

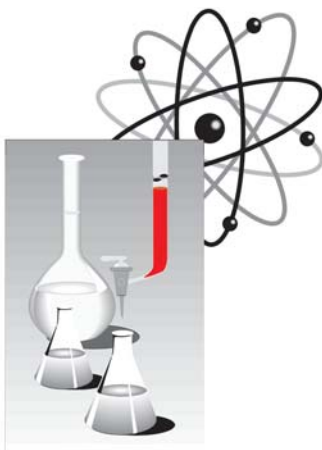
I.R. ASKAROW, N.H. TOHTABAÝEW, K.G. GOPIROW

HIMIÝA

**Umumy orta bilim berýän mekdepleriň
7-nji synpy üçin derslik**

*Özbeqistan Respublikasynyň Halk bilimi ministrligi
tarapyndan tassyklanan*

Gaýtadan işlenen dördünji neşir



«SHARQ» NEŞIRÝAT-ÇAPHANA
PAÝDARLAR KOMPANIÝASYNYŇ
BAŞ REDAKSIÝASY
DAŞKENT — 2013

Eziz ýaş dostum!

Bu Şu okuw ýylyndan sen tebigy ylymlardan biri bolan himiýa ylmyny öwrenmäge başlarsyň. Himiýa gyzykly, täsinliklere baý ylymdyr. Bu ylymň syrларыny öwrenmekde saňa üstünlikler arzuw edýäris. Sen özüň Abu Ali ibn Sina, Abu Reýhan Biruny, Mürze Ulugbek, Zahiriddin Muhammet Babyr ýaly beýik alymlaryň neslidigiňi unutma.

Ene-ataň, halypalaryň, Watanyň Özbekistan seniň hakyky ynsan, ökde hünärmen, döredi-ji bolup ýetişmegiňi, il-ýurduň önünde abraýly-hormatly adam bolmagyňy isleýär.

Ýadyňda sakla! Ylym dünýäsinde heniz açylmadyk zatlar köp. Olary zabt etmek seniň paýyňa düşýär.

Saňa üstünlik, ak ýol arsuw etmek bilen,

Awtorlar.

Syn ýazanlar:

Daşkent Döwlet pedagogika uniwersitetiniň Himiýa kafedrasynyň professory **N.G. Rahmatullaýew**, Respublikan tälim merkeziniň himiýa boýunça baş metodisti **G. Şaisaýewa**. Daşkent şäherindäki 34-nji mekdebiň mugallymy **O. Goipowa**, 102-nji mekdebiň mugallymy **F. Tojiýewa**, 137-nji mekdebiň mugallymy **L. Umarowa**, 53-nji ýöriteleşdirilen mekdebiň ýokary derejeli mugallymy **Ş. Gofurow**, Nowaýy welaýat Kermene tümenindäki 21-nji mekdebiň mugallymy **D. Oçilow**.

Tejribeler üçin illýustrasiýalar boýunça maslahatçy ýokary derejeli himiýa mugallymy,
Halk tälimi otliçnigi **H.A. Islamowa**

Himiýa ylymlarynyň doktory, Özbekistanda at gazanan oýlap tapyjy we rasionalizator,
Özbekistan halk tebigçiligi akademiýasynyň akademigi, professor **I.R. ASKAROW**yny
umumy redaksiýasy bilen

A 86 **Askarow I.R. we başg.**

Himiýa: Umumy orta bilim beryän mekdepleriň 7-nji synpy üçin
derslik / A w t o r l a r : I.R.Askarow, N.H.Tohtabaýew, K.G.Gapirow — D.:
«Sharq», 2013. – 160 s.

1.2. Awtordaş.

ISBN 978-9943-26-034-4

UO‘K:372.854-512.121
KBK 24.14я721

Respublikanyň ýörite kitap gaznasynyň serişdeleriniň hasabyndan kärende üçin çap edildi.

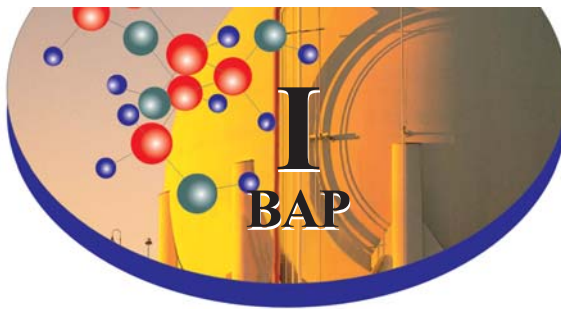
Şu neşire degişli ähli hukuklar ýörite kanunlar esasynda goralýar. Ondaky tekst we illýustrasiýalary neşirýat hem-de awtoryň razylygy bolmasa doly ýa-da bölkleýin göçürüp çap etmek gadagan edilýär.

ISBN 978-9943-26-034-4

© Askarow I.R., Tohtabaýew N.H., Gopirow K.G., 2004, 2013.

© «Sharq» neşirýat-çapana paýdarlar kompaniýasynyň

Baş redaksiýasy, 2004, 2013.



HIMIÝANYŇ ESASY DÜŞÜNJELERI WE KANUNLARY

1-Ş. HIMIÝA YLMY WE ONUŇ WEZİPELERI. YLYM HÖKMÜNDE ÖSÜŞINIŇ TARYHY

- **Himiýa maddalar, maddalaryň häsiýetleri we olaryň bir-birine öwrülişi hakyndaky ylymdyr.**

Himiýa tebigatdaky ähli zatlaryň dürli görnüşdäki himiki maddalardan düzülenligine esaslanmak bilen olaryň bir görnüşden başga görnüşe öwrülmeğini kanunalaýyklyklaryny hem-de häsiýetlerini öwrenýän ylym hasaplanýar.

Himiýa ylmynyň predmeti ähli tebigy we sintetik maddalardyr.

Tebigatdaky ýer, suw, howa, asman jisimleri, umuman, janly we jansyz ähli zatlar, gündelik durmuşda peýdalanylýan öý-hojalyk goşlary, azyk önümleri, umuman, daş-töweregimizdäki ähli zatlar himiki maddalardan düzülendir. Maddalar bolsa häzirki wagtda mälim bolan 118 sany himiki elementiň ol ýa-da beýleki ýagdaýda özara birleşmeginiň netijesinde peýda bolan birleşmelerdir. Şonuň üçin-de himiýa ylmy tutuş tebigatda himiki öwrülişikler netijesinde emele gelýän maddalaryň häsiýetlerini, olardan peýdalanmagyň ýollaryny we adamzat üçin möhüm bolan beýleki birnäçe meseleleri çözmäge gönüden-göni gatnaşýar. Tebigy ýagdaýda duşmaýan, sintetik ýollar bilen alynýan polietilen, plastmassalar, derman serişdeleri, kapron, neýlon ýaly süýümler, awtomobil we başga tehnik serişdeleriň köp sanly ätiýaçlyk şaýlary sintetiki himiki maddalardyr..

Tebigy we sintetiki himiki maddalardan himiki usullaryň kömeginde adam organizmi üçin emeli organlar, däri-dermanlary, azyk önümlerini, geým-gejimleri, ýaşamak üçin zerur bolan dürlüçe enjamlary, gurluşyk materiallaryny we beýlekileri taýýarlamakda giňden peýdalanylýar. Bularyň

ählisi maddalaryň fiziki we himiki häsiýetlerini öwrenmek arkaly amala aşyrylýar.

Sonuň üçin-de maddalaryň himiki we fiziki häsiýetlerini öwrenmek himiýa ylmyň esasy wezipelerinden biri hasaplanýar.

Ýaşayşy himiýasyz göz önüne getirip bolmaýanlygy sebäpli, daş-töweregimizde bolup geçýän özgerişleriň manysyna düşünmek üçin maddalary we olaryň himiki özgerişleriniň kanunalaýyklyklaryny bilmek talap edilýär..

Adamzat himiki maddalardan we olardaky özgerişlerden öz hajatlary üçin gadyndan peýdalanylýan gelipdir. Hytaýda, Müsürde, Merkezi Aziýada oba hojalygyna zyýan berijileriň garşysyna göreşmekde, dürli boýaglary öndürmekde, arhitektura ýadygärliklerini gurmakda, geým-gejim taýýarlamakda himiki maddalardan we hadysalardan giňden peýdalanylýardylar.

Dünýä belli beýik eždatlarymyz Ahmet al-Fergany, Abu Bekr Muhammet ibn Zakariýa ar-Razy, Abu Nasr Faraby, Abu Reýhan Biruny, Abu Ali ibn Sina baryp VIII—X asyrlarda özleriniň ylmy eserlerinde himiki maddalardan durmuş hajatlary we dürli keselleri bejermekde peýdalanmagyň ýollary hakynda gymmatly maglumatlary getiripdirler.

Abu Ali ibn Sinanyň dermanlyk maddalaryň belli bir düzümde bolmagyny beýan etmek arkaly olaryň düzüminiň hemişelik kanunyny, olary ýönekeý we çyl°yrymly dermanlara toparlamak arkaly atom-molekulýar taglymatyň ilkinji dü°ünjeleriniň °ekilleni°ini esaslandyrmagy ýurdumyzda himiki bilimler bilen meşgullanmaklygyň taryhynyň kökleriniň has çuňdugyny delillendirýär..

Orta asyrlara gelip, Ýewropadaky ösüş himiýa ylmynda hem öz beýanyny tapdy. XVII asyrdan nemes alymy G.Ştal flogiston nazaryýetini döretdi. XVIII asyrdan rus alymy M.Lomonosow maddalar hakyndaky elementler we korpuskulalar dogrusyndaky pikirlerini beýan etmek arkaly atom-molekulýar taglymaty hakyndaky düşüňjeleri ösdürdi. Fransuz alymy A.Lawuazýe ýanma we okislenme hadysalary hakynda ylmy nazaryýetleri döretdi. Inlis alymy J.Dalton öz tejribelerine esaslanyp, atomistik nazaryýetiň esaslaryny beýan eden bolsa, 1869-njy ýylda rus alymy D.Mendeleyew tarapyndan şol döwre çenli belli bolan himiki elementleri toparlara bölmek üstünlikli amala aşyrylyp, elementleriň Periodik jedweli döredildi. Şol döwürde rus alymy A.Butlerow organiki maddalaryň gurluşynyň nazaryýetiniň esaslaryny beýan etdi. Himiýa ylmyň ösmegine G.Dewi, N.Bor, M.Swet, E.Franklend, A.Kekule, W.Markownikow, M.Faradeý, Ş.Wýurs, Geý-Lýussak, S.Arrenius, E.Rezerford, M.Skladowskaýa-Kýuri, P.Kýuri, N.Zelinskiý, N.Zinin,

M.Kuçerow, A.Faworskiý, P.Şorigin, N.Semýonow, A.Nesmeyanow, N.Koçetkowa, W.Sergeýew, I.Azerbaýew, A.Kuatbekow, O.Sadykow, S.Ýunusow, H.Usmonow, M.Nabiýew, H.Oripow, S.Sobirow, K.Uteniýazow we başga görnükli alymlar öz goşantlaryny goşdular.

XX asyryň ahyryna gelip, himiýa ylmy has güýçli depgin bilen ösdi.

1991-nji ýylda Özbegistan öz garaşsyzlygyna eýe bolandan soň, himiýa ylmy we himiýa senagatynyň ösmegi üçin has uly mümkinçilikler döredi. Netijede, Müňbulak, Gök dumalak, Şortan we başga nebit-gaz kánleriniň açylmagy we olaryň esasynda himiýa senagatynyň ösmegi netijesinde Özbegistanda nebit we nebit önümlerini daşardan getirmegiň soňuna çykmak bilen birlikde olary daşary ýurtlara eksport etmek mümkinçilikleri döredildi.

Şonuň ýaly-da, gazylyp alynýan peýdaly zatlaryň gorlaryndan akylly-başly peýdalanmak arkaly senagat üçin gymmatly bolan onlarça himiki önümleri öndürmek ýola goýuldy. Asakada öndürilýän «Damas», «Spark», «Neksiýa», «Matiz», «Lasetti» hem-de Samarkantda öndürilýän «Ataýol» kysymly awtomobilleriň, Daşkentde öndürilýän traktor we samolýotlaryň onlarça ätiýaçlyk şaýlarynyň sintetiki himiýa önümleridir. Olaryň ählisi Özbegistanda taýýarlanýandygy himiýa ylmyň gazananlarynyň netijelerindendir.

2-Ş. ÖZBEGISTANYŇ HIMIK ALYMLARYNYŇ HIMIÝA YLMYNA GOŞAN GOŞANTLARY

Dünýäniň himik alymlarynyň hatarynda özbegistanly himik alymlar hem himiýa ylmyň we senagatynyň ösmegine öz goşantlaryny goşup gelýärler.

Özbegistan Ylymlar Akademiýasynyň Umumy we organiki däl himiýa instituty, Polimerler himiýasy we fizikasy instituty, Bioorganiki himiýa instituty, Ösümlük maddalarynyň himiýasy instituty hem-de başga-da birnäçe ylmy-barlag laboratoriyalarynda, ýokary okuw edaralarynyň himiýa fakultetlerinde we kafedralarynda himiýanyň dürli ugurlary boýunça ylmy-barlaglar alnyp barylýar.

Ýurdumyzyň görnükli himik alymlary – K.S.Ahmedowyň, N.A.Parpiýewiň, Ş.I.Salihowyň, N.R.Ýusupbekowyň, M.A.Askarowyň, S.N.Nematomyň, A.A.Abduwahobowyň, Z.S.Salimowyň, S.Ş.Raşidowanyň, M.O.Obidowyň, T.M.Mirkamilowyň, B.M.Beglowyň, S.I.Iskandarowyň, H.R.Rustamowyň, Ý.T.Taşpolatowyň, Ş.T.Talipowyň, H.A.Aslanowyň, R.A.Abdu-rasulowyň, A.G.Mahsumowyň, H.M.Şahidoýatowyň, K.S.Tillaýewiň, A.S.Töräýewiň, O.N.Musaýewiň, S.Ýu.Ýunusowyň, S.M.Turopjanowyň, J.M. Mahka-

mowyn, U.M.Azizowyn, M.P.Irismetowyn, T.S.Sirlibaýewyn, A.A.Ýolçibaýewyn, A.G.Muftahowyn, K.A.Ahmerowyn, I.I.Ismailowyn, G.H.Hakimowyn we başgalaryň alyp baran we şu günki günde amala aşyran ylmy barlaglarynyň netijeleri Özbekistanda himiýa ylmynyň we senagatynyň ösmeginde we dünýä tanalmanynda möhüm ähmiýete eýedir.

O.S.Sadykow (1913—1987). ÖZYA akademigi, himiýa ylmlarynyň dok-



tory, professor. 600-den gowrak ylmy makalalary, 100-den artyk ylmy açyşlary bar. Gowaçadan bölünip alnan maddalaryň kompleksleýin himiki barlaglarynyň netijelerine bagyşlanan işleri üçin 1985-nji ýylda D.I.Mendeleyew adyndaky altyn medal bilen sylaglandy. Zähmet gahrymany diýen hormatly ada mynasyp boldy. Ol ÖZYA Bioorganiki himiýa institutyny esaslandyrdy. Ol dünýä meşhur bolan himik alymlaryň kitabyna girizilen özbek alymy.

S.Ýu.Ýunusow (1909—1991). ÖZYA akademigi,



himiýa ylmlarynyň doktory, professor. 600-den artyk ylmy makalalaryň, 100-den gowrak ylmy açyşlaryň, 10-dan artyk monografiýalaryň awtory. 1969-njy ýylda Zähmet gahrymany diýan ada mynasyp boldy. D.I. Mendeleyew adyndaky altyn medal bilen sylaglandy. ÖZYA Ösümlük maddalarynyň himiýasy institutyny esaslandyrdy we ösümlük maddalarynyň himiýasy mekdebini döretdi. Özbekistanda duşan 3600-dan gowrak ösümlükde 2000-den gowrak alkaloidleri anyklady.

N.A. Parpiýew (1931). ÖZYA akademigi, himiýa ylmlarynyň doktory, professor. Özbekistanda at gazanan ylmy işgär. 500-den gowrak makalanyň, 7 sany monografiýanyň, 3 dersligiň awtory, 22 sany awtorlyk şahadatnamasy bar. Ylmy işleri koordinasion birleşmeleriň stereo-himiýasyna, olaryň gurluşyna bagyşlanan. Molibden, reniý, wolfram we simaby anyklamagyň hem-de ýokary derejede arassa molibden almagyň termik usulyňy işläp taýýarlady.



Ş.I. Salihow (1944). ÖZYA akademigi, biologiýa

lymlarynyň doktory, professor. Özbegistanda at gazanan ylmy işgär. 275-den gowrak ylmy makalalaryň, monografiýalaryň, 40-dan artyk patentleriň awtory. Oksidleriň himiki gurluşy we olaryň organizme täsiri barada ylmy mekdep döretdi. Alymyň 10-a golaý preparatlary medisina ulanylýar. Onuň ýolbaşçylygynda alnan feromon tutujylary ýurdumyzyň pagtaçylygyny zyýankeşlerden goramakda birnäçe ýyldan bäri giňden ulanylýar.



N.R. Ýusubekow (1940). ÖZYA akademigi, tehnika ylymlarynyň doktory, professor. Özbegistanda at gazanan ylmy işgär. Biruny adyndaky Döwlet baýragynyň laureaty. 300-den gowrak ylmy makalalaryň, 30-dan gowrak ylmy açýslaryň we birnäçe monografiýalaryň awtory. Ylmy işleri himiki kibernetika degişli bolup, önümçilik proseslerini awtomatlaşdyrmagy öwrenmegiň ylmy mekdebini esaslandyrdy.



H.U. Usmanow (1916–1994). ÖZYA akademigi, himiýa ylymlarynyň doktory, professor. Özbegistanda at gazanan ylym we tehnika işgäri. Biruny adyndaky Özbegistan Döwlet baýragynyň laureaty. 1951-nji ýylda Respublikada polimer maddalar laboratoriyasyny döretdi. Onuň ýolbaşçylygynda pagta sellýulozasyny almagyň dünýä standartlary talaplaryna jogap berýän birnäçe tehnologik ulgamlary işlenip taýýarlandy.



A.A. Abdurahobow (1941). ÖZYA akademigi, himiýa ylymlarynyň doktory, professor. 400-den gowrak ylmy makalalaryň, 20-den gowrak ylmy açýslaryň we 5 monografiýanyň awtory. Ylmy işleri elementorganik birleşmeleriň himiýasyna, näzik organiki sintez meselesine, aşakmolekulýar bioregulyatorlaryň täsiriň mehanizminiň himiki mazmunyny kesgitlemäge, giňişlik himiýa ugurlaryna degişli bolup, feromonlaryň sintez usullaryny işläp, oba hojalygyna ornaşdyrdy.



T.M. Mirkomilow (1939–2004). ÖZYA



akademigi. Tehnika ylymlarynyň doktory, professor. 450-den gowrak ylmy makalalaryň, 40-dan gowrak ylmy açyş we 4 monografiýanyň, 5 dersligiň awtory. Ylmy işleri poli-mer maddalaryň himiki tehnologiýasynyň meselelerine, plastmassalaryň, emeli süýümleriň, oda çy-damly kinofotoplýonkalaryň hemde fiziologik aktiw polimerleriň sintezine bagyşlanan.



Ý.T. Taşpolatow (1932–2008). ÖzYA akademigi. Himiýa ylymlarynyň doktory, professor. Özbekistanda at gazanan ylmy işgär. 410-dan gowrak ylmy makala, patent we oýlap tapyşlaryň 35-iniň, 3 monografiýa-nyň, 2 dersligiň, 15 okuw gollanmalarynyň awtory. K-1 preparaty metal üst bilen sürtülmesini kemeldýän madda hökmünde dokmaçylyk kärhanalarynda we himiki süýüm zawodlarynda giňden ulanylýar. Pagta sellýulozasy boýunça ylmy mekdep dörettdi.



A.G. Mahsumow (1936). Himiýa ylymlarynyň doktory, professor. Özbekistanda at gazanan oýlap tapyjy. 850-den gowrak ylmy makalalaryň we oýlap tapyşlaryň, 10-dan gowrak derslik we monografiýalaryň awtory. Ylmy işleri propargil spirtine we geterosiklik birleşmeleriň esasynda täze fiziologik aktiw maddalary sintez etmeklige bagyşlanan bolup, organiki himiýa boýunça öz mekdebini döreden görnükli alym.

Himiýa ylymlarynyň ulgamyndaky «Tarytlary himi-

ki düzümi esasynda toparlara bölmek we sertifikasiýalaşdyrmak» atly täze hünäri 1997-nji ýylda özbek alymlary I.R.Askarow we T.T.Riskiýewler tarapyndan esaslandyryldy. Bu täze himiýa ylmynyň şekillenmeginde özbek alymlary A.A.Ibragimov, G.H.Hamrakulow, M.A.Rahimjanow, M.Ý.Isakow, K.M. Karimkulow, O.A.Taşpolatow, A.A.Namazow, B.Ý.Abduganiýew, Ş.M.Mirkamilow, O.Kulimow, N.H.Tohtabaýew we başgalar tarapyndan amala aşyrylan we alnyp barylýan ylmy barlaglaryň netijeleri möhüm ähmiýete eýe boldy.

3-Ş. MADDA WE ONUŇ HÄSIÝETLERI

Ýer, Gün, öý, awtomobil, çemçe, kitap — jisimlerdir. Himiki stakan, kolba, probirka hem jisime degişlidir. Bu gaplar çüýşeden emele gelendir. Çemçäniň alýuminiýden, kümüşden ýasalmagy mümkin. Alýuminiý, kümüş, çüýşe, suw, kükürt, hek, şeker, kislorod, azot, demir — maddalardyr.

● Jisimler maddalardan düzülendir.

Tebigatda örän köp dürli maddalar duşýar we olaryň tebigatda duş gelmegi adama bagly däldir. Biz howadaky suwy görmeyäris, ol derýalarda we deňizlerde bardyr. Biz kislorody görmeyäris we ol hakynda oýlanmaýarys, ýöne ol howanyň düzüminde bar, biz dem alanda kislorody özümize kabul edýäris. Şonuň üçin maddalar jisime bagly bolmadyk ýagdaýda bolýar diýmek bolar.

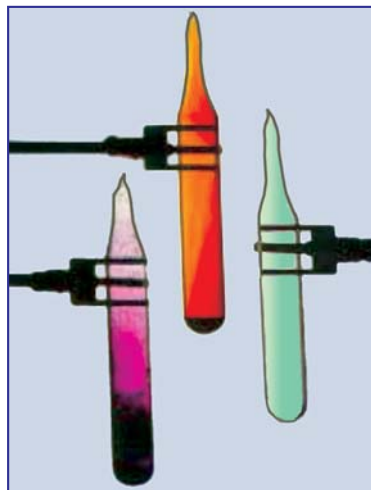
Maddanyň häsiýetleri. Bize şeker, hek, duz, kükürt, suw, spirt, kükürt kislotasy berlen (bular gündelik durmuşda ulanylýar). Gant, duz, bor, kükürt — gaty maddalar bolsa, suw, spirt, kükürt kislotasy — *suwuk maddalardyr*.

Ýokarda sanap geçilen gaty maddalary nähili tapawutlandyrmak bolar? Gant, duz, bor — *ak reňkli*, kükürt — *sary reňkli*, diýmek, bu maddalar dürli reňke eýedirler. Birmeňzeş reňkli gant, duz, bor suwa salynsa, bor *eremeyär*, gant we duz ereýär. gant we duz bir-birinden tagamy bilen tapawutlanýar.

Suwuk maddalar reňksizdirler. Olary nähili tapawutlandyrmak bolar? Spirt — ýiti yslydyr, suwuň we kükürt kislotasynyň ysy ýok. Suwuň we kükürt kislotasynyň dykzlygy dürlüçedir, $\rho_{\text{suw}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ we $\rho_{\text{kükürt kislotasy}} = 1840 \text{ kg/m}^3$.

Suw, spirt we kükürt kislotasynyň *gaýnama temperaturasy* dürlüdir: $t_{\text{g suw}} = 100^\circ\text{C}$, $t_{\text{g spirt}} = 78^\circ\text{C}$, $t_{\text{g kükürt kislotasy}} = 338^\circ\text{C}$;

Maddalar we olaryň häsiýetleri adama bagly däl, olar biziň duýgy organlarymyza täsir edýär we biz olaryň reňkini görýäris, tagamyny we ysyny duýýarys. Şolar boýunça-da olary tapawutlandyryarys (1, 2-nji suratlar).



1-nji surat. Ýod, brom we hlor maddalary.

- Reňk, ys, dykzlyk, tagam, gaty, suwuk, gaz haly — maddalaryň häsiýetleridir.



2-nji surat. Tebigatda duşýan dürli mineral maddalar.



Daýanç düşünjeler: madda, jisim, tebigat, howa, kolba, stakan, çüýşe, alýuminiý, demir, kümüş, kislorod, kükürt, azot, spirt, kükürt kislotasy, ereme, häsiýet, gaýnama temperatura, reňk, ys, tagam, dykzlyk.



Sorag we ýumuşlar:

1. Öz bilýän jisimleriňize mysal getiriň.
2. Size belli bolan maddalary aýdyp beriň.
3. Maddanyň nähili häsiýetleriniň bolmagy mümkin?
4. Öwrenen we bilen maddalaryňyzy häsiýetleri boýunça tapawutlandyryň.



1-nji amaly sapak.

HIMIÝA OTAGYNDAKY ENJAMLAR BILEN IŞLÄNDE ZÄHMET HOWPSUZLYGY KADALARY BILEN TANYŞMAK

Himiýadan tejribe işleri we laboratoriya işlerini geçirende halat geýilmelidir.

Iş stolunda artykmaç zatlar bolmaly däl we zerur zatlar arassa ýagdaýda bolmalydyr.

Her bir iş ýörite depdere aşakdaky tertipde bellenilip barylmaladyr:

1. Tejribe işiniň geçiriljek günü, sagady we işiň tertip nomeri.
2. Tejribe işiniň temasy.
3. Mashg'ulotdan maksat.
4. Işiň ýerine ýetirilen esbabynyň shemasy.
5. Tejribäniň geçirilişiniň gysgaça beýany.
6. Reaksiya deňlemeleri.



7. Reaksiýalaryň dowamynda maddalarda ýüze çykýan özgerişler.

8. Jemleýji netijeler.

Tejribeler tamamlanandan soň, peýdalanylýan maddalary tabşyrmaly, çüýşe gaplary we esbaplary arassalamaly, ýuwmaly we laboranta tabşyrmaly.

Himiýadan laboratoriya işleri we amaly sapaklar geçirilende seresapsyzlyk edilse, netijede ýaramaz hadysalaryň bolmagy mümkin. Olaryň gelip çykyşynyň sebäpleri esasan, kadadan artyk gyzdyrylmagynyň netijesinde gapdan suwuklygyň atylýp çykmagy, natriý metalyna nem we suwuň syçramagy, maddalar bilen nädogry işlenende seresapsyzlyga ýol berilmegi ýalylar bilen baglydyr.

Ýaramaz hadysalaryň önüni almak üçin aşakdaky zähmet howpsuzlygy kadalaryny berjaý etmek zerurdyr:

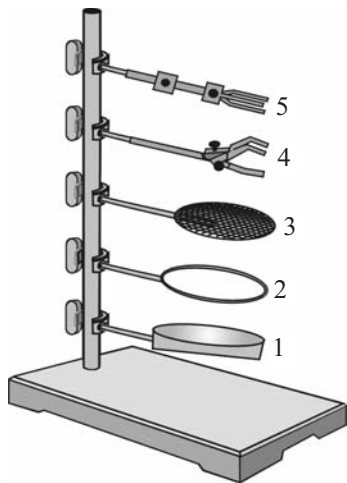
1. Işi ýerine ýetirmegiň tertibini pugta öwrenmezden we tejribe geçirmek üçin zerur esbaplaryň dogry ýygnalandygyna göz ýetirmezden tejribe geçirmäge başlamaly däl.
2. Maddalary gös-göni ysgap görmek, ellemek, tagamyny dadyp görmek gadagandyr.
3. Tejribeleri mümkingadar tússeçykarly şkafta geçirmeli.
4. Tejribäniň dowamynda termometr döwüläýse, ondaky simaby ýörite usullar bilen çaltlyk bilen ýygnap almaly we simap dökülen ýere kükürt sepmeli.
5. Natriý metaly kerosiniň içinde saklanmalydyr we artyp galan bölejiklerini spirtde eredip bitaraplaşdyrylmalydyr.
6. Ýanyjy we uçujy maddalary tejribe stolunyň üstünde köp mukdarda saklamaly däl we olary elektrik plitasyndan we açyk ot çeşmesinden daşrakda saklamaly.
7. Maddalar gyzdyrylanda mümkin boldugyça üsti berk gyzdyryjy esbapdan peýdalanylň.
8. Ýangyn bolan mahalynda ilki bilen yangynyň döremegine sebäp bolan çeşme söndürilýär, soňra çäge sepilýär ýa-da üsti ýapylýar. Ýalňyş töwerege ýaýramak howpy bar bolsa ot söndürijiden peýdalanmaly.
9. Probirkalary we başga çüýşe gaplary seresaplyk bilen gyzdyrmaly we gyzdyrylanda olaryň agzy özüňden aňry tarapa garadylmalydyr.
10. Kislota we aşgarlar erginleri gyzdyrylanda gorag serişdelerini we ýörite äýnek dakynmaly.

11. Reaksiya geçirilyän we gyzdyrylyän gaplara eñilip seretmek mümkin däl.
12. Kislotalar suwuklandyrylanda kislotany az-azdan gabyň diwary boýunça suwuň üstüne guýmaly.
13. Konsentirlenen kislotalary we aşgarlary rezin pipetka bilen ölçemek gadagandyr. Olary diňe damdyryjynyň kömeginde ölçäp almak bolar.
14. Kislotalar saklanýan gaplary dökülmez we syçramaz ýaly edip tutmaly we ýerleşdirmeli.
15. Partlaýjy garyndy emele getirmek howpy bolan maddalar bilen işlände aýratyn ätiýaçlyk çäreleri görülmelidir.
16. Seresapsyzlyk bilen işlenilende geým-gejimplere, göze, endamyňa zyýan ýetmegi we ýaralanmagy mümkin. Şonuň üçin ýerliksiz hereket etmeli däl, maddalar bilen oýun edilmegine ýol berilmeli däldir.
17. Tejribeler tamamlanandan soňra gazy, elektrik we suw çeşmelerini ýapmaly. Tok bilen işleýän enjamlary ölçümläli.
18. Iş ýeriniň hemişe arassa we tämiz saklanmagy üpjün edilmelidir.



2-nji amaly sapak.

LABORATORIÝA ŞTATIWI, SPIRT ÇYRASY, GAZ ÝANYJLARY BILEN IŞLEMegiň USULLARYNY, ÝALNYŇ GURLUŞYNY ÖWRENMEK



3-nji surat. Laboratoriýa ştatiwi.

Laboratoriýa ştatiwi bilen işlemek

1. Laboratoriýa ştatiwiniň gurluşy (3-nji surat).

Ştativ himiki tejribeler geçirilende gerek bolýan iň möhüm esbapdyr. Ol esasan we sterženden ybarat bolup, steržene gysgyçlaryň kömeginde dürli halkalar, tutguç we başga dürli enjamlar berkidilýär.

Esasdaky ýörite deşige steržen towlanyp berkidilýär. Şonda steržen ýörite deşige ahyryna çenli girizilmeli we pugta berkidilmelidir!

3-nji suratda ştativ üçin niýetlenen enjamlardan 5-si şekillendirilendir. Munda 1 — çäge ýa-da

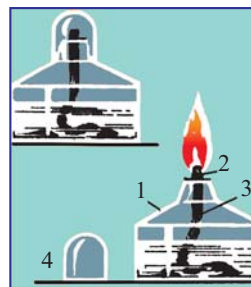
suw hemmemy, ol gaýnama temperaturasy dürli bolan suwuklyklary kowup ykarmak, dürli temperaturalarda bolup geýän reaksiýalary geçirmek üçin; 2— halkaly tutguç, ol dürli göwrümlü düýbi togalak kolbalary we keramiki kâseleri tutup durmak üçindir; 3— asbest torly esas, ol düýbi ýasy, konus şekilli kolbalary, stakanlary, keramiki kâsejikleri gyzdyrmak üçin; 4— tutguç, ol probirkalary, sowadyjylary gysyp saklap durmak üçin; 5 — ildirgiç, ol dürli kömekçi şlangalary ýa-da başga zatlary asyp goýmak üçin niýetlenendir.

Enjamlaryň steržende ýokary we aşaklygyna süýşürilmegi ýa-da alnyp goýulmagy, maksada görä islendik mukdarda ornadylmagy mümkin. Olary berkitmek ýa-da boşatmak gysgyçdaky wintniň kömeginde amala aşyrylýar.

2. Ştatiwden peýdalanmak.

Laboratoriýa ştatiwinden peýdalanylanda aşakdakylar pugta berjaý edilmedir:

- **Probirkalar we kolbalar tutguja berkidilýär. Şonda olar gaty gysylmaly däl, olaryň döwürmegi mümkin.**
- **Stakanlar asbest torly esasa goýulýar. Bu stakanynyň düýbünü birmeňzeş derejede gyzdyrmaga mümkinçilik berýär.**
- **Keramiki kâsejikleriň we tigelleriň halkanyň üstüne torsuz goýulmagy hem mümkin.**



4-nji surat. Spirt çyrasy.

Spirt çyrasy bilen işlemek

1. Spirt çyrasynyň gurluşy (4-nji surat).

Spirt çyrasy spirt guýulýan gapdan (1), metal diskden (2), pelteden (3) we gapajykdan (4) ybaratdyr.

2. Spirt çyrasynyň işe taýýarlanylşy.

- **Spirt çyrasynyň ýakmak üçin ýaramlydygyna göz ýetirmeli.**
- **Spirt çyrasynyň gapjagazynyň 1/2 göwrümüne çenli guýguyjyň kömeginde esewanlyk bilen spirt guýulýar.**
- **Nahdan edilen peltäni turbajygyň içinden geçirmeli we peltäniň ujuny gaýçy bilen kesmeli we ony spirt bilen öllemeli.**
- **Spirt çyrasynyň gapajygyny geýdirmeli. Spirt çyrasynyň hemişe şeýle ýagdaýda saklanmalydygyny ýatdan çykarmaň!**

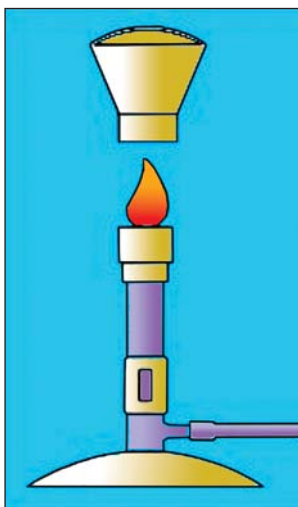


5-nji surat. Spirt çyrasynyň ýalynyň gurluşy.

- Ýanyp duran spirt çyrasynyň ýalynyna syn ediň.
- Ýalny üç bölege bölmek mümkin (5-nji surat):
 - 1 – ýalnyň ýokarky bölegi we gyalary ýagty däl, iň gyzgyn ýeri;
 - 2 – ýalnyň ortaky bölegi iň ýagty we gyzgyn ýeridir;
 - 3 – ýalnyň aşaky bölegi, peltä golaý ýagty däl we gaty gyzgyn däl.

Spirt çyrasy, gaz gorelkasy ýa-da islendik ýanyjy maddalar bilen iş salyşanda, ot almakda, ýalyndan peýdalananda gaty ägä boluň. Siziň esewan bolmanlygyňyz netijesinde özüňize ýa-da töwerekdäkilere uly howpuň döremegi mümkin.

Ýalnyň iň yssy ýeri ony ýokary gyraky öçügsi bölegi bolup (5- we 7-nji suratlar), probirkalar gyzdyrylanda şu böleginden peýdalanylýar. Probirkanyň peltasine degmez ýaly oňa gözegçilik edip durmaly.



6-njy surat. Gaz gorelkasy.

3. Spirt çyrasynyň ýakylşy we söndürilişi.
 - Spirt çyrasy otluçöp ýa-da başga bir ýanyp duran çöp bilen ýakylýar.
 - Spirt çyrasyny beýleki ýanyp duran spirt çyrasyndan ýakmak gadagan.
 - Spirt çyrasyny gapajygyny geýdirip söndüriň. Ýanyp duran spirt çyrasyny hiç haçan üfläp öçürmäh!
 - Spirt çyrasyny ýakyp, söndürüp görüň.
4. Ýalnyň gurluşy. Spirt çyrasynda gyzdyrmak.

Spirt çyrasy bilen himiki çüşeden taýýarlanan gaplary gyzdyrmak mümkin.

Gaz gorelkasy bilen işlemek

Gaz kislorod ýa-da howa bilen gorelkada garyşandan soň agzynda ot aldyrylýar. Himiýa laboratoriyalarynda Bunzen we Teklýu gaz gorelkalaryndan peýdalanylýar. Olaryň gurluşy her hili bolsa-da, işleýşi birmeňzeş.

1. Gaz gorelkalarynyň umumy gurluşy (6-njy surat).

Gaz gorelkasy metal turbajyk, garyjy, howa ýa-

da kislorod akymyny sazlaýan halka, gaz akymyny sazlaýjyny berkidijiden ybarat bolýar.

2. Gaz gorelkasyny ýakmak we öçürmek.

Gaz we howa akymynyň tizligini dolandyrmak üçin halka we wint bolup, olaryň kömeginde gaz we howa akymy sazlanýar. Gorelkany ýakmak üçin otluçöp ýa-da ýanyp duran çöp gazyň jürmenegini açmak bilen gorelkanyň agzynyň gapdal tarapyndan ýakynlaşdyrylýar. Howa akymy gaz doly ýanar ýaly edip sazlanýar. Gazyň doly ýanýandygyny şöhlesiz ýalnyň ýanmagyndan bilmek bolar.

Gorelkany öçürmek üçin gazyň jürmenegini ters tarapa ahyryna çenli towlamaly.

3. Gaz gorelkasynda gyzdyrmak.

Gaz gorelkasynyň ýalynyň orta böleginde temperatura ep-esli pes, çetki we ýokary böleginde bolsa temperatura ýokary. Şonuň üçin gyzdyrmak hut şu ýokarky böleginde alnyp barylýar (7-nji surat).

Açyk ýalynda diňe ýuka diwarly himiki gaplar we probirkalar gyzdyrylmagy mümkin. Munuň üçin ýalyn bilen ilki probirkanyň ähli bölegi, soňra madda salnan bölegi gyzdyrylýar. Stakan we kolbalar sim toruň ýa-da asbest toruň üstüne goýlup gyzdyrylýar.



7-nji surat. Gaz gorelkasynyň ýalnynda gyzdyrmak.

4-Ş. ATOM-MOLEKULÝAR TAGLYMAT. ATOMYŇ WE MOLEKULALARYŇ REALLYGY (BARLYGY). HIMIKI ELEMENT, HIMIKI BELGI

Ilkibaşda, gadymy grek filosoflary daş-töwerekdäki barlyk örän ownuk, bölünmeýän böljeklerden — atomlardan (grekçe *atomos* — *bölünmeýän*) ybarat diýen taglymy öňe sürüpdirler.

Beýik eždatlarymyz Jobir ibn Haýýan (Gaber), Ahmet al-Fergany (Alfraganus), Abu Bekr Muhammet ibn Zakariýa ar-Razy (Razes), Abu Nasr Faraby, Abu Reýhan Biruny, Abu Ali ibn Sina (Awisenna) ýaly akyldarlar öz dünýägaraýşynda bolan ençeme eserlerinde daş-töweregimizi gurşaýan dünýäniň çylşyrymly gurlandygyny, jisimleriň, daş-töweregiň üzüksiz üýtgäp

durandygy, köp waka-hadysalaryň sebäpçisi maýda, göze görünmeýän elementler diýip ykrar edipdirler, olaryň tebigatyny düşündirmäge çalyşypdyrlar.

Lomonosow, Dalton, Awogadro we başga alymlaryň işleri netijesinde maddanyň atom-molekulýar gurluşyna degişli taglymlar barha ösdi. Bu taglymlar atomyň we molekulalaryň real barlygyna esaslanan bolup, 1860-njy ýylda Karlsruheýede bolup geçen himikleriň halkara kongresinde atom we molekula düşünjelerine anyk kesgitleme berildi. Atom-molekulýar taglymat ähli alymlar tarapyndan kabul edilip, himiki özgerişler atom-molekulýar taglymat nukdaý nazaryndan seljerilip başlandy.

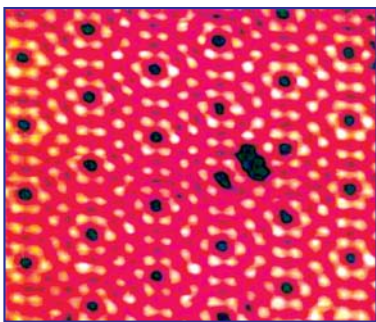
Häzirki wagtda atom-molekulýar taglymatynyň esasy ýagdaýlary aşakdaky ýaly düşündirilýär:

- **Maddalar olaryň himiki häsiýetlerini özünde saklaýan iň kiçi bölejiklerden, ýagny molekulalardan ybarat.**
- **Molekulalar atomlardan ybarat.**
- **Atomlar çylşyrymly gurluşa eýe bolup, elektron, proton, neýtron we başga bölejiklerden ybarat.**
- **Molekulalar we atomlar hemişelik hereketde bolýar.**

Atom-molekulýar taglymat – tebigy ylymlaryň esasy nazaryýetlerinden biri bolup, ol dünýäniň maddy bitewiligini tassyklaýar.

Maddalaryň ýagdaýyna görä, atomlaryň we molekulalaryň arasyndaky aralyk dürlüçe bolýar: atomlaryň we molekulalaryň arasyndaky aralyk gaty we suwuk hallarynda has ýakyn, gaz halyndaky maddalarda gaty uzak bolýar.

Fizika ylmyndan belli bolşy ýaly, temperatura üýtgände jisimiň görümi-de üýtgeýär. Munuň sebäbi maddalar örän kiçi bölejiklerden — atom ýa-da molekulalardan düzülendigi bolup, olaryň arasyndaky aralyk temperaturanyň ýokarlanmagy bilen belli bir derejede ulalýar, sowadylanda bolsa kiçelýär. 9-njy suratda ýod maddasynyň gyzdyrylanda gaty halyndan bug halyna geçişi we buguň buz salnan kolbanyň diwarlarynda sowap, gaty halyna geçýändigini teswirlenendir.



8-nji surat. Kremniý atomlarynyň elektron mikroskopda alnan fotosuraty.

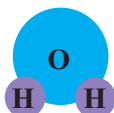
Häzirki wagtda aýratyn alnan molekulanyň möçberini, massasyny hasaplamak, atomlaryň molekuladaky baglanyşyk tertibini anyklamak mümkinçilikleri bar.

Atom ýa-da molekulany ýönekeý göz bilen

görüp bolmaýar, ýöne olar hakykatdan-da bardygyny elektron mikroskoplarda görmek we surata almak mümkin (8-nji surat).

Molekulalaryň arasynda dartyş we itekleşme güýçleri bar. Molekulalaryň her biri öz massasyna, ölçegine we özboluşly himiki häsiýetlere eýedir. Bir maddanyň molekulalary birmeňzeş, dürli maddalaryň molekulalary dürlüçe bolup, düzümi, massasy, göwrümi, häsiýetleri bilen bir-birinden tapawutlanýar.

Meselem, ýoduň we suwuň molekulalary dürlüçedir:



Molekulalar hemişe hereketde bolýarlar. 1827-nji ýylda inlis alymy Broun mikroskopda suwuklykdaky gaty bölejikleriň hereketine gözegçilik edende, olaryň üznüksiz hereket edýändiglerini anyklapdyr. Häzir bu hadysa Brounyň hereketi diýlip atlandyrylýar we suwuklygyň molekulalarynyň tertipsiz ýagdaýda dyn-gysyz hereketdedigini görkezýär.

- **Bir maddanyň molekulalarynyň başga maddanyň molekulalarynyň arasynda ýaýramagy mümkin we bu hadysa diffuziýa diýilýär.**

Brounyň hereketi, diffuziýa (meselem, ysyň howada ýaýraýşy), gandyň suwda ereýşi we başga şuna meňzeş hadysalar molekulalaryň bardygyny hem-de hemişe hereketdedigini görkezýär.

- **Molekula – maddanyň himiki häsiýetlerini ýüze çykarýan iň kiçi bölegidir.**
- **Molekula – özara bagly atomlar toparyndan ybarat bölejikdir.**

Molekulalar atomlardan ybarat. Suwuň molekulalaryny ýörite esbapda elektrik togunyň kömeginde dargatmak mümkin. Bir trubkada toplanan gazyň göwrümi ikinji trubkadaky gazyň göwrümünden iki esse köpräk bolýar (19-njy surat). Göwrümi köpräk gaz ýanýar. Bu – wodorod. Göwrümi azrak gaz ýanmaýar, ýöne ýanmaga kömek edýär. Bu – kislorod. Şu tejribede emele gelen maddalar — wodorod we kislorod suwdan emele gelyär, çünki suwuň molekulalary has kiçi bölejiklerden — wodorod hem-de kislorod atomlaryndan ybarat.



9-njy surat. Ýod bölejikleriniň sowuk üstde toplanyp, ýod maddasyny emele getirmegi.

- **Himiki reaksiýalarda molekulalar atomlara dargaýar ýa-da atomlardan ybarat düzümini üýtgedýärler.**
- **Atomlar bolsa himiki reaksiýalarda üýtgemän galýar diýen ýaly.**
- **Atomlardan molekulalar emele gelýär.**
- **Himiki reaksiýa (özgeriş) – atomlaryň hereketiniň özboluşly görnüşidir. Bu materiýanyň hereketiniň himiki şeklidir.**

Tebigatda dürlüçe massalara, ölçeglere we häsiýetlere eýe bolan atomlar bar.

- **Atomlaryň belli bir görnüşü himiki elementdir.**

Häzirki günde atomlaryň 118 sany görnüşü – 118 himiki elementiň bardygy mälim. Älemdäki ähli janly we jansyz tebigat esasan şu himiki elementlerden ybarat.

Her bir himiki element öz adyna we himiki belgisine eýe.

