bu perde alýuminiýni da°-töweregìò täsirinden gorap durýar. Bu perde bir usul bilen ýok edilse, alýuminiý örän tiz korroziýalanyp ba°laýar.

Halk hojalygynda elektrohimiği goramak usullary suwly gur°awdaky ýa-da toprakdaky metal konstruksiýalary korroziýadan saklamak üçin ulanylýar. Metallary we metal konstruksiýalary korroziýadan goramagyð a°akdaky usullary amalda giðden ulanylýar:

- **Goraýjy gatlagyny döretmek.**
- **Korroziýa gur°awynyð aktiwligini kemeltmek (ingibirlemek).**
- **Metallaryð häsiýetlerini üýtgetmek (go°maçalardan arassalamak ýa-da go°maça go°mak).**
- **Elektrohimiği gorag.**
- **Himiki durnukly materiallardan peýdalanmak.**

Metallaryð korroziýasy halk hojalygyna örän uly zyýan ýetirýänligi üçin metallary korroziýadan saklamak möhüm ähmiýete eýedir. °onuð üçin ýokarda görkezilen usullardan ið möhümlerini görüp çykýarys.

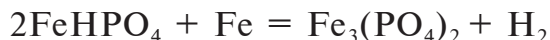
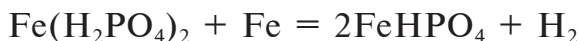
*Goraýjy gatlak.* Metalyð üstüne ony korroziýadan saklamak üçin metal bolmadyk örtükler: lak-boýag, emallar, smolalar, plastmassalar, oksidler (oksidlenmek), duzlar (fosfatlanmak) we ba°galar sürtülýär.

Fosfatlamak – gara we reðkli metallaryð üstünde fosfat örtükleri almak usulydyr. Bu usul metallaryð fosfat kislota we onuð duzlarynyð erginleri bilen täsirle°ip, metallaryð üstünde suwda eremeýän fosfat duzlaryndan ybarat örtük emele gelmegine esaslanan. Fosfat örtükleri almak üçin ulanylýan maddalar anod ingibitorlarynyð hataryna girýär.

Fosfat örtüklerinið elektroizolýasion häsiýetleri gowy bolanlygy sebäpli olardan elektroma°ynlaryð detallaryny taýýarlamakda elektrotehnik we ba°ga polatlaryð üstüne elektroizolýasion dereje emele getirmekde peýdalanlýar.

Islendik ölçeğdäki we °ekildäki önümleri fosfatlamak mümkin, munda temperatura derejesi dürli bolan fosfatlaýjy erginler ulanylýar, fosfatlamak üçin giden wagt bolsa gysga bolýar. Metal önümler boýalanda, ilki fosfatlamak boýaglaryð polat bilen berk birikmegini hem-de üstündäki korroziyon dargama-laryð kem bolmagyny üpjün edýär.

Fosfat örtügið emele gelmegi wodorodyð çykmagy bilen bolýar. Demir atom-lary basgançaklaýyn kislotaýnyð düzümindäki wodorod atomlarynyð ornuny alýar:



Köplenç, metallar korroziýa örän çydamly ba°ga metallar (nikel, sink, hrom, alýuminiý, altyn, kümü°) bilen hem örtülmegi mümkin. Eger örtük ýumrulsa, ýagny metalyò üstüniò bir bölegi açylyp galsa, goralýan metal agressiw ýagdaýa dü°üp, galwanik element emele gelýär we metal korroziýalanyp ba°laýar. Eger örtük metaly goralýan metaldan aktiw, meselem, demiriò üstüne sink gaplanan bolsa, örtülen metal (sink) anod bolýar we beýle örtüge anod örtük diýilýär. Goralýan metal (demir) katod bolýar we ol örtülen sinkiò hemmesi sarplanyp bolýança üzülmeýär. Goraýan metala garanda aktiwligi kemräk bolan metallar katod örtük emele getirýär. Eger-de katod örtük bozulsa goralýan metal örän tiz korroziýalanýar.

*Korrozion gur°aw döretmek.* Metalyò töweregindäki gur°awdan zyýanly garyndylar çykaryp ta°lanyp, erän kislород we duzlaryò mukdary kemeldilse, olaryò täsirinde korroziýalanýan metallaryò korroziýalanmagyny kemeltmek üçin korroziýany peseldýän ingibitorlar diýip atlandyrylýan maddalar ulanylýar.

*Ingibitorlar* – ýörite maddalar bolup, korrozion gur°awa az mukdarda ( $10^{-6}$ – $10^{-3}$  mol/l) go°ulanda korrozion hadysanyò tizligini has peseldýär ýa-da düýbünden ýok edýär. Ingibitorlar hökmünde dürli individual organiki we organiki däl maddalar hem-de olaryò garyndylary ulanylýar. Ingibitorlar atmosferadaky, kislotaly sredadaky, deòiz suwundaky, sowadyjy erginlerdäki, oksidleýjilerdäki, ýaglar we ba°galardaky korroziýadan metallary goramakda ulanylýar. Ingibitorlaryò goramak aýratynlygy olaryò metalyò üstüne adsorbsiýalanyp, katod we anod hadysalaryny haýalla°dyrmagy bilen baglany°ykydyr.

*Elektrohimiki gorag.* Elektrohimiki goragyò ähmiýeti °unda, onda goralýan obýektiò hemi°elik tok çe°mesiniò katoda birle°megidir. Netijede obýektiò özi katoda öwrülýär. Korroziýadan beýle saklanmaklyga katod goranmagy diýilýär. Munda anod hökmünde metal halyndaky lom ulanylýar we ol korroziýa bolup goralýan obýekti korroziýalanmakdan saklaýar.

Protektor goragda – goralýan metala ondan görä aktiw metal plastinkalar birle°dirilýär. Emele gelen galwanik jübütde protektor–anod, goralýan konstruksiýa bolsa katod wezipesini ýerine ýetirýär. Munda protektor ýuwa°-ýuwa°dan dargaýar we metal konstruksiýanyò korroziýalanmagy bolsa togtaýar diýen ýaly.

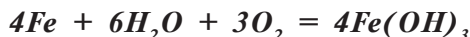
Häzirki wagtda diòe täze gorag usullary däl, belki metallary çal°yrmaga mümkinçilik berýän plastmassalar, kislota çydamly sement we ba°galar hem döredilýär.

**BKM elementleri:** korroziýa, himiki korroziýa, elektrohimiki korroziýa, gorag gatlaklary, elektrohimiki gorag.



### Sorag we ýumu'lar

1. Korroziýa diýip nämä aýdylýar?
2. Korroziýanyò nähili görnü'leri bar?
3. Metallary korroziýadan nähili saklamak mümkin?
4. Fosfatlama usulynyò ähmiýeti nämede?
5. Metallary korroziýadan goramak üçin özüoiz özba'dak taslama teklip ediò.
6. Demir howa, kislorod we suwuò täsirinde korroziýalanyp "pos"y emele getirýär:



- 2,24 g demiriò zeòlemegi üçin n. %-da ölçenen näçe göwrüm kislorod gerek?
7. 28 gr demiriò korroziýalanmagy netijesinde näçe "zeò"  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  emele gelýär, reaksiýa üçin normal ertde näçe göwrüm kislorod gerek bolýar?
  8. A'akdaky üýtge'meleri amala a'yrmak üçin zerur reaksiýa deòlemelerini ýazyò:  

$$\text{Fe} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$$
  9. 12,8 gr mis metalynyò doly oksidlenmegi üçin normal ertde ölçenen näçe göwrümde kislorod gerek bolýar we bu reaksiýa netijesinde näçe gram mis oksidi emele gelýär?

## 19-§.

### Elektroliz we onuò amaly ähmiýeti

**Nahar duzunyò ergininden halk hojalygy üçin möhüm bolan üç sany cig maly nähili ýol bilen almak mümkin?**

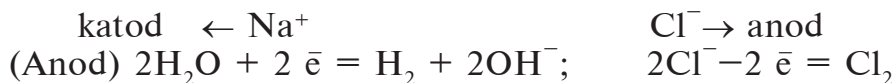
- Elektrolit ergininden ýa-da eredilen elektrolitden elektrik togy geçirilende bolup geçýän oksidlenme-gaýtarylma hadysasyna elektroliz diýilýär.

Elektroliziò ähmiýeti ondan ybarat, ýagny katodda gaýtarylma hadysasy, anodda oksidlenme hadysasy bolup geçýär. <sup>a</sup>ol sanda, elektrolit ergininden elektrik togy geçirilende ergindäki polo•itel ionlar katoda tarap baryp elektronlary kabul edýär we neýtral atomlara öwrülýär, otrisatel ionlar anoda tarap baryp zaryadsyzlanýar, elektronlaryny berýär.

Pikirimizi subut etmek üçin mis (II)-hlorid  $\text{CuCl}_2$  suwdaky ergininiò gidrolizine garalyò. Ergin arkaly elektrik togy goýberilse, ergindäki  $\text{Cu}^{2+}$  we  $\text{Cl}^-$  ionlary degi'li elektrodlara tarap hereketlenýär we olarda a'akdaky hadysalar bolup geçýär:



Elektrod potentsialy  $-0,41 \text{ e}$ -den kiçi bolan metallaryò duzlarynyò ergininden elektrik togy geçirilende, katodda metal ionlary däl-de, eýsem suwuò molekulalary gaýtarylmalydyr. Subut etmek üçin NaCl-yò suwdaky ergininiò elektrolizini görüp geçeliò:



Bu ýagdaýda suwuò molekulalary potentsiallaryò hatarynda alýuminiýden öò ýerle°en iò aktiw metallaryò duzlarynyò erginleri diòe elektroliz edilende dikeldilýär. Munuò sebäbi, suwuò molekulalarynyò dikeldilmek hadysasy örän güýçlenmek hadysasy sebäpli çyl°yrymlyla°ýar we olary dikeltmek üçin go°maça elektrik hereketlendiriji güýji gerek bolýar. Elektroliz hadysasy bolup geçýän iò kiçi potentsiallaryò tapawudynayò dargama naprýa•eniýesi diýilýär we hemme wagt degi°li galwaniki elementiò elektrik hereketlendiriji güýji (e.h.g.) E-den uly, ýagny  $E_{\text{darg}} > E$  bolýar:

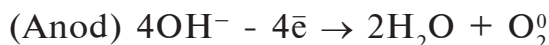
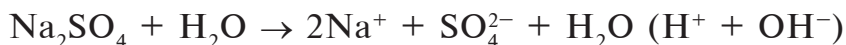
$$\eta = E_{\text{darg}} - E \quad \eta - \text{ýiti naprýa•eniýe.}$$

Anodlar iki görnü°de bolýar—ereýän we eremeyän. Ereýän anodlar—elektroliz wagtynda ýumrulýan, ýagny ergine ionlar halynda geçýän elektrodlardyr. Meselem:  $\text{CuCl}_2$  ergini arkaly tok geçirilse we anod hökmünde mis plastinka alynsa, katodda mis bölünip çykýar, anodda bolsa hlor bölünip çykmaýar. Beýle halda mis atomlary  $\text{Cl}^-$  ionlaryna garanda elektronyny aòsat berýär. Netijede anodyò özi ereýär, ýagny mis anoddan  $\text{Cu}^{2+}$  ionlary halynda ergine geçýär.

Ereýän anoddan peýdalanylýan elektroliz senagatda örän arassa maddalary almak üçin, bir metaly ba°ga metal örtügi bilen örtmek üçin peýdalanylýar. Meselem, enjamlary nikellemekde anod nikelden taýýarlanylýar, nikellenýän enjam bolsa katod bolýar. Iki elektrod hem nikel duzynyò erginine dü°ürilýär.

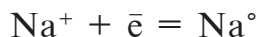
Eremeyän anodlar, adatda, altyn, platina ýa-da grafitden taýýarlanylýar. Ereýän anod elektroliziò wagtynda ionlar halynda ergine geçmeýär. Bu halda anodyò üstünde ýa-da kislota galyndysynyò ionlary, ýa-da suwuò molekulalary oksidlenýär. Elektrolit az-kem konsentrirenen bolsa, kislorodsyz kislotalaryò ionlary, meselem,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ -ler aòsat zarýadsyzlanýar. Kislorodly kislotalaryò anionlary, meselem,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  zarýadsyzlanmaýar. Kislorodly kislota ýa-da onuò duzy suwdaky ergini elektroliz edilende anodda suwuò molekulalary oksidlenip, gaz halyndaky kislород bölünip çykýar.

Eger aktiw metal we kislorodly kislotadan emele gelen duzuò, meselem,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  -iò suwdaky ergini arkaly elektrik togy geçirilse, duzuò kationlary hem, anionlary hem zarýadsyzlanmaýar. Katodda suw gaýtarylýar we anodda oksidlenýär. <sup>a</sup>ol sebäpli katodda wodorod, anodda kislorod bölünip çykýar.



Elektroliz hadysasy netijesinde ergindäki suw dargap, duzuò ergindäki konsentrasiýasy artýar.

Köplenç elektrolitler eredilen halda elektroliz edilýär. NaCl ýaly elektrolitleriò eredilen ionly kristallik gözenekleri bozulýar. Emele gelen ergin tertipsiz hereket edýän ionlardan ybarat bolýar. NaCl ergininde diòe  $\text{Na}^+$  ionlar polo•itel zarýadlananlygy sebäpli  $\text{NaCl} \xrightarrow{\text{suwuklanma}} \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ , elektroliz netijesinde katodda hut <sup>o</sup>u ionlar zarýadsyzlanýar:



Häzirki wagtda senagatda ençeme metallar (Al, Mg, Ca, Na we ba°galar) suwuklandyrylan birle°meleri elektroliz etmek ýoly bilen alynýar. Wodorod, kislorod, ftor, hlor, a°garlar hem elektroliz arkaly alynýar.

Alnan metallary arassalamakda, bir metala ikinji metaly gaplamakda (nikellemek, hromlamak, altyn çaymak) hem elektrolizden giò peýdalanylýar. Nikel, hrom, altyn çaymak enjamlara diòe bezeg bermän, eýsem olary himiki dargamakdan (korroziýadan) hem saklaýar.

*Elektroliz kanunlary.* Elektroliz kanunlaryny iòlis alymy M.Faradeý açypdyr.

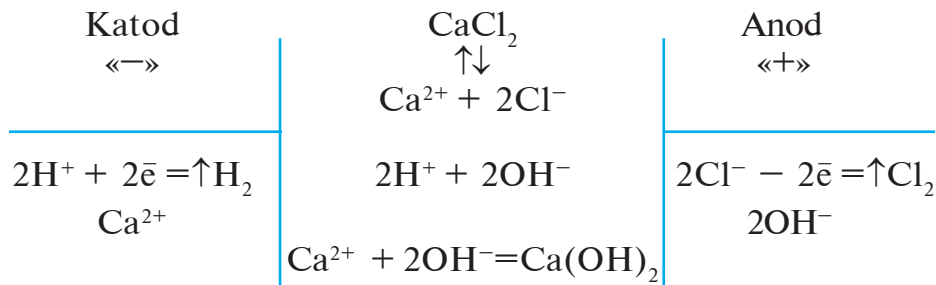
- **Faradeýiò 1-nji kanuny: elektrodda bölünip çykýan maddanyò mukdary diòe bir faktora – erginden geçýän elektrik togunyò mukdaryna proporsionaldyr.**
- **Faradeýiò 2-nji kanuny: dürli maddalaryò ergininden birmeòze° mukdarda elektrik togy geçirilende, elektrodlarda ekwiwalent agyryklaryna proporsional mukdarda maddalar bölünip çykýar.**

Islendik maddadan bir gram-ekwiwalent madda bölünip çykmagy üçin 96500 kulon elektrik mukdary gerek bolýar. Muòa *Faradeýiò sany* diýilýär.

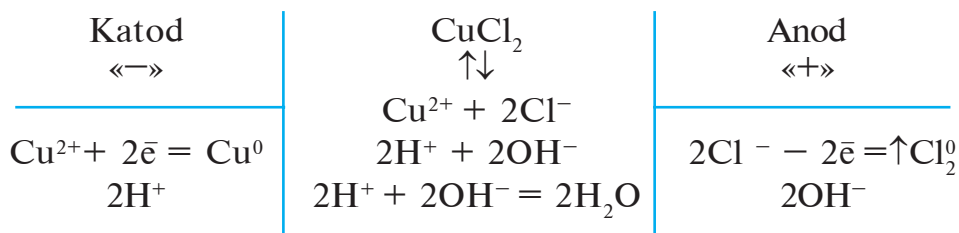


Elektroliz relýefli önümlerden anyk nusga almak üçin iò amatly usuldyr. Elektroliziò kömeginde relýefli önümlerden nusga almaklyga *galwanoplastika* diýilýär (B.S.Ýakobi, 1837).

1. Metallaryò aktiwlik hatarynda alýuminiýe çenli bolan metallaryò birleºmeleriniò erginleri elektroliz edilende katodda wodorod bölünip çykýar:

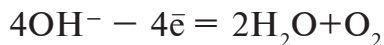


2. Metallaryò aktiwlik hatarynda marganesden baºlap metallaryò birleºmeleriniò erginleri elektroliz edilende katodda metal bölünip çykýar:

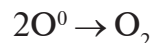


3. Kislordosyz kislotalar we kislordosyz kislotanyò galyndysy bar bolan duzlaryò erginleri elektroliz edilende anodda kislota galyndylary oksidlenýär. Ýokardaky iki mysala serediò.

4. Kislordoly kislotalar we olaryò duzlarynyò erginleri elektroliz edilende anodda  $\text{OH}^-$  ionlary oksidlenýär we kislород bölünip çykýar:



$\text{MnSO}_4$  ergininiò elektrolizi:



Erginde  $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ , ýagny  $\text{H}_2\text{SO}_4$  galýar.

5. Elektroliz hadysasynda eremeyän, ýagny inert materiallaryň plastinkasyndan ýa-da grafitden anod hökmünde peýdalanylýar.

Ereýän anod hökmünde Cu, Ni, Ag, Fe we ba°galardan peýdalanylanda hut °u material hem elektroliz wagtynda oksidlenýär.

Senagatda elektroliz hadysasy alyp barylýan ýerde bölünip çykýan dürli gaz °ekilli önümleri zyýansyzlandyrmak ýa-da ba°ga peýdaly hadysalar üçin gönükdirmek emele gelen ekologik problemany çözmäge mümkinçilik berýär.

Häzir elektroliz hadysasynda emele gelen go°maça birle°melerden üstünlikli peýdalanmak problemalary boýunça birnäçe ylmy laboratoriyalarda degi°li ylmy-barlag i°leri alnyp barylýar.

Hut duzuň edergini elektroliz edilende bölünip çykýan önümleri 8-nji jedwelden peýdalanylýan bilip almak mümkin.

8-nji jedwel

1	Elektrolitler	Elektroliz önümi	
		Katodda	Anodda
1.	Aktiv metallar bilen kislorodly kislotalardan emele gelen duzlar	H <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
2.	Aktiv metallar bilen kislorodsyz kislotalardan emele gelen duzlar	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S, galogen
3.	Aktiv däl metallar bilen kislorodly kislotalardan emele gelen duzlar	Metal. Eger H <sup>+</sup> ionynyň konsentrasiyasy uly bolsa	O <sub>2</sub>
4.	Aktiv däl metallar bilen kislorodsyz kislotalardan emele gelen duzlar	Metal, kä hallarda H <sub>2</sub> (H <sup>+</sup> ionynyň konsentrasiyasy köp bolsa)	H <sub>2</sub> S, galogen

**BKM elementleri:** elektroliz, katod, anod, kation, anion, elektroliz kanunlary.



### Sorag we ýumu°lar

1. Elektroliz diýip nämä aýdylýar?
2. Mis (II)-nitraty, natriý hlorid erginleriniň elektrolizinde katod we anodda bolup geçýän hadysalary dü°ündirip beriň.
3. Sink, demir, gur°un ionlarynyň bar bolan ergini elektroliz edilende metallaryň bölünip çykmak tertibi nähili bolup geçýär?
4. Elektroliziň nähili amaly ähmiýeti bar?

## Meseleler çözmegið nuscasy

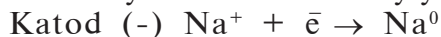
**1-nji mysal.** Natriý ýodid ergini elektroliz edilende elektrodarda bolup geçýän hadysalary düºündirið.

Çözüliºi. 1) Natriý ýodid ergininde aºakdaky ýaly bolup geçýär.



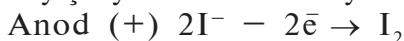
2) Katodda bolup geçýän hadysa.

Katod elektridi otrisatel polýusy bolup, polo•itel zarýadlanan metal ionyna elektron berýär.  $\text{Na}^+$  katoda dartylýar we elektron kabul edip gaýtarylýar.

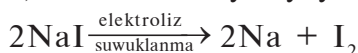


3) Anodda bolup geçýän hadysa.

Anodda elektronyð polo•itel polýusy bolup, özüne otrisatel zarýadlanan ionlary çekýär. Ýod anionlary anoda elektron berip oksidlenýär.



4) Elektroliz hadysasynyð molekulyar deðlemesi.



**2-nji mysal.** Mis (II)-sulfatynyð suwdaky ergini inert elektrodarda elektroliz edilende bolup geçýän hadysalary düºündirið.

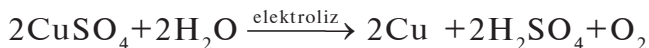
Çözüliºi. 1) Mis (II)-sulfatynyð suwly ergininde aºakdaky ionlar bolýar.



2) Katodda bolup geçýän hadys: Katod (-)  $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^0$

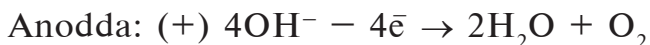
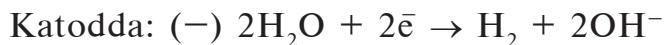
3) Anodda bolup geçýän hadysa: Anod (+)  $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2$

Diýmek,  $\text{CuSO}_4$  -ið ergini elektroliz edilende:



**3-nji mysal.** Iýiji natriýnið ergini inert elektrodda elektroliz edilende katodda normal ºertde ölçenen 11,2 l wodorod bölünip çykýar. Bu wagtda anodda bölünip çykan kislorodyð göwrümini hasaplað.

Çözüliºi: 1) Iýiji natriý ergininið inert elektrodda elektrolizleniºini ýazyp alýarsy.  $\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$



Diymek, iyiji natriynið ergini elektroliz edilende suw elektrolize duçar bolýar:



2) Bölünip çykan kislorodyð göwrümünü tapyð.

Katodda 2 l wodorod bölünip çykanda, anodda 1 l kislorod emele gelýär.

Diymek;

$$\begin{cases} 2 \text{ l } \text{H}_2 \rightarrow 1 \text{ l } \text{O}_2 \text{ emele gelýär.} \\ 11,2 \text{ l } \text{H}_2 \rightarrow x \text{ l } \text{O}_2 \text{ emele gelýär.} \end{cases} \quad x = \frac{11,2 \text{ l}}{2} = 5,6 \text{ l}$$

Jogaby: 5,6 l O<sub>2</sub>.



### Özba°dak çözmek üçin meseleler we gönükmeler

1. Anod hökmünde grafit ulanylanda, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>S, ZnCl<sub>2</sub>, NaCl, MnSO<sub>4</sub> duzlarynyð erginlerinið elektrolizlenmegini shematik görnü°de aðladyð.
2. Anod hökmünde kümü° alnanda, AgNO<sub>3</sub> ergini elektroliz edilende nähili hadysa bolup geçýär. Eger anod grafit bolsa-nä?
3. AgNO<sub>3</sub> ergini arkaly 6 A tok 30 minudyð dowamynda geçirilende katodda näçe kümü°, anodda nähili madda we näçe mukdarda bölünip çykýar?
4. NaCl ergini elektroliz edilende anodda nähili madda bölünip çykýar. Ergini elektroliz edende näme?
5. Nikel (II)-nitrat ergini inert elektrodyð kömeginde elektroliz edilende elektrodarda bolup geçýän hadysalary düüñdirid.
6. AuCl<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Pt(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> duzlarynyð suwly erginlerini inert elektrodarda elektroliz edilende elektrodarda nähili maddalar bölünip çykýar?
7. Kümü° nitratnyð ergini inert elektrodarda elektroliz edilende anodda 12 g kislorod bölünip çykdy. Munda katodda bölünip çykan kümü°ið massasyny hasaplað.



### Temalar boýunça test soraglary

1. A°akdaky metallaryð haýsy biri konsentrirenen kükürt kislotasy bilen reaksiya giri°meýär?
 

A) Ti;            B) Mg;            Ç) Zn;            D) Fe.
2. 13,5 g alýuminiýde näçe atom bar?
 

A) 7,02·10<sup>23</sup>;            B) 5,01·10<sup>23</sup>;            Ç) 6,02·10<sup>23</sup>;            D) 3,01·10<sup>23</sup>.
3. CuSO<sub>4</sub> ergininden 2,8 g Fe näçe Cu -y gysyp çykarýar?
 

A) 3,2;            B) 6,4;            Ç) 3,02;            D) 0,64.

4.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  himiki elektron konfigurasiya haýsy elemente degi°li?  
A) Cu; B) Al; C) Fe; D) Mg.
5. Haýsy duz ergini elektroliz edilende katodda metal bölünip çykmayar?  
A)  $\text{CuSO}_4$ ; B)  $\text{AgNO}_3$ ; C) NaCl; D)  $\text{CuCl}_2$ .
6. 21 g kalsiy gidrid suw bilen reaksiya girip näçe litr wodorod emele getiryar?  
A) 44,8; B) 11,3; C) 22,4; D) 66,8.
7. Misi duzlary° ergininden gysyp çykaryp bilyan metallary° toplumyny görkezi°:  
A) Al, Zn, Fe; B) Ag, Pb, Zn; C) Fe, Hg, Sn; D) Ag, Pb, Fe.
8. A°akdaky haýsy reaksiyany amala a°yrmak mümkin däl?  
A)  $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$  C)  $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$   
B)  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  D)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow$
9. Di°e metallar berilen hatary görkezi°:  
A) B, Zn, Al; B) Be, B, C; C) Zn, Mg, Si; D) Ca, Sr, Po.
10. Sink bilen reaksiya girip sinkat emele getiryan maddany görkezi°:  
A)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; B)  $\text{H}_2\text{O}$ ; C) NaOH; D)  $\text{O}_3$ .

## 20-§. A°gar metallar

### A°gar metallaryny° atom massalary artyp barmagy bilen metallyk häsiyetlerini° güýçlenmegini° sebäbi nämede?

Litiy Li, natriy Na, kaliy K, rubidiy Rb, seziy Cs, fransiy Fr elementleri° periodik sistemasyny° I gruppasyny° esasy podgruppasyny düzyar.

- **Litiy Li, natriy Na, kaliy K, rubidiy Rb, seziy Cs, fransiy Fr a°gar metallar diýilyar.**
- **A°gar metal ady olary° gidroksidlerini° iýililik häsiyeti bilen bagly.**

**Atomlaryny° gurlu°y.** A°gar metallary° da°ky elektron derejelerinde bir sanydan *s*-elektron bolýar we °onu° üçin olar *s*-elementler ma°galasyna giryar.

## A°gar metallarynò häsiýetleri

Element	Himiki belgisi	Otnositel atom massasy	Tertip nomeri, ýadro zarýady	Elektron konfigurasiýasy	Suwuklanma temperaturasy, °C	Dykyzlygy, kg/m <sup>3</sup>
Litiý	Li	6,939	3	[He]2s <sup>1</sup>	180,52	534
Natriý	Na	22,989	11	[Ne]3s <sup>1</sup>	97,79	971
Kaliý	K	39,102	19	[Ar]4s <sup>1</sup>	63,63	862
Rubidiý	Rb	85,47	37	[Kr]5s <sup>1</sup>	39,03	1532
Seziý	Cs	132,905	55	[Xe]6s <sup>1</sup>	28,36	1873
Fransiý	Fr	223	87	[Rn]7s <sup>1</sup>	26,83	2480

Himiki reaksiýalarda a°gar metallar özlerinið walent elektronlaryny aðsat berýär we +1 zarýadly iona öwrülýär. A°gar metallar ið güýçli dikeldijiler hasaplanýar we ähli birle°melerde +1 oksidlenme derejesini ýüze çykarýar.

Atom ýadrolarynyð zarýadynyð artyp barmagy bilen olarda elektron gabyklarynyð sany we atom radiusy artýar, da°ky elektronlaryð ýadro çekilmek güýji we ionla°ma energiýasy kemelýär, metallaryð aktiwligi güýçlenýär. Fransiý tebigatda du° gelmeýän emeli radioaktiw element, °onuð üçin bar metallaryð içinde ið güýçli dikeldiji, aktiw metal seziýdir.

## A°gar metallaryð biologik ähmiýeti we ulanyly°y

A°gar metallardan litiý stimilirleýji häsiýete eýe, teratogen, antidepressant aýratynlyklary hem bar. Muskullaryð öýjüklerinde  $0,023 \cdot 10^{-4}$  %, ganda 0,004 mg/l mukdarda bolýar. Her günki naharyð düzüminde 0,1–2 mg bolmalydyr. Zäherli dozasy 92–200 mg -a deð. Ynsan organizminde (70 kg) ortaça 0,67 mg mukdarda bolýar.

Natriý muskul öýjüklerinde 0,26–0,78 %, süðk ýiliginde 1,0 %, ganda 1970 mg/l mukdarda bolýar. Her günki naharyð düzüminde 5 g bolmalydyr. Zäherli däl. Ynsan organizminde (70 kg-ly adamda) ortaça 70 g mukdarda bolýar.

Kaliý muskul öýjüklerinde 1,6 %, süðk ýiliginde 0,21 %, ganda 1620 mg/l mukdarda bolýar. Her günki naharyð düzüminde 1,4–3,4 g bolmalydyr. Zäherli dozasy 6 g. Ynsan organizminde (70 kg) ortaça 250 g mukdarda bolýar.

Natriý we kaliý ýa°aýy° üçin möhüm ahmiýete eýe bolan elementlerdir. Janly organizmlerið öýjüklerindäki kaliý–natriý çal°ygy öýjük °iresindäki (köklerden ýapraklara duz erginlerinið ýetirip berilmegi, fotosintez intensiwligini üpjün etmek) we diýmek, möhüm durmu°y biohimiki i°ler (gan basy°y, ýürek muskullarynyð i°ini kadala°dyrmak) üçin zerur hadysadyr. Natriý hlorid NaCl nahar duzy hökmünde mälum we janly organizm üçin örän gerekli madda. Ondan medisnada (fiziologik ergin), azyk we himiýa senagatynda giðden peýdalanylýar. Glauber duzy  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  medisnada (iç geçiriji) we himiýa senagatynda ulanylýar. Çili selitrasy  $\text{NaNO}_3$  oba hojalygynda dökün hökmünde köp mukdarda ulanylýar. Suwsuz soda  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  we kristal soda  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  aýna, sabyn, natriý birle°melerini öndürmekde, bug gazanlarynda suwy ýum°atmakda, boýag öndürmekde, kagyz fabriklerinde, kir ýuwmakda, durmu°da ulanylýar.

Kaliý ösümliklerið iýmitlenmegi üçin uly ähmiýete eýe. Kaliýnið mukdarynyð kemelmegi oba hojalyk önümlerinið hasylynyð kemelip gitmegine, hilinið bozulmagyna alyp gelýär. Kaliý hlorid KCl, kaliý nitrat  $\text{KNO}_3$ , kaliý sulfat  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , kaliý kömür (ösümligið külünde bar)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  ýaly birle°meleri dökün hökmünde ulanylýar.

Rubidiý stimuilirmek häsiýetine eýe. My°sa öýjüklerinde  $20\text{--}70 \cdot 10^{-4} \%$ , süðk ýiliginde  $0,1\text{--}5 \cdot 10^{-4} \%$ , ganda  $2,5 \text{ mg/l}$  mukdarda bolýar. Her günki naharyð düzüminde  $1,5\text{--}6 \text{ mg}$  bolmalydyr. Zäherlilikigi kem. Ynsanyð organizminde ( $70 \text{ kg}$ ) ortaça  $680 \text{ mg}$  mukdarda bolýar.

Seziy my°sa dokumalarynda  $0,07\text{--}1,6 \cdot 10^{-4} \%$ , süðk ýiliginde  $1,3\text{--}5,2 \cdot 10^{-6} \%$ , ganda  $0,0038 \text{ mg/l}$  mukdarda bolýar. Her günki naharyð düzüminde  $0,004\text{--}0,03 \text{ mg}$  bolmalydyr. Zäherli däl.

**BKM elementleri:** litiý, natriý, kaliý, rubidiý, seziý, fransiý, a°gar metal, atom gurlu°lary, biologik ähmiýeti.



### Sorag we ýumu°lar

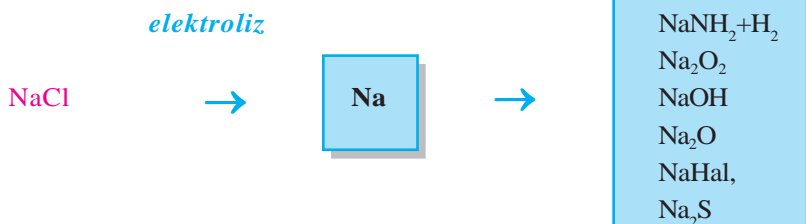
1. Haýsy elementler a°gar metallara degi°li?
2. Seziýni näme üçin metallaryð içinde ið aktiw we güýçli dikeldiji diýip aýdylýar?
3. Kaliýnið ynsan organizminde du° gelmegi we biologik ähmiýetini dü°ündirið.
4. Natriýnið ynsan organizminde du° gelmegi we biologik ähmiýetini barada gürrüð edip berið.

## 21-§. Natriýniò we kaliýniò häsiýetleri we iò möhüm birle°meleri

### Natriýniò we kaliýniò durmu°da ulanylýan nähili birle°melerini bilýärsiòiz?

Na (+11) 2 · 8 · 1 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>1</sup>				
T <sub>s</sub> , °C	T <sub>q</sub> , °C	D, g/sm <sup>3</sup>	E°, v	Açy° edilen wagty
97,79	883	0,971	-2,71	G.Dewi, 1807

*NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10H<sub>2</sub>O, Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>,  
KCl · NaCl, Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> · 10H<sub>2</sub>O,  
NaNO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 6H<sub>2</sub>O  
meýdan °paty*



*Ulanyly°y:*

*Lukmançylykda  
Mineral dökünleri öndürmekde  
Atom reaktorlarynda sowadyjy hökmünde*

**Tebigatda du° gelmegi.** Natriý we kaliý tebigatda giò ýaýran bolup, diòe birle°meler görnü°inde birnäçe dag jynslarynyò we minerallaryò düzümine girýär. Natriý hloridi (*nahar duzy*) köl, deòiz we okean suwlarynda, käbir ýerlerde bolsa *da°duz* görnü°inde ýer astynda 100 m galyòlyga çenli bolan gatlaklardan düzülen halda du° gelýär.

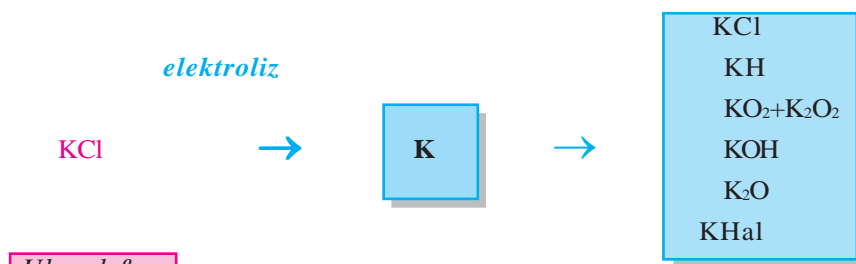
*Glauber duzy* Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>O we *Çili selitrasy* NaNO<sub>3</sub> hem natriýniò tebigatda köp du° gelýän birle°meleridir.

*Silwinit* KCl · NaCl, *hindi selitrasy* KNO<sub>3</sub>, *karnallit* KCl · MgCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O minerallaryò düzümine kaliý hem girýär we olar tebigatda du° gelýär.



K (+19) 2 · 8 · 8 · 1 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>1</sup>				
T <sub>s</sub> , °C	T <sub>q</sub> , °C	D, g/sm <sup>3</sup>	E°, v	Açyº edilen wagty
63,63	774	0,862	-2,92	G.Dewi, 1807

*silwinit* KCl · NaCl,  
*karnallit* KCl · MgCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O  
*kainit* KCl · MgSO<sub>4</sub> · 3H<sub>2</sub>O  
*ortoklaz* K<sub>2</sub>O · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 6SiO<sub>2</sub>



*Ulanlyºy:*

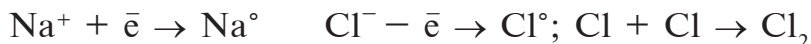
*Lukmançylykda*  
*Gara poroh taýýarlamakda*  
*Mineral dökün öndürmekde*  
*Otluçäp öndürmekde*  
*Titan almakda*  
*Atom reaktorlarynda sowadyjy hökmünde*

- **Özbeqistanda kaliý duzlary Kaºkaderýa welaýatyndaky Tubokat, Surhanderýadaky Hojaýkän känlerinden gazylp alynýar.**
- **Daº duzy (natriý hlorid) Hojaýkän, Tubokat, Barsagelmez, Boýbiçakan we Akgala känlerinden alynýar.**
- **Garagalpagystandaky “Goðrat soda zawody” U.K-da dürli sodalar öndürilýär.**

**Alnyºy.** Senagatda natriý we kaliý olaryð eredilen duzlaryny elektroliz edip alynýar. Meselem, natriý hlorid ergini degiºli ionlara dissosirlenýär:



Hemiºelik tok geçirilende bu ergindäki natriý ionlari katoda dartylýar we elektron kabul edip erkin halda bölünip çykýar; hlor ionlary anoda dartylýar we elektron berib erkin hlor gazy halýnda bölünip çykýar.



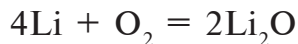
**Fiziki häsiyetleri.** Natriý we kaliý – ýum<sup>o</sup>ak, kümü<sup>o</sup> reðkli metallar. Olary<sup>o</sup> dykyzlygy we eremek temperaturasy ýokarydaky jedwelda görkezilen. Tipik metallar ýaly natriý we kaliý ýokary elektrik we ýylylygy geçirijilige, metal ýalpyldysyna, plastiklige eýe. Natriý we kaliý ionlary ody özbolu<sup>o</sup>ly reðke boýaýar: natriý – sary reðke, kaliý – aýyk ýa<sup>o</sup>yl reðkine boýaýar. Bu häsiýetden olary<sup>o</sup> birle<sup>o</sup>melerini anyklamakda peýdalanylýar.

**Himiki häsiyetleri.** Ähli a<sup>o</sup>gar metallar ýaly natriý we kaliý güýçli dikeldijilerdir. Olar ähli metal däller bilen reaksiýa girýärler. Birle<sup>o</sup>melerde hemi<sup>o</sup>e +1 oksidlenme derejesini görkezýärler.

Natriý we kaliý kislородda ýananda *peroksidler*  $\text{Na}_2\text{O}_2$  we  $\text{KO}_2$  (ýa-da  $\text{K}_2\text{O}_4$ ) hem-de kömekçi önümler hökmünde  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  emele gelýär (arassa oksidler peroksidlere metal go<sup>o</sup>up gyzdryyp alynýar):



A<sup>o</sup>gar metallardan diðe litiý kislород bilen reaksiýa giri<sup>o</sup>ip, oksid emele getirýär:



Sap  $\text{Na}_2\text{O}$  we  $\text{K}_2\text{O}$ -lary almak üçin olary<sup>o</sup> peroksidlerine metal täsir etdirilýär:



Howada natriý we kaliý tiz oksid gatlagy bilen örtülýär. <sup>a</sup>onu<sup>o</sup> üçin olary kerosini<sup>o</sup> astynda saklaýarlar.

Natriý we kaliý galogenler bilen hloridler, wodorod bilen bolsa gidridleri emele getirýär:

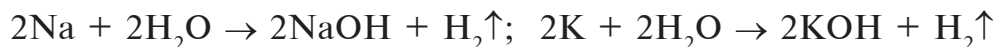


Natriý we kaliýni<sup>o</sup> kükürt bilen täsirle<sup>o</sup>meginden sulfidler alynýar.

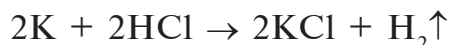


Natriýniò we kaliýniò metal däller bilen birle°meleri ion baglany°ykly gaty maddalar.

Natriý we kaliý suw bilen adatdaky °ertde örän tiz, hatda ýanmak we partlamak bilen täsirle°ýär. Netijede natriý ýa-da kaliý gidroksid we wodorod emele gelýär:



Natriý we kaliý kislotalar bilen tiz reaksiýa girýär. HCl, HBr, HI, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ergin.). Netijede wodorody gysyp çykaryp, duzlary emele getirýär.

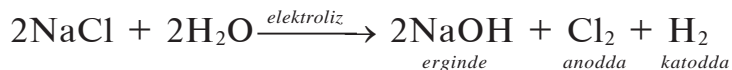


**A°gar metallaryò gidroksidleri.** NaOH, KOH, LiOH, RbOH, CsOH. Suwda örän gowy ereýär. Esaslar üçin mahsus bolan ähli reaksiýalary berýär (7-nji synp himiýa dersligindäki “Esaslar” temasyra garað). Lakmusy gök reòke, fenolftaleini gyzygylt reòke boýaýar.

Natriý gidroksid NaOH. Amalyýetde *kaustik soda* diýlip hem aýdylýar. Laboratoriýa °ertinde NaOH-ni natriý metalyra, natriý oksidine ýa-da perokside suw täsir etdirip almak mümkin.

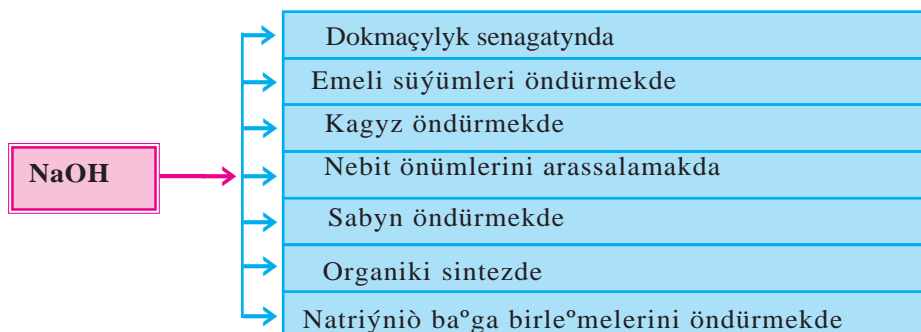


Senagatda NaOH-ny almak üçin nahar duzynyò ergini elektroliz edilyär:



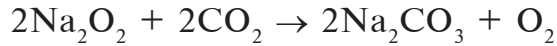
Kaliý gidroksid hem laboratoriýa °ertinde kaliý metaly we kaliý oksidinden, senagatda bolsa kaliý hloridi erginini elektroliz edip alýnar.

Natriý we kaliý gidroksidleri amaly taýdan uly ähmiýete eýe bolup, senagatyò dürli pudaklarynda ulanylýar.

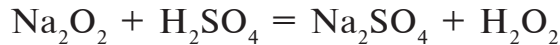


Kaliý gidroksidi dürli kaliý duzларыny öndürmekde, suwuk sabyn almak üçin a°gar akkumulýatorлары taýýarlamakda ulanylýar.

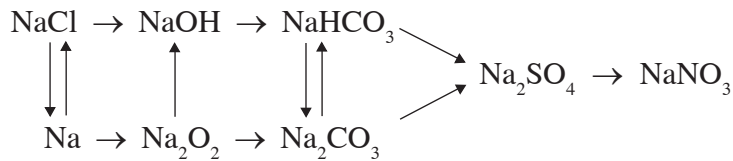
Natriý peroksidi ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ) natriý metalyndy ýanmagy netijesinde emele gelen madda. Kömürtur°y geryny siðdirmek häsiýetine eýe. Onuð ynha °u häsiýetinden suw astyndaky gämilerið hanalarynda ýygnaýyp galan kömürtur°y gazyny baglamak maksadynda peýdalanylýar:



Wodorod peroksidini almak üçin hem natriý peroksidin peýdalanylýar. Munuð üçin sowuk kükürt kislotasyna natriý peroksidi täsir etdirilýär:



A°akdaky üýtgeýi°leri amala a°yrmak üçin zerur reaksiýalaryð deðlemelerini ýazyð we natriý birle°melerinið arasyndaky genetiki baglany°yk hakynda öz pikiriðizi bildirið.



**BKM elementleri:** nahar duzy, da° duzy, silwinit, glauber duzy, karnalit, nahar duzundy elektrolizi, peroksidleri, iyiji natriý we iyiji kaliý.



### Sorag we ýumu°lar

1. Natriýnið we kaliýnið fiziki we himiki häsiýetlerini aýdyp berið.
2. 46 g natriýnið suw bilen täsirle°meginden näçe göwrüm wodorod almak bolar (n.°)?
3. 8 % KOH bar bolan 700 g a°gar erginini taýýarlamak üçin näçe mukdarda kaliý metaly gerek bolýar?
4. Natriý we kaliý duzларыnyð erginlerini elektroliz edip almak mümkinmi?
5. Ið möhüm natriý we kaliý duzларыnyð formulalaryny ýazyð we adyny aýdyð.
6. Natriý we kaliý birle°meleri nähili maksatlarda ulanylýar?
7. 34,8 kg kaliý sulfat almak üçin zerur bolan kaliý gidroksidi we 20 %- li kükürt kislotasynyð massasyny tapyð.
8. Na,  $\text{Na}_2\text{O}$  we nahar duzundan peýdalanyyp NaOH almagyð reaksiýa deðlemelerini ýazyð.
9.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CuCl}_2$  -lary NaOH bilen özara täsirle°me reaksiýasynyð deðlemelerini ýazyð.

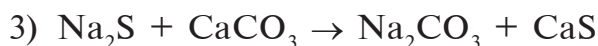
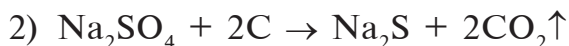
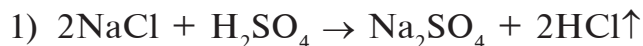
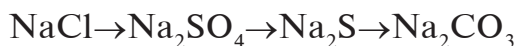
## 22-§. Soda öndürmek

### “Suwsuz soda”, “kristal soda”, “içimlik soda”, “kaustik soda”lar hakynda nämeleri bilýärsiöiz? Olaryò biri-birinden tapawutlary nähili?

Soda –  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  natriýniò iò möhüm birle°melerinden bolup, halk hojalygy üçin amaly ähmiýete eýe. Senagatyò köp pudaklarynda sodadan çig mal hökmünde peýdalanylýar, hususan-da, aýna öndürmekde °ihtanyò (çig mallarynyò anyk gatna°yklardaky garyndysy) esasy düzüm bölegi, sellýulozadan kagyž taýýarlamakda, dokma senagatynda, ýagyò düzümindäki ýag kislotalaryny, sintetik ýag kislotalaryny neýtrallap sabyn öndürmekde, nebit gazyp almakda burgulamak i°lerini ýedille°dirmek, nebiti gaýtadan i°lemekde naften kislotalaryndan ýuwujy seri°deler taýýarlamakda, natriýniò ba°ga duzlaryny sintez etmekde soda ulanylýar.

Soda tebigatda örän az mukdarda du° gelip, oða bolan senagat talaplaryny kanagatlandyryp bilmeýär. °onuò üçin ony arzan çig maldan sintez edip almak möhüm ähmiýete eýedir.

Bu ugurda ilkinji tehnologik hadysa XVIII asyrdan fransuz wraçy L. Leblan tarapyndan tekliplenen «sulfat usuly» (ýa-da “Leblan usuly”) bolup, onda nahar duzy kükürt kislotasynyò kömeginde natriý sulfata geçirilýär. Natriý sulfat bolsa kömür bilen gyždyrylyp, natriý sulfide öwrülýär. Natriý sulfid poro°ok halyndaky hek da°y bilen gyždyrylyp soda emele getirilýär:

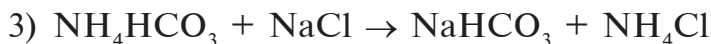
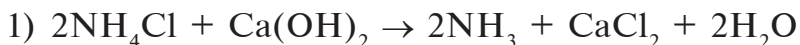


Hek da°y bilen gyždyrylanda emele gelen sodany bölüp almak üçin gaty garyndy ýörite degirmende ownadylyp, suwda eredilýär.

CaS suwda ýaman ereýär, ergin ondan bölünip, buglanylýar we soda kristallary alynýar. Bu tehnologik hadysa gymmada dü°ýänligi sebäpli soðra ba°ga tyg°yly usul («ammiakly usul») bilen çal°yryldy.

«Ammiakly usul» E.G. Solwe tarapyndan tekliplenen bolup, munda ammoniý hlordine söndürilen hek bilen i°lenende emele gelýän ammiak bilen nahar duzynyò konsentirlenen ergini doýundyrylýar we oða basy° astynda kömürtursy

gazy goýberilýär. Ergin sowadylanda sowuk erginden ýaman ereýän natriý gidrokarbonat çökmäge ba'laýar, ony bölüp alyp, gyzdyrylsa soda emele gelýär.



