

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

HIMIÝA

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

*Özbekistan Respublikasynyň Halk bilimi ministrligi
tarapyndan tassyklanan*

Gaýtadan işlenen başınji neşirden terjime



«SHARQ» NEŞIRÝAT-ÇAPHANA
PAÝDARLAR KOMPA NIÝASYNYŇ
BAŞ REDAKSIÝASY
DAŞKENT — 2017

Eziz ýaş dostum!

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

Ene-ataň, halypalaryň, Watanyň Özbekistan seniň hakyky ynsan, ökde hünärmen, dörediji 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 otlıçnigi **H.A. Islamowa**

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

A 86 Askarow I.R. we başg.

Himiýa: Umumy orta bilim berýän mekdepleriň 7-nji synpy üçin derslik 5-nji neşirden terjime / Awtorlar: I.R. Askarow, N.H. Tohtabaýew, K.G. Gopirow. – D.: «Sharq», 2017. – 160 s.

1.2. Muallifdosh.

ISBN 978-9943-26-693-3

UO'K 54(075)
KBK 24.14ya721

Respublikanyň ýörite kitap gaznasynyň serişdeleriniň hasabyndan çap edildi.

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

ISBN 978-9943-26-693-3

© Askarow I.R., Tohtabaýew N.H., Gopirow K.G.
© «Sharq» neşirýat-çapana paýdalar kompaniýasynyň Baş redaksiýasy, 2004, 2017.



I BOB

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 öwürilmeginiň 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 düzü-lendir. 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 gelyän 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 tehniki 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.

Şonuň üçin-de maddalaryň himiki we fiziki häsiýetlerini öwrenmek himiýa ylmynyň 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 gadymdan peýdalanyp 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 peýdalanypdyrlar.

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 çylşyrymly dermanlara toparlamak arkaly atom-molekulýar taglymatyň ilkinji düşüňjeleriniň şekillenişini esaslandyrmagy ýurdumyzda himiki bilimler bilen meşgullanmaklygyň taryhynyň kökleriniň has çuňdugyny delillendirýär.

Orta asyrlara gelip, Ýewropadaky ösüş himiýa ylmynda hem öz beýanyny tapdy. XVII asyrda nemes alymy G.Ştal flogiston nazaryýetini döretdi. XVIII asyrda 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. Iňlis alymy J.Dalton öz tejribelerine esaslanyp, atomystik nazaryýetiň esaslaryny beýan eden bolsa, 1869-njy ýylda rus alymy D.Mendeleýew 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 ylmynyň 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.Nesmeýanow, 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 ahylaryna gelip, himiýa ylmy has-da çalt depginler bilen ösdi.

1991-nji ýylda Özbekistan öz garaşsyzlygyny gazanandan soň, himiýa ylmyň we himiýa senagatynyň ösmegi üçin örän uly mümkinçilikler açyldy. Netijede, Müňbulak, Kökdumalak, Şortan we başga nebit-gaz ýataklarynyň açylmagy we olaryň esasynda himiýa senagatynyň ösmegi netijesinde Özbekistanda nebit we nebit önümlerini daşardan getirmek bes edilmek bilen birlikde, olary daşary ýurtlara eksport etmek mümkinçilikleri döredildi.

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

ÖZBEGISTANYŇ HIMIK ALYMLARYNYŇ HIMIÝA YLMYNA GOŞAN GOŞANTLARY

Dünyäniň himik alymlarynyň hatarynda özbekistanly himik alymlar hem himiýa ylmyň we senagatynyň ösmegine öz goşantlaryny goşup gelyärler.

Özbekistan 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 laboratorýalarynda, 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.Abdurasulowyň, A.G.Mahsumowyň, H.M.Şahidoýatowyň, K.S.Tillaýewiň, A.S.Töräýewiň, O.N.Musaýewiň, S.Ýu.Ýunusowyň, S.M.Turopjanowyň, J.M. Mahka-mowyň, U.M.Azizowyň, M.P.Irismetowyň, T.S.Sirlibaýewiň, A.A.Ýolçibaýewiň, A.G.Muftahowyň, K.A.Ahmerowyň, I.I.Ismailowyň, G.H.Hakimowyň we başgalaryň alyp baran we şu günki günde amala aşyryan ylmy barlaglarynyň netijeleri Özbegistanda himiýa ylmynyň we senagatynyň ösmeginde we dünýä tanalmanynda möhüm ähmiýete eýedir