- **1813-nji ýylda şwed himiki Berseliusyň teklibi boýunça himiki belgi — elementiň latynça adynyň baş harpy ýa-da baş harpyň yzyna soňky harflardan birini goşup ýazmak bilen aňladylar.**

Meselem, H (Hydrogenium) – wodorodyň himiki belgisi, latynça adynyň baş harpydyr; Hg (Hydragirum) – simabyň himiki belgisi, latynça adynyň baş we ýene bir harpyndan ybarat. Käbir himiki elementler barada jiltiň 3nji sahypasynda maglumatlar berlen.

Diýmek, himiki belgi elementi we şu elementiň bir sany atomyny görkezýär.



Daýanç düşüňjeler: atom, molekula, materiýa, massa, ölçeg, Broun hereketi, element, element belgisi, diffuziýa.

Sorag we ýumuşlar:



1. Maddalar nämeden ybarat?
2. Temperaturanyň üýtgemegi jisimiň göwrümüne nähili täsir edýär?
3. Molekula näme?
4. Gazlary açyk kolbada saklamak mümkinmi?
5. Molekulany we maddany beýan edýän häsiýetleri aýdyň: massa, ölçeg, düzüm, dykzlyk, gaýnama temperatura, suwuklanma temperaturasy.
6. Himiki element näme?



Daýanç düşüňjeler: uglerod, otnositel, absolýut atom massa, angstrom (Å), nanometr (nm), massa atom birligi.

Sorag we ýumuşlar:



1. Atomyň nähili ölçegleri bar?
2. Otnositel atom massa näme?
3. Atomyň diametri nähili ululyklarda ölçelýär?
4. Aşakdaky atomlaryň absolýut massalary berlen. Olaryň otnositel atom massalaryny tapyň: 1) demir – $93,13 \cdot 10^{-27}$ kg; 2) wodorod – $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg; 3) uran – $396,67 \cdot 10^{-27}$ kg.

6-Ş. HIMIKI MADDA – ATOMLARYŇ WE MOLEKULALARYŇ BIRLEŞMESIDIR

- Maddalar anyk himiki düzüme eýedir.
- Tebigatdaky ähli maddalar himiki elementlerden ybarat.

Bizi gurşaýan älemiň dürlüligini, dyngysyz üýtgäp durýandygyny görüp, bu älemiň esasan 118 sany elementden durýandygy haýran galdyrýar. Olaryň ählisi tebigatda birmeňzeş ýaýran däldir we birmeňzeş ýerleşen hem däldir. Ýer ýüzünde gazylyp alynýan baýlyklaryň 90% mukdaryny esasan baş sany element: kislorod, kremniý, alýuminiý, demir we kalsiý tutýar. Adamyň bedeniniň esasy bölegi üç elementden: kislorod, wodorod, ugleroddan we ýene 89 sany himiki elementden ybarat. 20-den artyk element tebigatda örän az mukdarda duşýar, käbirleri bolsa diňe laboratoriyalarda alynýar.

Himiki maddalar bir ýa-da birnäçe elementden ybarat. Suwy elektrik togunyň kömeginde dargadyp, aýry-aýry maddalary: wodorody we kislorody almak mümkin.

1-nji jedwel

Suwuň, wodorodyň we kislorodyň häsiýetleri

T/n	Häsiýeti	Suw	Wodorod	Kislorod
1.	Fiziki haly (20°C, 1 atm)	suwuk	gaz	gaz
2.	Gaýnama temperaturasy, °C	100	-253	-183
3.	Dykyzlygy (20°C, 1 atm)	1,00 g/ml	0,090 g/l	1,43 g/l
4.	Ýanyş aýratynlygy	ýok	bar	ýok

Suwuň häsiýetleri ony düzýän wodorod we kislorod maddalarynyň häsiýetlerinden düýpli tapawutlanýar (1-nji jedwel). Elementler täze madda emele getirende olar başlangyç häsiýetlerini ýitirýärler.

● **Iki we ondan köp dürli madda dargaýan madda — himiki birleşme diýilýär.**

Suw himiki birleşme bolup, ony wodorod we kisloroda dargatmak mümkin. Emma, wodorod we kislorod hem sada madda hökmünde molekula diýlip ykrar edilse-de, olary dürli başga maddalara dargatmak mümkin däl. Wodorod we kislorod sada maddalardyr. Sada maddalar diňe birmeňzeş atomlardan düzülendir. Diýmek, himiki madda — atomlaryň we molekularyň birleşmesidir.



Daýanç düşüňjeler: kislorod, kremniý, alýuminiý, demir, wodorod, natriý, hlor, elektrik togy, birleşme.

Sorag we ýumuşlar:



1. Suw darganda nähili maddalary emele getirýär?
2. Madda näme?
3. Suw we ony emele getirýän maddalaryň häsiýetlerini deňeşdiriň.
4. Himiki birleşme näme?
5. Natriýni we hlory dürli maddalara dargatmak mümkinmi? Nahar duzuny mümkinmi? Sebäplerini düşündiriň.

7-Ş. MOLEKULÝAR WE MOLEKULÝAR DÄL MADDALAR

● **Maddalary düzýän bölejikler tebigatyna görä molekulýar we molekulýar däl gurluşdaky maddalara bölünýär.**

Molekula özara baglanyşyşykyly atomlaryň toparyndan ybaratdyr. Molekulýar gurluşly maddalar birmeňzeş molekulalardan ybarat bolýarlar we şonuň üçin beýle maddalaryň düzümi üýtgemeyär (olary ilkinji bolup inlis alymy J.Dalton ýazyp beýan edendigi üçin olara daltonidler hem diýilýär).

Adatda maddalar gaz halyna bolanda molekulýar gurluşda bolýarlar. Maddalar suwuk ýa-da gaty halyna bolanda maddanyň molekulalarynyň arasyndaky aralyk ep-esli ýakyn we olaryň özara täsir ediş güýçleri uly

bolýar. Şu güýçler olary bir-birine baglanyp durmagyny, maddany suwuk ýa-da gaty halyna bolmagyny üpjün edýär.

Molekulýar däl gurluşdaky maddalara esasan gaty maddalar girýär, olar kristal gurluşa eýe. Olaryň kristal düwünlerinde molekula däl, eýsem atom ýa-da başga bölejik durýar.

Gaz halından beýleki, gaty halyndaky kristal düwünlerde molekulary saklap durýan maddalar hem molekulýar gurluşdaky maddalar hasaplanýar (buz, «gurak buz» — CO_2 , ýod, naftalin). Düwünlerdäki molekular atomlar ýa-da ionlara garanda güýçsüz baglanan bolup, bu olaryň uçujylyk we onçakly ýokary bolmadyk suwuklanma temperaturasyna eýedigini görkezýär.

Kristal düwünlerde atomlar ýerleşse, olar ýokary suwuklanma temperaturasyna we ýokary gatylyga eýe bolýar (almaz).

Kristal düwünlerde ionlar ýerleşse, olar ýokary suwuklanma temperaturasyna eýe bolýar, uçujy bolmaýar (nahar duzy).

Kristal düwünlerde metal atomlary ýa-da olaryň položitel ionlary ýerleşse, olaryň arasynda erkin elektronlar bolýar. Metallaryň ýalpyldawuklygy, maýyşgaklygy, elektrik toguny, ýylylygy geçirijiligi şoňa baglydyr.

Maddalaryň ýokarda agzalan häsiýetleri 8-nji synpda jikme-jik öwreniler.



Daýanç düşüňjeler: elektron, molekulýar gurluş, molekulýar däl-gurluş, ion gözenek, atom gözenek, metal gözenek, molekulýar gözenek, elektrik we ýylylyk geçirijilik, metal ýalpyldysy, «gurak buz».

Sorag we ýumuşlar:



1. Molekulýar gurluş näme?
2. Molekulýar däl gurluş näme?
3. Molekulýar we molekulýar däl gurluşdaky maddalaryň arasynda nähili tapawutlar bar?
4. Molekulýar we molekulýar däl gurluşdaky maddalara on sanydan mysal getiriň.

8-Ş. ARASSA MADDALAR WE GARYNDYLAR

Daş-töwerekde bolup geçýän özgerişlere gözegçilik edende biziň düşüňjelerimiz tebigaty bilşimize we maddanyň düzümini göz önüne getirip bilşimize baglydyr. Buzuň eremeği, agajyň ýanmagy ýaly hadysalary düşündirmek üçin biz olaryň nämenden düzüldigini bilmelidir. Ähli maddalar arassa we garyndylara bölünýär.

- **Düzümi diňe birmeňzeş molekulalardan ybarat we häsiýetleri tutuş göwrümi boýunça birmeňzeş bolan madda – sap (himiki arassa) madda diýlip atlandyrylýar.**
- **Garyndy iki ýa-da ondan artyk arassa maddalardan düzülen bolýar.**

Garyndyny dürli usullar bilen arassa maddalara bölmek mümkin (11-nji surat).

Ýokarda aýdyp geçişimiz ýaly, arassa madda tutuş göwrümi boýunça birmeňzeş düzüme we häsiýete eýe bolýar. Şeýle madda gomogen (birmeňzeş) diýilýär. Nahar duzuny ýa-da gandy suwda eretsek, dury ergin emele gelýär, bu garyndy hem tutuş göwrümi boýunça birmeňzeş düzüme we häsiýete eýedir. Emma arassa maddadan tapawutlanyp düzüminiň mukdarynyň özgerişine laýyklykda häsiýetleri hem özgerip durýar (bir stakan suwda 1 çay



a



b



d



e



f

11-nji surat. Maddalaryň garyndysyny filtrlemek (*a, b, d*), bölüji guýguç (*e*) we hromatografik usulyň (*f*) kömeginde düzüm böleklere bölmek.

çemçesi mukdarynda duz eredilse -2°C da, 1 nahar çemçesi mukdarda duz eredilse, -4°C -da doňýar). Bular ýaly garyndylara gomogen garyndy diýilýär. Eger topragy suwda eretsek nähili bolar? Toprak suwda eremeyär, palçyk emele gelýär — bular ýaly birmeňzeş bolmadyk garyndyna geterogen (dürli hilli) diýilýär we olary aňsatlyk bilen gomogen düzüm bölekler bölme mümkin.

Suw bugy, mis sim — arassa maddalara, ýodlanan nahar duzy, bal, süýt, ösümlük ýagy — garyndylara mysal bolup biler.

Maddanyň häsiýetlerini doly anyklamak üçin mümkingadar ol arassa ýagdaýda bolmalydyr. Käte örän az mukdardaky goşmaça hem maddanyň käbir häsiýetlerini düýpli üýtgedip bilýär.

Arassa madda tebigatda duşmaýar diýen ýalydyr. Tebigatdaky maddalar garyndylar ýagdaýynda bolup, käte örän köp sanly dürli maddalardan durýar. Tebigy suwda hemişe erän ýagdaýdaky duzlar we gazlar bolýar. Garyndydaky düzüm böleklerden haýsy biri iň köp mukdarda bolsa, garyndy şu komponentiň ady bilen atlandyrylýar (demir çemçede 90% -den artyk demir bar, alýumin çemçede 99% -den gowrak alýuminiý bar).

Himiýada ulanylýan maddalaryň arassalygyny görkezmek üçin tehniki (t), sap arassa (s), analiz üçin arassa (a.ü.a.), himiki arassa (h.a.), ýörite arassa (ý.a.) ýaly ýörite bellikler ulanylýar.

«Tehniki arassa» maddanyň düzümünde ep-esli mukdarda garyndy bolýar, beýlekileri ýokardaky tertip boýunça kemeliş tertibinde goşmaça garyndylara eýedir. «Ýörite arassa» markaly maddalar örän arassalygy bilen tapawutlanýar, we olarda garyndylar iňňän az bolýar.



Daýanç düşüňjeler: arassa madda, garyndy, ergin, gomogen, geterogen, tehniki arassa madda, sap arassa madda, analiz üçin arassa, himiki arassa, ýörite arassa madda.



Sorag we ýumuşlar:

1. Arassa maddalary we garyndylary tapawutlandyryň: süýt, bal, altyn, syýa, suw, demir.
2. Gomogen sözi nämäni aňladýar? Süýt geterogenmi ýa-da gomogenmi?
3. Tehniki nahar duzunyň, ýodlanan nahar duzunyň we demir çemçäniň meňzeşligi nämede?



3-nji amaly sapak.

HAPALANAN NAHAR DUZUNYŇ ARASSALANYŞY

Hapalanan nahar duzunyň eredilişi.

20 ml distillirlenen suwa hapalanan nahar duzuny azajykdan goşmaly we çüýşe taýajyk bilen yzygider bulap durmaly. Duz eremegini bes edenden soň duz goşmaly däl. Erginiň daşky görnüşi gözden geçirilýär.

Duzuň bulanyk erginini filtrlemek.

Bulanyk ergini filtrlemek üçin ýelim-siz, öýjükli kagyздan taýýarlanan süzgüden peýdalanylýar.

Süzgüji taýýarlamak.

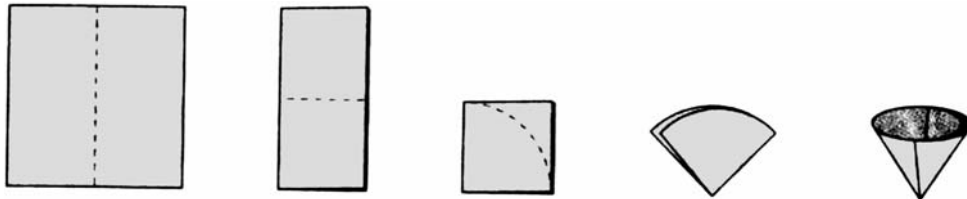
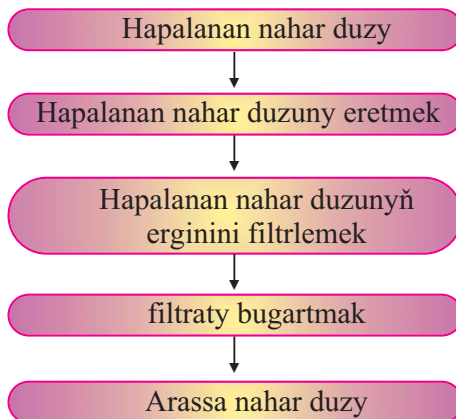
Kwadrat şekindäki süzgüç kagyз dört eplenýär, kwadrat gyalary ýarym ýaý şeklinde guýgujyň ölçegine laýyk edip gaýçy bilen gyркmaly, soňra ýazylyp guýguç görnüşli konus şekilli süzgüç emele gelýär. Süzgüç guýgujyň gyrasyndan 0,5 sm aşakda durmalydyr (12-nji surat).

Süzgüji guýguja ýerleşdirip, nahar duzunyň bulanyk erginini süzgüjiň diwaryna degiplen çüýşe taýajygyň kömeginde ýuwaşjadan süzgüje guýulýar.

Süzgüçden geçen dury ergine **filtrat** diýilýär.

Filtraty bugartmak.

Filtraty keramiki käsejige guýup, ştatiwiň halkasyna ornaşdyrmaly. Ştatiwiň aşa-gynda goýlan spirt çyrasy ýa-da gaz ýanyjysynyň ýalny keramiki käsejigiň aşagyna degip durar ýaly edilip ýakylýar we gyзdyrylýar. Ergin



12-nji surat. Filtriň taýýarlanyşy.

syçramazlygy üçin çüýşe taýajyk bilen bulanyp durulýar. Käsejigiň aşagynda duz kristallarynyň emele gelip başlamagy bilen gyzdyrmak bes edilýär. Alnan duzuň daşky görnüşi gözden geçirilýär.

Ýerine ýetirilen iş baradaky hasabat aşakdaky tertipde ýazylýar:

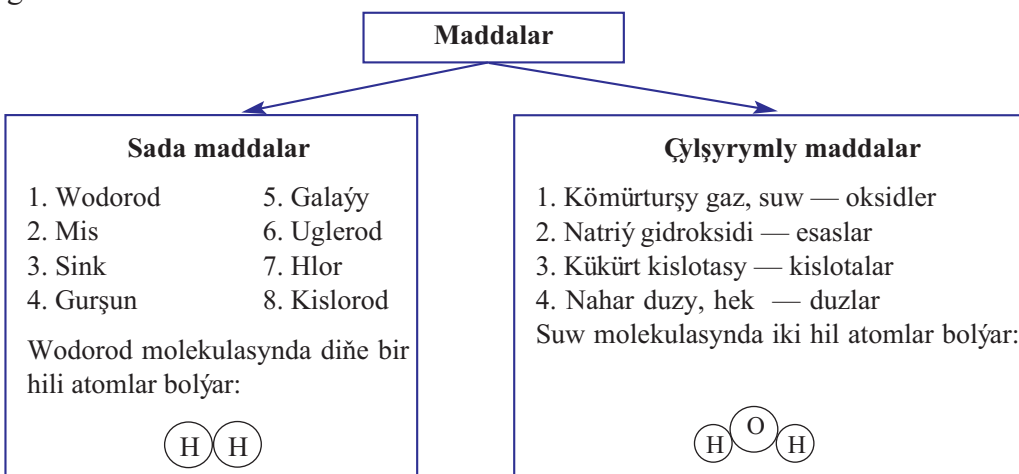
1. Işiň temasy.
2. Ýerine ýetirilen işde peýdalanylýan enjamlaryň we reaktiwleriň sanawy.
3. Iş ýerine ýetirilende her bir iş aýratynlykda atlandyrylyp, işiň ýerine ýetiriliş zygiderligi gysgaça beýan edilýär. Iş ýerine ýetirilende ulanylýan esbaplaryň suraty çyzylýar. Ýüze çykan hadysalar boýunça netijeler çykarylýar.
4. Işiň dowamynda alnan netijeler boýunça jemleýji netije beýan edilýär.

9-Ş. SADA WE ÇYLŞYRMYLY MADDALAR

Maddalar yönekey (elementar) we çylşyrymly maddalara (birmelere) bölünýär.

- Bir elementiň atomlaryndan ybarat maddalara sada maddalar diýilýär. Meselem: wodorod, kislorod, demir, kükürt.
- Dürli elementiň atomlaryndan ybarat maddalara çylşyrymly maddalar diýilýär. Meselem: suw, nahar duzy, şeker.
- Bir elementiň atomlaryndan dürli sada maddalaryň emele gelmegi – allotropiýa hadysasydyr.

Aşakdaky shemada maddalary toparlara bölmegiň käbir ýagdaýlary görkezilen:



Bar bolan 118 sany elementiň her birini sada madda hökmünde kabul etmek mümkin. Şonuň bilen birlikde olaryň käbirleri birnäçe sany sada maddany— **allotropik şekil** özgermelerini hem emele getirmegi mümkin. Şonda sada madda düzümindäki atomlaryň sany ýa-da bir-birinden özara baglanyş häsiýetleri bilen tapawutlanýar. Meselem: Uglerod — almaz, grafit, karbin, fulleren ýaly sada maddalary; Kükürt — rombik we plastik, kristal we amorf şekillere eýe bolan sada maddalary; Fosfor — gyzyl, ak, gara fosfory; (13-nji surat). Kislorod — kislorod we ozon ýaly sada maddalary emele getirýär we ş.m.



13-nji surat. Ak we gyzyl fosfor.

Allotropiýa hadysasy sada madda bilen elementiň arasyndaky tapawudy görkezmeli ýagdaýda görkezmege mümkinçilik döredýär.

Meselem, uglerod himiki element, ýagny bir görnüşdäki atomlaryň birleşmesidir. Onuň häsiýetleri diňe özi üçin mahsus we hemişelikdir. Emma, ýönekeý gara galam — grafitiň we gymmatbaha daş — almazyň arasyndaky tapawut örän uludyr (grafitiň we almazyň häsiýetlerini özbaşdak deňeşdiriň).

Grafit we almaz uglerod elementiniň allotropik şekil özgermesi bolup, olaryň birini beýlekisine öwürmek mümkin, munda olaryň häsiýetleri düýpli üýtgeýär. Häsiýetleri tapawutlanany üçin olar dürli madda hökmünde kabul edilýändigine garamazdan olaryň düzüm esaslary birmeňzeş — uglerod atomlarydyr. Bir-birinden tapawutlanýan bu iki sada maddanyň bir sany elementiň atomlaryndan ybaratdygyny olaryň kisloroda bolan gatnaşyklaryndan bilmek mümkin. Howa ýa-da kislorodly gurşawda olaryň ikisi-de ýanyp, bir gaz — kömürturşy gazyny emele getirýär.

Kömürturşy gazy dürli elementleriň atomlaryndan düzülip, ol çylşyrymly maddadyr. Çylşyrymly maddalaryň sany birnäçe milliondan hem köpdür.

- **Maddanyň düzümini barlamak üçin amala aşyrylýan prosese analiz diýilýär.**
- **Maddany emele getirýän prosese sintez diýilýär.**

Birleşmeleriň düzümi analiz etmek bilen anyklanýar.

- **Birleşmäniň nähili düzüm böleklerden ybaratdygyny anyklamaga hil analizi diýilýär.**

- **Birleşmäniň düzüminiň näçe bölekden ybaratdygyny anyklamaga mukdar analizi diýilýär.**



Daýanç düşüňjeler: sada madda, element, birleşme, çylşyrymly madda, allotropiýa, allotropik şekil özgerişi, grafit, almaz, uglerod, kömürturşy gaz, analiz, sintez, hil analizi, mukdar analizi.

Sorag we ýumuşlar:



1. Sada maddalara mysallar getiriň.
2. Çylşyrymly maddalara mysallar getiriň.
3. Allotropiýa näme?
4. Birnäçe sada madda emele getirýän elemente mysal getiriň.
5. Analizi we sintezi tapawutlandyryň.
6. Hil we mukdar analizini düşündiriň.

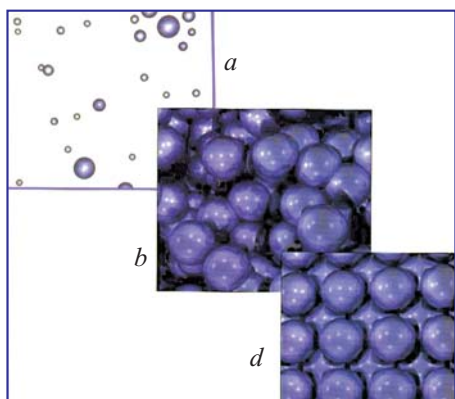
10-Ş. MADDANYŇ AGREGAT HALLARY

Biz öňki derslerimizde howa, kislorod, azot, wodorod (gaz şekilli maddalar); suw, spirt, kükürt kislotasy (suwuk maddalar); uglerod, grafit, kükürt, demir, alýuminiý (gaty maddalar) hakynda käbir maglumatlary öwrendik.

Emma olary nähili görnüşde bolýandygy hakynda aýratyn durup geçmedik. Gaz, suwuklyk, gaty ýagdaýlar näme we olar nähili aýratynlyklara eýe diýen soraglara şu temada jogap bereris.

- **Gaz anyk bir göwrüm ölçegine we şekile eýe däl. Ol nähili gaba salynsa, şol gabyň göwrümini eýeleýär we şekilini alýar. Gazlarda molekulalaryň we atomlaryň arasyndaky aralyk suwuk we gaty maddalardaka garanda ep-esli uly bolýar.**
- **Suwuklygyň öz şekili ýok, ol nähili gaba salynsa, şol gabyň şekilini alýar. Suwuklyk anyk göwrüm ölçegine eýedir. Ony gysmak hakykatda kyn.**
- **Gaty madda gazdan we suwuklykdan tapawutlanyp, mehaniki berklige, anyk ölçegine we şekile eýedir.**

Suwuk we maddalarda atomlaryň we molekulalaryň arasyndaky aralyk gazlardaka garanda ep-esli ýakyn bolýar (14-nji surat).



14-nji surat. Gaz(a), suwuk(b),
gaty(d) –
maddanyň agregat hallary.

● Gaz, suwuklyk, gatylyk – maddanyň agregat holatlarydyr.

Maddanyň ýagdaýy temperatura we basyşa bagly. Suw 100°C -dan ýokarda gaz (bug) halyna, 0°C -dan 100°C çenli suwuk, 0°C -dan aşak temperaturada gaty (buz) halyna bolýar.

Maddanyň ýagdaýynyň üýtgemegi, meselem, buzuň suwa öwürilmegi fiziki özgerişe mysal bolup biler. Munda täze madda emele gelmeýär, nusganyň düzüminde özgeriş bolmaýar.

Gazlar ýaly akýan, şeklini aňsatlyk bilen üýtgedip bilýän hem-de gaty mad-

dalar ýaly kynlyk bilen gysylýan häsiýete eýe bolmak bilen suwuklyklar gazlara we gaty maddalara garanda aralyk ýagdaýy eýeleýär.

Adatda maddalara temperatura we basyş ýaly käbir faktorlar täsir edende gaz \leftrightarrow suwuklyk \leftrightarrow gaty ýagdaýlaryň yzygiderliligini görmek bolar.

Ýöne käbir maddalar aralyk ýagdaýy — suwuklyk ýagdaýy eýelemezden gönüden-göni gaz \leftrightarrow gaty ýagdaý shemasyna amal edýär. Meselem, «gurak buz» — kömürturşy gazy, ýod, naftalin şeýle aýratynlyga eýedir eýe.

● Gaty ýagdaýdan gös-göni gaz halyna geçmek hadysasyna sublimasiýa diýilýär.



Daýanç düşüňjeler: gaz, suwuk, gaty halat, agregat hal, «gurak buz», ýod, naftalin, sublimasiýa.

Sorag we ýumuşlar:



1. Maddanyň agregat haly diýende nämäni düşüňjärsiňiz?
2. Gazlar nähili aýratynlyga eýe? Gaz şekilli maddalara mysallar getiriň.
3. Suwuklyklar nähili aýratynlyga eýe? Suwuk maddalara mysallar getiriň.
4. Gaty maddalar nähili aýratynlyga eýe bolr? Gaty maddalara mysallar getiriň.
5. Gaty halýndan suwuklanmazdan gaz halyna geçýän maddalara mysallar getiriň.

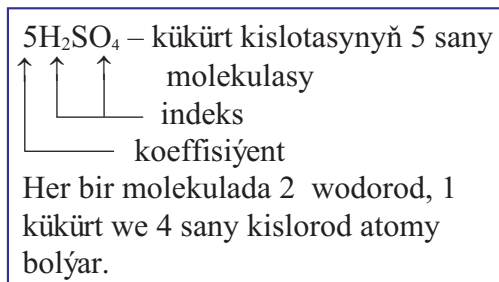
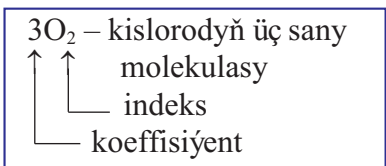
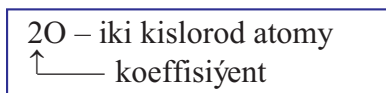
11-Ş. HIMIKI FORMULA WE ONDAN GELIP ÇYKÝAN NETIJE- LER. WALENTLIK. INDEKSLER BARADA DÜŞÜNJE

Maddalar düzümindäki atomlaryň her birine degişli element belgisi bar. Diýmek, maddanyň düzümini şu maddany emele getirýän atomlaryň degişli belgileriniň esasynda aňlatmak bolar, başgaça aýdylanda, maddanyň düzümini himiki formula bilen aňlatmak mümkin.

● **Himiki formula – maddanyň düzüminiň himiki belgileriň we zerur bolsa indeksleriň kömeginde aňladylmagydyr.**

Himiki formula: madda nähili elementlerden düzüldigini (hil düzümi); maddanyň bir molekulasyň düzümine her bir elementiň näçe atomynyň girýändigini (mukdar düzümi); maddanyň bir sany molekulasyň aňladýar.

Meselem, suwuň molekulasy iki sany wodorod (H) we bir sany kislorod (O) atomlaryndan düzülen we H_2O ýaly aňladylýar. Suwuň molekulasyndaky wodorodyň himiki belgisiniň aşaky sag tarapynda duran 2 sifre *indeks* diýilýär we suwuň düzümindäki wodorod atomlarynyň sanyny görkezýär. Umuman himiki formulada himiki belginiň aşaky sag tarapyndaky indeks maddanyň her bir molekulasyň düzüminde şu elementiň atomyndan näçesiniň bardygyny görkezýär. Himiki belginiň ýa-da formulanyň önünde duran uly sifre *koeffisiýent* diýilýär, ol aýratynlykda atomyň ýa-da molekulalaryň sanyny görkezýär.



Walentlik düşüňjesi. Bir elementiň atomynyň başga elementiň atomynyň belli bir sany bilen birleşmegi mümkin. Molekulanyň formulasyny dogry ýaz-

mak üçin elementleriň möhüm häsiýeti — walentlik hakyndaky düşüňjani bilmek gerek.

- **Walentlik diýip, elementiň atomynyň başga elementleriň atomlarynyň anyk sanyny birleşdirmek mümkinçiligine aýdylýar. Walentlik latynç «valens» sözünden alnan, «güýji bar» diýmekdir.**

Wodorod atomy hiç wagt başga elementiň birden köp atomyny birleşdirip bilmeýär. Şonuň üçin wodorodyň walentligi başga elementleriň walentligini belgilemekde ölçeç birligi hökmünde kabul edilendir.

Eger elementiň atomy özüne bir atom wodorody birikdirse, diýmek, onuň walentligi 1 -e deň ýa-da ol bir walentli hasaplanýar. Iki atom wodorod birikdirse, iki walentli; üç sany atom wodorody birikdirse, üç walentli we başgalar hasaplanýar. Meselem, HCl maddasynda hlor – bir walentli; H₂O-da kislorod – iki walentli; NH₃-de azot – üç walentli.

Käbir elementler hemişelik walentlige eýedir: Na, K, H — hemişe bir walentli; Ca, Mg — hemişe iki walentli bolýar.

Köp elementler üýtgäp durýan walentlige eýe bolýar. Meselem, demir FeO -da iki walentli, Fe₂O₃ -de üç walentli; mis Cu₂O -da bir walentli, CuO -da iki walentli; kükürt S wodorod we metallar bilen (H₂S we Na₂S) iki walentli, kislorod bilen birleşmelerinde (SO₂ we SO₃) dört we alty walentli bolýar. Kislorod adatda iki walentli bolýar. (Jiltiň üçünji sahypasyna garaň.)

Walentlik adatda elementiň himiki belgisiniň üstünde rim sifrleri bilen ýa-da elementiň himiki belgisiniň, adynyň ýanynda ýaýyň içinde rim sifrleri bilen Cu(II), Cu(I) aňladylýar.

Elementleriň walentligini maddanyň formulasyndan bilmek we tersine walentlik esasynda maddanyň formulasyňy ýazmak mümkin.

- **Iki elementden ybarat birleşmede bir elementiň walentliginiň onuň atomlarynyň sanyna köpeltmek hasyly ikinji elementiň walentliginiň atomlarynyň sanyna köpeltmek hasylyna deň, ýagny: $mx=nx$.**

Meselem, Fe₂O₃ molekulasy iki atom demir (walentligi III) we üç atom kislorod (walentligi II) tutýar. Kada görä $3 \times 2 = 2 \times 3$; $6 = 6$.

Elementleriň walentligini formula boýunça anyklamak. Eger binar birleşmäniň formulasy we elementlerden biriniň walentligi (n) belli bolsa, ikinji elementiň walentligini (m) $m = ny/x$ formula boýunça anyklamak mümkin. x, y – birleşmedäki atomlaryň sanyny görkezýän indekslerdir. Meselem, SO₃ üçin: n=2, x=1, y=3. Onda kükürdiň walentligi $m = 2 \cdot 3/1 = 6$ bolýar.

K_2O -da – kaliý bir walentli, CaO -da – kalsiý iki walentli, Al_2O_3 -da – alýuminiý üç walentli, SO_2 da – kükürt dört walentli, P_2O_5 -da – fosfor bäs walentli.

Elementleriň walentligi boýunça formula düzmek. Eger biz elementleriň walentligini bilsek, binar birleşmäniň formulasyny düzüp bileris. Meselem, binar birleşme kisloroddan we fosfordan ybarat. Kislorod walentligi – iki, fosforyňky bolsa – bäs. Bu maddanyň formulasyny P_xO_y görnüşde ýazmak mümkin. Kada görä, $5x=2y$; eger $x=2$ bolsa, $y=5$ bolýar, onda bu maddanyň formulasy P_2O_5 bolýar.

● **Walentlik — elementiň möhüm mukdar beýanydyr.**

Formulalaryň grafiki teswiri. Maddalaryň formulasyny grafiki usulda teswirlemek mümkin. Munda her bir walentlik çyzyjak bilen aňladylar.

2-nji jedwel

Käbir maddalaryň formulasynyň grafiki teswiri

Madda	Maddanyň formulasy	Formulanyň grafiki teswiri
Suw	H_2O	<pre> O / \ H H </pre>
Ammiak	NH_3	<pre> H-N-H H </pre>
Kükürt (VI)-oksidi	SO_3	<pre> O=S=O O </pre>
Sink sulfidi	ZnS	$Zn=S$



Daýanç düşüňjeler: himiki belgi, himiki formula, indeks, koeffisiýent, walentlik, binar birleşme, hemişelik walentlik, üýtgäp durýan walentlik, grafiki teswir.



Sorag we ýumuşlar:

1. Himiki formulalar nähili ýazylyar? Grafik formulalar nähili?
2. Indeks we koeffisiýent näme?
3. Walentlik diýip nämä aýdylýar?
4. Hemişelik we üýtgäp durýan walentli elementlere mysal getiriň.



12-Ş. MOLEKULALARYŇ GÖWRÜMI, OTNOSITEL WE ABSOLÝUT MASSASY. MOL WE MOLÝAR MASSA. AWOGADRO HEMIŞELIGI

Molekulalaryň hem göwrüm ölçegleri atomlaryňky ýaly kiçi bolup, olaryň diametrleri 30 \AA (300 nm) çenli bolýar. Köplenç molekulalaryň diametrleri $1\text{—}10 \text{ \AA}$ aralygynda bolýar.

Atomlar ýaly olaryň absolýut massalary örän kiçi sanlarda aňladylýar. Meselem, suwuň bir molekulasyň massasy $28,948 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, we şular ýaly kiçi sanlar hasaplamalarda özbolušly kynçylyklary döredýär. Şonuň üçin otnositel fiziki ululyk bolan – otnositel molekulýar massa – M_r -dan peýdalanmak maksada laýykdyr.

- **Maddanyň otnositel molekulýar massasy – maddanyň molekulasyň massasynyň uglerod-12 atomynyň massasynyň 1/12 bölegine garanda näçe esse uludygyny görkezýän bahadyr.**

Otnositel molekulýar massa molekulany düzýän atomlaryň otnositel atom massalarynyň jemine deň bolýar. Meselem, suwuň otnositel molekulýar massasy $M_r(\text{H}_2\text{O})=2+16=18$.

Mol. Himiýada massa, göwrüm, dykzylyk ýaly ululyklar hatarynda *maddanyň mukdary* hem ulanylýar. Maddanyň mukdarynyň ölçegi – *mol*.

- **Maddanyň mukdary – bu şu maddanyň mol ölçegindäki mukdary.**
- **1 mol – 0,012 kg ugleroddyki atomlaryň sanyna deň bölejikleri (atom, molekula we başga bölejikler) tutýan maddanyň mukdary.**

1 mol, ýagny 0,012 kg uglerodda näçe atom bardygynyn anyklalyň. Munuň üçin 0,012 kg-y bir sany uglerod atomynyň massasyna ($19,93 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$) bölýäris.

$$\frac{0,012 \text{ kg/mol}}{19,93 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}.$$

- Islendik 1 mol mukdardaky maddada $6,02 \cdot 10^{23}$ sany bölejik (atom, molekula we başga bölejikler) bolýar. Bu sana awogadro hemişeligi diýilýär we N_A bilen belgilenýär. Diýmek, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Mälim mukdar maddadaky molekulalaryň sanyny tapyp bilers:

$$N = N_A \cdot n. \quad (1)$$

Ýokardaky formuladan peýdalanyp, maddanyň mukdaryny hem tapmak mümkin:

$$n = \frac{N}{N_A} \quad (2)$$

1 mol suwda $6,02 \cdot 10^{23}$ sany suw molekulasy, 1 mol kislorodda $6,02 \cdot 10^{23}$ sany kislorod molekulasy bolýar.

Maddanyň belli bir mukdaryna mälim massa dogry gelyär.

● **Maddanyň massasynyň (m) onuň mukdaryna (n) gatna°ygyna maddanyň molýar massasy (M) diýilýär:** $M = \frac{m}{n}$.

Maddanyň massasy kg (kilogram) ýa-da g (gram) larda, maddanyň mukdary molda aňladylýar. Maddanyň molýar massasy bolsa kg/mol ýa-da g/mol-da aňladylýar.

Molýar massanyň san bahasyny hasaplaýarys:

$n = 1$ mol bolanda $m = N_A (6,02 \cdot 10^{23})$ sany molekulanyň massasyna deň bolýar.

● **Maddanyň molýar massasynyň san bahasy onuň otnositel molekulýar massasyna (M_r) deň.**

Suwuň molýar massasy 0,018 kg/mol ýa-da 18 g/mol.

Kislorodyň molýar massasy 0,032 kg/mol ýa-da 32 g/mol.

3-nji jedwel

T/n	Madda		Otnositel molekulýar massasy M_r	Molekulalar sany (N_A)	Madda mukdary (n)	Molýar massasy (M)
	ady	formulasy				
1	Suw	H ₂ O	18	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 mol	18 g/mol
2	Kislorod	O ₂	32	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 mol	32 g/mol
3	Kömürturşy gaz	CO ₂	44	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 mol	44 g/mol
4	Iýiji natriý	NaOH	40	$6,02 \cdot 10^{23}$	1 mol	40 g/mol

Atom halyndaky kislorodyň molýar massasy 0,016 kg/mol ýa-da 16 g/mol.



Daýanç düşünjeler: otnositel molekulýar massa, absolyt molekulýar massa, mol, maddanyň mukdary, Awogadro hemişeligi, kg/mol, g/mol, molýar massa.



Sorag we ýumuşlar:

- H₂SO₄, Al₂O₃, Ca₃(PO₄)₂ maddalarynyň otnositel molekulýar massalaryny hasaplaň.
- Maddanyň mukdary näme we ol nähili birlikde aňladylýar?
- Awogadro hemişeligi näme we ol nähili tapylýar?

4. Maddanyň molýar massasy nämä deň?
5. 0,5 mol kislorodyň we wodorodyň massalaryny anyklaň.
6. 18 g suwda näçe molekula bar?

13-Ş. MADDALARYŇ HÄSIÝETLERI: FIZIKI WE HIMIKI ÖZGERIŞLER

Tebigat hemişe özgerişde bolup, her bir özgerişň özi **hadysadyr**. Ýeriň öz okunyň daşynda aýlanmagy, adamlaryň hereket etmegi, buzuň eremegi, suwuň gaýnamagy we bugarmagy, otluçöpüň ýanmagy, gandyň suwda eremegi, metalyň kislotada eremegi — bularyň ählis hadysalardyr.

Buz gyzdyrylsa, suwa öwrülýär. Suw gyzdyrylsa, buga öwrülýär. Bug sowadylsa suwa, suw sowadylsa buza öwrülýär. Bular fiziki hadysalardyr. Buz, suw, bug – bular her hili maddalar däl-de, bir madda – suwuň dürli agregat hallarydyr. Bu hadysalarda suwuň agregat haly üýtgeýär, ýöne suw madda hökmünde özgerişe sezewar bolmaýar.

Eger tagta hat ýazmak üçin ulanylýan hek bölegi owradylsa, jisimiň şekili üýtgeýär, emma madda hökmünde üýtgemeyär. Bu hem agajyň döwürmegi ýa-da byçgy bilen kesilmegi ýaly *fiziki hadysadyr*.

- **Fiziki hadysalarda maddanyň ýa-da jisimleriň aýry-aýry häsiýetleri: maddanyň agregat haly, şekli, göwrümi, ýerleşiş ýagdaýy üýtgeýär. Fiziki hadysalarda täze maddalar emele gelmeýär.**

Çemçede gury gandy gyzdyrýarys. Gant — ak reňkli, gaty, yssyz, süýji tagamly madda. Ilki, gant suwuk ýagdaýa geçýär. Bu fiziki hadysa. Soňra reňkini üýtgedýär. Ýakymсыz, ýanyk ysy peýda bolýar. Gantdan gara reňkli galyndy — täze madda emele gelýär. Bu madda yssyz, tagamsyz, gyzdyrylanda ganda meňzeş suwuklyga öwürilmeyän kömürdir. Indi gant yok, onuň ýerine täze häsiýetlere eýe bolan täze madda emele geldi. Bu himiki özgerişň — himiki hadysanyň bolup geçendigini delillendirýär. Siz tebigatda ýa-da gündelik gurmaşyňyzda görýän, ýagny metallaryň poslamagy, süýdüň ajamagy, gatygyň uýamagy, ajamak prosesleri hem himiki hadysalardyr.

- **Bir maddanyň başga madda ýa-da maddalara öwürilmek hadysasyna — himiki özgerişler ýa-da himiki hadysa diýilýär.**
- **Himiki hadysalary himiki reaksiýalar diýip atlandyryarys.**

Magniy ýananda ýylylyk, şöhle bölünip çykýar we ak reňkli gaty poroşok – täze madda emele gelýär. Kükürt ýananda ýylylyk, şöhle bölünip çykýar we

ýakymysyz ysly gaz – täze madda emele gelýär. Bular *himiki hadysalara* mysaldyr.

Himiki hadysalary köplenç aşakdaky özgerişlerden bilmek mümkin:

- 1) maddanyň reňkiniň, ysynyň özgermeginden;
- 2) suwda eremeýän çökündiniň emele gelmeginden;
- 3) gazyň emele gelmeginden;
- 4) ýylylygyň çykmagyndan ýa-da siňdirilmeginden.

● **Maddanyň başga madda bilen özara täsirleşmegine onuň himiki häsiýeti diýlip atlandyrylýar.**

Maddany häsiýetlendirýän himiki we fiziki häsiýetler bilelikde maddanyň hili düzýär.

Himiki özgerişler bolanda maddanyň hili özgerýär, täze maddalar emele gelýär.



Daýanç düşüňjeler: özgeriş, hadysa, fiziki özgeriş, fiziki hadysa, himiki özgeriş, himiki hadysa, maddanyň häsiýeti, maddanyň hili.

Sorag we ýumuşlar:



1. Tebigatdaky we gündelik durmuşdaky özüňiz bilýän hadysalara mysallar getirin hem-de olary fiziki we himiki hadysalara bölün.
2. Nähili hadysalarda täze maddalar emele gelmeýär?
3. Nähili hadysalarda maddanyň hili özgerýär?
4. Kagyz bölegi ýyrtylsa we ýandyrylsa nähili hadysalar bolýar?
5. SO_3 -iň molekulýar massasyny we 16 g SO_3 daki maddanyň mukdaryny, molekulalaryň sanyny hasaplaň.
6. Demriň suwuk ýagdaýa geçmegi, böleklere bölünmegi we poslamagy nähili hadysalara degişli?

**14-Ş. HIMIKI REAKSIÝALARYŇ GEÇIŞ ŞERTLERI.
HIMIKI REAKSIÝANYŇ DEŇLEMELERI. KOEFFISIÝENTLER**

Ýönekeý şem açyk howada duranda hiç hili hadysa bolup geçmeýär. Eger ony otluçöpüň ýalnynyň kömeginde gyzdyrylsa, himiki reaksiýa başlanýar. Tebigy gaz we howa ýapyk otagda özara täsir edişmeýär, ýöne elektrik wklýuçatelinden çykan kiçijik uçgun ýa-da gyzaryp duran sigaret şu otagda güýçli partlamanyň bolmagyna sebäp bolýar. Demriň bölegi howadaky kislorod bilen kem-

kemden özara täsir edişýär (poslaýar), ak fosfor bölegi bolsa howada derrew ýanýar. Bularyň ählisi himiki hadysalar – himiki reaksiýalar sebäplidir.

Himiki reaksiýalaryň bolup geçmegi üçin belli bir şertler ýerine ýetirilme-
lidir (15-nji surat).

1. Käbir himiki reaksiýalaryň bolup geçmegi üçin ýylylyk berilmelidir. Ýokarda agzalan hadysalar ana-liz edýäris: şem howada özgerişsiz durýar, ýöne ýanyp duran çöp onuň peltasine degridse, şem suwuklanýar (fiziki özgeriş) we pelte arkaly sorulyp, ýanyp başlaýar (himiki hadysa) we öçürilýänçe dowam edýär. Bu ýagdaýda ýylylyk geçiriji reaksiýasynyň başlanmagy üçin zerur, ýöne reaksiýada ýylylyk çykyp, reaksiýa özüçe dowam edýär. Agaç we kagyz, başga ýanýan maddalar ýenenda hem şeýle hadysa bolup geçýär. Emma, käbir reaksiýalar üçin ýylylyk dyngysyz berilmelidir, eger gyzdyrmak bes edilse reaksiýa hem togtaýar: şekeriň dargamagy şeýle reaksiýalara mysal bolup biler.

2. Himiki reaksiýa girişýän maddalaryň molekularynyň biri-birine çaknyşmagy zerurdyr. Reaksiýa girýän maddalar bir-birine degip durmaly we olaryň täsir edişme çägi uly bolmagy üçin owradylýar, poroşok ýagdaýyna getirilýär ýa-da ereýjilik häsiýeti ýokary bolsa, eredip hem örän maýda bölejiklere bölünýär. Şeýle edilende himiki reaksiýanyň geçişi aňsatlaşýar.

Ýokardaky ýaly, demre çygly howadaky kislorody, ak fosfora howanyň galtaşmagy bilen



Reaksiýa wagtynda ýylylyk bölünip çykýar.



Reaksiýa wagtynda gaz bölünip çykýar.



Reaksiýa wagtynda ýylylyk ýuwdulyp, kolbanyň aşagyna kagyz ýapyşyp galýar.



15-nji surat. Himiki reaksiýalaryň geçiş alamatlary.



16-njy surat. Himiki reaksiýa netijesinde çökündiniň we gazyň emele gelmegi.

bolup geçýän reaksiýalar üçin maddalaryň bir-birine degip durmagynyň özi ýeterlidir. Emma, köplenç maddalar bular ýaly bir-birine degip durmagyň özi ýeterli bolmaýar.