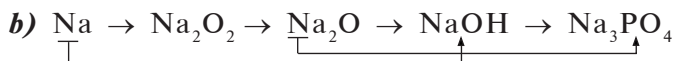
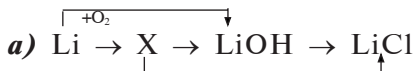
Soda  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  ýagdaýda kristallogidrat duz bolup, dogrudan-dogry “kir sodasy” ady bilen ýuwujy seri°de hökmünde ulanylýar. Ony ýokary temperaturada gyzdyryp, kalsifirlenen (suwsuzlandyrylan) soda –  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (demir sodasy) alynýar.  $\text{NaHCO}_3$  halýnda bolsa nahar sodasy diýlip atlandyrylyp, gündelik durmu°da dürli maksatlarda ulanylýar.

**BKM elementleri:** suwsuz soda, kristal soda, nahar sodasy, Leblan usuly, ammiakly usul.



### Sorag we ýumu°lar

1. Soda ulanylýan ugurlary aýdyò.
2. Näme üçin sulfat usulyndan (Leblan) ammiakly usul (Solweý) tyg°ytlý hasaplanýar? Pikiñiòizi dü°ündiriò.
3. Soda almak üçin siz nähili usuly teklip edip bilersiòiz?
4. 15 kg kalsinasiýalanan soda almak üçin ammiakly usulda ulanylýan ähli maddalaryò näçedigini hasaplaò.
5. Sulfatly usulda 15 kg kir sodasyny almak üçin 96% -li ( $d=1,84$  g/ml) kükürt kislotasy ergininden näçe gerek bolýar?



## 23-§.

## Kalsiy we magniy

### Kalsiyning Özbekistanda öndürilgan nahili birlashmalarini bilayrasiz? Olar nahili ugurlarda ulanylar?

**Elementlarning periodik ulgamynda yerlen orny.** Mg (magniy) we Ca (kalsiy) II gruppnyo esasy podgruppasyny elementleri.

- II gruppnyo esasy gruppasyny elementleri Ca, Sr, Ba-lara a'gar-iyji metallar diyilyar.
- A'gar-iyji metal adalgasy olaryo gidroksidlerini iyji hasiyeti we okki wagtlarda kyn ereyan oksidlerini iyjiler diyip atlandyrylmagy bilen baglanyoklydyr.

**Atom gurluoy.** Magniy we kalsiyning da'ky elektron derejelerinde iki sany s-elektron bar we onuo uchun olar s-elementler ma'galasyna giryar.

10-njy jedwel

### Magniyning we kalsiyning hasiyetleri

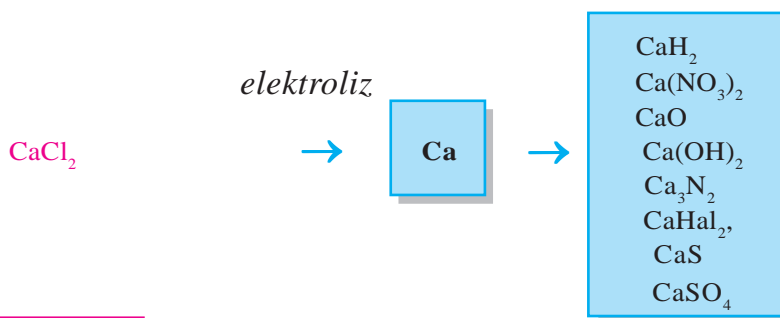
Element	Himiki belgisi	Otnositel atom massasy	Tertip nomeri, yadro zaryady	Elektron konfiguratsiyasy	Suyuklanma temperaturasy °C	Dykyzlygy, kg/m <sup>3</sup>
Magniy	Mg	24,305	12	[Ne]3s <sup>2</sup>	648,8	1738
Kalsiy	Ca	40,08	20	[Ar]4s <sup>2</sup>	838,8	1550

Himiki reaksiyalarda bu metallar dikeldiji ho'kmunde iki sany elektronyny berip, +2 zaryadly iona ovrulyar. Ahli birlashmelerde +2 oksidlenme derejesini yuze chqaryar.

**Tebigatda yayranlygy.** Kalsiy we magniy tebigatda oran giyo yayran elementlerdendir. Yer gabygynda magniy 3,35 % -i, kalsiy 3,5 % -i duzyar. Ko'p minerallar: *magnezit*  $MgCO_3$ , *kalsit*  $CaCO_3$ , *dolomit*  $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ , *gips*  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ , *ajy duz*  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ , *silikatlar-talk*  $3Mg \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ , *asbest*  $CaO \cdot 3MgO \cdot 4SiO_2$  yalylar kalsiy we magniyning tebigy chomeleri hasaplanylar.

Ca (+20) 2 · 8 · 8 · 2 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>				
T <sub>s</sub> , °C	T <sub>q</sub> , °C	D, g/sm <sup>3</sup>	E°, v	Açy° edilen wagty
838,8	1480	1,55	-2,82	G.Dewi, 1808

*Hek da°y, bor, mermer CaCO<sub>3</sub>  
Gips, alebastr CaSO<sub>4</sub> · nH<sub>2</sub>O  
Apatit Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>  
Ftorapatit Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>F*



*Ulanyly°y:*

*Reðkli metallurgiýada  
Gurlu°ykda  
Silikat senagatynda  
Lukmançylykda*

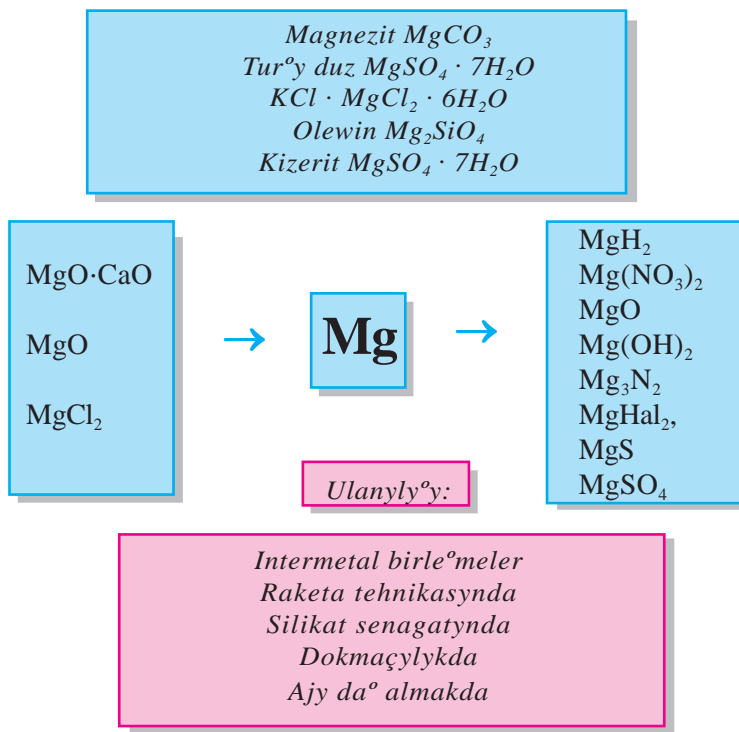
- **Özbeqistanda 20 -ä golaý mermer känleri bar bolup, häzirki günde Kazgan, Nurata we Zerbent känlerinden gazylyp alnýar.**
- **Fosforit zapaslary bolsa Merkezi Gyzylgumdaky Karagat käninde we Demirgazyk Jetitaw känlerinde jemlenen.**

**Alny°y.** Kalsiy we magniy senagatda duzlaryð ergini elektroliz edilip alnýar.

**Häsiyetleri.** Magniy we kalsiy – kümü°-ak reðkli, ýedil metallardyr. Olar howada tiz oksid perde bilen gaplanyp galýar, bu perde metalyð içki bölegini saklaýar. Kalsiy magniye görä aktiw we a°gar tebigaty güýçli bolanlygy üçin kerosinið astynda saklanýar.

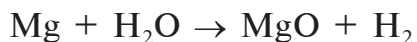
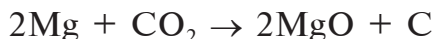
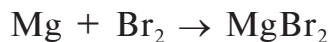
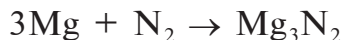


Mg (+12) 2 · 8 · 2 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup>				
T <sub>s</sub> , °C	T <sub>q</sub> , °C	D, g/sm <sup>3</sup>	E°, v	Açy° edilen wagty
650	1090	1,74	-2,36	J.Blek, 1755



Kalsiyde we magniyde metallyk häsiýetleri a°gar metallardan görä güýçsiz ýüze çykýar. Çünki olaryò da°ky elektron derejelerinde a°gar metallaryòkydan bir sany artyk elektron bar.

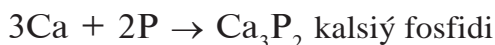
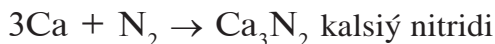
Magniy gözi gama°dyryýan ak ýalyn emele getirip ýanýar; galogenler, azot bilen täsirle°ýär, kömürtur°y gazy, suw bugy bilen hem reaksiya girýär:



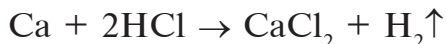
Kalsiý adatkaky °ertde howa kislorody, galogenler bilen asat tsirle°yr:



Gyzdyrylanda azot, fosfor, kkrt, uglerod we wodorod bilen reaksiya giryr:



A°gar metallar yly kalsiý hem kislotalar bilen alt reaksiya giryr:



Suw bilen adatkaky °ertde reaksiya girip, kalsiý gidroksidini emele getiryr:



**Ulanyly°y.** Magniý we kalsiý hem-de olary birle°meleri amalyetde kp ugurlarda ulanylr. Metal halynda magniý we kalsiý ydil, pugta birle°meler taýyrlamakda ulanylr. Ýagtylandyryjy raketalar, ylyn signallary, maýaklarda, fotografiyada magniý giden ulanylr. Olar esasy gurly°yk materiallary: asbest, alebastr, gips, hek, mermer, ynekey we silikat kerpi, sementleri esasyny dzyr. Magniý we kalsiý duzlary medisnada rn giden ulanylr: magnezit, kydrilen magneziya, kalsiý hlorid, kalsiý glukonat, talk ylylar °ulardandyr. Ana, polat, oyun ndermekde hek, topragy kislotalylygyny peseltmekde kalsiý karbonat we sndirilen hek, rezin, boýaglar, di° pastalary (kalsiý karbonat), optik enjamlar (islandiya °paty) taýyrlamakda, oba-hojalygyna zyan ytirynlere gar°y gre°mekde sndirilen hek yly kalsiý birle°meleri giden ulanylr.

Kalsiý gidroksidini dury ergini hek suwy, suwdaky ak durlanmasyna hek sydi diilyr. Sndirilen hek gurly°ykda giden ulanylr. Hek sydi gant ndrmekde gant °ugundyryny erbetini arassalamakda ulanylr.

**Biologik hmiyeti.** Magniý we kalsiý biologik taýdan mhm elementleri hataryna giryr:

- **Magniy we kalsiy ya'ayyo ahli formalary uchun mohum ahmiyete eye himiki elementlerdir.**
- **Osümliklerdaki mohum ya'ayyo funksiyany yerine yetiryän hlorofiliö esasynda magniy yerle'en.**
- **Haywanlaryö süökleriniö düzüminiö 80 % -i kalsiy fosfatdan ybarat.**

Mälim bol'oy yaly, planetamyzdaky ya'ayyo kislorod esasynda gurlan we kislorody howa, esasan, osümlikler yetirip beryar. Ondan ba'ga, planetamyzdaky azyk zynjyrynda osümlikler iö mohum orun tutyar. Olar howadaky kömür tursy gazy gün öhlesiniö gatna'magynda organiki molekulara – azyk zapaslaryna öwüryar. Bu hadysany osümlük öyjüklerinde merkezi atom hökmünde magniy bar bolan kompleks-hloroplast, hlorofil dänejikleri amala a'yryar. Kalsiy birle'meleri janly tebigatda haywanlaryö dayanç-hereket ulgamyndy esasy düzyär, gorayy funksiyasyna eye. Organizmde kalsiy disbalansy allergik keselleriö gelip çykmagyna, süök kesellerine getiryar. Ganyö goyalmagy, käbir fermentleriö aktiwligi hem kalsiy bilen gönüden-göni baglany'yklydyr.

Magniy my'sa dokumasynda 0,09 %, süök yiliginde 0,07–0,18 %, ganda 37,8 mg/l mukdarda bolyar. Her gün nahar bilen 250–380 mg kabul edilmelidir. Ynsan organizminde (70 kg) ortaça 19 g mukdarda bolyar.

Kalsiy my'sa dokumasynda 0,14–0,7 %, süök yiliginde 17 %, ganda 60,5 mg/l mukdarda bolyar. Her günü nahar bilen 0,6–1,4 g kabul edilmeli. Ynsan organizminde (70 kg) ortaça 1 kg mukdarda bolyar. Adam organizmindäki ahli kalsiyiniö takmynan 99% süökde, 1% bolsa gan we limfada bolyar.

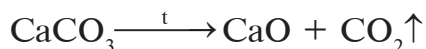
Professor I.R.Askarow tarapyndan i'läp çykylyp, Özbekistan Respublikasynyö Saglygy sakla'yo ministriliginiö rugsady bilen amalyyete orna'dyrylan “Askalsiy” birle'mesiniö düzümine, esasan, kalsiy we magniy hem-de 20-den artyk mikroelementler giryar. “Askalsiy” birle'mesi organizmiö goranmaklygyny güyçlendirmek bilen süök, gan, howply osümlük, poliomiyelit yaly keselleri bejermekde ulanylyar.

Osümliklerde fotosintez hadysasyny amala a'yryan pigment hlorofiliö düzüminde 3% magniy bolyar. Magniy duzларыnyö yetmezçiligi osümlikleriö yaprakларыnyö ya'ylygyny yitiryär, fotosintez hadysasy bozulyar, hasyldarlygynyö düypli kemelmegine alyp gelyär.

#### **Birle'meleri: Kalsiy oksid CaO.**

Kalsiy oksid oba hojalygynda köp ulanylyan maddalardan hasaplanyar we oöa söndürilmedik hek diyip hem aydilyar.

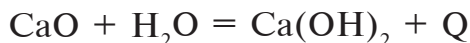
Senagatda kalsiý oksidi “hek bi°irmek” sehlerinde hek da°yny köýdürmek ýoly bilen alynýar:



Kalsiý oksidi ak reðkli gaty madda, siz oða gurlu°yk meýdanlarynda köp gezek du°ansyðyz. Açyk halda uzak möhlet saklansa, howadaky  $\text{CO}_2$  we suw buglary bilen reaksiýa giri°ip özünið aýratynlyklaryny ýitirýär:



Suw bilen tiz reaksiýa girýär. Reaksiýa ýylylyk bölünip çykmagy bilen bolup geçýär:

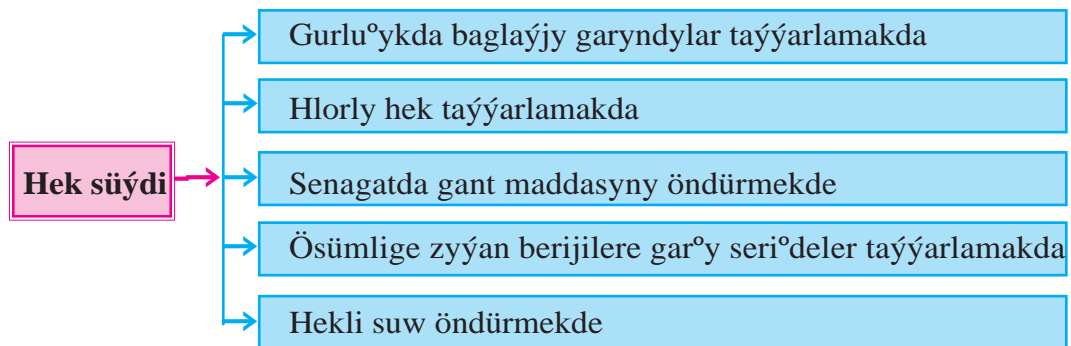


Kalsiý oksidi, esasan, kalsiý gidroksid almak üçin sarplanýar.

**Kalsiý gidroksid  $\text{Ca(OH)}_2$ .** Söndürilen hek diýilýär. Ak reðkli gowak madda bolup, suwda az ereýär (1 l suwda 1,56 g).

Söndürilen hek, gum, suw we sement bilen bilelikde gurlu°ykda baglaýjy garyndylar taýýarlamakda ulanylýar.

Kalsiý gidroksid esaslar üçin mahsus bolan ähli reaksiýalara gatna°ýar (7-nji synp himiýa dersliginið “Esaslar” temasy).

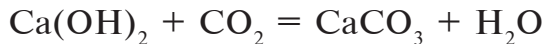


Hek süýdi – söndürilen hekið suwdaky suspenziýasy. Süýde meðze° bulanyk ergin.

Hekli suw – hek süýdüni filtrläp alnan söndürilen hekið doýgun ergini.

Hekli suw kömürtursy gazynda we suwda ereýän karbonatlar üçin reaktiwdir.

Hekli suw arkaly kömür tursy gazy geçirilse bulanyklyk göze görünýär:

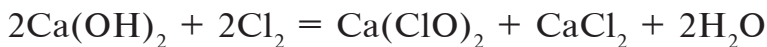


Kömürtursy gazyny geçirmek dowam etdirilse ergin ýene-de dury bolup galýar. Munda kömürtursy gazy  $\text{CaCO}_3$  -e täsir edip ereýän duz  $\text{Ca(HCO}_3)_2$  -ni emele getirýär:



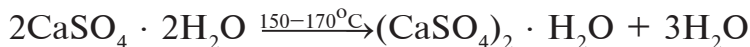
**Hlorly hek  $\text{Ca(ClO)}_2$ .** Oksidleýji madda bolup, oba hojalygynda uly ähmiýete eýe. Dokmaçylyk senagatynda agardyjy hökmünde, kagyz önümçilik senagatynda gið peýdalanylýar. Dezinfeksiýalamak maksadynda hem ulanylýar.

Söndürilen heke hlor täsir etdirip alynýar:



- Gips.**
- 1) Tebigy gips –  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
  - 2) Köýdürilen gips –  $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
  - 3) Suwsyz gips –  $\text{CaSO}_4$

Köýdirilen gipse alebaster diýip hem aýdylýar:



Alebastr halk hojalygynda köp maksatlarda, gurlu°ykda, medisinada ulanylýan madda. Ol suw bilen gary°dyrylanda tiz gataýan garyndy emele gelýär:



Kalsiy fosfat  $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$  – tebigatda, esasan, fosforit we apatit terzinde, °onuð ýaly-da, adamlaryð we haýwanlaryð süðkinið, di°lerinið düzümine girýär.

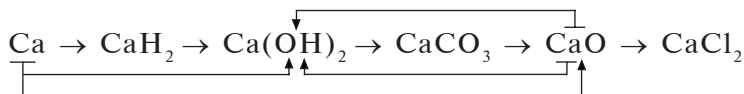
**BKM elementleri:** a°gar-iyiji metallary, atom gurlu°y, kalsiy, hek da°y, bor, mermer, dolomit, gips, aý duz, söndürilmedik hek, söndürilen hek, biologik ähmiýeti.



### Sorag we ýumu°lar

1. Magniýnið we kalsiýnið esasy fiziki häsiýetlerini aýdyp berið.
2. Magniý we kalsiý tebigatda nähili birle°meler halýnda du° gelýär?
3. Senagatda kalsiý nähili alynýar?
4. Magniýnið we kalsiýnið himiki häsiýetlerini aðladýan reaksiýalaryð deðlemelerini ýazyð.
5. Näme üçin kalsiý oksidi tebigatda du° gelmeýär?

6. Söndürilmedik hekiò düzüminde 90 % kalsiy oksidi bar bolsa, 2 t 20% -li hek süydüni almak için näçe söndürilmedik hek almak gerek?
7. Kalsiy we magniyüniò biologik ähmiyetini aydy berio.
8. Topragyò kislotalylygy nähili aýrylýar?
9. Magniy we kalsiyüniò halk hojalygynda ulanylýan pudaklary hakynda jedwel düzüò.
10. Magniy we kalsiyüniò ynsan organizmindäki ähmiyeti hakynda referat ýazyò.
11. A°akdaky özgeri°leri amala a°yrmak için zerur reaksiýa deòlemelerini ýazyò:



## 24-§. Suwuò talhlygy we ony ýok etmegiò usullary

### «Ýum°ak» we «talh» suwlar biri-birinden nähili tapawutlanýar?

Mälim bol°y ýaly, planetamyzyò 2/3 bölegi suw bilen örtülen. Ynsan ýa°aý°yny suwsuz göz ödüne getirmek mümkin däl. Gündelik durmu°da, önümçiligio aýrylmaz bölegi bolan suw mälim derejede arassalyga eýe bolmalydyr. Tebigy suwlaryò düzüminde magniy we kalsiy hloridler, sulfatlar, gidrokarbonatlar we ba°ga go°maçalar bar bolýar.

- Talh suw–düzüminde  $\text{Ca}^{2+}$  we  $\text{Mg}^{2+}$  ionlary köp bolan suw.
- Ýum°ak suw–düzüminde  $\text{Ca}^{2+}$  we  $\text{Mg}^{2+}$  ionlary bolmadyk ýa-da örän kem bolan suw.

Talh suw köp tehnik maksatlar için ýaramsyz hasaplanýar. Talh suwdan peýdalanylanda ýylady° ulgamynyò bug gazanlarynyò diwarlaryna magniy, kalsiy karbonatlar we ba°ga duzlardan ybarat kesmek ýapy°ýar. Kesmek ýylady° prosesini kynla°dyrýar, ýangyjyò harçlanmagyny köpeldýär, gazanlaryò i°den çykmagyna sebäp bolýar.

Talh suwda sabyn köpüklemeyär, çünki magniy we kalsiy ionlary sabyn bilen suwda eremeyän birle°meleri emele getirýär. Talh suwda et, gòk-önümler, daneliler gowy bi°meyärler, çayyò tagamy bolmaýar.

Suwda wagtlaýynça (karbonat), hemi°elik, kalsiy, magniy we umumy talh suwy tapawutlanýar.

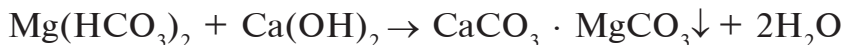
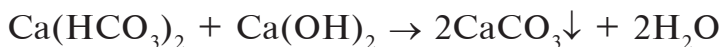
- **Wagtláýn talhlyk–suwda magniý we kalsiý gidrokarbonatlarynyò [Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] barlygy bilen baglany°ykly.**
- **Hemi°elik talhlyk-suwda magniý we kalsiý sulfatlar we hlorlderiò [CaSO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>; MgSO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>] barlygy bilen baglany°ykly.**
- **Kalsiý talhlygy – suwda kalsiý duzlarynyò barlygy bilen baglany°ykly.**
- **Magniý talhlygy – suwda magniý duzlarynyò barlygy bilen baglany°ykly.**
- **Umumy talhlyk – suwuò kalsiý we magniý talhlygynyò jemi.**

Suwuò talhlygyny peseltmek, ýum°atmak üçin distillýasiýa (suwy gaýnatmak) hem-de himiki usullardan peýdalanylýar. Himiki usullarda magniý we kalsiý ionlary suwdan eremeýän birle°meler görnü°inde çykaryp goýberilýär. Munuò üçin: 1. Suwy gaýnatmak ýoly bilen wagtláýn talhlyk ýok edilýär:



Öýüòizde çay demlemek üçin suw gaýnadylýar. Hemi°e suw gaýnadylýan gabyò düýbüne üns beriò. Suwda eremeýän da° °ekilli çökündini görersiòiz, ol CaCO<sub>3</sub> we MgCO<sub>3</sub> duzlarydyr.

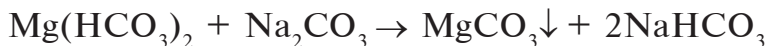
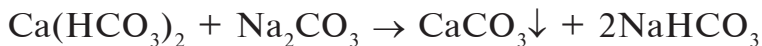
2. Hekli suw go°ulýar:



3. A°gar täsir etdirilýär:

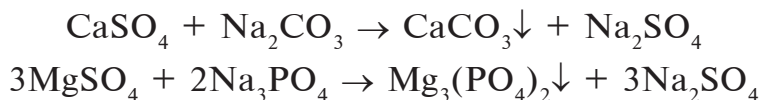


4. Soda (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) go°up Mg<sup>2+</sup> we Ca<sup>2+</sup> ionlary çökdürilýär:



Munda kalsiý we magniý ionlary suwda eremeýän karbonatlar görnü°inde erginden çykaryp goýberilýär.

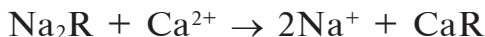
Hemi°elik talhlyk suwy gaýnatmak bilen ýok bolmaýar. Ony soda ýa-da natriý fosfat go°up ýok edýärler:



Senagatda suwuð talhlygyny ýok etmek üçin ion çaly°ma usuly ulanylýar.

- **Kationitler – suwda eremeýän, düzüminde da°ky °ertiò kationlaryna ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) çal°yp bilýän, hereketli kationlar ( $\text{Na}^+$ ) bar bolan gaty maddalar .**
- **Anionitler – suwda eremeýän, düzüminde da°ky °ertiò anionlaryna ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ) çal°yp bilýän, hereketli anionlar bar bolan gaty maddalar.**

Kationitli kolonkadan geçirilen suwuð düzümindäki  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  ionlary  $\text{Na}^+$  ionlaryna çal°yp, kolonkada galýar we natriý ionlary suwa geçýär:



Kationitlerde R–çyl°yrymly gurlu°a eýe organiki radikal. Kationitler suwy kalsiý we magniý ionlaryndan arassalamaga kömek berse, anionlary çykaryp goýbermek üçin anionitler ulanylýar.

**BKM elementleri:** “talh suw”, “ýum°ak suw”, wagtlaýyn gatylyk, hemi°elik gatylyk, talh suwy ýum°atmak, ionitler, kationit, anionit.



### Sorag we ýumu°lar

1. Wagtlaýyn we hemi°elik talhlygyð tapawudy nämede?
2. Derya suwunyð, deðiz suwunyð we ýagyn suwunyð talhlyk derejeleri nähili bolýar?
3. Magniý gidrokarbonat we kalsiý sulfatly suwuð talhlygy nähili ýok edilýär?

## 25-§. Alýuminiý

**Metal näçe aktiw bolsa, ol °onça tiz oksidlenýär. Alýuminiý demirden aktiw bolsa-da, näme üçin ol howada durnukly?**

**Elementleriò periodik ulgamynda ýerle°en orny.** Alýuminiý periodik ulgamyò III gruppasynyò esasy podgruppasynda 13-nji tertip nomeri bilen



ýerle°en. Himiki belgisi – Al. Otnositel atom massasy 26,9815 -e deð. Alýuminiý p-elementler ma°galasyna girýär.

**Atom gurly°y.** Alýuminiýnið da°ky elektron derejesinde üç sany elektron bar.

Al	13	+13	-13	1s <sup>2</sup>	2s <sup>2</sup>	2p <sup>6</sup>	3s <sup>2</sup>	3p <sup>1</sup>	3d <sup>0</sup>	...	3s <sup>2</sup>	3p <sup>1</sup>	3d <sup>0</sup>
											↑↓	↑	

Himiki reaksiýalarda üç sany elektronyny berip, alýuminiý +3 zarýadlanan iona öwrülýär. Ähli durnukly birle°melerde +3 oksidlenme derejesini ýüze çykarýär.

**Tebigatda ýaýranlygy.** Alýuminiý tebigatda ið köp ýaýran metal bolup, Ýer gabygyndaky massa ülü°i 7,45 % -i düzýär. Erkin halda du° gelmeýär. Düzüminde alýuminiý bar bolan 250-den artyk mineral mälim. Alýuminiýnið esasy bölegi alýumosilikatlar görnü°inde du° gelýär.

Al (+13) 2 · 8 · 3 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>				
T <sub>s</sub> , °C	T <sub>q</sub> , °C	D, g/sm <sup>3</sup>	E°, v	Açy° edilen wagty
660	2 500	2,7	-1,66	H.K.Ersted, 1825

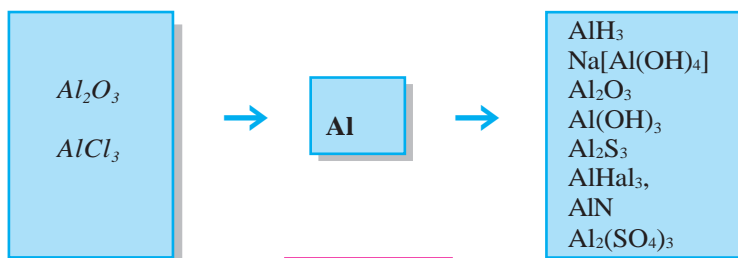
*Kaolin Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 2SiO<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O*

*Korund Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*

*Boksit Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · nH<sub>2</sub>O*

*Ortoklaz K<sub>2</sub>O · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 6SiO<sub>2</sub>*

*Nefelin Na<sub>2</sub>O · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 2SiO<sub>2</sub>*



*Ulanyly°y:*

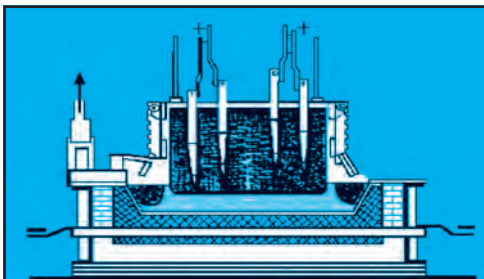
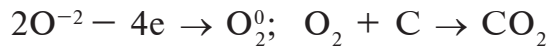
*Ýeðil garyndylar  
 Elektrotehnikada  
 Gündelik durmu°da  
 Alýuminotermiýada  
 Poladyð we çoýnuð üstüni örtmekde*

- **Alýumosilikatlar – anion hökmünde düzümine alýuminiý we kremniý, kationlar hökmünde düzümine a°gar we a°gar-iyiji metallar girýän duzlardyr.**

Alýumosilikatlara *meýdan °patlary*  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$  ýa-da  $K(AlSi_3O_8)$ , *slýudalar*  $K_2O \cdot 2H_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$  ýa-da  $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$  girýär. Alýumosilikatlaryð dargamagy netijesinde *laýlar* emele gelýär, meselem, *ak laý* – *kaolin*  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ . Adatça laýlarda garyndylar bolýar. *Korund* mineralynda alýuminiý  $Al_2O_3$  görnü°inde bolýar. Boksitler –  $Al_2O_3 \cdot nH_2O$  dag jynslary hem alýuminiýden ybaratdyr. Olaryð düzüminde garyndy hökmünde demir, marganes, kremniý oksidleri bolýar. Alýuminiý alýuminiý oksid, boksitler we *nefelin*  $(Na,K)_2O \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$  ýa-da  $(K, Na) [AlSiO_4]$ dan alynýar.

Alýuminiý my°sa dokumasynda  $0,07-2,8 \cdot 10^{-4} \%$ , süðk ýiliginde  $(4-27) \cdot 10^{-4} \%$ , ganda  $0,39 \text{ mg/l}$  mukdarda bolýar. Her güni nahar bilen  $2,45 \text{ mg}$  kabul etmegi gerek. Ynsan organizminde ( $70 \text{ kg}$ ) ortaça  $61 \text{ mg}$  mukdarda bolýar.

**Alny°y.** Alýuminiý *elektrotermik usulda* alynýar. Munda eredilen kriolitde  $(Na_3AlF_6)$  erän alýuminiý oksidinið elektroliti bolýar. Bu ergine bir az mukdarda alýuminiý ftorid go°ulýar. Beýle elektrolit elektrik toguny gowy geçirýär. Elektroliz  $950^\circ C$ -da alnyp barylýar. Erginden  $5-8$  wolt güýjenmeli,  $80000$  ampere çenli tok güýjüne eýe bolan hemi°elik tok geçirilýär. Munda katodda alýuminiý, anodda kislorod bölünip çykýar, kislorod ugleroddan taýýarlanan anod bilen täsirle°ýär:



**10-njy surat.** Senagatda alýuminiý almak üçin ulanylýan elektrolizýor.

Senagatda ulanylýan elektrolizýor polatdan taýýarlanan bolup, onuð içi kömür bilen örtülen, kömür gatlagy otrisatel polýusa seplenip, katod wezipesini ýerine ýetirýär. Ergine ýokardan dü°ürilen galyð kömür plastinkalary anod wezipesini ýerine ýetirýär. Anod wagtyð geçmegi bilen dargaýar, °onuð üçin ony tiz-tiz çal°yryp durmaly. Elektrolizýor üzüksiz i°leýär.

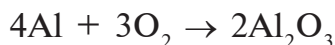
Alýuminiý oksidi hem elektrolizýora üznüksiz ýetirip berilýär. Her 2–3 sutkadan soð emele gelen alýuminiýni wakumyð kömeginde kow<sup>a</sup> guýup alynýar. Alnan alýuminiý demir, kremniý we ba<sup>o</sup>ga metal tebigatyna eýe bolmadyk, gaz <sup>o</sup>ekilli garyndylar bilen hapalanan halynda bolýar; soðky basgançakda ony gaýtadan eretmek we elektroliz ýoly bilen arassalap alynýar.

Alýuminiý oksidini kriolit (Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>)-nyð suuklanmasyndaky erginini elektroliz edip alýuminiý öndürmekde çykyndy hökmünde ftor we onuð birle<sup>o</sup>meleri bölünip çykýar. Bu da<sup>o</sup>-töweregi zyýanly ftor birle<sup>o</sup>meleri bilen hapalaýar.

Alýuminiý almak örän köp elektrik energiýasyny talap edýär: 1 tonna alýuminiý almak üçin 20000 kWt/sagat energiýa sarplanýar.

**Fiziki häsiýetleri.** Alýuminiý – kümü<sup>o</sup> ak reökli, gaty metal. Alýuminiý gowy baglany<sup>o</sup>ýar, ondan sim çekmek aðsat, ýylylygy we elektrik toguny gowy geçirýär. Eremek temperaturasy 660,5°C, dykyzlygy 2698 kg/m<sup>3</sup>; izotop sany 11 (22→31);

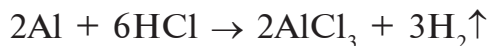
**Himiki häsiýetleri.** Adatdaky temperaturada alýuminiý howada üýtgemeýär, çünki ol howada tiz oksidlenýär we ony ýuka, berk oksid perdesi suw we ba<sup>o</sup>ga oksidlenme halatyndan gorap durýar:



Eger oksid perdesi alyp ta<sup>o</sup>lansa, alýuminiý suw bilen aðsat reaksiýa girýär, wodorod bölüp çykarýar:

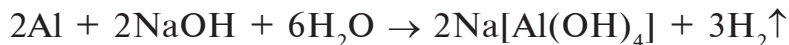


Alýuminiý gyzdrylan halynda hlorid we eredilen kükürt kislotasy bilen aðsat täsirle<sup>o</sup>ip, wodorod bölüp çykarýar:



Konsentirlenen azot kislotasy bilen adatdaky temperaturada täsirle<sup>o</sup>meýär. <sup>a</sup>onuð üçin, konsentrlenen azot kislotasy alýuminiý gaplarda saklanýar.

Alýuminiý a<sup>o</sup>garlaryð suwly erginleri bilen aðsat täsirle<sup>o</sup>ip, wodorod bölüp çykarýar:



Alýuminiý gyzdrylanda galogenler, fosfor, kükürt, azot, uglerod bilen reaksiýa giri<sup>o</sup>ýär:





Alýuminiý birnäçe metallaryò oksidleri bilen hem täsirleýär. Eger alýuminiý we demir (II, III)-oksidlerini garyodyryp, gyzyp duran sim degirilse, örän tiz ekzotermik reaksiýa bolup geçýär:



Reaksiýanyò netijesinde garyndy  $3500^\circ\text{C}$  -a çenli gyzyp gidýär. Reaksiýanyò önümleri alýuminiý oksidi we demir ergin halynda bolýar.

Alýuminiý bilen demir köýündisiniò garyndysy *termit* diýlip atlandyrylýar we käbir hallarda metallary keb'irlemekde ulanylýar.

- **Alýuminotermiýa – metal oksidlerini alýuminiý bilen dikeldip, metal almak usuly.**

Alýuminotermiýany rus alymy N.N.Beketow açypdyr. Alýuminotermiýa metallurgiýa senagatynda hrom, marganes, wanadiy, sirkoniý, titan ýaly metallary olaryò oksidlerinden almakda ulanylýar.

**Ulanylýo.** Alýuminiý we onuò birleºmeleri ýedilligi we howa, korroziýanyò täsirine çydamly bolanlygy üçin halk hojalygynda giðden ulanylýar. Meselem, dýuralýuminiý (95 % Al, 4 % Cu, 0,5 % Mg, 0,5 % Mn) polat ýaly berk, emma ondan üç esse ýedil.

Alýuminiý birleºmeleri raketa, awiasiýa, gämi gurluºgy, demirýol transporty, gurluºyk, enjam gurluºgynda ulanylýar. Alýuminiýden teleskop aýnalary, elektrik simleri, termit, ýagtylandyryjy raketalar, gap-çanaklar taýýarlanylýar. Ondan peýdalanyp, köp metallar we metal däller alynýar. Alýuminiý poroºogyndan demir we demir önümlerni korroziýadan saklaýan metal boýagy taýýarlanylýar.

Alýuminiý folgadan azyk senagatynda dolamak seri°desi hökmünde hem peýdalanylýar. Elektrotehnikada kondensatorlary taýýarlamakda ulanylýar.

Alýuminiý birle°meleri hem köp ugurlarda ulanylýar. Tebigatda korund görnüsünde du° gelyän alýuminiý oksidinden dürli maksatlarda peýdalanylýar: tehniki maksatlar üçin na•dak, çagyl da°y; dury kristallary – gyzyl lagyl we mawy sapfir – gymmatbaha zergärlik önümleri taýýarlanylýar. Lagyldan lazerler, pod°ipnikler hem taýýarlanylýar. Kaolin alýuminiý almak üçin ulanylýar. Suwsuz alýuminiý hlorid katalizator hökmünde ulanylsa, alýuminiý sulfaty kagyz, ýelim önümçilikde, kaliý-alýuminiý zäkleri  $KAl(SO_4)_3 \cdot 12H_2O$  nah-matalary boýamakda, lukmançylykda ulanylýar.

**BKM elementleri:** alýuminiý, atom gurlu°y, tebigatda du° gelmegi, elektrotermik usulda alýuminiý almak, fiziki häsiýetleri, alýuminotermiýa.



### Sorag we ýumu°lar

1. Alýuminiýniñ nähili tebigy birle°melerini bilýärsiñiz?
2. Alýuminiý öndürmekdäki elektrolit nähili düzüme eýe?
3. 39 g hrom (III)-oksidini dikeltmek üçin näçe alýuminiý gerek bolýar?
4. Alýuminiýniñ ulanylýan pudaklaryny aýdyp berid.
5. Alýuminiý we mis birle°mesiniñ 10 g -a artyk mukdarda hlorid kislota täsir etdirilende 6,72 l (n.°) wodorod alnan bolsa, birle°mäniñ % düzümini anyklað.
6. Nemes alymy F.Wýoler 1827-nji ýylda alýuminiýni a°akdaky usul bilen alypdyr:  $AlCl_3 + 3K \rightarrow 3KCl + Al$ . Bu usul bilen 5,4 kg alýuminiý almak üçin näçe kaliý metaly gerek?
7. A°akdaky üýtge°meleri amala a°yrmaga mümkinçilik berýän reaksiýanyñ deðlemelerini ýazyð.  
 $Al \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al(NO_3)_3$



### Temalar boýunça test soraglary

#### A°gar, a°gar-iýiji metallary we alýuminiý

1. A°akdaky haýsy hatarda diðe a°gar metallar görkezilen?  
 A) K, Na, Rb;    B) K, Na, Ca;    Ç) Li, Fe, Ca;    D) Fr, Cs, Au.
2. Haýsy reaksiýada kislород emele gelyär?  
 A)  $Na_2O + H_2O \rightarrow$ ;    Ç)  $Na_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ ;  
 B)  $Na_2O_2 + H_2O \rightarrow$ ;    D)  $Na_2O_2 + CO_2 \rightarrow$ .

3. Ýer ºarynda haýsy metal ið köp ýaýran?  
A) Fe; B) Ca; Ç) Mg; D) Al.
4. Aºakdakylardan haýsy biri söndürilmedik hek?  
A)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; B)  $\text{CaCO}_3$ ; Ç)  $\text{CaO}$ ; D)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .
5. Otag temperaturasynda azot bilen reaksiýa girýän metaly görkezið:  
A) Ca; B) Al; Ç) Mg; D) Li.
6. Reaksiýanyð önümi 90 % bolanda 5,1 g  $\text{Al}_2\text{O}_3$  -i elektroliz edip, näçe gram alýuminiý almak mümkin?  
A) 2,43; B) 2,7; Ç) 5,4; D) 0,51.
7.  $\text{KAlO}_2$  duzundaky alýuminiýnið oksidlenme derejesini we massa ülüºini (%) tapyð.  
A) +2, 27 %; B) +3, 27,55 %; Ç) +4, 32 %; D) +1, 39 %.
8.  $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2$  üýtgeýiºler shemasynyð 3-nji basgançagynda haýsy maddadan peýdalanmak mümkin?  
A)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; B)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ; Ç)  $\text{CaCl}_2$ ; D)  $\text{H}_2\text{O}_2$ .
9. Adam süðkinið esasy organiki däl bölegi aºakdaky haýsy duzdan ybarat?  
A)  $\text{CaCl}_2$ ; B)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ; Ç)  $\text{CaCO}_3$ ; D)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .
10. 2,4 g gyzyp duran magniý kömürturºy gazyndan näçe gram uglerody gysyp çykaryp biler?  
A) 0,6; B) 0,8; Ç) 1; D) 1,2.

### 26-§.

## I gruppada ýanaºyk podgruppasynda metallarynyð periodik jedweldäki orny. Atom gurluºy. Häsiýetleri. Mis

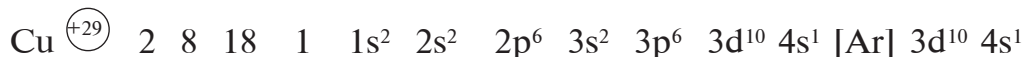
Periodik jedwelið 1-nji gruppada ýanaºyk podgruppasynda üç sany element – mis, kümüº we altyn ýerleºen bolup, olara mis podgruppasynda elementleri hem diýilýär. Sink podgruppasynda elementlerið tertip nomeri artdygy saýyn metalyk häsiýeti barha artýar, himiki aktiwligi bolsa barha kemelýär.

Metallaryð aktiwlik hatarynda wodoroddan soð durýar. ºonuð üçin bu metallar suwdan we kislotalardan wodorody gysyp çykaryp bilmeýär.

Gaty gowy süýülýärler, aýratynam, altyn örän gowy süýülýär. Elektrik toguny gowy geçirýär. Elektrik geçirijiligi altyn, kümüº we mis hatarynda barha kemelýär.

**Himiki elementler periodik jedwelinde ýerle°en orny we atom gurlu°y.**

Mis himiki elementleriò periodik jedwelinde 4-nji period, 5-nji hatar, 1-nji gruppányò ýana°yk podgruppasynda ýerle°en bolup, tertip nomeri 29. Otnositel atom massasy 63,546-a deò. Atom gurlu°y:



Kümü° himiki elementleriò periodik jedwelinde 5-nji period, 7-nji hatar, 1-nji gruppányò ýana°yk podgruppasynda ýerle°ýär. Tertip nomeri 47. Otnositel atom massasy 107,868. Atom gurlu°y:



Altyn himiki elementleriò periodik jedwelinde 6-njy period, 9-njy hatar, 1-nji gruppányò ýana°yk podgruppasynda ýerle°ýär. Tertip nomeri 79. Otnositel atom massasy 196,967. Atom gurlu°y:



11-nji jedwel

**Käbir häsiýetleri we tebigatda du°magy**

Himiki element	Atomynyò radiusy nm	Dykyzlygy g/sm <sup>3</sup>	Suwuklanma temperaturasy °C	Ýer°aryndaky ül°i%	Tebigatda du°u°y
Cu	0,128	8,96	1083	0,01	Cu <sub>2</sub> O – mis kuprit, Cu <sub>2</sub> S; mis ýaldyrawugy, halkozin. CuFeS <sub>2</sub> – mis kolçedan. (CuOH) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> – malahit
Ag	0,144	10,5	960,5	10 <sup>-5</sup>	Ag <sub>2</sub> S – kümü° ýaldyrawugy, argentit. Tokga halynda
Au	0,144	19,3	1063	5,10 <sup>-7</sup>	Au – dogabitdi, ýagny esasan sap halynda

Mis, kümü°, altyn Özbegistanda juda köp du°ýar. Mis gurlary boýunça Özbegistan dünýäde 10–11-orunda, altyn gurlary boýunça 4-nji orunda, gazyp almak boýunça bolsa 7-nji orunda durýar.

Mis magdanlary Almalykdaky Lalmakgyr käninde bar bolup, bu magdan Almalyk dag-magdan kombinatynda gaýtadan i°lenýär.

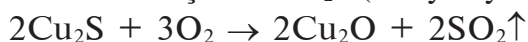
Altyn, esasan, Merkezi Gyzylgumdaky Muruntaw kâninde, kümü° ýataklary bolsa Nowaýy, Namangan welaýatlarynda ýerle°en.

**Mis.** Mis adamlara örân gadymdan mälim bolan metallardan biridir. Misið galaaý bilen emele gtiren garyndysy – bürünç gadymda dürli hili heýkeller, gural-ýaraglar, hojalyk enjamlaryny taýýarlamak üçin ulanylyp gelipdir.

Mis tebigatda az mukdarda du°ýar. Ol, esasan, birle°meler, káte sap arassa halýnda hem du°ýar (1-nji jedwel).

**Alny°y.** Senagatda metallary almak üçin metal oksidlerini kömür ýa-da ys gazynyð kömeginde gaýtaryp alýnýar.

Misi almak üçin ilki  $\text{Cu}_2\text{S}$  (mis ýaldyrawugy) magdany ýandyrylýar:



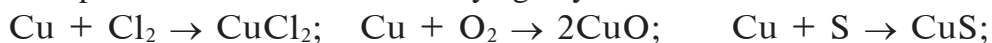
Reaksiýa netijesinde emele gelen ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) önüm mis ýaldyrawugy bilen özara täsirle°ip, mis emele getirýär:



Bu usul bilen alnan misið düzüminde Ni, Ag, Au ýaly go°maçalar bolýar. Arassa mis almak üçin ol elektroliz edilýär. Diýmek, arassa mis almak üçin senagatda elektroliz usulyndan peýdalanylýar. Reaksiýa netijesinde emele gelen kükürt (IV)-oksidini hem möhüm himiki çig maldyr. Ondan kükürt we kükürdið ba°ga birle°melerini almakda peýdalanylýar.

**Fiziki häsiýetleri.** Mis gyzyl reðkli, gaty elastik häsiýete eýe bolan metal bolup, elektrik toguny we ýylylygy juda gowy geçirýär. Käbir häsiýetleri 1-nji jedwelde görkezilen.

**Himiki häsiýetleri.** Mis beýlekilerden passiw metal bolup, adaty °ertde gurak howada, hatda kislorodda hem oksidlenmeýär. Ýokary temperaturada bolsa köp sada maddalar bilen reaksiýa giri°ýär:



Mis çygly howada uzak wagt saklansa, howadaky kislorodyð suw buglary we kömürtur°y gazy bilen reaksiýa giri°ip, goýy ýa°yl reðkli malahiti emele getirýär. Netijede misden ýasalan zatlaryð üsti ýuka ýa°yl perde bilen örtülýär:



$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$  ýa-da  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  – malahit.

Wodorod, ugderod we azot bilen ýokary temperaturada hem reaksiýa giri°meýär.

Mis metallaryð aktiwlik hatarynda wodoroddan soð ýerle°ýär. Ol duz kislotasy, suwuklandyrylan kükürt kislotasy bilen reaksiýa giri°meýär. Konsentrirenen kükürt kislotasy bilen reaksiýa giri°ip, kükürt (IV)-oksidini bölüp çykarýar:





(kons)

Azot kislotasy bilen kislotanyò konsentrasiýasyna garap dürlüçe reaksiýa giri°ýär:



(kons)



(suwukl.)

### Misiò iki walentli birle°meleri.

**Mis (II)-oksid (CuO).** Mis iki oksidi mis metalyny howada gyzdyryp, ýada misiò duzlaryny gyzdyryp dargatmak ýoly bilen alynýar. Emele gelen mis (II)-oksid – gara reòkli madda:



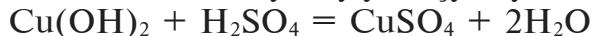
Mis (II)-oksid gaýtaryjylar bilen reaksiýa giri°ip, mis metalyny emele getirýär:



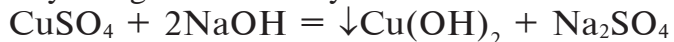
Ol suwda eremeyär. Kislotalar bilen reaksiýa giri°ip, duz emele getirýär:



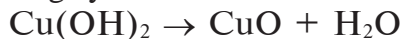
**Mis (II)-gidroksidi Cu(OH)<sub>2</sub>.** Suwda eremeyän howa reòkli madda bolup, esaslara mahsus reaksiýalary ýüze çykarýar:



Mis (II)-gidroksidini almak üçin, esasan, misiò suwda ereýän iki walentli duzlaryna a°gar täsir etdirilýär:



Mis (II) gidroksid gyzdyrylanda dargaýar, netijede, mis (II) oksid we suw emele gelyär:



Misiò duzlarynyò içinde halk hojalygynda iò ähmiýetlisi mis (II)-sulfatydyr.