O.S. Sadykow (1913–1987). ÖZYA akademigi, himiýa ylymlarynyň doktory, 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.Mendeleýew 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.Ý. Ýunusow (1909–1991). ÖZYA akademigi, himiýa ylymlarynyň 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. Mendeleýew adyndaky altyn medal bilen sylaglandy. ÖZYA Ösümlük maddalarynyň himiýasy institutyny esaslandyrdy we ösümlük maddalarynyň himiýasy mek-debini döretdi. Özbegistanda duşýan 3600-dan gowrak ösümlükde 2000-den gowrak alkaloidleri anyklady.



N.A. Parpiýew (1931). ÖZYA akademigi, himiýa ylymlarynyň doktory, professor. Özbegistanda at gazanan

ylmy işgär. 500-den gowrak makalanyň, 7 sany monografiýanyň, 3 dersligiň awtory, 22 sany awtorlyk şahadatnamasy bar. Ylmy işleri koordinasion birleşmeleriň stereohimiýasyna, olaryň gurluşyna bagyşlanan. Molibden, reniý, wolfram we simaby anyklamagyň hem-de ýokary derejede arassa molibden almagyň termik usulyny işläp taýýarlady.

Ş.I. Salihow (1944). ÖZYA akademigi, biologiýa ylmylarynyň 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. Ýusupbekow (1940). ÖZYA akademigi, tehniki ylmylaryň doktory, professor. Özbegistanda at gazanan ylmy işgär. Biruny adyndaky Döwlet baýragynyň laureaty. 300-den gowrak ylmy makalalaryň, 30-dan gowrak ylmy açyşlaryň 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 ylmylarynyň doktory, professor. Özbegistanda at gazanan ylym we tehnika işgäri. Biruny adyndaky Özbegistan Döwlet baýragynyň laureaty. 1951-nji ýylda Respublikada polimer maddalar laboratoriasyny döretdi. Onuň ýolbaşçylygynda pagta sellýulozasyny almagyň dünýä standartlary talaplaryna jogap berýän birnäçe tehnologik ulgamlary işlenip taýýarlandy.

A.A. Abdurahobow (1941). ÖZYA akademigi, himiýa ylmylarynyň doktory, professor. 400-den gowrak ylmy makalalaryň, 20-den gowrak ylmy



açýşlaryň we 5 monografiýanyň awtory. Ylmy işleri elementorganik birleşmeleriň himiýasyna, näzik organiki sintez meselesine, aşakmolekulýar bioregulýatorlaryň täsiri-niň mehanizminiň himiki mazmunyny



kesgitlemäge, giňişlik himiýa ugurlaryna degişli bolup, feromonlaryň sintez usullaryny işläp, oba hojalygyna ornaşdyrdy.

T.M. Mirkomilow (1939–2004). ÖZYA aka-demi-gi. Tehnika ylymlarynyň doktory, professor. 450-den gowrak ylmy makalalaryň, 40-dan gowrak ylmy açýş we 4 monografiýanyň, 5 dersligiň awtory. Ylmy işleri polimer maddalaryň himiki tehnologiýasynyň meselelerine, plastmassalaryň, emeli süýümleriň, oda çydamly kinofotoplýonkalaryň hem-de 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 monografiýanyň, 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 döretdi.



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 «Harytlary himiki 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. Kuli-mow, N.H. Tohtabaýew we başgalar tarapyndan amala aşyrylan we alnyp barylýan ylmy barlaglaryň netijeleri möhüm ähmiýete eýe .

2- §. 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.

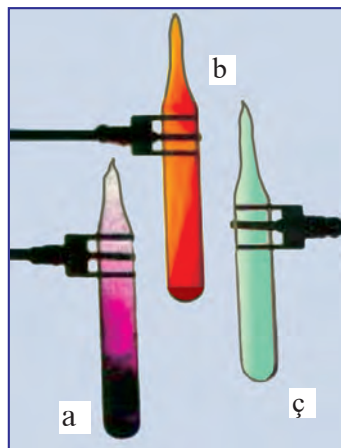
Tebigatda örän köp dürli maddalar duşýar we olaryň tebigatda duş gelmegi adama bagly däldir. Biz howadaky suwy görmeyäris, ol derýalarda we deňizlerde bardyr. Biz kislorody görmeyäris we ol hakynda oýlanmaýarys, ýöne ol howanyň düzüminde bar, biz dem alanda kislorody özüme kabul edýäris. Şonuň üçin maddalar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

Maddanyň häsiýetleri. Bize şeker, hek, duz, kükürt, suw, spirt, kükürt kislotasy berlen bolsun 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 eýe. 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 $\rho_{\text{kükürt kislotasy}} = 1840 \text{ kg/m}^3$ (1,84g/ml).