Meselem, mis otag temperaturasynda howadaky kislorod bilen täsir edişmeýär (onuň üçin birnäçe ýyllap wagt gerek bolýar), bu reaksiýanyň çalt geçmegi üçin misi gyzdyrmaly bolýar.

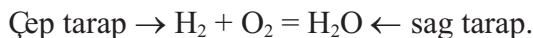
Diýmek, himiki reaksiýalar öz-özünden bolup geçmeýär, onuň üçin ýokarda görnüp geçilişi ýaly birnäçe şertler ýerine ýetirilmelidir.

- **Reaksiýanyň bolup geçmegini aňsatlaşdyrmak üçin maddalaryň bir-birine degip durýan üstüniň uly bolmagy, gaty maddalaryň maýdalanmagy ýa-da zerurlyk bolanda poroşok ýagdaýyna getirilmelidir.**
- **Reaksiýanyň bolup geçmegini çaltlandyrmak üçin mümkingadar maddalaryň erginlerinden peýdalanylmalýdyr (16-njy surat).**
- **Reaksiýanyň bolup geçmegini aňsatlaşdyrmak üçin maddalary gyzdyrmaly, şonda käbir reaksiýalar üznüksiz gyzdyrylyp geçirilýän bolsa, käbirlerini başda gyzdyrmak ýeterli, soň olar öz-özünden dowam edýär.**

Tebigatda ýa-da himiýa laboratoriyasynda geçýän himiki reaksiýalary himiki formulalar bilen aňlatmak mümkin. Meselem, wodorod we kislorod özara reaksiýa girişip, suw emele getirýär. Wodorodyň, kislorodyň we suwuň himiki formulasy belli: H_2 , O_2 , H_2O .

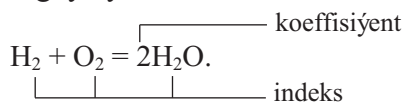
Himiki reaksiýanyň deňlemesini ýazmak üçin ýene aşakdakylara üns berilmelidir. Reaksiýa girişýän maddalaryň formulalaryny «=» belgisiniň çep

tarapyna, reaksiya netijesinde emele gelyän maddalaryň formulalaryny bolsa sag tarapa ýazylyar. Reaksiya girişyän we emele gelyän maddalaryň arasynda «+» belgisi goýulýar:

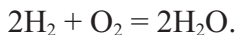


Reaksiya girişyän maddalaryň düzümindäki atomlaryň sany, reaksiya netijesinde emele gelen täze maddalaryň düzümindäki atomlaryň sanyna deň bolmalydyr. Çünki atomlaryň sany reaksiya netijesinde üýtgeşmeýär. Şonuň üçin maddalaryň önünde koeffisiýentler goýulýar.

Şu reaksiya deňlemesinde çep we sag tarapdaky kislorod atomlary deň däl, şonuň üçin suwuň molekulasyň önüne kislorod atomlarynyň sanyny deňleşdirmek üçin 2 koeffisiýent goýulýar:



Bu ýerde deňlemäniň çep we sag tarapynda kislorod atomlarynyň sany deňleşýär, ýöne, sag tarapda wodorodyň atomlary 4 sany, çep tarapda bolsa 2 sany bolup galýar. Wodorod maddasynyň önüne 2 koeffisiýent goýulsa, wodorod atomlarynyň sany deň bolýar we reaksiya deňlemesindeki «=» belgisi öz manysyna laýyk gelyär:



Deňlemäniň çep we sag tarapyndaky atomlaryň sany deňleşdi we dogry ýazyldy. Bu deňleme «iki aş iki plýus o iki deňdir iki aş iki o» diýlip okalýar.

- **Himiki deňleme, bu himiki reaksiýalaryň himiki formulalaryň kömeginde aňladylmagydyr.**
- **Zerurlyk döwründe, koeffisiýentleriň kömeginde deňleme deňlenýär.**



Daýanç düşüňjeler: himiki reaksiya, himiki özgerişler, fiziki özgerişler, reňk, ys, çökündi, gaz, gyzdyrmak.

Sorag we ýumuşlar:



1. Himiki reaksiýanyň geçişinde ýüze çykyan alamatlary görkezniň we mysallar getirniň.
2. Himiki reaksiýalaryň amala aşyrylmagyna we çalt geçmegine mümkinçilik berýän şertleri görkezniň.
3. Misden ýa-da bronzadan ýasalan zat uzak ýyllaryň dowamynda açyk howada dursa, garalýar ýa-da gök reňke geçýär. Şu

hadysany düşündirip beriň.

4. Hek daşy (CaCO_3) darganda kalsiý oksidi (CaO) we kömürturşy gazy (CO_2) emele gelýär. Şu reaksiýanyň deňlemesini ýazyň.
5. Aşakda ýazylan himiki reaksiýa deňlemelerini koeffisiýentler goýup deňläň.:
 $\text{Mg} + \text{O}_2 = \text{MgO}$ $\text{HgO} = \text{Hg} + \text{O}_2$
 $\text{Fe} + \text{Cl}_2 = \text{FeCl}_3$ $\text{Na} + \text{Cl}_2 = \text{NaCl}$

15-Ş. DÜZÜMIŇ HEMIŞELIK KANUNY

Beýik akyldar Abu Ali ibn Sina «Tib kanunlary» atly eserinde sada we çylşy-rymly dermanlary beýan etmek bilen, islendik dermanlyk serişdäniň belli bir düzü-me eýedigini düşündürmek arkaly **düzümiň hemişeligi** hakyn-daky ilkinji düşünjeleri beýan edipdir.

1799-njy ýylda fransuz alymy J.Prust tarapyndan kesgitlenen **düzümiň hemişelik kanuny** 1809-njy ýylda köpçülik tarapyndan ykrar edildi.

- **Islendik aşaky molekulýar arassa madda alnyş usulyna we ýerine seretmezden hemişelik düzüme eýe bolýar.**

Meselem, suw wodorod we kisloroddan emele gelen (hil düzümi). Suwda wodorodyň massa paýy 11,11%, kislorodyň massa paýy 88,89% tutýar (mukdar düzümi). Suwy dürli usullaryň kömeginde almak mümkin. Islendik ýagdaýda hem arassa suw birmeňzeş düzüme eýe bolýar.

Wodorod peroksidi — H_2O_2 suw ýaly hil düzümine eýe bolsa-da, suwdan mukdar düzümi bilen tapawutlanýar. Wodorod peroksidinde wodorodyň massa paýy 5,89% -i, kislorodyň massa paýy 94,11% -i düzýär. Wodorod peroksidi suwdan düýpli tapawutlanýan häsiýete eýe bolan maddadyr.

- **Mukdar özgerişleri hil özgerişlerine getirýär.**
- **Mukdar we hil hemişe baglanyşykda bolýar.**

İňlis alymy Dalton «Birleşmeler bir elementiň belli bir sandaky atomlarynyň başga elementiň anyk sandaky atomlary bilen birleşmeginden emele gelýär» diýen pikiri öňe sürüpdir (ýagny, birleşmeler iki ýa-da on-dan artyk elementleriň anyk sandaky atomlarynyň birleşmeginden emele gelýär).

Köp elementler bir-biri bilen birleşende, şu elementleriň massalarynyň gatnaşygy her bir ýagdaýda bir-birinden tapawutlanýan anyk baha eýe bolan

dürli birleşmeleri emele getirýär. Meselem, uglerod kislorod bilen iki hili birleşme emele getirýär. Olardan biri – uglerod (II)-oksid (CO) 42,88% uglerod we 57,12% kislorod tutýar. Ikinji birleşme – uglerod (IV)-oksidi (CO₂) 27,29% uglerod we 72,71% kislorod tutýar. Şeýle birleşmeleri öwrenmekde J.Dalton 1803-nji ýylda **kratnyly gatnaşyklar kanunyny** açdy.

- **Eger iki element bir-biri bilen birnäçe himiki birleşmeleri emele getirse, bu birleşmelerdäki bir elementiň massasyna dogry gelyän başga elementiň massalary özara kiçi bitin sanlaryň gatnaşygynda bolýar.**

Bu kanun elementleriň birleşmeleriň düzümine anyk mukdarlarda girýändigini gönüden-göni tassyklaýar.

Uglerod (II)-oksidiniň we uglerod (IV) oksidiniň emele gelmeginde uglerodyň birmeňzeş massasynyň mukdary bilen birleşýän kislorodyň massasynyň mukdaryny hasaplap göreläň. Onuň üçin iki birleşmedäki uglerodyň we kislorodyň mukdaryny görkezýän ululyklary bir-birine bölüp görýäris.

4-nji jedwel

Uglerod (II)-oksidiniň we uglerod (IV)-oksidiniň düzüminiň massa birlikleri

Birleşme	Mukdar, massa ülüş %		Uglerodyň bir massa birligine dogry gelyän kislorodyň massa birlikleriniň sany (O:C)
	C	O	
CO	42,88	57,12	1,33 (1)
CO ₂	27,29	72,71	2,66 (2)



Daýanç düşüňjeler: düzümiň hemişelik kanuny, kratnyly gatnaşyklar kanuny, massa üleşi, mukdar özgerişler, hil özgerişler.



Sorag we ýumuşlar:

1. Düzümiň hemişeligini nähili düşüňmeli?
2. Suwuň hil we mukdar düzümi nähili?
3. FeO we Fe₂O₃ -leriň düzümindäki elementleriň massa üleşlerini anyklaň. Demriň massa üleş haýsy birleşmede köp?

16-§. MASSANYŇ SAKLANMA KANUNY

● Tebigatdaky islendik özgerişler yz galdyrman gitmeýär.

Örän köp sanly himiki reaksiýalaryň bolup geýýän şertleri öwrenilende reaksiýa giren maddalaryň massasynyň reaksiýanyň önümleriniň massasyna mukdar babatdan deň bolýandygy anyklanypdyr.

Şular ýaly hadysalara beýik eždatlarymyz Abu Reýhan Biruny, Abu Ali ibn Sina we başga akyldarlar tejribehanalarda agzy kebsirlenip berkidilen gaplarda geçiren gyzdyryş işlerinde gözegçilik edipdirler.

1748-nji ýylda rus alymy M.W.Lomonosow hem agzy kebsirlenen kolbada — retortada tejribe geçirip, bu hadysany düşündirmäge synanyşypdyr. 1772—1789-njy ýyllarda fransuz alymy A.Lawuazýe hem ýapyk gapda geçiren tejribelerinde umumy massanyň üýtgemeýändigine gözegçilik edipdir we munuň özboluşly täzelikdigine — täze kanundygyna göz ýetiripdir. Şeýdip, tebigatyň esasy kanunlaryndan biri — massanyň saklanma kanuny açylypdyr.

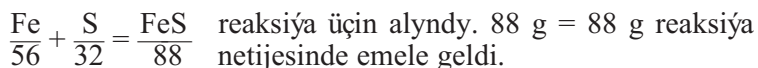
● Himiki reaksiýa girişýän maddalaryň umumy massasy reaksiýa önümleriniň umumy massasyna deň.

A.Lavuazýe şu kanunyň esasynda möhüm netije çykaryp, reaksiýa gataşýan her bir elementiň atomynyň massasy reaksiýanyň dowamynda üýtgemeýändigini nygtapdyr. Bu bolsa himiki reaksiýada bir elementiň atomynyň başga elementiň atomyna öwürülmeýändigini görkezýär.

Himiki reaksiýalarda atomlar ýok bolup gitmeýär, ýokdan bar bolmaýar, atomlaryň umumy sany üýtgewsiz galýar. Her bir atomyň massasy himiki reaksiýalarda üýtgewsiz galýar, şonuň üçin maddalaryň umumy massasy hem üýtgewsiz galýar.

Bu kanun tebigatyň iň möhüm kanunlaryndan biri hasaplanýar.

Şu kanun biziň tebigatda sarp ediji däl-de, özgerdijidigimizi görkezýär. Ýeriň aşagyndan demir magdanlary gazylyp alnyp, zerur zatlar ýasalanda planetamyzdaky demir atomlarynyň sany kemelmeýär, eýsem bir görnüşden başga görnüşe geýýär. Meselem, demirden ýasalan zatlar poslap, sarp edilen demriň 50% -ini hem gaýtaryp almaga mümkinçilik bolmaýan ýagdaýlary bolýar. Elbetde, zerur energiýa sarp edip, idlendik himiki özgerişi amala aşyrmak mümkin.



Massanyň saklanma kanunyndan tebigatyň aşakdaky kanuny gelip çykýar:

- Maddalar ýokdan bar bolmaýar, bardan ýok bolmaýar, diňe bir görnüşden ikinjisine özgerýär.



Daýanç düşüňjeler: kolba, massanyň saklanma kanuny, materiýa, maddy resurs, energiýa.

Sorag we ýumuşlar:



1. Massanyň saklanma kanunyny düşündiriň.
2. 50 g hek daşy – CaCO_3 darganda 28 g gaty galyndy – CaO alyndy. 22 g massa nirä gitdi? Şu hadysany düşündiriň.
3. Himiki reaksiýalarda atomlaryň sany üýtgeýärmí?
4. Himiki reaksiýalarda bir element başgasyna öwrülýärmí?

17-Ş. EKWIWALENTLIK KANUNY

- Ekwiwalent – deň bahaly diýmekdir.

Düzümiň hemişelik kanunyna görä, birleşmeler emele gelende onuň düzüm bölekleri bir-biri bilen berk mukdar gatnaşyklarynda birleşýär.

Şonuň üçin himiýada ekwiwalent (E) we ekwiwalent massa M_{EQ} diýen düşüňjeler möhüm ähmiýete eýe.

- Elementiň ekwiwalentligi diýip, 1 mol (1g) wodorod atomlary bilen galyndysyz birleşýän ýa-da himiki reaksiýalarda şonça wodorod atomlarynyň ornuny tutýan mukdaryna aýdylýar.
- Elementiň 1 ekwiwalentiniň massasy onuň ekwiwalent massasy diýlip atlandyrylýar (wodorod üçin 1 g/mol).
- Ekwiwalentlik düşüňjesi ylma 1820-nji ýylda iňlis alymy Wolloston tarapyndan girizilen.

Meselem, suwuň molekulasynda kislorod atomynyň ekwiwalent massasy bolsa $\frac{16 \text{ g/mol}}{2} = 8 \text{ g/mola}$ deň.

Ekwiwalent we ekwiwalent massany adatda birleşmeleriň düzümini öwrenip, bir elementiň ornuny başga elementden näçesiniň eýeleýändigini barlanyp anyklanýar. Munuň üçin elbetde şu elementiň wodorodly birleşmesinden peýdalanmak hökman däl. Ekwiwalenti anyk bolan başga element bilen birleşmeginden hem peýdalanmak mümkin. Meselem, CaO – hekde kalsiniň ekwiwalent massasyny tapmakda O – kislorodyň bir ekwiwalent massasy 8

g/mol bolýandygyny bilsek, 40 g/mol Ca 16 g/mol O dogry gelse, 8 g/mol O -a 20 g/mol Ca ekwiwalent massasy dogry gelýär.

Köp elementler bir-biri bilen dürli gatnaşykda birleşip, birnäçe birleşme emele getirýär. Diýmek, elementleriň haýsy birleşmede näçe mukdarda bolýandygyna garap hasaplanan ekwiwalentliginiň we ekwiwalent massasynyň dürli bahalara eýe bolmagy mümkin. Şeýle ýagdaýlarda hut bir elementiň dürli birleşmelerdäki ekwiwalenti (ekwiwalent massasy) bir-birine garanda onçakly uly bolmadyk bitin sanlardan ybarat bolýar. Uglerodyň iki birleşmesi bolan ugar gazy – CO we kömürturşy gaz – CO₂-de onuň ekwiwalent massasy deňişlilikde 6 g/mol we 3 g/mol, olaryň gatnaşygy bolsa 2:1 -i düzýär.

- **Çylşyrymly maddanyň ekwiwalenti onuň 1 ekwiwalent wodorod bilen galyndysyz täsirleşýän ýa-da başga islendik maddanyň bir ekwiwalenti bilen täsirleşýän mukdarydyr.**

Diýmek, maddalar olaryň ekwiwalentlerine deňişlilikde özara täsirleşýärler. Bu ekwiwalentlik kanuny diýlip atlandyrylýar.

- **Maddalar bir-biri bilen olaryň ekwiwalentlerine proporsional mukdarlarda täsirleşýärler.**
- **Özara täsirleşýän maddalaryň massalary (göwrümleri) olaryň ekwiwalent massalaryna (göwrümine) proporsionaldyr.**
- **Ekwiwalent göwrüm – maddanyň 1 ekwiwalenti eýeleýän göwrüm bolup, gaz haly üçin ulanylýar (1 ekwiwalent göwrüm H₂ – 11,2 l/mol, O₂ – 5,6 l/mol).**



Daýanç düşüňjeler: ekwiwalent, ekwiwalent massa, ekwiwalent göwrüm, ekwiwalentlik kanuny.

Sorag we ýumuşlar:



1. Ekwiwalent düşüňjesi nämäni aňladýar?
2. HCl, H₂S, NH₃, CH₄ -däki elementleriň ekwiwalentini we ekwiwalent massalaryny hasaplaň?
3. Ekwiwalentlik kanuny bilen kratnyly gatnaşyklar kanunynyň arasyndaky meňzeşlikleri we tapawutlary düşündiriň.
4. Hloruň ekwiwalent massasy 35,45 g/mola deň. 1,5 g natriý hlor bilen täsir edişip, 3,81 g nahar duzuny (NaCl) emele getirse, natriýniň ekwiwalent massasyny we ekwiwalentini tapyň.

18-Ş. AWOGADRONYŇ KANUNY. MOLÝAR GÖWRÜM

Belli bir mukdardaky gazyň göwrümi hemişelik ululyk däl, ol (T) temperatura hem-de (P) basyşa baglylykda üýtgäp durýar.

1811-nji ýylda Italiýanyň Turin uniwersitetiniň professory A.Awogadro gazlar bilen bagly hadysalary öwrenende aşakdaky netijä geldi:

● Birmeňzeş şertde özara deň göwrümdäki dürli hilli gazlarda molekulalaryň sany deň bolýar.

Soňky geçirilen tejribeler bu netijäni tassyklady we bu kanun *Awogadronyň kanuny* diýlip atlandyrylyp başlandy.

Awogadro sada maddalaryň gaz halyndaky molekulalarynyň iki atomdan ybaratdygyny anyklady (H_2 , O_2 , N_2 , F_2 , Cl_2).

Awogadronyň kanuny gazlar üçin ýörite bolup, gaty we suwuk maddalar bu kanuna boýun egmeýärler. Çünki, kiçi basyşlarda gazlarda molekulalaryň arasyndaky aralyk olaryň öz ölçeglerinden münlerçe esse uly bolýar. Gazyň göwrümi molekulalaryň sanyna we molekulalaryň arasyndaky aralyga baglydyr. Molekulalaryň ölçegleri bolsa ähmiýete eýe däl. Birmeňzeş basyşda we birmeňzeş temperaturada dürli gazlardaky molekulalaryň arasyndaky aralyk birmeňzeşdir diýen ýalydyr. Şeýlelikde, birmeňzeş şertlerde dürli gazlaryň birmeňzeş *mukdardaky molekulalary birmeňzeş göwrümi eýeleýär*.

Suwuk we gaty maddalaryň göwrümi molekulalaryň arasyndaky aralygyň kiçidigi üçin diňe bir molekulalaryň sanyna däl-de eýsem olaryň göwrümüne hem baglydyr.

Örän pes temperaturada ýa-da ýokary basyşda gazlar suwuklyk halyna meňzäp, molekulalaryň arasyndaky aralyk olaryň molekulalarynyň ölçeglerine ýakynlaşyp galandygy üçin Awogadronyň kanuny oňa dogry gelmeýär.

Öňki sapaklardan mälim bolşy ýaly (12-Ş-a garaň), islendik maddanyň bir moly $6,02 \cdot 10^{23}$ sany bölejikden (molekula, atom) durýar. Diýmek, Awogadronyň kanunyna görä $6,02 \cdot 10^{23}$ sany bölejik tutýan islendik gaz birmeňzeş şertde birmeňzeş göwrümi eýeleýär.

Normal şertde ($0^\circ C$ temperatura, $101,325 \text{ kPa}$ basyş) käbir gazlaryň $6,02 \cdot 10^{23}$ sany bölejigini eýeleýän göwrümi hasaplap göräliň. Munuň üçin gazyň molýar massasy – M-i onuň dykzlygy (normal şertde 1 m^3 gazyň kg lardaky massasy) – ρ -e bölünýär: $V_m = M/\rho$.

Käbir gazlaryň molýar massasy we dykzlygy, molýar göwrümi

Gaz	Formulasy	M, kg/mol	ρ , kg/m ³	V_m , m ³
Wodorod	H ₂	0,002016	0,09	0,0224
Kislorod	O ₂	0,032	1,43	0,0224
Uglerod (II)-oksidi	CO	0,028	1,25	0,0224

Diýmek, islendik gazyň $6,02 \cdot 10^{23}$ sany bölejigi (1 moly) normal şertde $0,0224 \text{ m}^3$ ýa-da $22,4 \text{ l}$ göwrümi eýeleýär.

- **Maddanyň göwrüminiň maddanyň mukdaryna gatnaşygy şu maddanyň molýar göwrümi V_m diýlip atlandyrylýar:** $V_m = V/n$.

Şu formuladan peýdalanyň, $n = V/V_m$, $V = nV_m$ formulalary getirip çykaryp bileris. Eger gazyň massasy berlen bolsa, $V = m \cdot V_m / M$ formuladan peýdalanyň onuň göwrümi tapylýar.

Gazyň molýar göwrümi m^3/mol ýa-da l/mol -da aňladylýar.

Normal şertde suwuk we gaty maddalaryň $6,02 \cdot 10^{23}$ sany molekulalarynyň dykzlyklaryna laýyklykda dürli göwrümi eýeleýär. Meselem, suw $0,018 \text{ l}$ göwrümi eýeleýär.



Daýanç düşüňjeler: Awogadronyň kanuny, gazyň göwrümi, normal şert, molýar göwrüm, dykzlyk.

Sorag we ýumuşlar:

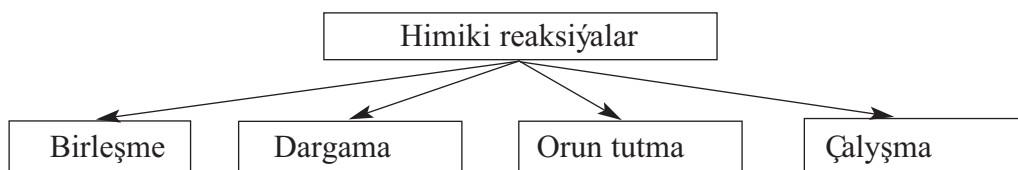
- 11 g uglerod (IV) oksidiniň n.ş. -däki göwrümini, maddanyň mukdaryny, molekulalarynyň sanyny we atomlarynyň umumy sanyny hasaplaň?
- $3,01 \cdot 10^{23}$ sany wodorod molekulasy n.ş.de näçe göwrümi eýeleýär?
- 0,2 mol azot, 1,5 mol kislorod we 0,3 mol wodorod gazlarynyň garyndysynda näçe molekula bar?
- Suw normal şertde bugarsa onuň göwrümi näçe esse artýar? (Jogaby: 1244 esse artýar).

19-Ş. HIMIKI REAKSIÝALARYŇ GÖRNÜŞLERI

14-Ş-da himiki reaksiýalar barada durup geçipdik. Tebigatda bolup geçýän ýa-da himiýa senagatynda, himiýa laboratoriyalarynda amala aşyrylýan himiki reaksiýalar dürli alamatlar esasynda tapawutlanýar.

Himiki reaksiýa üçin alnan başlangyç we reaksiýa netijesinde alnan maddalaryň sanyna hem-de düzümine esaslanyp, himiki reaksiýalary esasy görnüşlere bölüp bileris.

- **Himiki reaksiýalar reaksiýa girişýän ilkinji maddalaryň (reagentleriň) we reaksiýa önümleriniň sanynyň özgermegine garap toparlara bölünýär.**



1. *Birleşme reaksiýalarynda* iki ýa-da ondan artyk maddadan bir sany täze madda alynýar: $A + B + \dots = C$;



2. *Dargama reaksiýalarynda* bir maddadan birnäçe täze maddalar alynýar: $C = A + B + \dots$;



3. *Orun tutma reaksiýalarynda* sada madda çylşyrymly maddanyň düzümi böleginiň ornuny tutýar, netijede täze sada we çylşyrymly maddalar emele gelýär: $AB + C = CB + A$;



4. *Çalyşma reaksiýalarynda* çylşyrymly maddalaryň düzümi bölekleri özara orun çalyşýar: $AB + CD = AD + CB$;



- **Himiki reaksiýalarda bölünip çykýan energiýa himiki energiýa diýlip atlandyrylýar.**

Himiki energiýany ýylylyk, şöhle, mehaniki, elektrik energiýa öwürmek mümkin. Köplenç himiki energiýa ýylylyk energiýasyna we tersine ýylylyk energiýasy himiki energiýa öwrülýär.

- **Himiki reaksiýada bölünip çykýan ýa-da siňdirilýän energiýanyň mukdaryna reaksiýanyň ýylylyk mukdary (Q) diýilýär.**

Reaksiýanyň ýylylyk mukdary emele gelýän we üzülýän baglanyşyklaryň energiýasynyň tapawudy bilen kesgitlenýär we kilojoullarda (kJ) aňladylýar.

Himiki reaksiýalaryň dowamynda ýylylygyň (energiýanyň) bölünip çykmagyna ýa-da siňdirilmegine garap hem **ekzotermik** we **endotermik** reaksiýalary tapawutlandyrmak mümkin.

- **Ýylylyk (energiýa) bölünip çykmagy bilen geçýän reaksiýalara ekzotermik (ekzo – daşary) reaksiýalar diýilýär (17-nji surat).**



17-nji surat. Ekzotermik reaksiýa.

Bu reaksiýalarda ýylylyk mukdary «+» (plus) belgisi bilen görkezilýär:
 $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS} + 96 \text{ kJ}$; $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2 + 297 \text{ kJ}$.

- **Ýylylygyň (energiýanyň) siňdirilmegi bilen geçýän reaksiýalar endotermik (endo-ıçeri) reaksiýalar diýlip atlandyrylýar.**

Bu reaksiýalarda ýylylyk mukdary «-» (minus) belgisi bilen görkezilýär:

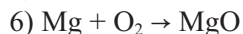
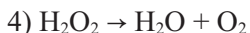
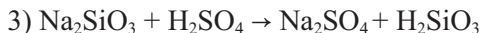
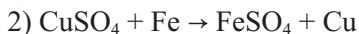


Daýanç düşüňjeler: birleşme, dargama, orun tutma, çalyşma reaksiýasy, himiki energiýa, ýylylyk energiýasy, ýylylyk mukdary, ekzotermik reaksiýa, endotermik reaksiýa.



Sorag we ýumuşlar:

1. Himiki reaksiýalaryň her bir görnüşine mysallar getiriň.
2. Aşakdaky himiki reaksiýalaryň shemalaryny deňläň we her birini himiki reaksiýalaryň haýsy görnüşe degişlidigini anyklaň:



I BABA DEGIŞLI MESELELER ÇÖZMEK

Maddalaryň otnositel molekulýar massasyny we madda mukdaryny hasaplamak

Maddanyň otnositel molekulýar massasyny (M_r) hasaplamak üçin, molekuladaky her bir elementiň atomlarynyň sanyny hasaba almak bilen olaryň otnositel atom massalaryny goşmaly.

Çözülişi: H_3PO_4 -üň otnositel molekulýar massasyny hasaplaň.

Wodorod, fosfor we kislorod atomlarynyň otnositel atom massalaryny bilip H_3PO_4 -üň otnositel molekulýar massasyny hasaplap tapýarys:

$$A_r(\text{H}) = 1; \quad A_r(\text{P}) = 31; \quad A_r(\text{O}) = 16; \quad M_r(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1 \cdot 3 + 31 \cdot 1 + 16 \cdot 4 = 98.$$

Özbaşdak çözmek üçin meseleler

1. Aşakdaky maddalaryň otnositel molekulýar massalaryny hasaplaň:



2. 19,6 gram kükürt kislotasynyň madda mukdaryny hasaplaň.

Gylsrymly maddalaryň düzümindäki elementleriň massa üleşini hasaplamak

Maddanyň düzümindäki elementleriň massa üleşleri onluk droblarda, esasan (%) görerimlerde aňladylýar.

CO₂ -däki uglerodyň we kislorodyň massa üleşlerini hasaplaň.

Çözülişi:

CO₂ -niň odnositel molekulýar massasyny hasaplaýarys:

$$M_r(\text{CO}_2) = 12 \cdot 1 + 16 \cdot 2 = 44.$$

CO₂ -däki O-nyň massa üleşini tapýarys:

$$\omega(\text{O}) = \frac{A_r(\text{O})}{M_r(\text{CO}_2)} = \frac{2 \cdot 16}{44} = \frac{32}{44} = 0,73 \text{ ýa-da } 73\%.$$

CO₂ -däki C-niň massa üleşini tapýarys:

$$\omega(\text{C}) = \frac{A_r(\text{C})}{M_r(\text{CO}_2)} = \frac{12}{44} = 0,27 \text{ ýa-da } 27\%.$$

Jogaby: 73% O we 27% C.

Özbaşdak çözmek üçin meseleler

1. Aşakdaky birleşmeleriň düzümindäki elementleriň massa üleşlerini hasaplaň:
a) FeO; b) P₂O₅; d) Na₂CO₃; e) Al₂(SO₄)₃.
2. Kükürt (IV)-oksidiniň düzüminde näçe % S we näçe % O bolýar?
3. «Ferganaazot» kärhanasynda mineral dökün NH₄NO₃ öndürilýär. Şu döküniň düzüminde näçe % azot bar?
4. Aşakdaky mineral dökünleriň haýsy birinde azotyň % üleş köp: NaNO₃; KNO₃?

Maddanyň düzümindäki elementleriň mukdar gatnaşyklary anyk bolanda maddanyň formulasyny tapmak

1. Düzümde 50% S we 50% O bolan birleşmäniň formulasyny tapyň.

Çözülişi:

Meseläniň şertinden mälim bolşy ýaly, birleşmäniň düzüminde S we O atomlary bar. Onda birleşmäniň takmyny formulasy S_xO_y bolýar, bu ýerden x we y -i tapmak üçin her bir atomyň % üleşini şol atomyň oňnositel atom massasyna bölüp, atomlaryň gatnaşygy anyklanýar:

$$x = \frac{50}{32} = 1,5625; \quad y = \frac{50}{16} = 3,125;$$

$1,5625 : 3,125 = 1 : 2$. Diýmek, birleşmäniň formulasy SO_2 .

2. Düzümde 2,4% H, 39,1% S we 58,5% O bolan birleşmäniň formulasyny tapyň.

Çözülişi:

Birleşmäniň düzüminde H, S we O atomlarynyň bardygy belli bolsa, birleşmäniň takmyny formulasy $H_xS_yO_z$ bolýar, bu ýerden x , y we z -i tapmak üçin her bir atomyň % üleşini şol atomyň oňnositel atom massasyna bölüp, atomlaryň gatnaşygy tapylýar:

$$x = \frac{2,4}{1} = 2,4; \quad y = \frac{39,1}{32} = 1,221875; \quad z = \frac{58,5}{16} = 3,65625;$$

$2,4 : 1,221875 : 3,65625 = 2 : 1 : 3$. Diýmek, birleşmäniň formulasy H_2SO_3 .

Özbaşdak çözmek üçin meseleler

1. Himiki formulasy aşakdaky ýaly bolan birleşmeleriň oňnositel molekulyar massasyny hasaplap tapyň:

a) Al_2O_3 ; b) H_2CO_3 ; d) KNO_3 ; e) $Ca_3(PO_4)_2$.

2. Pirit FeS_2 düzümindäki elementleriň massa üleşlerini hasaplaň.

3. Misiň massa üleşini aşakdaky birleşmeleriň haýsy birinde köp: Cu_2O , CuO .

4. Düzümi aşakdaky ýaly bolan birleşmäniň formulasyny anyklaň:

K – 39,7%, Mn – 27,9%, O – 32,4%

5. Düzümde 56,4% fosfor bolan, fosforyň kislородly birleşmesiniň formulasyny tapyň.



Sada we çylşyrymly maddalaryň ekwiwalentini hasaplamak

1. Sada maddalaryň, elementleriň ekwiwalentiniň anyklanýşy.

Himiki elementiň ekwiwalenti (E), odnositel atom massasy (A_r) we walentligi (V) arasynda özara baglanymdalaryň, elementleriň ekwiwalentiniň anyklanýşyk bolup, ol aşakdaky formula görnümaddalaryň, elementleriň ekwiwalentiniň anyklanýşynda aňladylýar:

$$E = \frac{A_r}{V}.$$

Bu formuladan peýdalanyň, elementleriň ekwiwalentini aňsat tapmak mümkin. Meselem, A_r -iň $A_r = 27$ we walentligi $V = 3$ bolsa, onuň ekwiwalenti

$$E = \frac{A_r}{V} = \frac{27}{3} = 9 \text{ -a deň.}$$

Elementiň walentligi üýtgäp durýan bolsa, degişlilikde ekwiwalenti hem üýtgeýär. Meselem, misiň bir we iki walentli ýagdaýyna degişlilikde ekwiwalenti 64 we 32 bolýar.

2. Oksidleriň ekwiwalentiniň kesgitlenişi.

Oksidleriň ekwiwalentini tapmak üçin şu oksidi emele getirýän elementiň sany (n) we onuň walentligi (V) köpeltmek hasyly anyklanyp, oksidiň odnositel molekulýar massasy (M_r) şu köpeltmek hasylyna bölünýär:

$E(\text{oksid}) = \frac{M_r}{V \cdot n}$. Meselem, CuO -nyň ekwiwalentini tapýan bolsak, onda:

$$E(\text{CuO}) = \frac{M_r}{V \cdot n} = \frac{80}{2 \cdot 1} = 40 \text{ bolýar.}$$

3. Esaslaryň ekwiwalentiniň kesgitlenişi.

Esaslaryň ekwiwalentini tapmak üçin esasyň odnositel molekulýar massasy (M_r) gidroksil toparyň sanyna (n) bölünýär:

$E(\text{esas}) = \frac{M_r}{n(\text{OH})}$. Meselem, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ -niň ekwiwalentini tapýan bolsak:

$$E(\text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{M_r}{n(\text{OH})} = \frac{98}{2} = 49.$$

4. Kislotalaryň ekwiwalentiniň kesgitlenişi.

Kislotalaryň ekwiwalentini tapmak üçin kislotalaryň odnositel molekulýar massasyny (M_r) kislotanyň düzümindäki wodorod atomlarynyň sanyna, ýagny kislotanyň esasyňa bölmeli:

$E(\text{kislota}) = \frac{M_r}{n(\text{H})}$; meselem, H_3PO_4 -üň ekwiwalenti:

$$E(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{M_r}{n(\text{H})} = \frac{98}{3} = 32,66.$$

5. Duzlaryň ekwiwalentiniň kesgitlenişi.

Duzlaryň ekwiwalentini tapmak üçin duzuň oňnositel molekulýar massasyny (M_r) duz emele getirýän metalyň walentligi (V) bilen metalyň atomlarynyň sanyň (n) köpeltmek hasylyna bölünýär:

$E(\text{duz}) = \frac{M_r}{V \cdot n}$, meselem, CuCl_2 -niň ekwiwalenti:

$$E(\text{CuCl}_2) = \frac{M_r}{V \cdot n} = \frac{135}{2 \cdot 1} = 67,5.$$

Ekwiwalentlik kanunyna degişli meseleleriň çözülişi

- Maddanyň ekwiwalenti diýende onuň hut reaksiýada wodorodyň 1 g ($E(\text{H})=1$) ýa-da kislorodyň 8 g ($E(\text{O})=8$) massasy bilen galyndysyz reaksiýa girişýän massasy düşünilýär.
- A madda bilen B madda reaksiýa girişse, ekwiwalentlik kanunynyň matematiki aňlatmasy şu görnüşde bolýar:

$$\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{E(A)}{E(B)}.$$

1. Alýuminiý oksidiniň düzüminde 52,94% alýuminiý we 47,06% kislod bar. Kislorodyň ekwiwalenti 8-e deň bolsa, alýuminiýniň ekwiwalentini tapyň.

Çözülişi:

Alýuminiý oksidiniň düzümindäki Al we O -nyň massa gatnaşygy meseläniň şertinden belli: 52,94:47,06 gatnaşygynda bolýar.

$$\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{E(A)}{E(B)} \text{ formula göre } \frac{52,94}{47,06} = \frac{x}{8}, \text{ bu ýerde } x=9.$$

Diýmek, Al -niň ekwiwalenti 9-a deň.

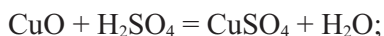
Özbaşdak çözmek üçin meseleler

1. Demir köp birleşmelerde üç walentli bolýar. Onuň ekwiwalentini anyklaň.
2. Aşakdaky birleşmeleriň ekwiwalentini anyklaň: Cr_2O_3 , CrO_3 , $\text{Pb}(\text{OH})_2$, HPO_3 , AlPO_4 , $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, KClO .
3. 1 g metal suw bilen doly reaksiýa girişi, 0,05 g wodorody gysyp çykarýar. Metalyň ekwiwalentini anyklaň. Eger metal iki walentli bolsa, onuň atom massasy näçe deň bolýar?
4. Gurşun oksidiniň düzüminde 86,6% gurşun bolýar. Şu birleşmedäki gurşunyň ekwiwalentini we walentligini anyklaň.

Himiki reaksiýalaryň deňlemeleri we massanyň saklanma kanunyna esaslanyp geçirilýän hasaplamalar

Himiki reaksiýada gatnaşýan ähli maddalaryň massalary hemişe proporsional gatnaşyklarda bolýar.

Meselem: $a \text{ g}$ $b \text{ g}$ $d \text{ g}$ $e \text{ g}$



$$80 \text{ g} \quad 98 \text{ g} \quad 160 \text{ g} \quad 18 \text{ g} \quad \frac{a \text{ g}}{80 \text{ g}} = \frac{b \text{ g}}{98 \text{ g}} = \frac{d \text{ g}}{160 \text{ g}} = \frac{e \text{ g}}{18 \text{ g}}.$$

Himiki reaksiýada gatnaşýan käbir maddanyň mukdary berilse, galan ähli maddalaryň mukdaryny hasaplap tapmak mümkin.

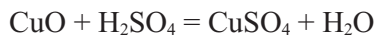
1. 4 g CuO bilen näçe g H_2SO_4 reaksiýa girişýär. Munda näçe duz we näçe suw emele gelýär?

Çözülişi:

Reaksiýa deňlemesini ýazyp alýarys.

Reaksiýada gatnaşýan ähli maddalaryň astyna molýar massalaryny hasaplap ýazyp goýýarys. Meseläniň şertinde berlen maddanyň massasyny we tapylmagy zerur bolan maddalary üstki bölege ýazýarys:

4 a g $b \text{ g}$ $d \text{ g}$ $e \text{ g}$



80 g 98 g 160 g 18 g

Näçe kükürt kislotasy gerek? $\frac{4 \text{ g}}{80 \text{ g}} = \frac{b \text{ g}}{98 \text{ g}}$; $b = \frac{4 \cdot 98}{80} = 4,9 \text{ g}$.

80 g 98 g 80 g

Näçe mis (II)-sulfaty emele gelyär? $\frac{4 \text{ g}}{80 \text{ g}} = \frac{d \text{ g}}{160 \text{ g}}$; $d = \frac{4 \cdot 160}{80} = 8 \text{ g}$.

Näçe suw emele gelyär? $\frac{4 \text{ g}}{80 \text{ g}} = \frac{e \text{ g}}{168 \text{ g}}$; $e = \frac{4 \cdot 18}{80} = 0,9 \text{ g}$.

Jogaby: 4,9 g kükürt kislotasy gerek bolýar; 8 g mis (II)-sulfat; 0,9 g suw emele gelyär.

Özbaşdak çözmek üçin meseleler

1. 444 g malahit $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ dargamagyndan näçe gramdan mis (II)-oksidi, kömürturşy gazy we suw emele gelyär?
2. Şu $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 = 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$ reaksiýada 28 g Fe alnan bolsa, reaksiýa üçin näçe demir köýündisi alnydyr?
3. 1,22 g Bertolet duzy KClO_3 darganda näçe gram KCl we kislorod emele gelyär?
4. 26 g sinki eretmek üçin zerur bolan duz kislotasynyň massasyny we molýar mukdaryny hasaplaň.

I BAP BOÝUNÇA TEST ÝUMUŞLARY

1. Himiýa ylmy nämäni öwrenýär?

- A. Maddalaryň gurluşyny.
- B. Maddalaryň bir-birine öwrülişini.
- C. Himiki kanunalaýyklyklary.
- D. Maddalaryň häsiýetlerini, gurluşlaryny we bir-birine öwrülişlerini.

2. Atom-molekulýar taglymatyň esasy ýagdaýlary:

- A. Maddalar olaryň himiki häsiýetlerini özünde saklaýan iň kiçi bölejikler bolan molekulalardan ybarat.
- B. Molekulalar atomlardan ybarat. Molekulalar we atomlar hemişe hereketde bolýarlar.
- C. Molekulalar fiziki hadysalarda üýtgeşsiz galsa-da, himiki hadysalar-

da dargaýar..

D. Ýokardakylaryň ählisi.

3. Molekula näme?

- A. Maddanyň himiki häsiýetlerini özünde saklaýan onuň iň kiçi bölegi.
- B. Maddanyň fiziki häsiýetlerini ýüze çykarýan iň kiçi bölegi.
- C. Maddany düzýän atomlar topary.
- D. Maddany düzýän elektronlar toplumy.

4. Himiki element näme?

- A. Atomlaryň belli bir görnüşi.
- B. Molekulany düzýän bölek.
- C. Atomy düzýän bölek.
- D. Maddany emele getirýän bölek.

5. Otnositel atom massa näme?

- A. Elementiň atomynyň massasy uglerod atomynyň massasyndan näçe agyrdygyny görkezýän ululyk.
- B. Elementiň atomynyň massasy uglerod atomynyň massasynyň $1/12$ böleginden näçe agyrdygyny görkezýän ululyk.
- C. Elementiň atomynyň massasy uglerod atomynyň massasynyň $1/24$ böleginden näçe agyrdygyny görkezýän ululyk.
- D. Elementiň atomynyň massasy uglerod atomynyň massasynyň $1/3$ böleginden näçe agyrdygyny görkezýän ululyk.

6. Allotropiýa näme?

- A. Bir elementiň atomlaryndan dürli sada maddalaryň emele gelmegi.
- B. Bir molekuladan dürli sada maddalaryň emele gelmegi.
- C. Bir çylşyrymly maddadan dürli sada maddalaryň emele gelmegi
- D. Iki elementiň atomlaryndan dürli sada maddalaryň emele gelmegi

7. Himiki formula näme?

- A. maddanyň düzüminiň himiki belgileriň we (zerur bolsa) indeksleriň kömeginde aňladylyşy.
- B. maddanyň düzüminiň himiki belgileriň kömeginde aňladylyşy.
- C. maddanyň düzüminiň indeksleriň kömeginde aňladylyşy.

D. maddanyň düzüminiň atomlaryň kömeginde aňladylyşy.

8. Himiki reaksiýalarda aşakdaky parametrlerden haýsy biri hemişe üýtgewsiz galýar?

- A. Basyş.
- B. Göwrüm.
- C. Temperatura.
- D. Massa.

9. Himiki reaksiýa netijesinde:

- A. Reaksiýada gatnaşýan maddalaryň massasynyň jemi üýtgewsiz galýar.
- B. Reaksiýa girişýän maddalaryň düzümindäki atomlar saklanyp galýar.
- C. Reaksiýa girişýän maddalaryň düzümindäki atomlar sanynyň jemi alnan önümleriň düzümindäki atomlar sanynyň jemine deň bolýar.
- D. A, C, D jogaplar dogry.

10. Awogadro hemişeligiň bahasy näçä deň?

- A. $6,02 \cdot 10^{23}$.
- B. 101,325.
- C. $1,66 \cdot 10^{-27}$.
- D. 8,314.

20-Ş. KISLOROD — HIMIKI ELEMENT



KISLOROD

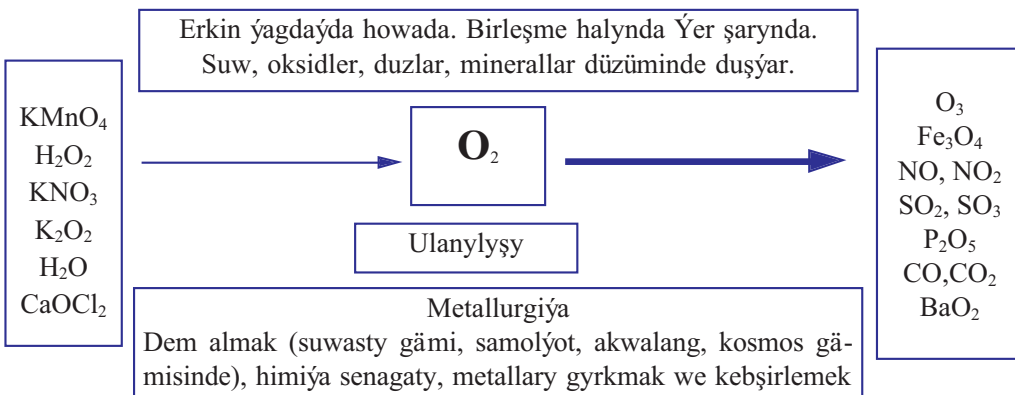
- Kislodorod Ýer şarynda iň köp ýaýran himiki elementdir.
- Dem almak, ýanmak, jansyz we janly tebigatdaky hem-de tehnikadaky ençeme prosesler sada madda hökmündäki kislodorodyň gatnaşmagynda geçýär.

Kislodorod – Ýer gabygynda iň köp ýaýran element bolup, Ýerdäki ýaşayyş üçin iň zerur himiki elementlerden biri hasaplanýar.

Kislodorod 1774-nji ýylyň 1-nji awgustynda J.Pristli we ondan bihabar şol ýylyň 30-njy sentabrynda K.Şeýele tarapyndan açylan bolsa-da, ony täze madda hökmünde Lawuazýe jikme-jik düşündiripdir.