**Mis (II)-sulfat (CuSO<sub>4</sub>).** Ak reòkli poro°ok bolup, onuò kristalgidraty (CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O) mis kuporosy diýlip atlandyrylýar we u gök reòkli kristallik maddadyr.

Mis (II)-hloridi (CuCl<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O) ýa°yl, mis (II)-nitraty (Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> · 3H<sub>2</sub>O) gök reòkli maddalarydyr.

**Ulanyl°y.** Mis örän gowy elektrik geçiriji (altyn we kümü°den soð üçünji ýerde) bolanlygy sebäpli elektrotehnikada dürli elektrik simleri taýýarlamakda ulanylýar.

Mis örän köp garyndylaryò düzümine girýär we bu garyndylar halk hojalygynda möhüm ähmiýete eýe. <sup>3</sup>ol sanda, alýumino-marganesli bronza – Cu (90%), Al (8,5–9,5%), Mn (1,5-2%), latun – Cu (57–60%), Zn (40–43%), nikelin – Cu (65–67%), Ni (33–35%), Mn (0,4–0,6%), konstantin – Cu (59%), Ni (40%), Mn (1%) we ba<sup>o</sup>galar (garyndylar temasyna garaò).

Misiò birle<sup>o</sup>meleri oba hojalyk ekinleriniò zyýank<sup>o</sup>lerine gar<sup>o</sup>y ulanylýan himikatlardyr. Meselem, mis kuporosynyò ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) söndürilen hek bilen garyndysy ösümlük zyýanke<sup>o</sup>lerine gar<sup>o</sup>y himikatlardan biridir (pestisid).

Toprakda misiò ýetmezçligi ösümlikleriò ösüp-ulalmagyna we hasyllylygyna uly täsir edýär. Ol ösümlüklerde ýüze çykýan fotosintez prosesinde gatna<sup>o</sup>ýar. Ösümlükleriò azoty özle<sup>o</sup>dirmeginde we olarda uglewod, krahmal, belok maddalaryny sintezlenmeginde möhüm ähmiýete eýe. <sup>3</sup>onuò üçin pestisid hökmünde ulanylýan mis kuporosyndan mikrodökün taýýarlamakda hem peýdalanylýar. Meselem, mis kuporosy, kaliý hloridi we moçewinalaryò garyndysy mis-kaliý-azotly mikrodökündir. Misiò duzlary dürli-dürli boýaglary taýýarlamakda hem ulanylýar.

**Kümü<sup>o</sup> (Ag).** Kümü<sup>o</sup> adamlara juda gadymdan mälim bolan gymmatbaha metal. Ol ýaldyrawuk, ak reòkdäki ýum<sup>o</sup>ak metal bolup, elektrik toguny we ýylylygy gowy geçirýär. Juda gowy süýülýär. Kümü<sup>o</sup> ýum<sup>o</sup>ak metal bolanlygy sebäpli onuò mis ýa-da sink bilen dürli gatna<sup>o</sup>ykdayky garyndylary ulanylýar. Ýagny <sup>o</sup>eýle garyndylardan dürli bezeg <sup>o</sup>aýlary, hojalyk enjamlary, kümü<sup>o</sup> teòdeler taýýarlanýar.

Kümü<sup>o</sup>iò duzlary mikroorganizmleri öldürmek aýratynlygyna eýe bolanlygy sebäpli dürli dermanlyk seri<sup>o</sup>deleri taýýarlanýar. Kümü<sup>o</sup> iony [ $\text{Ag}^+$ ] bolan suw uzak wagt bozulmazdan saklanýar.

Kümü<sup>o</sup> himiki taýdan gaty passiw. Kislород, suw, hatda kislotalar bilen hem reaksiýa giri<sup>o</sup>meýär. Konsentrirenen azot kislotasasynda eräp, kümü<sup>o</sup> nitratyny emele getirýär:



Kümü<sup>o</sup> nitraty kümü<sup>o</sup>iò iò köp ulanylýan birle<sup>o</sup>mesidir. Ondan kümü<sup>o</sup>iò ba<sup>o</sup>ga birle<sup>o</sup>meleri alynýar, aýna taýýarlamakda hem ulanylýar.

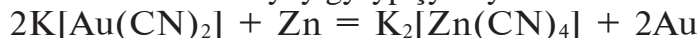
Kümü<sup>o</sup> nitraty galogenidler üçin reaktiw, ýagny hlorid, bromid, ionidlerini kestigilemekde ulanylýan maddadyr.

**Altyn (Au).** Altyn tebigatda, esasan, arassa halynda du<sup>o</sup>ýan metal bolup, tebigatda tokga halynda gaty seýrek, maýda-maýda halynda gum we dag jynslarynda saçylp ýerle<sup>o</sup>ýär. Onuò magdanyndan altyny bölüp almak üçin magdany ýuwmak usulyndan peýdalanylýar.

Senagatda bolsa esasy usul magdandan altynyò sianidli kompleks duzuny bölüp almak, ýagny sianlama usulyndan peýdalanylýar:



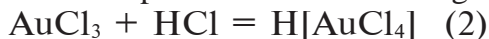
Emele gelen  $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2]$  kompleks duza sink täsir etdirilse, ol kompleks duzuò düzümindäki altyny gysyp çykarýar:



Altynan taýýarlanýan zergärlik enjamlaryny görnsiòiz. Ol himiki taýdan gaty passiw. Himiki reaksiýalara giri°meýär diýen ýalydyr. Altyn diòe zer suwy, ýagny azot kislotasy bilen duz kislotasynyò 1:3 gatna°ykdaky garyndysy bilen reaksiýa giri°ýär:



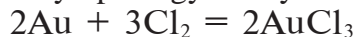
Emele gelen  $\text{AuCl}_3$  artykmaç alnan duz kislotasy bilen birigip,  $\text{H}[\text{AuCl}_4]$  düzümlü kompleks birle°mäni emele getirýär:



1-nji we 2-nji reaksiýalary umumyly°dyryp, a°akdaky ýaly jemleýji reaksiýany ýazmak mümkin:



Altyn poro°gy hlorly suwda ýa-da  $150^\circ\text{C}$  -da hlor bilen reaksiýa giri°ýär:



Altyn gymmatbaha zergärlik metalydyr. Emma ol ýum°ak. °onuò üçin zergärlik we tehniki enjamlary taýýarlamak üçin onuò kümü° ýa-da mis bilen emele getiren garyndylaryndan peýdalanylýar. Meselem, altynan taýýarlanan zatlara goýlan tagma (proba) °ol enjamdaky altynyò göterim mukdaryny görkezýär. 583 probaly diýen söz °ol zatda altyn 58,3%-i düzýär diýilidir.



### Sorag we ýumu°lar

1. A°gar metallaryò atom gurlu°y bilen misiò atom gurlu°yny deòe°diriò. Nähili tapawudyny gördüòiz?
2. Misiò halk hojalygynda ulanylýan ugurlaryny dü°ündiriò.
3. A°akdaky özgeri°leri amala a°yrmak üçin zerur reaksiýa deòlemelerini ýazyò:
  - a)  $\text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$
  - b)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$   
 $\downarrow$   
 $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2$
4. 10 gram mis we mis (II)-oksidiniò garyndysyny eretmek üçin duz kislotasynyò 20%-li ergininden 36,5 gram sarp edildi. Ilkiba°daky garyndynyò düzümindäki misiò massa ül°üni hasaplaò.

## 27-§.

## II gruppada ýanaýyk podgruppada elementleriniň periodik jedweldäki orny. Atom gurluýy. Häsiýetleri

Himiki elementleriň periodik jedweliniň II gruppada ýanaýyk podgruppasyna üç sany himiki element: sink, kadmiý, simap girýär. Bularyň himiki elementleriň periodik jedwelinde ýerleşen orny we atom gurluýy aňkadyk jedwelde görkezilen:

12-nji jedwel

	Häsiýetleri	Sink Zn	Kadmiý Cd	Simap Hg
1	Period nomeri	4	5	6
2	Hatar nomeri	5	7	9
3	Gruppa	II-B	II-B	II-B
4	Tertip nomeri	30	48	80
5	Otnositel Ar	65,39	112,42	200,59
6	Atom ýadrosyndaky proton	30	48	80
7	Elektronlaryň elektron derejelerinde ýerleşme ýeri	2, 8, 18, 2	2, 8, 18, 18, 2	2, 8, 18, 32, 18, 2
8	Gysga elektron formulasy	[Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>	[Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>	[Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>

13-nji jedwel

### Zn, Cd we Hg -laryň käbir fiziki häsiýetleri we tebigatda duýmagy.

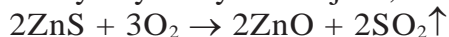
Himiki element	Atomynyň radiusy nm	Dykyzlygy g/sm <sup>3</sup>	Suwukl. temperaturasy °C	Ýerleşme ýerinde ýerleşme üli	Tebigatda duýmagy
Zn	0,139	7,13	419,5	0,01	ZnCO <sub>3</sub> – sink öpaty, ZnS – sink aldamaşy
Cd	0,156	8,65	321,0	10 <sup>-5</sup>	CdS – grinokit, mis kánlerinde mis bilen
Hg	0,160	13,546	-38,89	10 <sup>-6</sup>	HgS – kinowar

II gruppada ýanaýyk podgruppasy, ýagny sink podgruppasynyň elementleri ählisiniň daňkly energetik dejesinde 2 sanydan s-elektronlar bolýar. Olar gaýtaryjylardyr. Gaýtaryjylyk häsiýeti sinkden simaba tarap barha gowaýar.

Sink podgruppasynyň elementleri, esasan, iki walentli bolup, simabyň bir walentli birleşmeleri hem mälim. Olaryň tertip nomeriniň artmagy bilen metallyk häsiýeti barha güýçlenýär.

Sink magdanlary Özbekistanda Jyzzak, Surhanderyá welaýatlarynyò Üçgulaç we Handiza ýataklaryndan gazylyp alynýar. Almalyk magdan käninde mis, sink magdanlary bilen birlikde kadmiý magdanlary hem du°ýar.

**Alny°y.** Senagatda sink metalyny almak üçin onuò tebigy birle°meleri – sink aldamasy köýdürilýär. Netijede, sink oksidi alynýar:



Emele gelen sink oksidi gaýtaryjylarda gaýtarylyp, sink alynýar:

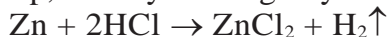


**Fiziki häsiýetleri.** Sink açyk howa reòkli kümü° ekilli gaty metal (2-nji jedwel). Siz sinkiò howada oksidlenip, öçügsi bolup galanlygyny görensidiz.

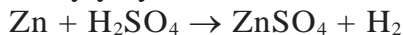
**Himiki häsiýetleri.** Sink metalynyò üsti howada oksidlenip, ýuka oksid örtügi emele geleni üçin ep-esli durnuklydyr. °onuò üçin hem ol diòe ýokary temperaturada sada maddalar bilen reaksiýa giri°ýär:



Adaty °ertde sink suw bilen reaksiýa giri°meýär. Kislotalar bilen reaksiýa giri°ip, duzlary emele getirýär:



Kükürt we azot kislotasy bilen kislotanyò konsentrasiyasyna garap dürlüçe reaksiýa giri°ýär. Suwuklandyrylan kükürt kislotasy bilen bolan reaksiýasy a°akdaky ýaly:



Konsentirlenen  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bilen reaksiýa giri°ende kislotanyò konsentrasiyasyna garap  $\text{H}_2\text{S}$ , S,  $\text{SO}_2$ -ler emele gelýär:

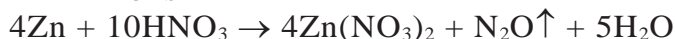


(kons)

Azot kislotasy bilen sink täsirle°ende wodorod emele gelmeýär. Kislotanyò konsentrasiyasyna garap reaksiýa a°akdaky ýaly geçýär:



kons

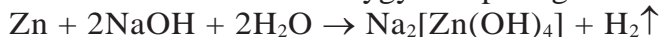


suwukl



j.suwukl

Sink amfoter metal bolanlygy sebäpli a°garlar bilen hem reaksiýa giri°ýär:



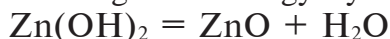
$\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$  –  $\text{Na}_2\text{ZnO}_2$  – natriý sinkat duzunyò suwdaky kompleks duz halýndaky görnü°i.

**Oksidleri.** ZnO – ak reòkli madda bolup, ony almak üçin a°akdaky himiki reaksiýalardan peýdalanýars:

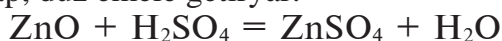
1. Kislorod bilen gyzdyrmak ýa-da tebigy birle°mesi ZnS-i howada köýdürmek. 2. Duzlary gyzdyrmak:



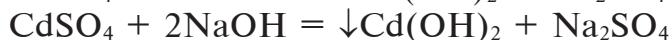
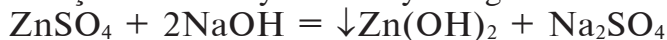
3. Sink gidroksidini gyzdyrmak:



Sink (II)-oksidini amfoter oksid bolup, ol kislotalarda hem, a°garlarda hem eräp, duz emele getirýär:



Sink podgruppasynyò elementleriniò gidroksidleri suwda eremeýär. Olary almak üçin suwda ereýän duzlaryna a°gar täsir etdirip alynýar:



Hg(OH)<sub>2</sub> – gaty durnuksyz (ýokarda beýan edilen).

Cd(OH)<sub>2</sub> – esasan esas häsiýetine eýe.

Zn(OH)<sub>2</sub> – sink we sink oksidini ýaly amfoter häsiýete eýe.

Sink gidroksidini kislotalar bilen reaksiýa giri°ip, duzlary emele getirýär:



Emele gelen sink sulfaty duzy sink kuporosy – ZnSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O, ýagny kristalgidrat °eklinde alynýar. ZnSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O duzy sinkiò id möhüm birle°melerinden biri bolup, köp maksatlarda ulanylýar.

Sink gidroksidini ýokarda agzaly° ýaly, amfoter häsiýete eýe bolanlygyndan a°garlar bilen hem reaksiýa giri°ýär we sinkatlary emele getirýär:



**Simap.** Simap adaty °ertde suwuk halynda du°ýan metaldyr. Ol kümü° ekilli ýaldyrawuk bolup, elektrik toguny we ýylylygy gowy geçirýär. Simaply termometrleri we barometrleri gören bolmagyòyz mümkin.

Simap buglary gaty zäherlidir. Onuò buglary adamy öldürýär!

Adaty °ertde howadaky kislorod we ba°ga maddalar bilen reaksiýa giri°meýär. Emma simap gaýnama temperaturasynda ýakyn temperaturada (357,25°C) kislorod bilen reaksiýa giri°ýär:

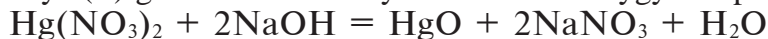


Simap kislorod bilen birigip, iki hili oksid: gara reòkli simap (I)-oksidini Hg<sub>2</sub>O-ny we gyzyl (owradylan sary) reòkli simap (II)-oksidini HgO-ny emele getirýär.

Simap (II)-okside simabyò ba°ga zerur bolan birle°melerini almak üçin çig maldyr. Ony simap (II)-nitraty duzuny gyzdyrmak ýoly bilen alynýar:



Simabyò suwda ereýän duzlaryna a°gar täsir etdirip hem almak mümkin. Munda, ba°da öwreni°imiz ýaly, simabyò (II)-gidroksidi emele gelmelidir. Emma simabyò (II)-gidroksidi durnuksyz birle°me bolanlygy sebäpli HgO emele gelýär.



Simap nitraty suwuklandyrylan azot kislotasyna simap täsir etdirimek arkaly alynýar:



Simap we onuò birle°meleri zäherlidir. Onuò bilen i° saly°anda gaty ägä bolmaly.

**Ulanyly°y.** Sink metaly korroziýa çydamly bolanlygy üçin demir predmetleriò üstüni örtmek üçin ulanylýar. Dürli ölçegdäki tünükeler taýýarlananda sink möhüm ähmiýete eýe. Sink dürli garyndylar hem-de galwanik elementler taýýarlamakda hem ulanylýar.

Sink kuporosynyò ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) ammosfos ( $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ) bilen garyndysy sinkli mikrodökün hökmünde oba hojalygynda ulanylýar. Janly organizmlerde sink elementiniò ýetmezçiligi dürli keselleri dördýär.

$\text{ZnCl}_2$  metallary keb°irlände ulanylýar.  $\text{ZnS}$  -iò  $\text{BaSO}_4$  bilen garyndysy ak reòkli boýaglary taýýarlamakda möhüm ähmiýete eýe.

$\text{CdS}$ -den dürli sary reòkli boýaglar alynýar.  $\text{CdS}$  we  $\text{BaSO}_4$  garyndysy kadmopon diýlip atlandyrylýar we ol lak-boýag senagatynda ulanylýar.

Simapdan we onuò birle°melerinden dürli dermanlar taýýarlanylýar. Simap özünde dürli metallary eredýär. Metallaryò simapdaky ergini **amalgamalar** diýlip atlandyrylýar. Amalgamalar metallurgiýada, lukmançylykda ulanylýar.



### Sorag we ýumu°lar

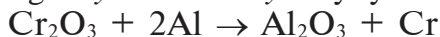
1. A°akdaky özgeri°leri amala a°yrmak üçin zerur reaksiýa deòlemelerini ýazyò:
  - a)  $\text{ZnCO}_3 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}$
  - b)  $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}$
2. Sinkiò amfoter metaldygyny subut edýän reaksiýa deòlemelerini ýazyò.
3. Sink metaly we birle°meleri ulanylýan ugurlary aýdyò.
4. 1,12 litr (n.°de ölçelen) wodorod gazyny almak üçin näçe sink we 20%-li näçe duz kislotasynyò ergini gerek?
5.  $\text{ZnCl}_2$  duzuny 5 usul bilen almaga synany°yò. Zerur reaksiýa deòlemelerini ýazyò.

## 28-§. Hrom. Periodik jedweldäki orny. Atom gurlu<sup>o</sup>y we käbir häsiýetleri

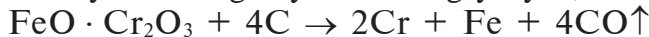
14-nji jedwel

1	Häsiýetleri	
1	Period nomeri	4
2	Hatar nomeri	4
3	Gruppa	VI-B
4	Tertip nomeri	24
5	Atomynyð gurlu <sup>o</sup> y	+24 2 8 13 1 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup> [Ar] 3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup>
6	Otnositel atom massasy	51,996
7	Atom ýadrosyndaky proton	24
8	Dykyzlygy	7,19 g/sm <sup>3</sup>
9	Suwuklanma temperaturasy	1 890°C
10	Gaýnama temperaturasy	2 680°C
11	Ýer gabygyndaky üli	0,02%
12	Tebigatda du <sup>o</sup> magy	FeO · Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , (Fe(CrO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ) – hromly demir magdan
13	Açy <sup>o</sup> edilen wagty	1797-nji ý. L.Waklen
14	Durnukly oksidenme derejesi	0; +2; +3; +6

**Alny<sup>o</sup>y.** Sap hromy almak üçin hrom (III)-oksidi alýuminiý metaly bilen gaýtarylýar. Metallary onuð birle<sup>o</sup>melerinden alýuminiýnið kömeginde gaýtaryp almaga *alýuminotermiýa* diýilýär:



Hromly demir magdany koks bilen gaýtarylsa, hrom we demir garyndysy alynýar:



Hromuð duzlaryny elektroliz etmek bilen hem hrom alynýar.

**Fiziki häsiýetleri.** Hrom kümü<sup>o</sup> °ekilli ak reðkli, ýaldyrawuk, ýylylygy we elektrik toguny gowy geçirýän metal. 14-nji jedwele garað.

**Himiki häsiýetleri.** Hromuð üsti ýuka oksid perde bilen örtülenligi sebäpli himiki taýdan ep-esli durnukly. Hatda kislotalar bilen hem kynlyk bilen reaksiýa giri<sup>o</sup>ýär.

Suwuklandyrylan kükürt we duz kislotalary bilen gyzdrylanda reaksiýa giri<sup>o</sup>ýär:



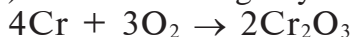




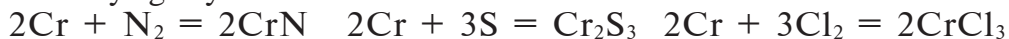
Bu reaksiýada duz kislotasy artyk alynsa,  $\text{CrCl}_3$  duzy emele gelýär.

Konsentrirenen azot kislotasy bilen reaksiýa giri<sup>o</sup>meýär.

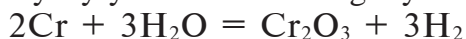
Ýokary temperaturada maýdalananan hrom kislorod bilen reaksiýa giri<sup>o</sup>ip, hrom (III)-oksidini emele getirýär:



onu<sup>o</sup> ýaly-da, ýokary temperaturada hrom ençeme sada maddalar bilen hem reaksiýa giri<sup>o</sup>ýär:



Gyzdyrylan hrom suw buglary bilen reaksiýa giri<sup>o</sup>ýär:



**Ulanyly<sup>o</sup>y.** Korroziýa çydamlylygy sebäpli metal predmetleri<sup>o</sup> üsti hrom bilen örtülýär. Demre dürli gatna<sup>o</sup>yklarda hrom go<sup>o</sup>up dürli häsiyetlere eýe bolan ýokary hilli polatlar alynýar. Meselem, 12% hrom go<sup>o</sup>ulan polada poslamayan polat diýilýär we ol lukmançylykda her hili enjamlary taýýarlamakda ulanylýar.



### Sorag we ýumu<sup>o</sup>lar

1. Hromu<sup>o</sup> himiki elementleri<sup>o</sup> periodik jedwelindäki orny we atom gurlu<sup>o</sup>y barada nämeleri bilýärsi<sup>o</sup>iz?
2. Näme üçin hrom korroziýa çydamly?
3. Hromu<sup>o</sup> himiki häsiyetlerini görkezýän reaksiýa deðlemelerini ýazy<sup>o</sup>.
4. Hrom halk hojalygynda nähili maksatlarda ulanylýar?
5. 0,1 mol hrom kükürt kislotasy bilen doly reaksiýa giri<sup>o</sup>ip, näçe litr wodorody gysyp çykarýar we munda näçe duz emele geler?

## 29-§.

### Hromu<sup>o</sup> 2, 3, 6 walentli birle<sup>o</sup>meleri we häsiyetleri

Hrom özüni<sup>o</sup> +2, +3, +6 oksidlenme derejelerinde durnukly birle<sup>o</sup>meleri emele getirýär:

$\text{Cr}^{+2}\text{O}^{-2}$  – hrom (II)-oksid – esasly

$\text{Cr}_2^{+3}\text{O}_3^{-2}$  – hrom (III)-oksid – amfoter

$\text{Cr}^{+6}\text{O}_3^{-2}$  – hrom (VI)-oksid – kislotaly

**Hrom (II)-oksid** esasly oksid bolup, gara reðkli poro<sup>o</sup>okdyr. Hrom (II)-oksidini almak üçin hromu<sup>o</sup> simaply amalgamasy howada oksidlendirilýär:



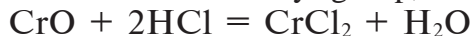
Laboratoriyada a°akdaky usul bilen almak mümkin:



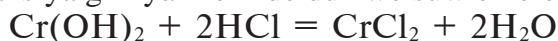
CrO howada 100°C -dan ýokary temperaturada gyzdyrylsa, oksidlenip, hrom (III)-okside öwrülýär:



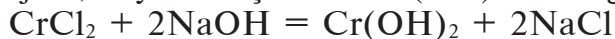
Kislotalar bilen reaksiya giri°ip, hromuð iki walentli duzlaryny emele getirýär:



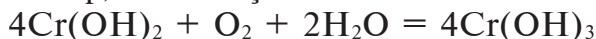
Hrom (II)-oksidine hrom (II)-gidroksid laýyk gelip, ol hem kislotalar bilen reaksiya giri°ýär hem-de duz we suw emele getirýär:



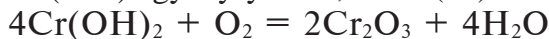
Cr(OH)<sub>2</sub> ni almak üçin hromuð iki walentli duzlaryna a°gar täsir etdirilýär. Netijede, sary reðkli çökünci Cr(OH)<sub>2</sub> emele gelyär:



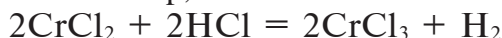
Hromuð iki walentli birle°meleri durnuksyz. Howa kislorodyð gatna°magynda oksidlenip, hromuð üç walentli birle°melerini emele getirýär:



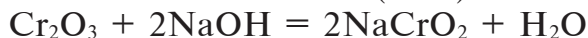
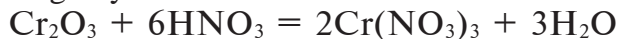
Cr(OH)<sub>2</sub> gyzdyrylanda, hrom (III)-oksidini emele getirýär:



Cr<sup>+2</sup> oksidlenme derejesindäki hromuð birle°meleri gaýtaryjylardyr. Olar aðsat oksidlenip, Cr<sup>+3</sup> -li birle°melere öwrülýär:



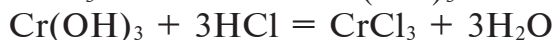
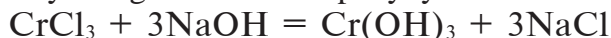
**Hrom (III)-oksidi** amfoter häsiýete eýe bolan durnukly birle°medir. Ol ýa°yl reðkli poro°ok. Kislotalar bilen hem, a°garlar bilen hem reaksiya giri°ip, duzlary emele getirýär:



Hrom (III)-oksidi laboratoriyada °ertinde ammoniy dihidromaty gyzdyryp alynýär:



Hrom (III)-gidroksidi hem amfoter häsiýete eýe. Hromuð üç walentli duzlaryna a°gar täsir etdirilip alynýär:

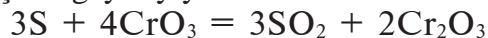


Cr<sup>+3</sup> oksidlenme derejesindäki hromuð birle°meleri hem oksidleyji, hem gaýtaryjylardyr.

Hromuò üç walentli birle°melerinden bolan hromly ajyda°lar gönçülik senagatynda derileri a°lamak üçin ulanylýar. Hromly ajyda°lara kaliý hromly ajyda° –  $K_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 12H_2O$ , ammoniý hromly ajyda° –  $(NH_4)_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 6H_2O$  -lar mysal bolup bilýär we olar sulfatly do°a duzlardyr.

**Hrom (VI)-oksid** – kislotaly oksid. Goýy gyzyk reòkli kristallik madda. A°garlar bilen reaksiya giri°ip, natriý hromat duzuny emele getirýär:  $CrO_3 + 2NaOH = Na_2CrO_4 + H_2O$

$CrO_3$  güýçli oksidleyji. Sada we çyl°yrymly maddalary oksidläp, özi  $Cr_2O_3$  -e çenli gaýtarylýar:



Ýokary temperaturada dargap,  $Cr_2O_3$  -i emele getirýär:



$CrO_3$  -i laboratoriya °ertinde kaliý dihromata ( $K_2Cr_2O_7$ ) konsentrirenen kükürt kislotasyny täsir etdirip alynýar:



Hrom (VI)-oksid suw bilen aòsat reaksiya giri°ýär:



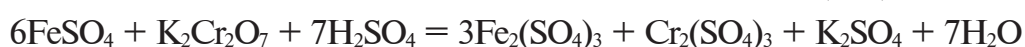
Diýmek, hrom (VI)-oksidine iki hili kislota dogry gelýär:  $H_2CrO_4$  – hromat kislotasy,  $H_2Cr_2O_7$  – dihromat kislotasy.

Hromat kislota ( $H_2CrO_4$ ) durnuksyz, diòe suwuklandyrylan ergin halynda bolýar.

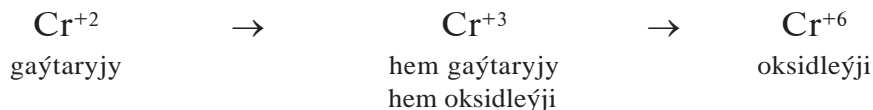
Hromat kislotasynyò duzларыna hromatlar diýilýär we olar sary reòkde bolýar. Dihromat kislotasynyò duzларыna dihromatlar diýlip, goýy sary reòkli bolýar.

Hromat we dihromat kislotalarynyò natriýli, kaliýli we ammoniýli duzлары durnukly we suwda gowy ereýär.

Bu duzlar güýçli oksidleyjilerdir. °onuò üçin olaryò kislotaly gur°awdaky ergini dürli maddalary oksidlemekde peýdalanylýar:



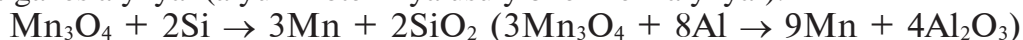
$Cr^{+6}$  oksidlenme derejesindäki hromuò birle°meleri güýçli oksidleyjiler bolup, aòsat gaýtarylýar we  $Cr^{+3}$ -li birle°melere öwrülýär.





8	Dykyzlygy	7,44 g/sm <sup>3</sup>
9	Suwuklanma temperaturasy	1 244 °C
10	Gaýnama temperaturasy	2 080°C
11	Ýer gabygyndaky üli	0,1%
12	Tebigatda du°magy	MnO <sub>2</sub> – piroluzit, Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> – gausmanit, Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – braunit
13	Açy° edilen wagty	1774-nji ýyl. K. <sup>a</sup> eele
14	Durnukly oksidlenme derejesi	0; +2; +4; +7

**Alny°y.** Marganes oksidini elektrik peçlerinde kremniý bilen gaýtaryp, marganes alynýar (alýuminotermiýa usuly bilen hem alynýar):



MnSO<sub>4</sub> duzunyò erginini elektroliz etmek arkaly hem marganes almak mümkin.

**Fiziki häsiyetleri.** Marganes kümü° ekilli ak reòkli gaty metal (15-nji jedwele garaò).

**Himiki häsiyetleri.** Marganes metalynyò üsti ýuka oksid perde (Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) bilen örtülenligi sebäpli, hatda gyzdrylanda hem howada oksidlenmeyär.

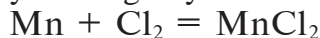
Marganes gyzdrylanda ençeme himiki reaksiýalara giri°ýär. Kislorod bilen temperaturanyò üýtgeý°ine garap MnO, MnO<sub>2</sub>, Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub> -lary emele getirýär:



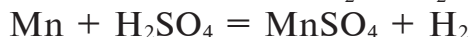
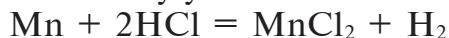
Suw bilen gyzdrylanda tiz reaksiýa giri°ýär:



Galogenler, kükürt, azot bilen hem reaksiýa giri°ip, MnCl<sub>2</sub>, MnS, Mn<sub>3</sub>N<sub>2</sub> -lary emele getirýär:



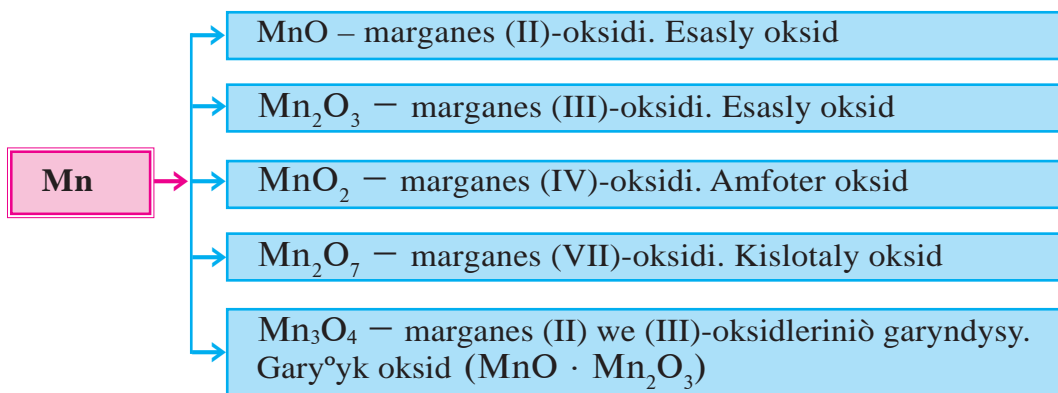
Suwuklandyrylan kislotalar bilen reaksiýa giri°ip, wodorody gysyp çykarýar:



Konsentrirenen kükürt we azot kislotalary bilen reaksiýa giri°ende, wodorod däl-de, SO<sub>2</sub> ýa-da NO<sub>2</sub> -y emele getirýär:



**Birle°meleri.** Marganesiò 5 hili oksidi mälim.



Amalyýetde marganesiò (IV)-oksid (güýçli oksidleyji) we  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  oksidine gabat gelýän duzlary köp ulanylýar.

$\text{Mn}_2\text{O}_7$  marganes (VII)-oksid ýag °ekilli suwuklyk. Ony almak üçin kaliý permanganatyna kükürt kislotasy täsir etdirilýär. Netijede, emele gelen  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  gyzdyrylanda,  $\text{MnO}_2$  we  $\text{O}_2$  -ä dargap gidýär:



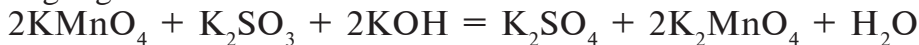
$\text{KMnO}_4$  – kaliý permanganat.

Kaliý permanganat – goýy-gyzyl reòkli kristallik madda bolup, suwda gowu ereýär. Lukmançylykda ulanylýar. Güýçli oksidleyjilik häsiýetine eýe. Onuò oksidleyjilik häsiýeti erginiò gur°awyna garap dürlüçe bolýar.

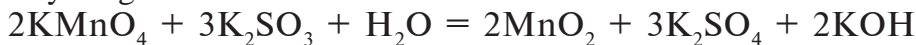
Kislotaly gur°awda:



A°gar gur°awda:



Neýtral gur°awda:

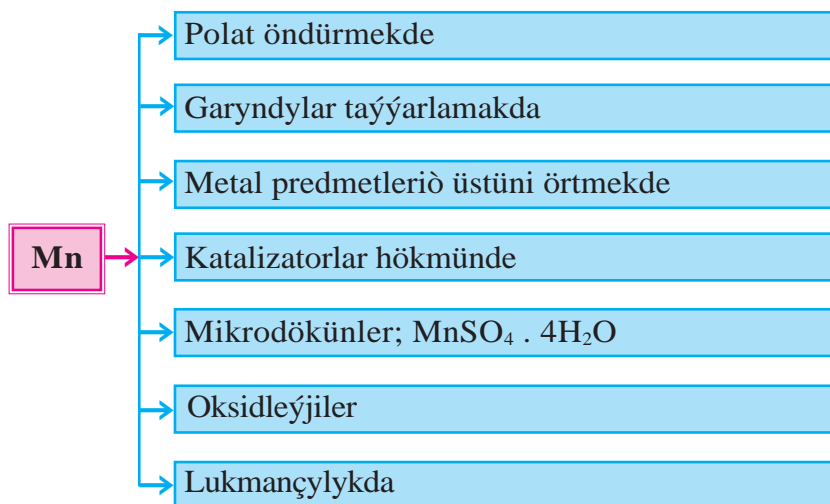


Kaliý permanganat gyzdyrylanda dargaýar we bu usuldan labora-toriýada kislorod almak maksadynda peýdalanylýar:



Marganes (VII)-oksidine dogry gelýän permanganat kislota ( $\text{HMnO}_4$ ) güýçli kislota bolup, durnuksyz we ol suwda aòsatja dargap gidýär.

**Ulanyly°y.** Marganes we onuò birle°meleriniò halk hojalygynda ulanyly°y:



### Sorag we ýumu'lar

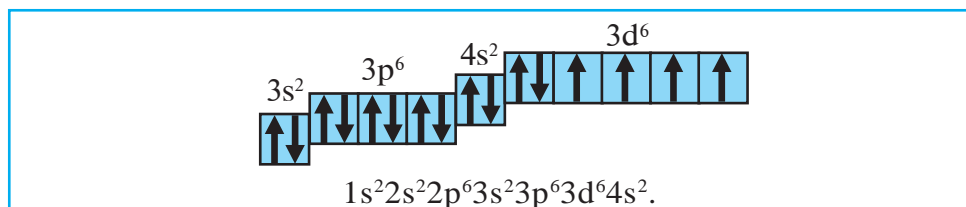
1. Marganesi himiki elementleriò periodik jedwelindäki ornuna we atom gurlu'yna görä häsiýetlendirio.
2. Marganes oksidleri nähili häsiýetlere eýe?
3. Marganes oksidlerinden biriniò düzüminde 50,5% kislород bolýar. "u oksidiò formulasyny anyklaò. Ol nähili häsiýetlere eýe?

## 31-§. Demir

**"Gan gyzyl reòkde bolýar, ol ynsan organizminde möhüm transport wezipesini ýerine ýetirýär". Bu halaty siz nähili dü'ündirýärsiòiz?**

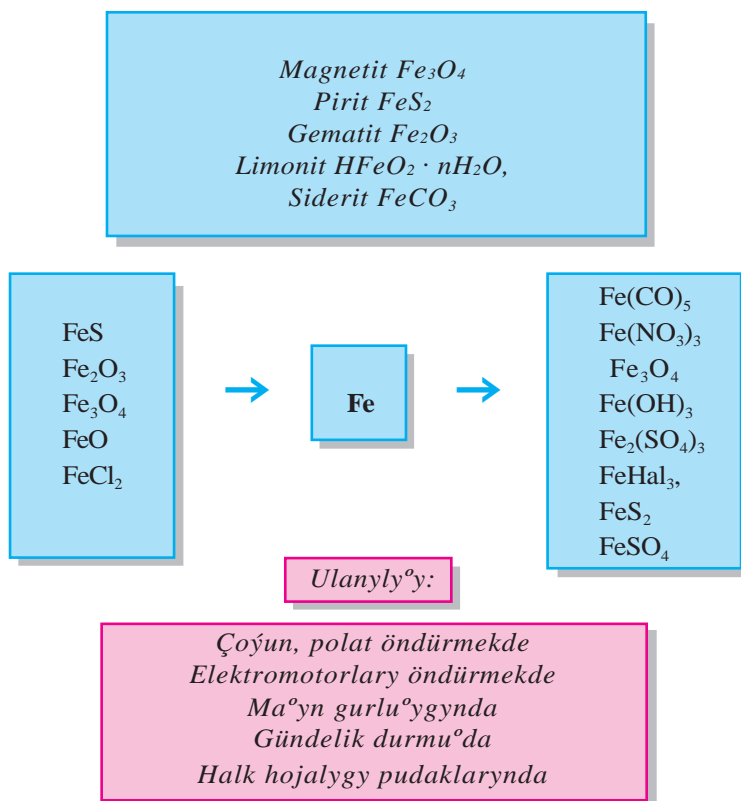
**Periodik ulgamda ýerle°en orny.** Demir periodik ulgamyò sekizinji gruppasynyò gapdal podgruppasynda ýerle°en. Tertip nomeri – 26. Himiki belgisi – Fe. Otnositel atom massasy 55,847-a deò. *d*-metallar ma°galasyna girýär.

**Atom gurlu°y.** Demir atomynyò elektron konfigurasiýasy:



Himiki reaksiýalarda demir atomy 4s-da<sup>0</sup>ky elektron gabygyndan iki sany elektron bölüp, +2 zaryadly iona öwrülýär. Fe<sup>+2</sup> iony 3d-derejededen ýene bir sany elektrony bölüp, +3 zaryadly iona öwürilmegi mümkin. Demir +2 we +3 oksidlenme derejesine degi<sup>o</sup>li birle<sup>o</sup>meleri<sup>o</sup> hataryny emele getirýär.

Fe (+26) 2 · 8 · 14 · 2 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>				
T <sub>s</sub> , °C	T <sub>q</sub> , °C	D, g/sm <sup>3</sup>	E <sup>o</sup> , v	Açy <sup>o</sup> edilen wagty
1539	2870	7,874	0,44	Gadymdan mälim



**Tebigatda ýaýranlygy.** Alýuminiýden soð demir ýer ýüzünde ið köp ýaýran metaldyr. Käbir maglumatlara garanda demir ýer ýadrosyny düzýär, bu halda demir ýer <sup>o</sup>arynda ið köp ýaýran metal bolup galýar. Ýer gabygynda demiri<sup>o</sup> massa ülü<sup>o</sup>i 4,2 % -i düzýär. Demir tebigatda birle<sup>o</sup>meler halynda bolýar. Asman jisimleri – meteoritlerde bolsa erkin halynda du<sup>o</sup> gelýär. Demri<sup>o</sup> esasy



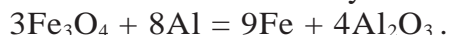
minerallary: magnetit–magnit demir magdany  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , gematit–gyzyl demir magdany  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , limonit–gòdur demir magdany  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , siderit–demir o'paty  $\text{FeCO}_3$ , pirit–demir kolçedany  $\text{FeS}_2$ .

**Alny°y.** Demir a°akdaky usullar bilen alynmagy mümkin.

1. Demiri onuò oksidlerinden wodorod, uglerod ýa-da ys gazy täsir etdirip alynýar.



2. Demir oksidlerinden alyuminotermiya usuly bilen:



3. Demiriò iki walentli duzlaryny elektroliz edip alynýar.

**Fiziki häsiýetleri.** Arassa demir kümü° ak reòkli, howada tiz oksidlenýän, ýeterli derejede ýum°ak we özli, güýçli magnit häsiýetlerine eýe metal bolup, ýylylygy we elektrik toguny gowy geçirýär. Eremek temperaturasy  $1539^\circ\text{C}$ , dykzlylygy  $7874 \text{ kg/m}^3$ ; durnukly izotop sany 4 (54, 56, 57, 58).

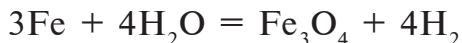
**Himiki häsiýetleri.** Howada gyzdyrylanda demir oksidleriniò garyndysy demir köýündisini emele getirýär:



Demir gyzdyrylanda hlor, kükürt, uglerod, azot bilen reaksiya giri°ýär:



Gyzdyrylan demir suw bugy bilen täsirle°ýär, netijede demir köýügi we wodorod emele gelýär, emma bu reaksiya yzyna gaýtaryp bolýan reaksiya hasaplanýar:



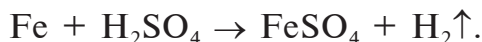
Çyg howa we suwda demir korroziya du° gelýär, dargaýar, poslaýar.

- **Pos – demir (III)–gidroksidinden  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  ybarat sary-gòdur reòkli birle°medir.**

Gaz we buglary aòsat geçirýän gatlagy metaly dargamakdan saklap bilmeýär:



Metallaryò aktiwlik hatarynda demir wodoroddan çep tarapda durýar. <sup>a</sup>onuò üçin duz kislotasy we suwuklandyrylan kükürt kislotasyndan wodorody gysyp çykarýar, +2 oksidlenme derejesine dogry gelýän duzlary emele getirýär:

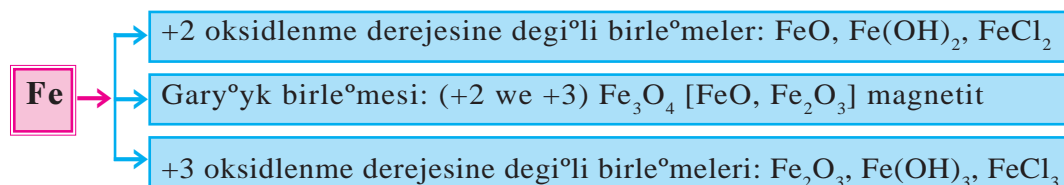


Adatdaky temperaturada konsentrirenen kükürt we azot kislotalary demiri passiwle<sup>o</sup>dirýar: demriò üstünde <sup>o</sup>u kislotalarda eremeýän birle<sup>o</sup>meler emele gelýär. <sup>a</sup>onuò üçin konsentrirenen azot we kükürt kislotalary demir gaplarda saklanýar.

Metallaryò aktiwlik hatarynda özünden soð duran metallary olaryò duzlarynyò ergininden gysyp çykarýar:

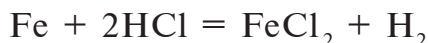


### Birle<sup>o</sup>meleri

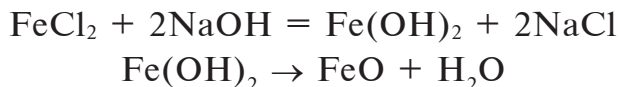


Demir howada ýananda Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> -i emele getirýär. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> gary<sup>o</sup>yk oksid.

Demiriò iki walentli birle<sup>o</sup>meleri demre kislota täsir etdirip alynýar.



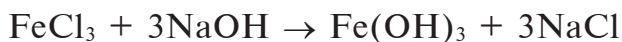
Demir (II)-hloridinden demiriò iki walentli gidroksidlerini we oksidlerini almak mümkin:



Demriò üç walentli birle<sup>o</sup>meleri konsentrirenen azot we kükürt kislotalaryna ýa-da hlora gyzdyrylan demir täsir etdirip alynýar:



Demriò üç walentli duzlaryndan demriò galan üç walentli birle<sup>o</sup>melerini almak mümkin:



$\text{Fe}(\text{OH})_2$  – açyk-ýa°yl çökündi. Açyk-ýa°yl reòkli  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  wagtyò geçmegi bilen goðurla°ýar:  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  – goður reòkli çökündi.



**Ulanyly°y.** Demir ba°ga metallaryò arasynda ynsan üçin iò uly ähmiýete eýe metaldyr. Döwrebap tehnikanyò ähli pudaklary demir we onuò birle°meleri bilen aýrylmaz baglany°ykly. Amalda arassa demirden kemräk, emma onuò birle°meleri hasaplanýan – polat we çoyundan örän giò gerimde peýdalanylýar. Olaryò ähmiýeti örän uly hatda, olara aýratyn – gara metallar diýip, ba°ga metallardan tapawutlandyryýarlar. Polat we çoyun bilen bolsa soðky temada tany°arys.

**Biologik ähmiýeti.** Demir biologik taýdan iò möhüm elementlerden biri hasaplanýar. Janly tebigatda ösümlükler, haýwanlaryò organizmlerinde du° gelyär, birnäçe fermentleriò düzümine girýär. Käbir beloklar bilen birle°meleri bolsa örän uly ähmiýete eýe. Meselem, adam we haýwanlaryò organizminde ganyò roly, onuò funksiyalary bize biologiýa kursundan mälim. Ganyò kislorod da°ap bilmek ukyby ondaky eritrositler bilen baglany°ykly. <sup>a</sup>u eritro-sitleriò esasyny demir iony we globin belogy düzýär: gemoglobiniò bir molekulasynda dört sany  $\text{Fe}^{+2}$  iony bolýar.

Ösümlüklerde bolup geçýän we organiki däl uglerody organiki uglerod birle°melerine öwürmek mümkinçiligini berýän fotosintez hadysasynda hem demriò roly uly.

Ösümlüklerde demir ýetmezçiliginden hloroz keseli, adamlaryò organizminde bolsa anemiýa kesel emele gelyär. <sup>a</sup>onuò üçin beýle ýagdaýyò ödüni almakda ösümlükleri idetmekde mikroelement düzümlü dökünler, adam organizminiò rasionynda bolsa demir köp bolan alma, nar, behi, gök önümler, ýumurtga, haýwanlar bagry, dili, böwregi, dalagy hemi°elik ýagdaýda bolmagy aýratyn ähmiýete eýedir.

Demir my°sa dokumasynda 0,018 %, süòk ýiliginde  $(0,03-3,8) \cdot 10^{-2}$  %, ganda 447 mg/l mukdarda bolýar. Her gün nahar bilen 6–40 mg kabul etmegi gerek. Zäherli mukdary 200 mg. Öldiriji mukdary 7–35 g. Adam organizminde (70 kg) ortaça 4,2 g mukdarda bolýar.

Demiriò organiki däl birle°meleri bilen bir hatarda onuò organiki birle°meleri hem möhüm ähmiýete eýe. <sup>a</sup>ol sanda demiriò tebigy organiki birle°mesi

gemoglobinið prototip °ekili bolan, sintetik usul bilen alnan ferrotsen himiýa ylmy üçin täze bir ugur hasaplanyp, ylmy barlagçylaryð ünsini özüne çekdi. Onuð esasynda häzirkî günde amaly ähmiýete eýe bolan 100 -den artyk himiki birle°meler alyndy.

Demirnið ferrotsen birle°meleri esasynda özbek alymlary A.G.Mahsumow, I.R.Askarow, T.Ýu.Nasriddinow hem-de olaryð °agirtleri tarapyndan sintez edilen 10 dan artyk biologik aktiw maddalar demir ýeti°mezligi, anemiýa keselini bejermekde ið peýdaly derman hökmünde hödürlendi.

**BKM elementleri:** demir, atom gurlu°y, tebigatda du° gelmegi, alny°y, pos, biologik ähmiýeti.



### Sorag we ýumu°lar

1. Demirið nähili tebigy birle°melerini bilýärsiðiz?
2. Demir nähili elementler ma°galasyna girýär?
3. Demiri onuð birle°melerinden almak reaksiýasynyð deðlemelerini ýazyð.
4. Demirnið fiziki häsiýetlerini bilýärsiðizmi?
5. Demirið durmu°daky biologik roluny aýdyp berið.
6. Demir näme üçin birle°melerde iki hil oksidlenme derejesini ýüze çykarýar?
7. A°akdaky özgeri°leri amala a°yrmaga mümkinçilik berýän reaksiýalaryð deðlemelerini ýazyð:
  - a)  $Fe \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe$ ;
  - b)  $Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow FeO \rightarrow Fe$ ;
  - ç)  $Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3$ ;
  - d)  $FeO \rightarrow Fe \rightarrow FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(NO_3)_2$ .
8. Düzüminde 10% garyndylar bolan näçe magnitli demirden 7 t demir alynýar?
9. 14 g demir bilen n.°.de ölçenen näçe göwrüm hlor reaksiýa giri°ýär. "u muktardaky hlor näçe mol we onda näçe hlor atomy bolýar?