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



1-nji surat. Ýod (a), brom (b) we hlor (ç) maddalary.

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-nji surat).

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



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



Soraglar we ýumuşlar:

1. Özünüz bilýän jisimlere we maddalara mysal getiriň.
2. Size belli bolan käbir maddanyň häsiýetlerini aýdyp beriň.
3. Öwrenen we bilen maddalaryňyzy häsiýetleri boýunça tapawutlandyryň.
4. Mis we alýuminiý metallarynyň meňzeş hem-de tapawutlanýan häsiýetlerini metallary gözden geçirmek arkaly deňşdiriň. Alnan netijeleri jedwel düzüp bellik ediň.
5. Dermanhanalarda satylýan aktiwlenen kömri alyň we daşky görnüşine garap häsiýetlerini aýdyň. Aktiwlenen kömür lukmançylykda nähili maksatlarda ulanylýar.



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 ýagdaý-da 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 esbapynyň shemasy.

5. Tejribäniň geçirilişiniň gysgaça beýany.
6. Reaksiýa deňlemeleri.
7. Reaksiýalaryň dowamynda maddalarda ýüze çykýan özgerişler.
8. Jemleýji netijeler.

Tejribeler tamamlansoň, peýdalanylan maddalary tabşyrmaly, çüýşe gaplary we esbaplary arassalamaly, ýuwmaly we laboranta tabşyrmaly.

Himiýadan laboratoriýa işleri we amaly sapaklar geçirilende seresapsyzlyk edilse, netijede ýaramaz hadysalaryň bolmagy mümkin. Olaryň gelip çykyşynyň sebäpleri esasan, kadadan artyk gyzdyrylmagynyň netijesinde gapdan suwuklygyň atylyp çykmagy, natriý metalyňa nem we suwuň syçramagy, maddalar bilen nädogry işlenende seresapsyzlyga ýol berilmegi ýalylyklar 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 tüsseçykarly şkafta geçirmeli.
4. Tejribäniň dowamynda termometr döwüläýse, ondaky simaby ýörite usullar bilen çaltl ýygnap almaly we simap dökülen ýere kükürt sepmeli.
5. Natriý metaly kerosiniň içinde saklanmalydyr we artyp galan böleklerini 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 peýdalanyň.
8. Ýangyn çykanda ilki bilen ýangynyň döremegine sebäp bolan çeşme söndürilýär, soňra çäge sepilýär ýa-da üsti ýapylýar. Ýalnyň töwerege ýaýramak howpy bar bolsa ot söndürijiden peýdalanmaly.
9. Probirkalary we başga çüýşe gaplary seresaplyk bilen gyzdyrmaly we gyzdyrylanda olaryň agzy özünden aňry tarapa garadylmalydyr.

10. Kislotalar we aşgarlar erginleri gyzdyrylanda gorag serişdelerini we ýörite äýnek dakynmaly.
11. Reaksiýa geçirilýän we gyzdyrylýan gaplara eňilip seretmek mümkin däl.
12. Kislotalar suwuklandyrylanda kislotany az-azdan gabyň diwary boýunça suwuň üstüne guýmaly.
13. Konsentrirenen kislotalary we aşgarlary rezin pipetka bilen ölçemek gadagandyr. Olary diňe damdyryjynyň kömeginde ölçemeli.
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 egin-eşiklere, göze, derä 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, enjamlary öçürmeli.
18. Iş ýeriniň hemişe arassa we tämiz saklanmagy üpjün edilmelidir.



2-nji amaly sapak.