Kislodorodyň häsiýetleri

	$T_s, ^\circ\text{C}$	$D, \text{g}/\text{sm}^3$	Açylan senesi
O_2	-183	1,429	1774-nji ý., J. Pristli
O_3	-111,9	2,144	
Kislodorodyň ady Lawuazýeniň teklibi bilen latynça <i>oxygenium</i> — <i>kislota</i>			



dörediji sözünden alnan bolup we şu sözüň birinji harpy O onuň himiki belgisi hökmünde kabul edilipdir. Kislorodyň Periodik sistemadaky orny 8, otnositel atom massasy $15,9994 \approx 16$ -a deňdir.

Kislorod erkin ýagdaýda atmosfera howasynda, baglanyşykly, ýagny birleşme halında suw, minerallar, dag jynslary we ösümlük hem-de haýwan organizmlerini düzýän ähli maddalaryň düzümünde duşýar. Ýer gabygynyň 47% agyrylyk bölegini kislorod tutýar. Molekulýar kislorod howada 20,94% göwrüm ulşuni eýeleýär. Suwuň düzümünde baglanyşykly kislorod 89% agyrylyk bölegini tutýar.

- **Kislorodyň himiki belgisi – O.**
- **Sada madda hökmündäki formulasy – O₂.**
- **Otnositel atom massasy ≈ 16 .**
- **Otnositel molekulýar massasy ≈ 32 .**
- **Birleşmelerindäki walentligi esasan 2-ä deň.**
- **Ekwiwalent massasy 8 g/mola, göwrüm ekwiwalenti 5,6 l/mola deň.**



Daýanç düşüňjeler: kislorod, atmosfera, mineral, dag jynsy.

Sorag we ýumuşlar:

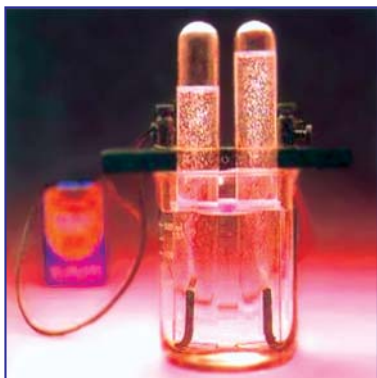


1. Kislorodyň tebigatda ýaýraýşy hakynda nämeleri bilýärsiňiz?
2. Kislorodyň otnositel atom massasy we otnositel molekulýar massasy näçä deň?
3. Aşakdaky birleşmeleriň düzümindäki kislorodyň massa ulşuni hasaplaň: 1) çäge – SiO₂; 2) hek daşy – CaCO₃; 3) söndürilmedik hek – CaO; 4) magnitli demir daşy – Fe₃O₄.
4. Kislorod tebigatda nähili birleşmeleriň düzümünde duşmagy mümkin? Siziň ýaşaýan ýeriňizde duşýan kislorodly birleşmelere mysallar getirin.
5. Kislorodyň tebigatda iň köp ýaýran birleşmelerinden biri SiO₂ ak çägedir. A. Ak çägäniň molekulýar massasyny hasaplaň. B. Onuň düzümindäki elementleriň massa gatnaşyklaryny tapyň. D. 300 g ak çägäniň düzümindäki madda mukdaryny, molekulalar sanyny, kremniý we kislorod atomlarynyň sanyny hasaplaň.

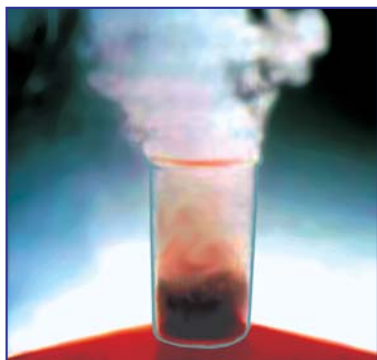
21-Ş. KISLOROD – SADA MADDADYR

Tebigatda kislorod atomlaryndan iki hili sada madda alynýar. Ýagny kislorod (O₂) we ozon (O₃).

Kislorod – Siz bilen biziň dem alýan howanyň düzümindäki balyklar dem alýan, ýagny suwda az bolsa-da erän gaz.



18-nji surat. Suw elektrolizinde 2 göwrüm wodorod we 1 göwrüm kislorod emele gelyär.



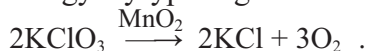
19-njy surat. H₂O₂ -ni MnO₂ gatnaşmagynda dargatmak.

Alnyşy. Laboratoriýada kislorod aşakdaky usullaryň kömeginde alynýar:

1. Kaliý permanganaty gyzdyryp dargatmak:



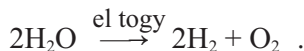
2. Bertolet duzuny katalizatoryň gatnaşmagynda gyzdyryp dargatmak:



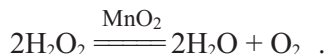
3. Aşgar metallaryň nitratlaryny gyzdyryp dargatmak:



4. Suwy elektroliz etmek (18-njy surat) (bu usul bilen arassa kislorod alynýar):



5. Wodorod peroksidi katalizator gatnaşmagynda dargatmak (19-njy surat):



Senagatda kislorod suwy elektroliz etmek arkaly ýa-da suwuk howadan alynýar.

Katalizatorlar barada düşünje. kislorydyň alnyşyndaky wodorod peroksidiň dargama reaksiýasyna ünsümi çäkek, bu proses marganes (IV)-oksidi (MnO₂) – gara poroşogyň

täsirinde örän tiz amala aşýar. Kislorod çaltlyk bilen bölünip çykyp başlaýar we reaksiýadan soň gapda suw we gara poroşok (MnO₂) sarp-lanman galýar.

Gabyň düýbündäki külkäni süzüp alyp guratsak, onuň başdaky massasyň we häsiýetleriniň üýtgeşsiz galýandygyny görmek bolar. Ondan ýene wodorod peroksidiniň başga nusgalaryny dargatmakda peýdalanmak mümkin.

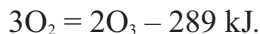
● **Himiki reaksiýalaryň geçişini çaltlandyryan we bu prosesde özi üýt-**

gemän, sarp bolman galýan maddalara katalizatorlar diýilýär.

● **Katalizator gatnaşmagynda bolup geçýän prosese kataliz diýilýär.**

Fiziki häsiýetleri. Kislorod molekulasy iki atomdan ybarat bolup, sada madda hökmünde O_2 formula bilen aňladylýar. Otnositel molekulýar massasy 32-ä deň. Adaty şertde kislorod – reňksiz, tagamsyz we yssyz gaz. Howadan birneme agyr (1 l kislorodyň massasy 1,43 g; 1 l howanyň massasy 1,293 g). Kislorod suwda örän az ereýär: 0°C-da 1 l suwda 49 ml, 20°C-da 1 l suwda 31 ml kislorod ereýär. 1500°C töwereginde kislorod atomlara dargap başlaýar. 183°C-da kislorod mawy reňkli suwuklyga öwrülýär. Suwuk kislorod magnite dartylmak aýratynlygyna eýe.

Ozon. Kislorod ýa-da howadan elektr uçuşuny geçirilse (ýa-da gök gür-rüldände, ýyldyrym çakanda) özboluşly ysa eýe täze madda – ozon emele gelyär. Ozony arassa kisloroddan almak mümkinligi hem-de diňe kislorod atomlaryndan ybaratdygy pny kislorodyň allotropik şekil özgerişidigini tassyklaýar:



Ozon hemişelik ýagdaýda stratosferada (Ýer boýunça 23—25 km beýik-likdäki howa gatlagy) Günün ultramelewşe şöhleleriniň täsirinde, iňňeýaprakly ösümlüklerde smola şekilli maddalaryň oksidlenmegi netijesinde emele gelyär.

Stratosferada 2–4,5 mm li ozon gatlagy bolup, ol Ýeri Günün heläkçilikli radiasiýasyndan (zyýanly şöhlelerden) goraýar. Ozon gatlagynyň ýumrulmagy Ýerdäki ýaşayş üçin gaty howpludyr. Şonuň üçin alymlar hemişe ozon gatlagynda «deşikleriň» emele geliş sebäpleri we olaryň önüni almak çäreleri üstünde ylmy gözlegleri alyp barýarlar.

Ozon rezini zaýalaýar, ýaglary we kagyzlary egerdýar, bakteriýalary öldürýär. Senagatda tehnologik prosesleri kämilleşdirmekde, tüsse gazlaryny, senagat we gündelik durmuş akabalaryny arassalamakda, howa we içilýän suwlary dezinfeksiýa etmekde ulanylýar.

- **Ozon – mawy reňkli, özboluşly ysly, suwda kisloroda görä gowy ereýän gaz (0°C-da 1 l suwda 490 ml ozon ereýär).**
- **Ozon aňsatlyk bilen dargaýar: $O_3 = O_2 + [O]$; $2[O] = O_2$.**
- **Ozon laboratoriyada ozonatoryň kömeginde alynýar.**
- **Ozon kisloroddan güýçli sowatmak arkaly bölünip alynýar (–111,9° C-da ozon gaýnaýar).**
- **Ozon zäherlidir. Onuň howadaky mukdary 10^{-5} % dan geçmeli däl.**

● Kümüş kislород bilen täsirleşmese-de, ozon ony okside öwürýär.



Daýanç düşüňjeler: kislород molekulasý, ozon, ultramelewşe şöhle, gün radiasiýasy, smola şekilli maddalar, elektrik razryady, ozonator, dezinfeksiýa, oksidleýji, katalizator, kataliz.

Sorag we ýumuşlar:



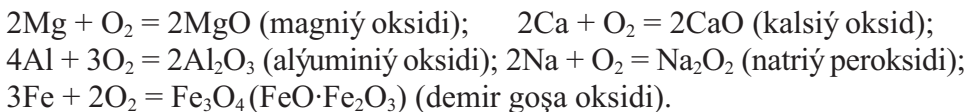
1. Kislородyň fiziki häsiýetlerini aýdyp beriň.
2. Kislород halk hojalygynyň haýsy pudaklarynda ulanylýar?
3. Aşakdaky gaplaryň haýsy birinde kislород elementi, haýsy birinde sada madda hökmündäki kislород hakynda gürrüň edilýändigini anyklaň: 1) balyklar suwda erän kislород bilen dem alýarlar; 2) suwuň düzümünde kislород bar; 3) ýangyçlaryň ýanmagy üçin kislород gerek; 4) fotosintiz netijesinde ösümlükler kislородy bölüp çykarýar; 5) şekeriň düzümünde kislород bar.
4. Ozon tebigatda nähili emele gelýär?
5. Ozon gatlagy we ondaky «deşikler» barada nämeleri bilýärsiňiz?
6. Kislород ozonlaşdyrylanda göwrümi 8 ml-e kemelýär. Näçe göwrüm kislород ozona öwürülipdir we näçe göwrüm ozon alnan?
7. Ozon bilen kislород garyndysynyň ortaça molekulýar massasy 40 g, garyndyda näçe % kislород bar?

22- §. KISLORODYŇ HIMIKI HÄSIÝETLERI. BIOLOGIK ÄHMIÝETI WE ULANYLYŞY

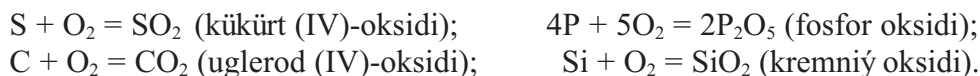
● Kislород ftordan soň iň aktiw metal däldir.

● Kislород ýanmaga kömek berýän gaz.

Himiki häsiýetleri. Kislород altyn, kümüş, platina we platina hataryna degişli metallardan daşary ähli diýen ýaly metallar bilen dürli şertlerde reaksiýa girişip, oksidleri emele getirýär:



Galogenlerden (VII topar baş podgruppa elementleri) daşary ähli metal däller hem kislород bilen reaksiýa girişip, oksidleri emele getirýär:



Kislorod çylşyrymly organiki we organiki däl maddalar bilen hem reaksiýa girişýär:



● **Kislorodyň sada we çylşyrymly maddalar bilen özara täsirleşmegi netijesinde alnan täze maddalar oksidlerdir.**

● **Oksidlerde kislorod iki walentli bolýar.**

MgO, CaO, Al₂O₃, SO₂, CO₂, P₂O₅, SiO₂ lar oksidlerdir.

Biologik ähmiýeti. Kislorod möhüm biogen element hasaplanýar. Ösümlikleriň gurak biomassasynyň 45% -ini kislorod tutýar. Ýerdäki janly organizmleriň dem alyş prosesi kislorod bilen gönüden-göni baglydyr. Howply şöhleleri saklap galýan ozon gatlagynyň çüşmesi-de kisloroddyr. Ölen organizmleriň dargamagynda we çüýremeginde-de kislorod möhüm ähmiýete eýe. Fotosintiz prosesini hem kislorodsyz göz önüne getirip bolmaýar. Adam bedeniniň 65% -ini kislorod düzýär.

Ulanylşy. Medisinada, suwasty we kosmiki apparatlarda ýaşayşy üpjün etmekde, dem alyş we ýanmak, çüýremegi amala aşyrmakda, önümçilikde ýokary temperaturany almakda, himiki maddalary öndürmekde, dürli agregatlarda ýangyç oksidleyjisi hökmünde kislorod giňden ulanylýar. Kislorod 40 l -lik mawy reňkli ballonlarda (tarasynyň agyrlýgy 80 kg) 150—160 atm basyşda 6—7 m³ (kislorodyň agyrlýgy 9—10 kg) gysylan gaz şekilli ýagdaýynda tehniki zerurlyklar üçin satuwa hem çykarylýar.



Daýanç düşüňjeler: oksidlenme, kaliý permanganaty, Bertolet duzy, wodorod peroksidi, çüýremek, biomassa.

Sorag we ýumuşlar:



1. Kislorod haýsy metallar we metal däller bilen täsir edişmeýär?
2. Kislorod laboratoriyada we senagatda nähili ýollar bilen alynýar?
3. Kislorod nähili maksatlarda ulanylýar?
4. N.ş. -de 2,5 l CH₄ -ni kislorodda doly ýanmagy üçin näçe göwrüm kislorod sarp bolýar we näçe göwrüm CO₂ emele gelyär?
5. 3,6 g wodorod peroksidi katalizatoryň gatnaşmagynda doly darganda näçe gram kislorod emele gelyär we bu massadaky kislorod n.ş. -de näçe göwrümi eýeleýär?

23-Ş. KISLORODYŇ TEBIGATDA AÝLANYŞY. HOWA WE ONUŇ DÜZÜMI. HOWANY HAPALANMAKDAN SAKLAMAK

Kislorod litosferada, gidrosferada we atmosferada uly mukdarda bar.

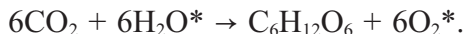
6-njy jedwel

Kislorodyň Ýerdäki resurslary

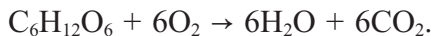
Gurşaw	Esasy himiki görnüşleri	Massasy, t
Litosfera	Silikatlar, alýumosilikatlar, oksidler	10^{19}
Gidrosfera	Suw	$1,5 \cdot 10^{18}$
Atmosfera	Molekulýar kislorod	$1,2 \cdot 10^{15}$
Biosfera	Suw, karbon kislotalary, oksidler, nuklein kislotalary, uglewodlar, lipidler	10^{12}

Litosfera gidrosferadan, atmosferadan, biosferalardan tapawutlylykda, kislorodyň tebigatda aýlanyşyna oňakly gatnaşmaýar. Tebigatda kislorodyň aýlanyşy esasan fotosintez we dem almak prosesleri bilen baglydyr.

Fotosintezde atmosferadaky kömürturşy gazy (CO_2) suw bilen täsir edişip, organiki maddany we kislorody emele getirýär. Munda CO_2 daky kislorodyň ýarysý biomassa emele getirmek üçin, galan ýarysý we kömürturşy gaz bilen täsirleşýän suwdaky kislorod molekula halynda doly atmosfera geçýär. Şeýdip, fotosintez reaksiýasy kislorody gidrosferadan atmosfera we atmosferadan biosfera geçmegini üpjün edýär (kislorodyň suwuň molekulasyndan bölünip çykyşy * belgisi bilen görkezilen):



Fotosinteze ters prosesler bolan dem almakda, alan organizmleriň dargamagynda we ýanmakda kislorod biosferadan atmosfera hem-de gidrosfera gaýdýar:



Ýeriň biomassasyndaky kislorod 20–30 ýylda doly çalyşýar. Litosfera kislorod atmosferadaky CO_2 şeklinde baglanyşykly bolmak bilen CaCO_3 (meselem, mollýuska rakowinalary arkaly) geçip, soňra şu karbonatlaryň termiki dargamagyndan CO_2 halynda atmosfera gaýdýar: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$.

Bu reaksiýa esasan wulkan hereket edýän zolaklarda bolup geçip, atmosfera CO_2 -ni örän haýallyk bilen täzeleýär.



Howa. Atmosferanyň howasy ençeme gazlaryň tebigy garyndysy hasaplanýar. Howanyň esasy bölegini düzýän azotdan we kisloroddan daşary onuň düzümine azajyk mukdarda inert gazlar, kömürturşy gazy we suw buglary, wodorod girýär. Olardan daşary käte howada arassan we käbir tötänleýin goşundylar hem duşýar. Kislorod, azot we inert gazlar howanyň hemişelik düzüm bölegi hasaplanýar, olar islendik ýerde-de birmeňzeş diýen ýaly mukdarda duşýar. Kömürturşy gazynyň, suw buglarynyň we arassanyň mukdary şerte görä üýtgäp durýar.

7-nji jedwel

Deňziň üstündäki gurak howanyň düzümi (% -lerde)

	N ₂	O ₂	CO ₂	H ₂	Ar	Ne	He	Kr	Xe
Göwrüm boýunça	78,03	20,99	0,03	0,01	0,933	0,00161	0,00046	0,00011	0,000008
Agyrlyk boýunça	75,6	23,1	0,046	0,0007	1,286	0,00012	0,00007	0,0003	0,00004

1 l howa 0°C -da we normal atmosfera basyşynda 1,293 g gelýär. -192°C we 101,33 kPa basyşda howa reňksiz, dury suwuklyga öwürülýär. Suwuk howadan azot, kislorod, inert gazlary bölüp alynýar.

Howadaky CO₂ we suw buglary Ýeriň ýylylygyny äleme ýaýramagynyň önüni alýan päsgelçilik — gorag ekranı wezipesini ýerine ýetirse, howadaky ozon gatlagy günün we ýyldyzlaryň Ýerdäki ýaşayş üçin heläkçilikli şöhleleri geçirmeyän galkan wezipesini ýerine ýetirýär.

Howadaky tozan ýagyş damjalary emele gelýän ýadrolar wezipesini ýerine ýetirýär.

Howadaky tötänleýin goşundylara organiki galyndylaryň çüýremeginden emele gelýän wodorod sulfidi we ammiak, senagat çykyndysy bolan sulfid anhidridi, atmosferada elektrik razryadlary netijesinde emele gelýän azot oksidleri ýaly çylşyrymly maddalar degişli bolup, olar döwürleýin ýagdaýda ýagyş, gar bilen howadan arassalanyp durýar.

Howa Ýerdäki ýaşayş üçin iň zerur düzüm bölegi bolup, onuň arassalygyny, tämizligini saklamak adamzat üçin möhüm ähmiýete eýedir. Howany hapalanmaktan gorap saklamak üçin çykyndysyz täze tehnologiýalary ulanmaly, Ýeriň biomassasyny yerliksiz kemeldilmeginiň önüni almaly, howanyň arassalygyny saklaýjy tebigy mehanizmleri kadaly işlemegini üpjün etmeli.

- **Howa — adamzadyň bahasyna ýetip bolmaýan umumy emlägidir.**
- **Abu Ali ibn Sina «Eger tozan we çaň bolmasa adam 1000 ýyl ýaşardy», diýip belläpdi.**



Daýanç düşüňjeler: fotosintez, dem almak, biomassa, ozon gatlagy, howanyň düzümi, ultramelewşe şöhle, gurak howa, suwuk howa.



Sorag we ýumuşlar:

1. Siziň pikiriniňçe kislorodyň tebigatda aýlanyşy nähili geçýär?
2. Howanyň düzümi barada nämeleri bilýärsiňiz?
3. Howanyň arassalygyny saklamak üçin näme etmeli?

24-Ş. ÝANMA. ÝANGYÇLARYŇ GÖRNÜŞLERI

- **Ýanma adam tarapyndan öwrenilen iň birinji himiki reaksiýadyr.**
- **Kislorodyň gatnaşmagynda geçýän, köp mukdarda ýylylyk we ýagtylyk şöhlesiniň bölünip çykmagy bilen geçýän reaksiýalara — ýanma diýilýär.**



20-nji surat. Magniniň arassa kislorodda ýanşy.

Madda arassa kislorodda ýananda bölünip çykýan ýylylyk howadaky ýaly azoty gyzdyrmak üçin zerur däl (20-nji surat). Şonuň üçin howadaka garanda arassa kislorodda çalt ýanýar we ýananda temperatura epesli ýokary bolýar.

Köz bolup duran çöpi arassa kislorodly gaba salsak, ol derrew ýanyp başlaýar. Howada bolsa umuman öçüp galmagy mümkin. Eger bu çöp ýanyp duran bolsa, howada hem ýanmasyny dowam edýär, çünki ýanma wagtynda bölünip çykan ýylylyk çöpüň ýalynlanma temperaturasyndan ýokaryrak temperaturanyň bolmagyny üpjün edip durýar.

- **Maddalary howada ýakmak üçin zerur bolan temperatura ýalynlanma temperaturasy diýlip atlandyrylýar.**
- **Ýalyn – gyzan gaz bilen buglaryň garyndysydyr.**

Diýmek, maddalaryň ýanmagyny üpjün etmek üçin ilki ýalynlanma temperaturasyna çenli gyzdyrmaly we kislorodyň ýetip durmagyny üpjün etmeli.

Ýalny öçürmek üçin ýanmagyň başlanyşyny üpjün edýän faktorlary aradan aýyrmaly, ýagny maddany ýalynlanma temperaturasyndan pes temperatura çenli sowatmaly hem-de oňa kislorodyň barmagyny kesmeli (21-nji surat).



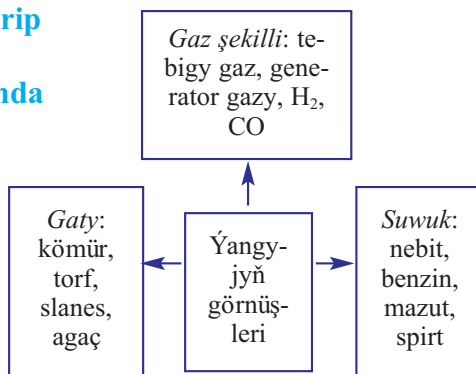
21-nji surat. Ýalnyň öçmegi.

Ýanýan zadyň üstüne ilki temperaturany peseldýän, ýalynlanmaýan serişde (suw, çäge, kömürturşy gazly köpürjik) sepilip, soňra ýorgan ýa-da brezent mata ýapylsa ýagynyň çeşmesine howa geçmeýär, ýalyn matany ýalynlanma temperaturasyna çenli gyzdyryp ýetişmänkä ýangyn söndürilýär.

Göz önünde tutulmadyk ýagdaýlarda ýangyny öçürmek üçin ilki bilen ýangyn söndüriji serişdelerden peýdalanmaly, eger olar bolmasa, soňra ýokarda agzalan usulda ýangyny söndürmeli.

Umuman alanda, ýanma prosesi senagatda we gündelik durmuşda uly ähmiýete eýe.

- **Ýanyjylygy netijesinde ýylylyk berip bilýän materiala ýangyç diýilýär.**
- **Ýangyç gaty, suwuk we gaz halynda bolýar.**
- **Ýangyçlardan hemişe dogry we howpsuzlyk kadalaryna amal etmek bilen peýdalanýň. Eger şeýle edilmese ýagyn döremegi mümkin.**
- **Ýangyn – gözegçilikden çykan ýanma hadysasydyr.**



Gaty ýangyçdan mineral galyndy kül galýar, suwuk we gaz halyndaky ýangyç ýenenda beýle zat bolmaýar. Ýöne ýangyjyň her bir görnüşi özüniň gelip çykyşyna, senagat möçberine, ykdysady netijesine görä özüniň berk ornuna eýedir we özara orun tutmak mümkinçilikleri çäklidir.

Ýangyjyň nädogry ýakylmagy — halk hojalygyna zyýan ýetirildi diýmekdir. Ýangyç sowuk howa şertlerini aňsatlyk bilen geçirmäge, çigligine iýilmegi mümkin bolmadyk azyk önümlerini bişirmäge, magdanlardan metallary suwuklandyryp almaga, transport serişdelerini hereketlendirmäge, energiýanyň başga görnüşlerini almaga mümkinçilik berýär.

- **Özbeqistanda gaty ýangyç — kömür, esasan, Angren, Şargun, Baýsun kânlerinden gazylyp alynýar. Özbeqistanyň kömür gory 2 milliard tonnadan gowrakdyr.**
- **Suwuk ýangyç – nebit Üstýurtda, Buharada, Günorta-Günbatar Gissar, Surhanderya, Fergana sebitlerinde köp gazylyp alynýar.**
- **Respublikamyzda gazyň iň iri tebigy kânleri Şortan we Mübärek gaz ýataklarydyr.**



Daýanç düşüňjeler: ýanma, ýalynlanma temperaturasy, ýakmak, ýalny öçürmek, ýanyjylyk, ýangyç, ýangyjyň görnüşleri.

Sorag we ýumuşlar:



1. Ýanma prosesiniň mazmunyny düşündiriň.
2. Ýanma prosesiniň senagatda, oba hojalygy, transport, gündelik durmuşdaky ähmiýetini aýdyp beriň.
3. Ýalynlanma temperaturasy näme?
4. Şemiň ýanyşyna syn ediň we düşündiriň.
5. Siziň ýaşayan ýeriňizde ulanylýan ýangyç görnüşleri hakynda gürrüň edip beriň.



4-nji amaly sapak.

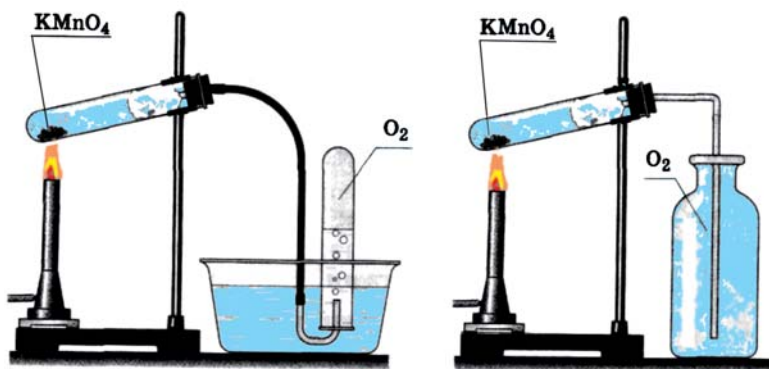
KISLORODYŇ ALNYŞY WE ONUŇ HÄSIÝETLERI BILEN TANYŞMAK

Kislorod alynýan maddalar: KMnO_4 , KClO_3 , KNO_3 , MnO_2 , H_2O_2 , HgO .

Kislorodyň alnyşy we onuň ýgnałyşy.

Probirkanyň 1/4 bölegine kaliý permanganaty salynýar. Gaz geçiriji turba-
jyk oturdylan dyky bilen probirkanyň agzy ýapylýar. Esbap suratda görkezilişi
ýaly edip demir şatiwe ornadylýar. Taýýarlanan esbabyň germetikligi we
mäkäm ornadylandygy barlanylýar (22-nji surat).

Probirkanyň kaliý permanaganaty duran bölegi spirt çyrasy bilen
gyzdyrylýar. Kislorodyň bölünip çykýanlygy çogy ýalynlap duran çöp bilen
barlanyp görülýär. Çogy gyzaryp duran çöpüň ýalynlap gitmegi kislorodyň
bölünip çykýandygyny tassyklaýar. Bu ýagdaýda bölünip çykýan kislorod
howany gysyp çykarmak ýa-da suwy gysyp çykarmak ýoly bilen alynýar.



22-nji surat. Kislород almak üçin taýýarlanan enjam.

Kömrüň kislородda ýanyşy.

Demir çemçejiğe bir bölejik tokga kömürden salyp, ol spirt çyrasynyň ýalynynda köz bolýança gyzdyrylýar. Gyzaryp duran kömür bölejigi kislородly gaba salýnar. Ýüze çykan hadysany düşündiriň. Kömür ýanyp bolandan soň gaba hekli suw guýlup çaykalýar. Ýüze çykan hadysany düşündiriň.

Ýygnaýan kislородyň başga gorundan gyzaryp duran çöpüň, kükürtdiň, fosforyň we şolara meňzeş maddalaryň ýanyşyna gözegçilik edilýär.

Ýerine ýetiren iş boýunça aşakdaky tertipde hasabat ýazylýar:

1. Işiň temasy we maksady.
2. Ýerine ýetirilýän iş üçin zerur bolan esbaplaryň we reaktiwleriň sanawy.
3. Işi ýerine ýetirmekdäki her bir bölegi aýratynlykda atlandyryp, işi ýerine ýetirmegiň zygiderligini gysgaça düşündirilişi. Iş ýerine ýetirilende ulanylan gurallaryň suratyny çekmek. Ýüze çykan hadysalar boýunça netije çykarmak.
4. Bolup geçen reaksiýa deňlemelerini ýazmak.
5. Işiň dowamynda alnan netijeler boýunça jemleýji netijeleri beýan etmek.

D ü ş ü n d i r i ş: Mugallym himiýa laboratoriyasynda bar bolan mümkinçiliklere görä, kislородy ýokarda görkezilen maddalardan birinden alyp biler.

II BAP BOÝUNÇA TEST ÝUMUŞLARY

1. Laboratoriya şertinde kislorod aşakdaky maddalaryň haýsylaryndan alynýar?

1. HgO. 2. KMnO₄. 3. KClO₃. 4. H₂O₂.
A. 1. B. 2, 4. C. 2, 3. D. 1, 2, 3, 4.

2. Demir kislorodda ýananda nähili birleşme emele gelýär?

- A. FeO. B. Fe₂O₃. C. Fe₃O₄. D. Demir kislorodda yonmaydi.

3. Aşakdaky maddalaryň haýsylary kislorod bilen reaksiya girişip, diňe gaty madda emele getirýär? 1. C. 2. CS₂. 3. S. 4. P. 5. CH₄. 6. Cu.

- A. 1, 3, 4, 6. B. 2, 5. C. 4, 6. D. 4.

4. 1 moldan alnan aşakdaky maddalardan haýsy biriniň ýanmagy üçin köp kislorod gerek bolýar?

- A. S. B. P. C. H₂. D. CH₄.

5. Kükürdi ýakmak üçin 16 g kislorod sarplandy. Şu mukdardaky kislorodda näçe kislorod atomy bolýar?

- A. 3,01·10²³. B. 6,02·10²³. C. 9,03·10²³. D. 12,04·10²³.

6. 18 g uglerody doly ýakmak üçin näçe litr kislorod gerek?

- A. 33,6. B. 22,4. C. 11,2. D. 5,6.

7. Aşakdaky maddalardan haýsysynda kislorodyň massa üleşi köpräk?

- A. Al₂O₃. B. Fe₂O₃. C. Cr₂O₃. D. H₂O.

8. «A» madda gyzdyryldy we kislorodly banka salyndy. Netijede bankanyň içi ak reňkli tüsse bilen örtüldi. «A» madda:

- A. C. B. S. C. Fe. D. P.

9. 0,25 mol kislorodyň massasyny we şu mukdardaky molekularyň sanyny hasaplaň.

- A. 8 g we 1,505·10²³. C. 16 g we 3,01·10²³.
B. 12 g we 2,2575·10²³. D. 24 g we 4,515·10²³.

10. Aşakdaky ýangyçlardan haýsysy ýananda suw emele gelýär?

1. Kömür. 2. Tebigy gaz. 3. Gaty odun.
A. Ähli ýangyçlar ýananda. C. Tebigy gaz ýananda.
B. Kömür ýananda. D. Tebigy gaz we gaty odun ýananda.

25-Ş. WODOROD — HIMIKI ELEMENT

1766-njy ýylda inlis alymy G.Ka-wendiş «ýanyjy howany» açyş etdi,

III BAP

WODOROD

1783-nji ýylda Parižde Jak Şarl tarapyndan wodorod doldurylan şar howa uçuryldy (23-nji surat), 1787-nji ýylda A.Lawuazýe Kawendiş açyş eden «ýanyjy howa» suwuň düzümine girýändigini anyklady we oňa «gidrogenium» (Hydrogenium), ýagny suw dörediji diýen at berdi, häzirkä wagtda wodorod belgisi bu sözüň birinji harpy H bilen aňladylyr.

- **Himiki belgisi – H.**
- **Sada madda formulasy – H_2 .**
- **Walentligi 1-e deň.**
- **Otnositel molekulýar massasy – 2,0156.**
- **Otnositel atom massasy – 1,0078.**

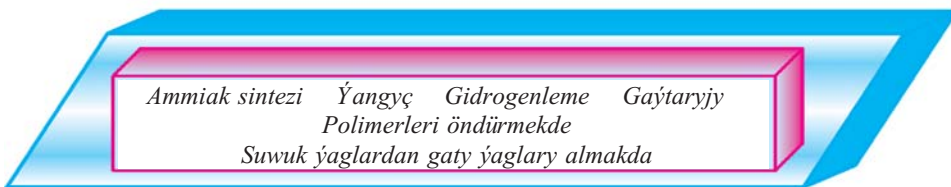
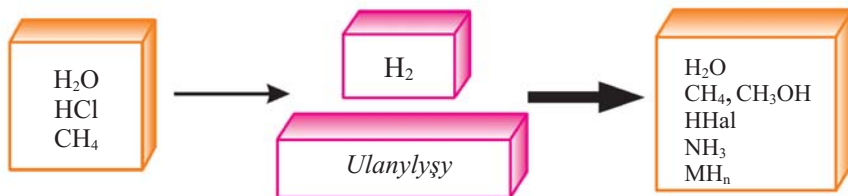
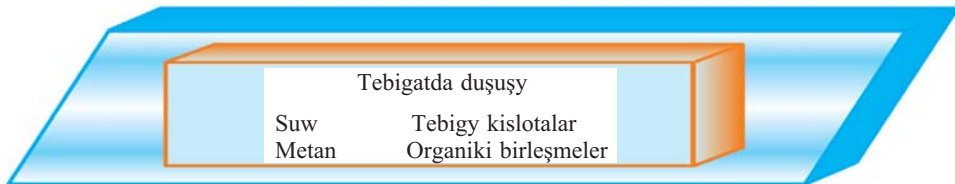
Erkin wodorod Ýerde örän az mukdarda duşýar. Wulkan atylanda ýa-da nebit gazylyp alnanda käte başga gazlar bilen bilelikde bölünip çykýar. Emma wodorod birleşmeler halında gaty köp ýaýran. Wodorod — iň köp birleşme emele getirýän elementdir. Ol Ýer gabygynyň, suwuň we howanyň bilelikdäki massasynyň 0,88% -ini düzýär. Suwuň molekulasynyň massasynyň 1/9 bölegini düzýän wodorod ähli ösümlük we haýwan organizmleriniň, nebitiň, tebigy gazlaryň, birnäçe minerallaryň düzümine girýär.

Wodorod – kosmosda iň köp ýaýran elementdir. Ol Günüň we başga ýyldyzlaryň massasynyň esasy bölegini düzýär. Kosmosdaky gaz şekilli ümürleriň, ýyldyzlaryň arasyndaky gazlaryň, ýyldyzlaryň düzüminde duşýar. Ýyldyzlaryň jümmüşinde wodorod atomlary geliý atomlaryna öwrülýär. Bu proses energiýanyň bölünip çykmagy bilen geçýär (**termoýadro reaksiýasy**) we köp ýyldyzlar, şol sanda, Gün üçin hem esasy energiýa çeşmesidir.



23-nji surat. Wodorod doldurylan howa şarynyň uçuşy.

Wodorodyň izotoplary			
$H(1)1s^1$	${}_1H^1$	${}_1D^2$	${}_1T^3$
$T_q, ^\circ C$	-259,1	-254,4	-251,85
$T_s, ^\circ C$	-252,6	-249,55	-248,1
Açyş edilen	1766-njy ý. G.Kawendiş	1932-nji ý. G.Ýuri	1934-nji ý. M.Olifanta



Umuman alanda, wodorod Ýerde erkin suw, minerallardaky kristallizasion suw, metan we nebit uglewodorodlary, dürli gidroksidler, ösümlük we haýwan biomassasy, organiki maddalar şeklinde giň ýaýran.

Daýanç düşüňjeler: wodorod, erkin suw, kristallizasion suw, metan, gidroksidler.



Sorag we ýumuşlar:

1. Wodorodyň himiki belgisi nähili gelip çykypdyr?
2. Wodorodyň tebigatda ýaýraýşy barada nämeleri bilýärsiňiz?
3. Wodorodyň kosmosda ýaýraýşyny aýdyp beriň.
4. Wodorodyň aşakdaky birleşmelerindäki % üleşini hasaplaň:
 - a) CH_4 ;
 - b) NH_3 ;
 - d) C_2H_2 ;
 - e) $C_6H_{12}O_6$.



26-Ş. KISLOTALAR BARADA BAŞLANGYÇ DÜŞÜNJELER

Wodorodyň tebigatda duşýan birleşmeleriniň içinde kislotalar

(turşy suwlar) aýratyn orun tutýar.

Tebigatda köp kislotalar duşýar. Sitrus miwelerinde (limon, apelsin, mandarin) limon kislotasy, ter miwelerde (alma, behi, nar) alma kislotasy, atgulak ýa-da guzgulagyň ýapraklarynda guzgulak kislotasy, garynjalaryň garyn haltalarynda (balary zäheri we gijelewük ot inňelerinde-de) garynja kislotasy bolýar. Gazly mineral suwda karbonat kislotasy bar.

Käte nahara uksus kislotasy goşulyp iýilýär. Uksus kislotasy üzümi ýa-da almany ajadyp alynýar. Ýokarda sanap geçilen ähli tebigy kislotalara turşy tagam mahsusdyr we olaryň ählisi wodorod birleşmeleridir.

Olardan daşary himiýa senagatynda öndürilýän sintetik kislotalar hem wodorod birleşmeleridir. Meselem, lukmanyň görkezmesi bilen aşgazan-içege kesellerinde içilýän duz kislotasynyň (HCl) ergini ýa-da awtomobilleriň akkumulýator bataryalarynda ulanylýan kükürt kislotasy (H_2SO_4).

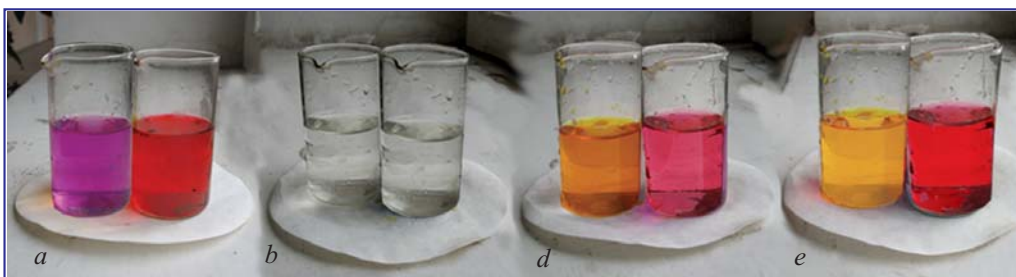
● **Maddalaryň ýörite häsiýetleri bilen baglylykda reňkini üýtgedýän synag maddalaryna indikatorlar diýilýär.**

Kislotalaryň erginleri lakmus, metil mämişi, uniwersal indikator diýlip atlandyrylýan synag maddalary reňkini dürlüçe üýtgedýärler (24-nji surat).

Kislotalaryň erginlerine (köp ýagdaýlarda sintetik ýol bilen alnan organiki däl kislotalar) metallar (magniy, sink, demir, mis) täsir edende olar dürlüçe täsir edişýärler, hususan-da, kislotalardan wodorody magniy çaltrak, sink we demir haýalrak gysyp çykarsa, mis wodorody gysyp çykaryp bilmeýär.

Diýmek, kislotalar aşakdaky umumy häsiýetlere eýe bolan maddalardyr:

1) kislotalaryň erginleri turşy tagamly bolýarlar (tebigy kislotalar mysalyn-da; sintetik kislotalaryň tagamyny dadyp görmek howpludyr!);



24-nji surat. Kislotalaryň erginleriniň indikatorlara täsiri:

a) benewşe reňkli lakmus gyzyl reňke geçýär; b) reňksiz fenolftaleiniň reňki üýtgemeyär;

d) doýgun sary reňkli metil mämişi al reňke öwrülýär; e) uniwersal indikator gyzyl reňke geçýär.

- 2) kislotalaryň erginleri indikatorlaryň reňkini üýtgedýär;
- 3) ähli diýen ýaly kislotalaryň suwdaky erginlerine birnäçe himiki aktiw metallar täsir etdirilende olaryň düzümindäki wodorod bölünip çykýar.

Daýanç düşüňjeler: kislota, karbonat, hlorid, sulfat, indikator, lakmus, metil mämişi, uniwersal indikator.



Sorag we ýumuşlar:

1. Tebigatda nähili kislotalar duşýar?
2. Sintetik usullarda alynýan nähili kislotalary bilýärsiňiz?
3. Indikatorlar nähili maddalar we olar kislotalara nähili täsir edýärler?
4. Kislotalaryň nähili häsiýetlerini bilýärsiňiz?
5. Sintetik ýol bilen alnan kislotalardan biriniň düzümi aşakdaky ýaly:
H–2,1%, N – 29,8% we O–68,1%. Kislotanyň formulasyny anyklaň?



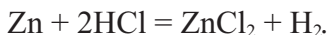
27-§. WODORODYŇ ALNYŞY

Wodorodyň walentligi hemişelik bolup, hemişe bire deň. Şonuň üçin biri wodorod bolan iki elementiň atomyndan ybarat birleşmelerde (binar birleşmelerde) wodorodyň indeksindäki san ikinji elementiň walentligini görkezýär:



Diýmek, wodorodyň walentligi hemişelik bolanlygy üçin oňa garanda başga elementleriň walentligini kesgitlemek aňsatdyr.

Laboratoriýada alnyşy. Wodorod laboratoriýa şertinde sink bilen duz kislotasyny özüne täsirleşmegi netijesinde alynmagy mümkin (26-njy surat):



Munuň üçin ýörite enjamdan ýa-da Kipp aparatyndan peýdalanylýar (27-nji surat).

Apparat *B* guýguçdan we *A* gapdan ybarat. *A* gap özara utgaşan şar şekilli

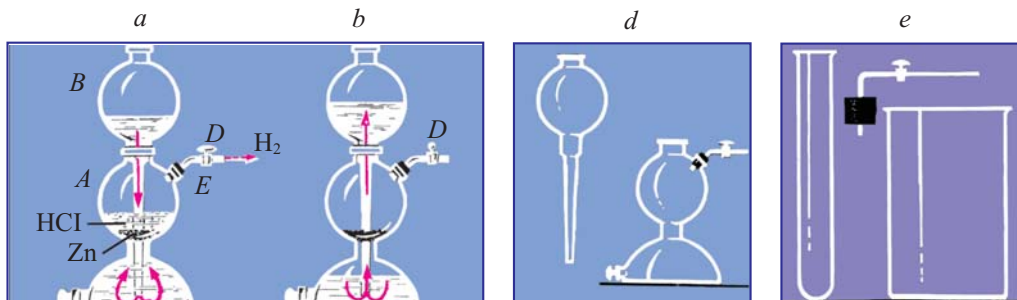
we ýarym şar şekilli içi boş çüýşe gapdyr. B-guýguç goýlanda şar we ýarym şaryň utgaşan tor böleginiň we guýgujyň ujunyň arasynda yş emele gelýär. *A* gaba metal bölejikleri *E* tubus arkaly salynýar. Guýguja kislota ergini guýulýar. Ýarymşar dolup, yşdan geçip metal bölejiklerini hem dolduransoň, kislota guýmak bes edilýär. Metal bölejikleri bilen kislotaň arasynda reaksiýa başlanyp, gaz köpürjikleri çykyp başlaýar we gaz *H* tubusa oturdylan çykaryjy turbajyk *D* arkaly daşary çykarylýar we ýörite gaba ýygnalýar. Tejribe tamamlanandan soň *D* kran ýapylýar. Bölünip çykýan gazyň çykýan ýoly ýapylansoň, gaz toplanyp, kislotaň basyp başlaýar. Kislota guýguç arkaly ýokary galýar we metal bölejiklerine degmän galýar, netijede reaksiýa togtaýar. Gabyň şar şekilli böleginde ýene ulanmak mümkin bolan wodorod gazynyň saklanyp durulmagy tejribe geçirilende amatlyk döredýär.



25-nji surat. Zn-niň HCl-dan wodorody gysyp çykarmagy.

Kipp apparaty bolmadyk ýagdaýynda ýörite gurluşy laboratoriyada bar bolan gaplardan taýýarlamak aňsat, onuň işleýiş prinsipi hem Kipp apparatynyňky ýalydyr.

Senagatda alnyşy. Wodorod halk hojalygynda köp ulanylýan madda bolanlygy üçin ony almagyň senagat usuly bilen hem tanyşyarys. Wodorod sada madda hökmünde tebigatda örän seýrek duşýar. Ony senagat möçberinde almak üçin tebigatda köp ýaýran birleşmelerden peýdalanylýar. Suwuň we tebigy gazyň esasy düzüm bölegi bolan metan şolara degişli maddalardyr. Olardan aşakdaky usullarda wodorod alynýar:



26-njy surat. Kipp apparatynyň düzüm bölekleri we apparatnyň işleýşi (*a*, *b*, *d*), onuň ýerini tutýan ýörite enjam (*e*).



1. Suwy elektroliz etmek: $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$.
2. Metany gaýtadan işlemek: $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2 + 206 \text{ kJ}$ (bu reaksiýa 425–450°C-da Ni katalizatorynyň gatnaşmagynda alnyp barylýar).
3. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2 - 40 \text{ kJ}$ (bu reaksiýa 425–450°C-da Fe_2O_3 katalizatorynyň gatnaşmagynda alnyp barylýar).