32-§.

## Özbekistanda metallurgiýa. Çoýun we polat öndürmek

**Çoýnuð polatdan tapawudy nähili dü°ündirilýär? Näme üçin çoýun port bolýar, polat bolsa berk?**

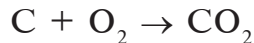
Özbekistanda metallurgiýa senagaty, esasan, Bekabatda metallurgiýa zawodynda gara metal önümlerinden polat we çoýun öndürilýär.

- **Çoýun – düzüminde 2,14 % -den köp uglerod bolan demir we uglerodyò birle°mesi.**
- **Polat – düzüminde 2,14 % -den kem uglerod bolan demir we uglerodyò birle°mesi.**

**Çoýnuò alny°y.** Çoýnuò düzümi, esasan, demir oksidlerinden ybarat bolan demir magdanlaryndan *domna peçlerinden – domnalarda* eredilip alynýar. Domna peçleri oda çydamly kerpiçlerden gurlan bolup, beýikligi 27–31 m-e çenli bolan minaralardyr. Domnanyò ýokary böleginden demir magdany, *koks – C, flýus* – hek da°y we gum garyndysy berilýär. Domnanyò a°aky böleginden *furmalar–ýörite de°ijekler* arkaly 600–800°C-a çenli gyzdyrylan howa pürkülýär. Köplenç howa bilen arassa kislorod hem pürkülýär (kislorodly pürkilme). Koksyò ýanmagyndan domnada ýokary temperatura alynýar. Kislorodly pürkilme temperaturanyò göterilmegi we çoýunyò eremeginiò tizle°megini üpjün edýär. Domnada koks temperatura we dikeldiji wezipesini ýerine ýetirýän CO çe°mesi bolup hyzmat edýär.

Domnada a°akdaky hadysalar bolup geçýär:

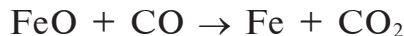
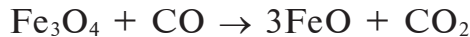
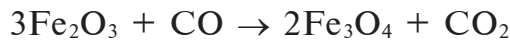
1) koksyò bir bölegi ýanyp, CO<sub>2</sub> emele getirýär:



2) ýokary temperaturada CO<sub>2</sub> koks bilen täsirle°ip, CO -a öwrülýär:



3) CO demir magdanyny erkin demire çenli dikeldýär:



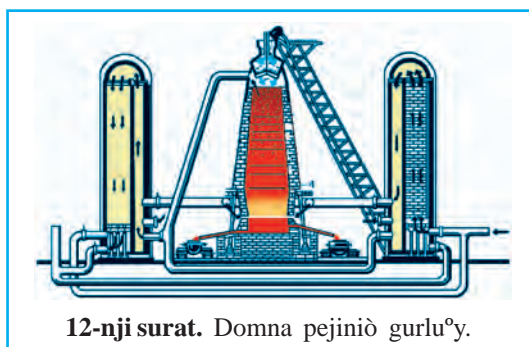
4) magdandaky garyndylar flýus bilen aòsat ereýän, yeòil maddalar bolan °lak emele getirýär:



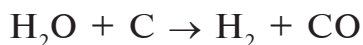
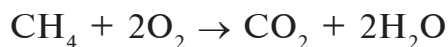
Rudadan dikeltmegiò netijesinde alnan demir CO, koks uglerody, kremniý, marganes, fosfor, kükürt bilen täsirle°ip, ergin çoýun emele gelyär. Çoýun we °lak domnanyò a°aky bölegi – *gorna* akýar. Gornda iki suwuk gatlak – ýokarda

°lak, a°akda çoyun gatlagy emele gelýär. °lak gatlagy çoyuny oksidlenmekden gorýar. Çoyun we °lak periodik ýagdaýda ýörite de°ijekler arkaly domna pejinden çykaryp durulýar. Çoynuò dykzlygy  $7,5 \text{ g/sm}^3$  bolup, °lak çoyundan üç esse diýen ýaly ýeòil, onuò dykzlygy  $2,5 \text{ g/sm}^3$ .

Soðky ýyllarda domna kislorod bilen tebigy gaz hem pürkmek ýola goýuldy. Tebigy gazyò düzümindäki metan ýanyp, kömürtursy gazyny we suw buglaryny emele getirýär, olar bolsa gyzdyrylan kömür bilen täsirle°ýär, netijede domna gazy ys gazy we wodorod – güýçli dikeldijiler bilen doldurylýar:



12-nji surat. Domna pejiniò gurlu°y.

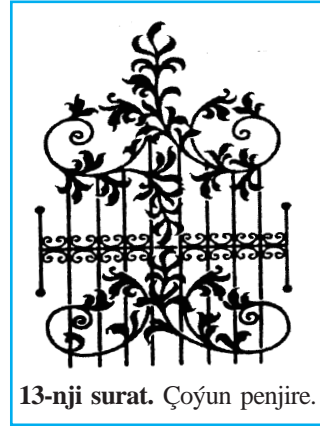


Tebigy gazy bu hadysa go°mak bilen koksyò sarp edi°i 10–20 % -e kemeldildi.

**Çoyunuò häsiýetleri.** Domnalarda alnan çoyun 2–4,5 % C we az mukdarlarda kremniý, marganes, kükürt, fosfor tutýar. Çoyun demirden gaty, port bolýar, sozulmaýar. Guýma we doýgun çoyunlar tapawutlanýar. Guýma çoyundan enjamlar taýýarlanylýar. Doýgun çoyundan polat alynýar.

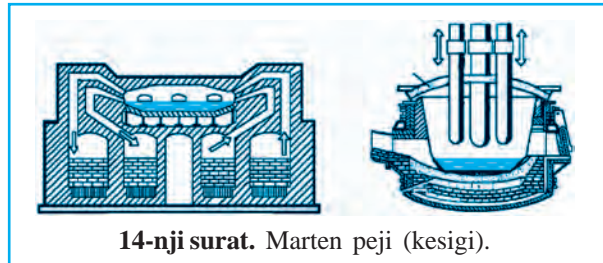
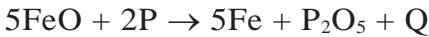
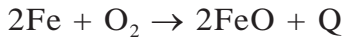
- **Çoyun – demiriò uglerod bilen emele getiren garyndysy bolup, düzüminde 2-4,5% uglerod bolýar. °eýle hem, çoynuò düzüminde 1,5% -e çenli Mn, 4,5% -e çenli Si we az mukdarda S hem-de P bolýar.**
- **Legirlenen çoynuò düzüminde Cr, Ni, Si we Mn -ler bolýar.**
- **Çoyun domna peçlerinde alynýar. Çig mal demir magdany:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  we koks.**
- **Çoyun gara metallurgiýanyò birinji önümi. Polat çoyundan alynýar.**

- Guýma çoýun kül reòkde bolup, ondaky uglerod grafit görnü°inde bar. Ondan turbalar, köprüler üçin gözenekler, ma°ynlaryò bölekleri, himiki enjamlar taýýarlanylýar.
- Doýgun çoýun ak reòkli bolup, ondaky uglerod demir karbidi görnü°inde bolýar. Ondan polat öndürmekde peýdalanylýar.



13-nji surat. Çoýun penjire.

**Polat almak.** Polat almak hadysasy çoýnuò düzümindäki uglerod, kükürt, fosfor, kremniý we ba°ga garyndylary ýakyp çykaryp goýbermekden ybarat. Uglerodyò mukdary näçe kemelse, poladyò gatylygy °onça kemelýär. Kislorod çe°mesi howa we magdan ýa-da metallolom görnü°inde ýörite go°ulýan demir oksidlerinden peýdalanylýar. Ilki, demiriò belli bir bölegi oksidlenýär, soðra FeO kremniý, marganes, fosfor we uglerody oksidlenýär:



14-nji surat. Marten peji (kesigi).

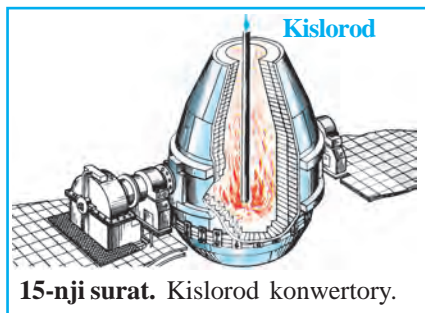
Doýgun çoýundan polat almak kislorod konwertory, marten peji ýa-da elektrik ýaýy pejinde amala a°yrylýar.

Bekabat metallurgiýa zawodynda marten usulyndan peýdalanylýar.

**Poladyò häsiýetleri.** Himiki düzümine görä polat *uglerodly* we *legirlenen* polatlara bölünýär. Legirlenen polatlary taýýarlamakda poladyò häsiýetlerini güýçli üýtgetmek aýratynlygyna eýe bolan dürli legirleýji garyndylar: hrom, nikel, titan, molibden, wanadiý, wolfram we ba°galar go°ulýar.

Hemme polatlar umumy bolan berklik we maýy°gaklyk aýratynlygyna eýe. Olary çekiçläp ýasamak, geçirmek, süýremek, °tamplamak, sim edip süýndürmek mümkin. Polatlar tehnikada ulanylýan pudagyna görä, konstruksiion, esbap-enjamlar we ýörite häsiýetli görnü°lere bölünýär.

- Polat – düzüminde 2% -e çenli uglerod bolan demiriò birle°mesidir.
- Uglerodly polat – düzüminde 2% -e çenli C, 0,1-1% -e çenli Mn, 0,4% -e çenli Si, S we P bolan polatdyr.
- Legirlenen polat – polata aýratyn häsiýetler (mekaniki berklik, korroziýa çydamlylyk, elektrik, magnit häsiýetleri) bermek üçin Cr, Ni, Mo, Al we ba°ga go°maçalar go°up taýýarlanylýar.
- Marten peçlerinde, kislородly konwertorlarda polat alynýar. Marten peçleriniò çig maly çoýun we polat hem-de çoýun enjamlarynyò galyndylarydyr.
- Polady taplamak, gyzdyrmak, sementlemek, azotlamak, çekiçlemek ýollary bilen häsiýetleriniò üýtgeýänligini gadyndan ýerli hünärmentler, demirçiler, pyçakçylar örän gowy bilipdirler.
- Konstruksion polatlar ýokary derejede berklige we plastiklige eýe bolup, olara basy° astynda bezeg bermek, olary kesmek, keb°irmek kyn bolmaýar. Olardan ma°ynlaryò bölekleri, konstruksion enjamlar we binalary gurmakda peýdalanylýar.
- Esbap-enjamlar ýasalýan polatlar ýokary derejede berklige we gatylyga eýe, ýumrulmaga çydamly bolýar. Olar kesiji we ölçeg enjamlary, °tamplar taýýarlamakda ulanylýar. Olaryò aýratyn toparlaryny tiz kesiji polatlar düzüp, olar uly tizlikde kesmek hadysasynda hem (600–700°C) kesmek häsiýetlerini saklap galýar.
- Aýratyn häsiýetli polatlar (zeòlemeýän, ýokary temperatura çydamly, magnit häsiýetli we b.) ýokary temperaturalarda hem atmosferada, kislotalaryò erginlerinde we ba°ga korroziýa çydamly bolup, olardan gaz turbinalary, reaktiw dwigateller, raketa enjamlary, magnitler taýýarlanylýar.



15-nji surat. Kislород konwertory.

Çoýun we polat öndürmekde da°ky gur°awy goramak. Çoýny almak we ony gaýtadan bejerip polat almak çyl°yrymly hadysalardan ybarat we da°-töweregiò çað, gurum, zäherli gazlar, °laklar, akýan suwlar bilen hapalanmagyna alyp gelýär. °onuò üçin magdanlardan demir we polady göniden-göni almak usullaryny i°läp çykmak üstünde barlag i°leri alnyp barylýar. Bu hadysalarda dikeldiji



hökmünde koksdan peýdalanylmaýar, onuð ýerine wodorod we tebigy gaz ýalylyr ulanylýar.

Magdanlardan alynýan köwek demir örän arassa bolup, marten we elektrik peçlerinde polat we poro°ok °ekilli polat öndürmekde giðden ulanylýar.

Demir magdanlaryndan kokssyz demir almak usuly gara metallurgiýada täze çykyndysyz tehnologiýalary ulanmaga mysal bolýar. Munda köp derejede suwuð sarpy we akar suwlaryð mukdary hem-de gaty çykyndylar we atmosfera çykarylýan gazlaryð mukdary hem kemelýär.

**BKM elementleri:** metallurgiýa, çoýun, polat, domna peji, marten peji, konstruksiýa polat, esbap-enjamlar ýasalýan polat, aýratyn häsiýetli polatlar.



### Sorag we ýumu°lar

1. Domna hadysasynda bolup geçýän reaksiýa deðlemelerini ýazyð.
2. Flyuslar näme we olaryð wezipesi nämeden ybarat?
3. Çoýnuð görnü°lerini aýdyp berið. Gündelik durmu°da ulanyly°yna mysallar getirið.
4. Polatdan taýýarlanan nähili önümleri bilýärsiðiz?



### Özba°dak çözmek üçin meseleler we gönükmeler

1. A°akdaky jedwel esasynda bolup geçýän reaksiýa deðlemelerini ýazyð:

16-njy jedwel

	Na	K	Ca	Mg	Al	Fe
O	1	2	3	4	5	6
H <sub>2</sub> O	7	8	9	10	11	12
HCl	13	14	15	16	17	18
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	19	20	21	22	23	24
ZnCl <sub>2</sub> (erginler)	25	26	27	28	29	30
Cl <sub>2</sub>	31	32	33	34	35	36

- a) 2 we 6-njy reaksiýalary deðedirid, meðze° we tapawutly taraplaryny anyklað;
- b) 7 we 11-nji reaksiýalaryð bolup geçi° ertlerini dü°ündirið;
- ç) 18 we 36-njy reaksiýalarda demirið dikeldijilik häsiýeti näme üçin dürlüçe bolupdyr?
- d) 28 we 30-njy reaksiýalar hakynda öz pikirleriðizi bildirið;
- e) 22, 23, 24-nji reaksiýalarda, eger kükürt kislotasy eredilen ýa-da konsentrirenen halda alynsa näme bolýar, esasy jogap berið;
- ä) 25-nji reaksiýada bolup geçýän hadysalary doly beýan edið we deðlemelerini ýazyð.



### Demir

1. Haýsy jogapda piritið formulasy dogry berlen?  
A) FeS; B) FeS<sub>2</sub>; C) FeSO<sub>4</sub>; D) Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.
2. Demir atomynda näçe sany *d*-elektron bar?  
A) 5; B) 6; C) 7; D) 8.
3. Demir atomy gozgalanda näçe sany täk elektrona eýe bolýar?  
A) 4; B) 5; C) 6; D) 7.
4. FeSO<sub>4</sub> kislotaly sredada kaliý permanganat bilen oksidlenende Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> -e öwrülýär. <sup>a</sup>u reaksiýanyð koeffisiýentlerinið jemi näçä deð?  
A) 36; B) 32; C) 25; D) 28.
5. 0,5 mol Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> düzüminde näçe gram demir barlygyny hasaplap tapyð:  
A) 48; B) 162; C) 168; D) 200.
6. Düzüminde 10 % go<sup>o</sup>maçasy bar magnitli demir da<sup>o</sup>ynyð nähili massasynda 1 t demir bolýar?  
A) 1,53 t; B) 2,53 t; C) 0,53 t; D) 3,53 t.
7. Sary gan duzynyð düzümindäki demirið oksidlenme derejesini anyklað:  
A) +1; B) +2; C) +3; D) +4.
8. Fe + H<sub>2</sub>O → Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> + H<sub>2</sub> reaksiýanyð deðlemesinde koeffisiýentlerið jemi näçä deð?  
A) 20; B) 22; C) 24; D) 12.
9. Çoýnuð düzüminde näçe göterim uglerod bolýar?  
A) 2; B) 3; C) 1,7; D) 2,7.
10. 2 kg polat kislorodyð akymynda ýandyrylanda 44 g CO<sub>2</sub> emele gelyär. <sup>a</sup>u poladyð düzümindäki uglerodyð göterimini tapyð:  
A) 0,8; B) 0,44; C) 0,6; D) 1.

## IV bap

## ORGANIKI HIMIÝA

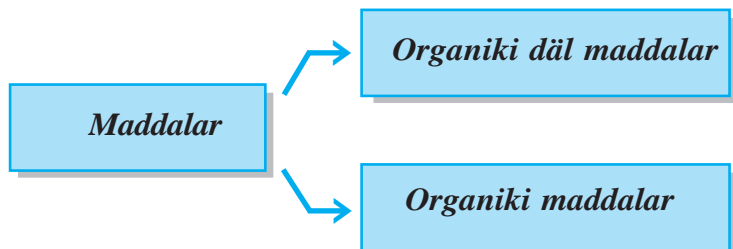
33-ş.

### Organiki himiýa uglerod birle°melerini° himiýasydyr

- *Näme üçin organiki himiýa diýip atlandyryars?*

Gadym zamanlardan ynsanlar hojalyklarynda di°e mineral däl, eýsem ösümlük we haýwanlardan alynýan maddalardan hem peýdalanylýp gelipdir. Ilki bu maddalardan azyk, geým-gejim hökmünde peýdalanylýan bolsa, soðluk bilen adamzady° gündelik isleglerini° barha artmagy dowamynda dürli däri-derman, öý-hojalyk enjamlary, kosmetik preparatlaryny we ba°galary taýýarlamakda peýdalanylýpdyr. °onu° ýaly-da, käbir ösümlüklerden ho°boý ysly maddalary, üzüm winosyny° ajamagyndan uksus almagy, özsümlüklerden we haýwanlardan tebigy boýaglar almagy bilipdirler. agty° geçmegi bilen bolsa ösümlüklerden we haýwanlardan adamlar üçin alnan zerur maddalary° sany-da barha köpeliþdir. Ähli sanap geçilen maddalar di°e ösümlükleri° we haýwanlary° durmu°y dowamynda peýda bolan ýa-da olary gaýtadan i°lemek netijesinde alnan önümlerdir. °onu° esasynda «organiki maddalar» dü°ünjesi peýda bolupdyr we olary öwrenýän bölüme **organiki himiýa** diýlip atlandyrylyp ba°lanypdyr.

Diýmek, organiki däl maddalary organiki däl himiýa ylmy, organiki maddalary bolsa organiki himiýa ylmy öwrenýär. Maddalar düzümi, alynýan çe°mesi we ba°ga häsiýetlerine garap uly iki topara bölünýär:



Siz  $^{\circ}$ u bölümi öwrenen mahalyðyzda organiki birle $^{\circ}$ meler hakyndaky ilkinji dü $^{\circ}$ ünjeler bilen tany $^{\circ}$ arsyðyz.

- **Ynsana ilki mälim bolan organiki maddalar: uksus, wino,  $^{\circ}$ eker, efir ýaglary, boýaglar.**
- **Organiki birle $^{\circ}$ meleri $^{\circ}$  düzümine girýän elementler: uglerod, wodorod, kislород, azot, fosfor, kükürt.**
- **“Organiki himiýa” terminini ylma birinji bolup 1808-nji ýylda  $^{\circ}$ wed himigi Y.Bersellius girizipdir.**

Diýmek,  $^{\circ}$ wed himigi Ýens Ýakobe Bersellius 1808-nji ýylda janly organizmlerden alynýan maddalary organiki maddalar we  $^{\circ}$ u maddalary öwrenýän ylmy organiki himiýa diýip atlandyrypdyr.

Janly organizmleri $^{\circ}$  ýa $^{\circ}$ aý $^{\circ}$ yndan emele gelen we olardan bölünip alnan maddalary $^{\circ}$  gurlu $^{\circ}$ yny anyklamak we sintez etmek mümkinçiligini $^{\circ}$  ýoklugy sebäpli, alymlary $^{\circ}$  arasynda uzak wagtlar dowamynda organiki maddalar di $^{\circ}$ e «ýa $^{\circ}$ aý $^{\circ}$  güýji» arkaly janly organizmlerde emele gelýär (witalistik taglymat; “wis witalis”– ýa $^{\circ}$ aý $^{\circ}$  güýji) diýen ýal $^{\circ}$ ý $^{\circ}$  pikir döräpdi. Emma, so $^{\circ}$ luk bu ýal $^{\circ}$ ý $^{\circ}$  pikirden geçmäge mejbur edýän deliller alandy.

- **Ilki organiki maddalardan oksalat kislotasy we moçewina sintezlenipdir (nemes alymy F.Weler, 1824–1828).**
- **Anilin sintezi (rus alymy N.N.Zinin, 1832).**
- **Uksus kislotasyny $^{\circ}$  sintezi (nemes alymy G.Kolbe we i $^{\circ}$ lis alymy Franklend, 1848).**
- **Emeli ýagy $^{\circ}$  sintezi (fransuz alymy M.Bertlo, 1854).**
- **Gant maddasyny $^{\circ}$  sintezi (rus alymy A.M.Butlerow, 1861).**

Häzirki wagtda organiki himiýany uglerod birle $^{\circ}$ melerini $^{\circ}$  himiýasy diýip atlandyrmak we organiki maddalar diýlende bolsa uglerody $^{\circ}$  ba $^{\circ}$ ga elementler bilen emele getiren birle $^{\circ}$ meleri dü $^{\circ}$ ünilýär. Uglerody $^{\circ}$  käbir birle $^{\circ}$ meleri (oksidleri, karbidleri, kömür kislotasy we onu $^{\circ}$  duzlary) tipik organiki däl maddalardyr.  $^{\circ}$ onu $^{\circ}$  üçin olar organiki däl himiýa kursunda örenilýär.

Uglerody $^{\circ}$  organiki däl maddalara nahsus bolan birle $^{\circ}$ meleri:

- 1) uglerod oksidleri – CO, CO $_2$ ;
- 2) kömür kislotasy – H $_2$ CO $_3$ ;
- 3) kömür kislotasyny $^{\circ}$  duzlary – Na $_2$ CO $_3$ , K $_2$ CO $_3$ , CaCO $_3$ , MgCO $_3$  we ba $^{\circ}$ galar.

Organiki maddalaryº sany millionlar bilen hasaplanýar hem-de olar ösümlikleriº we haýwanlaryº organizmini düzýän esasy material hasaplanýar.

Organiki maddalar organiki däl maddalara göre durnuksyzrak, olar gyzdyrylanda aºsat üýtgeýär, köpçüligi ýanyjy. Olaryº düzümine elbetde uglerod we wodorod girenligi üçin ýananda kömürturºy gazy we suw emele gelyär.

Häzirki wagtda ösümlük we haýwan organizmlerinde duº gelyän köp organiki maddalara (witamin, gormon, boýaglar) janly tebigatda duº gelmeýän maddalar (emeli we sintetik süýümler, sintetik kauçuk, plastmassalar, oba-hojalygyna zyýan berijilere garºy göreºiji seriºdeler, antibiotikler, däri-dermanlar we b.) goºuldy. Netijede, olaryº sany 18000000-dan geçdi.

Häzirki wagtda adamlaryº azyk, egin-eºik, ýaºaýyº jaýy üçin gurluºyk materiallaryna bolan gündelik islegleriniº artmagy we ºu islegleriº kanagatlandyrylmagy hem-de senagatyº ösüºini, oba hojalyk ekinlerinden ýokary hasyl almak üçin ulanylýan himiki seriºdeler, lukmançylygyº we halk hojalygynyº ähli ugurlaryny organiki maddalarsyz we organiki himiýasyz göz ödüne getirmek kyn.

17-nji jedwel

### Organiki we organiki däl maddalaryº tapawudy

1	Gyzdyrylanda	Organiki maddalar dargaýar, kömre öwrülýär.	Organiki däl maddalar dargaýar ýa-da üýtgemeyär.
2	Ýandyrylanda	CO <sub>2</sub> we suw emele getirýär.	Ýanmaýar. Käbirleri ýanyp, dürli maddalary emele getirýär.
3	Düzümine	Hökman C girýär. H, O, N, S, P-leriº gatnaºmagy mümkin.	Dürli görnüºdäki atomlar girýär.



#### Sorag we ýumuºlar

1. Organiki maddalaryº aýratynlygynyº sebäpleri nämede?
2. Organiki maddalaryº oba-hojalygynda tutýan orny hakynda nämeleri bilýärsiºiz?
3. Organiki maddalar organiki däl maddalardan nähili tapawutlanýar?
4. Gündlik durmuºyºyzda ulanylýan ýa-da göreºen nähili organiki maddalary bilýärsiºiz?
5. Çörek ýapýanyº biperwaýlygy netijesinde çörek tamdyrda uzagrak möhlet galdyryldy. Nähili hadysa bolup geçer? Bolup geçen hadysanyº sebäbini düºündiriº.

### 34-§. Organiki birle°meleri° gurlu° nazaryýeti

#### Düzümi birme°ze° bolsa-da, häsiýetleri biri-birinden tapawutlanýan maddalar hem barmy?

- A.M.Butlerowy° himiki gurlu°y nazaryýetindäki esasy düzgünler.
- Himiki gurlu° molekulalarda atomlaryny° go°ulmak we özara täsir etmek tertibi.
- Izomeriýa.
- Maddany° häsiýetlerini° molekulany° himiki gurlu°yna baglylygy.
- Himiki gurlu° nazaryýetini° ähmiýeti.

Ylma organiki birle°me we organiki himiýa dü°ünjelerini I.Ý. Berselius girizen bolsa-da, ol organiki himiýany ösümlük ýa-da haýwanlardan alynýan maddalary° himiýasy, diýip ykrar edipdi.

Islendik ylmy° esasyny nazaryýet düzýär. Islendik nazaryýeti° güýjüni mälim bolan delilleri dü°ündürmek we täzelerini ödünden aýdyp bermek mümkinçiligi kesgitleýär.

XIX asyry° ba°larynda organiki himiýa ylmy janly organizmlerden alynýan maddalary° düzümi, olary° häsiýetleri we olardan peýdalanmagy° ýollaryny öwrenýärdi. Täze-täze tabigy, emeli we sintetik organiki maddalary° alynmagy, senagaty° ösmegi we alnan maddalary° senagatda peýdalanýlýan ugurlaryny° barha gidelmegi himiklerid° ödüne köp meseleleri goýup ba°lady.

Alnan maddalary° düzümini öwrenmek bolsa ençeme meseleleri getirip çykardy. Meselem, uglerody° walentligi dört. Hakykatdan-da organiki madda CH<sub>4</sub>-da onu° walentligi dört, emma C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> ýa-da C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>-lerde nähili? C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>-da üç, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>-de bolsa 2,66... drob sanda, bu bolsa, hatda, walentlik dü°ünjesini inkär edýärdi. Glýukozany° himiki formulasy C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> ekenligi mälim bolsa-da, bu formula ikinji bir madda – fruktoza hem dogry gelýär. °ular ýaly meseleler organiki himiýa ylmyny° ösü°ine böwet bolup ba°lapdy.

Diýmek, ýokardaky ýaly ençeme meseleleri çözmek üçin organiki däl himiýadaky himiki elementlerid° periodik kanuny we periodik ulgamy ýaly gutarnyky nazaryýet gerekdi. °eýle nazaryýeti açy° etmek üçin ençeme alymlar hereket etdiler. Nazaryýeti açy° etmek bolsa rus alymy A.M. Butlerowa nesip etdi.

Organiki birle°meleri° gurlu° nazaryýeti di°e bir ýokardaky ýaly meseleleri çözmän, eýsem organiki himiýa ylmyny° ösü°ine-de ýol açyp berdi.

1858–1861-nji ýillarda rus alymy A.M.Butlerow Pari• we a°peýer (1861-nji ýylyd 16-njy sentýabry) °äherlerinde himiki gurlu° nazaryýetini° esaslaryna degi°li doklad bilen çyky° edipdir. Nazaryýeti, esasan, gysgaça a°akdaky ýaly beýan etmek bolar:

- 1. Atom we molekulalar real bar. Atomlar molekulada tertipsiz halda däl, eýsem walentliklerine laýyklykda belli bir zygiderlikde biri-biri bilen himiki baglany°yklar arkaly birle°ýär;**
- 2. Maddany° häsiýetleri di°de bir hil we san düzüli°ine bagly bolman, eýsem molekulalaryny° himiki gurlu°yna hem baglany°yklydyr;**
- 3. Molekuladaky atom ýa-da atomlar gruppasy biri–birine dogrudan-dogry täsir edýär.**

A.M.Butlerowy° himiki gurlu° nazaryýetindäki esasy düzgünlere gi°i°leýin garap geçýäris.

**Birinji ýagdaý.** A.M.Butlerowa çenli alymlar bir sany maddany° düzümini birnäçe formula bilen a°latmak mümkin we maddany° gurlu°yny bilip bolmaýar diýen pikire eýediler. A.Kekule ýeke uksus kislotasyny° 20 sany formulasyndan peýdalanyypdyr. Köp alymlar bolsa real atom we molekulalary° barlygyna umuman ynanmandyrlar.

A.M.Butlerow atomy° we molekulalary° barlygyny° reallygyndan gelip çykyp, °ol wagta çenli mälum bolan ylmy delilleri umumyla°dyrdy.

- **1823-nji ýylda Ýu.Libih we F.Wýoller tarapyndan izomeriýa hadysasy açyldy.**
- **1876-njy ýylda J.Dýuma we P.Buleý tarapyndan organiki maddalary radikallar esasynda birinji gurlu° nazaryýeti teklipe edildi.**
- **Elementleri° walentligini° açylmagy (E.Franklend, 1858).**
- **Uglerody° dört walentligini° anyklanmagy (A.Kekule, 1857).**
- **Uglerod atomlaryny° bir-biri bilen baglany°yp bilmek ukybyny° anyklanmagy (A.Kuper, A.Kekule, 1857).**
- **Atom birle°melerinde himiki birle°mäni a°ladýan walent çyzyklaryny girizmek (A.Kuper, 1858).**
- **«Atom» we «molekula» dü°ünjelerini° aýdy°la°dyrylmagy we bölünmegi (Karlsruedäki halkara gurultaý, 1860).**

A.M.Butlerow *maddanyò himiki gurlu'y* dü'ünjesini girizdi. Ol molekuladaky atomlaryò baglany'ygynyò zzygiderligini (tertibini) himiki gurlu° diýip atlandyrdy.

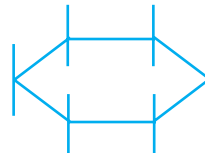
Organiki birle°melerde uglerod dört walentli bolup, uglerod atomlary özara göni, °ahalanan, ýapyk zynjyr (halka) emele getirip birle°ip bilýärler.



göni



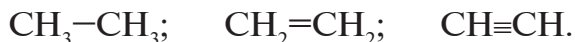
°ahalanan



halka

A.M.Butlerow her bir organiki madda diðe bir sany gurlu° formulasy bilen aòladylýan anyk himiki gurlu°a eýe diýip kesgitli nygtaýar.

Meselem, etan, etilen we asetilen molekulalarynda atomlarynyò baglany'yk tertibi a°akdaky ýaly aòladylmalydyr:

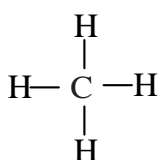


Eger organiki däk himiýada öwrenenlerimiz ýaly maddanyò düzümindäki atomlaryò walentligini anyklamak usulyny organiki maddalara ulansak-da, uglerod atomlary bir-birleri bilen zynjyr emele getirip birle°ýändigini hasaba almasak, organiki birle°melerde walentlilik dü'ünjesi bozulyp giden ýaly bolýar.

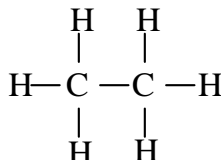
A°akdaky formulalarda uglerod atomynyò walentligini kegitläð:



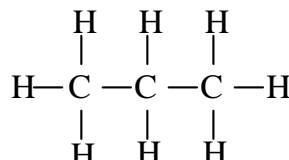
Organiki birle°melerde-de uglerody hemi°e dört walentlidigini hasaba almak bilen amallary ýerine ýetirsek, kadanyò bozulmandygyny göreris.



(1)



(2)



(3)

Maddalaryò ýokardaky gurlu° formulasyndan görmü°i ýaly, uglerod atomlary bir-birleri bilen polýar däl kowalent baglany'ygynyò hasabyna birle°ip durlar. Ikinji maddadaky uglerod atomlary bir sanydan walentligini özara birle°mek üçin, üçünji maddadaky ortada ýerle°ýän uglerod atomy iki “goð°y” uglerod atomlaryna bir sanydan – jemi iki walentliligini özara baglanmak üçin sarp edipdir.



$\text{CH}_3\text{—CH}_3$  (1);  $\text{CH}_2\text{=CH}_2$  (2);  $\text{HC}\equiv\text{CH}$  (3). <sup>a</sup>u maddalara üns berið, uglerod atomlary özara baglanmak üçin birinji maddada bir sanydan, ikinji maddada iki sanydan, üçünji maddada üç sanydan walentligini sarp edýär. Diýmek, ýokardaky ähli maddalarda uglerod atomy dört walentli bolmagynda galýar.

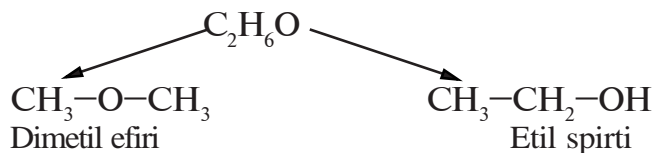
Struktura formulasy esasynda maddanyð köp häsiýetlerini aýdyp bermek mümkin.

Organiki birleºmänið himiki gurluºyny onuð himiki häsiýetlerini we emele geliº reaksiýalaryny öwrenmek ýoly bilen anyklanmagy mümkin.

**Ikinji ýagdaý.** A.M.Butlerowa çenli izomerlerið barlygyny we izomeriýa hadysasyny, ýagny maddalaryð düzümi birmeðzeº bolsa-da, dürli häsiýete eýe bolýandygyny düºündirip berip bilmändirler.

- **Birmeðzeº molekulýar massasyna hil we mukdar düzümine eýe, emma himiki gurluºy, fiziki we himiki häsiýetleri dürli bolan maddalara izomerler diýilýär.**

A.M.Butlerow bu hadysany düºündirmegi baºarýar. Onuð pikirine görä izomerler dürlüçe himiki gurluºa eýe bolandyklary üçin hem dürli häsiýetlere eýe bolýar. Meselem,  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  düzümlü himiki formula dimetil efiri we etil spirtlerini hil we mukdar düzümleri birmeðzeº, emma gurluºy dürli bolmagy olaryð häsiýetlerinið dürli bolmagyna sebäp bolýar:



18-nji jedwel

*Dimetil efirinið we etil spirtinið käbir häsiýetleri*

Madda	Formulasy	Struktura formulasy	Agregat haly, n.º.	Gaýnama temperaturasy, °C	Aºgar metallar bilen täsirleºiºi
Dimetil efiri	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$	Gaz	-23,6	Reaksiýa giriºmeyär.
Etil spirti	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$	Suwuklyk	78,6	Reaksiýa giriºip, $\text{H}_2$ ni gysyp çykarýar.

A.M. Butlerow özi dörden himiki gurlu° nazaryýeti esasynda izomeriýa hadysasyny ösdürdi we °oda esaslanyp,  $C_4H_{10}$  düzümlü butanyò iki,  $C_5H_{12}$  düzümlü pentanyò üç izomeri bar diýip, öðdengörüjilik bilen aýdypdyr.

19-njy jedwel

### Izomerler sany

Parafinlerde (alkanlarda)		Doýgun bir atomly spirtlerde	
Madda	Izomerler sany	Madda	Izomerler sany
$CH_4$	1	$CH_3OH$	1
$C_2H_6$	1	$C_2H_5OH$	1
$C_3H_8$	1	$C_3H_7OH$	2
$C_4H_{10}$	2	$C_4H_9OH$	4
$C_5H_{12}$	3	$C_5H_{11}OH$	8
$C_6H_{14}$	5	$C_6H_{13}OH$	17
$C_7H_{16}$	9	$C_{10}H_{21}OH$	543
$C_8H_{18}$	18		
$C_9H_{20}$	35		
$C_{10}H_{22}$	75		
$C_{11}H_{24}$	159		
$C_{12}H_{26}$	355		
$C_{13}H_{28}$	802		
$C_{20}H_{42}$	366 319		

**Üçünji ýagdaý.** Siz organiki däl himiýa kursundan, suw  $H_2O$ , ammiak  $NH_3$  we duz kislotasyndaky  $HCl$  wodorod atomlarynyò dürlüçe häsiýete eýe bolýandygyny bilýärsiòiz. Duz kislotasyndan dürli metallar ony aòsatlyk bilen gysyp çykarýar, suwdan diòe a°gar we a°gar-iýiji metallar gysyp çykarýar, ammiakdan wodorody gysyp çykarmak kyn wezipe. Bu hadysalar wodorod atomyna kislorod, hlor we azot atomlarynyò dürli täsiri bilen dü°ündirilýär.

A.M.Butlerowyò pikirine görä, molekulanyò emele gelmeginde atomlar biri-biri bilen himiki dogry gelmegi esasynda özara täsirle°ýär. Molekulalarda himiki meýilliligì paýlanmagynyò zygiderli tertibi emele gelýär. °onuò üçin bir elementìò dürli birle°melerdäki häsiýetleri izolýasiýalanan atomyò häsiýetlerinden tapawutlanýar. Atomlarynyò özara täsiri hakyndaky pikir himiki gurlu° nazaryýetindäki iò çuò dü°ünjelerdendir.

°eýlelikde, A.M.Butlerow «himiki gurlu°» dü°ünjesi hökmünde diòe molekuladaky atomlaryò belli bir zygiderlikde birle°ini däl, eýsem olaryò özara täsiriniò tertibini-de dü°ünipdir. Ol °ol wagtda molekuladaky atomlaryò özara täsiriniò näme bilen aòladylýanlygyny bilmese-de, emma molekuladaky atomlaryò belli bir zygiderlikde birle°se-de, atomlaryò ýönekeý jeminden ybarat dældigine dü°ünipdir.

Organiki birle°meleriò himiki gurlu° nazaryéti rus alymlary A.M.Zaýsew, W.W.Markownikow, A.E.Arbusow, Ry°kow, W.M.Patopow we ba°galar tarapyndan ösdürildi. Netijede häzirki zamana laýyk a°akdaky ýaly görnü°e geldi: *organiki birle°meleriò fiziki we himiki häsiýetleri, olaryò molekulasyndò düzümi, °onuò ýaly-da, himiki, giòilikleýin we elektron gurlu°y bilen kesgitlendi.*

Özbek alymy, professor O.G.Mahsumow bu kesgitlemäniò diòe bir organiki birle°meler däl, eýsem ähli himiki birle°meler üçin ulanmagyò mümkindigini esaslandyryp berdi: “Çyl°yrymly bölejigiò tebigaty onuò düzümi hem-de himiki, elektron we giòilidäki gurlu°yna bagly”.

Maddanyò gurlu°ynyò döwrebap elektron nazaryéti A.M.Butlerowyò himiki gurlu° nazaryétiniò dogrudygyny tassyklady, organiki molekulalardaky himiki baglany°yk we molekulalardaky atomlarynyò özara täsir tebigatyny dü°indirip berdi. Organiki molekulalardaky atomlar, esasan, kowalent ýönekeý we go°abaglany°yk arkaly birle°megi, uglerod atomynyò dört walentligi onuò elektron gurlu°y bilen dü°ündirilmegi, maddalaryò häsiýetleri diòe düzümine däl-de, eýsem himiki baglany°ygyò tebigatyna hem bagllylygy, himiki baglany°ygyò emele gelmeginde atomlarynyò elektron gurlu°ynyò üýtgeýi°i, atomlarynyò özara täsiri tebigaty atomlar ýa-da atomlar gruppasynyò dürli elektrotrisatellikleri netijesinde kowalent baglany°yklaryò dürli polýuslaryna baglylygy maddanyò gurlu°ynyò döwrebap elektron nazaryéti esasynda öz tassyklamasyny tapdy.



### Sorag we ýumu°lar

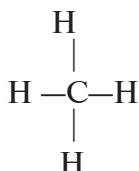
1. «Himiki gurlu°» sözüniò manysyny dü°ündiriò.
2. Himiki gurlu° nazaryétiniò esasy halatlaryny aýdyp beriò.
3. Izomerler nähili maddalar?
4. °ahalanan we °ahalanmadyk uglerod zynjyry diýlende nämäni dü°ünýärsiòiz?
5. Uglerod atomynyò elektron formulasyny ýazyò we ondaky walent elektronlary görkeziò.
6. A°akdaky organiki däl maddalaryò düzümindäki uglerod atomynyò walentligini anyklaò:  
 $CaCO_3$ ;  $K_2CO_3$ ;  $Ca(HCO_3)_2$ ;  $NaHCO_3$ .

### 35-§. Doýgun uglewodorodlar

- **Käbir batgalyklardan bölünip çykýan gaz ýanyjydyr. Bu nähili gaz bolmagy mümkin?**

Molekulasynyò düzümi diòe uglerod we wodorod atomlaryndan düzülen maddalara uglewodorodlar diýilýär. Uglewodorodlar tebigatda köp duýan organiki birle°melerdir.

**Metan.** Metan uglewodorodlaryò iò sada gurlu°ly ilkinji wekilleridir. Onuò molekulýar formulasy  $\text{CH}_4$  bolup, gurlu° formulasy a°akdaky ýalydyr:



Metan reòksiz, yssyz, howadan iki esse diýen ýaly ýeòil gaz. Suwda eremeýär. Dykzlygy – 0,714 g/l, howa görä dykzlygy – 0,55.

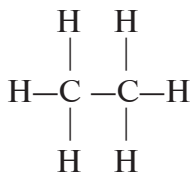
Metan tebigatda ösümlük we haýwan galyndylarynyò howasyz ýerde çüýremeginden emele gelýär. Tebigy gaz ýataklaryndan çykýan gazlaryò 90%-den gowragy metandyr.

Nebit bilen birlikde duýan “ýolda° gazlaryò” düzüminde metan duýar.

Metanyò molekulasyndan bir sany wodorod bölünip alynsa, metil radikaly (metil  $-\text{CH}_3-$ ) emele gelýär.

Metil aýratyn madda däl, ol maddalaryò düzümine girýän radikaldir. Metile bir sany wodorod atomy birle°se, metany ( $\text{CH}_3- + \text{H} \rightarrow \text{CH}_4$ ), eger metil radikaly birle°se, etany ( $\text{CH}_3- + -\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3$ ) emele getirýär.

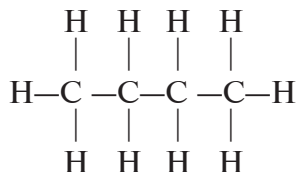
Etanyò molekulýar formulasy  $\text{C}_2\text{H}_6$  bolup, gurlu° formulasy bolsa a°akdaky ýalydyr:



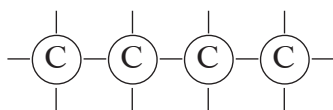
Eger etandan bir sany wodorod atomy bölünip alynsa, etil radikaly emele gelýär. Etil radikaly bir sany metil radikaly bilen birle°se, ( $\text{CH}_3-\text{CH}_2- + \text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3-$

$\text{CH}_2-\text{CH}_3$  ýa-da  $\text{C}_3\text{H}_8$ ) propany emele getirýär. Etil radikaly etil radikaly bilen birleşse, butany emele getirýär:

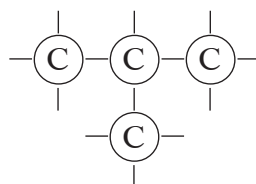
Butan  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ; gurly° formulasy:



Uglewodorodlarda uglerod atomy dört walentli, wodorod atomy bolsa bir walentli. Uglerod atomlary bir-biri bilen özara walent baglany°yklarynyò kömeginde birleşýär we uglerod-uglerod zynjyryny emele getirýär.

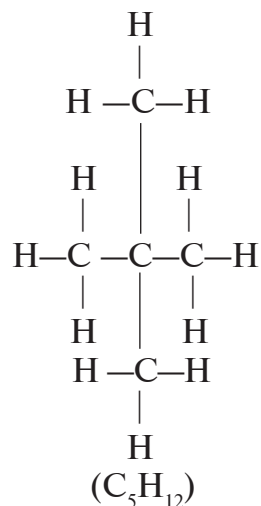
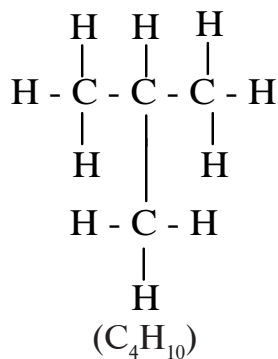
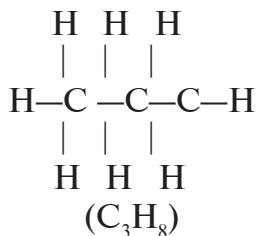


°ahalanmadyk



°ahalanan

Uglerod-uglerod zynjyrynyò çetki taraplaryndaky uglerod atomlary diòe bir walentligini go°y uglerod atomy üçin, galan walentligini üç-üçden wodorod atomlary üçin sarp edýär. Zynjyryò içinde ýerle°ýän uglerod atomlary go°y uglerod atomlary üçin alentligini iki-ikiden, eger zynjyr °ahalanan bolsa, walentligini üç-üçden, käte bolsa walentligini dört-dörtünden go°y uglerod atomlaryna sarp edýär:



Ýokadaky uglewodorodlarda uglerod atomlary diðe ýönekeý baglanyoýgy kömeginde bir-biri bilen birigen.

Uglerod atomlary özara bir-birleri bilen diðe ýönekeý baglanyoýklar bilen birleºmeginden emele gelen organiki birleºmeler doýgun uglewodorodlar ýa-da parafinler ýa-da alkanlar diýlip atlandyrylýar.

Doýgun uglewodorodlar metandan baºlanyp, uglerod atomlarynyòbarha artmagy ýa-da metilen ( $-\text{CH}_2-$ ) gruppasy bilen tapawutlanýan hem-de  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  umumy formula laýyk gelýän organiki birleºmelerdir.

20-nji jedwel

### Doýgun uglewodorodlaryò gomologik hatary

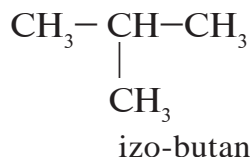
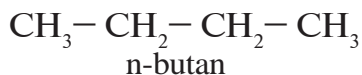
№	Himiki formulasy	Ady	Agregat haly	$^{\circ}\text{C}_q$	Radikaly	Radikalyò ady
1	$\text{CH}_4$	Metan	Gaz	-161,2	$\text{CH}_3-$	Metil
2	$\text{C}_2\text{H}_6$	Etan	Gaz	-88,6	$\text{C}_2\text{H}_5-$	Etil
3	$\text{C}_3\text{H}_8$	Propan	Gaz	-42,1	$\text{C}_3\text{H}_7-$	Propil
4	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	Butan	Gaz	-0,5	$\text{C}_4\text{H}_9-$	Butil
5	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	Pentan	Suwuk	+36,07	$\text{C}_5\text{H}_{11}-$	Pentil
6	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	Geksan	Suwuk	+68,7	$\text{C}_6\text{H}_{13}-$	Geksil
7	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	Geptan	Suwuk	98,5	$\text{C}_7\text{H}_{15}-$	Geptil
8	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	Oktan	Suwuk		$\text{C}_8\text{H}_{17}-$	Oktil
9	$\text{C}_9\text{H}_{20}$	Nonan	Suwuk		$\text{C}_9\text{H}_{19}-$	Nonil
10	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Dekan	Suwuk		$\text{C}_{10}\text{H}_{21}-$	Dekil

Gomologik hatar diýip, düzümi we himiki häsiýetleri meòzeº, bir-birinden ( $-\text{CH}_2-$ ) metilen gruppa tapawutlanýan maddalaryò hataryna aýdylýar.

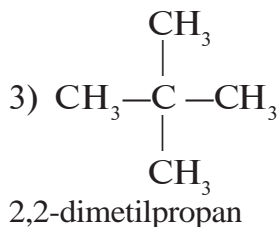
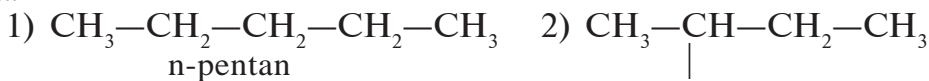
Doýgun uglewodorodlaryò gomologik hatarynda, ýokardaky jedwele üns berseòiz, maddalaryò molekulýar massalary (metandan baºlap) barha artmagy bilen düzümi we fiziki häsiýetleri periodik ýagdaýda barha üýtgeýär. Düzümi bir-biri bilen ýa-da birnäçe  $-\text{CH}_2-$  podgruppa üýtgeýär.

- $-\text{CH}_2-$  gruppa gomologik tapawut diýilýär.
- Doýgun uglewodorodlaryò adyna *-an* goºulmasy, radikalynyò adyna bolsa *-il* goºulmasy goºulýar.
- Doýgun uglewodorodlaryò umumy formulasy  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- Bir-birinden  $-\text{CH}_2-$  gruppa tapawutlanýan maddalara gomologlar diýilýär.  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  -lar gomologlardyr.