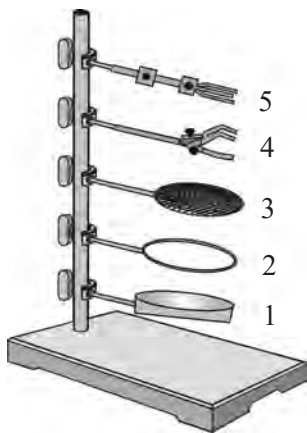
LABORATORIÝA ŞTATIWI, SPIRT ÇYRASY BILEN IŞLEMEGIŇ USULLARYNY, ÝALNYŇ GURLUŞYNY ÖWRENMEK

Laboratoriýa ştatiwi bilen işlemek

1. Laboratoriýa ştatiwiniň gurluşy (2-nji surat).

Ştatiw 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 deşişe steržen towlanyp berkidilýär. Şonda steržen ýörite deşişe ahyryna çenli girizilmeli we pugta berkidilmelidir.



2-nji surat. Laboratoriýa ştatiwi.

2-nji suratda ştatiw üçin niýetlenen enjamlardan 5-si şekillendirilendir. Munda 1— çäge ýa-da suw hammamy, ol gaýnama temperaturasy dürli bolan suwuklyklary kowup ykarmak, dürli temperaturalarda bolup geçýän reaksiýalary geçirmek üçin; 2—halkaly tutguç,ol dürli göwrümlü düýbi togalak kolbalary we keramiki káseleri tutup durmak üçindir; 3— asbest torly esas, ol düýbi ýasy, konus şekilli kolbalary, stakanlary, keramiki käsejikleri gyzdymak 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 wintiň kömeginde amala aşyrylýar.

2. Ştatiwden peýdalanmak.

Laboratoriýa ştatiwinden peýdalanylanda aşakdakylar pugta berjaý edilmelidir:

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

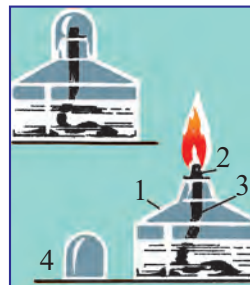
Spirt çyrasy bilen işlemek

1. Spirt çyrasynyň gurluşy (3-nji surat).

Spirt çyrasy spirt guýulýan gapdan (1), metal disk (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 guýgujyň kömeginde esewanlyk bilen spirt guýulýar.**
- **Naňdan edilen peltäni turbajygyň içinden geçirmeli we peltäniň ujuny gaýçy bilen kesmeli we ony spirt bilen ölemeli.**



3-nji surat. Spirt çyrasy.



4-nji surat. 1–uniwersal ştatiw; 2–probirka; 3–düýbi togalak kolba; 4–ölçeg stakany;
 5–konuşekilli kolba; 6–ölçeg kolbalary; 7–keramiki woronkalar; 8–menzurka;
 9–keramiki soky daşy; 10–Petri gaby; 11–ölçeg silindrleri; 12–probirka arassalaýjy;
 13–sowadyjy; 14–pipetkalar; 15–probirka goýguç; 16–elektron terezi;
 17–býuret kalar; 18–gaz alyjy gural; 19–gysgyçlar; 20–Výurs kolbasy.

- **Spirt çyrasynyň gapajygyny geýdirmeli. Spirt çyrasynyň hemişe şeýle ýagdaýda saklanmalydygyny ýatdan çykarmaň!**

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 öçürmähň!**
- **Spirt çyrasyny ýakyp, söndürüp görüň**

4. Ýalnyň gurluşy. Spirt çyrasynda gyzdyrmak.

- **Ýanyp duran spirt çyrasynyň ýalnyna syn ediň.**
- **Ýalny üç bölege bölmek mümkin (5-nji surat):**
 - 1 – ýalnyň ýokarky bölegi we gyralary 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-nji surat), probirkalar gyzdyrylanda şu böleginden peýdalanylýar. Probirkanyň peltesine degmez ýaly oňa gözegçilik edip durmaly.

Spirt çyrasy bilen himiki çüşeden taýýarlanan gaplary gyzdyrmak mümkin.



5-nji surat. Spirt çyrasynyň ýalnynyň gurluşy.

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

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

Beýik eždatlarymyz Jobir ibn Haýýan (Gaber), Ahmet al-Fergany (Alfraganus), Abu Bekr Muhammet ibn Zakariýa ar-Razy (Razes), Abu Nasr Faraby, Abu Reyhan Biruny, Abu Ali ibn Sina (Awisenna) ýaly akyldarlar öz eserlerinde daş-töweregimizi gurşaýan älemiň çylşyrymly gurlandygyny düşündirip beripdirler. Olar ähli jisimleriň, daş-töwerekde bolýan özgerişleriň, waka-hadysalaryň sebäpçisi maýda, göze görünmeýän elementler diýip ykrar edipdirler.