Daýanç düşüňjeler: wodorodyň walentligi, sink, duz kislotasy, wodorod gazy, Kipp aparaty.



Sorag we ýumuşlar:

1. Aşakdaky birleşmelerdäki wodorod we ikinji elementiň walentligini anyklaň: H_2S , NaH , PH_3 , CH_4 .
2. Haýsy metallar bilen kislotalaryň arasyndaky reaksiýalardan wodorod almak mümkin? Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.
3. Kipp aparatynyň işleýiş prosesini düşündirip beriň.
4. 4,48 l wodorod almak üçin näçe demir we kükürt kislotasy gerek?



28-Ş. WODOROD – SADA MADDA. ONUŇ FORMULASY WE MOLÝAR MASSASY. WODORODYŇ FIZIKI WE HIMIKI HÄSIÝETLERI

Sada madda hökmünde wodorod iki atomdan ybarat – H_2 . Onuň otnositel molekulýar massasy ≈ 2 -ä deň bolup, iň ýeňil, iň gowy ýylylyk geçirýän gaz hasaplanýar. Adaty ertlerde atmosfera howasynda az mukdarda duşýar. Wodorod metallarda eremek aýratynlygyna eýe. Ondan daşary, iň ýeňil gaz hökmünde iň uly diffuziýa tizligine eýe. Onuň molekulary başga gazlar \approx molekularyna garanda degişli madda gurawynda tiz ýaýraýar we dürli päs-gelçiliklerden aňsat geçip bilýär. Ýokary basyşda we temperaturada onuň bu ukyby barha artýar.

Fiziki häsiýetleri. Wodorod – reňksiz, yssyz, tagamsyz gaz. Suwda haýal ereýär: normal şertde 1 l suwda 21,5 ml ereýär. Käbir metallarda (nikel, palladiý, platina) gowy ereýär. Iň ýeňil gaz, howadan 14,5 esse ýeňil. Gaýnama temperaturasy $-252,6^\circ\text{C}$ -a deň; $-259,1^\circ\text{C}$ -da dury kristallary emele getirýär.

Himiki häsiýetleri. Adaty temperaturada molekulýar wodorodyň aktiwligi uly däl. Atomar wodorod bolsa örän aktiwdir.

Wodorod ähli diýen ýaly metal däller bilen uçujy birleşmeleri emele

getirýär. Metal dällik aktiwligine garap reaksiýa çalt ýa-da haýal geçýär.

1. Ftor bilen otag temperaturasynda birleşýär: $H_2 + F_2 = 2HF$.
2. Hlor bilen ýagtylykda çalt gyzdrylanda partlap reaksiýa girişýär (garaňkyda we gyzdrylmadyk ýagdaýynda haýalrak birleşýär): $H_2 + Cl_2 = 2HCl$.
3. Adaty temperaturada kislorod bilen täsirleşmeýär. 2:1 göwrüm gatnaşykda wodorod we kislorod garyndysy «partlawuk gaz» diýlip atlandyrylýar we daşky täsir netijesinde partlap reaksiýa girişýär. Wodorod kislorodda ýanýar:
 $2H_2 + O_2 = 2H_2O$. Bu reaksiýada $3000^\circ C$ -a ýetmegi mümkin.
4. Köp metal däller bilen ýokary temperaturada, basyşda ýa-da katalizatoryň gatnaşmagynda reaksiýa girişýär (meselem, kükürt ýa-da azot bilen):
 $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$.
5. Ýokary temperaturalarda wodorod metallary olaryň kislorodly birleşmeleri – oksidlerinden gaýtarýar (gysyp çykarýar): $CuO + H_2 = Cu + H_2O$
6. Aşgar we aşgar-ýer metallar ýokary temperaturada wodorod bilen duz şekilli birleşmeleri – gidridleri emele getirýär: $2Na + H_2 = 2NaH$.

Atom ýagdaýyndaky wodorod kükürt, myşýak, fosfor, kislorod bilen otag temperaturasynda reaksiýa girişýär, metallary olaryň oksidlerinden gaýtarýar.



Daýanç düşüňjeler: molekulýar wodorod, atomar wodorod, diffuziýa, ýeňil gaz, «partlawuk gaz», oksidler, gidrid.

Sorag we ýumuşlar:

1. Normal şertde 1 l göwrümdäki wodorodyň massasyny tapyň.
2. Gidridler nähili maddalar? Olaryň emele geliş reaksiýa deňlemelerini ýazyň.
3. Aşakdaky shema boýunça geçýän reaksiýa deňlemelerini ýazyň: a) $Cu \rightarrow CuO \rightarrow Cu$; b) $Fe \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow Fe$.
4. 3,2 g demir (II)-oksidini (FeO) gaýtarmak üçin nähili göwrümdäki wodorod gerek?



29-Ş. WODOROD – SAP EKOLOGIK ÝANGYÇ

ULANYLYŞY

Wodorod – bu geljegiň ýangyjy. Ýananda diňe suw emele gelýär we daş-töweregi hapalamaýar. Şonuň üçin wodorod ekologik sap ýangyç hökmünde uly gelejege eýedir.

Günün jümmüşinde bolup geçýän termoyadro reaksiýasy hem — wodorodyň geliye öwürilmegi köp tebigy prosesler üçin tükenmez ýeke-täk energiýa çeşmesi bolup, şu prosesi emeli ýagdaýda alyp barmagy dolandyrmak meselesi çözülse, adamzat tükeniksiz energiýa çeşmesine eýe bolar.

Himiýa senagatynda wodorod iň köp mukdarda ammiak öndürmek üçin sarp edilýär. Bu ammiagyň esasy bölegi dökünleri we azot kislotasyny öndürmäge goýberilýär. Ondan daşary, wodorod metil spirtini we (wodorod hlordini) duz kislotasyny öndürmäge, ýaglary, kömür we nebit önümlerini gidrogenlemek (wodorod bilen doýundyrmak) üçin sarp edilýär. Ýaglar gidrogenlende – margarin, kömür we nebit önümleri gidrogenlense – ýeňil ýangyç emele gelýär.

Wodorod-kislorod ýalnynyň temperaturasy ($\approx 3000^{\circ}\text{C}$) kyn suwuklanýan metallar hem-de kwarsy kesmäge we kebsirlemäge mümkinçilik berýär.

Metallurgiýada wodorod metallaryň oksidlerinden we galogenidlerinden arassalygy ýokary bolan metallary almaga mümkinçilik berýär.

Suwuk wodorod pes temperaturalar tehnikasynda ulanylýar, reaktiw tehnikasynda iň amatly netijeli ýangyç hökmünde ulanylýar.

Atom energiýasyny almakda, ylmy gözleglerde wodorod uly ähmiýete eýe.



Daýanç düşüňjeler: termoyadro reaksiýasy, gidrogenleme, wodorod-kislorod ýalny, suwuk wodorod.

Sorag we ýumuşlar:



1. «Wodorod – geljegiň ýangyjy» diýende nämäni düşüňärsiňiz?
2. Wodorod himiýa senagatynda nähili maksatlar üçin ulanylýar?
3. Wodorod-kislorod ýalnynda bolup geçýän himiki reaksiýanyň deňlemesini ýazyň.
4. Ýangyçlaryň nähili görnüşlerini bilýärsiňiz?
5. 1 kg wodorod ýeterli mukdardaky hlor bilen reaksiýa girişende näçe ýylylyk emele getirýär?

III BABA DEGIŞLI MESELELER ÇÖZMEK

Himiki reaksiýalarda gaty we suwuk maddalar bilen bile gaz halyndaky maddalar hem gatnaşýar. Gaz maddalary bilen hasaplamalary ýerine ýetirmek adatda göwrüm birliklerinde (sm^3 ýa-da ml ; dm^3 ýa-da l ; m^3) amala aşyrylýar.

Birmeňzeş şertlerde dürli hilli gazlaryň meňzeş göwrümlerindäki molekularynyň sany meňzeş bolýar. Meselem, 22,4 l göwrümdäki islendik gaz maddada 101,325 kPa we 0°C -da molekularynyň sany $6,02 \cdot 10^{23}$ sany bolýar.

Gazyň dykzlygy – ρ gaz molýar massasynyň (M) ning molýar göwrümi (V_M) ga gatnaşygydir:

$$\rho = \frac{M}{V_M}.$$

Gazyň otnositel dykzlygy D gazlaryň molekulýar massalarynyň gatnaşygy,

ýagny $D = \frac{M_{r(1)}}{M_{r(2)}}$ deňlemeden hasaplanýar.

Himiki deňlemeler esasynda hasaplamak

1. 6,8 g H_2S normal şertde näçe göwrümi eýeleýär?

Çözülişi:

$M_r(\text{H}_2\text{S})=34$; 1 mol = 34 g;

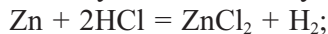
34 g H_2S – 22,4 l göwrümi, 6,8 g H_2S – x l göwrümi eýeleýär. Bu proporsiyany çözssek:

$$x = \frac{6,8 \cdot 22,4}{34} = 4,48. \text{ Jogaby: } 4,48 \text{ l.}$$

2. 3,25 g sink mol duz kislotasynda eredilende n.ş.-de ölçelen näçe göwrüm wodorod bölünip çykýar?

Çözülişi:

Reaksiya deňlemesini ýazýarys we deňlemäni deňläp alýarys:



Reaksiya deňlemesi esasynda proporsiya düzüp, çözüwi tapýarys:

3,25 g x l

65 g 22,4 l

$$\frac{3,25 \text{ g}}{65 \text{ g}} = \frac{x \text{ l}}{22,4}; \quad x = \frac{3,25 \cdot 22,4}{65} = 1,12. \text{ Jogaby: } 1,12 \text{ l.}$$

3. 28,8 g FeO -ny gaýtarmak üçin näçe göwrümde wodorod gerek bolar?

Çözülüşi:

Reaksiya deňlemesini düzýarys: $\text{FeO} + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$.

Reaksiya deňlemesinden görnüşi ýaly, 1 mol (72 g) FeO-ny gaýtarmak üçin 1 mol (22,4 l) wodorod gerek.

72 g FeO-ny gaýtarmak üçin – 22,4 l H_2 ,

28,8 g FeO-ny gaýtarmak üçin – x l H_2 gerek.

$$x = \frac{28,8 \cdot 22,4}{72} = 8,96. \text{ Jogaby: } 8,96 \text{ l.}$$

4. Laboratoriya şertinde kislorod almak üçin Bertolet duzy termik dargayar. 4,9 g şu duzdan normal şertde näçe göwrüm kislorod bölünip çykýar we näçe gram KCl emele gelýär?

Çözülüşi:

KClO_3 – Bertolet duzunyň dargama reaksiyasynyň deňlemesini düzýaris:

4,9 g x g y l



245 g 149 g 67,2 l

$$x = \frac{4,9 \cdot 149}{245} = 2,98$$

$$y = \frac{4,9 \cdot 67,2}{245} = 1,344.$$

Jogaby: 1,344 l O_2 we 2,98 g KCl emele gelýär.

Gazlaryň göwrüm gatnaşyklaryny himiki deňlemeler boýunça hasaplamak

5. Wodorod bilen kislorod galyndysyz reaksiya girişmegi üçin olary nähili göwrüm gatnaşykda almaly? 10 l wodorod bilen näçe göwrüm kislorod reaksiya girişýär?

Çözülüşi:

1) Wodorodyň kislorod bilen özara täsirleşme reaksiyasynyň deňlemesini yazýarys: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$.

2 mol wodoroda 1 mol kislorod galyndysyz reaksiya girişmegi reaksiya deňlemesinden mälim bolýar.

2 mol wodorod – 44,8 l; 1 mol kislorod – 22,4 l göwrümi eýeleýär.

İň kiçi göwrüm gatnaşyklary: $44,8 : 22,4 = 2 \cdot 22,4 : 22,4 = 2 : 1$.

Diýmek, wodorod bilen kislorodyň galyndysyz reaksiya girişmegi üçin iň kiçi bitin sandaky göwrüm gatnaşyklary 2:1 eken. Ýagny 2 l wodorod bilen

1 l kislorod galyndysyz reaksiya giryşyär.

2) 10 l wodorod bilen reaksiya giryşän kislorodyň göwrümini tapýarys.

2 l wodorod bilen 1 l kislorod reaksiya giryşe, 10 l wodorod bilen x l kislorod reaksiya giryşyär.

$x = 5$ l. Jogaby: 2 : 1; 5 l O₂.

Gazlaryň dykzlygyny we otnositel dykzlygyny hasaplap tapmak

6. Wodorod fluoridiniň dykzlygyny we wodoroda görä dykzlygyny hasaplaň.

Çözülişi:

1) HF-iň dykzlygyny tapýarys:

1 mol HF-iň molýar massasy 20 g, molýar göwrümi 22,4 l,

$$\rho(\text{HF}) = \frac{20}{22,4} = 0,89 \text{ g/l.}$$

2) HF-iň H₂ -ä görä dykzlygyny tapýarys:

$$D_H = \frac{M_1}{M_2} = \frac{20}{2} = 10. \text{ Jogaby: } 0,89 \text{ g/e, } 10.$$

7. Otag temperaturasynda kükürt buglarynyň azota görä dykzlygy 9,14 - e deň. Kükürt bugunyň formulasyny anyklaň.

Çözülişi:

Kükürt bugunyň otnositel molýar massasyny tapýarys:

$$M_r(\text{N}_2) = 28; D_N = 9,14; M_r(\text{S}_n) = ?$$

$$M_r(\text{S}_n) = M_r(\text{N}_2) \cdot D_N = 28 \cdot 9,14 = 256.$$

Kükürt bugunyň otnositel molekulýar massasy 256 -a deň bolsa, ony kükürt atomynyň otnositel molekulýar massasy 32 -ä bölýäris $256:32=8$, onda kükürt bugunyň 8 atomdan ybarat molekuladygy anyk bolýar.

Diýmek, kükürt bugunyň formulasy S₈.

Ozbaşdak çözmek üçin meseleler

1. Normal şertde ölçelen 5,6 l kislorodyň massasyny hasaplaň.

2. 10 m³ azot näçe göwrüm wodorod bilen reaksiya giryşyär we näçe göwrüm ammiak emele getirýär?

3. 2 l göwrümlü hlor 3 l göwrümlü wodorod bilen garyşdyryldy. Garyndy

partladyldy. Emele gelen önüm we artyp galan gazyň göwrümini anyklaň.

4. Kömürturşy gazynyň we kislorodyň howa hem-de wodoroda görä dykzlygyny anyklaň.

5. Fosfor bugunyň wodoroda görä dykzlygy 62 -ä deň. Fosfor bugunyň molekulýar massasyny we formulasyny tapyň.

6. Düzüminde 91,2% fosfor we 8,8% wodorod bolan birleşmäniň wodoroda we howa görä dykzlygyny tapyň.

III BAP BOÝUNÇA TEST ÝUMUŞLARY

1. Aşakdaky gazlaryň haýsy biri doldurylanda şar howa görterilmegi mümkin?

A. Cl_2 . B. H_2S . C. CH_4 . D. Ar.

2. Nähili göwrüm gatnaşygyndaky wodorod bilen kislorodyň garyndysy «partlawuk gaz» diýlip atlandyrylýar?

A. 2 : 1. B. 1 : 1. C. 1 : 2.
D. Islendik göwrüm gatnaşygyndaky garyndy.

3. Wodorod aşakdaky haýsy maddalar bilen reaksiýa girişýär?

1) FeO , 2) S, 3) O_2 , 4) H_2O , 5) K_2O , 6) N_2 ,
7) Ca, 8) Ag, 9) P, 10) HCl.

A. 1, 2, 3, 8, 9, 10. B. 1, 2, 3, 6, 7, 9. C. 3, 6, 7, 8, 9, 10. D. 4, 5, 10.

4. Metan bilen kislorod nähili göwrüm gatnaşyklarda galyndysyz reaksiýa girişýär?

A. 1:2. B. 1:1. C. 2:2. D. 2:1.

5. 50% kisloroddan we 50% kömürturşy gazyndan ybarat gazlaryň garyndysynyň wodoroda görä dykzlygyny anyklaň.

A. 16. B. 22. C. 19. D. Gazlaryň garyndysynyň ikinji bir gaza görä dykzlygyny hasaplap bolmaýar.

6. Senagatda wodorody almak üçin metany suw bugy bilen konwersiýa edilýär. Şu reaksiýa deňlemesinde koeffisiýentleriň jemi näçä deň?

Metan + suw → uglerod (II) oksid + wodorod

A. 3. B. 4. C. 5. D. 8.

7. Tebigatda wodorod:

- A. Ýer gabygynyň massasynyň 0,15% -ini, suwda 11,11% -ini, Günüň massasynyň 50 % -ini diýen ýaly tutýar.
- B. Ýeriň massasynyň 1% -ini, howanyň 20% -ini, Günüň massasynyň 1/4 bölegini düzýär.
- C. Ýer gabygynyň massasynyň 0,15% -ini, suwda 11,11% -ini düzüp, Günde duşmaýar.
- D. Diňe birleşmeleriň düzüminde duşýar.

8. Suwuň düzüminde wodorodyň göterim ulşi näçä deň?

- A. 11,11.
- B. 22,22.
- C. 8,96.
- D. 12,12.

9. «Partlawuk gazyň» ortaça otnositel molekulýar massasyny anyklaň.

- A. 1.
- B. 2.
- C. 12.
- D. 16.

10. Himiýa laboratoriyasynda wodorod nähili usullar bilen alynýar?

- A. Sink metalyna duz kislotasyny täsir etdirip.
- B. Suwy gyzdyryp.
- C. Mis metalyna duz kislotasyny täsir etdirip.
- D. Metany dargadyp.

30-§. SUW – ÇYLŞYRYMLY MADDA

● Suw – Ýer şarynda iň köp ýaýran möhüm himiki birleşmelerden



SUW WE ERGINLER

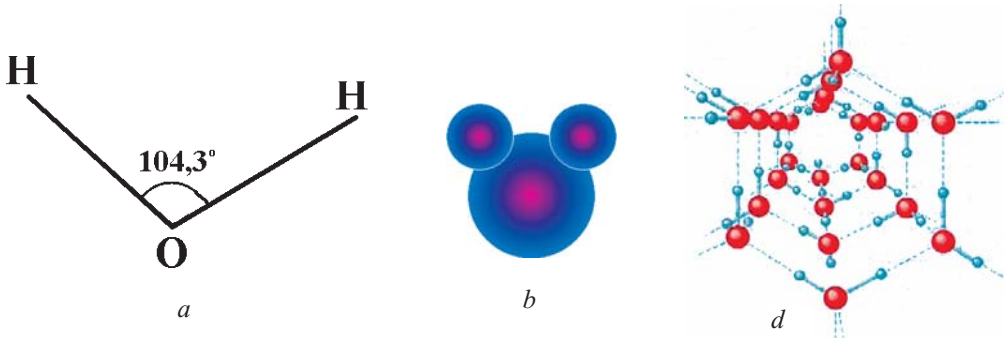
biridir.

Suw wodorodyň we kislородыň atomlaryndan emele gelen çylşyrymly madda bolup, düzümünde iki atom wodorod we bir atom kislород bardyr.

Suwuň molekulýar formulasy H_2O şeklinde aňladylýar. Suwda wodorodyň atomlary kislородыň atomy bilen $104,3^\circ$ burç emele getirip birleşen. Suwuň molekulalary tebigatda assosirlenen ýagdaýda bolýar we $(H_2O)_n$ ýaly aňladylýar (27-nji surat).

Suwuň otnositel molekulýar massasy ony düzýän wodorod we kislород atomlarynyň otnositel atom massalarynyň jeminden ybarat: $M_r(H_2O) = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 18$.

Diýmek, 1 mol suwuň massasy 18 g-a, suwuň molýar massasy 18 g/mola



27-nji surat. Suwuň grafiki gurluşy (a), göwrüm gurluşy (b) we assosirlenen ýagdaýy (d).

deň.

Daýanç düşüňjeler: suw, suwuň molekulasy, suwuň molýar massasy, grafiki gurluşy, göwrüm gurluşy, assosirlenen ýagdaýy.

Sorag we ýumuşlar:



1. Suw bugunyň wodoroda görä dykzlygyny anyklaň.
2. Suwuň elementar düzümini nähili subut etmek bolar?
3. Suw darganda 8 g wodorod emele gelen bolsa, näçe kislorod alnan bolýar?
4. 7,2 g suw emele gelmegi üçin n.ş.-de ölçelen näçe göwrüm wodorod we kislorod gerek bolar?



31-Ş. SUWUŇ FIZIKI WE HIMIKI HÄSIÝETLERI

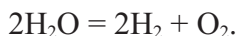
Fiziki häsiýetleri. Arassa suw reňksiz, tagamsyz, yssyz, dury suwuklykdyr. Ys bilen tagamy suwa onda erän goşundylar berýär. Suwuň köp fiziki häsiýetleri we özgeriş karakteri özboluşly bolup, deňişli ýagdaýlar üçin anomal (adatda ýörite bolan ýagdaýdan çykmak) ha-saplanýar. Meselem, suwuň dykzlygy gaty (buz) halýndan suwuk halyna geçende başga maddalaryňky ýaly kemelmän, eýsem artýar (28-njy surat). Suwy 0°C -dan +4°C -a çenli gyzdyrylanda hem dykzlygy artýar we +4°C -da suw özüniň maksimal dykzlygyna eýe bolýar we bu 1 kg/m³ -y ýa-da 1 g/ml -i düzýär. Temperatura +4°C dan artmagy bilen dykzlygy ýene kemelip başlaýar.

Suwuň ýene bir häsiýeti onuň ýokary ýylylyk sygymyna (4,18 kJ/kg·K(l) eýeligidir (deňşdirmek üçin çäge – 0,79; hek daşy – 0,88; nahar duzy – 0,88; gliserin – 2,43; etil spirti – 2,85). Şonuň üçin suwuň gijeki wagtlarda ýa-da ýazdan gýşky möwsüme geçilende haýal sowamagy; gündizine ýa-da gýşdan ýazky möwsüme geçende haýal maýlaýandygyny görmek bolar..

Suw 0°C-da doňýar (şu temperaturada buz eräp başlaýar), 100°C-da gaýnaýar we bug halyna geçýär.

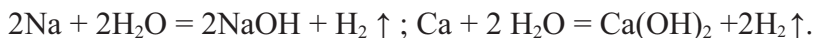
Suw ajaýyp uniwersal erediji madda bolup, özünde örän köp organiki däl we organiki maddalary eretmek aýratynlygyna eýedir.

Himiki häsiýetleri. Suwuň molekullary gyzdyrmaga örän çydamly, ýöne 1000°C-dan ýokary temperaturada suw buglary wodoroda we kisloroda dargap başlaýar:

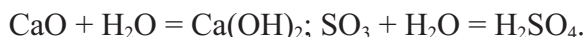


28-njy surat. Suw we buz.

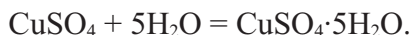
Aktiv metallar suw bilen täsir edişip, ondaky wodorody bölüp çykarýar. Netijede alnan maddalara esaslar diýilýär. NaOH – natriý gidroksidi, KOH – kaliý gidroksidi, Ca(OH)₂; kalsiý gidroksidleri esaslardyr.



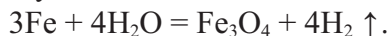
Suwuň reaksiýa ukyby gaty güýçli. Käbir metallaryň we metal dälleriň oksidleri suw bilen täsirleşende esas we kislotalar emele gelýär:



Käbir duzlar suw bilen *kristallogidratlar* diýilýän birleşmeleri emele getirýär:



Gyzdyrylan demir suw bugy bilen reaksiýa girişýär, netijede demir köýündisi (Fe₃O₄)-ni emele getirýär:



Suw birnäçe himiki prosesleri katalizleýär: eger suw gatnaşmasa «partlawuk gaz» ýokary temperaturada hem partlamayar. Ugar gazy kislorodda ýanmayar. Hlor metallar bilen täsir edişmeýär. Wodorod fluorid aýna bilen täsir edişmeýär. Natriý we fosfor howada oksidlenmeýär hem-de hlor bilen täsir edişmeýär.

Daýanç düşüňjeler: buz, bug, anomal, maksimal dykzlyk, ýylylyk sygymy, kristallogidratlar.



Sorag we ýumuşlar:

1. Suwuň fiziki häsiýetlerini aýdyp beriň.
2. Suw nähili himiki häsiýetlere eýe?
3. Suwuň aşadaky maddalar bilen reaksiýa deňlemelerini ýazyň: K₂O, BaO, P₂O₅, SO₂, Ca, K.
4. 1 mol suwdan wodorody bir walentli metallar köp gysyp çykarýarmy ýa-da iki walentli metallarmy?



32-Ş. SUWUŇ TEBIGATDA ÝAÝRAÝŞY. ONUŇ JANLY ORGANIZMLERIŇ ÝAŞAÝŞYNDAKY ÄHMIÝETI, SENAGATDA ULANYLYŞY

Ýer şarynyň üstüniň 3/4 bölegi okean, deňiz, köl, derýalar şeklinde suw bilen örtülendir. Suw gaz şekilli bug görnüşinde atmosferada köp ýaýrandyr, daglaryň depelerinde we polýuslarda gar, buz görnüşinde jemlenendir. Ýeriň astynda topragy we dag jynslaryny yzgarlandyryp durýan ýerasty suwlar bar.

Dünýä okeanynyň göwrümi $1,35 \cdot 10^6$ km³-a barabardyr. Ýerdäki 97,2% suw Dünýä okeanynyň paýyna düşýär. Polýar buzluklar, daglaryň depelerindäki buzlar 2,1% -i, ýerasty grunt suwlary we köl, derýalardaky süýji suw 0,6% -ini, guýularyň suwlary we şor suwlar 0,1% -i düzýärler.

Suw ösümlikleriň, haýwanlaryň we adamlaryň ýaşaýşynda iňňän uly ähmiýete eýedir. Ýaşaýşyň özi, gelip çykyp ösüşi-de deňiz suwy bilen bagly.

Suwuň anomal fiziki häsiýetleri hem ýaşaýş proseslerini üpjün etmede möhüm ähmiýete eýedir. Eger suwuklykdan gaty ýagdaýa geçende suwuň dykzlygy başga maddalaryňky ýaly üýtgesedi, suwuň üsti 0°C -da doňup, aşak çökerdi. Netijede hemme suw buza öwürlip, ýaşaýşyň köp görnüşleri gyrlyp giderdi. Emma, suwuň +4°C-da iň ýokary dykzlyga eýe bolmagy bular ýaly hadysanyň bolmagyna ýol bermeýär. Kem dykzlyga eýe bolan buz suwuň üstünde galýar we aşaky ýyly gatlaklary doňdurman saklap durýar, ýaşaýşyň görnüşleri sowukdan goralýar.

Suwuň ýokary ýylylyk sygymyna eýedigini hem Ýerdäki ýaşaýş üçin peýdalydyr. Ýer ýüzüniň 3/4 bölegini eýeleýän dünýä okeanynyň suwy Günden alan energiýany özünde saklap durýar. Bu bolsa Ýer şarynyň üstünde normal ýaşaýş sertini üpjün edýän özboluşly termoregulýator roluny ýerine ýetirýär.

Senagat esasan süýji suw bilen işlemäge uýgunlaşan. Maglumatlara görä, her ýylda adam başyna ortaça 8000 l suw ulanylýar; şu hatara hojalyk zerurlyklary-da, oba hojalygy we senagat zerurlyklary hem girýär. Süýji suwuň 10% mukdary öý zerurlyklary üçin galany oba hojalygy we senagat üçin sarplanýar. 1 kg gant almak üçin 400 l, 1 kg bugdaý almak üçin 1500 l, 1 kg sintetik rezin almak üçin 2500 l tö-wereginde suw sarplanýar.

Suw ençeme senagat önümleri öndürilende sowadyjy, erediji gurşaw, arasalaýjy serişdesi ýaly wezipeleri ýerine ýetirýär.

Suwuň oba hojalygyndaky roly hemmämize aýan: ösümlikleri suwarmakda, haýwanlary suwarmakda diňe süýji suwdan peýdalanýlar.

Suwdan senagatda giň möçberde peýdalanmak – akaba suwlaryň arasalygyny we daşky gurşawy goramagy üpjün etmek meselesini getirip çykarýar. Bu mesele oňa diňe kompleksleýin çemeleşilende oňyn çözülmegi mümkin.

● Suw — bahasyna ýetip bolmajak baýlykdygyny unutmaň!!

Daýanç düşüňjeler: şor suw, süýji suw (agyz suwy), suw resurslary, akaba suw.

Sorag we ýumuşlar:



1. Dünýä okeanyndaky we polýar buzluklardaky suwuň bir-birinden nähili tapawudy bar?
2. Süýji suw diýende nämäni düşüňýärsiňiz?
3. Şor suwlaryň nähili peýdasy bar?
4. Suwuň adamyň durmuşynda tutýan orny barada maglumatlar toplam, suratly buklet taýýarlaň.
5. Agyz suwy arassa maddamy ýa-da garyndymy?



33-Ş. SUW BASSEÝNLERINI HAPALANMAK DAN GORAMA-GYŇ ÇÄRELERI. SUWY ARASSALAMAGYŇ USULLARY

Ýerdäki ýaşayş üçin (gündelik durmuşda, oba hojalygynda ýa-da senagatda ulanmak üçin) suw köllerden, derýalardan we ýerasty çeşmelerden ýa-da emeli suw basseýnlerinden alynýar. Suw üpjünçiligi üçin berilýän suw bir ýa-da birnäçe kanalizasion sistemalardan ýa-da senagat kärhanalaryndan, oba hojalygynda himiki serişdeleriň ulanylan meýdanlaryndan geçip gelýär.

Şonuň üçin bular ýaly suw ilkinji arassalamaga taýýarlanyp, ikilenji we üçlenji arassalamadan geçirilýär. Munda suw birnäçe basgançakda arassalamak üçin taýýarlanýar: mehaniki süzgüçden geçirilýär, munda çägeden we başga gaty jynsly bölejiklerden arassalanan suwdaky örän kiçi bölejikleri doly çökdürüp almak üçin ilki hek, soňra aluýminiý sulfat duzy goşulýar. Netijede ähli ownuk bölejikler we eňçeme bakteriýalar çökdürilýär. Şondan soň suw çäge süzgüçden geçirilýär. Süzgüçden geçen suwa howa pürkelende ondaky organiki maddalaryň dargamagy güýçlenýär. Soňky basgançakda suwy bakteriýalardan doly arassalamak üçin ozon ýa-da hlor bilen işlenilýär. Sterilleme basgançagyndan soň arassa suw ulanmaga berilýär.

Suw şu usulda zyýanly maddalardan arassalanýar. Ýöne käte suwuň gatylygyny kesgitleýän kalsiý we magniy ionlaryndan hem arassalamaly bolýar. Bu ionlar sabyn bilen suwda eremeýän birleşmeleri emele getirýär. Sintetik ýuwujy serişdeleriň netijeliligine erbet täsir edýär. Beýle suw gaýnadylanda çökündi emele getirýär. Köplenç ýeriň aşagyndan alynýan suwlar şular ýaly

arassalanyşdan geçirilýär, çünki hek daşy hem-de kalsiý we magniniň başga birleşmeleri bilen ýeriň astynda özara täsirleşmegi netijesinde suwda olaryň mukdary artýar. Bu suw hek ýa-da söndürilen hek we soda bilen işlenilýär, soňra suw zäk bilen arassalanyp sarp edijä berilýär.

Akaba suwlary arassalamagyň bolsa aýratyn usuly bolup ol üç basgançakdandan ybaratdyr. Ilkinji basgançakda 30% töwereginde, ikinji basgançakda 60% suw arassalanyşdan geçse, 10% suw umuman arassalanyşdan geçirilmeýär.

Deslapky we ikinji arassalanyş basgançagyndan geçen suw fosfor ýa-da azotyň belli bir derejedäki mukdarda birleşmelerini saklamagy mümkin, bu bolsa suw basseýlerindäki suwotylarynyň köpelip gitmegine getirýär, ondan başga-da akaba suwlardaky köp himiki maddalar bu basgançaklardan geçip, ýene daşky gurşawy, suw basseýnini hapalamagy mümkin. Ýöne köp metallardan we organiki maddalardan suwy doly arassalamak gymmat düşýär. Şonuň üçin kem mukdarda bolsa-da, suw käte üçünji gezek hem arassalanýar, munda ýörite serişdeleriň kömeginde şular ýaly goşundylar doly aýrylýar we suw basseýnine gaýtarylýar.

Daýanç düşüňjeler: suw üpjünçiligi, suw basseýni, akaba suw, çäge süzgüç, bakteriýa, sterilleme, aerob bakteriýalar.



Sorag we ýumuşlar:

1. Agyz suwuny taýýarlamagyň shemasyny düşündirip beriň.
2. Akaba suwlar nähili arassalanýar?
3. Suw basseýnlerini arassa saklamak üçin nähili teklipleri berip bilersiňiz?
4. Siz ýaşayan ýerde nähili suw arassalaýjy desgalar we suw basseýnleri bar? Olar barada aýdyp beriň.



34- §. SUW – IŇ GOWY EREDIJI. EREÝJILIK

Suw adamyň ýaşagynda we amaly işinde uly ähmiýete eýedir. Azyk önümlerini özleşdirmek prosesi iýmit maddalary suwuň kömeginde ergin halyna geçirmek bilen baglydyr. Ähli möhüm fiziologik suwuklyklar (gan, limfa we b.) suwly erginlerdir. Esasynda himiki prosesler ýatýan ençeme önümçilik ugurlarynda suwly erginlerden peýdalanylýar.

● **Suwuk erginler iki ýa-da ondan artyk düzüm böleklerden ybarat suwuk gomogen (bir jynsly) gurluşlardyr.**

Ýer üstüniň umumy meýdany 510100000 km² bolsa, şundan 375000000 km² suw bilen örtülendir. Okean we deňizlerdäki suw (olarda erän duzlary hasaba almanynda) 1,4·10¹⁸ t, gury ýerdäki süýji suw we buzluklardaky suw 4·10¹⁵ t, janly organizmleriň we topragyň, dag jynslarynyň düzümindäki suw 10¹⁷ t töweregindäki massaga eýe. 70 kg agyrykdaky adamyň bedeninde ≈ 49 kg suw bolýar, käbir meduzalaryň bedeniniň 98%-i suwdan ybarat bolýar.



29-njy surat. Dürli maddalaryň suwda ereýän deňeşdirme mukdarlary: 1 – kaliý hlory; 2 – kaliý permanganaty; 3 – nahar duzy; 4 – kaliý bihromaty; 5 – natriý karbonaty; 6 – bertolet duzy.

Tebigatda suw örän köp duzlary ereden ýagdaýynda bolýar. Ganga ýa-da Missisipi ýaly derýalar ýylda 100000000 t çenli, dünýä-däki ähli derýalar dünýä okeanyna 2735000000 t duzy eredip getirýär.

Umuman alanda, suwda ähli diýen ýaly maddalar ereýär (29-njy surat). Käbir maddalar örän gowy, käbirleri ortaça, başga biri ýaramaz ereýär.

Ýagyş suwy atmosferanyň aşaky gatlaklaryndan geçýän gysga wagtyň içinde özünde belli bir derejede dürli maddalary eredip bilýär we bugardylanda 1000 g ýagyş suwundan 3—5 g gaty galyndy galýar.

Topraga düşen suwuň düzüminde erän maddalar topragyň we dag jynslarynyň düzüm bölekleri bilen himiki täsir edişip, tebigatda üznüksiz dowam edýän toprak emele geliş, dag jynslarynyň ýumrulyş we täze minerallaryň emele geliş proseslerinde aktiw gatnaşýar.

Suw güýçli erediji maddadyr, ol gazlary hem (kislород, wodorod, kömürturşy gazy we b.), suwuk maddalary-da (spirt, kislotalar we b.), gaty maddalary hem (duzlar, minerallar we b.) eredip bilýär.

● **Ereýjilik – maddanyň eremek ukybydyr.**

Suwda haýsy-da bolsa bir maddanyň, meselem, gandyň ereýşine syn edýäris (30-nji surat). Otag temperaturasynda (20°C) 100 g suw 200 g gandy eredip bilýär. Ondan artyk mukdar gant bu temperaturada başga eremeýär. Şu ergine doýgun ergin diýilýär, sebäbi onda artykmaç mukdardaky gandy eredip bol-

maýar.

- Ereýjilik möçberi maddanyň belli bir şertde doýgun ergindäki mukdary bilen kesgitlenýär.
- Doýgun ergin – şol bir temperaturada ereýän maddadan artyk eredip bilmeýän ergindir.
- Ereýjilik 100 g eredijide maddadan näçe ereýşi bilen kesgitlenýär.

Eger 100 g eredijide madda 10 g-dan artyk erese – gowy ereýän, 1 g-dan kem erese – az ereýän, 0,01 g -dan kem erese – amalda eremeýän madda hasaplanýar.

Gaty maddalaryň köpüsiniň ereýjiligi temperaturanyň armagy bilen artýar. Muny grafiiki usulda aňlatmak mümkin (31-nji surat).

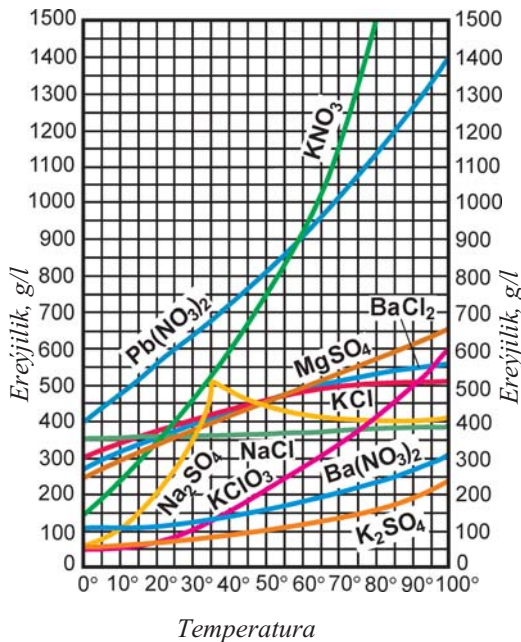
Gazlaryň ereýjiligi temperaturanyň artmagy bilen barha kemelýär (suw gaýnanda ondaky erän gazlar çykyp gidýär). Ýöne basyşyň artmagy olaryň ereýjiliginiň artmagyna getirýär (mineral suwly gap açylsa, gabyň içindäki basyş kemelýär we erän kömürturşy gazy güýçli bölünip çykyp başlaýar).

Daýanç düşüňjeler:
uniwersal erediji,
ereýjilik, ergin, doýgun ergin.

Sorag we ýumuşlar:



30-njy surat. Gandyň suwda ereýşi.



31-nji surat. Dürli duzlaryň ereýjilik egri çyzyklary.



1. Suwuň iň gowy eredijlerden biridigini mysallar getirip subut edip beriň.
2. Doýgun ergin nähili emele gelýär?
3. Ereýjilik nähili aňladylýar?
4. Otagdaky 650 g gandyň doýgun ergini bugardylsa, gabyň düýbünde näçe mukdar gant galar?
5. KCl-yň 10°C-daky doýgun erginini nähili ýollar bilen doýgun däl ergine öwürmek mümkin?
6. Natriý nitritiniň 10°C-daky ereýjiligi 80,5 g-a deň. Şu temperaturada 500 g suwda näçe natriý nitriti eremegi mümkin?

35-Ş. ERGINLER WE OLARYŇ KONSENTRASIÝALARY BARADA DÜŞÜNJE

● Ergin – erediji, erän madda we olaryň özara täsiriniň önümlerinden ybarat bir jynsly gurluşdyr.

Erginde madda molekula ýa-da atom ölçeglerinde bolgany üçin erediji molekularyň arasynda paýlanan we ýaýran bolýar. Meselem, dermanhanalardaky ýoduň spirdäki ergininde ýoduň molekulary spirtiň molekularynyň arasynda ýaýrandyr. Bu ergin dury, süzgüçden geçende hiç zat galmaýar. Bu erginler hakyky erginler diýlip atlandyrylýar.

Erginler suwuk, gaty, gaz halýnda bolýarlar. Suwuk erginlere: duzuň, gandyň, spirtiň suwdaky ergini; gaty erginlere: metallaryň altyn şaýlar, dýuralýuminiý ýaly garyndylary; gaz şekilli erginlere: howanyň ýa-da gazlaryň başga garyndylary mysal bolup biler.

Erginleriň emele gelmeginde ýylylygyň siňdirilýändigini ýa-da bölünip çykýandygyny görmek bolýar. Erginler elektrik toguny geçirmegi ýa-da gowy geçirmezligi mümkin.

Erginler mehaniki garyndylaryň hem, himiki birleşmeleriniň hem häsiýetlerine eýedirler.

8-nji jedwel

Erginleriň häsiýetleri

Mexaniki garyndy

Erginler

Himiki birleşme

Üýtgäp durýan düzüm Üýtgäp durýan düzüm Hemişelik düzüm
 Erginleri iş ýüzünde ulananda erän maddanyň şu erginiň massasynyň näçe mukdaryny düzýändigini bilmek möhüm ähmiýete eýedir.

Erginiň düzümini dürli (konsentrasiýalar) ululyklar bilen aňlatmak mümkin.	usullar bilen ölçemek	ýa-da ölçegli (konsentrisiýalar)
Emele gelende ýylylyk siňdirilmeyär ýa-da bölünip çykmaýar	Emele gelmegi ýylylygyň bölünip çykmagy ýa-da siňdirilmegi bilen bolýar.	
Düzüm böleklerini fiziki usullaryň kömeginde bölmek mümkin.		Düzüm böleklerini fiziki usullaryň kömeginde bölüp bolmaýar.

Erginiň düzüm bölekleri diýende garyşdyrylmagyndan ergin emele gelýän arassa maddalar düşünilýär. Munda köpräk mukdardakysy erediji, azrak mukdardakysy erän madda diýlip kabul edilýär (32-nji surat).

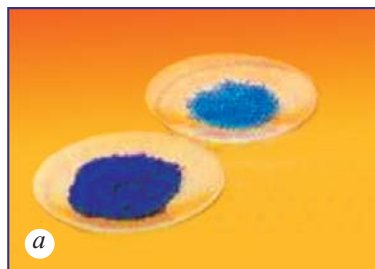
Arassa suwuklykdan we gaty maddadan ergin emele getirmekde, adatda, suwuk komponent erediji diýlip kabul edilýär. Belli bir massadaky ýa-da göwrümdäki erginde erän maddanyň mukdaryna onuň konsentrasiýasy diýilýär we ol aňladylanda dürli ululyklardan peýdalanylýar.

Adatda, himiýada konsentrasiýa 1 agyrylyk bölek erginde bar bolan erän maddanyň massa üleşlerinde, 100 g erginde bar bolan erän maddanyň görterimlerinde, 1 l erginde bar bolan erän maddanyň mollary ýa-da ekwiwalentleri arkaly aňladylýar.

Daýanç düşüňjeler: ergin, erediji, erän madda, konsentrasiýa.

Sorag we ýumuşlar:

1. Erginiň kesgitlemesini düşündirip beriň.
2. Ergin nähili düzüm böleklerden



32-nji surat. Duzlar (a) we olaryň erginleri (b).



ybarat?

- Erginler mehaniki garyndylardan we himiki birleşmelerden nämesi bilen tapawutlanýar we meňzeýär?
- Konsentrasiýa düşünjesini düşündirip beriň.

36-Ş. ERGINDE ERÄN MADDANYŇ MASSA ÜLŞI, GÖTERIM, MOLÝAR WE NORMAL KONSENTRASIÝASY

Öňki temada aýdylyp geçilişi ýaly, erginiň düzümi aňladylanda komponentleriň tebigaty we mukdary görkezilmelidir.

Himiýada köplenç doýgun däl erginlerden peýdalanylýar.

- **Doýgun ergin** – berlen temperaturada ar-tykmaç eräp bilmeyän ýagdaýyndaky ergin.
- **Doýgun däl ergin** – berlen temperaturada doýgun erginde bar bolan erän maddadan kem mukdaryny saklaýan ergin.



33-nji surat. Sinkiň dürli konsentrasiýaly kükürt kislotasy ergini bilen täsirleşmegi.

- Erän maddanyň mukdary gaty az bolsa — oňa suwuklandyrylan ergin diýilýär.
- Erän maddanyň mukdary ýeterli derejede ýokary bolsa — konsentrirenen ergin diýlip atlandyrylýar (33-nji surat).

Himiki amalyýetde erginde erän maddanyň mukdaryny aňladýan aşakdaky ululyklardan köp peýdalanylýar:

1. Massa ülşi (ω) – erän maddanyň massasyny (m_1) erginiň massasyna (m_2)

larda aňladylýar: $\omega < 1$; $\omega = \frac{m_1}{m_2}$ gatnaşygy bolup, adatda 1-den kiçi san.

2. Göterim konsentrasiýasy (C , %) – erän maddanyň massasynyň (m_1) erginiň massasyna (m_2) gatnaşygynyň göterimlerde aňladylyşy. Munda erginiň massasy 100% bolýar diýlip alynýar, diýmek $C \% < 100$.

$$C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\% \quad \text{ýa-da} \quad C\% = \omega \cdot 100\%$$

3. Molýar konsentrasiýa (C_M) – erän maddanyň mukdarynyň (mollarda – M) erginiň göwrümüne (V) gatnaşygy, ýagny 1 l (1000 ml) erginde 1 mol

madda erän bolsa, 1 M (bir molýar) ly ergin diýilýär: $C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$. Bu ýerde M – maddanyň molýar massasy.

4. Normal konsentrasiýa (C_N) – erän maddanyň ekwiwalent sanynyň (E) erginiň göwrümüne (V) gatnaşygy, ýagny 1 l (1000 ml) erginde 1 g-ekw madda erän bolsa, 1 N (bir normal) ly ergin diýilýär: $C_N = \frac{m \cdot 1000}{E \cdot V}$. Bu ýerde E – maddanyň ekwiwalent massasy.