**Atlandyryly°y.** Doýgun uglewodorodlary°o himiki formulasy birme°de° bolsa-da, gurlu°y bir-birinden tapawutlanmagy mümkin. Meselem, butandan ba°lap doýgun uglewodorodlar gurlu°y bilen tapawutlanýan dürli görnü°däki maddalary emele getirýär:

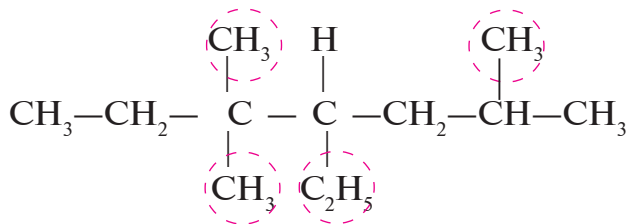


Pentany°o gurlu° taýdan bir-birinden tapawutlanýan üç sany izomeri bar.  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  – pentan:



Olary°o düzümi birme°de°o, gurlu°y bolsa her hili. °onu°o üçin hem dürliçe häsiýete eýe. Diýmek, n-pentan, 2-metilbutan, 2,2-dimetilpropanlar bir-birine **izomerlerdir**.

Izomerleri atlandyrmak üçin ilki uzyn uglerod-uglerod zynjyry saýlap alynýar. Zynjyra birle°en radikallar anyklanýar. Radikal zynjyry haýsy tarapyna ýakyn bolsa, °ol tarapdan ba°lap zynjyrdaky uglerod atomlary nomerlenýär. Radikallary°o haýsy uglerod atomyna birle°enligi anyklanýar. Ilki radikallar, so°ra esasy zynjyr okalýar:



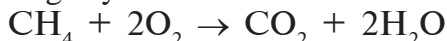
2,5,5-trimetil, 4-etilgentan

**Tebigatda du°magy.** Doýgun uglewodorodlar tebigatda tebigy gaz, nebit ýataklarynda, az mukdarda bolsa kömür ýataklarynda, batgalyklarda du°ýar. Häzirki günlerde hojalyk we senagat kärhanalarynda, °onuð ýaly-da, awtomobillerde ýangyç hökmünde ulanylýan gaz halyndaky ýangyçlar doýgun uglewodorodlaryò ilkinji wekilleri: metan, etan, propanlardyr.

Nebitden alynýan benzin, kerosin, solýarka, dizel ýangyjy, mazut we çalynýan ýaglar hem, esasan, doýgun uglewodorodlaryò suwuk we gaty halyndaky wekilleridir.

- **Ýangyç hökmünde ulanylýan tebigy gaz – metan – CH<sub>4</sub>.**
- **Gyzyl ballonlarda getirip, ýangyç hökmünde ulanylýan gaz – propan we butan garyndysy.**
- **Içinden ýandyrylýan dwigatelleriò ýangyjy esasan suwuk halyndaky uglewodorodlardyr (benzin, kerosin, solýarka).**
- **Hojalyklarda, medisnada ulanylýan °em – bu gaty halyndaky uglewodorodlardyr.**

Siz 7-nji synpda “Kislorodyò himiki häsiýetleri” temasynda sada we çyl°yrymlý maddalaryò kislorodda ýan°y bilen tan°ypdyòyz. Organiki maddalaryò ýanmagy olaryò özbolu°ly häsiýetleridir. Ähli organiki birle°meler ýaly metan hem ýanýar. Metan gögümtil ýalyn emele getirip ýanýar we kömürtur°y gazyny hem-de suw emele getirýär:



Metanyò kislorod bilen 1:2 gatna°ykdaky garyndysy güýçli partlama bilen reaksiýa giri°ýär. **Tebigy gazdan ýangyç hökmünde peýdalananda howpsuzlyk kadalaryny berjaý ediò!** Doýgun uglewodorodlaryò molekulýar massasynyò barha artmagy bilen ýanmagy üçin köpräk kislorod gerek bolýar. °onuð üçin ýokary molekulýar agyrylga eýe bolan wekilleri ýananda “tüsse” emele gelýär, ýagny çala ýanýar.

$\text{C}_7\text{H}_{16} + 11\text{O}_2 \rightarrow 7\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$  ýananda kislorod ýeterli bolmanlygy sebäpli, çala ýanma bolup geçýär.

**Mesele:** Wodoroda görä dykzlygy 22 bolan doýgun uglewodorodyò formulasyny anyklaò we onuò ýanma reaksiýasynyò deòlemesini ýazyò.

**Çözüli°i:** 1) Näbelli uglewodorod formulasyny tapmak üçin ilki onuò molekulýar massasyny anyklaýarys:

$$M = M_1 \cdot D = 2 \cdot 22 = 44 \text{ g/mol.}$$

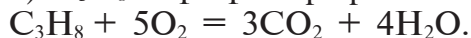
2) Doýgun uglewodorodlaryò umumy formulasy  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  bolýanlygyndan peýdalanyp, näbelli maddanyò formulasyny anyklaýarys:



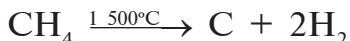
$$C_nH_{2n+2} = 44; 12n + 2n + 2 = 44; 14n = 44 - 2 = 42.$$

$$n = 42/14 = 3. \text{ Diýmek: } C_3H_8.$$

3)  $C_3H_8$  – propan. propan. Onuò ýanma reaksiýasy:



Ýokary temperaturada (meselem, metan 1 500°C-da) dargaýar. Netijede, uglerod (gurum) we wodorody emele getirýär. Reaksiýanyò aralyk başgançagynda asetilen diýlip atlandyrylýan doýgun däl uglewodorodlar hem emele gelyär:



**Ulanylýy.** Metan halk hojalygynda, esasan, ýangyç (“mawy ýalyn”) hökmünde hojalykda, senagatda, awtomobillerde ulanylýar.

Metan iò möhüm himiki çig maldyr. Ondan dürli görnüºdäki ýüzlerçe himiki birleºmeler sintez edilyär.

Metanyò çala ýanmagyndan wodorod, ys gazy, asetilen alynýar. Senagatda wodorod almak üçin, esasan, ynha °u usuldan peýdalanylýar. Wodorod bolsa ammiak almak üçin esasy çig mal hasaplanýar. Asetilenden bolsa aldegidler, spirtler, aseton, uksus kislotasy alynýar. ºonuò ýaly-da, polietilen, polihlorwinil ýaly polimerler hem alynýar.

Doýgun uglewodorodlaryò metandan soºky wekilleri hem halk hojalygynda iò möhüm himiki çig mal, gaz hem-de suwuk ýangyçlar hökmünde ulanylýar.



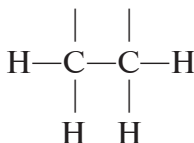
### Sorag we ýumuºlar

1. Nähili maddalar alkanlar diýlip atlandyrylýar?
2. Alkanlaryò köp dürlüligine sebäp näme diýip oýlaýarsyòyz?
3. Alkanlardaky izomeriýa hadysasyny düºündiriò. Izomeriýa näme?
4.  $C_6H_{12}$  geksanyò nähili izomerleri bolmagy mümkin? Olaryò gurluº formulasyny ýazyò. Atlandyryò.
5. Alkanlaryò gomologik hataryny üns bilen gözden geçiriò. Hatardaky mukdar özgeriºini hil özgeriºine geçmegini düºündiriò.
6. Alkanlaryò tebigatda duºmagy barada öz pikirleriòizi beýan ediò.
7. Metanyò tebigatda duºmagy we halk hojalygynda ulanylýy.
8. Doýgun uglewodorodlaryò umumy formulasy  $C_nH_{2n+2}$  bolýandygyny bilmek bilen olaryò ýanma reaksiýasynyò deòlemesini umumy görnüºde ýazyò.
9. Wodoroda görä dykzlygy 15 bolan doýgun uglewodorodyò formulasyny anyklaò.
10. Propan gazy nirelerde we nähili maksatlarda ulanylýar?
11. ºem gaty halyndaky uglewodorodlaryò garyndysy, onuò düzümi ugleroddan we wodoroddan ybarat. Muny siz nähili tejribeleriò kömeginde subut edip bilersiòiz? Ýerine ýetirilmegi zerur bolan tejribeleri anyk yzgidirlikde beýan ediò.
12. Normal ºertde ölçelen 1,12 l metanyò ýanmagy üçin näçe göwrüm kislorod gerek?

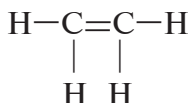
### 36-§. Doýgun däl uglewodorodlar. Etilen hatary

- *Näme üçin doýgun däl uglewodorod diýlip atlandyrylýar?*

Ööki paragrafda etanyò degidrogenlenmegi netijesinde etilen emele gel'gi görkezilipdi. Degidrogenlenme reaksiýasy netijesinde doýgun uglewodorodlar molekulasyndan iki atom wodorody ýitirýär. Netijede, ýana°yk ýele°ýän uglerod atomlaryndan bir sanydan walentlik bo°ap galýar:



Bo° galan walentlik özara uglerod atomlarynyò arasynda ýene bir baglany°ygy, ýagny go°a baglany°ygy emele getirýär;



ýa-da  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

°eýlelikde, molekulasynda ikili baglany°ygy bolan uglewodorodlara *doýgun däl uglewodorodlar* ýa-da *alkenler* diýilýär.

Alkenleriò umumy formulasy:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$

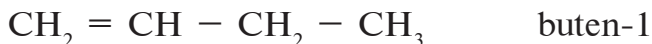
Alkenleriò go°ulmasy: **-en** ýa-da **-ilen**.

Etilen doýgun däl uglewodorodlar gomologik hatarynyò ilkinji wekilidir –  $\text{C}_2\text{H}_4$ .

#### Doýgun däl uglewodorodlaryò gomologik hatary

**Izomeriýasy we atlandyryly°y.** Butandan ba°lap doýgun däl uglewodorodlar zynjyryò °ahalanmagy hasabyna hem, go°a baglany°ygyò süý°meginiò hasabyna hem izomerlenmegi mümkin. Meselem, buten  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

Doýgun däl uglewodorodlaryò izomerlerini atlandyrmak üçin uglerod zynjyry ikili baglany°yk ýakyn tarapdan nomerlenýär we uglewodorodyò adyna **-en** go°ulmasy go°ulyp, ikili baglany°yk näçenji uglerod atomyndan soð ýerle°ýändigini aòladýan sifr ýazylýar:



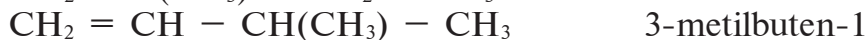
## 21-nji jedwel

№	Formulasy	Formulasy	Ady
1	$C_2H_4$	$CH_2 = CH_2$	Etilen ýa-da eten
2	$C_3H_6$	$CH_2 = CH - CH_3$	Propilen ýa-da prîpân
3	$C_4H_8$	$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$	Butilen ýa-da buten
4	$C_5H_{10}$	$CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$	Pentilen ýa-da penten
5	$C_6H_{12}$	$CH_2 = CH - (CH_2)_3 - CH_3$	Geksilen ýa-da geksen
6	$C_7H_{14}$	$CH_2 = CH - (CH_2)_4 - CH_3$	Geptilen ýa-da gepten
7	$C_8H_{16}$	$CH_2 = CH - (CH_2)_5 - CH_3$	Oktilen ýa-da okten

Ikili baglany°yk haýsy sifrlí uglerod atomyndan soð ýerle°en bolsa, °ol sifr maddanyò adyndan soð ýazylyp goýulýar:



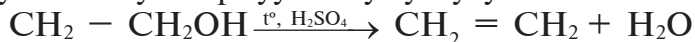
Penteniò ( $C_5H_{10}$ ) izomerleri we olaryò ady:



Etilen – reòksiz, yssyz, howadan birmeme ýeðil gaz. Etileniò molekulýar massasy 28 g/mol, dykzylygy 1,25 gr/l. Molekulasynnda 1 sany ikili baglany°yk bardygy sebäpli birle°me reaksiýasyna aðsat giri°ýar. Himiki taýdan ep-esli aktiw. °onuò üçin hem tebigatda erkin halynda du°maýar.

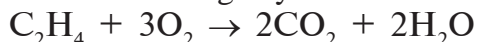
**Alny°y.** Doýgun däl etilen hatarynyò uglewodorodlary tebigatda erkin halynda du°maýar. Çünki olaryò molekulasynnda ikili baglany°yk bardygy üçin himiki taýdan aktiwdir.

Laboratoriýada etilen etil spirtini degidratlamak, ýagny maddanyò molekulasyndan suwy bölüp aýyrmak ýoly alynýar:



Maddanyò düzüminden suwy bölüp almak reaksiýasyna degidratasiýa ýa-da degidratlanma reaksiýasy diýilýar.

Ähli organiki maddalar ýaly etilen hem ýanýar we netijede, kömürtur°y gazy hem-de suw emele getirýar:



**Mesele:**

1,4 gram uglewodorod doly ýananda normal ertde ölçelen 2,24 l kömürtur°y gazy we 1,8 gram suw alnan. ªu maddanyò formulasyny anyklaò. Mälím bol°y ýaly, maddanyò geliýe görä dykyzlygy 7-ä deò.

**Çözüli°i:** Näbelli madda – uglewodorod. Diýmek, onuò hil düzümi:  $C_xH_y$ .

1) 1,4 g maddanyò näçe bölegi uglerod we näçesi wodorod? Alnan  $CO_2$ -dan peýdalanyň, uglerody,  $H_2O$ -dan peýdalanyň, wodorody anyklaýarys.

$$2) \begin{cases} 22,4 \text{ litr } CO_2 \text{ -de } 12 \text{ g C bolýar.} \\ 2,24 \text{ litr } CO_2 \text{ -de } x \text{ g C bar.} \end{cases}$$

$$x = \frac{2,24 \cdot 12}{22,4} = 1,2 \text{ g C bar eken.}$$

$$3) \begin{cases} 18 \text{ g suwda } 2 \text{ g wodorod bolýar.} \\ 1,8 \text{ g suwda } x \text{ g wodorod bar.} \end{cases}$$

$$x = \frac{1,8 \cdot 2}{18} = 0,2 \text{ g H bar.}$$

4) Diýmek 1,4 g maddada 1,2 g uglerod, 0,2 g wodorod bar eken. Olaryò göterim gatna°yklaryny tapmaly:

$$C\% = \frac{1,2}{1,4} \cdot 100 = 85,7\%;$$

$$H\% = \frac{0,2}{1,4} \cdot 100 = 14,3\%.$$

5) Maddanyò sada formulasyny tapmak:

$$x : y = \frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1} = 7,14 : 14,3 = 1 : 2.$$

Diýmek, madda düzüminde uglerod 1 sany, wodorod 2 sany atom:  $CH_2$ .

6) Maddanyò hakyky formulasyny tapmak.

$$M = M_1 \cdot D = 4 \cdot 7 = 28 \text{ g/mol.}$$

$$(CH_2)_n = 28; 14 n = 28; n = 2.$$

Jogaby:  $C_2H_4$  – bu etilen.

**Ulanly°y.** Etilen senagatda iò möhüm çig mal hasaplanýar. Etilenden polietilen alnýar. Polietilenden dürli görnü°däki zatlar taýýarlanýandygyny bilýärsiòiz. ªonuò ýaly-da, dürli organiki birle°meleri almakda etilen möhüm ähmiýete eýedir.



### Sorag we ýumu<sup>o</sup>lar

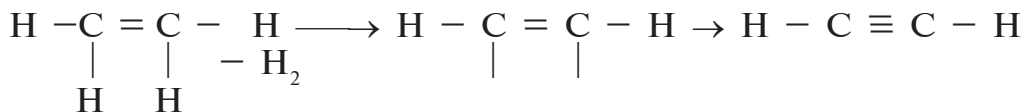
1. Etilen hatary uglewodorodlaryny<sup>o</sup> izomeriýasy nähili bolýar?
2. Etilen hatary uglewodorodlary we olary<sup>o</sup> izomerleri nähili atlandyrylýar?
3. Hidrogenlenme, degidrogenlenme, gidrotasiýa we degidrotasiýa sözlerini<sup>o</sup> manylaryny dü<sup>o</sup>ündiri<sup>o</sup>.
4. Metany<sup>o</sup> we etileni<sup>o</sup> ýanma reaksiýasyny<sup>o</sup> de<sup>o</sup>lemelerini ýazy<sup>o</sup> we 1 litrden alnan her bir gazy<sup>o</sup> ýanmagy üçin n.<sup>o</sup>de ölçelen näçe göwrümden kislorod sarp edili<sup>o</sup>ni hasapla<sup>o</sup>.
5. Etan we etilen molekularyny<sup>o</sup> <sup>o</sup>ar-ster<sup>o</sup>enli modelini guru<sup>o</sup>.
6. Howa görä dykzlygy 1,931 bolan we düzüminde 85,7% C tutýan uglewodorody<sup>o</sup> formulasy anyklansyn (Jogaby: etilen C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>).
7. Doýgun uglewodorodlar bilen doýgun däl uglewodorodlary de<sup>o</sup>diri<sup>o</sup>:
  - a) düzümi.
  - b) tebigatda du<sup>o</sup>magy.

## 37-§.

## Doýgun däl uglewodorodlar. Asetilen

### • Hek da<sup>o</sup>yndan asetilen almak mümkinmi?

Etany<sup>o</sup> molekulasyndan iki sany wodorod atomy bölünip alnanda alnan doýgun däl uglewodorod – etileni<sup>o</sup> häsiýetleri bilen ööki temada tan<sup>o</sup>ypdy<sup>o</sup>yz. Eger etileni<sup>o</sup> molekulasyndan ýene iki sany wodorod atomy bölünip alynsa nähili bolar? Munda ýene-de doýgun däl uglewodorod – asetilen emele gelýär:



Asetileni<sup>o</sup> molekulasyndaky uglerod atomlaryny<sup>o</sup> arasyndaky baglany<sup>o</sup>yk (—) üçlenji baglany<sup>o</sup>yk diýlip atlandyrylýar. Uglerody<sup>o</sup> atomlary walentliklerini üç-üçden özara baglany<sup>o</sup>yk üçin we artyp galan bir walentligini wodorody<sup>o</sup> atomy bilen baglany<sup>o</sup>maga sarp edýär.

Asetilen C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> ýa-da CH—CH ýa-da H—C—C—H.

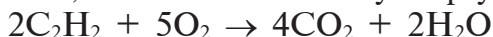
Siz gazly keb<sup>o</sup>irleme i<sup>o</sup>leri alnyp barylýan ýerlerde asetileni<sup>o</sup> alny<sup>o</sup>y we onu<sup>o</sup> kislorodda ýanyandygyny görensi<sup>o</sup>iz.

Asetilen – re<sup>o</sup>ksiz, özbolu<sup>o</sup>ly ysly, suwda doýgun we etilen hatary uglewodorodlaryna görä gowurak ereýän gaz. Tebigatda du<sup>o</sup>maýar.

Asetilen laboratoriyada kalsiý karbidi (CaC<sub>2</sub>) diýlip atlandyrylýan maddany<sup>o</sup> suw bilen reaksiýasy netijesinde alnýar.



Asetilen kislorodda doly ýanmagy hasabyna juda köp mukdarda ýylylyk bölüp çykarýar. onuň üçin hem ýanýan asetileniň ýalňyndan metallary kesmek ýa-da eplemek, keb°irmek maksatlarynda peýdalanylýar:



Asetilen adaty °ertde tüsse emele getirip ýanýar. Näme üçin? Sebäbini dü°ündirmäge synany°yð.

A°akdaky ýum°y organiki däl himiýa ylmyny öwrenende alan bilimleri°ize esaslanyp ýerine ýetirið.

1. Tebigatda köp du°ýan kalsiý karbonat uglerod bilen gaty gyzdyrylanda nähili maddany emele getirmegi mümkin?



2. Kalsiý karbidi (CaC<sub>2</sub>) suwda aðsat gidrolizlenýär. Netijede, ýanyjy gaz emele gelýär. Reaksiýa deðlemesini ýazyð.

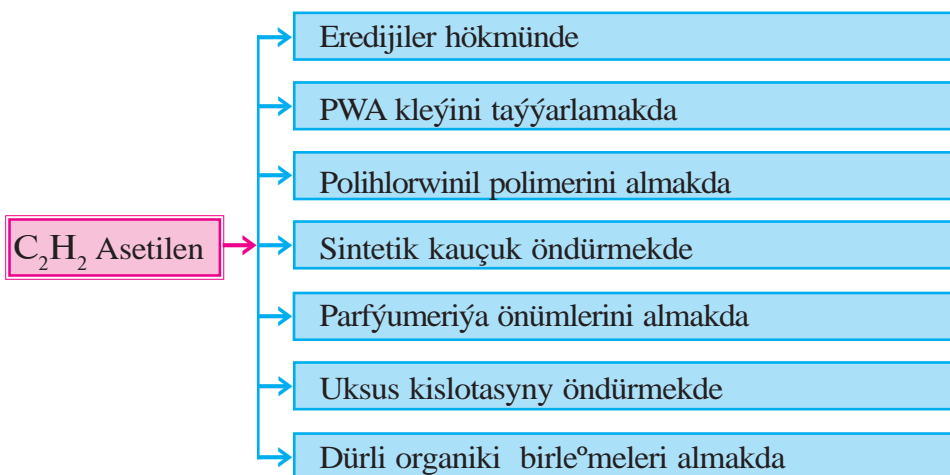
3. Alnan ýanyjy gaz nähili gaz? Ol nähili atlandyrylýar?

4. Alnan gaz nähili maksatlarda peýdalanylýar?

5. Kalsiý karbidiniň gidrolizlenmegi netijesinde ýanyjy gazdan da°ary ýene nähili madda emele gelýär?

6. Alnan ikinji maddany atlandyryð we onuň himiki häsiýetleriniň reaksiýa deðlemelerini ýazyð.

**Ulanylý°y.** Asetilen ið möhüm çig mallar hataryna girip, ondan halk hojalygynda ulanylýan ençeme önümler we dürli görnü°däki organiki maddalar alynýar.





### Sorag we ýumu'lar

1. Doýgun uglewodorodlar we doýgun däl uglewodorodlar etilen hatarynyò uglewodorodlarynyò öwrenende alan BKMLeriòize esaslanyp asetilen hatary uglewodorodlarynyò umumy formulasyny ýazyò.
2. Asetilen ýananda tüsselemeginiò sebäbini dü'ündiriò.
3. Asetilen hatarynyò uglewodorodlary üçin go'ulma -in. Diýmek, asetileni etin diýip atlandyrmak mümkin. A'akdaky asetilen hatarynyò uglewodorodlarynyò ýene nähili izomerleri bolmagy mümkin? Olaryò her birini atlandyryò.
4. Hek da'ýndan nähili himiki özgeri'leriò kömeginde asetilen almak mümkin? Zerur reaksiýalaryò deòlemelerini ýazyò.
5. Asetileniò howa görä dykzlygyny anyklaò.
6. 5,6 litr asetilendäki uglerod atomlarynyò senyny hasaplaò.
7. 5,2 kilogram asetilendäki maddanyò mukdaryny we n.-däki göwrümini anyklaò.
8. Asetilen hem doýgun uglewodorodlar ýaly gomologik hatary emele getirýär we  $C_nH_{2n-2}$  formula laýyk gelýär. a) n -iò bahasy 2 we 3 bolandaky asetilen hatarynyò uglewodorodlarynyò formulasyny ýazyò.
9. Asetileniò «tüsse» emele getirmezden doly ýanmagy üçin näme etmeli?

## 38-§.

## Diýen uglewodorodlary

- *Haýsy daragtyò bedeni kesilende kauçuk bölünip çyky'ar?*

Molekulasynda bir sany ikili baglany'ogy bolan etilen hatary, üçlenji bagla-ny'ok bolýan asetilen hatarynyò uglewodorodlary bilen tany'dyk. A'akda mole-kulasynda iki sany ikili baglany'okly doýgun däl uglewodorodlar bilen tan'arys.

Molekulasynda iki sany ikili baglany'ogy bolan doýgun däl uglewodorodlara **diýen uglewodorodlar** diýilýär.

**Diýen uglewodorodlarynyò gomologik hatary, izomerleri we atlandyryly'gy.**

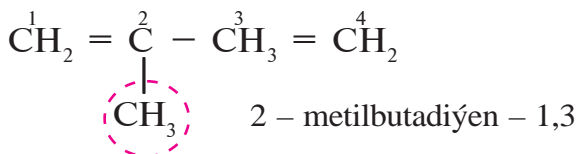
22-nji jedwel

Formulasyny	Gurlu'gy (izomerleri)	Izomerleri we olaryò atlary
$C_3H_4$	$CH_2=C=CH_2$	Propadiýen
$C_4H_6$	$CH=C=CH-CH_3$ $CH_2=CH-CH=CH_2$	Butadiýen-1,2 Butadiýen-1,3 ýa-da diwinil
$C_5H_8$	$CH_2=C=CH-CH_2-CH_3$ $CH_2=CH-CH=CH-CH_3$ $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$ $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$	Pentadiýen-1,2 Pentadiýen-1,3 Pentadiýen-1,4 2-metil butadiýen-1,3 ýa-da izopiren

Diýen uglewodorodlarynyò ýokardaky jedweldäki formulalaryny gözden geçirip, degi°li hasaplamalar netijesinde diýen uglewodorodlarynyò hem düzümi asetilen hatarynyò uglewodorodlary ýaly we  $C_nH_{2n-2}$  formula laýykdygyna göz ýetirýäris.

Emma asetilen hatarynyò uglewodorodlaryndan tapawutlylykda ikili baglany°yklar iki ýerde bolýar. Etilen hatarynyò uglewodorodlarynda bir sany ikili baglany°ygyò bardygy sebäpli **-en** go°ulmasyny go°updyk. Diýen hatarynyò uglewodorodlarynda iki sany ikili baglany°yk bar. °onuò üçin bu uglewodorodlara **-diýen** go°ulmasy go°ulýar.

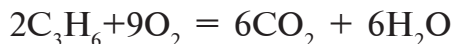
### Atlandyryly°y.



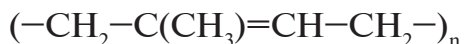
Diýen uglewodorodlarynyò içinde amaly ähmiýete eýe bolanlary butadiýen-1,3 ýa-da diwinil bilen 2-metil butadiýen -1,3 ýa-da izopirendir. Bularyò polimerlenmeginden alnan polimer kauçukdan taýýarlanan rezin enjamlary görensiðiz.

Diýen uglewodorodlar hem doýgun däl uglewodorodlar ýaly tebigatda du°masada, olaryò tebigy polimeri, ýagny poliizopiren  $[(C_5H_8)_n]$  ýa-da  $[-CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2-]_n$ , ýagny tebigy kauçuk Günorta Amerikada ösýän Geweýa daragtynyò °iresinde du°ýar.

Propadiýen ( $C_3H_6$ ) hem organiki maddalar üçin umumy hasaplanýan ýanma reaksiýasyny berýär:



**Tebigy kauçuk.** *Kauçuk* – geweýa ýaly tropiki ösümlikleriò süýt °ekilli °iresi *lateksden* alnan, ýokary elastiklige eýe bolan material. Lateks – kauçygyò suwdaky kolloid ergini. Gyzdrylanda ýa-da kislotalar täsir etdirilende lateks koagulla°ýar, ony erginden bölüp aýrylýar we guradylýar. Kauçuk uglerod sulfidde, benzinde, benzolda ereýär. Kauçygyò möhüm aýratynlygy onuò elastikligi we suw geçirmeýänligindedir. *Tebigy kauçuk izopren polimeri hasaplanýar.* Polimerlenme derjesi ortaça 2500-e deò. Molekulýar massasy 150000 – 500000 töwereginde. Tebigy kauçygyò molekulasynyò formulasyny a°akdaky ýaly aòlatmak bolar:





Kauçugyò molekulalary güýçli derejede egilen, tovlanan halynda bolýar, kauçuk sozulanda molekulalar dogurlanýar we kauçugyò nusgasy uzalýar. Molekula täsir togtadylsa, içki ýylylygyò hereketiniò netijesinde zwenolar ilkinji egilen halatyna gaýtarylýar, kauçugyò ölçegleri gysgalýar.

Häzirki wagtda tebigy kauçuk ýaly oðat hilli we käbir görkezijileri boýunça ondan üstünräk bolan sintetik kauçuklar sintez edilendir.

Kauçuklar gyzdrylanda ýum°aýar, °epbe°ik bolup galýar, sowadylanda bolsa gaty, port bolup galýar. Kauçukdaky bu kemçilikler oða kükürt go°up gyzdymak netijesinde aýrylýar.

- ***Wulkanlamak – kauçugy kükürt bilen go°up gyzdryyp rezine öwürmek hadysasy.***

Kükürt polimerdäki go°a baglany°yklara birle°ip, kauçugyò molekulalaryny «tikip goýýar». Netijede *rezin* – doldurgyçly giòileýin gurlu°a eýe bolan polimer emele gelýär. Rezin çig kauçuk bilen deòdirende has-da maýy°gak we temperatura, erginleriò täsirine çydamly (benzinde eremeýär). Bu rezindäki çyzykly makromolekulalaryò arasynda molekulalarara güýçlerden ba°ga himiki baglany°yk güýçleriniò hem barlygy bilen dü°ündirilýär.

Kauçugy wulkanisasiýa edende 32 % -e çenli kükürt go°ulsa, onda emele gelen önüme *ebonit* diýilýär. Ebonit – gaty, izolýatorlyk häsiýetine eýe madda.

Kauçuk halk hojalygynda uly ähmiýete eýe, ony awtomobil, awiasiýa, elektrotehnika senagatynda, medisnada giòden ulanýarlar.

Durmu°da ulanylýan rezin enjamlar, egin-e°ik hökmünde peýdalanylýan dürli görnü°däki aýakgaplar kauçukdan alnan önümlerdir.



### *Sorag we ýumu°lar*

1. *Diýen uglewodorodlar nähili gurlu°a eýe?*
2. *Kauçuk barada nämeleri bilýärsiòiz?*
3. *1,12 l butadiýeni doly ýanmagy üçin (normal °ertde) näçe göwrüm howa gerek? (howanyò 21%-ini kislorod düzýär)*
4. *Tebigy kauçugyò formulasyny ýazyò.*
5. *Rezin näme? Ol nähili alynýar?*
6. *Kauçuk halk hojalygynda nähili maksatlarda peýdalanylýar?*

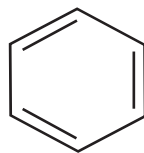
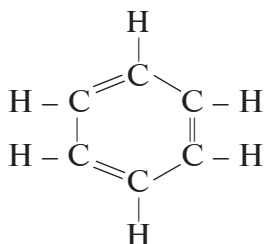
## 39-§.

## Aromatik uglewodorodlar

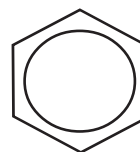
- *Empirik formulasy CH we molekulýar massasy 78 bolan uglewodorodyò formulasy nähili bolýar?*

Aromatik uglewodorodlaryò iò möhüm we ilkinji wekili – benzol. Benzol 1825-nji ýylda M. Faradeý tarapydan açyò edilipdir. Onuò molekulýar formulasy  $C_6H_6$ .

1865-nji ýylda A. Kekule benzol üçin ikili baglanyòyklar nobatlaòyp ýerleò-ýän alty agzaly halka görnüòindäki gurluò formulasyny hödürläpdir. Bu formuladan häzir hem peýdalanylýar.



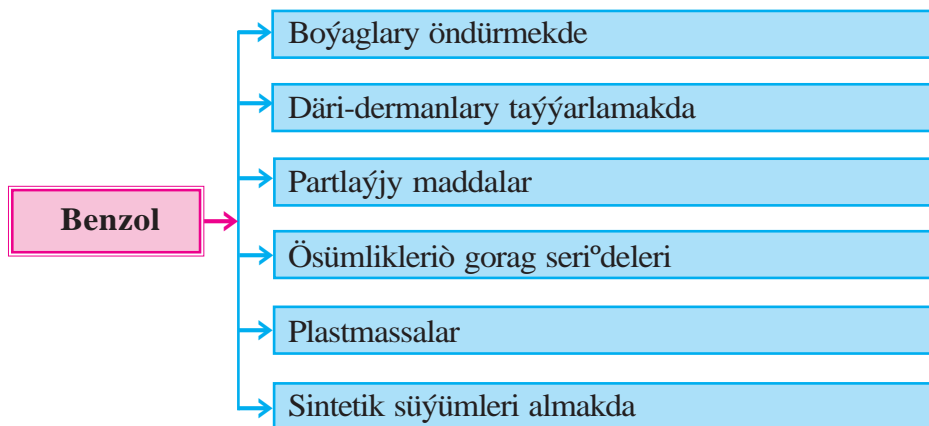
ýa-da



Gurluò formulasyndan görnüòi ýaly, benzol onçakly doýgun däl uglewodorod. Doýgun halyna geçmegi üçin 6 sany wodorod atomy ýa-da doýgun açyk zynjyrlý uglewodorod bolmagy üçin 8 sany wodorod atomy ýetiòmeýär. Emma doýgun däl uglewodorodlara meòzäp bromly suwy reòksizlendirmeýär. Kaliý permanganat erginleri bilen reaksiýa giriòmeýär.

Benzol özboluòly yslydyr.  $80,4^{\circ}C$ -da gaýnaýan suwuklyk bolup, suwda eremeýär. Organiki eredijilerde ereýär. Dykzlygy  $0,88 \text{ g/sm}^3$ .

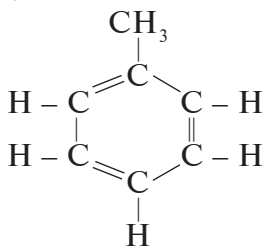
Benzolyò molekulasyndaky wodorod atomlaryny dürli hili radikallara çalòyrmagyò hasabyna dürli maddalar, ýagny benzolyò önümlerini emele getirýär we olar dürli maksatlarda ulanylýar.



$C_6H_6Cl_6$  – geksahlorotsiklogeksan ýa-da geksahloran. Zäherli madda bolup, zyýanly mör-möjeklere gar’y ulanylýan himiki madda.

Benzolyð molekulasyndaky wodorod atomlaryny uglewodorodlaryð radikalyna çal°yrmak arkaly aromatik uglewodorodlaryð gomologik hataryna degi°li wekillerini almak mümkin.

Meselem,



ýa-da  $C_6H_5CH_3$   
(toluol)



### Sorag we ýumu°lar

1. Benzolyð ýanma reaksiýasynyð deðlemesini ýazyð. Näme üçin benzol tüsse emele getirip ýanýar? Röw°en ýalyn emele getirip ýanmagy üçin näme etmeli?
2. Aromatik uglewodorodlar düzüminde, hökman, alty halkaly we üç sany ikili baglany°ygyð bardygyny hasaba alyp,  $C_7H_8$  düzümlü maddanyð gurlu° formulasyny ýazyð we atlandyryð.
3. 3,9 gram madda dolý ýandyrylanda 13,2 gram kömürtur°y gazy we 2,7 gram suw emele geldi. Reaksiýa üçin alnan maddanyð formulasyny anyklað. Mälim bol°y ýaly, maddanyð bugunyð wodoroda görä dykzlygy 39-a deð.

## 40-§.

## Uglewodorodlaryò tebigy çe°meleri

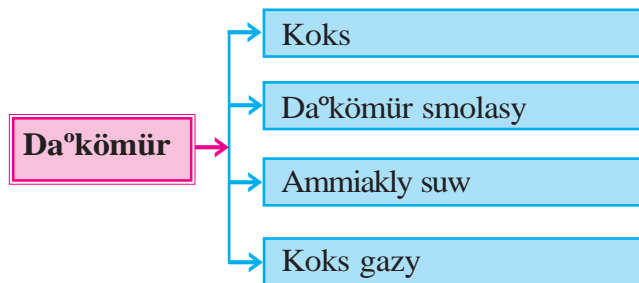
- *Nebiti gaytadan i°leýän kärhanalar Özbekistanyò haýsy °äherlerinde ýerle°ýär?*

Uglewodorodlaryò esasy tebigy çe°meleri da°kömür, nebit we tebigy gazlar hasaplanýar.

- *Özbekistanda gözläp tapylan kömür gorlary 2 milliard tonnadan gowrak.*
- *Kömriüò geologik gorlary boýunça Özbekistan Merkezi Aziýada ikinji orunda durýar.*
- *Kömür häzirki wagtda Angren, °argun we Baýsun ýataklarynda gazylyp alynýar.*
- *Özbekistanda gözläp tapylan tebigy gazyò zapaslary 2 trillion kubometre golay.*
- *160 -dan gowrak nebit künleri bar.*
- *Nebit we gaz bar bolan bä° sany esasy region: Üstýurt, Buhara-Hywa, Günorta-Günbatar Gissar, Surhanderya, Fergana.*
- *Respublikamyzda nebiti we gazy gaytadan i°leýän zawodlar Ferganada, Altyarykda, °ortanda, Mübärekde we Gökýumalakda i°leýär.*

**Da°kömür.** Ýangyç hökmünde ulanylmakdan ba°ga, ondan metallurgiýa senagatynda magdanlardan demiri eredip almakda köp mukdarda gerek bolýan koks hem taýýarlanylýar.

Koks almak ýörite koks taýýarlaýan zawodlarda amala a°yrylýar. Da°kömür ýörite koks peçlerinde howasyz °ertde 1000°C -a çenli gyzdyrylyp, kokslanylýar, munda uçujy maddalar, uglerod we külüò garyndysyndan ybarat de°ik-de°ik birle°me (substansiýa) – koks emele gelýär. Bu garyndy 25–79°C -a çenli sowadylanda ondan da°kömür smolasy, ammiak suwy, koks gazy diýilýän gaz °ekilli önümler alynýar.



*Da°kömür smolasy* ilki wagtlarda koksohimiýa senagaty we gaz senagatynyò ta°landylary hökmünde ta°lanyp goýberilýärdi, häzir bolsa ondan birnäçe organiki maddalary öndürmekde çe°me hökmünde peýdalanylýar. Munuò üçin ony fraksion kolonkalarda peregonka edilýär, netijede birnäçe düzümler böleklere bölünýär: 1) arenler we olaryò önümlerini (benzol, toluol, kislotalar we b.) bar bolan, gaýnama temperaturasy 170°C -a çenli bolan *ýeðil ýag*; 2) fenol, naftalin bar bolan, gaýnama temperaturasy 170–230°C aralygynda bolan *orta ýag*; 3) naftalin we onuò gomologlaryny bar bolan, gaýnama temperaturasy 230–270°C aralygynda bolan *agyr ýag*; 4) antrasen, fenantren we ba°galary bar bolan, gaýnama temperaturasy 270–350°C aralygynda bolan *antrasen ýagy*; 5) pek (köýüнди) diýilýän, gara galyndy massa alynýar.

*Ammiak suwy* ammiak, ammoniý hloridi we kömürden ybarat suwly ergin bolup, ondan azotly dökünleri öndürmekde peýdalanylýar.

*Koks gazynyò* düzümine benzol, toluol, ksilollar, fenol, ammiak, wodorod sulfid, sian birle°meleri we ba°ga maddalar girýär. Koks gazyndan ammiak, wodorod sulfid, sian birle°meleri aýratyn bölüp alnandan soð galan böleginden benzol we ba°ga gymmat bahaly maddalar alynýar.

Da°kömri dogrudan-dogry ýakyp ulanmak ondan peýdalanmagyò netijeli ýoly däl. Ekologik we ykdysady taýdan netijeli usul ony gaz °ekilli we suwuk ýangyç halyna gaýtadan i°läp, gymmat bahaly himiki maddalary bölüp alyp peýdalanmakdyr. Häzirki wagtda kömürleri suwuk ýangyçlara, dizel ýangyjy, mazut halyna gaýtadan i°läp berip bilýän enjamlar bar.

**Nebit.** *Nebit* gaz °ekilli, suwuk we gaty uglewodorodlaryò garyndysyndan ybarat ýag °ekilli, reðki sary ýa-da açyk-goður reòkden gara reòke çenli, ýakymysyz ysly, suwdan ýeðil, dykzlygy 730-dan 860 kg/m<sup>3</sup>-a çenli bolan suwuklyk.

Nebitde uglewodorodlardan ba°ga bir az mukdarda naften kislotalary, kükürt we azot bolan birle°meler bolýar. Dürli ýerlerden gazyp alnan nebitiò düzümi hem

dürli bolýar. İçinden ýandyrylýan dwigateller üçin suwuk ýangyjyð esasy çe°mesi we himiýa senagaty üçin gymmatbaha çig mal bolan nebitden sintetik kauçuklar, plastmassalar, himiki süýümler we ba°ga birnäçe maddalar alynýar. Nebiti gaýtadan i°lemekde ony gazlardan, suw we kükürt birle°melerinden, naften kislotalary we duzlardan arassalap alynýar. a°ndan soð ony fraksiýaly gury gyzdyryp saýlamaga goýberilýar. Munda bir hatar fraksiýalar: 1) C<sub>4</sub>–C<sub>12</sub> uglewodorod düzümlü birinji fraksiýa (35–195°C)–*benzin*; 2) C<sub>9</sub>–C<sub>16</sub> uglewodorod düzümlü ikinji fraksiýa (200–300°C)–*kerosin*; 3) 300°C -dan ýokary temperaturada gaýnaýan uglewodorodlar fraksiýasy – *mazut* alynýar.

Benzin we kerosini ikinji gezek fraksiýaly gyzdyryp saýlama edilende dürli markadaky ýörite ýangyçlar, dürli sortly awiasiýa we awtomobil ýangyçlary, ýeðil we agyr kerosinler alynýar. Kerosin raketa dwigatelleri üçin ýangyç hasaplanýar.

Mazut bug gazanlary üçin ýangyç, ýaglaýjy ýaglary, wazelin, parafin öndürmekde çig mal hökmünde ulanylýar. Ony gaty gyzan buguð kömeginde (uglewodorodlaryð dargamagynyð ödüni almak üçin) saýlanma edilýär. Mazutdan awtomobil ýaglary, awtol, dürli hili çalynýan ýaglar we birnäçe görnü°däki mineral ýaglar hem alynýar.

Nebiti gyzdyryp saýlananda galan çykyndylar – nebit ugary (pek) ýa-da asfalt diýilýär we ýollaryð üstüne dü°emek üçin ulanylýar.

Nebiti dogrudan-dogry gyzdyryp saýlananda benzinið çyky° önümi 5–14 %-i düzýär. Nebitið ba°ga fraksiýalarynyð ornuna benzinið çykmagyny köpeltmek maksadynda ony krekinge sezewar edýärler:



Nebitið krekingi benzinið çyky° önümini 65–70 %-e çenli artdyrmaga mümkinçilik berýär. Kreking wagtynda bölünip çykýan gazlar hem uly ähmiýete eýe. Olar himiýa senagaty üçin çig mal bolýan doýgun däl uglewodorodlardan düzülýär.

Her bir nebit gazylyp alynýan ýerlerde erän ýa-da erkin halynda tebigy, *ýolda° gazlar* du° gelýär. Olarda metan kemräk, esasan, etan, propan, butan we ba°ga uglewodorodlar bolýar.

Nebithimiýa kärhanalary (nebiti gaýtadan gyzdyryp saýlanýan zawodlar, organiki sintez zawodlary) da°-töweregì zyýanly maddalar bilen hapalanmagynda, adam organizmi üçin zyýanly maddalaryð howa ýaýramagynda ýaman täsir görkezýär. a°onuð üçin da°-töwegeri goramak arassaçylygy saklamak ugrunda galyndysyz tehnologiýalar, çig maly kompleks gaýtadan i°lemek mümkinçiligini berýän konstruksiýalar – gurllu°laryð taslamasyny düzmek häzirki günüð wajyp meselesidir.

**Nebiti fraksion i°lände bölünip çykýan önümleriò tertibi**

23-nji jedwel

1	Ady	Çyky° temperaturasy	Düzümi
1	Gazolin	40°–70°	CH <sub>4</sub> -den C <sub>5</sub> H <sub>17</sub> çenli
2	Benzin	70°–120°	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> -den C <sub>11</sub> H <sub>24</sub> çenli
3	Ligroin	150°–250°	C <sub>8</sub> H <sub>12</sub> -den C <sub>14</sub> H <sub>30</sub> çenli
4	Kerosin	180°–300°	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub> -dan C <sub>18</sub> H <sub>38</sub> çenli
5	Mazut	Nebiti gaýtadan i°lemegiò galyndysy (gudron)	

**Tebigy gazlar.** Tebigy gazyò düzümi hem gazyp alynýan ýerine baglylykda üýt-gäp durýar: onuò esasy bölegini metan, galanyňy etan, propan, butan, pentan ýaly gaz °ekilli uglewodorodlar düzýär.

Tebigy gazlar ýangyç we himiýa senagatynda çig mal hökmünde ulanylýar. Çig mal hökmünde tebigy gazyò düzüminden a°aky temperaturaly fraksiýalamak ýa-da gazlary eredijiler bilen adsorbsiýalap, soðra fraksiýalara bölüp gyzdyrmak arkaly alnan metan, propan, butan we ba°ga uglewodorodlar hem ulanylýar.

Özbegetanda köp mukdarda da°kömür, nebit we tebigy gaz zapaslary bar bolup, himiýa senagatynyò pudaklarynda olary gaýtadan i°leýän kärhanalar netijeli i° alyp barýarlar.

Häzirki günde insanyýetiò ööünde organiki ýangyçlary energetik maksatlarda ulanmagyò ösü°iniò ööüni almak, onuò ornuna gün, °emal, derýa we deòiz, okean suwunyò güýçleri, atom ýadrosy, biologik galyndylar ýalylardan peýdalanylýp, tijelen organiki ýangyçlary bolsa himiki çig mal hökmünde ulanmak meselesi durýar, birnäçe alymlar °u meseleleriò üstünde gözlegler alyp barýarlar.

**Sorag we ýumu°lar**

1. Uglewodorodlar tebigatda nähili halynda du°ýar?
2. Da°kömüri gyzdyryp saýlanda nähili önümler alynýar?
3. Nebiti gyzdyryp saýlanda nähili önümler alynýar?
4. Tebigy gazyò düzümine nähili uglewodorodlar girýär?
5. Uglewodorodlaryò tebigy çe°meleri we olary gaýtadan i°lemegiò önümleri nähili pudaklarda ulanylýar?
6. Mälim bolý ýaly, da°kömür, nebit, tebigy gazyò tebigy gollary haçanlardyr tükenýär. Uglewodorodlaryò ýokarda agzalan tebigy çe°melerden alynýan ýangyçlaryò öwezini nädip dolmak bolar? Öz pikiriòizi esaslandyryp dü°ündirmäge çaly°yò.
7. Metan we etan gazlarynyò garyndysynyò ortaça molekulýar massasy 18,8-e deò. Garyndynyò düzümindäki her bir gazyò göterim mukdaryny anyklaò.

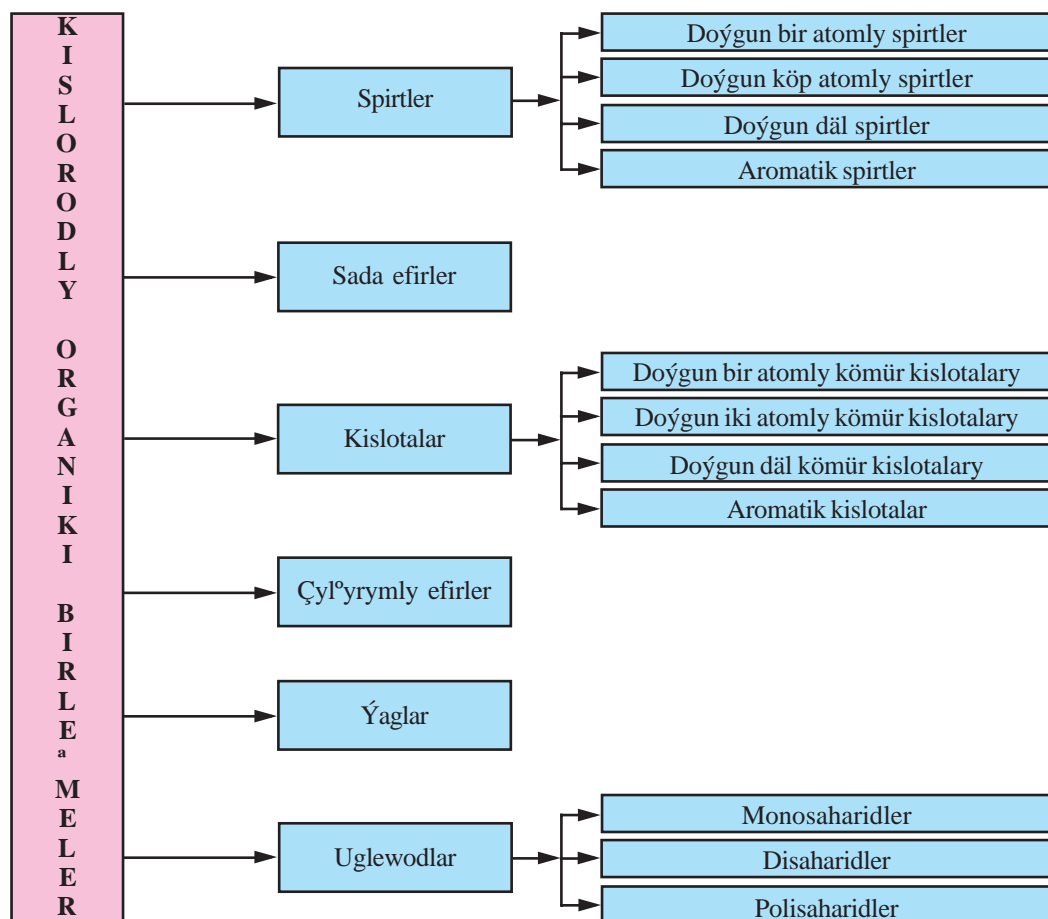
## 41-§.