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 Karlsruýede bolup geçen himikleriň halkara kongresinde atom we molekula düşüňjelerine 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 älemiň maddy bitewiligini tassyklaýar.



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

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.

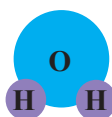
Fizika ylmyndan belli bolşy ýaly, temperatura üýtgände jisimiň göwrümi-de üýtgeýär. Munuň sebäbi maddalar örän kiçi bölejiklerden — atom ýada molekulalardan düzülendigi bolup, olaryň arasyndaky aralyk temperaturanyň ýokarlanmagy bilen belli bir derejede ulalýar, sowadylanda bolsa kiçelýär. 6-njy suratda ýod maddasynyň gyzdýry-

landa gaty halýndan bug halyna geçişi we buguň buz salnan kolbanyň diwarlarynda sowap, gaty halyna geçýändigini teswirleýendir

Häzirk wagtda aýratyn alnan molekulanyň möçberini, massasyny hasaplamak, atomlaryň molekuladaky baglanyşygyny anyklamak mümkin.

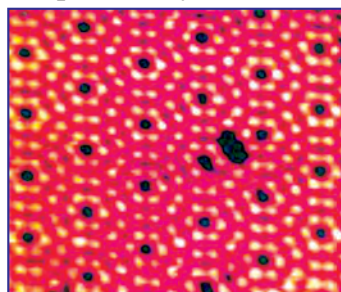
Atom ýa-da molekulany ýönekeý göz bilen görüp bolmaýar, ýöne olar hakykatdan-da bardygyny elektron mikroskoplarda görmek we surata almak mümkin (7-nji surat).

Molekulalaryň arasynda dartuş 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, görümi, häsiýetleri bilen 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 edýändigini anyklapdyr. Häzir bu hadysa Brounyň hereketi diýilýär we suwuklygyň molekulalarynyň tertipsiz ýagdaýda dyngysyz hereketdedigini görkezýär.



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

- **Bir maddanyň molekulalarynyň başga maddanyň molekulalarynyň arasynda ýaýramak hadysasyna diffuziýa diýilýär.**

Broun hereketi, diffuziýa (meselem, ysyn 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 görümi ikinji trubkadaky gazyň görümünden iki esse köpräk

bolýar. Göwrümi köpräk gaz ýanýar. Bu – wodorod. Göwrümi azrak gaz ýanmaýar, ýöne ýanmaga kömek edýär. Bu – kislorod. Şu tejribede alnan maddalar — wodorod we kislorod suwdan emele gelýär, çünki suwuň molekulalary has kiçi wodorod hem-de kislorod atomlaryndan ybarat.

- **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 dürli massalara, ölçeglere we häsiýetlere eýe atomlar bar.

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

Häzir atomlaryň 118 görnüşü – 118 himiki elementiň bardygy mälim. Älemdäki ähli janly we jansyz tebigat esasan şu 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 aňladylýar.**

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 3-nji sahypasynda maglumatlar berlen.

Diýmek, himiki belgi elementi we onuň bir sany atomyny görkezýär.



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

Soraglar we ýumuşlar:



1. Temperaturanyň üýtgemegi jisimiň göwrümüne nähili täsir edýär?
2. Molekula näme? Molekula barada nämeleri bilýärsiňiz?
3. Gazlary açyk kolbada saklamak mümkinmi?
4. Molekulany we maddany beýan edýän häsiýetleri aýdyň: massa, ölçeg, düzümi, dykzlyk, gaýnama temperatura, suwuklanma temperaturasy.
5. Himiki element näme? Himiki elementiň belgisi näme?



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

Soraglar we ýumuşlar:

1. Atomyň nähili ölçegleri bor?
2. Otnositel atom massa näme? Näme üçin otnositel atom massadan peýdalanýarys?
3. 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.

5-§. 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 gazlyp 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	Häsiýet	Suw	Wodorod	Kislorod
1	Agregat haly (20°C, 1 atm)	suwuk	gaz	gaz
2	Gaýnama temperaturasy, °C	100	>252,8	>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 molekulalary 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 — atamlaryň we molekulalaryň birleşmesidir.