Normal konsentrasiýasy berlen erginlerden peýdalanyp, erän maddalaryň özara galyndysyz täsir edişmegi üçin şu erginlerden nähili göwrümlerde alynmalydygyny aňsat hasaplap tapmak bolýar. Haýsydyr bir A maddanyň V_1 litr N_1 konsentrasiýaly ergini başga B maddanyň V_2 litr N_2 konsentrasiýaly ergini bilen täsirleşende A maddanyň $V_1 \cdot N_1$ ekwiwalent mukdary B maddanyň $V_2 \cdot N_2$ ekwiwalent mukdary bilen reaksiýa girişýär. Maddalaryň ekwiwalent mukdarlarda reaksiýa girişmegini bilmek bilen aşakdaky deňligi getirip çykarýarys: $V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$ ýa-da $V_1 : V_2 = N_2 : N_1$.

Şeýlelikde, reaksiýa girişýän maddalaryň erginleriniň göwrümleri olaryň normal konsentrasiýalarynyň bahasyna ters proporsionaldyr.

Bu baglanyşygyň esasynda diňe bir reaksiýa üçin zerur bolýan erginleriň göwrümlerini däl, eýsem şu göwrümler boýunça sarplanýan erginleriň konsentrasiýalaryny hem hasaplap tapmak mümkin.



Daýanç düşüňjeler: doýgun ergin, doýgun däl ergin, suwuklandyrylan ergin, konsentrirenen ergin, konsentrasiýa, massa ülsi, göterim konsentrasiýasy, molýar konsentrasiýa, normal konsentrasiýa, ekwiwalent sany.

Sorag we ýumuşlar:

1. Erginiň düzümini aňladýan göwrümsiz ululyklary düşündiriň.
2. Erginiň düzümini aňladýan göwrümlü ululyklary düşündiriň.
3. Molýar konsentrasiýa bilen normal konsentrasiýalaryň arasyndaky menzeşlikleri we tapawutlary düşündirip beriň.
4. 40 ml kükürt kislotasy erginini neýtrallamak üçin aşgaryň 24 ml 0,2 Nli ergini sarp boldy. Kislotanyň kadalydygyny anyklaň.



37-Ş. ADAMYŇ DURMUŞYnda ERGINLERIŇ ÄHMIÝETI

Erginleriň adamyň durmuşynda örän uly möhüm ähmiýeti bar. Olaryň iň uly synpy elbetde suwly erginlerdir. Suw janly organizmde erediji, ýokumly maddalary daşajy, ýaşajy üpjün edýän dürli prosesleriň amala aşýan gurşawy (bedeniň temperaturasyny kadalaşdyrmak, bedenden dürli zyýanly maddalary çykaryp göýbermek ýaly) hökmünde aýratyn ähmiýete eýedir. Adamyň bedeniniň üçden iki bölegi dürli erginler şeklindeki suwdan ybaratdyr. Ganyň 83%-ini, beýniniň we ýüregiň 80%-ini, süňkleriň 20—25% töweregini suw tutýar. Balyklaryň bedeniniň 80%-ini, meduzalaryň bedeniniň 95—98%-ini, suw otlarynyň bedeniniň 95—99%-ini, gury ýerdäki ösümlikleriň bedeniniň 50—75% bölegini dürli erginler şeklindeki suw düzýär.

Janly organizmleriň öýjüginin esasy komponenti suwly erginler bolup, olar ýaşajy üpjün edýän durmuş prosesleri üçin möhüm gurşaw ýa-da gös-göni şoňa gatnaşygy hökmünde ähmiýete eýedir.

Esasy iýmit çeşmäimiz bolan ösümlüklere suw esasan toprak arkaly geçýär. Hasylylygyň esasy şerti hem suwdur. Suw toprakdaky organiki we mineral maddalary eredip, ösümlige ýetirip berýär.

Suw bolmasa senagat proseslerini hem göz önüne getirmek kyn. Suw örän köp himiki reaksiýalaryň amala aşmagy üçin ajaýyp gurşaw hasaplanýar. Suwsuz derini aşlamak we gaýtadan işlemek, matalary egertmek we boýamak, sabyn we beýlekileri öndürmek mümkin däl.

Suw medisnada dürli dermanlyk erginler taýýarlananda ulanylýar. Sada minerallaşdyrylan suw dürli dermanlyk duzlaryň ergini bolup, birnäçe keselleri bejermek, önüni almak üçin ulanylýar.

Dürli maddalaryň suwly erginleri adamyň ýaşajysyny dürli amatlyklar bilen üpjün etmekde giňden ulanylýar, meselem, kislotalaryň we esaslaryň erginleri ýönekeý energetik akkumulýatorlarda ulanylyp, hereket serişdelerini, awtomobilleri elektrik energiýasy bilen üpjün etmek mümkinçiligini berýär.

Suwdan daşary benzin, dürli spirtler we organiki kislotalaryň erginleri hem adamyň durmuşynda pugta orun tutýar. Etil spirtinden taýýarlanýan azyk önümlerinden başlap, dermanlyk preparatlaryna çenli ýa-da dürli mehanizmleri sowatmakda ulanylýan antifrizlerden durmuşda giňden peýdalanylýar. Geýimleri dürli tegmillerden himiki arassalamakda benzin we şular ýaly eredijiler ulanylýar. Dürli bezeg serişdeleriniň, boýaglaryň, laklaryň esasyny hem eredijiler düzýär. Olaryň ählisi erginlerdir.

Umuman alanda adamyň durmuşy erginler bilen baglanyşyklydyr.

5-nji amaly sapak.





ERÄN MADDANYŇ KONSENTRASIÝASY BELLI BOLAN ERGINLERIŇ TAÝÝARLANLYŞY

Nahar duzunyň ergininiň taýýarlanylşy.



34-nji surat. Maddanyň ergininiň taýýarlanylşy.

1. Massa üleşi 0,06 bolan nahar duzunyň ergininden 50 g taýýarlamak üçin zerur bolan nahar duzunyň we suwuň massalary hasaplanyp tapylýar. (*Düşündiriş:* Laboratoriýa mümkinçiliklerinden peýdalanyp, dürli maddalaryň dürli konsentrasiýalardaky erginlerini taýýarlamak mümkin).

2. Hasaplanyp tapylan duzuň mukdaryny terezide, suwy bolsa ölçeg probirkasynyň kömeginde ölçelip alynýar (34-nji surat). (*Düşündiriş:* Terezide çekmegiň kadalaryny we suwuklyklary ölçemegiň düzgünlerini ýada salyň).

3. Ölçelip alnan duzy kolba salyp, üstüne ölçelen suw guýulýar we bir jynsly ergin emele gelýänçe garyşdyrylýar.

4. Taýýarlanan ergin gaba guýulýar. Gaba duzuň formulasy, erginiň konsentrasiýasy we taýýarlanan wagty ýazylan ýarlyk ýabşyrylýar.

5. Alnyp barylýan hasaplamalary girizmek bilen ýerine ýetirilen iş boýunça hasabat taýýarlanylýar.

6-njy amaly sapak.



TOPRAGYŇ SUWLY ERGININIŇ TAÝÝARLANLYŞY WE ONDA AŞGARYŇ BARLYGYNÝŇ ANYKLANLYŞY

Toprak köplenç kislotaly gurşawa eýe bolup, oba hojalyk işlerinde kislotaly toprak hegiň kömeginde neýtrallaşdyrylýar, käte bolsa artykmaç alnan hek topragyň aşgarlaşmagyna getirýär.

Toprak ergininiň taýýarlanylşy.

5 g töwereginde topragyň nusgasy terezide çekilip alynýar we probirka salnýar. Soňra 1 *M*li kaliý hloridi ergininden 12,5 *ml* alyp probirka guýulýar. Probirkanyň agzy dyky bilen ýapylyp, içindäki garyndynyň gowy garylmagy üçin bir sellem dyngysyz çaykalýar. 10 minutlap dynç goýlan probirkanyň diwaryndaky toprak galyndylaryny ýuwup gabyň düýbüne düşürmek üçin ol öz okunyň daşynda gysardylan ýagdaýda aýlandyrylýar. Şondan soň probirka ertire çenli ştatiwe berkidilen ýagdaýda galadyrylýar.

Topragyň erginini szgüçden geçirmek bilen almak. Süzgüç kagyzy taýýarlaň (12-nji surat, 25-nji sah), taýýarlanan süzgüji ştatiwiň halkasyna berkidilen stakana goýuň. Topragyň suwly erginini ýuwaşjadan guýuň. Topragyň suwda eremeýän bölegi süzgüçde galýar. Guýgujyň astyndaky stakana geçen dury filtrat toprak erginidir. Topragyň ergininden nusga alyp gyzyl we gök reňkli lakmus kagyzy bilen barlap görüň. Alnan netijäni düşündiriň.

Toprak gurşawynyň kesgitlenilişi.

Bir gün durandan soň probirkanyň düýbündäki çökündini gozgaman düýbüne çöküp galan erginden pipetkanyň kömeginde 5 *ml* alynýar we başga probirka guýulýar. Şu probirka ýörite uniwersal indikator kagyzy batyrylýar. Netijede onuň reňkiniň sarydan al reňke geçmegi şu topragyň aşgar gurşawa eýedigini görkezýär.

IV BABA DEGIŞLI MESELELER ÇÖZMEK

Erginde erän maddanyň massa üleşini (göterim mukdaryny) tapmak

1. 50 g nahar duzunyň 450 g suwda eredilip alnan ergininiň konsentrasiýasy nähili bolar?

Çözülişi:

$C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$ formulanyň kömeginde erginde erän maddanyň göterim

konsentrasiýasyny tapýarys. Munuň üçin erän 50 g nahar duzy we erediji 450 g suwuň massasyny goşup, 500 g ergin alnandygyny hasaplap tapýarys:

$$m_1 = 50; \quad m_2 = 450 + 50 = 500 \quad C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100 = \frac{50}{500} \cdot 100 = 10\%.$$

Jogaby: 10%.

2. Aral deňziniň töweregindäki käbir kölleriň suwundaky duzlaryň konsentrasiýasy 4% -i düzýär. 10 kg şeýle kölüň suwy bugardylanda näçe duz galýar?

Çözülişi:

1-nji usul. 4%-li diýeni 100 g erginde 4 g (100 kg erginde 4 kg) duzuň bardygyny aňladýar.

100 kg erginde 4 kg duz bolsa,

$$\left\{ \begin{array}{l} 10 \text{ kg erginde } x \text{ kg duz bolýar: } \\ \end{array} \right. \quad x = \frac{10 \cdot 4}{100} = 0,4 \text{ kg ýa-da } 400 \text{ g.}$$

Jogaby: 0,4 kg ýa-da 400 g.

2-nji usul. $C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$ formuladan $m_1 = \frac{m_2 \cdot C\%}{100\%} = \frac{10 \cdot 4}{100} = 0,4 \text{ kg ýa-da } 400 \text{ g.}$

Jogaby: 0,4 kg ýa-da 400 g.

Belli bir göwrüm ergindäki erän maddanyň molýar sanyny tapmak. Molýar konsentrasiýa

1. Natriý gidroksidiniň suwdaky ergininiň 2 litrinde 16 g NaOH bar. Şu erginiň molýar konsentrasiýasyny hasaplaň.

Çözülişi:

1) Mälüm bolşy ýaly, natriý gidroksidiniň otnositel molekulýar massasy:
 $M_r = 40.$

1 mol NaOH = 40 gram. Onuň molekulýar massasy 40 g/mol.

2) 2 litr (2000 ml) erginde 16 gram NaOH erän halda bardygy meseläniň

şertinden belli. 1 litr (1000 ml) şeýle erginde erän NaOH-yň massasyny tapmaly.

$$\begin{cases} 2000 \text{ ml erginde} - 16 \text{ g NaOH erän.} \\ 1000 \text{ ml erginde} - x \text{ g NaOH erän.} \end{cases}$$
$$x = \frac{1000 \cdot 16}{2000} = 8 \text{ g NaOH bar.}$$

3) $C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$ = formuladan peýdalanyp erginiň molýar konsentrasiýasy tapylýar.

$$C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{8 \cdot 1000}{40 \cdot 1000} = 0,2 \text{ mol/l.}$$

Şu meseläni çözendä ikinji işi ýerine ýetirmezden-de, meseläniň şertinde berlenlerden peýdalanyp formula esasynda çözmek mümkin.

$$C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{16 \cdot 1000}{40 \cdot 2000} = 0,2 \text{ mol/l} \quad \text{Jogaby: } 0,2 \text{ mol/l.}$$

2. Kalsiý hloridiniň konsentrasiýasy 2 mol/l bolan 500 ml erginini taýýarlamak üçin näçe duz gerek? Şeýle ergini nähili taýýarlamak bolar?

Çözülişi:

1) $M(\text{CaCl}_2) = 111 \text{ g/mol}$. 2) 2 mol $\text{CaCl}_2 = 222 \text{ g}$.
3) 2 mol/l diýeni 1 l (1000 ml) erginde 2 mol, ýagny 222 g CaCl_2 bardygyny aňladýar. Indi 500 ml ergin üçin näçe duz gerekdigini tapýarys.

1000 ml-de 222 g duz bolsa,

$$\left\{ \begin{array}{l} 500 \text{ ml-de } x \text{ g duz bolýar: } x = \frac{500 \cdot 222}{1000} = 111. \text{ Jogaby: } 111 \text{ g.} \end{array} \right.$$

4) 111 g CaCl_2 duzuny terezide ölçäp, 500 ml-lik ölçeg kolbasyna salynýar. Duz eräp bolýança az-azdan suw guýulýar. Duz eräp bolansoň, kolbanyň ölçeg belgisine çenli, ýagny 500 ml bolýança suw guýulýar. Ergin gowy garyşdyrylyp, ýörite ýarlyk ýabşyrlan gaba guýulýar we agzy dyky ýa-da gapak bilen ýapylýar.

Ozbaşdak çözmek üçin meseleler

1. Dermanhanalarda satylýan ýodly ergin ýoduň spirtdäki 10%-li erginidir. 500 g şeýle ergini taýýarlamak üçin näçe ýod we erediji gerek bolar?
2. Natriý sulfat duzunyň 7,1%-lik 200 g erginine mol mukdar bariý hloridiniň ergini guýlanda alnan çökündiniň massasyny hasaplaň.
3. 5 litr 0,1 M-li ergini taýýarlamak üçin näçe alýuminiý sulfat almak

gerek?

4. Azot kislotasynyň 10%-li ergininiň (dykyzlygy $1,056 \text{ g/sm}^3$) molýar konsentrasiýasyny tapyň?
5. 200 g 10%-li duz ergini şu duzuň 300 g 20%-li ergini bilen garyşdyrylanda alnan täze ergindäki duzuň massa üleşini %-lerde anyklaň.

IV BAR BOÝUNÇA TEST ÝUMUŞLARY

1. A g duz B g suwda eredildi. Ereýjiniň ergindäki massa üleşini göterim konsentrasiýasynda tapmaga mümkinçilik berýän formulany görkeziň.

- A. $C\% = \frac{A+B}{B} \cdot 100\%$. B. $C\% = \frac{A}{A+B} \cdot 100\%$.
C. $C\% = \frac{A+B}{A} \cdot 100\%$. D. $C\% = \frac{A}{B} \cdot 100\%$.

2. Molýar konsentrasiýa nähili formula bilen hasaplanýar?

- A. $C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$. B. $C_M = \frac{E \cdot 1000}{M \cdot V}$.
C. $C_M = \frac{M \cdot 1000}{m \cdot V}$. D. $C_M = \frac{m \cdot 1000}{E \cdot V}$.

3. Gazlaryň suwda ereýjiligi aşakdaky haýsy ýagdaýlarda artýar?

- A. Temperatura artanda.
- B. Basyş artanda.
- C. Garylyp durlanda.
- D. A, B, C ýagdaýlaryň ählisinde.

4. Aşakdaky haýsy maddalar suwda örän az ereýär?

1. Şeker.
 2. Nahar duzy.
 3. Gips.
 4. Soda.
 5. Kislorod.
- A. 1, 2, 4. B. 3, 5. C. 2, 3. D. 4.

5. Ereýjilik näme?

- A. 100 g eredijide ereýjiniň eremeği mümkin bolan bahasy.
- B. 1000 g eredijide ereýjiniň eremeği mümkin bolan bahasy.
- C. 10 g eredijide ereýjiniň eremeği mümkin bolan bahasy.
- D. 1 g eredijide ereýjiniň eremeği mümkin bolan bahasy.

6. 100 g erginde 34 g duz erän ýagdaýda bolsa, onuň göterim konsen-

trasiýasy näçä deň?

A. 0,34. B. 3,4. C. 34. D. 6,8.

7. Erginiň 2 litrinde 3 mol madda bolsa, onuň molýar konsentrasiiýasy näçä deň?

A. 3. B. 6. C. 1,5. D. 4,5.

8. Erginiň 2 litrinde 3 g-ekw madda bolsa, onuň normal konsentrasiiýasy näçä deň?

A. 1,5. B. 3. C. 4,5. D. 6.

9. Erginde erän maddanyň massa ulşi 0,034-e deň bolsa, onuň göterim konsentrasiiýasy näçä deň?

A. 0,034. B. 0,34. C. 3,4. D. 34.

10. 4°C-daky 18 g suwuň göwrümini anyklaň. Bu mukdar suw 100°C dan ýokary temperaturada nähili göwrümi eýeleýär?

A. 18 ml, 22400 ml. C. 22400 ml, 22400 ml.
B. 18 ml, 18 ml. D. 18 ml, 1800 ml.

11. Gyş paslynda suw basseýnleriniň üstki bölegi doňýar. Emma gaty halyndaky buz suwuň düýbüne çökmeyär. Bu hadysanyň sebäbini düşündiriň.

- A. Suwuň anomal fiziki häsiýetlerinden biri 4°C-daky suwuň dykzlygy iň ýokary, ýagny 1 g/ml-e deňligi. Suwuň dykzlygy 4°C-dan ýokarda hem, pes temperaturada hem 1 g/ml-den kiçi bolýar. Şonuň üçin buz suwuň üstünde ýerleşýär.
- B. Gaty maddalar suwuk maddalardan ýeňil bolýar.
- C. Buz suwdan agyr, ol hökman çöker.
- D. Howanyň temperaturayna baglylykda ýa çöker, ýa çökmez.



ORGANIKI DÄL MADDALARYŇ IŇ MÖHÜM KLASLARY

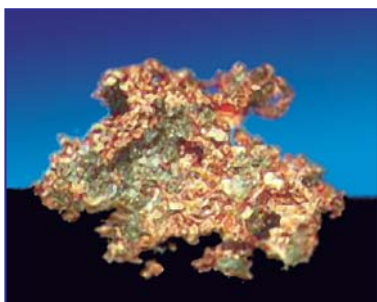
5.1. MADDALARYŇ TOPARLARA BÖLÜNIŞI

38-§. METAL DÄLLER WE METALLAR



35-njy surat. Sada we çylşyrymly maddalaryň nusgalary:
1 – kaliý bihromaty; 2 – kaliý hloridi; 3 – mis (II)-oksidi; 4 – hak daşy;
5 – sink metalynyň bölejikleri; 6 – kömür; 7 – mis kuporosy; 8 – kükürt.

Ähli organiki däl maddalar düzümine görä sada we çylşyrymly maddalara bölünýärler (35-njy surat). Bu barada biz «Sada we çylşyrymly maddalar» temasynda başlangyç düşüňjeleri özleşdiripdik (26-njy sahypa, 9-§):



36-njy surat. Tebigy mis bölegi.

Sada maddalar häsiýetlerine görä metallara we metal dällere bölünýär.

Metallar diňe metallaryň atomlaryndan ybarat bolýar: meselem, mis – Cu (36-nji surat), natriý – Na, kaliý – K, demir – Fe, magniý – Mg, kümüş – Ag we b.

Metal däller diňe metal dälleriň atomlaryndan ybarat bolýar: meselem, hlor – Cl₂, kislorod – O₂, ozon – O₃, kükürt – S₈, fosfor – P₄, azot – N₂ we b.

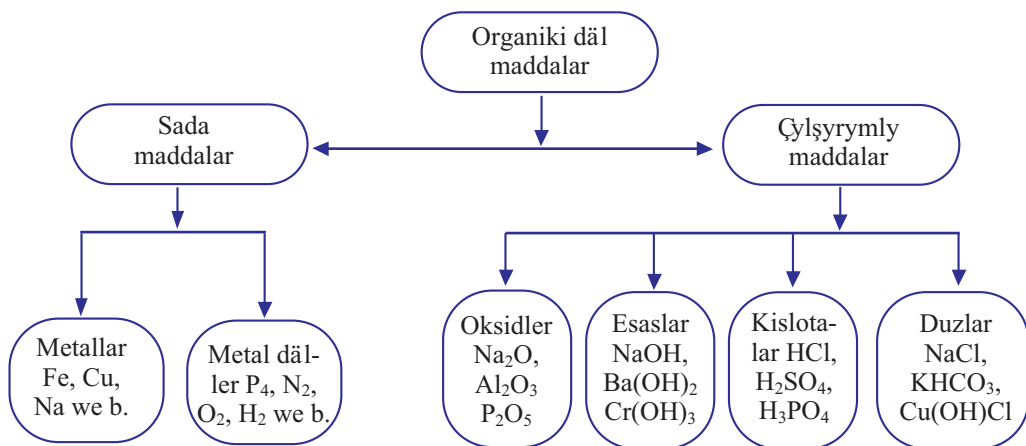
Metallar we metal däller köplenç garşylykly bolan dürlüçe fiziki we himiki häsiýetlere eýedir (bu olaryň atomlarynyň elektron gurлуşynyň dürlüligi bilen düşündirilýär).

9-njy jedwel

Metallaryň we metal dälleriň käbir häsiýetleriniň deňeşdirilişi

Sada maddalar	Agregat haly (n.ş.)	Käbir fiziki häsiýetleri	Kristal gözenegi	Baglanyşygy
Metallar	Hg we Fr-dan başga ählisi gaty	Metal ýalpyldawuklyk, ýylylyk we elektrik geçirijilik, maýyşgaklyk, süýnäjilik	Metal	Metal
Metal däller	Gaty (kükürt S ₈ , fosfor P ₄ , ýod J ₂ we b.) Suwuk (brom Br ₂) Gaz şekilli (hlor Cl ₂ , kislorod O ₂ , ozon O ₃ , wodorod H ₂ , azot N ₂)	Metal ýaldyrawuklygy ýok, ýylylyk we elektrik geçirijiligiň ýaramazlygy ýa-da ýoklugy	Atom (almaz, bor) Molekulýar (gaty hlor, azot, kislorod üçin)	Polýar däl kowalent

Umuman alanda, organiki däl maddalary toparlara bölmekde aşakdaky shemany özleşdirmek maksada laýykdyr:



Daýanç düşüňjeler: organiki däl madda, sada madda, çylşyrymly madda, metal, metal däl.

Sorag we ýumuşlar:



1. Nähili maddalara sada maddalar diýilýär?
2. Sada maddalaryň esasy aýratynlygy nämede?
3. Metallary we metal dälleri nähili tapawutlandyrmak bolar?
4. Kremniý metallara degişlimi ýa-da metal dälleremi? Jogabyňyzy düşündiriň.
5. Özbekistanda sada maddalar hökmünde haýsy elementler gaýtadan işlenýär?

39-Ş. ÇYLŞYRYMLY MADDALARYŇ TOPARLARA BÖLÜNIŞI

Kislorod sada maddamy ýa-da çylşyrymly maddamy? Suw nähili? Näme üçin (26-njy sahypa, 9-Ş).

Çylşyrymly maddalar adatda organiki däl we organiki maddalara bölünýär. Organiki maddalar diýip ugleroduň birleşmelerine aýdylýar (CO, CO₂, H₂CO₃ we karbonatlar, HCN we sianidler, karbidler muňa degişli däl). Galan ähli birleşmeler organiki däl maddalardyr.

Çylşyrymly maddalar düzümine (iki elementli, ýagny binar hem-de köp elementli birleşmeler) we himiki häsiýetlerine (ýagny funksiýalaryna ýa-da

funksional alomatlaryna, toparlaryna) garap aşakdaky klaslara bölünýär: oksidler, esaslar, kislotalar, duzlar.

Çylşyrymly maddalar sada maddalardan düýpgöter tapawutlanyp, olary sada maddalara çenli dargatmak mümkin. Çylşyrymly maddalaryň arasynda berk baglanşyk bar.

Olaryň bölünişi öňki temadaky shemada aýratyn tapawutlandyrylyp görkezilen.

Çylşyrymly maddalar dürli elementleriň atomlaryndan ybarat bolýar, hususan-da, oksidler iki hili elementiň atomlaryndan ybarat çylşyrymly maddalar bolsa (binar birleşmeler), esaslar üç hili elementiň atomlaryndan, kislotalar iki ýa-da üç hili elementiň atomlaryndan, duzlar iki, üç ýa-da dört hili elementiň atomlaryndan ybarat çylşyrymly maddalardyr.



Daýanç düşünjeler: çylşyrymly madda, binar birleşme, funksional alamat, funksional topar, oksid, esas, kislota, duz, karbonat, sianid, karbid.

Sorag we ýumuşlar:



1. Nähili maddalara çylşyrymly maddalar diýilýär?
2. Çylşyrymly maddalary binar we funksional toparly birleşmelere bölmekde nämä esaslanýlar?
3. Siziň ýaşayan ýerde duşýan organiki däl çylşyrymly maddalary aýdyp beriň.
4. Özbegistanda nähili organiki däl çylşyrymly maddalar öndürilýär we gaýtadan işlenýär?

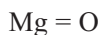
5.2. OKSIDLER

40-Ş. OKSIDLERIŇ DÜZÜMI, GURLUŞY WE ATLANDYRYLYŞY

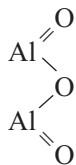
- Oksidler diýip biri kislород bolan, iki elementden ybarat çylşyrymly maddalara aýdylýar.
- Oksidleriň umumy formulasy: E_2O_n (E – element, n – E elementiň walentligi).

Oksidlerde kislородyň atomy özara baglanman, eýsem başga elementiň atomlary bilen baglanan ýagdaýda bolýar.

Oksidleriň empirik (sada) we grafiki formulalary aşakdaky ýaly aňladylýar:



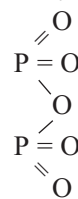
Magniý
oksidi



Alýuminiý
oksidi



Uglerod
(IV)-oksidi



Fosfor
(V)-oksidi

Atlandyrylyşy. Hemişelik walentlige ýe elementniň oksidiniň ady «*element ady + oksid*» şeklinde ýasalýar: magniý oksidi, alýuminiý oksidi.

Eger element üýtgäp durýan walentlige ýe bolup, birnäçe hili oksidleri emele getirse, elementniň adyndan soň onuň walentligi ýaýyň içinde rim sifri bilen görkezilýär we ýaýdan soň çyzyjak goýulýar hem-de oksidi sözi ýazylýar: CO_2 – uglerod (IV)-oksidi, CO – uglerod (II)-oksidi, P_2O_5 – fosfor (V)-oksidi, P_2O_3 – fosfor (III)-oksidi.

Elementniň adyna kislorodyň sanynyň grekçe sanlarda aňladylyşyny goşup hem oksidleri atlandyrmak bolar: CO_2 – uglerod dioksidi, SO_2 – kükürt dioksidi, SO_3 – kükürt trioksidi, RuO_4 – ruteniý tetraoksidi.

Oksidleri atlandyrmakda tebigatda duşuşy ýa-da durmuşda ulanylyşy, taryhy atlaryndan hem peýdalanylýar: söndürilmedik hek – CaO ; H_2O – suw; SiO_2 – çäge, kwars; MgO – magneziýa; Fe_2O_3 – gyzyl demir magdan (37-nji surat).



37-nji surat. Fe_2O_3 gyzyl demir magdan mineraly.



Daýanç düşüňjeler: oksidi, oksidiň atlandyrylyşy, empirik formula, grafiki formula.



Sorag we ýumuşlar:

1. Nähili maddalara oksidler diýilýär?
2. Oksidleriň empirik we grafiki formulalary nähili aňladylýar? Mysallar bilen düşündiriň.
3. Oksidleri nähili atlandyrmak mümkin?
4. Aşakdaky elementleriň oksidleriniň formulalaryny we atlaryny

- ýazyň: 1) kaliý; 2) sink; 3) kremniý (IV); 4) hrom (III); 5) hlor (VII); 6) simap (II).
5. Aşakdaky oksidleriň grafiki formulalaryny aňladyň: 1) Cu_2O ; 2) P_2O_3 ; 3) Mn_2O_7 ; 4) SO_3 ; 5) N_2O_3 .
6. Demriň oksidiniň düzüminde 72,2% demir we 27,8% kislorod bar. Şu oksidiň formulasyny we adyny tapyň.

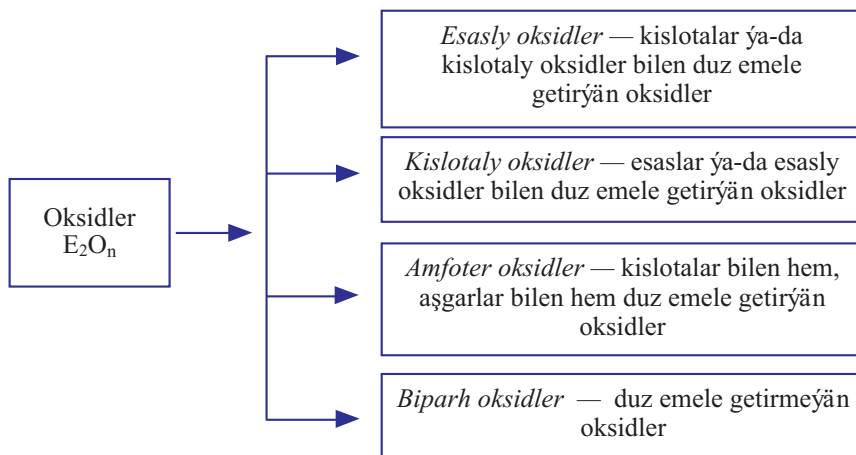
41-Ş. OKSIDLERIŇ TOPARLARA BÖLÜNIŞI

Oksidler himiki häsiýetlerine görä duz emele getirýän we duz emele getirmeyän oksidlere bölünýär.

- **Himiki reaksiýalarda duz emele getirýän oksidler esasly (Na_2O , CaO , FeO), kislotaly (CO_2 , SO_2 , P_2O_5), amfoter (ZnO , Cr_2O_3 , Al_2O_3) oksidlere bölünýär.**

(Amfoterlik — iki taraplaýyn häsiýetleriň ýüze çykmagy, himiýada hem esaslylygyň hem kislotalylygyň ýüze çykmagy. Amfoter oksidleriň häsiýetleri bilen 8-nji synp himiýa kursunda doly maglumata eýe bolarsyňyz).

- **Himiki reaksiýalarda duz emele getirmeyän oksidler biparh oksidler diýlip atlandyrylýar (NO , CO , N_2O we b.)**



Esasly oksidler we kislotaly oksidler gapma-garşy häsiýete eýedirler, amfoter oksidler bolsa şertlere görä kislotaly ýa-da esasly häsiýetleri ýüze çykarmagy mümkin. Aşakdaky jedwelde esasly, kislotaly, amfoter oksidleriniň käbir häsiýetleri berlen.

Esasly, kislotaly we amfoter oksidleriň käbir häsiýetleri

Oksidleriň häsiýetleri	Oksidler		
	Esasly	Kislotaly	Amfoter
Agregat haly	Gaty	Gaty, suwuk, gaz	Gaty
Gidroksidleriň häsiýetleri	Esas	Kislota	Kislota-esas häsiýetlerini ýüze çykarýar
Aşgar bilen täsir edişmegi	Täsir edişmeýär	Täsir edişip duz emele getirýär	Täsir edişip duz emele getirýär
Kislota bilen täsir edişmegi	Täsir edişip duz emele getirýär	Täsir edişmeýär	Täsir edişip duz emele getirýär
Esasly oksidler bilen täsir edişmegi	Täsir edişmeýär	Täsir edişip duz emele getirýär	Täsir edişip duz emele getirýär
Kislotaly oksid bilen täsir edişmegi	Täsir edişip duz emele getirýär	Täsir edişmeýär	Täsir edişip duz emele getirýär



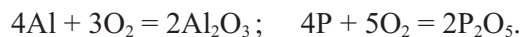
Daýanç düşüňjeler: duz emele getirýän oksidi, duz emele getirmeyän oksid, esasly oksid, kislotaly oksid, amfoter oksidi, biparh oksid.

Sorag we ýumuşlar:

- Nähili oksidler a) esasly; b) kislotaly; d) amfoter; e) biparh oksidler diýlip atlandyrylýar?
- 20 g magniý oksidi bilen 63 g azot kislotasynyň arasyndaky reaksiýadan emele gelyän duzuň massasyny tapyň (J: 74 g).
- Demir (III), marganes (II, VII), hrom (II, III, VI), kükürt (IV, VI), hlor (I, VII)-oksidleriniň formulalaryny we atlaryny ýazyň.
- Sink oksidiniň kükürt kislotasy, azot kislotasy, fosfat kislotasy, kaliý gidroksidi bilen reaksiýalaryny ýazyň.

**42-§. OKSIDLERIŇ ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI****Oksidleriň alnyşy.**

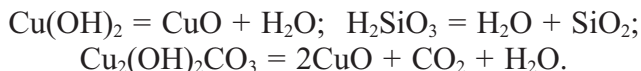
- Sada maddalaryň kislород bilen özara täsir edişmegi (ýanmagy) netijesinde:



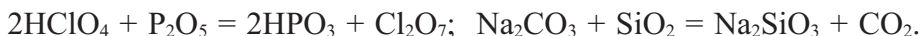
2. Çylşyrymly maddalaryň kislород bilen özara täsir edişmegi (ýanmagy) netijesinde:



3. Çylşyrymly maddalaryň (esaslar, kislotalar, duzlar) dargamagy netijesinde:

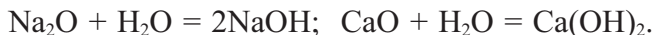


4. Käbir başga reaksiýalaryň netijesinde:



Himiki häsiýetleri.

1. Aşgar we aşgar-ýer metallaryň oksidleri suw bilen täsir edişip, gidratlary– suwda ereýän esaslary (aşgarlary) emele getirýär:



2. Käbir metal дәlleriň oksidleri suw bilen täsir edişip kislotalary emele getirýär:



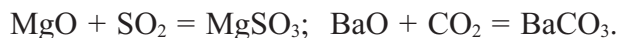
3. Metallaryň oksidleri kislotalar bilen täsirleşip, duz we suwy emele getirýär:



4. Metal дәlleriň oksidleri esaslar bilen täsirleşip, duz we suwy emele getirýär:



5. Metallaryň oksidleri metal дәlleriň oksidleri bilen täsir edişip duzy emele getirýär:



Sorag we ýumuşlar:



1. Uglerod (IV)-oksidini nähili ýollar bilen almak mümkin?
2. Aşakdaky shemany amala aşyrmak üçin zerur bolan reaksiýa deňlemelerini ýazyň: $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO}$; $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CuO}$; $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$.
3. Aşakdaky jedwel esasynda ý0N0ze çykmagy mümkin bolan reaksiýa deňlemelerini ýazyň:

Maddalar	SO ₃	SiO ₂	BaO	CuO	Al ₂ O ₃	ZnO
H ₂ O						
H ₂ SO ₄						
NaOH						

4. 16 g mis (II)-oksidi n.ş.-de ölçelen näçe wodorod bilen reaksiýa girişýär we munda näçe gram mis emele gelýär?

43-Ş. IŇ MÖHÜM OKSIDLERIŇ ULANYLYŞY

Kömürturşy gazy – CO₂.

CO₂ howanyň hemişelik düzüm bölegi bolup, onuň 0,03% -ini tutýar. Ösümlikleriň esasy iýmitidir. Ähli ýaşyl ösümlikler howadan ýapragy arkaly kömürturşy gazyny, köki arkaly suwy sorup alyp gün şöhlesiniň täsirinde olary organiki ýokumly maddalara — gantlara öwürýär we howa kislorody bölüp çykarýar. Bu proses *fotosintez* diýlip atlandyrylýar.

Kömürturşy gazyndan sowuk içgileri gazlandyrmakda giňden peýdalanylýar. Sowadyjy serişde hökmünde kömürturşy gazynyň gaty halyndan — «gury buzdan» peýdalanylýar. Kömürturşy gazy kir ýuwyýan sodany, içilýän sodany we beýleki ençeme maddalary öndürmek üçin çig mal hökmünde ulanylýar (38-njy surat).



38-nji surat. «Gurak buz» we onuň fenolftaleini aşgar ergini bilen täsir edişip, neýtrallaşmagy we indikatoryň reňkiniň ýitmegi.

Kremniý (IV)-oksidi – SiO₂.

Kremniý (IV)-oksidi hem tebigatda giň ýaýran oksid bolup, esasan, çäge şeýlede duşýar. Çäge iň möhüm gurluşyk materialy hasaplanýar. Kremniýniň bu oksidiniň kristal gurluşynyň özboluşly görnüşine kwars diýlip, ultramelewşe şöhlelerini doly geçirmek aýratynlygyna eýe bolandygy üçin medisina-da ultramelewşe şöhlesi bilen işleýän asbaplarda ulanylýar. Kyn suwuklanýan bolmagy ondan himiki çüýşe gaplary taýýarlamağa mümkinçilik berýär. Kwarsyň dürli tebigy görnüşleri: ametist, sapfir, kolçedon, ýakut minerallary — gymmatbaha we ýarym gymmatbaha zergärlik daşlary hökmünde hem ulanylýar. Ondan başga-da, ol ýarymgeçirijileriň fizikasy üçin kremniý ýarymgeçirijisini taýýarlamakda esasy material hasaplanýar.

Kalsiý oksidi – CaO.

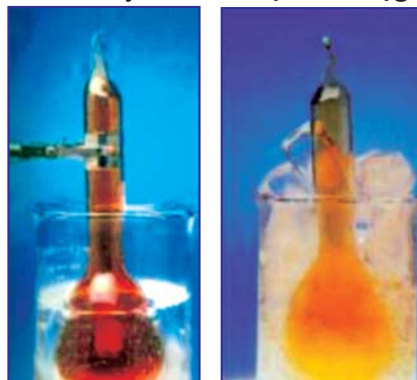
Bu oksid söndürilmedik hek ýa-da ýerli dilde hek diýlip atlandyrylýar. Tebigatda giň ýaýran hek daşyny ýakyp alýarlar. Gurluşyk senagaty üçin esasy çig mal materialy hasaplanýar. Ondan dürli garyndylar, sement taýýarlanýar. Topragyň kislotalylygy artanda belli bir mukdarda ony neýtrallamak üçin hem ulanylýar. Daragtlar we başga ösümlüklerdäki zyýankeşleri ýok etmek üçin onuň suwly erginlerinden peýdalanmak gowy netije berýär. Himiki maddalar öndürilende hem uly ähmiýete eýe.

Kükürt (VI)-oksidi – SO₃.

Kükürdiň bu oksidine sulfat anhidridi hem diýilýär. Bu oksid tebigatda erkin halda duşmaýar. Ony demir kolçedany ýakylanda emele gelýän sulfat anhidridi (kükürt (IV) oksidi — SO₂) oksidlenip alynýar. Esasan kükürt kislotasyny öndürmek üçin ulanylýar. Kükürt kislotasy bolsa ençeme başga maddalary, dermanlyk preparatlary almakda esasy çig mallardan hasaplanýar, individual ýagdaýda awtomobilleriň akkumulýator batareýalarynda ulanylýar.

Azot (IV)-oksidi – NO₂.

Bu oksid tebigatda duşmaýar (39-njy surat). Esasan sintetik ýol bilen alynýar we azot kislotasyny öndürmek üçin sarp edilýär. Azot kislotasy bolsa azotly mineral dökünleri, nitrobirleşmeleri, ençeme dermanlyk maddalary öndürmekde esasy çeşme hasaplanýar.



39-njy surat. NO₂-niň gaz haly we buzly gurşawdaky ýagdaýy.

5.3. ESASLAR

44-Ş. ESASLARYŇ DÜZÜMI, GURLUŞY WE ATLANDYRYLYŞY

- Esaslar diýip metal atomy we bir ýa-da birnäçe gidroksogrupperdan emele gelen çylşyrymly maddalara aýdylýar (ammoniy gidroksidi NH_4OH hem şu maddalaryň toparyna girýär).
- Esaslaryň düzümindäki gidroksogrupperalaryň sany metal atomynyň walentligine san taýdan deň bolýar, çünki gidroksogruppa şertli ýagdaýda bir walentlidir.
- Esaslar funksional toparly maddalara degişlidir.
- Esaslaryň umumy formulasy $\text{M}(\text{OH})_n$ ýaly aňladylýar: bu ýerde M – metalyň atomy; n – metalyň atomynyň walentligi.

Esaslarda kislorodyň atomy wodorodyň we metalyň atomynyň arasynda olaryň her biri bilen baglanyşyk emele getirip ýerleşýär.

Atlandyrylyşy. Esaslaryň ady hemişelik walentli metallar üçin «metal atomynyň ady + gidroksid» şeklinde ýasalýar: kaliý gidroksidi – KOH , bariý gidroksidi – $\text{Ba}(\text{OH})_2$, alýuminiý gidroksidi – $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Eger metal atomy üýtgäp durýan walentli bolsa we birnäçe hili gidroksidleri emele getirse, metal atomynyň adyndan soň onuň walentligi ýaýyň içinde rim sifri bilen görkezilýär we ýaýdan soň çyzyjak goýulýar hem-de gidroksidi sözi ýazylýar: wismut (III)-gidroksidi – $\text{Bi}(\text{OH})_3$, mis (II)-gidroksidi – $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Metalyň atomynyň adyna gidroksogrupperanyň sanynyň grekçe sanlarda aňladylyşyny goşup hem gidroksidleri atlandyrmak bolar: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – kalsiy digidroksidi; $\text{Bi}(\text{OH})_3$ – wismut trigidroksidi.



Daýanç düşüňjeler: metal atomy, gidroksogruppa, gidroksidiň ady.

Sorag we ýumuşlar:

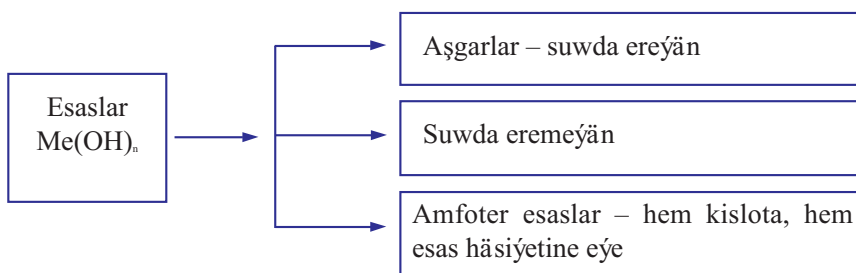
1. Nähili maddalara esaslar diýilýär?
2. Esaslar nähili atlandyrylýar?
3. Bariý gidroksidi, kaliý gidroksidi, kalsiy gidroksidi, lantan gidroksidi, toriy gidroksidleriniň empirik formulasyny we grafiki şekillendirilişini ýazyň.
4. Aşakdaky oksidlere laýyk gelýän esaslaryň formulalaryny we atlaryny ýazyň: CaO , Li_2O , FeO , Al_2O_3 .



45-Ş. ESASLARYŇ TOPARLARA BÖLÜNIŞI

Esaslaryň fiziki häsiýeti, ýagny suwda ereýänligine we eremeýänligine garap aşgar we suwda eremeýän esas hem-de himiki häsiýetlerine görä amfoter esaslara hem bölünýär.

- Suwda ereýän esaslara aşgarlar diýlip atlandyrylýar (NaOH , KOH).
- Suwda eremeýän esaslara galan ähli esaslara degişlidir ($\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{In}(\text{OH})_2$).
- Amfoter esaslara hem kislota, hem esas häsiýetlerini ýüze çykarýarlar ($\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$).



Suwda ereýän esaslara derini we dokumalary iýmek häsiýetine eýe bolany üçin iýji aşgar diýlip atlandyrylýar. Aşgarlar bilen işlände gaty ägä bolmaly!

KOH – iýji kaliý.

NaOH – iýji natriý.



Daýanç düşüňjeler: aşgar, suwda eremeýän esas, amfoter esas.

Sorag we ýumuşlar:

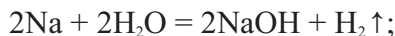


1. Esaslara nähili klaslara bölmek mümkin?
2. Suwda ereýän esaslara nähili umumy at bilen atlandyrylýar?
3. Amfoter esaslaryň häsiýetleri olara emele getiren metallaryň Periodik sistemadaky orny bilen baglymy?
4. Alýuminiý, hrom, sink metallaryny emele getiren amfoter esaslaryň formulalaryny ýazyň we olaryň amfoterlik häsiýetini görkezýän reaksiýa deňlemelerini getirin.
5. Düzümi aşkdaky ýaly bolan esasyň formulasy anyklaň:
 Mn –61,8%; O –36%; H –2,22%.

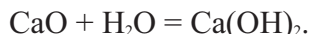
46-Ş. ESASLARYŇ ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

Alnyşy.

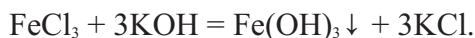
1. Aşgar we aşgar-ýer metallarynyň suw bilen täsir edişmegi netijesinde alynýar (40-nji surat):



2. Esaslar aşgar we aşgar-ýer metallarynyň oksidleriniň suw bilen täsir edişmegi netijesinde hem alynýar:



3. Suwda eremýän esaslar duzlaryň suwdaky erginini aşgarlar bilen täsir edişmegi netijesinde alynýar:



Fiziki häsiýetleri.

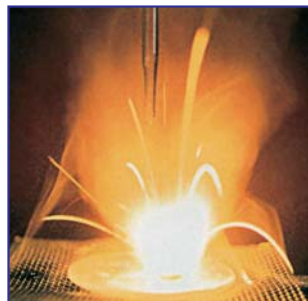
Esaslar – dürli reňklere eýe bolan gaty maddalardyr: KOH, NaOH, Ca(OH)₂ – ak reňkli, Ni(OH)₂ – ýaşyl reňkli, Fe(OH)₃ – goňur reňkli maddalar we ş.m.

Aşgar we aşgar-ýer metallaryň (berilliy we magniyden başga) gidroksidleri suwda ereýär. Galan esaslar suwda eremýär ýa-da gaty haýal ereýär. Gaty esaslar kristal gözenekleriniň düwünlerinde metal ionlary we gidroksid ionlary durýar.

Himiki häsiýetleri.