## Spirtler. Metil we etil spirti

*Uglewodorod radikallary suwuò molekulasyndaky bir ýa-da iki wodorody ýeýelemeginden alnan maddalaryò atlary nähili atlandyrylýar?*

Molekulasynda uglerod we wodorod atomlary bilen birlikde kislorod atomlary hem bolan maddalara kislorodly organiki birleºmeler diýilýär.

Kislorodly organiki birleºmeler molekulasynyò düzümine girýän kislorod atomlarynyò uglerod zynjyryna birleºmegine we uglerod zynjyrynyò gurлуýna garap dürli toparlara bölünýär.

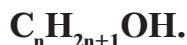




Uglewodorod radikalyna gidroksil ( $-OH$ ) gruppanyò birle°meginden alnan organiki maddalar spirtler diy°lip atlandyrylýar.

Eger doýgun uglewodorodlaryò radikallary  $CH_3$  – metil,  $C_2H_5$  – etil,  $C_3H_7$  – propil we ba°galar ýaly alanda, doýgun uglewodorod radikalyny “R” harpy bilen belgilesek, radikal “R”-e gidroksil –  $OH$ -yò birle°mesinden  $R-OH$  spirtleriò umumy formulasy emele gelyär.

R – doýgun uglewodorod radikalyny  $C_nH_{2n+1}$  görnü°de hem a°ladylýar. Diýmek, doýgun bir atomly spirtleriò umumy formulasy:



**Atlandyryly°y.** Doýgun bir atomly spirtleri atlandyrmak üçin degi°li uglewodorod radikalynyò adyna spirt sözüni go°up ýa-da degi°li uglewodorodyò adyna **-ol** go°ulmasy go°ulyyp aýdylýar:

$CH_3OH$  – metil spirti ýa-da metanol.

$CH_3CH_2OH$  – etil spirti ýa-da etanol.

$CH_3-CH_2-CH_2OH$  – propil spirti ýa-da propanol-1

$CH_3-CH(OH)-CH_3$  – izopropil spirti ýa-da propanol-2

1. Metil spirti ýa-da metanol –  $CH_3OH$ .

64,7°C temperaturada gaýnaýan, reòksiz, özbolu°ly ysly, suwda islendik gatna°ykda ereýän suwuklyk. Ol organiki erediji hökmünde köp ulanylýan madda bolup, zäherlidir. Organizme az mukdardaky täsiri netijesinde adamy kör edýär. Köprägi bolsa öldürmegi mümkin.

2. Etil spirti ýa-da etanol –  $C_2H_5OH$  ýa-da  $CH_3-CH_2OH$ .

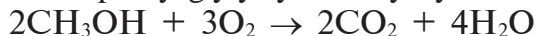
78,3°C-da gaýnaýan, reòksiz, özbolu°ly ysly, suw bilen islendik gatna°ykda gary°yan gaty gowy ereýän organiki eredijidir.

Etil spirti halk hojalygynda örän köp maksatlarda, meselem, medisinada dürli hili däri seri°delerini erediji, dezinfeksiýa ediji hökmünde; parfýumeriýada, azyk senagatynda dürli görnü°däki organiki maddalary sintez etmekde ulanylýar.

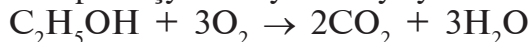
Oz mukdardakysy nerw ulgamyna täsir edip, hü°gärligi ýitirmäge, köp mukdardakysy bolsa zäherlenmä we ahyrynda, ölüme sebäp bolýar.

Etil spirtinden dürli görnü°däki spirtli içgiler taýýarlanýar. Spirtli içgileri yzygider içen adamyò organizminde dürli görnü°däki keselleri döredýär.

Metil spirti ýagty ýalyn bilen ýanýar:

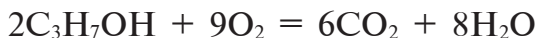


Etil spirti açyk mawy reòkli ýalyn emele getirip ýanýar:



Spiritleriò molekulýar massasy artdygy saýyn ýanmagy barha kynla°ýar. Çünki, olaryò bir molunyò ýanmagy üçin zerur bolan kislorod mukdary baha atýar.  $\text{CH}_3\text{OH}$ -yò bir moluny ýanmagy üçin 1,5 mol kislorod gerek bolsa, etil spirti üçin üç mol kislorod gerek.

$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  – propil spirtiniò bir molunyò ýanmagy üçin bolsa 4,5 mol kislorod gerek:



Diýmek, ýokary molekulýar spirtler «tüsse» emele getirip ýanýar.

**Alny°y.** Etil spirti gadymdan gant maddalaryny ajatmak arkaly alnypdyr:



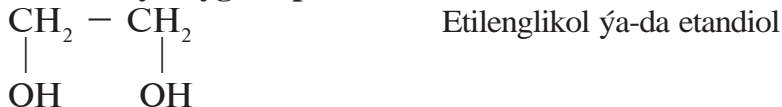
Senagatda nebit önümlerini krekinglemek netijesinde alnan etileni gidratlamak ýoly bilen alynýar.

Reaksiýa 260–300°C temperatura, 7,5–10 mPa basy° we katalizatoryò gatna°magynda amala a°rylýar.

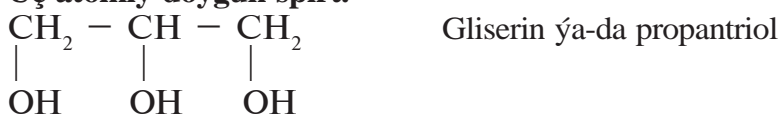
Uglewodorod zynjyrynda iki ýa-da üç gidroksi gruppa bolan bolsa, degi°lilikde iki, üç atomly spirtler diýilýär.

Ýatda saklaò: bir sany uglerod atomyna diòe bir sany gidroksi gruppa baglanyp bilýär!

**Iki atomly doýgun spirt.**



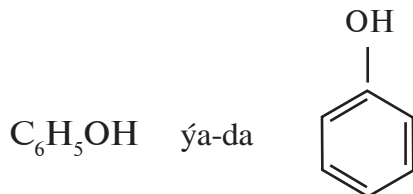
**Üç atomly doýgun spirt.**



Etilenglikol birmeme °irin, zäherli, reòksiz, goýyrak bolan suwuklyk bolup, suwda gaty gowy ereýär.  $t_q = 197^\circ\text{C}$ , dykzlygy 1,1 g/sm<sup>3</sup>. Etilenglikolyò suwly ergininiò doòma temperaturasy pes bolany üçin ondan antifriz hökmünde awtomobil gurly°ygynda giòden peýdalanylýar. Etilenglikoldan dürli görnü°däki sintetik süýümler, meselem, lawsan süýümini almakda hem peýdalanylýar.

Gliserin hem etilenglikola meòze° madda bolup, diòe zäherli däl. °onuò üçin hem gliserin medisnada gigroskopik madda hökmünde giòden peýdalanylýar. Gliseriniò suwly ergini medisnada, parfýumeriýa senagatynda möhüm ähmiýete eýe. Gliserinden partlaýjy madda – trinitrogliserin alynýar.

Aromatik uglewodorod – benzolyò düzümindäki wodorod atomynyò ýerini gidroksil gruppanyò almagynyò hasabyna fenol emele gelýär.



Fenol plastik massalar, däri-dermanlar, boýaglar, partlaýjy maddalary öndürmekde ulanylýan madda.



### Sorag we ýumu'lar

1. Doýgun bir atomly spirtleriò gomologik hataryny bä'nji agzasyna çenli her biriniò formulasyny ýazyò. Umumy formulasyny anyklaò. Atlandyryò.
2. Etil spirti spirtli içgileriò düzümindäki esasy maddadyr. Spirtli içgileriò adam organizmine edýän zyýanly netijeleri barada nämeleri bilýärsiòiz?
3. 70%-li 200 g etil spirtiniò ergininden 40%-li ergin taýýarlamak üçin näçe suw gerek bolýar? Netijede näçe gram 40%-li ergin alnar?
4. Aromatik uglewodorodlaryò wekili benzolyò ýadrosyndaky bir wodorod atomynyò ýerini gidrosil ( $-\text{OH}$ ) gruppaa eýelän maddanyò gidroksine benzol ýa-da fenol diýilýär. Fenolyò gurlu'ò formulasyny ýazyò.
5. Spirtli içgileri içmek nähili keselleri döredýär?

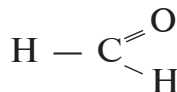
## 42-§.

## Aldegidler

Molekulasynnda doýgun uglewodorod radikaly ( $\text{R}$  ýa-da  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ ) bilen karbonil gruppasyny düzýän organiki maddalara **aldegidler** diýilýär.

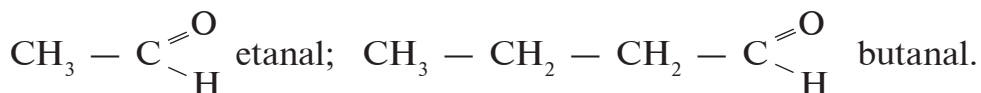
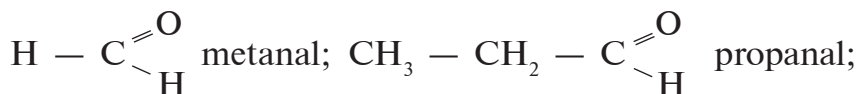
Aldegidleriò umumy formulasy:  $\text{R} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$ , bu ýerde  $-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$  karbonil gruppaa;  $\text{R}$  – doýgun uglewodorod radikaly. Meselem,  $\text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$  – uksus aldegidi,  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$  – propion aldegidi.

Aldegidleriò ilkinji wekili garynja aldegidi ýokardaky kesgitlemeden da'aa çykyp, uglewodorod radikaly bilen däl, eýsem wodorod atomy karbonil gruppasy bilen birle'oen bolýar:



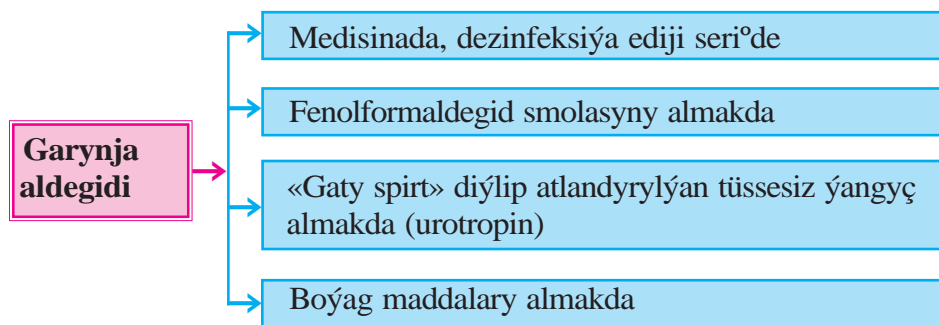
“Garynja aldegidi”, “uksus aldegidi” diýen atlar taryhy atlardyr. Bu atlar degi<sup>o</sup>li kislotalary<sup>o</sup> adyndan alnan. Olar bilen siz so<sup>o</sup>ky temada tany<sup>o</sup>arsy<sup>o</sup>yz. Bir atomly doýgun kislotalar gaýtarylanda aldegid emele gely<sup>o</sup>är. Meselem, garynja kislotasy gaýtarylsa, garynja aldegidi emele gely<sup>o</sup>är. Aldegidler üçin bu taryhy at häzir hem ulanylýar.

Aldegidleri atlandyrmakda ýokardaky taryhy atlar bilen bir hatarda a<sup>o</sup>akdaky ýaly, ýagny degi<sup>o</sup>li (uglerod atomlary sanyna laýyklykda) doýgun uglewodorod adyna **-al** go<sup>o</sup>lmasy go<sup>o</sup>ulyp atlandyrylýar:

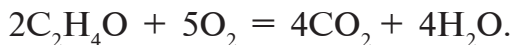


Garynja aldegidi (metanal, formaldegid) re<sup>o</sup>ksiz, özbolu<sup>o</sup>ly ýiti ysly, suwda gowy ereýän gaz. Garynja aldegidini<sup>o</sup> suwdaky 40%-li ergini formalin ady bilen, ähtimal, size tany<sup>o</sup>dyr. Formalin zäherli madda. Ol dem aly<sup>o</sup> ýollaryna, gözü<sup>o</sup>o nemli bardalaryna güýçli täsir edýär ýa-da iýmit si<sup>o</sup>diri<sup>o</sup> ulgamyny<sup>o</sup> zäherlenmegine sebäp bolýar. Onu<sup>o</sup> suwuklandyrylan ergininden umumy dezinfeksiýa etmek maksadynda ýa-da 0,5%-li ergininden medisina esbap-enjamlaryny dezinfeksiýa etmek üçin peýdalanylýar.

Garynja aldegidinden dag-magdan senagatynda, derileri a<sup>o</sup>lamakda, ýe<sup>o</sup>o il senagatda dürli görnü<sup>o</sup>däki plastmassalary almakda peýdalanylýar.



Uksus aldegidi hem ýanýar we ýanmagy netijesinde kömürtur<sup>o</sup>y gazy hem-de suw emele getirýär:



0,1 mol uksus aldegidiniò ýanmagy üçin normal ertde ölçelen näçe göwrüm kislodor gerek? Reaksiýa netijesinde näçe mol suw emele gelyär?

**Uksus aldegidi (etanal; asetaldegid).** Siz asetileniò himiki häsiýetlerini öwrenende Kuçerow reaksiýasy bilen tan°ypdyòyz. Ýagny asetilen simap duzlary gatna°magynda suw bilen gidratlanma reaksiýasyna giri°ýär we uksus aldegidini emele getirýär ýa-da spirtleriò oksidlenmeginden hem aldegidler alynýar.

Uksus aldegidi aòsat uçujy,  $t_q = 21^{\circ}\text{C}$ , çüýrän almanyò ysyna meðze°, suwda gowy ereýän suwuklyk. Uksus aldegidi, dürli plastmassalary, asetat ýüpegini almak üçin ulanylýar. Uksus aldegidi zäherlidir!



### Sorag we ýumu°lar

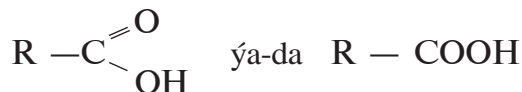
1. Aldegidleriò umumy formulasy nähili aòladylýar?
2. Garynja aldegidi nähili fizik häsiýetlere eýe?
3. 0,1 mol proponalyò massasyny hasaplaò.
4. Hek da°y we zerur reaktiwlerden hem-de enjamlardan peýdalanyň, organiki madda alyp bolarmy?
5. Bugunyò wodoroda görä dykzlygy 29 bolan aldegidiò molekulýar massasyny anyklaò.
6. Garynja aldegidiniò ulanyly°ugurlaryny aýdyò.

## 43-§.

## Doýgun bir esasly kömür kislotalary

Molekulasy düzüminde doýgun uglewodorod radikalý (R) we karboksil grup-pasy ( $-\text{COOH}$  ýa-da  $-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$ ) bolan maddalara kömür kislotalary diýilýär.

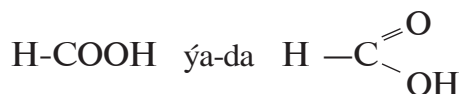
Kislotalaryò umumy formulasy:



Radikal (R) doýgun uglewodorod radikalý  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  bolsa, doýgun bir atomly kömür kislota, eger radikal doýgun däl uglewodorod radikalý bolsa, doýgun däl bir atomly kömür kislota diýlip atlandyrylýar.

Kislotaýò molekulasyýò düzüminde karboksil gruppa iki sany bolsa, iki atomly kömür kislotalary diýlip atlandyrylýar.

Doýgun bir atomly kömür kislotalarynyò ilkinji wekili – garynja kislotaýnda radikalýò ýerinde wodorod atomy bolýar:



“u kislotalaryň garynja kislotalary diýlip atlandyrylmagynyň sebäbi, onuň garynjanyň organizminde duňmagydyr. Kislotalaryň garynjanyň organizminde duňandygyny adamlar baryp XVII asyrdaky bilipdirler. Bu at häzir hem ulanylýar. “onuň ýaly-da, garynja kislotalary käbir ösümlüklerde-de duňýar. Meselem, krapywa otunda. Janly organizmler goranmak üçin öz organizminde garynja kislotalaryny toplýar.

**Garynja kislotalary ýa-da metan kislotalary H-COOH.** Ýiti ysly, suwda gowy ereýän suwuklyk.  $t_q=100,8^\circ\text{C}$ . Garynja kislotalary zäherli we bogujydyr. Ol derä düňse, köýdürýär.

Medisinada “garynja spirti” diýlip atlandyrylýar we dürli hili däri-dermanlary taýýarlamakda, dezinfeksiýa etmek maksatlarynda, “onuň ýaly-da, deriden teletin almakda we kagyzy öndürmekde, polimerleri almakda giňden peýdalanylýar.

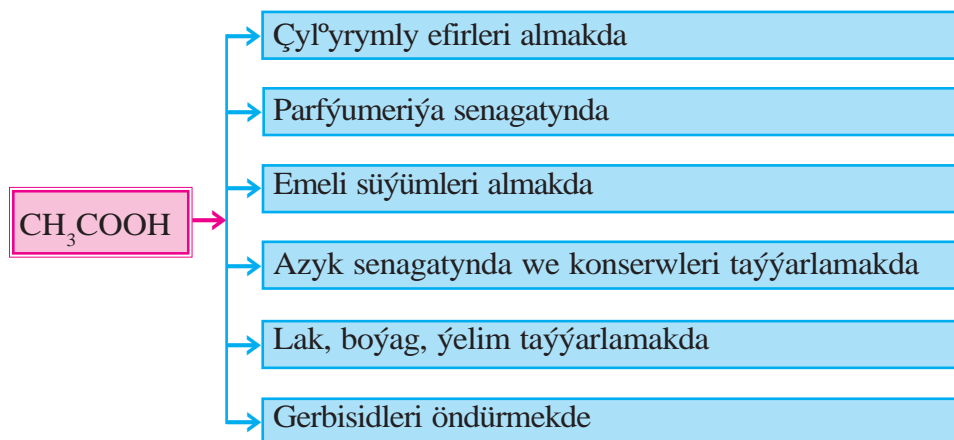
Doýgun bir atomly kislotalaryň gomologik hatarynyň ikinji wekili – uksus kislotalarydyr.



Uksus kislotalary özboluňly ýiti ysly, suwda gowy ereýän suwuklyk. *Uksus kislotalaryny ýakyndan ysgamaň!*

Uksus kislotalarynyň 3–5%-li suwly ergini uksus, 70–80%-li ergini uksus essenssiýasy ady bilen söwda bölümlerinde satylýar.

Uksus kislotalarynyň suwly ergini azyk senagatynda, hojalykda peýdalanylýar.

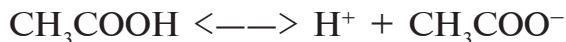
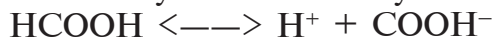


Kislotalar degi°li spirtleri°, °onu° ýaly-da, aldegidleri° oksidlenmeginden emele gelýär. Bu agzalan reaksiýalary ööki temalarda öwrenipdiiz.

Doýgun bir atomly kömür kislotalaryny° kislotalyk häsiýetleri olary° molekuly°ar massalaryny° artmagy bilen barha kemelýär. Güýçli kislotalyk häsiýetini ýüze çykarýan wekilleri garynja we uksus kislotalarydyr. 7, 8-nji synplarda organiki däl kislotalary° häsiýetleri öwrenilipdi. Olar hem organiki däl kislotalara mahsus bolan umumy reaksiýalary berýär.

1. Lakmusy° re°kini gyzardýar. Probirka iki millilitr uksus kislotasyny° ergininden guýu° we 2–3 damja lakmus ergininden damdyry°. Re°ki° özgeri°ine syn edid°. Ergine ýuwa°lyk bilen iyiji natriý ergininden 3–4 ml guýu°. Nämäni görmek bolar?

2. Bir esasly kömür kislotalary suwda dissosirlenýär:

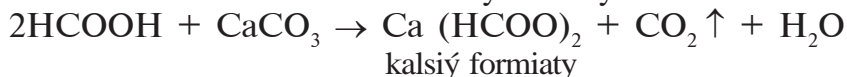


Dissosirlenmeden alnan kislota galyndysyny° iony bir walentli.

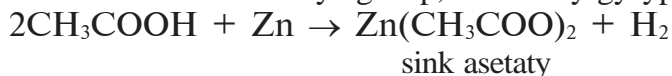
3. A°garlar bilen neýtralla°ma reaksiýasyny berýär:



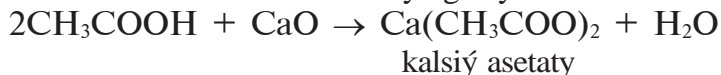
4. Güýçsüz kislota duzlary bilen reaksiýa giri°ýär:



5. Metallar bilen reaksiýa giri°ip, wodorody gysyp çykarýar:



6. Metal oksidleri bilen reaksiýa giri°ýär:



7. Kömür kislotalary organiki däl kislotalary° umumy häsiýetlerini özünde jemleýändigi barada ýokarda aýdylypdy. Propion kislotasyny° ( $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{COOH}$ ) mysalynda ýokardaky alty mysaly gaýtala°.



### Sorag we ýumu°lar

1. Garynja we uksus kislotalaryny° magniý, magniý oksidi, magniý gidroksidi we magniý karbonatlary bilen özara reaksiýa de°lemelerini ýazy°.
2. Kömür kislotalary tebigatda du°army? Mysallar getirid°.

3. Doýgun bir esasly kömür kislotalarynyò ilkinji dört wekiliniò formulasyny ýazyò. Gomologik hatardaky gomologik tapawudy we umumy formulasyny anyklaò.
4. 24 g uksus kislotasy ýeterli mukdardaky kaliý karbonat bilen reaksiýa giri°ip, n.º.de ölçelen näçe göwrüm  $CO_2$  gazyny bölüp çykarýar?
5. Nahara go°ulyyp iýilýän 3,5%-li uksusdan 200 g almak üçin näçe 70%-li uksus essensiyasy we näçe ml suw gerek bolar?
6. 60 gram suwda 140 gram uksus kislotasynyò eremeği netijesinde alnan erginiò göterim konsentrasiýasyny anyklaò.

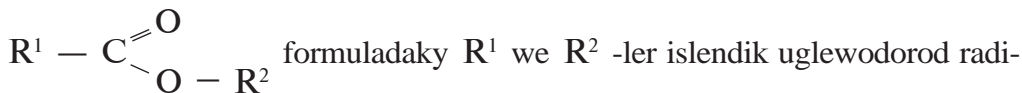
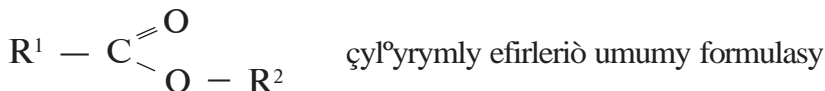
## 44-§.

## Çyl°yrymly efirler. Ýaglar

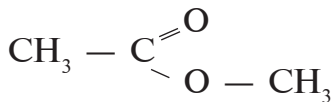
- Güller näme üçin ho°boý ysly? Bu ys güllere näme üçin gerek?

Kömür kislotalarynyò spirtler bilen özara täsirle°megine eterifikasiýa reaksiýasy diýilýär. Eterifikasiýa reaksiýasy netijesinde çyl°yrymly efir emele gelýär.

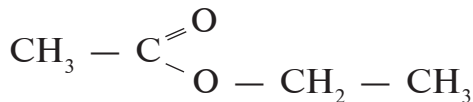
Diýmek, çyl°yrymly efirler kömür kislotalary bilen spirtlerden alnan çyl°yrymly maddalardyr. Olaryò umumy formulasy a°akdaky ýaly aòladylýar:



kaly bolmagy mümkin. Meselem,



uksus metil efiri



uksus etil efiri



Çyl°yrymly efirler ho°boý ysly organiki maddalar bolup, tebigatda dürli görnü°däki ösümlik güllerinde, miweleriò düzüminde du°ýar. Meselem, ýag kislotasynyò metil efiri armydyò ysny, ýag kislotasynyò etil efiri ananasyò ysny, uksus kislotasynyò izobutil efiri bananyò ysny berýär.

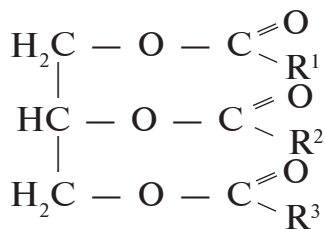
Bal arynyò mumynyò düzüminde, esasan, palmitin kislotasynyò mirisil efiri bolýar.

Çyl°yrymly efirler halk hojalygynda gymmatly çig maldyr. Olardan parfýumeriýa senagatynda dürli görnü°däki atyr, atyr sabynlary taýýarlamakda, medisnada, azyk senagatynda, polimerler, emeli süýümler, dürli görnü°däki yelimleri, lak we boýaglary almakda ulanylýar.

Ýokary molekulýar massaly kömür kislotalary bilen köp atomly spirt gliserinden alnan çyl°yrymly efir ýaglar diýlip atlandyrylýar.

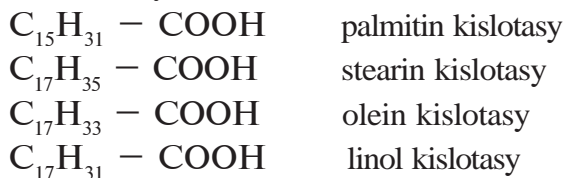
Siz bilýän, durmu°da giò ulanylýan ösümliklerden we haýwanlardan alynýan ýaglar ynha °u görnü°däki çyl°yrymly efirlerdir.

Ýaglaryò umumy formulasy:



Ýagyò düzümindäki  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$  -ler dürli görnü°däki ýokary molekulýar massaly kömür kislotalarynyò düzümindäki uglewodorod radikallarydyr.

Ýaglaryò köpüsiniò düzümine doýgun bir atomly kömür kislotalarynyò gomologlaryndan palmitin we stearin kislotalary hem-de doýgun däl bir atomly kömür kislotasy – olein hem-de linol kislotalarynyò radikallary girýär:

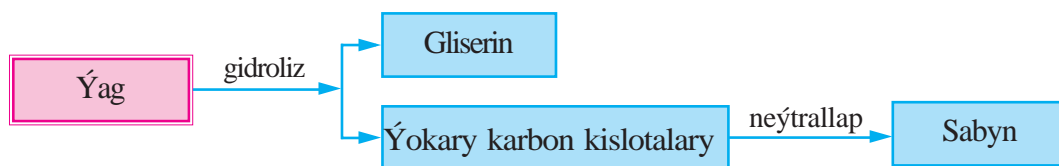


Molekulasynyò düzümindäki kislota doýgun däl bolsa, suwuk halynda bolup, olara ýaglar diýýäris we bu ýaglar, esasan, ösümlükleriò düzüminde bolýar. Meselem, pagta, günebakar, zygyr ýaglary.

Haýwanlardan alynýan ýaglar adatda gatly halynda bolýar. Munuò sebäbi, doýgun kislotanyò çyl°yrymly efiriligidendir. Meselem, malyò, goýnuò ýaglary.

Suwuk ýaglaryò düzümindäki uglewodorod radikalynyò ikili baglany°yklary wodorod bilen baýla°dyrylsa, ýagny gidrogenlense, doýgun halyna geçýär. Netijede, suwuk ýag gaty ýaga öwürülýär. Size gowy tany° bolan margarin senagatda ösümlük ýaglaryny gidrogenläp alynýar.

**Sabyňlar.** Sabyňlar ýokary kömür kislotalary, meselem, stearin  $C_{17}H_{35}COOH$  ýa-da olein  $C_{17}H_{33}COOH$  kislotalarynyò natriýli duzlarydyr. Olaryò kaliýli duzlary bolsa suwuk sabyňlar. Sabyňlaryò ulanyly° ugurlaryny siz gowy bilýärsiòiz. Adamlar juda gadym zamanlardan bäri sabyň almagyò ýollaryny bilipdirler we amalyýetde sabyň almagyò hötdesinden gelipdirler. Diýmek, sabyň almak üçin:



Gaty suwda adaty kir sabyndan ( $R-COONa$ ) peýdalanyp kir ýuwlanda sabynyò mälim bir bölegi gaty suwuò düzümindäki kalsiý we magniý kationlary ( $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$ ) bilen çökündä dü°ýär. Netijede, ýuwulýan zatlar agarmaýar.

Häzirki wagtda kir sabyňlarynyò ýerini tutýan sintetik ýuwujy seri°delerinden peýdalanmak giò ýola goýlan. Sintetik ýuwujy seri°deleri nebiti gaýtadan i°lemek prosesinde emele gelýän önümlere kükürt kislotasyny täsir etdirip alynýar.



### Sorag we ýumu°lar

1. Garynja kislotasy bilen etil spirtinden, uksus kislotasy bilen metil spirtinden alnan çyl°yrymly efirleri atlandyryò.
2. Garynja etil efiri we uksus metil efirleriniò düzümine, gurlu°yna üns beriò. Organiki maddalaryò gurlu° nazaryýetine esaslanyp nähili pikirleri berip bilärsiòiz?
3. Gaty halndaky ýaglar bilen suwuk halndaky ýaglaryò nähili tapawudy bar?
4. Iýmitde ulanylýan ýaglar bilen tehnikada ulanylýan çalynýan ýaglaryò nähili tapawudy bar?
5. Hojalyk sabyňlarynyò himiki düzümi we alny°y barada öz pikirleriòizi aýdyò.
6. Sabyňlaryò gündelik durmu°daky ähmiýeti barada nämeleri bilýärsiòiz?
7. Çyl°yrymly efirleriò tebigatda du°magy barada nämeleri bilýärsiòiz?
8. Bal arylarynyò mumynyò özbolu°ly sy haýsy efire degi°li?

## 45-§.

## Uglewodlar

Düzüminde uglerod, wodorod we kislorod bolýan kislorodly organiki birle°melere uglewodlar diýlip atlandyrylýan, tebigatda gið ýaýran ençeme birle°meler hem girýär.

Uglewodlary a°akdaky umumy formula bilen a°latmak mümkin:

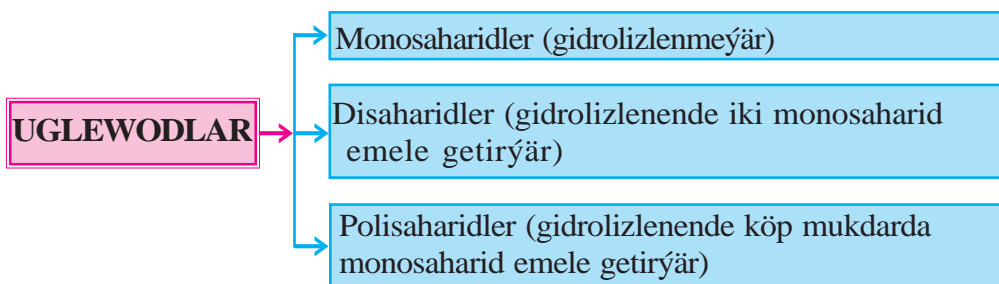


Molekulasynyò düzümine uglerod, wodorod we kislorod atomlary girýän hem-de wodorod bilen kislorod atomlary suwdaky ýaly 2:1 gatna°ykda bolýan organiki maddalar uglewodlar diýlip atlandyrylýar.

Uglewodlar ähli diýen ýaly miweleriò, bakja ekinleriniò (gawun, garpyz) üzümiò, gant °ugundyrynyò, °ekerçidrigiò, balyò, süýdüò, karto°kanyò, bugdaýyò, °alynyò hem-de däneliler ma°galasyna degi°li ösümlikleriò, pagtanyò, ösümlikleriò agaçlygynyò (bedeni) düzümine girýär.

Diýmek, siz bilen biz iýmitlenýän gant we gant önümleri, krahmal (karto°ka, tüwi, un) hem-de krahmal esasynda taýýarlanýan azyk önümleri, °onuò ýaly-da, gündelik durmu°ymyzda peýdalanylýan sellýulozadan (pagta, kenepden) taýýarlanýan zatlar, agaç we agaçdan taýýarlanýan dürli görnü°däki enjamlaryò ählisi uglewodlardyr.

Uglewodlar gurlu°yna we häsiýetlerine görä üç topara bölünýär.



**Monosaharidler.** Monosaharidleriò sada we köp du°ýan wekili glýukozadyr. Glýukoza grekçe “glikos” sözünden alnan bolup, °irin diýen manyny a°ladýar. Himiki formulasy:  $C_6H_{12}O_6$ .

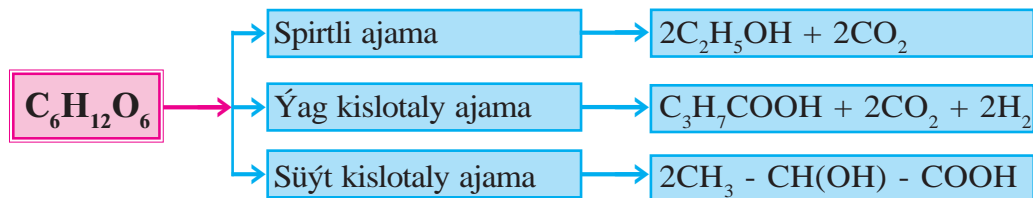
Glýukoza tebigatda miweleriò düzüminde du°ýar. Üzüm miwesiniò düzüminde glýukoza köp bolany üçin “üzüm °ekeri” diýip hem atlandyrylýar.

Adamlaryò we haýwanlaryò ganynda 0,1% töwereginde glýukoza du°ýar.

Glýukoza ak reòkli, yssyz, suwda gowy ereýän kristallik madda. Süýji tagamly. Glýukozanyò molekulasyňyò düzümine bir sany karbonil (aldehyd gruppa) we bä° sany gidroksil (spirtlerdäki –OH gruppa) gruppalar girýär.

Glýukoza biologik katalizatorlar – fermentleriò täsirinde ajaýar.

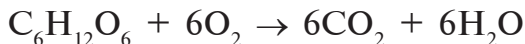
Glýukozanyò ajamagy fermentleriò görnü°lerine garap dürliçe bolýar:



Adamlaryò we haýwanlaryò öýjüginde glýukoza oksidlenýär. Oksidlenme prosesi örän köp basgançaklarda amala a°ýar. °onuò netijesinde bölünip çykan energiýa adamlaryò i°inde esasy orun tutýar.

Glýukozanyò oksidlenmegini a°akdaky jemleýji reaksiýa deòlemesi bilen aòlatmak mümkin:

Glýukozanyò oksidlenmegini a°akdaky jemleýji reaksiýa deòlemesi bilen aòlatmak mümkin:



Glýukoza adamlaryò durmu°ynda esasy energiýa çe°mesi bolanlygy üçin hem haldan taýyp, i°däsi bozulan näsaglaryò gan damaryn gönüden-göni goýberilýär.

Tebigatda glýukozanyò izomeri bolan fruktoza, galaktozalar hem köp du°ýar. Olaryò hem formulasy  $C_6H_{12}O_6$ .

**Fruktoza** ( $C_6H_{12}O_6$ ). Miweleriò düzüminde köp du°ýan miwe °ekeri hem diýilýär. Balyò düzüminde hem fruktoza bolýar (50% -e çenli).

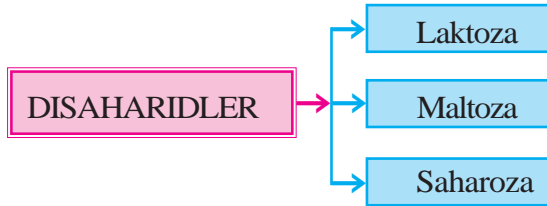
Fruktozanyò glýukoza bilen düzümi birmeòze°, emma gurlu°y bilen tapawutlanýan izomerdir.

Fruktozanyò molekulasynda aldehyd gruppa ýok. °onuò üçin hem fruktoza “kümü° aýna” reaksiýasyny bermeyär.

Düzüminde bä° sany uglerod atomy bolan monosaharidleriò wekilleri pentozalar ( $C_5H_{10}O_5$ ) hem tebigatda köp du°ýar. Meselem, RNK we DNK -laryò düzümi bölegini tutýan riboza hem-de dezoksiribozalar. RNK we DNK-lar janly organizmleriò öýjükleriò düzümine girip, organizmiò jynsy aýratynlyklaryny nesilden nesle geçirýän iò möhüm ýa°aý° maddalarydyr.

**Disaharidler.** Gidrolizlenmegi netijesinde iki molekulada monosaharid emele getirýän uglewodorodlar disaharidlerdir.

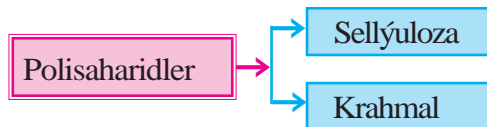
Disaharidleriò umumy formulasy  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .



**Saharoza.** Gündelik durmuşda ulanylýan öker, ak gant, nabatlar saharozadyr. Saharoza tebigatda esasan gant ugundyrynda (20% çenli), ökerçidrikde (25% çenli) köp mukdarda bolýar. Senagatda öker ynha u ösümliklerden bölünip alynýar.

Laktoza, esasan, süýdüò düzüminde, maltoza däneli ösümliklerde duýar. Laktoza, maltoza we saharozalaryò formulalary birmeòze°.

**Polisaharidler.** Tebigatda polisaharidler esasan iki hili görnüòde duýar.



Polisaharidler gidrolizlenip, köp sanly monosaharidleri emele getirýar. Umumy formulasy  $(C_6H_{10}O_5)_n$ .  $n$  – molekula düzümindäki  $-C_6H_{10}O_5-$  zwenolaryò sany.

**Sellýuloza.** Ösümlikleriò bedeni (agaç), pagta süými esasan sellulozadan ybarat. Daragtlaryò agaçlyk böleginden gurlu°yk materiallary, kagyz, emeli süýümler taýýarlanýar we ýangyç hökmünde ulanylýar. Dürli görnüòdäki ösümlikler bolsa haýwanlar üçin iýmitdir.

Pagta süýmüniò 98% sellýulozadyr. Sellýuloza suwda-da, organiki eredijilerde-de eremeýar.

Pagta süýmünde sellýulozanyò molekullary tertipli ýerle°enligi üçin ondan ýüp egirip almak mümkin. Agaçda bolsa sellýuloza molekullary tertipsiz ýerle°enligi sebäpli ýüp egirip bolmaýar. Agaç sellýulozasyny himiki gaýtadan i°läp, emeli süýüm alynýar.

**Krahmal.** Sellýulozanyò izomeri, olar bir-birinden gurlu°y bilen tapawutlanýar.

Krahmal karto°kanyò, bugdaýyò, °alynyò, mekgejöweniò, arpanyò düzümine girip, esasan azyk hökmünde ulanylýar.

Krahmal ak reòkli, suwda eremeýän poro°ok. Yssy suwda çi°ip, krahmal kleýstriniò kolloid erginini emele getirýar.

Kartoʻkanyò klubeniò 20%-ini, bugdayyò, mekgejòweniò däneleriniò 70%-ini, tüwiniò 80%- ini krahmal tutyar.

Krahmalyò molekulyasy sellýulozanyò molekulyasyndan gurluʻy taydan düypgöter tapawutlanyar.

Krahmalyò ýoduò täsirinde doʻygun-gök reòki almagy onuò häsiyetli reaksiyasdyr.

Krahmalyò gidrolizlenmegi basgançakly dowam edyar. Gidrolizlenmäniò ahyrynda glýukoza emele gelyar. Krahmal ? dekstrin ? maltoza ? glýukoza.

ʻu gidrolizlenme prosesi adamlaryò we haywanlaryò organizminde dürli fermentleriò (biologik katalizatorlar) täsirinde amala aʻyar. Muòa iymit siòdiriʻo diyilyar.

Özbek halkynyò sümelek (semeni) tayyarlamaq usuly hem krahmalyò gidrolizlenme prosesine esaslanandyr.



### Sorag we ýumuʻlar

1. Uglewodlar nähili toparlara bölünyar?
2. Monosaharidlere hayсы maddalar mysal bolyar we olar tebigatda nirelerde duʻyar?
3. Glýukoza, saharoza, krahmal, sellýulozanyò ulanylyʻo ugurlaryny aydyò.
4. Pagta süymüniò (sellýulozanyò) otnositel molekulyar massasy takmynan 1 750 000 bolýandygyny bilmek bilen ʻu maddanyò düzümine näçe  $C_6H_{10}O_5$  girýändigini hasaplaò. ( $Mr/(C_6H_{10}O_5)n=1\ 750\ 000$ ;  $n$ -iò bahasyny hasaplaò).
5. Pagta we agaç sellýulozasynyò bir-birinden nähili tapawudy bar? Näme üçin pagtadan ýüp almak bolyar, agaçdan ýüp alyp bolmayar?

## 46-§.

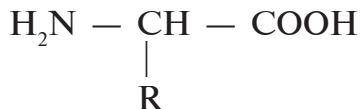
## Azotly organiki birleʻmeler. Aminokislotalar. Beloklar

- *Et ýokary temperaturada uzagrak wagt gysdrylsa, nähili hadysa ýüze çykar? Ýüze çykan hadysany düʻündiriò.*

Düzüminde uglerod, wodorod, kislorod hem-de azot atomlary bolyan organiki maddalara azotly organiki birleʻmeler diyilyar.

Azotly organiki maddalara giryan aminokislotalar, belokler janly organizmleriò yaʻayʻynda möhüm ähmiyete eye.

**Aminokislotalar.** Uglewodorod radikalyna karboksil ( $-COOH$ ) we amino-gruppa ( $-NH_2$ ) leriò birleʻmeginden alnan maddalara aminokislotalar diyilyar:



$\text{CH}_3\text{-COOH}$  uksus kislotasynyò düzümindäki uglewodorodyò radikaly metil ( $\text{CH}_3\text{-}$ ) bar. Metildäki wodorod atomlaryndan biri aminogruppa ( $\text{-NH}_2$ ) çaly°an bolsa, ( $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ ) aminouksus kislotasy emele gelýär.

1.  $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$  aminouksus kislotasy
2.  $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$  aminopropion kislotasy
3.  $\begin{array}{c} \text{NH}_2\text{-CH-COOH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  izoaminopropion kislotasy

Aminokislotalar düzüminde  $\text{-COOH}$  karboksil gruppa bolanlygy üçin kislotaly,  $\text{-NH}_2$  aminogruppa bolany üçin a°gar häsiýetlidir. Diýmek, aminokislotalar iki taraplaýyn häsiýete (kislotaly, a°gar) eýe bolan amfoter birle°melerdir.

Amfoterlik häsiýetini ýüze çykarýan  $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{Al(OH)}_3$  -leriò häsiýetleri bilen siz organiki däl himiýany öwrenende tan°yppydyz.

Aminokislotalar bir-biri bilen reaksiýa giri°ip, ýokary molekulýar massa eýe bolan polimerleri emele getirýär.

Aminokislotalar suwda gowy ereýär, reòksiz, kristallik maddalardyr. Käbirleri meselem, glisin ( $\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-COOH}$ ) süýji tagamlydyr. Ähli aminokislotalaryò suwuklanma temperaturasy ýokary.

Aminokislotalar medisnada däri seri°deleri hökmünde giòden ulanylýar. Meselem, glisin, sistein, glutamin kislotasy, metionin, gistidin.

Glitamin kislotasy organizmde belok, uglewod çal°ygynda gatna°ýar. Merkezi nerw ulgamynyò kesellerini bejermekde ulanylýar.

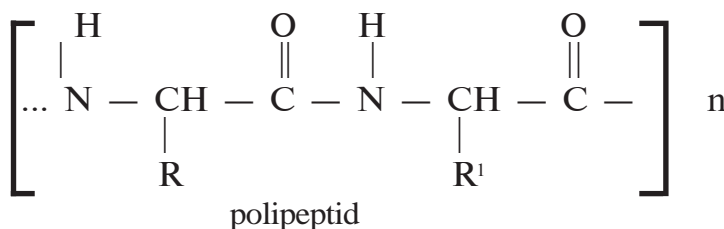
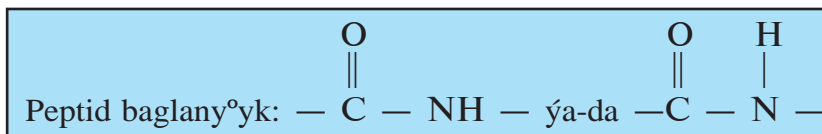
Glisin beýnidäki madda çal°ygyny gowulandyryar. Medisnada alkogola meýilliligi kemeldýän seri°de hökmünde ýa-da dowamly alkogolizm bilen kesellän näsaglardaky sysypeslik, gaharjaòlyk ýaly nogsanlary kemldiji seri°de hökmünde ulanylýar.

Bu reaksiýanyò janly organizmleriò öýjüginde amala a°magy netijesinde ýa°aýy° üçin möhüm ähmiýete eýe bolan beloklar emele gelýär.

Senagatda hem, meselem, aminokapron kislotasynyò özara bir-biri bilen birle°me reaksiýasyndan kapron süými alynýar. Kapron – sintetik himiki süýüm.

**Beloklar.** Janly organizmleriò düzümine girýän beloklar, esasan, 20 hili aminokislotalaryò özara bir-birleri bilen birle°meginden alnan polimer maddalardyr.

Beloklar ýokary molekulýar massaly tebigy polimer maddalar bolup, aminokislotalaryò galyndylarynyò özara peptid baglany°yklar bilen birle°meginden emele gelyär:



Bu belogyò umumy formulasy bolup, R we R' ler dürli görnü°däki uglewodorod radikallary. Radikalyò düzümine S, O, N-ler hem girýär.

Belogyò düzümine 20 hili aminokislota girýär. Ynha °u 20 hili aminokislotalaryò dürli gatna°ykda, dürli tertipde birle°meginiò hasabyna örän köp görnü°däki beloklar emele gelyär.

Beloklar molekulasynyò gurлу°yna görä birlenji, ikilenji, üçlenji we dörtlenji gurлу°ly bolýar.

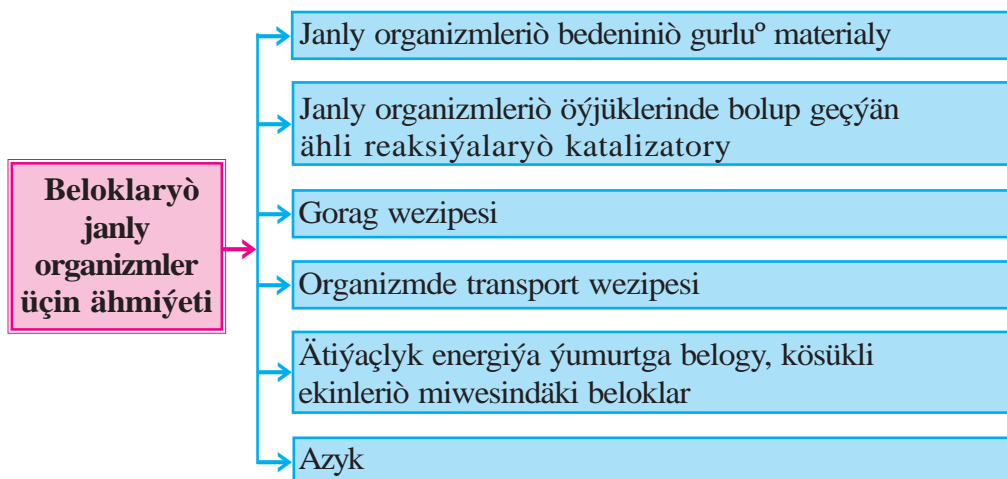
Beloklar janly organizmleriò ýa°aý°ynda örän möhüm ähmiýete eýe. Beloklar proteinler diýlip hem atlandyrylýar. Ýagny grekçe “protos” – “ilkinji, birlenji, iò möhüm” sözünden alnan.

Beloklar ähli janly organizmleriò esasy, gurлу°yk materialydyr. Organizmlerde bolup geçýän ähli himiki prosesleriò anyk tertipde amala a°magyny üpjün edýän biologik katalizatorlar – fermentler hem beloklardyr. Beloklar janly organizmleri goramakda möhüm ähmiýete eýedir. Organizmleri dürli infeksiýalardan gorayan antitelalar hem, dürli görnü°däki zäherlenmeden gorayan antitoksinler hem, organizmiò kesellerden goranyjylyk kuwatyny artdyryýan, ýagny immuniteti güýçlendirijiler hem beloklardyr.

Organizmde transport wezipesini, ýagny öýkenden kislorody öýjüklere, öýjüklere kömürtur°y gazyny öýkene da°aýjy gemoglobin hem beloklardyr.



Belok iymitiò esasy düzüm bölegi bolup, eger gündelik iymitiò düzümünde onuò mukdary we hili kemelse, dürli keseller döreyär.



Ähli beloklar gidrolizlenýär. Meselem, adamlaryò sülelekey mázleri a°gazandaky dürli fermentleriò kömeginde aminokislotalara dargaýar.

Beloklar ýokary temperaturada denaturasiýalanýar, ýagny beloklar öz gurlu°yny üýtgedýär. Gurlu°y bazulýar. Bu hadysany siz ýumurtgany suwda gyzdyranda, etleri gaýnadanda görensiöiz.