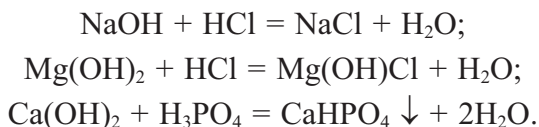
1. Suwda ereýän esaslar indikatorlaryň reňkini üýtgedýär. Meselem, fenolftaleiniň suw-spirтли ergini islendik suwda ereýän esasyň täsirinde al reňke girýär:

Indikatornyň ady	Neýtral ergindäki reňki	Aşgar ergindäki reňki
Lakmus	Benewşe	Gök
Metilmämişi	Doýun sary	Sary
Fenolftalein	Reňksiz	Al

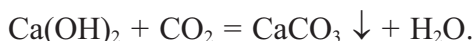


40-njy surat. Natriýe suwuň täsiri.

2. Esaslar kislotalar bilen täsir edişip, duz we suwy emele getirýär (bu reaksiýa neýtrallaşma reaksiýasy diýlip atlandyrylýar):



3. Esaslar kislotaly oksidler bilen täsirleşýär, netijede duz we suwy emele getirýär (bu reaksiýa hem neýtrallaşma reaksiýasyna mysal bolýar):

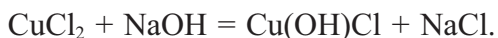


4. Aşgarlar duzlar bilen täsirleşýär we täze esas hem-de duz (şertine garap orta ýa-da esasly) emele getirýär:

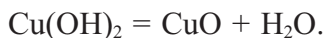
A. Orta duz



B. Esasly duz



5. Esaslar gyzdyrylanda metal oksidine we suwa dargaýar (KOH we NaOH-dan daşary):



Daýanç düşüňjeler: esaslar, suwda ereýän esaslar, suwda eremeýän esaslar, esasly duz.

Sorag we ýumuşlar:



1. Nähili maddalara esaslar diýilýär?
2. Neýtrallaşma reaksiýasyny mysallar bilen düşündiriň.
3. Aşakdakylaryň arasyndagy reaksiýalary ýazyň: 1) kaliý gidroksidi + azot kislotasy; 2) kaliý gidroksidi + nikel (II)-hloridi; 3) wismut trigidroksidi + kükürt kislotasy; 4) kaliý gidroksidi + silikat kislota; 5) natriý gidroksidi + magniý sulfaty.
4. 8 g natriý gidroksidi bilen 19 g kükürt kislotasynyň arasyndaky reaksiýadan näçe mukdar önümler emele gelýär?

47-Ş. İN MÖHÜM ESASLARYŇ ULANYLYŞY

Natriý gidroksidi (iýji natriý) – NaOH.

Ak reňkli, suwda örän gowy ereýän, hatda howadaky suw buglaryny hem çekip alyp suwuklanýan (gigroskopik) gaty madda. Natriý gidroksidiniň suwdaky güýçsüz ergini ellenip görülende sabyn ýaly duýulýar we derini iýýär. Şonuň üçin ony tehniki maksatlarda «kaustik soda» diýip hem atlandyryrlar. Iýji natriý bilen iş salyşanda gaty ägä bolmak gerek! Onuň derä we geýimlere degmeginden saklanmaly.

Natriý gidroksidi senagat möçberinde köp öndürilýär. Senagatda ony nahar duzunyň (natriý hloridi duzy) ergininden elektroliz (elektrik togunyň kömeginde dargatmak) ýoly bilen alynýar.

Natriý gidroksidi – himiýa senagaty üçin iň möhüm çig mallaryň biridir: nebiti gaýtadan işlemek önümlerini arassalamakda; sabyn, kagyz öndürilende; dokmaçylyk we emeli süýüm öndürilende hem-de senagatyň ençeme beýleki ugurlarynda ulanylýar.

Kaliý gidroksidi (iýji kaliý) – KOH.

Ak reňkli, suwda gaty gowy ereýän gaty madda. Häsiýetleri taýdan iýji natriýe örän meňzeşdir. Senagatda iýji natriý ýaly kaliý hloridi duzunyň ergininden elektroliz edip alynýar. Onuň täsir güýji iýji natriýniňkä meňzese-de, özüni ödeýiş bahasy zerarly seýrek ulanylýar.

Kalsiý gidroksidi (söndürilen hek) – Ca(OH)₂.

Ak içi boş madda, güýçli esaslardan hasaplanýar, suwda haýal ereýär: 1 l suwda 20°C -da 1,56 g ereýär. Onuň suwdaky bir jynsly ergini «hekli suw» diýlip atlandyrylýar (bulançak ýagdaýynda bolsa «hek süýdi» diýlip atlandyrylýar) we aşgar gurşawa eýe bolýar. Senagatda hek daşyny ýakyp alynýan kalsiý oksidi — söndürilmedik hek (ýa-da yönekey hek) suw bilen täsirleşmeden emele gelýär:



Söndürilen hek esasan gurluşykda sementli, çägeli we başga hilli garyndylar taýýarlananda (hususan-da, onuň suw we çäge bilen garyndysy «hekli garyndy» diýlip, kerpiç örmek üçin garyndy hasaplanýar), kislotalylygy köpelen topraklar neýtrallananda, oba hojalygynyň zyýankeşlerine garşy göreş serişdesi hökmünde giňden ulanylýar.



Daýanç düşüňjeler: iýji natriý, kaustik soda, gigroskopik madda, elektroliz, iýji kaliý, söndürilen hek, hekli suw, hek süýdi, hekli garyndy.



Sorag we ýumuşlar:

1. Kalsiý gidroksidini nähili ýollar bilen almak mümkin? Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.
2. «Söndürilmedik hek», «söndürilen hek», «hek süýdi», «hekli suw» düşüňjeleri nämäni aňladýar?
3. Natriý we kaliý gidroksidleriniň alnyşyndaky himiki reaksiýalaryň deňlemelerini ýazyň.
4. 14,8 g söndürilen hek almak üçin näçe hek daşy gerek bolar?

5.4. KISLOTALAR

48-Ş. KISLOTALAR DÜZÜMI, GURLUŞY WE ATLANDYRYLYŞY

- Kislotalar diýip düzüminde metal atomlaryna çalyşyp bilýän wodorod atomlaryndan hem-de kislota galyndysyndan ybarat bolan çylşyrymly maddalara aýdylýar.
- Kislotalaryň düzümindäki wodorodyň atomlarynyň sany kislota galyndysynyň walentligine san taýdan deň bolýar, çünki wodorod bir walentlidir.
- Kislotalar funksional toparly maddalara degişlidir.
- Kislotalaryň umumy formulasy H_nK ýaly aňladylýar: bu ýerde K – kislota galyndysy; n – kislota galyndysynyň walentligi.

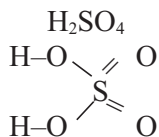
Kislotalarda wodorod kislota galyndysy bilen gönüden-göni baglanyşyk emele getirip birleşýär.

Kislotalaryň empirik we grafiki teswirlenişini aşakdaky ýaly aňlatmak mümkin:

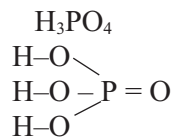
HCl

H-Cl

Duz kislotalasy



Kükürt kislotalasy



Ortofosfat kislotalasy

Atlandyrylyşy. Kislotalaryň ady kislota galyndysynyň adyndan getirilip çykarylýar. Munda aşakdaky esasy kislota galyndylarynyň ady we şoňa laýyk

gelyän kislotalaryň ady hem-de olaryň formulalary berlen jedwelden peýdalanýarys (kislota galyndylarynyň walentligi çyzyjaklar bilen görkezilen):

11-nji jedwel

Kislotalaryň atlary

Değişli kislotalaryň ady	Formulasy	Kislota galyndysynyň formulasy	Kislota galyndysynyň ady
Ftorid	HF	-F	Ftorid
Hlorid	HCl	-Cl	Hlorid
Bromid	HBr	-Br	Bromid
Ýodid	HJ	-J	Ýodid
Sianid	HCN	-CN	Sianid
Sulfid	H ₂ S	=S	Sulfid
Sulfit	H ₂ SO ₃	=SO ₃	Sulfit
Sulfat	H ₂ SO ₄	=SO ₄	Sulfat
Nitrit	HNO ₂	-NO ₂	Nitrit
Nitrat	HNO ₃	-NO ₃	Nitrat
Ortofosfat	H ₃ PO ₄	≡PO ₄	Ortofosfat
Fosfit	H ₃ PO ₃	≡PO ₃	Fosfit
Metafosfat	HPO ₃	-PO ₃	Metafosfat
Pirofosfat	H ₄ P ₂ O ₇	≡P ₂ O ₇	Pirofosfat
Dihromat	H ₂ Cr ₂ O ₇	=Cr ₂ O ₇	Dihromat
Hromat	H ₂ CrO ₄	=CrO ₄	Hromat
Silikat	H ₂ SiO ₃	=SiO ₃	Silikat
Borat	H ₃ BO ₃	≡BO ₃	Borat
Permanganat	HMnO ₄	-MnO ₄	Permanganat
Manganat	H ₂ MnO ₄	=MnO ₄	Manganat
Arsenat	H ₃ AsO ₄	≡AsO ₄	Arsenat
Arsenit	H ₃ AsO ₃	≡AsO ₃	Arsenit
Perhlorat	HClO ₄	-ClO ₄	Perhlorat
Hlorat	HClO ₃	-ClO ₃	Hlorat
Hlorit	HClO ₂	-ClO ₂	Hlorit
Gipohlorit	HClO	-ClO	Gipohlorit
Bromit	HBrO ₂	-BrO ₂	Bromit
Bromat	HBrO ₄	-BrO ₄	Bromat
Karbonat	H ₂ CO ₃	=CO ₃	Karbonat

Diýmek, kislotalaryň ady «galyndysynyň ady + kislota» sözleri goşulyp ýasalýar.



Daýanç düşüňjeler: kislota, kislota galyndysy, ftorid, hlorid, bromid, ýodid, sianid, sulfid, sulfit, sulfat, nitrit, nitrat, ortofosfat, fosfit, metafosfat, pirofosfat, dihromat, hromat, silikat, borat, permanganat, manganat, arsenat, arsenit, perhlorat, hlorat, hlorit, giphlorit, bromit, bromat, atsetat, oksalat, karbonat.

Sorag we ýumuşlar:



1. Kislotalar diýip nähili maddalara aýdylýar?
2. Kislotalar funksional toparly maddalara degişli diýende nämäni düşüňärsiňiz?
3. Kislotalar nähili atlandyrylýar?
4. Aşakdaky kislotalaryň grafiki formulasyny ýazyň: H_2S , H_2SO_3 , $HClO$.

49-Ş. KISLOTALARYŇ TOPARLARA BÖLÜNIŞI

Kislotalar düzüminde kislород atomynyň bolmagyna garap kislородly we kislородsyz kislotalara bölünýär:



Kislородsyz kislotalara aşakdakylary mysal getirmek mümkin: HF , HCl , HBr , HJ , HCN , H_2S .

Kislородly kislotalara bolsa aşakdakylary mysal getirmek mümkin: H_2SO_4 , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CrO_4 , H_2SiO_3 , H_3BO_3 .

Kislotalar düzümindäki wodorod sanyna garap bir esasly, iki esasly, üç esasly we köp esasly kislotalara bölünýärler.

Kislotalaryň esaslylygyna aşakdaky jedwelde mysallar getirilen:

Kislotalaryň esaslygy

Bir esasly	Iki esasly	Üç esasly	Köp esasly
HF	H ₂ C ₂ O ₄	H ₃ AsO ₄	H ₄ P ₂ O ₇
HCl	H ₂ CO ₃	H ₃ AsO ₃	
HBr	H ₂ S	H ₃ PO ₄	
HJ	H ₂ SO ₃	H ₃ BO ₃	
HCN	H ₂ SO ₄		
HNO ₂	H ₂ Cr ₂ O ₇		
HNO ₃	H ₂ CrO ₄		



Daýanç düşüňjeler: kislordsyz kislotalar, kislordly kislotalar, bir esasly kislota, iki esasly kislota, üç esasly kislota, köp esasly kislota.

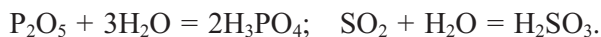
Sorag we ýumuşlar:

1. Kislotalar nähili alamatlar esasynda toparlara bölünýär?
2. Bir esasly kislotalaryň emele getirmegi mümkin bolan maddalary görkeziň: CO₂, SO₂, NO₂, P₂O₅, Cl₂, S.
3. Kükürtden başga haýsy sada maddalar wodorod bilen gönüden-göni birleşip iki esasly kislotany emele getirmegi mümkin?

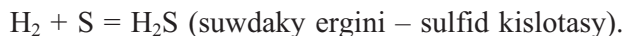
50-Ş. KISLOTALARYŇ ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

Alnyşy. Kislotalar aşakdaky usullar kömeginde alynýar:

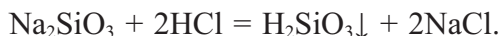
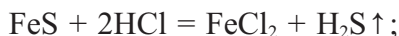
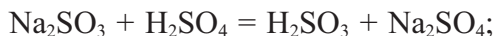
1. Kislordly kislotalary kislotaly oksidler bilen suwuň özara täsiri netijesinde almak mümkin:



2. Kislordsyz kislotalary metal dälleriň wodorod bilen täsirleşmesiniň önümlerini suwda eredip almak mümkin:



3. Kislotalary olaryň duzlyryna başga kislotalary täsir etdirip almak mümkin:



Fiziki häsiýetleri. Kislotalar gaty (borat, ortofosfat kislotalar), suwuk (kükürt, azot kislotalary) bolmagy mümkin. Olaryň köpüsi suwda gowy erýär we käbir gazlaryň (wodorod hloridi – HCl, wodorod bromidi – HBr, wodorod sulfidi – H₂S) suwdaky erginleri hem kislotalar hasaplanýar. Kislotanyň molekullarynda wodorod kislota galyndylary bilen baglanyşykly bolýar.

Himiki häsiýetleri. Kislotalaryň himiki häsiýetleri olary ep-esli aktiw maddalarydygyny görkezýär:

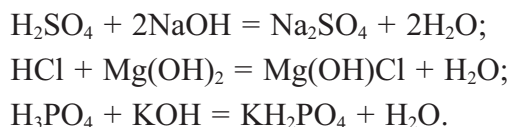
1. Kislotalar indikatorlaryň reňkini üýtgedýär. Meselem, aşakdaky jedwelde indikatorlaryň kislotalaryň täsirinde reňki üýtgeýşi getirilen.

Indikatorýň ady	Neýtral ergindäki reňki	Kislota erginindäki reňki
Lakmus	Benewşe	Gyzyl
Fenolftalein	Reňksiz	Reňksiz
Metil mämişi	Doýgun sary	Doýgun gyzyl

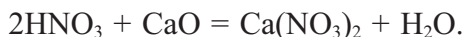
2. Kislotalar esaslar bilen täsir edişip, duz we suw emele getirýär (bu reaksiýa neýtrallaşma reaksiýasy diýlip atlandyrylýar) (41-nji surat):



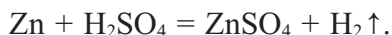
41-nji surat. Fenolftaleinli aşgar erginini kislota ergini bilen neýtrallaşdyranda indikatorýň reňkiniň ýitmegi.



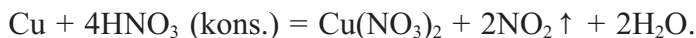
3. Kislotalar esasly oksidler bilen täsirleşýär, duz we suw emele getirýär (bu reaksiýa hem neýtrallaşma reaksiýasyna mysal bolýar):



4. Kislotalar metallar bilen täsirleşýär we duz hem-de şertine garap wodorod bölünip çykýar ýa-da başga önümler emele gelýär (42-nji surat):



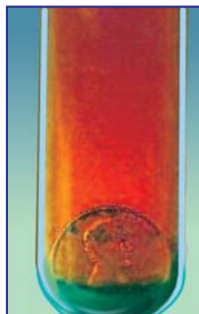
Metallaryň aktiwlik hatarynda wodoroddan çepde duran metallar ony kislotalardan gysyp çykarýar, sagda duranlary bolsa gysyp çykaryp bilmeýär we munda başga önümler emele gelýär (43-nji surat):



42-nji surat. Sinkiň kükürt kislotasynda ereýşi we wodorodyň bölünip çykyşy.

Metallaryň aktiwlik hatary

Wodorody gysyp çykarýar													Wodorody gysyp çykaryp bilmeýär						
Li	Cs	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Au	Pt



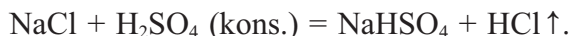
43-nji surat. Mis we başga käbir metallaryň dürli kislotalar bilen täsirleşmegi.

5. Kislotalar duzlar bilen täsirleşýär we täze kislota hem-de täze duz (şerte garap orta ýa-da turşy) emele getirýär:

A. Orta duz we täze kislota



B. Turşy duz we täze kislota



D. Diňe turşy duz



6. Käbir kislotalar gyzdyrylanda kislotaly okside we suwa dargayar:



Daýanç düşüňjeler: kislota, kislodorodly kislota, kislodorodsyz kislota, neýtrallaşma reaksiýasy, kislotaly oksid, turşy duz, metallaryň aktiwlik hatary.

Sorag we ýumuşlar:



1. Kislotalaryň nähili usullar bilen alynmagy mümkin? Kükürt kislotasy, sulfid kislotasy, karbonat kislotalarynyň alnyşynyň reaksiýa deňlemelerini ýazyň.
2. Borat, manganat, sulfat, sulfit, nitrat, ortofosfat kislotalaryna dogry gelýän kislotaly oksidleriň formulalaryny ýazyň.
3. Aşakdaky metallardan haýsy biri duz kislotasyndan wodorody gysyp çykarýar: kaliý, bariý, simap, demir, mis, kümüş, natriý, magniy, alýuminiý, sink?
4. Aşakdakylaryň arasyndaky reaksiýa deňlemelerini ýazyň: 1) kaliý gidroksidi + azot kislotasy; 2) kükürt kislotasy + natriý hloridi; 3) mis (II)-oksidi + kükürt kislotasy; 4) natriý gidroksidi + kremniý (IV)-oksidi; 5) duz kislotasy + magniý karbonaty.
5. 196 g mis digidroksidi bilen 73 g duz kislotasynyň arasyndaky reaksiýadan näçe mukdar önümler emele gelýär?



7-nji amaly sapak.

KÜKÜRT KISLOTASY BILEN MIS (II)-OKSIDINIŇ, ŞEÝLE HEM, DEMIR (III) OKSIDINIŇ ARASYNDAKY ÇALYŞMA REAKSIÝALARYNY GEÇIRMEK WE REAKSIÝA ÖNÜMLERINI ERGINDEN BÖLÜP AÝYRMAK

Bu amaly sapak metal oksidleriniň kislotalar bilen özara täsirleşişini we reaksiýalaryň barşynyň şertlerini bilmäge mümkinçilik berýär.

Mis (II)-oksidi we demir (III)-oksidiň kükürt kislotalary bilen özara täsirleşmesini parallel ýagdaýda alyp barmak mümkin.

- **Metal oksidleriniň kükürt kislotalary bilen täsirleşme reaksiýasy ýazylýar.**
- **Probirka 5 ml kükürt kislotalarynyň ergininden esewanlyk bilen guýulýar. Ergin gaýnaýança gyzdrylýar. Kükürt kislotalary bilen iş salyşanda we gyzdrylanda gaty ägä bolmaly!**
- **Kükürt kislotalarynyň gyzygyn erginine çüýşe taýajyk bilen garyşdyryp duran ýagdaýda az-azdan mis (II)-oksidi goşulýar we oksid eremegini bes edýänçe bu proses dowam etdirilýär.**
- **Ergini keramiki käsejige süzüp alynýar we käsejik ştatiwiň halkasyna berkidilýär. Duz kristallary emele gelyänçe spirt çyrasynyň ýalnynda gyzdrylýar.**
- **Alnan duz kristallarynyň daşky görnüşine üns beriň.**

Tejribede ulanylan maddalaryň daşky görnüşine, reňkine üns beriň.

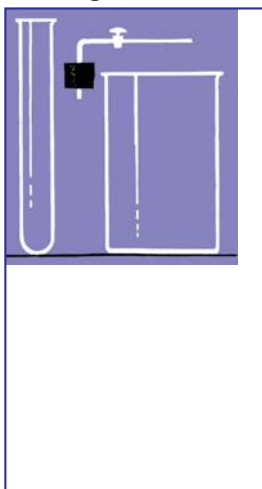
Ýerine ýetirilen iş boýunça aşakdaky tertipde hasabat ýazylýar:

1. Işiň temasy we maksady.
2. Ýerine ýetirilýän işde gerekli enjamlar we reaktiwlar sanawy.
3. Işi ýerine ýetirende her bir bölegi aýratyn atlandyryp, işi ýerine ýetirmegini zzygiderligi gysgaça düşündirilýär. Iş ýerine ýetirilende ulanylan esbaplaryň suratyny çekmek. Ýüze çykan hadysalar boýunça netijeler çykarmak.
4. Bolup geçen reaksiýa deňlemelerini ýazmak.
5. Işiň dowamynda alnan netijeler boýunça jemleýji netijeleri beýan etmek.

51-Ş. IŇ MÖHÜM KISLOTALARYŇ ULANYLYŞY

Kükürt kislotasy – H_2SO_4 .

Ýag şekilli bu suwuklyk yssyz we reňksiz bolup, suwdan iki esse diýen ýaly agyr. Suwda gaty gowy ereýär.



44-nji surat. Kükürt kislotasynyň agaja täsiri.

Kükürt kislotasy howany we dürli gazlary guratmakda, şonuň ýaly-da, dürli maddalaryň düzümindäki suwy çekip almakda ulanylýar (44-nji surat).

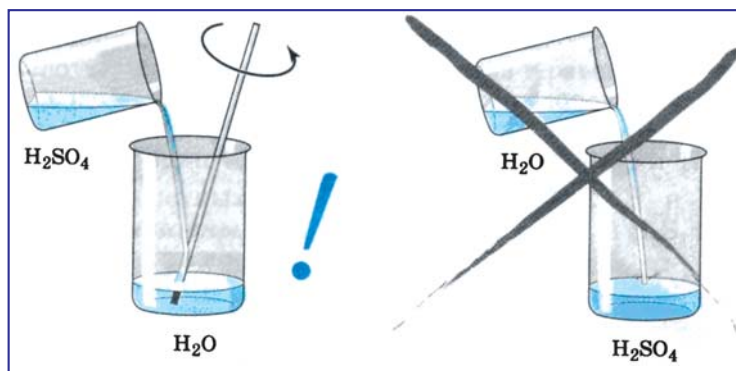
Kosentirlenen kükürt kislotasy derä degse, derini gaty ýakýar. Şonuň üçin kükürt kislotasy bilen iş salyşanda ätiýaçlyk çäreleri örän zerurdyr. Derä we geýimlere degmeginde saklanyň.

Kükürt kislotasy suw bilen garyşdyrylanda örän köp ýylylyk bölünip çykýar, onuň ergini taýýarlananda kislotany gabyň diwary boýunça damdyrmak arkaly ýu-waşlyk bilen suwa guýmaly (46-njy surat). Eger şeýle edilmese kislotanyň üstüne suw guýlanda olar doly ara-laşyp ýetişmän ergin birden gaýnaýar we gyzgyn ga-ryndy çüýşe gaby ýarmagy ýa-da geýime, derä, gözünüze syçramagy mümkin.

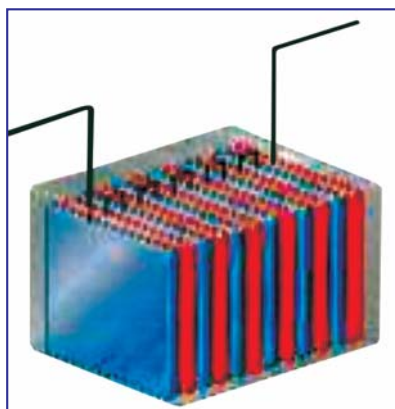
● Kislotalaryň erginini taýýarlananda kislotasynyň üstüne guýulýar.

Kükürt kislotasy halk hojalygynyň örän köp ugurlarynda giň ulanylýar, hususan-da:

- mineral dökünleri öndürmekde;
- nebit önümlerini arassalamakda;



45-nji surat. Kükürt kislotasynyň erginini taýýarlamak.



46-njy surat. Kükürt kislotaly akkumulýator batareýalary.

- hlor öndürmek;
- dürli hilli duzlary we kislotalary, däri-dermanlary öndürmekde;
- partlaýjy maddalary taýýarlamakda;
- boýaglary öndürmekde;
- sellýuloza öndürmekde;
- kislotaly akkumulýatorlary taýýarlamakda (46-nji surat);
- gara metallary işläp bejermekde we başgalar.

Duz kislotasy – HCl.

Wodorod hloridni suwda eretmek netijesinde alynýan bu reňksiz suwuklyk suwdan birneme agyr bolup, ýiti yslydyr (47-nji surat). Bu kislotanyň ergininden hemişe wodorod hloridiniň molekulalary uçup çykyp durýandygy sebäpli şeýle ýiti yslydyr. Konsentirlenen duz kislotasynyň ergini «tüsseleýän» kislota hem diýilýär. Onuň sebäbi hem uçup çykýan wodorod hloridiniň molekulalarydyr, olar howadaky suw buglarynda eräp ümür emele getirýär.

Duz kislotasy aşgazan şiresiniň düzüm böleklerinden bolup, iýmit siňdiriş prosesinde möhüm ähmiýete eýe.

Duz kislotasy halk hojalygynyň örän köp ugurlarynda ulanylýar, hususan-da:



47-nji surat. HCl gazynyň suwda eräp, duz kislotasy erginini emele getirmegi.



- metallary işläp bejermekde;
- hlorldleri öndürmekde;
- lukmançylykda дәri-dermanlary öndürmekde;
- boýaglary öndürmekde;
- plastmassalary öndürmekde we başgalar.

Azot kislotasy – HNO_3 .

Azot kislotasy suwdan 1,5 esse agyr, reňksiz suwuklyk bolup, duz kislotasy ýaly howada «tüsseleýär». Konsentrasiýasy ýokary bolan kislota ergini ýönekeý ýagtylygynň täsirinde azot kislotasynyň dargamagyndan emele gelen NO_2 -niň kislota ergininde eräp, ony goňur reňke boýamagy sebäbi sebäpli köplenç bu kislota reňkli diýip ýalňyş netije çykarylýar. Bu nädogry. Arassa kislota ergini reňksiz bolýar. Konsentrirenen sowuk azot kislotasy demir, hrom we alýuminiýniň üstüni passiwleşdirýändigigi sebäpli şu metallardan taýýarlanan gaplarda saklanmagy mümkin. Bu kislota altyn, platina, tantal, rodíý we iridíýden başga hemme metallar bilen täsirleşýär.

Azot kislotasy halk hojalygynda örän köp ugurlarda giň ulanylýar, hususan-da:

- azotly dökünleri öndürmekde;
- organiki azotly birleşmeleri öndürmekde;
- lukmançylykda дәri-dermanlary öndürmekde;
- boýaglary öndürmekde;
- nitroza usulynda kükürt kislotasyny öndürmekde we başgalar.



Daýanç düşüňjeler: kükürt kislotasy, duz kislotasy, azot kislotasy.

Sorag we ýumuşlar:



1. Kükürt, duz we azot kislotalarynyň häsiýetlerini aýdyp beriň.
2. Kükürt, duz, azot kislotalarynyň halk hojalygynda ulanylýan ugurlaryny aýdyň.
3. Kükürt, duz, azot kislotalarynyň gündelik durmuşda nähili maksatlarda ulanylýandygy barada maglumatlar toplañ.

5.5. DUZLAR

52-Ş. DUZLARYŇ DÜZÜMI, GURLUŞY WE ATLANDYRYLYŞY

- Duzlar diýip metal atomlaryndan (ýa-da ammoniý NH_4^+) we kislota galyndysyndan ybarat bolan çylşyrymly maddalara aýdylýar.
- Duzlar kislota-daky wodorodyň metal atomyna ýa-da esas gidroksidiniň kislota galyndysyna çalyşmagyndan emele gelýär.
- Duzlar funksional toparly maddalara degişlidir.
- Duzlaryň umumy formulasy M_nK_m ýaly aňladylýar: bu ýerde M – metal atomy (ýa-da ammoniý NH_4^+); K – kislota galyndysy; n – kislota galyndysynyň walentligi; m – metal atomynyň walentligi.
- Duzlaryň düzümindäki metal atomynyň walentligi kislota galyndysynyň walentligine san taýdan deň bolanda (n=m) indeksler goýulmaýar.

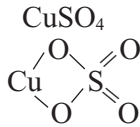
Duzlarda metal atomlary kislota galyndylary bilen gönüden-göni baglanyşyk emele getirip birleşýär.

Duzlaryň empirik we grafiki teswirlenişini aşakdaky ýaly aňlatmak bolar:

NaCl

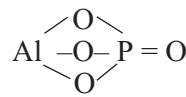
Na – Cl

Natriý hloridi



Mis (II)- sulfaty

AlPO_4



Alýuminiý fosfaty

Atlandyrylyşy. Duzlaryň ady metal atomynyň we kislota galyndysynyň adyndan gelip çykýar.

Duzlar

13-nji jedwel

Metal atomy-nyň ady	Kislota galyndysy-nyň ady	Duzuň ady	Duzuň formulasy
Kaliý	Ftorid	Kaliý ftoridi	KF
Natriý	Hlorid	Natriý hloridi	NaCl
Mis	Bromid	Mis (I)-bromidi	CuBr
Kaliý	Ýodid	Kaliý ýodidi	KJ
Demir	Sulfid	Demir (II)-sulfidi	FeS
Sink	Sulfat	Sink sulfaty	ZnSO ₄
Ammoniý	Nitrat	Ammoniý nitraty	NH ₄ NO ₃
Alýuminiý	Ortofosfat	Alýuminiý fosfaty	AlPO ₄
Kaliý	Hromat	Kaliý hromaty	K ₂ CrO ₄

Kaliý	Permanganat	Kaliý permanganaty	KMnO_4
Natriý	Atsetat	Natriý asetaty	CH_3COONa
Kaliý	Oksalat	Kaliý oksalaty	$\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$
Natriý	Gidrokarbonat	Natriý gidrokarbonaty	NaHCO_3
Kaliý	Gidrosulfid	Kaliý gidrosulfidi	KHS
Litiý	Gidrosulfat	Litiý gidrosulfaty	LiHSO_4
Magniý	Gidroksobromid	Magniý gidroksobromidi	$\text{Mg}(\text{OH})\text{Br}$
Alýuminiý	Gidroksosulfat	Alýuminiý gidroksosulfaty	$\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$

Duzlar orta, esasly, turşy duzlara bölünýär we olar şoňa laýyklykda atlandyrylýarlar.

1. Orta duzlaryň ady hemişelik walentli metallar üçin «*metal atomynyň ady + kislota galyndysynyň ady*» şeklinde ýasalýar. Eger metal atomy üýtgäp durýan walentli bolsa we her dürli duzlary emele getirse, metal atomynyň adyndan soň onuň walentligi ýaýyň içinde rim sifri bilen görkezilýär we ýaýdan soň çyzyjak goýulýar hem-de kislota galyndysynyň ady ýazylýar: K_2SO_4 .

2. Turşy duzlaryň ady hemişelik walentli metallar üçin orta duzuň adynyň ortasyna «gidro» sözi goşulyp, «*metal atomynyň ady + gidro + kislota galyndysynyň ady*» şeklinde ýasalýar.

Eger metal atomy üýtgäp durýan walentli bolsa we dürli duzlary emele getirse, metal atomynyň adyndan soň onuň walentligi ýaýyň içinde rim sifri bilen görkezilýär we ýaýdan soň çyzyjak goýulýar hem-de «gidro» sözi we kislota galyndysynyň ady ýazylýar: $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$.

3. Esasly duzlar ady hemişelik walentli metallar üçin orta duz adynyň ortasyna «gidrokso» sözi goşulyp, «*metal atomynyň ady + gidrokso + kislota galyndysynyň ady*» şeklinde ýasalýar. Eger metal atomy üýtgäp durýan walentli bolsa we dürli duzlary emele getirse, metal atomynyň adyndan soň onuň walentligi ýaýyň içinde rim sifri bilen görkezilýär we ýaýdan soň çyzyjak goýulýar hem-de «gidrokso» sözi we kislota galyndysynyň ady ýazylýar: FeOHSO_4 .



Daýanç düşüňjeler: metal atomy, kislota galyndysy, gidro-, gidrokso-, duz.



Sorag we ýumuşlar:



1. Duzlar diýip nähili maddalara aýdylýar?
2. Aşakdaky duzlaryň gurluşyny we adyny ýazyň: Na_2SO_4 , K_3PO_4 , KNO_3 , CaCl_2 , MgSO_4 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.
3. Gündelik durmuşda ulanylýan nähili duzlary bilýärsiňiz?
4. Kükürt kislotasynyň galyndysyny saklaýan näçe hili duzuň formulasyny ýazyp bilersiňiz?

53-Ş. DUZLARYŇ FORMULALARYNYŇ AŇLADYLYŞY

Duzlary kislotalaryň we esaslaryň galyndylaryndan (metal atomy ýa-da ammoniý NH_4^+ we b.) düzülen diýip hasaplamak bolar. Duzlaryň formulalary düzülende aşakdaky düzgüni ýatdan çykarmaň:

- **Esas galyndysynyň (metal atomy ýa-da ammoniý NH_4^+ we b.) indeksindäki sanyň onuň walentligine köpeltmek hasyly kislota galyndysynyň indeksindäki sanyň şu galyndynyň walentligine köpeltmek hasylyna deň.**

Eger A – esas galyndysy bolsa, K – kislota galyndysy; m – esas galyndysynyň walentligi bolsa, n – kislota galyndysynyň walentligi; x – esas galyndysynyň indeksindäki san bolsa, y – kislota galyndysynyň indeksindäki san:

$$A_x K_y \quad m \cdot x = n \cdot y \text{ bolýar.}$$

$\overset{2}{\text{Ba}}_x(\overset{3}{\text{PO}}_4)_y$	$\overset{2}{\text{Ca}}_x(\overset{1}{\text{H}_2\text{PO}}_4)_y$	$(\overset{1}{\text{MgOH}})_x(\overset{3}{\text{PO}}_4)_y$
$2x = 3y$	$2x = 1y$	$1x = 3y$
$x = 3 \quad y = 2$	$x = 1 \quad y = 2$	$x = 3 \quad y = 1$
$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	$(\text{MgOH})_3\text{PO}_4$

Alýuminiý sulfat $\text{Al}_x(\text{SO}_4)_y$ duzunyň formulasyny düzmegi öwrenýäris:

- **Alýuminiý – esas galyndysy we onuň walentligi 3-e deň. Sulfat – kislota galyndysy we onuň walentligi 2-ä deň.**
- **Alýuminiý bilen kislota galyndysynyň walentligini aňladýan sanla-ryň iň kiçi köpeldijisini tapýarys. 2 we 3 sanlarynyň iň kiçi köpeldijisi 6 bolýar.**
- **Duzuň molekulasyndaky alýuminiý atomlarynyň sany $x=6:3=2$;**

kislota galyndysynyň sany $y=6:2=3$.

● Diýmek, duzuň formulasy $Al_2(SO_4)_3$.

Şeýle usul bilen ähli duzlaryň formulalaryny düzmek mümkin.



Daýanç düşüňjeler: duzuň formulasy, esas galyndysy, kislota galyndysy, metal atomy, ammoniý.

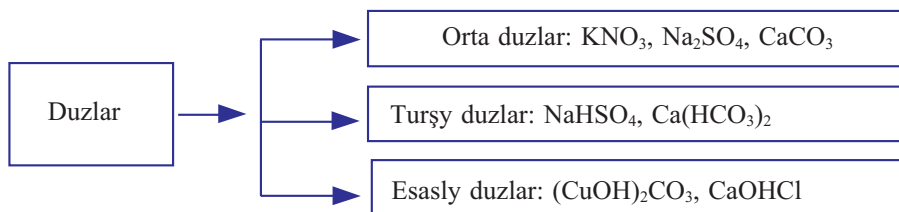
Sorag we ýumuşlar:



1. Nähili duzlary bilýärsiňiz?
2. Aşakdaky galyndylardan ybarat bolan duzlaryň formulalaryny düzüň: 1) magniý we gidrofosfat; 2) alýuminiý we fosfat; 3) mis (II) we hlorid.
3. Aşakdaky duzlaryň formulalaryny ýazyň: demir (III)-sulfaty, magniý digidrofosfaty, alýuminiý digidroksohloridi.
4. Aşakdaky duzlaryň atlaryny aýdyň we grafiki gurluşyny teswirläň: $Ba_3(PO_4)_2$, $Ca(H_2PO_4)_2$, $(MgOH)_3PO_4$, $AlPO_4$, K_2CrO_4 , $KMnO_4$, CH_3COONa , $K_2C_2O_4$, $NaHCO_3$, KHS , $LiHSO_4$, $Mg(OH)Br$, $Al(OH)SO_4$.

54-Ş. DUZLARYŇ TOPARLARA BÖLÜNIŞI

Duzlar emele gelşine we gurluşyna garap orta, turşy we esasly duzlar ýaly toparlara bölünýärler.



- Orta duz – metal atomy kislota düzümindäki ähli wodorodyň ornuny alan, metal atomyndan we kislota galyndysyndan ybarat çylşyrymly madda (alýuminiý fosfat – $AlPO_4$, kaliý hromat – K_2CrO_4 , kaliý permanganat y– $KMnO_4$, natriý atsetaty – CH_3COONa , kaliý oksalaty – $K_2C_2O_4$).
- Turşy duz – metal atomynyň kislota düzümindäki wodorodyň bir böleginiň ornuny alan, metal atomyndan hem-de wodorod we kislota galyndysyndan ybarat çylşyrymly madda. Kislota düzümindäki

wodorodlar metala çala çalyşyp emele gelýär (natriý gidro-karbonaty – NaHCO_3 , kaliý gidrosulfidi – KHS , litiý gidrosulfaty – LiHSO_4).

- Esasly duz – düzüminde metal atomy we kislota galyndysy bilen bile gidroksid topary tutýan çalyşyrymly madda. Esas düzümindäki gidroksid kislota galyndysyna çala çalyşyp emele gelýär (magniý gidroksobromidi – Mg(OH)Br , alýuminiý gidroksosulfat – Al(OH)SO_4).

Duzlaryň arasynda iki duzuň bilelikde duşýan halaty hem belli bolup, beýle duzlara **goşa duz** diýilýär we himiki formulalarynyň goşup ýazylmagy hem aýratyn ýazylmagy-da mümkin: meselem, kaliý-alýuminiý sulfaty (zäk) $\text{KAl(SO}_4)_2$ ýa-da $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Gyzylgan duzy – $\text{K}_3[\text{Fe(CN)}_6]$, sary gan duzy – $\text{K}_4[\text{Fe(CN)}_6]$ kompleks duzlaryň wekilleridir.



Daýanç düşüňjeler: duz, orta duz, turşy duz, esasly duz, goşa duz, kompleks duz.

Sorag we ýumuşlar:



1. Duzlar nähili toparlara bölünýär?
2. Orta duzlary nähili almak mümkin?
3. Turşy duzlary nähili almak mümkin?
4. Esasly duzlary nähili almak mümkin?
5. Goşa duzlar nähili gurluşa eýe bolýar?

55-Ş. DUZLARYŇ ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

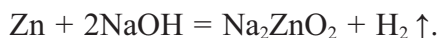
Alnyşy. Duzlary köp usullaryň kömeginde almak mümkin. Aşakdaky jedwelde duzlary almagyň usullary getirilen.

Duzlaryň alnyşy

14-nji jedwel

Maddalar	Metallar	Esasly oksidler	Esaslar (aşgarlar)	Duzlar	Metal däller
Metal däller (O ₂ -dan daşary)	1	—	10	14	—
Kislotaly oksidler	—	6	8	12	—
Kislotalar	2	5	7	11	—
Duzlar	3	—	9	13	14
Metallar	—	—	4	3	1

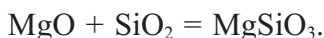
1. Metalyň metal däl bilen täsir edişmeginden: $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$.
2. Metalyň kislota bilen täsir edişmeginden: $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$.
3. Metalyň duz bilen täsirleşmeginden: $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg}$.
4. Amfoter oksidini emele getirýän metallaryň aşgarlar bilen täsirleşmeginden:



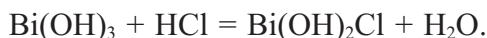
5. Esasly oksidleriň kislotalar bilen täsirleşmeginden:



6. Esasly oksidleriň kislotalaryň oksidler bilen täsirleşmeginden:



7. Esaslaryň kislotalar bilen täsirleşmeginden:



8. Esaslaryň kislotaly oksidler bilen täsirleşmeginden:



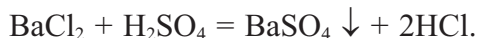
9. Aşgarlaryň duzlar bilen täsirleşmeginden:



10. Aşgarlaryň metal däller bilen täsirleşmeginden:



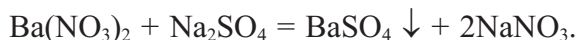
11. Duzlaryň kislotalar bilen täsirleşmeginden:



12. Duzlaryň kislotaly oksidler bilen täsirleşmeginden:



13. Duzlaryň duzlar bilen täsirleşmeginden:



14. Duzlaryň metal däller bilen täsirleşmeginden: $2\text{KJ} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{J}_2$.

Fiziki häsiýetleri.

Duzlar – kristal gurluşdaky gaty, dürli reňkdäki maddalar bolup, suwda dürli hili eremek ukýbyna eýe. Duzlaryň düzüminde kristallization suw bolmagy mümkin (48-njy surat).

Himiki häsiýetleri. Duzlar himiki taýdan aktiw maddalar bolup, köp özgerişlere sezewar bolýarlar.

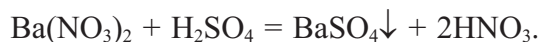
1. Duzlar aşgarlar bilen täsirleşýär. Täze duz we täze esas ýa-da esasly duz emele gelýär:



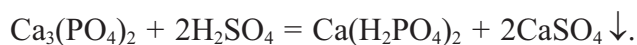
48-nji surat. Duzlaryň nusgalary: mis sulfaty CuSO_4 (1) we kristallization suwly mis kuporosy $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (2).



2. Duzlar kislotalar bilen täsirleşýär. Täze kislota we täze orta duz emele gelýär.



Turşy we orta duz emele gelýär:

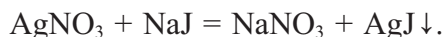


Diňe turşy duz emele gelýär: $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{NaHS}$.

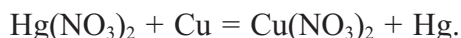
3. Duzlar özara täsirleşýär. Täze duzlar emele gelyär. Eger erezjiligi ýaramaz duz emele gelse, bu çalyşma reaksiýalary ahyryna çenli geçýär (49-nji surat):



49-njy surat.
AgNO₃ we NaJ-dan
AgJ
çökündiniň emele
gelşi.



4. Duzlar metallar bilen täsirleşýär: täze duz we metal emele gelyär. Metallaryň aktiwlik hatarynda duran her bir metal özünden sag tarapda duran metaly duzundan gysyp çykarýar. Ýöne özünden çep tarapda duran metallary duzlaryndan gysyp çykaryp bilmeyär. Magniýden çep tarapda duran metallar (Li, K, Ba, Ca, Na we b.) suw bilen reaksiýa girişmegi sebäpli duzlardan metallary gysyp çykarmak üçin ulanylmaýar.



5. Käbir duzlar gyzydrylanda dargaýar:



Daýanç düşüňjeler: duz, esas, kislota, esasly oksidi, kislotaly oksidi, amfoter oksidi, metal, metal däl.

Sorag we ýumuşlar:



1. Duzlary nähili usullaryň kömeginde almak mümkin?
2. Aşakdaky maddalaryň arasyndaky reaksiýa deňlemelerini ýazyň:
 - 1) demir + duz kislotaly; 2) kükürt kislotaly we natriý gidroksidi;
 - 3) bariý nitraty + natriý sulfaty; 4) alýuminiý hloridi + kaliý gidroksidi.
3. Aşakdaky özgerişleri amala aşyrmaga mümkinçilik berýän reaksiýa deňlemelerini ýazyň:

$$\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu};$$

$$\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2;$$

$$\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2;$$

$$\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2.$$
4. Bariý sulfat duzy nädip alynýar? Reaksiýa deňlemesini ýazyň.

56-§. IŇ MÖHÜM DUZLARYŇ ULANYLYŞY

Çylşyrymly maddalaryň içinde iň köp ýaýrany we halk hojalygynda iň köp ulanylýan organiki däl maddalar duzlar bolup, Ýerdäki ýaşayyş prosesleriniň kadaly dowam etmeginde olaryň ähmiýeti örän uludyr.

Adam organizmi duz deňagramlylygynyň hemişe birmeňzeş saklanyp durmagyna mätäçdir we organizmiň umumy massasyna garanda 5,5 % dürli hilli duzlar şu wezipäni ýerine ýetirýär. Meselem, organizmde kalsiý duzlary kemelse, deňagramlylygy dikeltmek üçin düzüminde köpräk kalsiýni saklaýan önümleri iýmek islegi peýda bolýar. Ýa-da dürli sebäplere görä organizm çaly suwuklyk ýitirýän bolup galanda, duz suwuklyk bilen çykyp gidýär, şonuň üçin beýle ýagdaýlarda dürli fiziologik duz erginleri berilýär.

Kalsiý, demir, kaliý, natriý we başga ençeme metallary saklaýan duzlar medisnada dürli kesellere garşy derman serişdeleri hökmünde ulanylýar.

Azot, fosfor, kaliý, kükürt, kalsiý, natriý we mikroelementler diýlip atlandyrylýan metallar toparyny tutan duzlar oba hojalygynda dökünler, käbir zyýankeşlere garşy göreş serişdeleri, öndüriligi we hayllylygy artdyryýan ösdürji serişdeler hökmünde giňden ulanylýar.

Karbonatlar we silikatlar gurluşyk işlerinde dürli maksatlarda ulanylýar.

Natriý hloridi NaCl.

Nahar duzunyň durmuşda nähili maksatlarda ulanylýandygyny bolsa hem-mämiz gowy biýäris.