Beloklaryò dürli reòkli reaksiýalary bolup, bu reaksiýalaryò kömeginde belok maddalaryny tapawutlandyrmak mümkin:

1. Beloklar köýdürilende ýüò ýanandaky ýaly ys emele gelyär.
2. Beloga konsentrirenen azot kislotasy täsir etdirilse, ilki ak çökündi, gyzdyrylandan soò sary reòk emele gelyär.
3. Belok erginine a°gar ergini we birnäçe damja suwuklandyrylan mis sulfaty ergininden damdyrylsa, gyzyl syýareòk emele gelyär.

Adam organizminiò himiki düzümi a°akdakylardan ybarat:

Suw .....	65%
Ýaglar .....	10%
Beloklar .....	18%
Uglewodlar .....	5%
Dürli görnü°däki organiki däl maddalar ....	2%



### Sorag we ýumu'lar

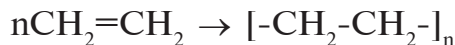
1. Näme üçin aminokislotalar amfoter häsiýete eýe?
2. Metandan nähili özgeri'ler edip aminouksus kislotasyny almak mümkin? Zerur ähli reaksiýalar deðlemelerini ýazyò.
3. Uglewodlaryò, ýaglary we, beloklaryò gidrolizlenmeginden alnan maddalar organizmde nähili wezipeleri ýerine ýetirýär?

## 47-§.

### Ýokary molekulýar birle'meler

- Näme üçin tebigy, sintetik, emeli polimerleriò molekulýar massalary takyk sanlar bilen aòladylmaýar?

- Polimerlenme – birmeðze' molekulalaryò yzygider has iri molekulalary emele getirip birle'mek reaksiýasy.
- Polimerlenme netijesinde ýokary molekulýar maddalar – polimerler emele gelýär.
- Polimeriò molekulalary makromolekula diýlip atlandyrylýar.
- Makromolekulany emele getirýän a'ak molekulýar birle'meler – monomerler diýlip atlandyrylýar.
- Polimer emele gelmegindäki monomerler sany – polimerlenme derejesidir.
- Polimerleriò molekulýar massasy hemi'elik ululyk däl, eýsem polimerlenme derejesi esasyndaky ortaça bahadyr.



a)  $[-\text{CH}_2-\text{CH}_2-]_n$  – polimer;

b)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  – monomer;

ç)  $n$  – polimerlenme derejesi;

d) monomeriò molekulýar massasy:  $M(\text{etilen})=28$ ; polimeriò (polietileniò) molekulýar massasy  $M(\text{polietilen})=28n$ .

Sintetik ýokary molekulýar birle'melere we polimer materiallara plastmassalar (polietilen, polipropilen, poliwinilhlorid, polistriol, fenolo-formaldegid plastmassalar we b.), sintetik kauçuklar girýär.

Ýokary molekulýar birle°meleriò (ÝMB) häsiýetleri, olaryò gurlu°y we sintez edip almak usulyna baglany°ykly bolýar.

**Polimerleriò gurlu°y.** Mälim bol°y ýaly, polimer makromolekulasynyò geometrik °ekli çyzykly, °ahalanan, giði°lik bolmagy mümkin. °uny ýatdan çykarmaò, çyzykly gurlu° uglerod atomlary diòe bir çyzykda ýatanda däl, eýsem zigzag °ekilli ýerle°en uglerod zynjyrynda hem görmek mümkin.

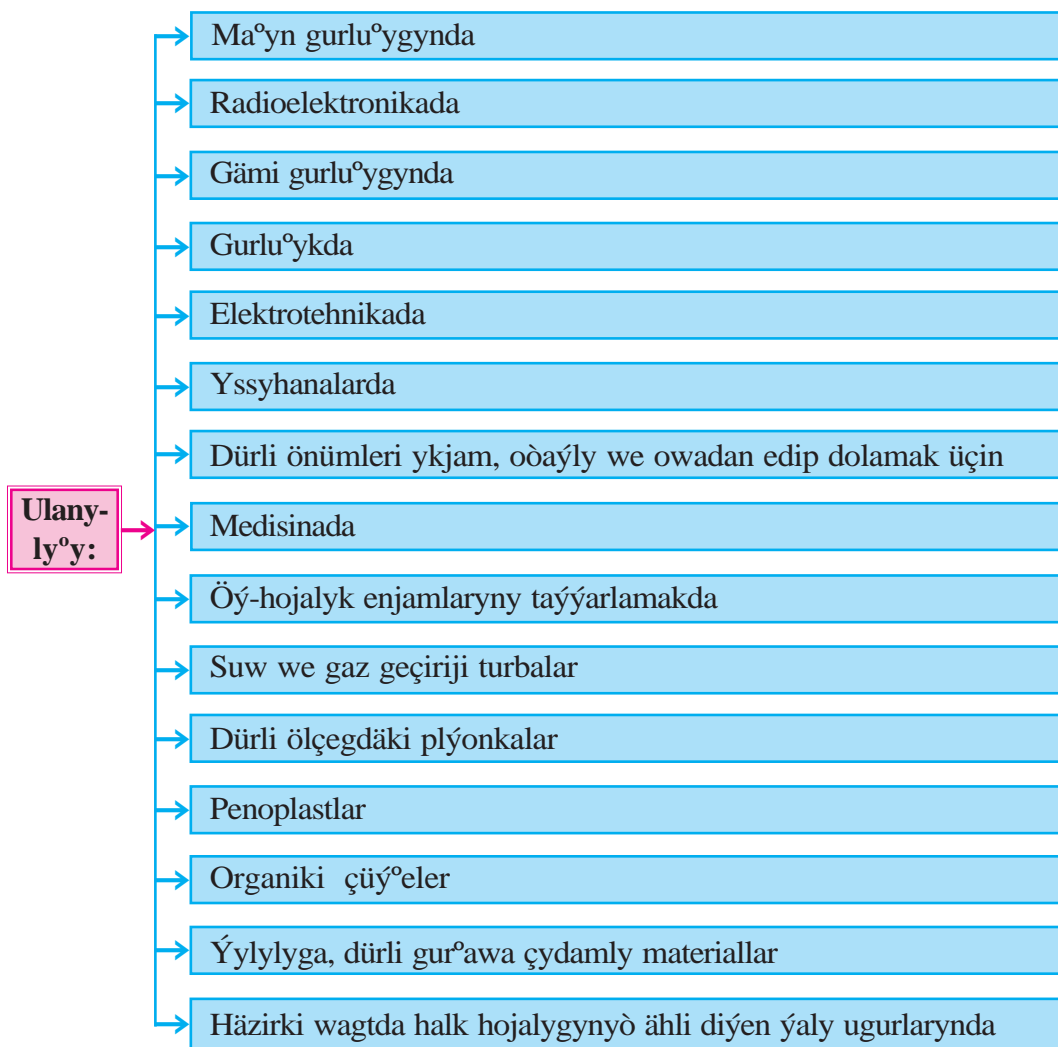
Polimerleriò möhüm häsiýetnamasy olaryò amorf we kristallik strukturalarydyr. Polimerleriò kristallik strukturasy macro molekulalaryò tertipli (parallel) ýerle°megi bilen, amorf strukturasy bolsa tertipsiz ýerle°megi bilen häsiýetlenýär. Polimer molekulalary doly kristallik gurlu°a eýe bolmaýar. Adatda, makromolekulanyò bir böleginde tertipli ýerle°en bolsa, ba°ga böleginde oða görä tertipsiz ýerle°en bolýar. °ol bir polimeriò kristallik derejesi üýtgäp durýar. Meselem, polimer süýnende, onuò molekulalary parallel ýerle°ýär we kristalllygy artýar.

Polimerleriò otnositel molekulýar massasy ortaça baha, çünki °ol bir polimer üçin polimerlenme derejesi durnukly ululyk däl.

**Polimerleriò häsiýetli aýatynlyklary.** Polimerler a°ak molekulýar birle°melere meòzäp anyk temperaturada däl, eýsem mälim temperatura aralygynda suwuklanýar. Käbir polimerler umuman suwuklanmaýar. Polimerler gyzdyrylmaýar, kem ereýän, olaryò erginleri gaty °epbe°ik bolýar. Polimerler mehaniki taýdan ýokary berkligi bilen tapawutlanýar. Bularyò ählisi polimerleriò gurlu°ynyò özbolu°lylygy bilen dü°ündirilýär.

Maddany suwuklandyrmak üçin gyzdyryp, onuò molekulalarynyò arasyndaky darty° güýjüni ýeòmeli. ÝMB-lerde makromolekulalar bir-biri bilen köp sanly baglany°yklar arkaly darty°ýarlar we bu darty° güýçlerini ýeòmek üçin köp energiýa sarp etmeli bolýar. Polimerlenme derejesi hut polimer molekulalary üçin hemi°elik ululyk bolmanlygy sebäpli molekulalaryò massasy her hili, °onuò üçin gyzdyrylanda, ilki kiçi massaly molekulalaryò hereketjeòligi artýar, uzak wagt gyzdyrandan soò uly makromolekulalar hem barha hereketjeò bolýarlar. °u sebäpli ÝMB-ler anyk suwuklanma temperaturasyna eýe däl. Pergonka etmek üçin güýçli gyzdyrmaly, diòe °onda polimer makromolekulalary uçujy bolmagy mümkin, ýöne güýçli gyzdyranda polimeriò molekulalary dargap gidýär, peregonka etmek bolsa mümkin bolman galýar.

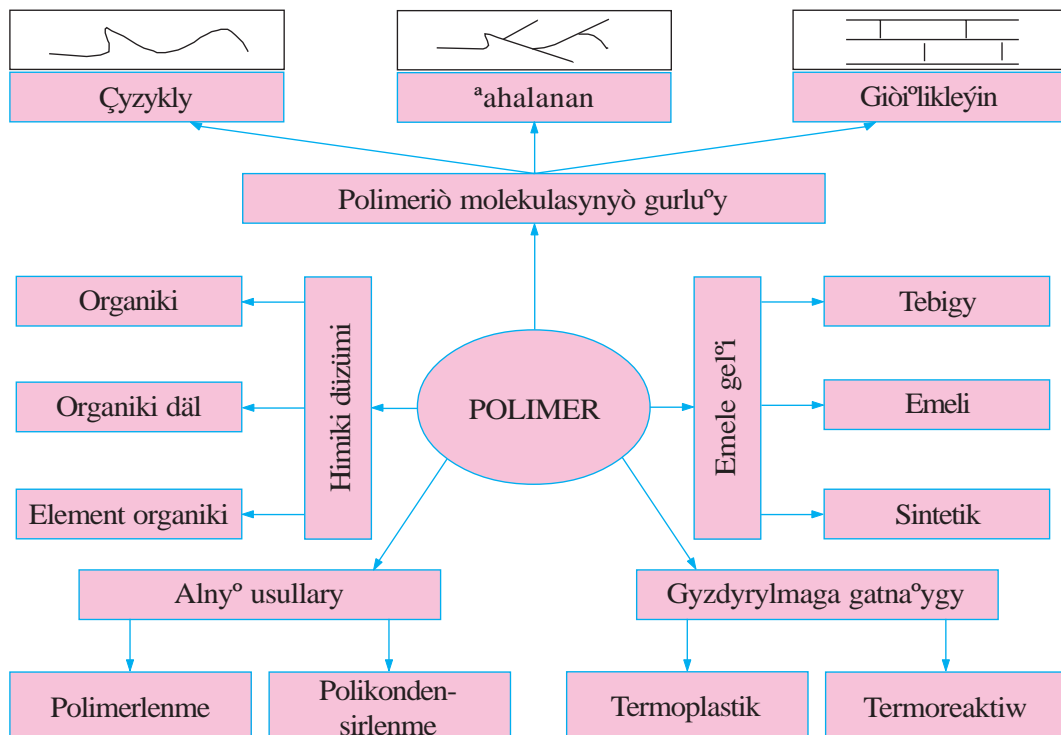
### Polimerleriò ähmiýeti



Köp polimerleriò kem ereýjiligi eredijiniò kiçi molekulalaryò makromolekulalary tapawutlandyryp bilmezligi bilen dü°ündirilýär.

ÝMB-leriò mehaniki berkligi molekulalarara güýjüò ululygy bilen dü°ündirilýär.

### Polimerleriò klassifikasiýasy



**Plastmassalar.** Plastmassalar önümçilik göwrümi taýdan polimer materiallaryò arasynda birinji orunda durýar.

- *Plastik massalar (plastmassalar, plastikler) tebigy ýa-da sintetik polimerler (smolalar) esasyndaky materiallar bolup, predmetiò ºeklini taýýarlamakda ýumºak ºepbeºik halatda, prdmetden peýdalananda çüýºe ºekilli halatda bolýar.*

Plastmassalar düzümine polimerlerden daºary oða aýratyn aýratynlyklary berýän baºga goºmaçalar hem girýär. Beýle goºmaçalar hataryna aºakdakylar girýär:

- *Plastmassalaryò özüni ödeýiº gymmatyny kemeltmek we mehaniki berkligini artdyrmaga mümkinçilik berýän doldurgyçlar (agaç uny, mat, asbest, çüýºe süýüm we b.).*

- *Materialyò maýy°gaklygyny artdyrýan we portlugyny kemeldýän plastifikatorlar (ýokary temperaturalarda gaýnaýan çyl°yrymly efirler).*
- *Plastmassalary i°läp bejermek we olardan peýdalanmakda häsiýetlerini saklamaga kömek edýän stabilizatorlar (antioksidant, °öhle stabilizatorlary).*
- *Plastmassa dekoratiw reòkler bermak üçin boýaglar we ba°ga maddalar.*

Plastmassanyò düzümine girýän polimer (smola) ähli komponentleri baglany°dyryp durýar. Plastmassalaryò häsiýetleri olary düzýän polimerlere hem baglydyr. Enjam taýýarlamakda polimer bilen baglany°ykly özgeri°lere garap plastmassalar ikä: termoreaktiv we termoplastik plastmassalara bölünýär.

- *Termoplastik plastmassalar çyzykly polimerler (polietilen, polipropilen, poliwinilhlid, polistirol we b.) esasynda alynýar, olar ýokary temperaturada we basy°da plastiklik we akyjlyk aýratynlygyna eýe bolup, sowanda ýene gaty halyna geçýär.*
- *Termoreaktiv plastmassalar a°ak molekulýar polimerlerden alynýar. Olar predmet °ekillendirilende himiki reaksiýalar netijesinde giò°likleýin tikilen (tor strukturasy), suwuklanmaýan we eremeyän materiallardyr (fenolformaldegid plastmassalar).*

Polietileniò mysalynda alny° usullary önüme nähili täsir edýändigine garaýarys. Polietileni iki hili usulda: ýokary (150–300 mPa, 200–280°C) we a°ak basy°da (0,2–2,5 mPa, 80–100°C) almak mümkin. A°akdaky jedwelde °u iki usulda alnan polietileniò käbir häsiýetleri getirilen.

24-nji jedwel

Häsiýetler	Polietilen	
	Ýokary basy°da	A°ak basy°da
Molekulýar massa	60 000–500 000	80 000–800 000
Kristallik derejesi, %	50–65	75–90
Dykyzlygy, kg/m <sup>3</sup>	910–930	950–970
Suwuklanma temperaturasy, °C	105–108	120–130

Ýokary basyºda alnan polietilen berk çyzykly gurluºa eýe däl. Onuº molekulalarynda ºahalanmalar emele gelýär we kristallik derejesi aºak basyº polietileniniºkiden kiçiräk.

Kompleks katalizatoryº gatnaºmagynda alnan aºak basyº polietileni berk çyzykly gurluºa eýe. Onuº molekulalary bir-birine dykzlaºanlygy sebäpli kristallik derejesi uly. ºonuº üçin aºak basyº polietileninde dykzlyk, berklik, suwuklanma temperaturasy ýokary basyº polietileniniºkiden uly. Ýöne katalizatoryº galyndylarynyº bolmagy aºak basyº polietileniniº elektroizolýasion aýratynlygyny güýçsüzlendirýär.

**Emeli we sintetik süýümler.** Häzirki wagta gelip himiki usullaryº kömeginde alynýan himiki süýümlerden peýdalanmak barha giº gerime eýe bolýar. Tebigy süýümleri himiki gaýtadan iºlemekden alynýan süýümler *emeli süýümler*, sintetik materiallardan alynýan süýümler bolsa *sintetik süýümler* diýlip atlandyrylýar.

Di- we triasetat sellýulozalar emeli asetat süýümleri almakda ulanylýar. Adam geým we baºga hojalyk enjamlaryny taýýarlamak üçin gadymdan tebigy süýümlerden (zygyr, kenep, pagta – sellýulozadan ybarat; ýüº, ýüpek – beloklardan ybarat) peýdalanyp gelýär. Emeli asetat süýümler ýeterli derejede ykjam, ýumºak, tüýdülmeýän, ýyrtylmaýan, ýakymly görnüº ýaly gymmatbaha aýratynlyklary bolan süýümlerdir. Olaryº kemçiligi ºundan ybarat, ýagny, tebigy pagta süýümlerine garanda gigroskopikligi kem we elektrostatik ýygjylyk aýratynlygyna eýe.

Etilenglikol lawsan sintetik süýmüni almakda ulanylýar.

Suwuklandyrylan çüýºe sowadylanda birbada gatamazdan, haýal goýalýar, berkligi artýar. Bu bolsa oºa islendik ºekil bermäge mümkinçilik döredýär. Sowap barýan ýarym goýy massadan süýüm taýýarlamak mümkin. Çüýºe süýümlerden ýylylyk we elektroizolirleýji aýratynlykly matalar, kislota çydamly materiallar taýýarlanýar.

Aminokapron kislotsy polikondensasiýasyndan *kapron* emele gelýär.

Kapronyº makromolekulalary çyzykly gurluºa eýe bolup, ony umumy  $[-NH-(CH_2)_5-CO-]_n$  formula bilen aºlatmak mümkin. Kapronyº molekulýar massasy 16 000–22 000 töwereginde bolýar. Kaprondan süýüm çekmek mümkin. Kapron süými sintetik himiki süýümlere mysal bolup biler. Ol çyg çekmeýär, ykjamlygyny ýitirmeýär, çygda çüýremeýär, ähli tebigy süýümlerden görä iýil- mäge çydamly. Kapronyº ýokary derejedäki

ykjamlygy makromolekulalaryndaky –NH– we –CO– gruppalaryò özara täsirle°megi netijesinde alnan köp sanly wodorod baglany°yklarynyò bolmagy netijesidir.

Emma kapron süýümleriniò käbir kemçilikler-de ýok däl: kislotalar (amid baglany°ygy bar ýerinden gidrolizlenýär) we ýokary temperaturanyò täsirine (215°C-da suwuklanýar) çydamly däl.

Kapron süýümlerinden geým-gejim, emeli sütük, para°ýut, tanap, balyk torlary taýýarlanýar. Gaty ykjam kapron süýümlerinden awto we awia°inalar, ma°nyyò detallary we mehanizmleri üçin kord dokma materialy taýýarlanýar.



### *Sorag we ýumu°lar*

- 1. Sintetik ýokary molekulýar birlle°melere (ÝMB) nähili maddalar girýär?*
- 2. ÝMB-leriò häsiýetleri nämä bagly?*
- 3. Polimerleriò kristallik we amorf halaty nämä bilen häsiýetlenýär?*
- 4. Nämä üçin ÝMB-ler molekulýar massalary hemi°elik bolmadyk ululyk?*
- 5. Plastmassalaryò düzümine nähili komponentler girýär?*
- 6. Emeli we sintetik süýümleriò tapawudy nämede?*
- 7. Polimeriò alny° usuly onuò häsiýetlerine täsir edýärmi?*
- 8. Nämä üçin polimerler eredijilerde ýaman ereýär?*



Döwrebap senagata dürli aýratynlyga we hile: ýokary berklige, termodurnuklylyga, termoplastiklige, agressiw himiki sreda çydamlylyga eýe bolan materiallar köp mukdarda gerek bolýar. Tebigy we ony gaýtadan i<sup>o</sup>läp alýan materiallary bu talaplara doly jogap bermeyär we isleglerini kanagatlandyрмаýar. Ondan ba<sup>o</sup>ga, adamzat ýakyn gelejekde çig mal, energiýa, suw, azyk önümlerinið tebigy çe<sup>o</sup>melerinið kemelip gitmek problemsy bilen gabat gelýär.

Beýle <sup>o</sup>ertlerde halk hojalygynyð ähli pudaklarynda himiýa, himiki önümler, himiki usullaryð roly artp barýar.

Himiýa we himiýa senagatynyð ödünde duran esasy wezipe da<sup>o</sup>-töweregi goramagy hasaba alan halda progressiw tehnologiýalary i<sup>o</sup>läp çykmak; kesgitli häsiýetlere eýe bolan täze maddalar we materiallar döretmek; tebigy, senagat, oba hojalyk önümlerini, ikinji çig mallary kompleks gaýtadan i<sup>o</sup>lemek; galyndylardan peýdaly komponentleri köpräk bölüp almak, energiýa we çig mallary tyg<sup>o</sup>ytlamak maksadynda çykyndylaryð utilizasiýasyny döretmek, çykyndysyz tehnologiýalary döretmekden ybaratdyr.

Himiýa senagaty ylmy-tehnikanyð ösü<sup>o</sup>ine esaslanyp, belgilenen häsiýetlere eýe bolan täze, tebigatda ýok materiallar: polimerler (plastmassalar, sintetik süýümler, sintetik kauçuklar), keramika, kompozitler, lak-boýag önümleri, sintetik ýuwujy seri<sup>o</sup>deleri we ba<sup>o</sup>galary i<sup>o</sup>läp çykarýar.

Polimerlerið aýratyn görnü<sup>o</sup>leri gymmatbahaly, ýokary hilli, zeðlemeýän polatlar bilen ýary<sup>o</sup>maklary mümkin. Beýle polimerlerið 1 tonnasy 6 tonna metalyð ornuny basyp biler. Polimerler ma<sup>o</sup>yn gurlu<sup>o</sup>gynda, atom senagatynda, radiotehnikada, mikroelektronikada, oba hojalygynda, medisnada, sosial durmu<sup>o</sup>da we <sup>o</sup>unuð ýaly ba<sup>o</sup>ga ugurlarda gitdigiçe giðden ulanylýar.

Keramikany metallar we plastmassalardan soðky üçünji orunda senagat materialy diýip bellenilýär. Keramikadan maºyn gurluºygynda, konstruksiön materiallary taýýarlamakda, elektronika we elektrotehnika senagatynda peýdalanmak derejesinið artýanlygy hemmä mälim.

Kompozitler esas (matrisa) we doldurgyçdan ybarat bolup, döwrebap materiallaryð arasynda aýratyn orun tutýar. Olarda esas hökmünde metallar, birlenmeler, polimerler, keramika ulanylýar. Doldurgyçlar hökmünde bolsa metal we uglerod süýümleri, gyryndylary, poroºoklary ulanylýar. Ýokary ykdysady üstünlige eýe bolan kompozit materiallar adatdaky materiallardan bäº esse pugta bolup, awiasiýa we kosmik tehnologiýalarynda ulanylýar.

Planetamyzyð ilatyny azyk önümleri, egin-eºik bilen üpjün etmek problemasy ýyl saýyn artyp barýar. Çünki planetamyzyð ilatynyð ösmegi bilen dürli önümlere bolan ynsanyð talaplary hem artýar. Ýokary hilli azyk önümlerini iºläp çykarmagy bolsa oba hojalygyny intensivikasiýalaºdyrmazdan amala aºyryp bolmaýar. Oba hojalygyny intensivikasiýalaºdyrmagyð ýollaryndan biri oða himiýanyð üstünliklerini peýdalanmakdyr.

Oba hojalygyny himiýalaºdyrmak öz içine: mineral dökünlerden peýdalanmak, ösümligi we topragy himiki goramagyð seriºdelerini ulanmak, topragyð strukturasyny gowulandyrmak üçin meliorasiýa, ýylylyk hanalary üçin sintetik materiallardan peýdalanmak, himiki preparatlardan çarwa iýmitine goºmaça we konserwant hökmünde peýdalanmak, oba we tokaý hojalygynyð galyndylaryny himiki gaýtadan iºlemek, suw howdanlaryny himiki usullarda arassalamak, agaçdan bolan gurluºlary (strukturalaryny, konstruksiýalaryny) antiseptik goramak, toprak, iýmit, önümlerini himiki analiz etmek ýalylyry öz içine alýar.

Himiýa senagatynyð ödünde duran möhüm wezipelerden biri tehniki maksatlar üçin ulanylýan tebigy materiallar we azyk önümlerinið ornuny basýan himiki önümlü önümçilikdir. Egin-eºik, mebel, öý-hojalyk enjamlaryny taýýarlamakda himiki önümlerden giðden peýdalanmak ýola goýuldy. Tebigy we emeli derinið ornuny basýan himiki süýüm, kompozision materiallar, boýaglar, dokmaçylyk senagatynyð kömekçi bezeg seriºdeleri, plastmassalar, lak-boýag önümlerinden her gün peýdalanylýar.

Himiýanyð medisnadaky orny diðe täze dermanlary sintez etmek bilen çäklenmeýär. Medisina enjamlary himiýa senagatynyð kömeginde taýýarlanylýar. Himiki usullar ynsan organizminde bolup geçýän hadysalary öýjük we molekula derejesinde bolup geçýän prosesleri öwrenmäge kömek berýär. Bu hadysalary we

olary dolandyrmak usullaryny öwrenmek bolsa ynsan keselleriniò sebäbini bilmek we olaryò ödüni almak, bejermek usullaryny i°läp çykmak mümkinçiligini berýär.

Katalitik himiýanyò täze pudagy–*fermentatiw kataliziò* ösmegi netijesinde *himiki we in•enerlik enzimologiýasy* emele geldi. Bu pudak täze, ýokary aktiwlik we selektiwlige eýe bolan fermentler–belok tebigatly katalizatorlary köp mukdarda önümçilik mümkinçiligini döretdi. Bu fermentler derman hökmünde hem, ba°ga dermanlary öndürmekde hem ulanylýar.

Gündelik durmu°da sosial himiýa preparatlary–sintetik ýuwujy seri°deleri, arassalaýjy, ýelimleýji preparatlary giòden ulanylýar.

Tebigy resurslaryò kemelip barýanlygy ynsanyetiò ödüne i°läp çykarmagyò industrial usulyny tehnologik usullar bilen çal°yrmak problemany keserdi goýmagyna sebäp boldy. Himiýa tehnologiýanyò rolunyò artmagynda aýratyn orun tutýar. Önümçiligi tehnologik gaýtadan gurmak çig maly kompleks gaýtadan i°lemek, ýokary hasylly, tyg°ytly, kem basgançakly, täze nesil selektiw katalizatorlaryndan peýdalanýan, da°-töweregi galyndylardan gorap saklaýan tehnologiýalardan peýdalanmak ýalylyry öz içine alýar.

Himiýa ylmynyò we senagatynyò ödünde täzelemek mümkinçiligi bolmadyk tebigy resurslar: reòkli we gara metal magdanlary, nebit, gaz, kömür, dag-himiki çig mallaryndan maksimal doly peýdalanmak wezipesi durýar. Meselem, 40 % -e çenli wodorod sulfidi bar bolan tebigy gazdan diòe propan we butan däl-de, eýsem ýokary hilli elementer kükürt, geliý we etan almak hem ýola goýuldy. Tebigy gazy beýle gaýtadan i°lemek ykdysady we ekologik taýdan peýdaly bolup, atmosferany wodorod sulfidiniò ýanmagyndan emele gelen zäherli kükürt okisleri bilen hapalanmagynyò ödüni alýar.

Himiýa tehnologiýasy we atom energetikasynyò integrasiýasy ykdysady we ekologik taýdan gelejegi parlak hadysadyr. Gelejek himiýa kombinatlary materiallaryny modifikasiýala°dyrylan we radiasion-himiki hadysalary °öhle, elektrik energiýasy we ýylylyk bilen üpjün edilen ýadro reaktorlary bar bolan halda göz ödüne getirilýär.

Jemläp aýdanda, döwrebap ilmiy-tehnikanyò ösü°inde himiýanyò we senagatyò ähmiýeti ýokarydyr.

Himiýa ylmy döwrebap tehnologiýa, fizika we biologiyanyò ösmeginde, himiýa senagaty bolsa agrosenagat we ýangyç-energiýa kompleksleriniò üpjünçiliginde, ma°yn gurlu°ygy we metallurgiýa, transport we gurlu°yk, gündelik harytlaryny önümçilik bilen baglany°ykly oba hojalygynyò problemlaryny çözmekde möhüm rol oýnaýar. Himiýa ähli halk hojalygynyò ylmy-tehniki ösü°ine uly täsir edýär.



### Sorag we ýumu'lar

1. Himiýa ylmynyò we senagatynyò oba hojalygyndaky ähmiýetini anyk mysallar bilen dü'ündiriò.
2. Akar suwlary himiki arassalamagyò original usulyny tekliþ ediò.
3. Da°-töweregi goramak dü'ünjesi diýlende nämeler göz öðünde tutulýar?
4. Mis (I)-okis, mis (II)-okis, mis (II)-hlorid, mis (II)-kömürlerinden nähili edip mis metalyňy almak mümkin? Degi°li reaksiýa deòlemelerini ýazyò.
5.  $MnO_2$ ,  $Mn_3O_4$ ,  $TiO_2$  okislerinden alýuminotermik usul bilen marganes we titan metallaryny almak reaksiýasynyò deòlemelerini ýazyò.
6. Sink poro°ogynyò nusgasy sink metaly we sink okisinden ybarat. Ýnha °u nusganyò 0,22 g mukdary hlorid kislotada eredilende 63,8 ml (n.° da ölçelen) wodorod bölünip çykdy. °u maglumatlardan peýdalanyp sink poro°ogynyò düzüminde näçe göterim arassa sink metalyňy we sink okisiniò barlygyny anyklaò.
7. 2,851 g çoýnuò nusgasynda degi°lilikde i°lenenden soò 0,0824 g kremniý oksidi alyndy. Çoýnuò nusgasynda näçe göterim kremniýniò bolanlygyny hasaplaò.
8. Alýuminotermik usul bilen 78 g hrom almak üçin zerur bolan hrom (III)-okis we alýuminiýleriò massalaryny hasaplaò.
9. 1 M -li (dykzylygy  $1840 \text{ kg/m}^3$ ) 10 tonna sulfat kislota erginini taýýarlamak üçin düzüminde 38 göterim wodorod sulfid bar bolan tebigy gazdan näçe göwürüm gerek bolar? °u hadysada wodorod sulfid ýakylanda reaksiýanyò önümi 75 göterimi, kükürt (IV)-okside kükürt (VI)- oksidine çenli oksidlenme reaksiýasynyò önümi 60 göterimi düzýänligini hasaba alyò.
10. Düzüminde 58,3 göterim altyn, 38,7 göterim mis, 1,2 göterim nikel, 0,8 göterim hrom, 0,5 göterim marganes, 0,5 göterim wismut bar bolan 1 kg zergärlik birle°mesini taýýarlamak üçin düzüminde 3,45 göterim altyn bar bolan magdandan näçesi gaýtadan i°lenmeli? °u birle°mäniò 100 g mukdaryny doly eretmek üçin 1 M-li (dykzylygy  $1190 \text{ kg/m}^3$ ) duz kislotasýndan we 1 M-li (dykzylygy  $1350 \text{ kg/m}^3$ ) azot kislotasýndan näçe göwürüm sarplanýanlygyny hasaplap tapyò. Munda altynyò “zer suwy”nda (3 göwürüm duz kislota + 1 göwürüm azot kislota) ereýänligini hasaba alyò.

## 49-§.

## Atmosferany we gidrosferany goramak

“Adamlaryò saglygy da°ky gur°aw bilen aýrylmaz baglany°yklydyr”.

Abu Ali ibn Sina

Da°ky gur°awy hapalanmakdan gorap saklamak, tebigaty goramak, atmosferany we suwy, topragyò düzümini arassa saklamak diòe biziò däl, eýsem adamzat üçin esasy mesele hasaplanýar.

Kömür °ahtalarynda çadýò mukdary  $500 \text{ mg/m}^3$  -dan  $3\,000 \text{ mg/m}^3$ -a çenli bolýar. °ahtanyò howasyny arassa saklamak üçin ulanylýan wentilýasion gurlu°lar atmosfera bir sutkada  $1\,500\,000 \text{ m}^3$  ynha °eýle çad howa çykarýar. Netijede önüm (kömriò ownuk bölejikleri) zaýa bolýar, atmosfera, ýagny siz bilen biziò dem alýan howamyz hapalanýar.

Magdan kánlerinde dag jynslaryny gazyp almak hem-de dag jynslaryndaky magdanyò mukdaryny baýatmak hadysasynda atmosfera örán köp çad (dag jynslarynyò aerozollary) ýaýrap gidýär.

Senagatyò °unuò ýaly pudaklarynda atmosfera ýaýraýan çadlar (aerozollar) ynsanlaryò saglygyna ýaman täsir edýär, ösümlikleriò ösü°ini kynla°dyrýar. Çig mal we önümleriò hapalanmagyna alyp gelýär.

***Atmosferany hapalanmakdan saklamak hem-de çig mal önümlerini tozan halynda zaýalanmagynyò ödüni almak üçin siz näme ederdioiz?***

Atmosfera göterilýän tozanlary saklap galmak ýa-da mukdaryny kemeltmek üçin adsorbisiýa we öllemek usullaryndan peýdalanylýar. Meselem, magdan gazylap alnanda we i°lenende magdan gazyp alynýan massiwleri (ýerleri) suw bilen öllemek (suwarmak), ýagny “yzgar ýerde magdan gazmak” usuly ulanylýar. Howa göterilýän tozanlary saklap galmak üçin häzirki wagtda elektrofiltirlenen hem-de adsorbentlerden hem peýdalanylýar.

***“Eger howada tozan we tüsse bolmasa, adam müò ýyl ýa°amagy mümkin”.***

Abu Ali ibn Sina

Atmosfera a°akdaky sebäpler netijesinde hapalanyp durýar.

1) Tebigy hapalanma. 2) Senagat pudaklarynda, transport seri°deleri we ýylylyk sistemalarynda ýangyjyò ýanmagyndan çykan gaz, çad, tüsseler. 3) Dürli görmü°däki galyndylary ýakyp ibermek. Meselem, häzirki günde örán köp polimer önümler (polietilen plýonkalar, dürli görnü°däki plastmassadan taýýarlanan oýunjaklar, öý-hojalyk önümleri, detallar) i°den çykandan soð ýakyp goýberilýär.

Netijede howanyò düzümine gaz we tüsse görmü°inde zäherli maddalar go°ulýar. Beýle zäherli maddalar: NO, NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, HCl, HCN, F<sub>2</sub>, HF bolmagy mümkin.

Senagatyò çalt depginler bilen ösmeginiò hasabyna XX asyryò birinji ýarymynda atmosfera 3 milliard tonna tozan, tüsse we kül bölejikleri bölünip çykydyr. ªeýle hem, biosfera 1,5 mln tonna myªyak, 1,2 mln tonna sink we baªga maddalar bilen hapalanan.

Soòky ýyllarda Aral deòziniò suwunyò barha kemelmegi suwda erän duzlaryò konsentrasiýasynyò artmagyna, duzlaryò çökündi dag jynslary hökmünde çöküp galmagyna, gurap galan deòziò kenaryndaky duzlaryò atmosfera tozan bolup göterilmegine sebäp boldy. Netijede biosferadaky ekologik gatnaªyklaryò bozulmagyna alyp geldi.

Suw tebigatda iò köp ýaýran madda. Ýer ýüzüniò 2/3 bölegini suw tutýar. Tebigatda bolup geçýän ähli hadysalarda suw gatnaªýar. Gidrosferadaky suw, buglanan suw, bug halatyndaky atmosferada duª gelyän suw örän köp mukdaryny, emma içmek üçin ýaramly suw tebigatdaky bar bolan suwuò diòe 1%-e golaý bölegini düzýär. Alymlaryò hasaplamalaryna görä gelejekde ynsanyýet suw ýetmezçiligine duª gelmegi mümkin.

### **Suwuò her bir damjasyny tygªytlalyò! Ony arassa saklalyò!**

Senagat kärhanalary, öý-hojalyk iªleri netijesinde emele gelen akaba suwlary suw howdanlaryna akdyrmak sebäpli süýji suwlar hapalanýar.

Akaba suwlary suw howdanlaryna akdyrmazdan öò suwy arassalap, zyýanly galyndylardan arassalaýarlar. Munuò üçin ilki filtrlenýär. Filtrlenen suwa söndürilmedik hek (CaO) goªup aªgar gurªaw emele getirilýär, soðra  $Al_2(SO_4)_3$  goªulýar. Munda emele gelen  $Al(OH)_3$  çökündisi özi bilen bile gum we her dürli galyndylary çökdürýär. Suw durlanandan soð hlorly hek goªup dürli mikroblardan arassalanýar.

Özbegetanda akaba suwlary arassalamak üçin häzirki günde 600-den artyk dürli desgalar iªläp dur.

***Suw ähli janly organizmlere ýaªaýª bagyªlaýan maddadyr! Siz öz ýaªaýªyòzy suwsuz göz öðüne getirip görüò. Bu örän kyn! ªeýle bolsa, wodoprowdyò jüründigini açyk galdyrmaò!***

Himiki kärhanalaryò galyndylaryndan peýdalanyp dürli önümler alynýar. Munuò netijesinde bu kärhana ykdysady taýdan peýda almak bilen birlikde tebigaty dürli galyndylar bilen hapalanmaktan saklaýar. Meselem, kömür bilen iªleýän elektrik stansiýalarynda (ÝES) çykyndy hökmünde köp mukdarda ªlak emele gelyär. ªlaga

azajyk natriý silikat go<sup>o</sup>up, <sup>o</sup>lak-blokly kerpiçler taýýarlanylýar. Netijede kärhana çykyndyny (<sup>o</sup>lagy) da<sup>o</sup>yp çykarmak, ony zyýansyzlandyrmak ýaly çykymlary<sup>o</sup> ornuna <sup>o</sup>lak-blokly kerpiçleri satyp ykdysady peýda alýar.

Häzirki günde dürli ugurlarda agaç, demir önümleri<sup>o</sup> ornuny plastmassalar eýeläp barýar. Plastmassa galyndylary ýerde çüýremeýär, olary ýakyp goýbermek bolsa atmosferany hapalaýar.

**Siz plastmassa galyndylaryny näme ederdi<sup>o</sup>iz. Olary gaýtadan i<sup>o</sup>läp, haýsydyr bir konstruktiv materiallar i<sup>o</sup>läp çykarsa bolmazmykan?**

**Ta<sup>o</sup>landylary suwa ta<sup>o</sup>lama<sup>o</sup>! Ýapraklary ýakma<sup>o</sup>! <sup>a</sup>eýtmek bilen siz özü<sup>o</sup>izi, tebigaty goradygy<sup>o</sup>yz bolar.**

Pestisidler (latynça *pestis* – iri<sup>o</sup>, zyýanly mikrob we *cedo* – öldirýärin) – oba hojalyk ekinlerini zyýan berijilerden we kesellerden goramak üçin, <sup>o</sup>eýle hem, zyýanly otlara gar<sup>o</sup>y ulanylýan himiki maddalar.

- **Pestisidler bilen i<sup>o</sup>lemekde örän ätiýaçly bolmak gerek! Çünki, pestisidler ýabany we öý haýwanlaryny, <sup>o</sup>eýle hem, ynsanlary ýaman netijelere alyp gelmegi mümkin.**

Insektisid – zyýanly mör-möjeklere gar<sup>o</sup>y ulanylýar.

Akaritsid – kebelekler gar<sup>o</sup>y ulanylýar.

Fungitsid – keselligi ýaýradýan kömelekler gar<sup>o</sup>y ulanylýar.

Gerbitsid – ýabany otlara gar<sup>o</sup>y ulanylýar.

Bakteritsid – zyýanly bakteriýalara gar<sup>o</sup>y ulanylýar.

Zootsid – zyýanly gemirijilere gar<sup>o</sup>y ulanylýar.

Defoliant – ösümligi<sup>o</sup> ýapragyny dökýän maddalar.

Desikant – ösümligi<sup>o</sup> ýapragyny guratmak üçin ulanylýan maddalar.

Dezinfeksiýa – ammarlardaky zyýanly mör-möjekleri ýok etmek.

Oba hojalyk ekinlerinden ýokary hasyl almak üçin mineral dökünler we dürli pestisidlerden peýdalanylýar.

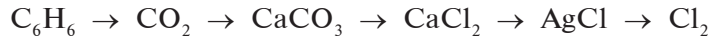
Pestisid hökmünde peýdalanylýan zäherli himiki birle<sup>o</sup>meler tiz dargamaýar we uzak wagty<sup>o</sup> dowamynda öz düzümini üýtgedmeýär. Netijede toprak, suw, howa arkaly ösümlük we haýwanlary<sup>o</sup> organizminde toplanýar. Suw, howa, ösümlük we haýwan önümlerinden ynsan organizmine geçýär. Netijede ynsanlarda dürli kesellikleri<sup>o</sup> gelip çykmagyna sebäp bolýar.

**Pikirleniò! Oba-hojalyk ekinlerine zyýan berijilere gar<sup>o</sup>y göre<sup>o</sup>mek üçin elbetde pestisidlerden peýdalanmak hökmanmy? Munuò ba<sup>o</sup>ga bir tebigy ýollary hem bardyr. Munuò bilen siz, hemmämiz üçin eziz bolan topragy, atmosferany, gidrosferanyò arassalygyny we özüimizi saglygymyzy, gelejek nesiliò saglygyny saklan bolardyöz!**



### *Özba<sup>o</sup>dak çözmek üçin meseleler we gönükmeler*

1. Galla önümlerini saklamak üçin peýdalanylýan ammarlardaky zäherli mör-möjeklere gar<sup>o</sup>y göre<sup>o</sup>mek maksadynda jaýyò her 1m<sup>3</sup> göwrümi üçin 24 gramdan kükürt ýakyl-dy. Ammaryò howasyndaky kükürt (IV)-okisiniò konsentrasiýasyny (*mol/l*) hasaplaò.
2. Nahar duzy we konsentrirenen kükürt kislotasynan peýdalanyp natriý sulfat almak maksadynda gurlan kärhananyò töwereginde nähili ekologik problemalar emele gelýär? <sup>a</sup>u kärhananyò çykyndylaryndan nähili möhüm önüm almak mümkin? Munuò bilen ekologik problemany çözüp bolýarmy?
3. Himiýa kärhanalaryndan biriniò töweregindäki howa wodorod sulfidi bilen hapalanypdyr. 5 km radius we 2 km beýiklikdäki howada wodorod sulfidiniò ýol goýulýan iò uly konsentrasiýasy 0,01 ml/l -e deò. Eger wodorod sulfidini doly saklap galmak mümkinçiligi bolsa, ondan näçe kükürt kislotasyny almak mümkin bolardy?
4. Düzüminde 80 % uglerod bolan 2 t tebigy kömri ýakmak üçin n.<sup>o</sup>.de ölçelen näçe göwrüm howa gerek bolar?
5. A<sup>o</sup>akdaky shema bilen aòladylan özgeri<sup>o</sup>leri amala a<sup>o</sup>yrmak üçin zerur bolan reaksiýalaryò deòlemelerini ýazyò:





## VI bap

# ORGANIKI DÄL WE ORGANIKI HIMIÝADAN ALAN BILIMLERI UMUMYLA<sup>a</sup>DYRMAK

50-§.

## Periodik kanun we elementleriò periodik ulgamynyò ähmiýeti

Periodik kanun açylmazdan öò maddalar we olaryò arasyndaky özara tebigy baglany<sup>o</sup>yk Al Fergany, Abu Reýhan Biruny, M.W.Lomonosow, I.Debereýner, L.Meýer, U.Odling, J.Nýulends, J.Dýuma, A. <sup>a</sup>ankurtua ýaly ensiklopedist alymlar tarapyndan dürli usullar bilen dü<sup>o</sup>ündirmäge hereket edilenligi taryhy ç<sup>o</sup>melerde bellenilip geçilen.

Periodik kanun tebigatda bar bolan himiki elementleriò arasynda özara tebigy baglany<sup>o</sup>gyò barlygyny ylmy taýdan esaslap berýän umumy kanunlygy bilen möhüm amaly we nazary ähmiýete eýedir.

1869-njy ýylda D.I.Mendeleyew tarapyndan periodik kanun kesgitlenen wagtynda 63 sany himiki element bardy.

Häzirki günde mälim bolan 118 sany himiki elementiò 55 sanysy periodik kanun e periodik jedwel esasynda açylypdyr.

Himiki baglany<sup>o</sup>yklar, walentlik, elektrotrisatellik, okislenme derejeleri ýaly fundamental dü<sup>o</sup>ünjeleri kesgitlemek we esaslandyrmak üçin hem periodik kanunyò ähmiýeti uludyr.

Periodik kanundan gelip çykýan birnäçe dü<sup>o</sup>ünjeler maddalaryò gurlu<sup>o</sup>y hakyndaky dü<sup>o</sup>ünjelerimizi örän giòeltdi, fizika, fiziki himiýa, geohimiýa, geologiýa, mineralogiýa, kosmohimiýa, ýadro fizikasy ýaly ylmlaryò ösmegine esas boldy.

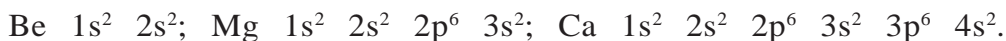
Periodik kanun we himiki elementleriò periodik sistemasynyò ähmiýetini giò<sup>o</sup>leýin dü<sup>o</sup>ünmek üçin atom gurlu<sup>o</sup>yna degi<sup>o</sup>li döwrebap bilimlere esaslanan halda özba<sup>o</sup>dak meseleler we gönükmeleri çözmek talap edilýär.

### Mysal çözmegiò nusgasy:

Da<sup>o</sup>ky elektron derejesi a)  $2s^2$ , b)  $3s^2$ , d)  $4s^2$  bilen aòladylýan elementleriò elektron konfigurasiýasyny ýazyp, olaryò haýsy elementlerligini anyklaò.

*Çözüli°i:* Himiki elementleriò periodik ulgamyna esaslanmak bilen ýokarda berlen ähli elementler 2-nji gruppnyò elementleriligini bilip alýarys. Da°ky elektron derejesi  $2s^2$  bolan element Be,  $3s^2$  bolan element Mg,  $4s^2$  bolan element bolsa Ca -dyr.

Olaryò elektron konfigurasiýasy a°akdaky ýaly aòladylýar:



### Himiki elementleriò periodik jedwelde tutýan ornuna garap häsiýetleriniò özgeri°i

*25-nji jedwel*

Elementiò häsiýetleri		Esasy gruppalarda ýokardan ↓ a°ak	Peiodlarda çepden → saga
Atom: A(r)		Artýar	Artýar
Ýadro zarýady		Artýar	Artýar
Kiçi energetik derejeler sany		Artýar	Üýtgemeyär
Da°ky energetik derejedäki $\bar{e}$ lar sany		Üýtgemeyär: elektronlar sany gruppnyò nomerine deò	Artýar
Atomyò radiusy		Artýar	Kemelyär
Gaýtaryjylyk häsiýeti		Artýar	Kemelyär
Oksidleýjilik häsiýeti		Kemelyär	Artýar
Ýokary polo•itel oksidlenme derejesi		Birmeòze°. Gruppa nomeri (N)-e deò	+1 -den +7 -ä çenli artýar
A°aky oksidlenme derejesi		Üýtgemeyär (8-N)	- 4 -den -1 -e çenli artýar
Elektrootrisatelligi		Kemelyär	Artýar
Element emele getiren sada maddalaryò	metallyk häsiýeti	Artýar	Kemelyär
	metal dällik häsiýeti	Kemelyär	Artýar
Ýokary oksid we gidroksidleriniò häsiýetleri		Esaslyk häsiýeti artýar, kislotaly häsiýeti kemelyär	Esaslyk häsiýeti kemelyär, kislotaly häsiýeti artýar



### *Özba°dak çözmek üçin meseleler we gönükmeler*

1. Tertip nomeri 18 we 21 bolan elementleriò elektron konfigurasiýasyny ýazyò.
2. Elektron konfigurasiýasy a°akdaky ýaly bolan elementleriò elementleriò periodik ulgamyndaky ornuny anyklaò: [He]  $2s^2 2p^5$ ; [Ne]  $3s^2 3p^3$ .
3. Náme sebäpden uglerod, kükürt üýtgeýji walentligi ýüze çykarýar.

4. Tebigy bor 19,6%  $^{10}\text{B}$  we 80,4%  $^{11}\text{B}$  izotoplaryò garyndysydyr. Tebigy boruò otnositel atom massasyny hasaplaò.
5. Elementleriò periodik ulgamy hakyndaky dü°ünjeleriòizi beýan ediò. Periodik kanunyò ilkinji we döwrebaý kesgitlemelerini dü°ündiriò (K we Ar mysalynda).
6. Hek da°y we zerur reaktiwlerden hem-de enjamlardan peýdalanyý uksus etil efiri, gekсахlorosiklogeksany almak üçin zerur bolan reaksiýa deòlemelerini ýazyò.
7. Düzüminde 40% uglerod, 53,34% kislorod we 6,66% wodorod bolan maddanyò bugunyò wodoroda görä dykzyzlygy 30-a deò. Madda metallar, metal oksidleri we esaslar bilen reaksiýa giri°ip, duz alny°y mälim bolsa, onuò formulasyny we gurlu°yny anyklaò.
8. Ak we gyzyl fosfor diòe fosfor atomlaryndan düzülen maddalar bolsa-da, olaryò dürliçe fiziki häsiýetlere eýedigini dü°ündirmäge synany°yò.
9. Wodoroda görä dykzyzlygy 13-e deò bolan uglewodoroddan toluol (metilbenzol) almak üçin zerur reaksiýa deòlemelerini ýazyò.
10. A°akda berlen maddalaryò her birini özbolu°ly reaksiýalaryò kömeginde nähili kesgitlemek bolar: benzol; stirol; uksus aldegid; uksus kislotasy; toluol.
11. 1 tonna ýönekeý çüý°e taýýarlamak üçin zerur bolýan çig mallaryò mukdaryny anyklaò.

**51-§.****Himiki reaksiýalaryò himiki önümçilikdäki ähmiýeti**

Siz umumy orta bilim berýän mekdepleriniò 7–9-njy synplarynda himiýa ylmynyò nazary esaslaryny öwrenýän wagtyòyzda, oba hojalygynda ulanylýan örän köp maddalar hakynda dü°ünjelere eýe bolduòyz we himiýanyò täsinliklere baý ylymlygyna göz ýetirdiòiz. Himiýanyò täsinlikleri °undan ybarat, gaz °ekilli maddalardan suwuklyklary ýa-da gaty maddalardan gazlary, olardan bolsa mata ýa-da dermanlyk maddalary almak mümkin. Himiki maddalaryò birnäçesi himiýa kärhanalarynda öndürilýär. Meselem, azotly, fosforly we kaliýli mineral dökünler, azot, fosfat we kükürt kislotalary, gara we reòkli metallar, nebit, da°kömür we tebigy gaz önümleri himiýa kärhanalarynda öndürilýän önümlerdir.

Çig malyò himiki düzüminiò üýtgemegi bilen baglany°ykly bolan birnäçe hadysalary öz içine alan önümçilik kärhanalary – himiki önümçilik kärhanalarydyr. Beýle kärhanalardaky ylmy, teoretik we amaly bilimleri himiki tehnologiýa öwrenýär.

Diýmek, himiki tehnologiýa kem çig mal we energiýa sarplamak bilen çig maly gaýtadan i°läp, sypatly önüm taýýarlamagyò usullaryny öwrenýän ylymdyr.

Har bir himiki önümçilik prosesiniò esasynda birnäçe himiki reaksiýalar ýatýar. Himiki reaksiýalar tizligi, himiki reaksiýalaryò tezligine täsir edýän faktorlar, himiki deòagramlylyk, himiki deòagramlylygy üýtgedýän faktorlar hakynda ylym, himiki

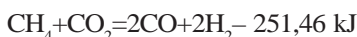
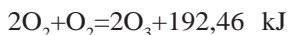
kinetikanyò teoretik esaslaryny himiki tehnologiýada peýdalanmak, ony aýgtyly depginler bilen ösdürmek diýmekdir.

Siz kömür, kükürt, kolçedanyò ýanmagy ýaly gaýtarylmaýan reaksiýalary, kükürt (IV)-oksidini oksidlemek, azoty wodorod bilen baglany°dyrmak, ammiagy oksidlemek ýaly gaýtarylýan reaksiýalaryò bolup geçi° kanunyýetleri bilen tany°dyòyz. Bu reaksiýalary senagat möçberinde amala a°yrmak üçin optimal °ert saýlamak bolsa tehnologik prosesid esasy wezipesidir.



### *Özba°dak çözmek üçin meseleler we gönükmeler*

1. Çig mal hökmünde howa, suw we islendik tehnologik gurulmalardan peýdalanyò islendik mineral dökün öndürmek üçin zerur bolan a°akdaky hadysalaryò himiki we tehnologik esaslaryny dü°ündiriò;
  - 1) Howadan azoty bölüp almak;
  - 2) Suwy elektroliz edip wodorod we kislorod almak;
  - 3) Alnan azot we wodoroddan ammiak almak;
  - 4) Ammiagy oksidläp azot (II)-oksidini almak;
  - 5) Azot (II)-oksidinden azot (IV)-oksidini almak;
  - 6) Azot (IV)-oksidinden kislorodly gur°awda azot kislotasyny almak;
  - 7) Azot kislotasy we ammiakdan ammoniý nitratyny almak;
  - 8) Ammoniý nitratyny däne °ekiline getirmek we ulanyjylara dargatmak.
2. Reaksiýanyò temperatura koeffisiýenti 2 -ä deò. Temperatura 10°C -dan 100°C -a göterilende, reaksiýanyò tizligi näçe gezek artýar?
3. Temperatura koeffisiýenti 3 bolan reaksiýanyò tizligini 100 gezek artdyrmak üçin temperaturany 0°C -dan näçe derejä götermeli?
4. Temperatura 20°C -dan 70°C -a göterilende reaksiýanyò tizligi 1200 gezek artydyr. Reaksiýanyò temperatura koeffisiýentini anyklaò?
5. A°akdaky reaksiýalarda gazlaryò garyndysynyò göwrümi 3 gezek artdyrylsa, reaksiýanyò tizligi näçe gezek üýtgeýär? a)  $H_2 + F_2 = 2HF$ ; b)  $2NO + O_2 = 2NO_2$ .
6. Etileniò ýanmak reaksiýasy a°akdaky deòleme bilen aòladylýar:  $C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$ . Bu reaksiýada kislorodyò konsentrasiýasy 3 gezek artdyrylsa, reaksiýanyò tizligi näçe gezek artýar?
7.  $2NO + O_2 = 2NO_2$  reaksiýasynda deòagramlyk durnukly bolanda maddalaryò konsentrasiýasy a°akdaky ýaly:  $[NO] = 0,056 \text{ mol/g}$ ,  $[O_2] = 0,028 \text{ mol/g}$ ,  $[NO_2] = 0,044 \text{ mol/g}$ . Reaksiýanyò deòagramlyk konstantasyny hasaplap tapyò.
8.  $2NO + O_2 = 2NO_2$  reaksiýasynda gatna°ýan maddalaryò konsentrasiýalary a°akdaky ýaly bolanda deòagramlyk karar tapýar.  $[NO] = 0,2 \text{ mol/l}$ ,  $[O_2] = 0,3 \text{ mol/l}$  we  $[NO_2] = 0,06 \text{ mol/l}$  reaksiýanyò deòagramlyk konstantasyny we ilkinji maddalaryò ba°langyç konsentrasiýalaryny hasaplap tapyò?
9. Deòagramlykda duran a°akdaky himiki reaksiýalara temperaturanyò göterilmegi, basy°yò peselmegi nähili täsir edýär:

**52-§.**

## **Özbeğistanda himiýa ylmynyò we himiýa senagatynyò ösü°iniò perspektiwalary**

Himiýa ylmy we himiýa senagaty adamzadyò asuda ýa°aý°yny üpjün etmekde möhüm ähmiýete eýedir. Bu günki günde adamyò ýa°aý°ynda iò zerur bolan arassa suw, azyk, egin-e°ik, däri-derman, parfýumeriýa, dürli ýuwujy maddalar, ýa°aý° jaýy üçin gurlu°yk materiallaryny taýýarlamakda himiýa ylmy we himiýa senagaty özünüò mynasyp go°andyny go°up gelyär. Himiýa ylmy ba°ga tebigy ylymlar: fizika, biologiýa, matematika, geografiýa, geologiýa, mineralogiýa, astronomiýa ýaly ylymlar bilen bilelikde tebigatdaky entek açylmadyk syrlary öwrenmäge kömek berýär.

Özbeğistanda himiýa ylmyny ösdürmekde Respublika Ylymlar Akademiýasynyò birnäçe ylmy barlag institutlarynda hem-de uniwersitetleriò himiýa fakulteti, kafedralarynda halk hojalygynyò dürli pudaklary boýunça ylmy barlaglar alnyp barylýar. Bioorganiki institutynyò alymlary tarapyndan tekliplenen Logoden, Timoptin, Gazolidon ýaly fiziologik taýdan aktiw birle°meler medisina, feromonlar bolsa oba hojalygynda üstünlikli ulanylýar.

Ösümlik maddalarynyò himiýasy ylmy barlag institutynyò alymlary tarapyndan i°läp çykylyp, amalyýete orna°dyrylan Allopinin, K-strofantin, olitorizid, ekdisten ýaly onlarça preparatlar medisina ulanylýar.

Himiýa ylmy-barlag institutynyò alymlary tarapyndan i°läp çykylan, birnäçe mineral dökünler, defoliantlar we ba°ga fiziologik aktiw maddalar oba hojalygynda üstünlikli ulanylýar.

Akademik K.S.Ahmedow tarapyndan döredilen suwda ereýän polimerler oba hojalygynyò dürli pudaklarynda ulanylýar. “K” tipli preparatlardan burgulamak, topragy eroziýadan saklamak, göçýän gumlary berketmek, °eýle hem, beton we gençärlikde peýdalanylýar.

Akademik Z.Z.Salimow tarapyndan çykyndysyz tehnologiýa esasynda Ferganadaky himiki süýümler zawodynyò galyndylaryndan aseton buglaryny saklap galmaga niýetlenen sferik we ýarym sferik sorujylar i°läp çykyldy we amalyýete

orna°dyryldy. aeyle hem, ykdysady peýdaly “Pnewmo” gurlu°lary i°läp çykylyp, ýag kombinatlarynda amalyýetde ulanylyp ba°lady.

ÖzYA akademigi N.K.Abubakirow tebigy glýukozidleriò himiki gurlu°y we farmakologik häsiýetlerini öwrenip, “Erizimozid”, “Strofantidin asetat”, “Psorolen” dermanlyk maddalaryny bölüp aldy we amalyýete orna°dyryldy.

Himiýa ylmy ähli tebigy ylymlar bilen ýakyn gatna°ykdaky ylym bolmak bilen bir hatarda bugünki güne gelip birnäçe hünärmenler berýän himiýa ylymlaryny öz içine alýar. Organiki däl himiýa, analitik himiýa, organiki himiýa, fiziki himiýa, elektrik himiýasy, ýokary molekulýar birle°meler himiýasy, elementleriò organiki birle°meler himiýasy, harytlary himiki düzümi esasynda klassifikasiýala°dyrmak we sertifikatlamak ýaly onlarça himiýa ylymlar bar (dersligiò da°ynyò 3-nji sahypasyna serediò).

Jedwelden görnü°i ýaly, 1997-nji ýylda Özbegistanda professorlar I.R.Askarow we T.T.Riskiýewler tarapyndan teklipe edilen harytlary himiki düzümi esasynda klassifikasiýala°dyrmak we sertifikatla°dyrmak ylmy himiýa ylymlarynyò hataryndan orun aldy.

Özbegistan 1991-nji ýylda gara°syzlygyny gazanandan soò, ýurduò ilatyny her taraplaýyn goramak maksadynda Özbegistanyò hökümeti ilatyò zerurlyklary üçin hödürülenýän ähli önümleri sertifikatla°dyrmaga aýratyn üns berdi.

Özbegistanda döredilip halkara möçberde ykrar edilen ýokardaky täze ylym döwletimizì ilatyny oòat hilli, ekologik arassa azyk, egin-e°ik we ba°ga önümler bilen üpjün etmekde aýratyn amaly ähmiýete eýedir.

Islendik çig mal ýa-da önüme onuò himiki düzümine esaslanmak bilen degi°lilik sertifikaty berilýär.

## Amaly sapaklar

### 1-nji amaly i°



#### *Uglerod (IV)-okisini almak we onu° häsiýetleri bilen tany°mak*

1. Probirka bor ýa-da mermerden birnäçe bölek salyò we eredilen duz kislotasyndan azajyk guýuò.
2. Probirkanyò agzyny gaz geçirýän turbaly dyky bilen ýapyò.
3. Turbanyò uçyny 2–3 ml hekli suw guýlan probirka dü°üriò we bolup geçýän hadysa gözegçilik ediò.
4. Gaz geçirgiç turbany distillenen suw guýlan ergine dü°üriò. Gazyò distillenen suwdan geçmegi 1–2 minut dowam etsin. Turbany çykaryp alyp, alnan ergine 1 näçe damjy gök lakmus ergininden damdyryò.
5. Probirka eredilen oýujy natriý ergininden 2–3 ml guýuò we oða birnäçe damja fenoltalein go°uò. Soðra ergin arkaly gaz geçiriò.
6. 10 g topragy alyp, suw bilen gary°dyryò. Garyndyny filtrläp, probirka guýuò:
  - a) toprakdan 2–3 g probirka salyò we üstüne eredilen hlorid kislotasyny guýuò. Näme bolup geçer?
  - b) ýokaryda alnan filtrata kümü° nitratyndan azajyk guýuò. Emele gelen ak reòkli çökündini filtrläp alyò. Çökündini ikä bölüp, 1-nji bölegine ammiak ýa-da eredilen duz kislotasyny guýuò, 2-nji bölegini gyzdyryò. Näme bolup geçer?

#### Ýumu°lar:

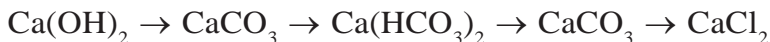
1. Ýokarda ýerine ýetirilen tejribelerdäki ähli reaksiýalaryò deòlemelerini ýazyò.
2. Ýerine ýetirilen tejribeler esasynda netije taýýarlaò.



## 2-nji amaly i°

### «A°gar metallar» we «Kalsiý» temalary boýunça tejribe meselelerini çözmek.

- Dört sany nomerlenen probirkada:
  - natriý hloridi;
  - natriý gidroksidi;
  - natriý karbonaty;
  - natriý nitraty berlen. Haýsy probirkada nähili duzuð bardygyny anyklað.
- Dört sany nomerlenen probirkada:
  - kaliý hloridi;
  - kaliý karbonaty;
  - kalsiý karbonaty;
  - kalsiý hloridi berlen. Haýsy probirkada nähili duzuð berlendigini anyklað.
- Size berlen iki probirkada reðsiz erginlerið haýsy birinið kaliý gidroksidinið, haýsy biri kalsiý gidroksidinið erginidigini anyklað.
- A°akdaky özgeri°leri amala a°yrmaga mümkinçilik berýän reaksiýalaryð deðlemelerini ýazyð:



Ýokarda görkezilen ähli tejribelerið reaksiýa deðlemelerini molekulýar, doly we gysga ionly görnü°de ýazyð.

- Hekli suwuð dury ergininden 2–3 ml alyð. Ergin bulanýança uglerod (IV)-oksidi geçirið.  
Bulanan ergini üç probirka bolup alyð:
  - 1-nji probirka hekli suw guýuð;
  - 2-nji probirka natriý karbonat ergininden guýuð;
  - 3-nji probirkany gyzdyryð.

### Ýumu°lar:

- Gözegçilik edilen tejribelerde ýüze çykan himiki prosesleri düüñdirdið, reaksiýa deðlemelerini ýazyð.
- Ýerine ýetirilen i°ler üçin hasabat ýazyð.





### 3-nji amaly i°

#### *“Metallar” temasy boýunça tejribe meseleleri çözmek*

1. Dört sany nomerlenen probirkada a°akdaky maddalar berlen:
  - a) natriý gidroksidi;
  - b) kalsiý karbonaty;
  - ç) alýuminiý sulfaty;
  - d) demir (III)-hloridi.Haýsy probirkada nähili maddanyò bardygyny himiki tejribeleriò kömeginde anyklaò.
2. Size berlen misiò suwda ereýän duzundan peýdalanyň, nähili usullar bilen mis (II)-oksidini alyp bilersiòiz?
3. Laboratoriýadaky bar bolan reaktiwlerden we enjamlardan peýdalanyň, dört hili usul bilen sink hloridi duzuny alyò?

#### **Ýumu°lar:**

1. Ýokarda ýerine ýetirilen her bir tejribede bolup geçen himiki reaksiýalaryò deòlemelerini ýazyò.
2. Ýüze çykan özgeri°leri dü°ündiriò.
3. Ýerine ýetirilen i° boýunça hasabat ýazyò.

## Laboratoriya sapaklary



### 1-nji laboratoriya i'i

#### *I. Karbonatlaryò we gidrokarbonatlaryò häsiýetleri we bir-birine öwrüli'ö bilen tany'mak*

1. Täze taýýarlanan 2–3 ml hekli suw ergininden uglerod (IV)-oksidini geçirið.
2. Erginden uglerod (IV)-oksidini geçirmegi dowam etdirið.
3. Dury erginli probirkany gaýnadyð.

*Özba'dak netije üçin ýumu':*

1. Hekli suwdan uglerod (IV)-oksidi geçirilende ol näme üçin bulandy?
2. Uglerod (IV)-oksidini geçirmek dowam etdirilende ergin näme üçin ýene dury bolup galýar?
3. Bu ergin gyzdyrylanda näme üçin çökündi emele gelyändigini dü'ündirið.
4. Degi'li reaksiýalaryò deðlemelerini molekulýar, ionly we gysgaldylan ionly görnü'de ýazyð.

#### *II. Karbonat ionyna mahsus hil reaksiýasy*

Bir probirka azrak bor, ikinjisine magniý karbonat salyð. Birinji probirka 1–2 ml suwuklandyrylan duz kislotasy, ikinjisine onça suwuklandyrylan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> guýuð. Iki probirkanyò agzyny gaz geçiriji turbaly dykylar bilen ýapyð, turbalaryò ujuny hekli suwy bar probirka sokup goýuð.

*Özba'dak netije üçin ýumu'*

1. Ýerine ýetirilen tejribelere esaslanyp, haýsy reaksiýalaryò karbonat ionyna mahsus reaksiýadygy barada netije çykaryð.

2. Degi'li reaksiya de'lemelerini molekulyar, ionly we gysgaldylan ionly de'lemelerini yazyd.



## 2-nji laboratoriya i'i

### *Tebigy silikatlaryd nusgalary bilen tany'mak*

1. Size berlen tebigy silikatlaryd nusgalaryny gozden gecirid. Olaryd da'ky gornu'ine uns berid we gatylygyny barlap gorud.

*Ozba'dak netije ucin yumu'*

1. Jedwel duzud, oz gozegçilikleri'dizi bellik edid.
2. Gozegçilikleri'dize esaslanyp, size berlen minerallary atlandyryd.



## 3-nji laboratoriya i'i

*Çüy'ani'd gornu'leri we olaryd düzümi bilen tany'mak. «Çüy'e we ondan yasalan önümler» toplumy bilen tany'mak we i'lemek*

**Size berlen her hili gornu'däki çüy'e nusgalaryndan we çüy'eden yasalan dürli zatlary gozden gecirid.**

*Ozba'dak netije ucin yumu'*

1. Size berlen nusgalar çüy'ani'd ha'sy gornu'ine degi'lidigini anykla'd.
2. Siz gozden geciren zatlary tay'arlamakda çüy'ani'd nahili ozbolu'ly häsiyetlerinden pey'dalanylandygyny du'ündirip berid.



## 4-nji laboratoriya i'i

### *Metallaryd nusgalaryny gozden gecirmek*

1. Berlen metal nusgalaryny gozden gecirid we olaryd adyny aydyd.
2. Size berlen metallaryd suwuklanma temperaturasyny we gatylygyny maglumatnama jedwelinden pey'dalanyp anykla'd.

3. Metallaryò ýylylyk geçirijiligini deðe°dirmek üçin demirden we misden ýasalan iki sany birmeðze° plastinka alyp, plastinkalaryò ikisiniò-de bir ujuna parafin bolegini ýerle°dirìò. Soðra bu plastinkalaryò ikinji ujuny gorelkanyò ýalnyna tutuò. Gözegçilik esasynda haýsy metalyò ýylylyk geçirijiliginiò ýokarydygyny anyklaò.

*Özba°dak netije üçin ýumu°*

1. Size berlen metal nusgalaryny barlap, olaryò adyny aýdyò.
2. Barlanyp görülen metallaryò gatylygyny, suwuklanma temperaturasyny we ýylylyk geçirijiligini artýan tertipde bir hatara ýazyò.



### 5-nji laboratoriya i'i

#### *Garyndylaryò nusgalary bilen tany°mak*

1. Size berlen garyndylaryò nusgalaryny gözden geçiriò.

*Özba°dak netije üçin ýumu°*

1. Berlen nusgalaryò gatylygyny we plastikligini barlap görüò.
2. Olaryò reòkine üns beriò.



### 6-njy laboratoriya i'i

#### *Duzlaryò erginleri bilen metallaryò özara täsiri*

1. Birinji probirka kümü° (I)-nitraty, ikinji probirka mis (II)-sulfaty, üçünjisine gur°un (II)-nitraty ergininden 2–3 ml guýuò. Birinji probirka mis simi, ikinjisine demir poro°oklary, üçünjisine mis poro°oklaryndan salyò.

2. Her bir probirkada nähili maddalar emele geldi? Degi°li reaksiýalaryò molekulýar, doly we gysga ionly deòlemelerini ýazyò.



### 7-nji laboratoriya i'i

#### *Mis (II)-hloridiniò we kaliý ýodid erginleriniò elektrolizi*

1. U- °ekilli turbanyò 3/4 göwrümüne çenli mis (II)-hloridi ergininden guýuò. Elektrolizýoryò bir tarapyna mis, ikinji tarapyna grafit elektrod sokuò. Grafit

elektrody (katod) otrisatel alomatly, mis elektrody (anod) bolsa hemi°elik togu° polo°itel alomatly çe°mesine birikdirio. Katodda sap mis bölünip çykýandygyna syn ediö. °u °ertde anodda näme emele gelmegi mümkin? Nähili gaz bölünip çykýar? Elektrodларыò polýusларыny üýtgedip, ýene tok çe°mesine birikdirio. Anoddaky mis nähili üýtgär? Katodda nähili madda bölünip çykar?

2. Elektrolizýora 2 M-li kaliý ýodid ergininden guýuö. Turbajygyò içine grafit elektrodлары sokuö we olary hemi°elik tok çe°mesine birikdirio. Katodda wodorod köpürjikleriniö emele gel°ine, anodda bolsa ýoduö bölünip çyky°yna syn ediö. Tok akymyny togtadyp, elektrodлары çykaryp alyö. Soðra U- °ekilli turbajygyò ýod bölünip çykan tarapyna 1–2 damja täze taýýarlanan krahmal ergininden damdyryö. Nähili görmek bolar?

### *Özba°dak netije üçin ýumu°*

1. Katoddaky we anoddaky prosesleriö deölemesini ýazyö.
2. Elektrodларыò töwereginde elektrolitiö reökiniö üýtgemegini dü°ündiriö.



## **8-nji laboratoriya i'i**

### *Alýuminiýniö kislota we esas erginleri bilen özara täsiri*

1. Iki probirka alýuminiý bölejikleinden salyö.
2. Birinji probirka duz kislotasynyö ergininden guýuö.
3. Ikinji probirka iyiji natriý ergininden guýuö.

### *Özba°dak netije üçin ýumu°*

Ýüze çykan prosesleri syn ediö we reaksiya deölemelerini ýazyö.



## **9-njy laboratoriya i'i**

### *Alýuminiý we onuö garyndylarynyö nusgalary bilen tany°mak*

Alýuminiý we alýuminiý garyndylaryndan taýýarlanan zatlar toplumy bilen tany°yö we häsiýetleri hem-de ulanyly° ugurlary boýunça öz pikirleriöizi beýan ediö.



## 10-njy laboratoriya i'i

### *Al'yuminiy gidroksidini almak, onuò kislota we a'garlar bilen özara täsirle'mesini öwrenmek*

1. Iki probirkanyò birine al'yuminiy nitratynyò 0,5 M ergininden 3 damja we ikinjisine iyiji natriyniò 1 M ergininden 3 damja gu'yud. Soðra olary özara gary°dyryò. Al'yuminiy gidroksidiniò çökündisi emele gelyär. Ony iki probirka bölüp, birine duz kislotasynyò 1 M ergininden 6 damja, ikinjisine bolsa iyiji natriyniò 1 M ergininden °onça göwrümde gu'yud. Çökündiniò erey°ine syn ediò.

*Özba°dak netije üçin ýumu°*

Alnan önümleriò reaksiya deòlemelerini molekulyar, ionly we gysgaldylan ionly görmü°de ýazyò.



## 11-nji laboratoriya i'i

### *Al'yuminiy duzlarynyò erginleriniò indikatorlara täsirini öwrenmek*

1. Al'yuminiy hloridiniò ergininden probirka 3–4 ml gu'yud, üstüne 2–3 damja gök reòkli lakmus ergininden damdyryò:

- ergini 2 probirka bölüp, birinji probirka azrak distillirlenen suw gu'yud.
- ikinji probirkany birneme gyzdyryò.

*Özba°dak netije üçin ýumu°*

- Ýüze çykan hadysalara syn ediò we dü°ündiriò.
- Al'yuminiy hloridiniò ergininiò gidrolizleme deòlemesini basgançakly görmü°de ýazyò.



## 12-nji laboratoriya i'i

### *Misiò iki walentli duzlaryndan mis (II)-gidroksidini almak we onuò bilen tejribeler geçirmek*

1. Probirka 2 ml mis (II)-sulfaty ergininden gu'yud we oða ýuwa°lyk bilen natriy gidroksidi ergininden 1–2 ml gu'yud.

2. Bolup geen hadysa syn ediò. ökündini filtrläò. Ýuwuò. Ýüze ykan himiki reaksiýanyò deòlemesini ýazyò.
3. ökündiniò mis (II)-gidroksididigini subut edýän tejribeleri ýerine ýetiriò.
  - a) Duz kislotasyny täsir etdirdiò.
  - b) ökündiniò bir bölegini keramiki tigele salyp, ýuwa<sup>o</sup>lyk bilen gyzdıryò.

*Özba<sup>o</sup> dak netije üçin ýumu<sup>o</sup>*

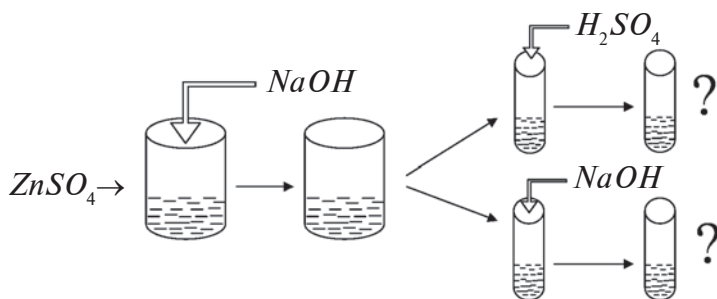
1. Ýokardaky tejribelerde ýüze ykan hadysalary dü<sup>o</sup>ündiriò.
2. 20%-li 4 gr mis (II)-sulfaty ergini bilen galyndysyz reaksiya giri<sup>o</sup>megi üçin näçe göwrüm 20% li ( $\rho=1,22$  g/ml) natriý gidroksidi erginini go<sup>o</sup>maly?
3. Mis (II)-gidroksidni nähili usullar bilen almak mümkin?



### 13-nji laboratoriya i'i

*Sinkio suwda ereyan duzlaryndan sink gidroksidini almak we onuò amfoter häsiyetini subut etmek*

1. Sink sulfat duzunyò 20%-li ergininden 5 ml alyò we oò natriý gidroksidiniò 10%-li ergininden 5 ml guýuò. Alnan ökündini 2 probirka bölüp alyò.
2. Probirkalaryò birine kükürt kislotasynyò ergininden, ikinjisine bolsa natriý gidroksidiniò ergininden guýuò.



*Özba<sup>o</sup> dak netije üçin ýumu<sup>o</sup>lar*

1. Sink sulfat duzunyò erginine natriý gidroksidi guýlanda ýüze ykan himiki hadysany dü<sup>o</sup>ündiriò we ýüze ykan himiki reaksiýanyò deòlemesini ýazyò.

2. Nähili maddalar amfoter maddalar diýlip atlandyrylýar? Sink gidroksidiniò amfoter maddadygyny nähili subut etmek mümkin?
3. Ýokarda ýerine ýetirilen tejribeleri düºündiriò.
4. Sink sulfat erginine iýiji natriý ergininden artykmaç mukdar goºulanda çökündi emele gelýärimi? Náme üçin? Jogabyðyzy düºündiriò.



## 14-nji laboratoriya iºi

### *Hromuò iki, üç we alty walentli birleºmeleri*

1. Hrom (II)-hloridi (gök reòkli ergin) ergininden 2–3 ml mukdarda probirka guýuò we oða ºonça mukdarda iýiji natriý ergininden goºuò. Alnan sary reòkli çökündä üns beriò. Çökündiniò üstüne kükürt kislotasynyò ergininden guýuò. Ýüze çykan özgeriºlere syn ediò. Reaksiya deòlemelerini ýazyò.
2. Hrom (III)-oksidi ýaºyl reòkli madda. Hrom (III)-oksidinden takmynan 0,5 g töwereginde alyp, probirka salyò we oða kükürt kislotasynyò ergininden guýuò (oksid ereýänçe). Alnan erginiò reòkine üns beriò. Alnan hromuò üç walentli duzunyò ergininiò üstüne iýiji natriý ergininden az-azdan guýuò. Ýüze çykan özgeriºlere syn ediò. Reaksiya deòlemelerini ýazyò. Düºündiriò.
3. Kaliý bihromatynyò doýgun sary reòkli erginine azrak mukdarda kükürt kislotasynyò ergininden goºuò we bu garynda natriý sulfit ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) ergininden guýuò. Ýerine ýetirilen himiki tejribede reòkiò özgeriºini we onuò sebäbini düºündiriò. Reaksiya deòlemelerini ýazyò.

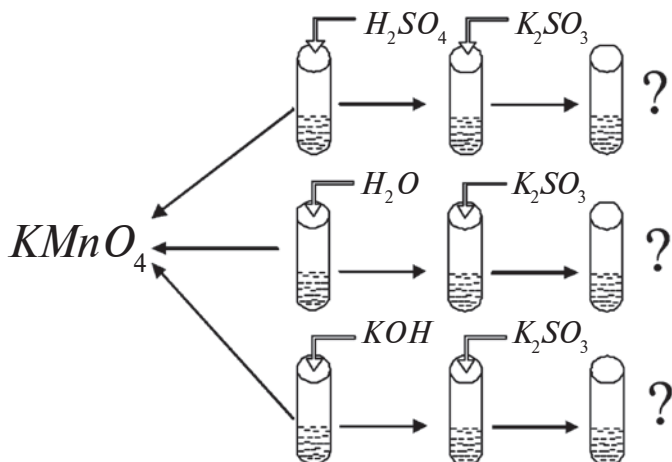


## 15-nji laboratoriya iºi

### *Kaliý permanganat oksidleyji*

1. Üç probirka goýy-gyzyl reòkli kaliý permanganat ergininden guýuò. Probirkalaryò birinjisine kükürt kislotasynyò, ikinjisine iýiji kaliý erginlerinden we üçünjisine suw guýuò. Soðra her bir probirka kaliý sulfit ( $\text{K}_2\text{SO}_3$ ) ergininden goºuò. Her bir probirkada ýüze çykan özgeriºlere syn ediò. Reaksiya deòlemelerini ýazyò we kaliý permanganatyò oksidleyjilik häsiýetiniò erginiò gurªawyna baglydygyny düºündiriò.





Özba°dak netije üçin ýumu°lar

1. Nähili maddalara oksidleýjiler diýilýär?
2. Oksidlenme-gaýtarylma reaksiýalarynda gur°awyò täsiri bolýarmy? Jogabyòzy ýokarda ýerine ýetirilen himiki tejribe mysalynda dü°ündiriò.
3. Ýokarda ýerine ýetirilen himiki reaksiýalaryò deòlemelerini ýazyò. Oksidleýjileri we gaýtaryjylary anyklaò.



### 16-njy laboratoriya i°i

#### Demirò (II)- we (III)-gidroksidlerini almak

1. Probirka 2-3 ml demir (II)-sulfat duzunyò ergininden guýuò. Oòda az mukdarda iýiji natriý ergininden go°uò. Alnan çökündä az-azdan duz kislotasynyò erginini go°uò.
2. Probirka 2-3 ml demir (III)-hloridi ergininden guýuò. Oòda az mukdarda iýiji natriý ergininden go°uò. Netijede emele gelen çökündä kükürt kislotasynyò ergininden az-azdan guýuò.

Özba°dak netije üçin ýumu°

1. Ýokarda ýüze çykan himiki reaksiýalaryò deòlemelerini ýazyò.

2. Her bir tejribede ýüze çykan reðklerið özgeri°ine üns berið we bu özgeri°lerið sebäbini dü°ündirið.

3.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  we  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  gidroksidleri nähili almak mümkin?

4. Demrið iki we üç walentli birle°melerinið reðklerini özara deðe°dirið.



## 17-nji laboratoriya i'i

### *Iki we üç walentli demir duzlaryny almak*

1. Probirka täze taýýarlanan  $\text{FeSO}_4$  ergininden 3–5 damja guýuð we onuð üstüne gyzyl gan duzy  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  ergininden birnäçe damja go°uð. Turunbul mawy çökündisinið  $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$  emele gel°ine syn edið. Reaksiya deðlemesini ýazyð. Bu reaksiya erginde  $\text{Fe}^{2+}$  ionynyð bardygyny bilmek üçin hil reaksiya hasaplanýar.

2. a) Probirka demir (III)-hloridi ergininden 2–3 damja guýuð we üstüne sary gan duzy  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  ergininden bir damja damdyryð. Berlin lazury çökündisinið  $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$  emele gel°ine syn edið. Reaksiya deðlemesini molekulýar we ionly görnü°de ýazyð. b) Probirka  $\text{FeCl}_3$  ergininden 5–6 damja 0,01 M kaliý ýa-da ammoniý rodanid ergininden damdyryð. Ergin demir (III)-rodanidinið  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$  alnanlygy sebäpli goýy gyzyl reðke boýalýar. Reaksiya deðlemesini molekulýar we ionly görnü°de ýazyð.

3. a) we b) reaksiýalar  $\text{Fe}^{+3}$  iony üçin hil reaksiýasy hasaplanýar.

*Özba°dak netije üçin ýumu°*

1. Ýüze çykan hadysalary dü°ündirið.

2. Degi°li reaksiya deðlemelerini ýazyð.



## 18-nji laboratoriya i'i

### *Çoýun we polat nusgalary bilen tany°mak*

1. Size berlen çoýun we polat nusgalaryny gözden geçirið.

2. A°akdaky tejribe kömeginde çoýnuð we poladyð özara tapawutlaryny anyklað.

3. Bir probirka çoýun dänejiğinden, ikinjisine bolsa polat dänejiğinden salyð, dänejiklerið agyrlygy birmeðze° bolmaly. Probirkalara 2–4 ml-dan suwuklandyrylan duz kislotasyny go°uð we ýua°jadan gyzdyryð. Eger gazlaryð güýçli bölünip çykması

togtasa, probirkalara yene azajyk kislota guyuð we ony gaz bölünip çykması kesilyänçe dowam etdirið.

*Özba°dak netije üçin ýumu°*

1. Ýüze çykan hadysalary dü°ündirið.
2. Degi°li reaksiya deðlemelerini ýazyð.
3. Probirkalardan haýsy birinde güýçli gaz bölünip çykdy?
4. Gözegçilikleidiizi dü°ündirið.



## 19-njy laboratoriya i'i

*Nebiti gaýtadan i°lemek we da°kömri kokslamak önümlerinið nusgalary bilen tany°mak*

Size berlen nebiti gaýtadan i°lemek we da°kömri kokslamak önümlerinið nusgalary kompleksini gözden geçirið.

*Özba°dak netije üçin ýumu°*

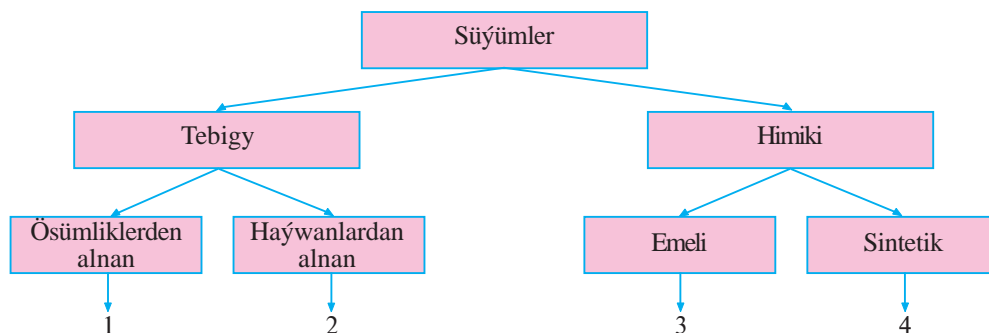
Nusgalar bilen tan°yp çykanydyzdan soð olaryð häsiýetlerini we önümlerini ulanyly° ugurlaryny aýdyp berið.



## 20-nji laboratoriya i'i

*Süyümlerinið nusgalary bilen tany°mak*

1. Mekdebið himiya laboratoriyasynda bar bolan süyümlerinið nusgalaryndan size berlenlerini gözden geçirið.



2. A°akda getirilen jedweli dü°ünip alyò we size berlen süyümleriò nusgalaryny klassifikasiya ediò:

3. Siz gündelik durmu°yòyzda öý-hojalyk enjamlary hökmünde ulanylýan süyümleri ýokardaky jedwel esasynda klassifikasiya etmäge synany°yò.

4. Pagta süýmünden alnan matany haýwanlaryò ýüòünden alnan matadan nähili tapawutlandyrmak mümkin?

5. Pagtadan alnan süýümi sintetik süýümden nähili tapawutlandyrmak mümkin?



## 21-nji laboratoriya ishi

### Polimerleriò häsiyetleri bilen tany°mak

1. Gündelik durmu°da we halk hojalygynyò dürli ugurlarynda ulanylýan, polimerlerden taýýarlanan sarp edi° önümlerinden nusgalar alyò we olaryò häsiyetlerini dü°ündirmäge çaly°yò.

Polimerden taýýarlanan zat barada aýdanda a°akdakylara üns beriò:

- reòki;
- ysy;
- agyr-ýeòilligi (ba°ga materialdan taýýarlanan edil °eýle zada görä);
- berkligi;
- kislota, a°gar, oksidleýjilere täsiri;
- ulanyly° ugurlaryndaky amatlyklar;
- elektrik geçirijiligi;
- ýylylyk täsiri we ba°galar.

### Özba°dak netije üçin ýumu°lar

1. Ýaramsyz bolup galan we çykyndy hökmünde ta°lanýan polimerler esasynda taýýarlanan zatlardan çig mal hökmünde peýdalanyp, ba°ga maksatlarda ulanmak mümkinmi?

## MAZMUNY

<b>Giri°</b> .....	3
<b>I bap. 8-nji SYNTP HIMIÝA KURSUNYÒ IÒ MÖHÜM TEMALARYNY GAÝTALAMAK</b> .....	5
<b>1-§.</b> Elementleriò periodik ulgamy we periodik kanun .....	5
<b>2-§.</b> Periodlarda we gruppalarda elementleriò häsiýetleriniò üýtgeý°i .....	9
<b>3-§.</b> Atomyò ýadrosy .....	12
<b>4-§.</b> Himiki baglany°ygyò görnü°leri: kowalent (polýar däl we polýar ), ion, metal baglany°yklar .....	16
<b>5-§.</b> Elementleriò walent mümkinçilikleri we olaryò oksidlenme derejesi .....	18
<b>6-§.</b> Elektrolitik dissosirlenme nazaryýeti .....	21
<b>II bap. METAL DÄLLER. UGLEROD GRUPPASY</b> .....	26
<b>7-§.</b> Uglerod gruppasyndaky elementleriò umumy häsiýetnamasy .....	26
<b>8-§.</b> Uglerodyò periodik ulgamdaky orny, atom gurlu°y .....	27
<b>9-§.</b> Uglerodyò fiziki we himiki häsiýetleri .....	31
<b>10-§.</b> Uglerodyò iò möhüm birle°meleri .....	33
<b>11-§.</b> Kömür kislötasy we karbonatlaryò häsiýetleri .....	36
<b>12-§.</b> Kremniý. Kremniýniò periodik ulgamdaky orny we atom gurlu°y .....	39
<b>13-§.</b> Kremniýniò häsiýetleri. Möhüm birle°meleri .....	41
<b>14-§.</b> Silikat senagaty .....	43
<b>III bap. METALLAR</b> .....	50
<b>15-§.</b> Metallaryò tebigatda ýaýranlygy, alny°y we ulanyly°y .....	50
<b>16-§.</b> Splawlar (Garyndylar) .....	53
<b>17-§.</b> Metallaryò fiziki we himiki häsiýetleri .....	56
<b>18-§.</b> Metallar korroziýasy .....	58
<b>19-§.</b> Elektroliz we onuò amaly ähmiýeti .....	62
<b>20-§.</b> A°gar metallar .....	69
<b>21-§.</b> Natriýniò we kaliýniò häsiýetleri we iò möhüm birle°meleri .....	72
<b>22-§.</b> Soda öndürmek .....	77
<b>23-§.</b> Kalsiý we magniy .....	79
<b>24-§.</b> Suwuò talhlygy we ony ýok etmegiò usullary .....	86
<b>25-§.</b> Alýuminiý .....	88
<b>26-§.</b> I gruppa ýana°yk podgrupparyò metallarynyò periodik jedweldäki orny. Atom gurlu°y. Häsiýetleri. Mis .....	94

27-§.	II gruppá ýana°yk podgruppá elementlerinið periodik jedweldäki orny. Atom gurlu°y. Häsiýetleri .....	100
28-§.	Hrom. Periodik jedweldäki orny. Atom gurlu°y we käbir häsiýetleri .....	104
29-§.	Hromuð 2, 3, 6 walentli birle°meleri we häsiýetleri .....	105
30-§.	Marganes. Periodik jedweldäki orny. Atom gurlu°y. Käbir häsiýetleri .....	108
31-§.	Demir .....	111
32-§.	Özbeğistanda metallurgiýa. Çoýun we polat öndürmek .....	116
<b>IV bap. ORGANIKI HIMIÝA</b> .....		123
33-§.	Organiki himiýa uglerod birle°melerinið himiýasydyr .....	123
34-§.	Organiki birle°melerið gurlu° nazaryýeti .....	126
35-§.	Doýgun uglewodorodlar .....	132
36-§.	Doýgun däl uglewodorodlar. Etilen hatary .....	138
37-§.	Doýgun däl uglewodorodlar. Asetilen .....	141
38-§.	Diýen uglewodorodlary .....	143
39-§.	Aromatik uglewodorodlar .....	146
40-§.	Uglewodorodlaryð tebigy çe°meleri .....	148
41-§.	Spirtiler. Metil we etil spirti .....	152
42-§.	Aldegidler .....	155
43-§.	Doýgun bir esasly kömür kislotalary .....	157
44-§.	Çyl°yrymly efirler. Ýaglar .....	160
45-§.	Uglewodlar .....	163
46-§.	Azotly organiki birle°meler. Aminokislotalar. Beloklar .....	166
47-§.	Ýokary molekulýar birle°meler .....	170
<b>V bap. HIMIÝA WE YLMY-TEHNIKI ÖSÜ<sup>a</sup></b> .....		177
48-§.	Himiýa önümçiliginið gelejegi .....	177
49-§.	Atmosferany we gidrosferany goramak .....	180
<b>VI bap. ORGANIKI DÄL WE ORGANIKI HIMIÝADAN ALAN BILIMLERI UMUMYLA°DYRMAK</b> .....		185
50-§.	Periodik kanun we elementlerið periodik ulgamynyð ähmiýeti .....	185
51-§.	Himiki reaksiýalaryð himiki önümçilikdäki ähmiýeti .....	187
52-§.	Özbeğistanda himiýa ylmy we himiýa senagatynyð ösü°inið perspektiwalary .....	189
	Amaly sapaklar .....	191
	Laboratoriýa i°leri .....	194

UO\*K: 54=512.164(075)  
KBK: 24.1ya72  
A-90

Askarow I.R.  
A-90 **Himiya:** Umumy orta bilim berýän mekdeplerið 9-njy synpy üçin derslik / I.R.Askarow, N.H.Tohtabaýew, K.G.Gopirow; I.R.Askaroyð um.red. bilen. – 3-nji ne°ir. –D.: «O’zbekiston milliy ensiklopediyasi» Döwlet ylmy ne°irýaty, 2014.–208 s.  
I. 1,2. Awtorda°.

ISBN 978–9943–07–292–3

UO\*K: 54=512.164(075)  
KBK: 24.1ya72

**IBROHIMASQAROV**

*kimyo fanlari doktori, professor*

**NOZIMJON TOXTABOYEV**

*texnika fanlari nomzodi, dotsent*

**KAMOLIDDING OPIROW**

*olij toifali kimyo fani o’qituvchisi, dotsent*

## KIMYO

Umumiy o’rta ta’lim maktablarining  
9-sinfi uchun darslik

*(Turkman tilida)*

*Uchinchi nashri*

«O’zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2014.  
Toshkent–129, Navoiy ko’chasi, 30.

Terjime eden	K.Hallyýew
Redaktor	G.Abdullaýewa
Çeper redaktor	A.Ýakubjanow
Korrektor	G.Abdullaýewa
Dizaýner	U.Sapaýew

Nashriyot litsenziyasi AI<sup>1</sup> 160, 14.08.2009-y.

Çap etmäge 2014-nji ýylyð 25-nji uýunynda çap etmäge rugsat edildi. Möçberi 70×90<sup>1/16</sup>. Ofset kagyzy. «Times» garniturasý. Kegli 12,3. Ofset çap edili° usulynda çap edildi. °ertli çap listi 15,21. Ne°ir hasap listi 11,56. 879 nusgada çap edildi. 14–312 sanly buýurma.

«O’zbekiston milliy ensiklopediyasi» Döwlet ylmy ne°irýaty.  
Da°kent — 129, Nowaýy köçesi, 30.

Özbeqistanyð Metbugat we habar agentliginið «O’zbekiston» ne°irýat-çaphana döredijilik öýünið çaphanasýnda çap edildi. Da°kent — 129, Nowaýy köçesi, 30.

## Kärendesine berlen dersligið ýagdaýyny görkezýän jedwel

T / n	Okuwçynyò ady, familiýasy	Okuw ýyly	Dersligiò alnandaky ýagdaýy	Synp ýolba°çy-synyò goly	Dersligiò tab°yrylandaky ýagdaýy	Synp ýolba°çy-synyò goly
1						
2						
3						
4						
5						
6						

**Derslik kärendesine berilip, okuw ýylynyò ahyrynda gaýtarylyp alnanda ýokardaky jedwel synp ýolba°çysy tarapyndan a°akdaky baha bermek ölçeglerine esaslanylýp doldurylýar:**

Täze	Dersligiò birinji gezek peýdalanmaga berlendäki ýagdaýy.
Ýag°y	Sahaby bütün, dersligiò esasy böleginde aýrylmandyr. Ähli sahypalary bar ýyrtylmadyk, goparylmadyk, sahypalarynda ýazgylar we çzyklar ýok.
Kanagatlanarly	Kitabyò da°y ýenjilen, ep-esli çzyylan, gyalary gädilen, dersligiò esasy böleginde aýrylan ýerleri bar, peýdalanyjy tarapyndan kanagatlanarly abatlanan. Goparylan sahypalary täzedan ýelmenen, käbir sahypalary çzyylan.
Kanagatlanarsyz	Kitabyò da°y çzyylan, ýyrtylan, esasy böleginden aýrylan ýada bütünleý ýok, kanagatlanarsyz abatlanan. Sahypalary ýyrtylan, sahypalary ýeti°meýär, çzylyp ta°lanan. Dersligi dikeldip bolmaýar.





## *Himiyá ylymlarynyò aqylyò seneleri*

Ylmyò ady	<sup>a</sup> ifri	Berilyän ylmy dereje	Ylmyò aqyò edilen ýurdy	Aqyò edilen senesi	Esaslandyryjylar
Organiki däl himiyá	02.00.01	himiyá, tehnika, fizika-matematika	Angliýa	XVIII–XIX asyrlar	Dewi G., Dalton J.
Analitik himiyá	02.00.02	himiyá, tehnika, fizika-matematika	Angliýa	XVII asyr	Boyl R.
Organiki himiyá	02.00.03	himiyá, tehnika, fizika-matematika	<sup>a</sup> wesiýa	1808-nji ýyl	Berselius I.
Fiziki himiyá	02.00.04	himiyá, tehnika, fizika-matematika	Russiyá	1752-nji ýyl	Lomonosow M.W.
Elektrohimiýa	02.00.05	himiyá, tehnika, fizika-matematika	Italiýa	XVIII–XIX asyrlar	Galwani L., Wolt A.
Ýokary molekulyar birle <sup>o</sup> meler himiyasy	02.00.06	himiyá, tehnika	<sup>a</sup> wesiýa	1833-nji ýyl	Berselius I.
Kompozision materiallar himiyasy we tehnologiýasy	02.00.07	himiyá, tehnika, fizika-matematika	Russiyá	XX asyr	Kargin W.N.
Nebit we gaz himiyasy, tehnologiýasy	02.00.08	himiyá, tehnika	Russiyá	XIX asyr	Markownikow W.W.
Himiki düzümi esasynda harytlaryò klassifikasiýasy we sertifikasiýasy	02.00.09	himiyá, tehnika	Özbekistan	1997-nji ýyl	Askarow I.R., Riskiyew T.T.
Bioorganiki himiyá	02.00.10	himiyá	AB <sup>a</sup>	1951-nji ýyl	Poling L., Todd A., Senger, Dýu-Win <sup>o</sup>
Kolloid we membrana himiyasy	02.00.11	himiyá, tehnika, fizika-matematika	Angliýa	XIX asyr	Gren T.