Nahar duzy senagatda hlor, aşgar, natriý metalyny almakda, lukmançylyk-da fiziologik ergin taýýarlamakda ulanylýar.

Kalsiý karbonaty CaCO₃.

Mermer, hek daşy hökmünde gurluşykda ulanylýan duz. Gurluşyk binalaryny bezemek maksadynda mermerden iň köp peýdalanylýar. Daşkent metropoliteniniň beketleriniň görküne görk goşýar.

Ammoniy nitraty NH₄NO₃.

Ammoniyli selitra ady bilen oba hojalygynda ulanylýar. Fergananyň azot-ly dökünler kärhanasynda emeli usulda öndürilýär.

Senagatda dürli metallar we başga duzlary almakda hem duzlardan giň peý-dalanylýar. Meselem, demriň sulfidli duzlaryndan çyýun we polat alynýar.

Respublikamyzyň çäginde, halk hojalygynda dürli maksatlarda ulanylýan duzlaryň tebigy gurlary anyklandy.

- **Mermer (CaCO_3) Nurata we Gozgan känlerinden alynýar.**
- **Nahar duzy (NaCl) we silwinit ($\text{NaCl}\cdot\text{KCl}$) Hojaikon, Tubokat, Barsagelmez, Boýbiçakon, Akgala känlerinden gazylyp alynýar.**
- **Fosforit ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) Merkezi Gyzylgum, Garagat, Demirgazyk Jetitaw känlerinden alynýar.**
- **Ençeme reňkli metallaryň sulfid duzlary Almalyk tebigy känlerinden gazylyp alynýar. Olardan bolsa metallar, kükürt we dürli hildäki himiki birleşmeleri öndürmekde peýdalanylýar.**



Daýanç düşüňjeler: duzlar, karbonatlar, silikatlar, mermer, fosforit, dökünler.

Sorag we ýumuşlar:



1. Kalsiý karbonatyndan peýdalanylýan nähili maddalary almak bolar? Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.
2. FeSO_4 -dan demir, demir (II)-oksidi, demir (II)-gidroksidi we demir (II)-hloridi almagyň reaksiýa deňlemelerini ýazyň.
3. Kalsiýli selitra almagyň usullaryndan biri suwuklandyrylan azot kislotasyny hek daşy bilen neýtrallaşdyrmakdan ybarat. Şonda ýüze çykan reaksiýanyň deňlemelerini ýazyň.
4. Aşakda halk hojalygynda köp ulanylýan duzlaryň tehniki atlary we formulalary getirilen:

içilýän soda — NaHCO_3 ;

suwsuzlandyrylan soda — Na_2CO_3 ;

bor, mermer, hek daşy — CaCO_3 ;

potaş — K_2CO_3 ;

lýapis — AgNO_3 .

Olaryň himiki atlaryny ýazyň.

V BAP BOÝUNÇA TEST ÝUMUŞLARY

1. Aşakdaky oksidleriň haýsylary suw bilen reaksiýa girişip kislota emele getirýär?

- 1) K_2O . 2) P_2O_5 . 3) SO_3 . 4) SiO_2 . 5) HgO . 6) Al_2O_3 .
7) CO_2 . 8) Fe_2O_3 .
A. 1, 6, 8. B. 2, 3, 4. C. 2, 3, 7. D. 5, 6, 7, 8.

2. Aşakdaky oksidlerden haýsylary kislotalar bilen reaksiýa girişýärler?

- 1) K_2O . 2) CO_2 . 3) MgO . 4) P_2O_5 . 5) SO_2 . 6) Al_2O_3 .
7) BaO .
A. 2, 4, 5. B. 2, 5, 6. C. 1, 3, 6, 7. D. 1, 2, 5, 7.

3. Birmeňzeş mukdarda alnan aşakdaky birleşmeleriň haýsysynda demriň mukdary köp?

- A. FeO . B. Fe_2O_3 . C. Fe_3O_4 . D. $FeSO_4$.

4. Mis (II)-gidroksidi nähili usulda alynýar?

- A. Mise suw täsir etdirip.
B. Mis oksidine suw täsir etdirip.
C. Misiň suwda ereýän duzlaryna aşgar täsir etdirip.
D. Misiň islendik duzuna kislota täsir etdirip.

5. Kalsiý gidroksidini nähili usullar bilen almak mümkin?

- A. Kalsiý metalyna suw täsir etdirip.
B. Kalsiý oksidine suw täsir etdirip.
C. Kalsiniň islendik duzuna kislota täsir etdirip.
D. A we B jogaplar dogry.

6. 2 g natriý gidroksidi saklaýan ergini neýtrallamak üçin näçe mol kükürt kislota gerek bolar?

- A. 1. B. 0,5. C. 0,25. D. 0,025.

**7. Kükürt kislotasynyň himiki häsiýetini dogry aňladýan jogaby anyk-
laň.**

- A. Zn metaly bilen reaksiýa girişýär.
- B. SiO_2 bilen reaksiýa girişýär.
- C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ bilen reaksiýa girişip, wodorod emele getirýär.
- D. P_2O_5 bilen reaksiýa girişýär.

**8. Aşakdaky kislotalaryň haýsasynda kislota emele getirýän elementiň
walentligi bāşe deň?**

- A. H_2SO_3 .
- B. H_2SO_4 .
- C. H_3PO_4 .
- D. H_2CrO_4 .

9. Berlen reňksiz erginiň kislota erginidigini nähili bilmek bolar?

- A. Tagamy dadyp görülýär, turşy bolsa, bu kislota ergini.
- B. Lakmusyň täsirinde gyzyl reňk emele getirýär.
- C. Fenolftalein ergininiň täsirinde gülgün reňk emele gelýär.
- D. Metilmämişi ergini damdyrylanda reňk emele gelmeýär.

10. 5 g CaCO_3 -ni gyzdyryp näçe g CaO almak mümkin?

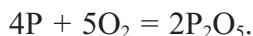
- A. 5,6.
- B. 2,8.
- C. 1,4.
- D. 0,7.



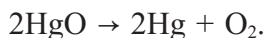
OKSIDLERIŇ, ESASLARYŇ, KISLOTALARYŇ WE DUZLARYŇ ÖZARA GENETIK BAGLANÝŞYGY

57-Ş. OKSIDLERIŇ, ESASLARYŇ KISLOTALARYŇ WE DUZLARYŇ ALNYŞY

Himiki birleşmeleriň klaslarynyň arasynda *genetik baglanyşyk* bar. Sada maddalardan çylşyrymly maddalary almak mümkin:



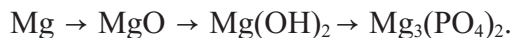
Çylşyrymly maddalardan sada maddalary almak mümkin:



Bir klasa degişli maddalardan başga synpa degişli maddalary almak mümkin. Meselem, fosfor ýanyp, fosfor (V) oksidini emele getirýär, ol bolsa suw bilen täsir edişip kislota emele getirýär, ondan duz almak mümkin. Bu duzdan ýene başga duzy hem almak bolar:



Magniýniň ýanmagyndan onuň oksidi emele gelýär, suw ony gidrokside öwürmäge kömek edýär, gidroksidden bolsa duz almak mümkin:



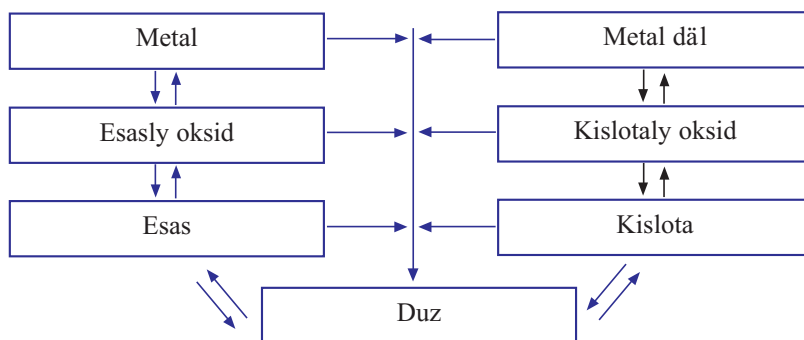
Kalsiniň suw bilen täsirleşmeginden kalsiý gidroksidini almak mümkin we ony CO_2 bilen reaksiýa girizip, $CaCO_3$ duzy alynýar. Bu duz gyzdyrylanda dargaýar we kömürturşy gazy, kalsiý oksidi emele getirýär. Olardan ýene kalsiý karbonatyny almak mümkin:



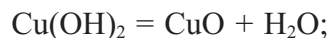
Görnüşi ýaly, genetiki baglanyşyk sada maddalaryň we organiki däl mad-

dalaryň başga synplarynyň arasynda bar eken. Genetiki baglanyşygy bilmek bilen bir maddalardan başga maddalary almak we ýene olardan deslapky maddalary almak mümkin eken.

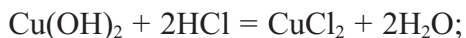
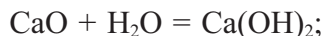
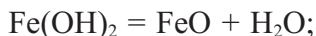
Organiki дәл maddalaryň esasy klaslarynyň arasyndaky genetik baglanyşygy shema şeklinde aňlatmak mümkin:



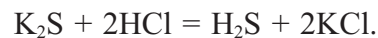
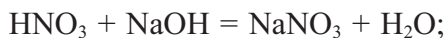
1. Oksidlerden esas, kislota we duzlary almak mümkin. Tersine, esaslardan, kislotalardan we duzlardan oksidleri almak mümkin:



2. Esaslardan oksidleri we duzlary ýa-da tersine oksidlerden we duzlardan esaslary almak mümkin:



3. Kislotalardan oksidleri we duzlary ýa-da tersine oksidlerden we duzlardan kislotalary almak mümkin:



Birleşmeleriň we olaryň özgerişleriniň arasyndaky özara baglanyşyk maddanyň element düzüminiň birligini tassyklaýar.



Daýanç düşüňjeler: genetik baglanyşyk, sada madda, çylşyrymly madda, metal, metal däl, oksid, esas, kislota, duz.

Sorag we ýumuşlar:



1. Haýsy maddalar özara täsirleşýär: mis (II)-oksidi, kükürt kislotasy, kalsiý gidroksidi, uglerod (IV)-oksidi, sink gidroksidi, natriý gidroksidi. Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.
2. Metallar nähili birleşmeleriň klaslary bilen täsirleşýär? Değişli reaksiýa deňlemelerini ýazyň.
3. Nähili klas birleşmeleri özara täsirleşende duzlar emele gelýär? Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.
4. Temanyň tekstinde berlen shema esasynda demir we sink birleşmeleriniň arasyndaky genetik baglanyşygy tassyklaýan reaksiýa deňlemelerini ýazyň.



8-nji amaly sapak.

ORGANIKI DÄL BIRLEŞMELERİN İN MÖHÜM KLASLARYNA DEĞİŞLI BILIMLERI UMUMYLAŞDYRMAK BOYUNÇA AMALY MESELELERİN ÇÖZÜLİŞI

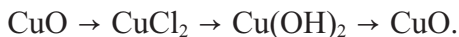
Organiki däl birleşmeleriň in möhüm synplaryna değişli amaly meseleleri çözmekde her bir mesele üçin zerur enjamlar we reaktiwler taýýarlalynýar. Zähmet howpsuzlygynyň düzgünlerine amal etmek bilen değişli tejribeler ýerine ýetirilýär.

1-nji mesele. Demir we mis garyndylarynyň garyndysyndan misi fiziki usulda bölüp almagy bilmek bilen, şu garyndydan misi himiki usulda bölüp alyň. Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.

2-nji mesele. Size mis birleşmesi hökmünde gara reňkli külke berlen. Siz şu kölläniň arassa mis (II)-oksidimi ýa-da goşmaça saklaýan garyndydygyny tejribe arkaly anyklamak usulyny teklip ediň we subut ediň. Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.

3-nji mesele. Size reňksiz erginler guýlan 3 sany sifrler bilen bellik edilen probirkalar berlen. Haýsy probirkada natriý hloridiniň, kükürt kislotasynyň, iýji natriýniň bardygyny nähili anyklamak mümkin? Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.

4-nji mesele. Aşakdaky özgerişleri amala aşyrmak üçin zerur bolan tejribeleri ýerine ýetiriň:



Zerur reaksiýa deňlemelerini ýazyň.

5-nji mesele. Size üç sany probirkada soda, suwuk çüýşe, kaustik soda erginleri berlen. Degişli reaksiýalaryň kömeginde her bir maddany anyklaň. Reaksiýanyň deňlemelerini ýazyň.

6-njy mesele. Üç sany gapda bor, söndürilen hek, alebastr berlen bolsa, haýsy gapda nähili gurluşyk materialynyň bardygyny anyklaň. Reaksiýanyň deňlemelerini ýazyň.

7-nji mesele. Kaliý karbonaty, alýuminiý hloridi we natriý sulfaty berlen. Diňe bir sany reaktiwden peýdalanylýan olary bölmegiň ýollaryny tapyň. Reaksiýanyň deňlemelerini ýazyň.

8-nji mesele. Üç sany probirkada natriýniň sulfid, sulfit we sulfat duzларыnyň gury külkeleri berlen. Olary anyklamak usulyny tapyň. Reaksiýanyň deňlemelerini ýazyň.

9-njy mesele. Üç sany probirkada natriýniň hlorid, bromid we ýodid duzларыnyň erginleri bar. Haýsy probirkada nähili duz ergininiň bardygyny anyklamagyň iki usulyny tapyň.

10-njy mesele. Üç sany gapda kükürt, azot we duz kislotalarynyň konsentrirenen erginleri berlen bolsa, ygtyýaryňyzda diňe mis böleklerinden peýdalanylýan olary anyklamak mümkinçiligi barmy? Reaksiýanyň deňlemelerini ýazyň.

Her bir ýerine ýetirilen amaly meseleler üçin hasabat taýýarlaň.

Ýerine ýetirilen iş boýunça aşakdaky tertipde hasabat ýazylýar:

1. Işiň temasy.
2. Ýerine ýetirilýän işde gerekli enjamlaryň we reaktiwleriň sanawy.
3. Işi ýerine ýetirende her bir bölegi aýratyn atlandyryp, işi ýerine ýetirmegiň zygyderligi gysgaça düşündirilýär. Iş ýerine ýetirilende ulanylan esbaplaryň suratyny çekiň. Ýüze çykan hadysalar boýunça netijeler çykarmak.
4. Bolup geçen reaksiýalaryň deňlemelerini ýazmak.
5. Işiň dowamyda alnan netijeler boýunça jemleýji netijeleri beýan etmek.

VI BAP BOÝUNÇA TEST ÝUMUŞLARY

1. $\text{Fe} \rightarrow \langle \text{A} \rangle \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$ shemadaky $\langle \text{A} \rangle$ maddany görkeziň.

- A. FeO . B. Fe_2O_3 . C. FeCl_2 . D. FeSO_4 .

2. Aşakdaky özgerişlerdäki $\langle \text{A} \rangle$ we $\langle \text{B} \rangle$ maddalary anyklaň:



- A. Cu we CuO . B. CuO we Cu . C. Cu we Cu_2O . D. Cu_2O we Cu .

3. Aşakdaky maddalaryň haýsylaryndan diňe bir özgeriş edip, CuCl_2 almak mümkinmi?

1. Cu . 2. CuS . 3. $\text{Cu}(\text{OH})_2$. 4. $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.
A. 1. B. 1, 2. C. 1, 2, 3. D. 2, 3, 4.

4. Kükürt kislotasy aşakdaky maddalaryň haýsylary bilen reaksiýa girişýär?

1. Zn . 2. ZnO . 3. $\text{Zn}(\text{OH})_2$. 4. ZnS .
A. 1, 2, 3, 4. B. 1, 2, 3. C. 1, 2. D. 1.

5. Sink hloridini almak üçin sink metalyna aşakdakylaryň haýsylaryny täsir etdirmeli?

1. HCl . 2. CuCl_2 . 3. HgCl_2 . 4. NaCl .
A. 1. B. 2, 3. C. 2, 3, 4. D. 1, 2, 3.

6. Aşakdaky haýsy reaksiýalaryň netijesinde duz emele gelýär?

- A. Natriý sulfid + duz kislotasy.
B. Kalsiý + suw.
C. Mis (II)-oksidi + wodorod.
D. Malahit (gyzdyrmak) \rightarrow ...

7. Natriý metalyna ýa-da natriý oksidiga suw täsir etdirip natriý gidroksid almak mümkin. Xuddi şeýle ýol bilen mis (II)-gidroksid almak mümkinmi?

- A. Ýok. Alyp bolmaýar.
B. Mis we mis (II)-belogy gyzdyryp almak mümkin.

- C. Eger suw gyzgyn bug halynda bolsa almak mümkin.
D. Mis gynyndysyna gyzgyn suw we mis (II)-oksidine sowuk suw täsir etdirip almak mümkin.

8. 12,8 g mis reaksiya için alınan ve aşağıdaki özgerişler amala aşyryldy:

$\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$. özgerişlerň ahyrynda reaksiya için alınan 12,8 g mis emele gelyärmi?

- A. Ýok. 6,4 g mis emele gelyär.
B. Ýok. 64 g mis emele gelyär.
C. Hawa. 12,8 g mis emele gelyär.
D. Hawa. Her bir başgançakda zaýa edilmese, 12,8 g mis emele gelyär.

9. Aşakdaky özgerişlerde görkezilen «A» we «B» maddalary anyklaň:

$\text{A} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{A}$

- A. Fe we Fe(OH)_2 .
B. Fe(OH)_2 we Fe.
C. FeCO_3 we FeCl_2 .
D. FeS we Fe(OH)_3 .

10. 12,4 g natriý oksidinden alınan aşgaryň erginini neýtrallamak için n.ş.-de ölçelen näçe l kömürturşy gazy gerek bolar?

- A. 22,4. B. 44,8. C. 2,24. D. 4,48.

11. Aşakda berlen maddalaryň haýsylaryndan diňe bir özgeriş edip kislota almak mümkin:

1– SO_3 , 2– K_2O , 3– Cu(OH)_2 , 4– P_2O_5 , 5– CO_2 ,
6– CaCl_2 , 7– MgO , 8– H_2SO_4 .

- A. 1, 4, 5. B. 1, 2, 4, 5, 7. C. 3, 6, 8. D. 2, 3, 6, 7.

12. 8 g mis (II)-oksidi gaýtarylanda näçe mis metaly emele geler?

- A. 6, 4 g. B. 1, 6 g. C. 9, 8 g. D. 3, 4 g.



LABORATORIÝA IŞLERI



1-nji laboratoriya işi.

FIZIKI HÄSIÝETLERI DÜRLÜÇE BOLAN MADDALAR BILEN TANYŞMAK

Himiya ylmyny öwrenmegiň dowamynda maddalar bilen gatnaşykda bolunýar. Maddalaryň häsiýetlerini öwrenmekde olary ýeterli derejede doly beýan etmegiň möhüm ähmiýeti bardyr.

Size berlen maddalaryň häsiýetlerini aşakdaky ýaly jedwel düzüp ýazyp baryň.

Maddanyň ady	Agregat haly	Reňki	Ysy	Dykyzlygy	Suwda ereýjiligi	Gatylygy	T _g
Nahar duzy							
Şeker							
Içilýän soda							
Mis kuporosy							
Alýuminiý							
Sink							
Demir							
Mis							
Suw							
Spirt							
Kükürt							
Ýod							

1. Maddanyň adaty şertlerdäki agregat haly, ýagny gaz, suwuk ýa-da gaty halyndalygy anyklanýar.
2. Maddanyň reňki ýönekeý ýagtylykda wizual (göz bilen görüp) anyklanýar.
3. Maddanyň ysy: maddanyň ysyny anyklanda ägä boluň. Berlen nätanys maddanyň ysy zäherli ýa-da burun boşlugyny çişirýän bolmagy mümkin.
4. Maddalaryň dykzlygy anyklananda fizika ylmyndan öwrenen bilimleriniňizden peýdalanyň.
5. Berlen maddanyň suwda ereýändigini ýa-da eremeýändigini bilmek üçin onuň azajyk bölejigini probirka ýa-da stakana salyp, üstüne suw guýuň we garyşdyryň. Eger maddanyň bölejikleri doly erese ýa-da duýarly derejede kemelse, madda suwda ereýän hasaplanýar.
6. Maddanyň gatylygyny gatylyk şkalasyndan peýdalanyň, eger şeýle şkala bolmasa dyrnak (gatylygy 2—2,5), çüýşe (gatylygy 5) we başga gatylygy anyk maddalar bilen deňeşdirip görüň.
7. Maddanyň gaýnama, suwuklanma temperaturalaryny maglumatnamalardan peýdalanyň tapyň we jedwele geçiriň.
8. Näbelli maddanyň tagamyny dadyp görmäň!
9. Size berlen maddanyň häsiýetini aşakdaky tertipde aýdyp beriň:

- Maddanyň ady.
- Agregat haly.
- Reňki.
- Ysy.
- Dykzlygy.
- Suwda ereýjiligi.
- Gatylygy.
- Gaýnama we suwuklanma temperaturalary.



2-nji laboratoriya işi.

FIZIKI HADYSALAR

1. Parafiniň (şemiň) suwuklandyrylyşy.

Hojalykda ulanylýan şemden 2 sm gyrkyp alyň. Şem bölejigini keramiki kãsejige salyp spirt çyrasynda gyzdyryň. Suwuklanan şemi sowadyň. Ýüze çykan hadysalary düşündiriň.

2. Nahar duzunyň suwda ereýşi we erginiň bugardylyşy.

Nahar duzundan bir çay çemçede alyň we ony stakandaky azrak mukdar-

daky suwda ereýşini syn ediň. Emele gelen erginden keramiki käsejige guýup spirt çyrasynda garyşdyryp gyzdyryň. Käsejikde duz kristallarynyň emele gelmege bilen gyzdyrmagy bes ediň. Ýüze çykanhadysalary düşündiriň.

3. *Etil spirtiniň, uksus kislotasynyň (suýuklandyrylan ergininiň), efiriň buguny ysgamak arkaly tapawutlandyrmak.*

Şu maddalaryň probirkalardaky nusgalarynyň buguny ysgap görüň we tapawutlandyryň (Näbelli maddalary ysgamagyň kadalaryny pugta berjaý ediň!)



3-nji laboratoriya işi.

HIMIKI HADYSALAR

1. *Kagyzyň, spirtiň, gazyň, otluçöpüň ýanyşy.*

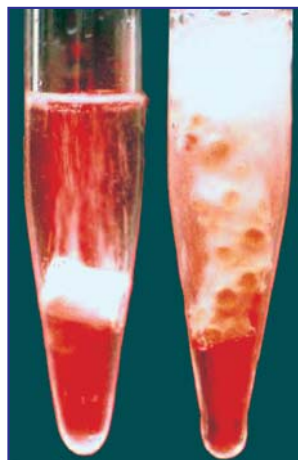
Otluçöpi ýakyň we onuň kömeginde kagyz bölejigini, spirt çyrasynyň peltesini, gaz ýanyjysyny ot aldyryň. Ýalnyna gözegçilik ediň. Nähili hadysanyň ýuze çykýandygyny düşündiriň.

2. *Mis plastinkasyny ýa-da süýmüni spirt çyrasynyň ýalnynda gyzdyrmak.*

Mis plastinkasynyň ýa-da süýüminiň daşky görnüşine üns beriň. Plastinkany (süýümi) gysgyç bilen tutup spirt çyrasynyň ýalnynda gyzdyryň. Emele gelen gara menekleri kagyzyň üstüne gyryp alyň. Ýene gyzdyryň we gara menekleri gyryp alyň. Bu prosesi birnäçe gezek gaytalaň. Mis bilen emele gelen gara reňkli maddany deňeşdiriň. Ýüze çykan hadysany düşündiriň.

3. *Duz kislotasynyň bora, mermere, hek daşyna täsiri.*

Boruň, mermeriň ýa-da hek daşynyň nohut ýaly dänejiklerinden 2—3 bölek alyp, probirka salyň we bölejikler çümer ýaly edip duz kislotasynyň ergininden guýuň (50-nji surat). Probirkadaky suwuklyga degmeýän edip, ýanyp duran çöpi sokuň. Ýüze çykan hadysalary düşündiriň.



50-nji surat. Hlor kislotasynyň bora täsiri.





4-nji laboratoriya işi.

SADA WE ÇYLŞYRYMLY MADDALAR

1. *Minerallaryň, dag jynslarynyň, metallaryň we metal dälleriň nusgalary bilen tanyşmak.*

Berlen ýörite toplumdan etiketkalar ýelmenen gaplaryň içindäki mineralaryň, dag jynslarynyň, metal bölejikleriniň, metal dälleriň nusgalary bilen üns bilen tanyşyň. Olaryň daşky görnüşine, reňkine üns beriň. Olary sada we çylşyrymly maddalara bölüň.

2. *Sada maddalary metallara we metal dällere bölmek.*

Sada maddalaryň toparyna geçiren gaplaryňyzdaky maddalary metallara we metal dällere bölüň. Olary haýsy häsiýeti esasynda bölendigiňizi düşündiriň.



5-nji laboratoriya işi.

HIMIKI REAKSIÝALARYŇ GÖRNÜŞLERI

1. *Birleşme (heki söndürmek).*

Himiki stakana 50 ml suw guýuň we üstüne birnäçe sany söndürilmedik hek bölejiklerinde taşlaň. Nähili hadysa bolar? Alnan «süýdi» duraldyň. Durlanan erginiň dury böleginden probirka nusga alyp, oňa fenolftalein ergininden bir-iki damja damdyryň. Reňkiň üýtgeýşine syn ediň. Syn eden hadysalaryňyzy düşündiriň.

2. *Dargama (malahitiň dargamağy).*

Probirka malahit diýlip atlandyrylýan ýaşyl reňkli maddadan salyp, probirkany ştatiwe berkidiň. Probirkanyň madda salnan bölegini spirt çyrasynyň ýalnynda gyzdyryň. Probirkanyň agzyna ýanyp duran otluçöpi ýakynlaşdyryň. Ýüze çykan ähli hadysalara gözegçilik edip, sebäbini düşündiriň.

3. *Orun tutma (mis (II)-hloridi duzunyň erginine arassalanan demri salmak).*

Probirkanyň 1/4 bölegine çenli mis (II) hloridi ergininden guýuň. Arassalanan demir çüýi ýüpe daňyp ergine batyryň. 2—3 minut geçensoň, çüýi çekip alyň. Çüýde bolup geçen özgerişleri düşündiriň. Probirka azrak demir gyryndysyndan salyň. Biraz wagt geçenden soň erginiň reňkindäki özgerişe üns beriň. Reaksiýa deňlemesini ýazyň.



6-njy laboratoriya işi.

OKSIDLERIŇ NUSGALARY BILEN TANYŞMAK

Size berlen oksidleriň nusgalary bilen tanyşyň. Agregat halyna, reňkine we ysna üns beriň hem-de aşakdaky jedweli depderiňize göçürüp, dolduryň.

Maddanyň ady	Himiki formulasy	Agregat haly	Reňki	Ysy



7-nji laboratoriya işi.

ÝANGYÇLARYŇ DÜRLI GÖRNÜŞLERI WE OLARDAN NETIJELI PEÝDALANMAGYŇ USULLARY BILEN TANYŞMAK

Berlen dürli ýangyç nusgalaryny üns bilen gözden geçiriň. Berlen ýangyçlaryň fiziki häsiýetlerini görkezýän jedwel düzüp, ony özbaşdak ýagdaýda dolduryň.

Berlen ýangyçlardan peýdalanmagyň usullaryny we howpsuzlyk çärelerini beýan ediň.



8-nji laboratoriya işi.

KISLOTA ERGININE SINK TÄSIR ETDIRIP WODORODYŇ ALNYŞY

1. Probirka seresaplylyk bilen 4–5 sany sink bölejiklerinden salyp, üstüne

2–3 ml duz kislotasynyň ergininden guýuň. Ýüze çykýan hadysalary synlaň. Wodorod haýsy maddadan bölünip çykýar? Reaksiýanyň deňlemesini ýazyň. Probirkanyň agzyna gaz geçiriji turbajygy berkidiň. Probirkadaky howa çykyp bolandan soň bölünip çykýan wodorody howpsuzlyk çärelerini berjaý etmek bilen ýuwaşjadan ýakyp görüň.

2. Gaz köpürjikleri çykmasyny bes edenden soň, erginden birnäçe damja alyp, çüýşäniň üstüne damdyryň we spirt çyrasynda esewanlyk bilen gyzdyryň. Çüýşäniň üstünde galan meneklere üns beriň. Nähili täze madda emele geldi?



9-njy laboratoriya işi.

WODORODYŇ MIS (II)-OKSIDI BILEN ÖZARA TÄSIRINI WE ŞU REAKSIÝANYŇ AMALY ÄHMIÝETINI ÖWRENMEK

8-nji laboratoriya işinde görkezilişi ýaly wodorod alyň. Bölünip çykýan wodorody gaz geçiriji turbajygyň kömeginde mis (II) oksidi salnan probirka gönükdiriň. Probirkanyň mis (II) oksidi salnan bölegini spirt çyrasynyň ýalynynda gyzdyryp duruň.

Mis (II) oksidi salnan probirkanyň diwarlarynda, mis (II) oksidiniň töwereginde nähili hadysa ýüze çykdy? Ýüze çykan hadysalaryň mazmunyny düşündiriň. Himiki reaksiýalaryň deňlemelerini ýazyň.



10-njy laboratoriya işi.

SUWUŇ OKSIDLER BILEN özara täsirli. HOSIL bolan ERGINLERDA INDIKATORLAR REŇKINING özgerişi

1. Kalsiy oksidiniň suw bilen özara täsiri we emele gelen erginde indikatorlaryň reňkiniň üýtgeýşi.

Stakana 50 ml suw guýuň we oňa 2—3 bölek söndürilmedik hek salyň. Ýüze çykan hadysany synlaň. Emele gelen ak reňkli ergini durlaň. Durlanan dury böleginden üç sany probirka 2—3 ml -den alyň.

1-nji probirka lakmus ergininden, 2-nji probirka fenolftalein, 3-nji probirka metil mämişi erginlerinden damdyryň. Indikatorlar goşulan erginleriň

reňkiniň üýtgeýşine üns beriň we ony indikatorlaryň görkezijileriniň jedweli bilen deňeşdirip görüň (51-nji surat).

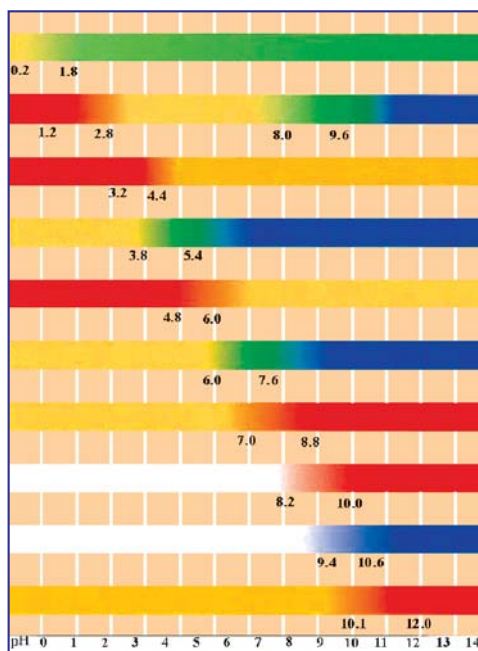
2. Fosfor (V)-oksidiniň suw bilen özara täsiri we emele gelen erginde indikatorlaryň reňkiniň üýtgeýşi.

Fosforyň howada ýanmagynyň netijesinde emele gelen fosfor (V) oksidini suwda erediň. Emele gelen erginden üç sany probirka nusga alyň we ýokardaky 1-nji işdäki ýaly indikatorlaryň täsirini öwreniň.

3. Mis (II)-oksidiniň suwa täsiri.

Probirka azrak mis (II) oksidiniň maýda bölejiklerinden ýa-da külkesinden salyň, üstüne 5—10 ml suw guýuň. Gowuja garyşdyryň. Nämäni gördüňiz?

Kalsiý oksidiniň, fosfor (V) oksidiniň, mis (II) oksidleriniň suw bilen özara täsirini deňeşdirmek bilen netije çykaryň.



51-nji surat. Indikatorlaryň görkezijileri.



11-nji laboratoriya işi.

SUWDA EREMEÝÄN ESASLARYŇ KISLOTALAR BILEN ÖZARA TÄSIRI

1. Mis (II)-gidroksidiniň we demir (III) gidroksidleriniň suwda eremeýändigini barlap görüň. Onuň üçin olaryň azajyk mukdaryny probirkalara salyp, 3—4 ml-den suw guýuň.

2. Mis (II)-gidroksidI we demir (III)-gidroksidlerI salnan probirkalara esaslar doly ereýänçe 1-nji probirka kükürt kislotasynyň, 2-nji probirka duz kislotasynyň erginlerinden az-azdan guýuň.

Erginler reňkiniň üýtgeýşine üns beriň.

3. Çüýşe plastinkalara şu erginlerden 2—3 damjadan damdyryp bugardyň. Plastinkada galan kristal maddalar barada nämeleri bilýärsiňiz? Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.



12-nji laboratoriya işi.

MIS (II)-GIDROKSIDINIŇ GYZDYRYLANDA DARGAÝŞY

Probirka mis (II)-gidroksidini salyň we agzyny birneme aşak egip keseräk edip demir ştatiwe berkidiň.

Probirkany seresaplylyk bilen gyzdyryň. Nämäni görmek bolar?

Başlangyç maddanyň reňkini, probirkanyň diwarlaryndaky suw damjalaryna üns beriň.

Gözegçilik edilen hadysalaryň beýanyny, taýýarlanan enjamyň suratyny depderiňize çekiň. Reaksiýanyň deňlemelerini ýazyň. Suwda eremeýän esaslar gyzdyrylandaky dargama reaksiýalarynyň deňlemelerini ýazyň.



13-nji laboratoriya işi.

NEÝTRALLAŞMA REAKSIÝASY

1. Keramiki käsä 5 ml natriý gidroksidiniň ergininden guýuň. Ergine fenoltalein ergininden 1–2 damja damdyryň. Alnan erginiň reňkine üns beriň.

2. Gülgün reňkli ergine reňki ýitýänçe, çüýşe taýajyk bilen garyşdyrmak bilen, duz kislotasynyň ergininden damdyryp goşup duruň.

3. Emele gelen erginiň ýarysyny spirt çyrasynyň ýalnynda çüýşe taýajyk bilen garyşdyryp gyzdyryň. Emele gelen duzy gözden geçiriň.

Neýtrallaşma reaksiýalarynyň deňlemelerini ýazyň.



14-nji laboratoriya işi.

KISLOTA ERGINLERINIŇ INDIKATORLARA TÄSIRI

Iki sany probirka duz kislotasynyň ergininden 1 ml -den guýuň. Probirkalaryň birine 1—2 damja lakmus, ikinjisine metil mämişini damdyryň. Indikatorlaryň reňkiniň üýtgeýşine üns beriň.

Ýokardaky tejribäni kükürt kislotasynyň ergini bilen hem gaýtalaň.

Indikatorlar – lakmus we metil mämişi kislota erginlerini nähili reñke öwürýändigini ýatda saklaň.



15-nji laboratoriya işi.

KISLOTALARYŇ METALLAR BILEN ÖZARA TÄSIRI

1. Üç sany probirka alyň. 1-nji probirka sink, 2-nji probirka demir we 3-nji probirka mis böljejiklerinden salyň. Probirkalara duz kislotasynyň ergininden 1—2 ml -den guýuň.
2. Ýokardaky tejbirleri kükürt kislotasynyň ergini bilen gaýtalaň.
3. Probirkalarda reaksiya geçmese, spirt çyrasynyň ýalnynda birneme gyzdyryň.
4. Metallaryň kislotalar bilen özara täsiri barada geçirilen tejbirelere esaslanyp öz pikirleriňizi beýan ediň. Ýüze çykan reaksiýalaryň deňlemelerini ýazyň.
Kislotalar bilen iş salyşanda ägä boluň!



16-njy laboratoriya işi.

KISLOTALARYŇ METAL OKSIDLERI BILEN ÖZARA TÄSIRI

1. Iki sany probirka alyň. Probirkalara demir (III) oksidinden deň mukdarda salyň. 1-nji probirka duz kislotasynyň, 2-nji probirka kükürt kislotasynyň erginlerinden 1—2 ml -den guýuň. Probirkalardaky özgerişleri synlaň. Eger özgeriş duýulmasa, spirt çyrasynyň ýalnynda birneme gyzdyryň. Demir (III) oksidi bütinleý erese, ondan ýene goşuň we eretmäge çalyşyň.
2. Reaksiya tamamlanandan soň, emele gelen erginlerden çüýşe plastinkalara birnäçe damja damdyryň we gyzdyryň. Suw bugardan soň plastinkanyň üstünde näme galýar?
3. Ýokardaky tejbiräni magniy oksidi bilen hem gaýtalaň.
Ähli tejbirelerde ýüze çykan reaksiya deňlemelerini ýazyň.

MAZMUNY

I bap. Himiýanyň esasy düşüňjeleri we kanunlary

1-§. Himiýa ylmy we onuň wezipeleri. Ylym hökmünde ösüşiniň taryhy.....	3
2-§. Özbekistanyň himik alymlarynyň himiýa ylmyňa goşan goşantlary	5
3-§. Madda we onuň häsiýetleri	9
1-nji amaly sapak. Himiýa otagyndaky enjamlar bilen işlände zähmet howpsuzlygy kadalary bilen tanyşmak.....	10
2-nji amaly sapak. Laboratoriýa ştatiwi, spirt çyrasy, gaz ýanyjylary bilen işlemegiň usullaryny, ýalňyň gurluşyny öwrenmek.....	12
4-§. Atom-molekulýar taglymat. Atomyň we molekulalaryň reallygy (barlygy). Himiki element, himiki belgi	15
5-§. Atomlaryň möçberi. Otnositel we absolýut massa	19
6-§. Himiki madda – atomlaryň we molekulalaryň birleşmesidir	20
7-§. Molekulýar we molekulýar däl maddalar	21
8-§. Arassa maddalar we garyndylar.....	22
3-nji amaly sapak. Hapalanan nahar duzunyň arassalanýşy	25
9-§. Sada we çylşyrymly maddalar	26
10-§. Maddanyň agregat halatlary	28
11-§. Himiki formula we ondan gelip çykýan netijeler. Walentlik. Indeksler barada düşünje	30
12-§. Molekulalaryň göwrümi, otnositel we absolýut massasy. Mol we molýar massa. Awogadro hemişeligi.....	33
13-§. Maddalaryň häsiýetleri: fiziki we himiki özgerişler	35
14-§. Himiki reaksiýalaryň geçiş şertleri. Himiki reaksiýanyň deňlemeleri. Koeffisiýentler.....	36
15-§. Düzümiň hemişelik kanuny	40
16-§. Massanyň saklanma kanuny	42
17-§. Ekwiwalentlik kanuny	43
18-§. Awogadronyň kanuny. Molýar göwrüm	45
19-§. Himiki reaksiýalaryň görnüşleri	47
I baba degişli meseleler çözmek	49
I bap boýunça test ýumuşlary	55

II bap. Kislorod

20-§. Kislorod – himiki element	58
21-§. Kislorod – sada maddadyr.....	60
22-§. Kislorodyň himiki häsiýetleri. Biologik ähmiýeti we ulanylyşy	62
23-§. Kislorodyň tebigatda aýlanyşy. Howa we onuň düzümi. Howany hapalanmaktan saklamak	64
24-§. Ýanma. Ýangyçlaryň görnüşleri	66
4-nji amaly sapak. Kislorodyň alnyşy we onuň häsiýetleri bilen tanyşmak.....	68
II bap boýunça test ýumuşlary	70

III bap. Wodorod

25-§. Wodorod – himiki element	71
26-§. Kislotalar barada başlangyç düşüňjeler	73
27-§. Wodorodyň alnyşy	74
28-§. Wodorod – sada madda. Onuň formulasy we molýar massasy. Wodorodyň fiziki we himiki häsiýetleri	76
29-§. Wodorod – sap ekologik ýangyç. Ulanylyşy	78
III baba degişli meseleler çözmek	79
III bap boýunça test ýumuşlary	82

IV bap. Suw we erginler

30-§. Suw – çylşyrymly madda.	84
31-§. Suwuň fiziki we himiki häsiýetleri	85
32-§. Suwuň tebigatda ýaýraýşy. Onuň janly organizmleriň ýaşayşyndaky ähmiýeti, senagatda ulanylyşy	87
33-§. Suw basseýnlerini hapalanmaktan goramagyň çäreleri. Suwy arassalamagyň usullary.....	88
34-§. Suw – iň gowy erediji. Ereýjilik	89
35-§. Erginler we olaryň konsentrasiýalary barada düşüňje	92
36-§. Erginde erän maddanyň massa üleşi, göterim, molýar we normal konsentrasiýasy	94
37-§. Adamyň durmuşynda erginleriň ähmiýeti	96
5-amaly sapak. Erän maddanyň konsentrasiýasy belli bolan erginleriniň taýýarlanyşy..	97
6-amaly sapak. Topragyň suwly ergininiň taýýarlanyşy we onda aşgaryň bardygynyň anyklanylyşy	98
IV baba degişli meseleler çözmek	99
IV bap boýunça test ýumuşlary	101

V bap. Organiki däl maddalaryň iň möhüm klaslary

5.1. Maddalaryň toparlara bölünişi

38-§. Metal däller we metallar	103
39-§. Çylşyrymly maddalaryň toparlara bölünişi	105

5.2. Oksidler

40-§. Oksidler iň düzümi, gurluşy we atlandyrylyşy	106
41-§. Oksidler iň toparlara bölünişi.....	108
42-§. Oksidler iň alnyşy we häsiýetleri	109
43-§. Iň möhüm oksidler iň ulanylyşy	111

5.3. Esaslar

44-§. Esaslaryň düzümi, gurluşy we atlandyrylyşy	113
45-§. Esaslaryň toparlara bölünişi.....	114
46-§. Esaslaryň alnyşy we häsiýetleri	115
47-§. Iň möhüm esaslaryň ulanylyşy	117

5.4. Kislotalar

48-§. Kislotalar düzümi, gurluşy we atlandyrylyşy	118
49-§. Kislotalaryň toparlara bölünişi.....	120
50-§. Kislotalaryň alnyşy we häsiýetleri	121

7-nji amaly sapak. Kükürt kislotalary bilen mis (II)-oksidiniň, şeýle hem, demir (III)-oksidiniň arasyndaky çalyşma reaksiýalaryny geçirmek we reaksiýa önümlerini erginden bölüp aýyrmak.....

51-§. Iň möhüm kislotalaryň ulanylyşy	126
---	-----

5.5. Duzlar

52-§. Duzlaryň düzümi, gurluşy we atlandyrylyşy	129
53-§. Duzlaryň formulalarynyň aňladylyşy.....	131
54-§. Duzlaryň toparlara bölünişi	132
55-§. Duzlaryň alnyşy we häsiýetleri	133
56-§. Iň möhüm duzlaryň ulanylyşy	137

V bap boýunça test ýumuşlary	139
---	-----

VI bap. Oksidler iň, esaslaryň, kislotalaryň we duzlaryň özara genetik baglanyşygy

57-§. Oksidler iň, esaslaryň, kislotalaryň we duzlaryň alnyşy	141
---	-----

8-nji amaly sapak. Organiki däl birleşmeler iň möhüm klaslaryna degişli bilimlerini umumylaşdyrmak boýunça amaly meseleleriň çözülişi

VI bap boýunça test ýumuşlary	145
--	-----

Laboratoriýa işleri	147
----------------------------------	-----

O'quv nashri

**ASQAROV IBROHIMJON RAHMONOVICH
TO'XTABOYEV NOZIMJON HOSHIMOVICH
G'OPIROV KAMOLIDDIN**

KIMYO

(Turkman tilida)

**Umumiy o'rta ta'lim maktablarining
7-sinfi uchun darslik**

Qayta ishlangan to'rtinchi nashr

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi
Bosh tahririyati
Toshkent – 2013

Terjime eden *Kamiljan Hallyýew*
Redaktor *Gülbahar Abdullaýewa*
Çeper redaktor *Tolib Kanoatow*
Tehredaktor *Rano Babahanowa*
Sahaplaýjy *Mastura Athamowa*
Korrektor *Gülbahar Abdullaýewa*

Neşirýat lisenziýasy AI № 201, 28.08.2011.

Çap etmäge 2013-nji ýylyň 24-nji iýunynda rugsat edildi. Ölçeği 70x90 ¹/₁₆. Ofset çap ediliş usuly. Ofset kagyzy. «Times New Roman» garniturasy. Kegli 12; 11 şponly. Şertli çap listi 11,70. Neşirýat-hasap listi 10,98. 786 nusgada çap edildi. Buýurma № 3038.

**«Sharq» neşirýat-çaphana paýdarlar kompaniýasynyň çaphanasy,
100000, Daşkent şäheri, «Beýik Turan», 41.**

Kärendä berlen dersligiň ýagadaýyny görkerzýän jedwel

T/n	Okuwçynyň ady we familiýasy	Okuw ýyly	Dersligiň alnandaky ýagdaýy	Synp ýol-başçysynyň goly	Dersligiň tabşyrylandaky ýagdaýy Synp ýol-	başçysynyň goly Derslik
1						
2						
3						
4						
5						
6						

kärendä berlip, okuw ýylynyň ahyrynda gaýtaryp alnanda ýokardaky jedwel synp ýolbaşçysy tarapyndan aşakdaky bahalamak ölçegine görä doldurylýar:

Täze	Dersligiň kärendä birinji gerek peýdalanmaga berlendäki ýagdaýy.
Ýagşy	Sahypalary bitin, dersligiň esasy böleginden aýrylmadyk. Ähli sahypalary bar, ýyrtylmadyk, sahypalarynda ýazgy we çyzgylar ýok.
Kanagatlanarly	Sahypalary eplenlen, çyzyklar çyzylyp gyalary ýyrtylan, dersligiň esasy böleginden aýrylmak halaty bar, peýdalanyjy tarapyndan kanagatlanarly timarlanan. Gopan kagyzlary gaýtadan bejerlen, käbir sahypalaryna çyzylan.
Kanagatlanarsyz	Sahypalaryna çyzylan, esasy böleginden aýrylan ýa-da bütinleý kanagatlanarsyz timarlanan. Sahypalary ýyrtylan, käbirleri ýok, çyzylan, böýalan. Dersligi dikeldip bolmaýar.