MOLEKULÝAR WE MOLEKULÝAR DÄL MADDALAR

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

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

Adatda maddalar gaz halynda bolanda molekulýar gurluşda bolýarlar. Maddalar suwuk ýa-da gaty halynda 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 halynda bolmagyny üpjün edýär.

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

Gaz halyndan beýleki, gaty halyndaky kristal düwünlerde molekulalary saklap durýan maddalar hem molekulýar gurluşdaky maddalar hasaplanýar (buz, «gurak buz» — CO_2 , ýod, naftalin). Düwünlerdäki molekulalar atomlar ýa-da ionlara garanda güýçsüz baglanan bolup, bu olaryň uçujlyk 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 (zarýadlanan bölejik) 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: kislorod, kremniý, alyuminiý, demir, wodorod, natriý, hlor, elektrik togy, birleşme, molekulýar gurluş, molekulýar däl gurluş, elektrik we ýylylyk geçirijilik, metal ýalpyldysy, «gurak buz».



Soraglar we ýumuşlar:

1. Suw darganda nähili maddalar alynýar?
2. Suw we ony emele getirýän maddalaryň häsiýetlerini deňşdiriň.
3. Himiki birleşme näme?
4. Natriý we hlory dürli maddalara dargatmak mümkinmi? Nahar duzuny näme? Sebäplerini düşündiriň.
5. Molekulýar gurluş näme? Molekulýar däl gurluş näme?
6. Molekulýar we molekulýar däl gurluşdaky maddalaryň arasynda nähili tapawutlar bar? Mysallar getiriň.
7. Demirden nähili jisimleri(önüm) taýýarlamak mümkin? Özüňiz gören ýa-da bilýän zatlaryňyzy sanaň.
8. Gündelik durmuşda ulanylýan çemçäni nähili maddalardan taýýarlamak mümkin?

6-Ş. ARASSA MADDALAR WE GARYNDYLAR

Ähli maddalar arassa hem-de iki ýa-da ondan artyk maddalardan düzülen garyndylara bölünýär.

arassa (sap) madda ← madda → garyndy

- Düzümi we häsiýetleri tutuş göwrümi boýunça birmeňzeş bolan madda – sap, arassa madda diýlip atlandyrylýar.
- Garyndy üýtgäp durýan düzüme eýe we garyndylardan fiziki usullar bilen arassa maddalar bölüp alynmagy mümkin.

Garyndylary sap maddalara bölmek mümkin, munuň üçin durlamak, filtrlemek, gaýnatmak, magnit bilen täsir etmek, hromatografiýa ýaly birnäçe mahsus usullardan peýdalanylýar.

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 tapawudy düzüminiň mukdarynyň özgerişine garap häsiýetleri hem özgermegidir (bir stakan suwda 1 çay 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 eremeýär, palçyk emele gelýär — bular ýaly birmeňzeş bolmadyk garyndyna **geterogen garyndy** (dürli) diýilýär we olary gomogen düzüm böleklere bölmek aňsat.

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.

Siz bilen biz görüp duran ýa-da gündelik durmuşymyzda ulanýan maddalaryň ählisi diýen ýaly garyndylardyr.

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 in köp mukdarda bolsa, garyndy şu komponentiň ady bilen atlandyrylýar (demir çemçede 90% -den artyk demir bar, alýumin çemçede 99% -den gowrak alýuminiý bar).

Gündelik durmuşymyzda ulanýan «arassa madda» sözi otnositel hasaplanýar. Meselem, içmek üçin ýaramly suwy biz arassa suw, içmek we ýaşayyş prosesleri üçin ulanyp bolmaýan suwa «hapa» suw diýýäris.

Himiýa ylmyňy öwrenmek dowamynda haýsy-da bolsa bir madda barada gürrüň edýän ýa-da käbir madda bilen tejribe geçirmekçi bolsak, arassa (sap) madda barada düşüňjä eýe bolýarys.

Garyndylaryň düzümindäki maddalary her bir maddanyň özboluşly bolan häsiýetleriniň kömeginde tapawutlandyryp bileris.

1. Geterogen garyndylar.

Geterogen garyndylaryň düzümindäki maddalaryň bölejiklerini ýönekeý göz ýa-da mikroskopyň kömeginde görmek mümkin. Beýle garyndylary



9-njy surat. Bulanyk suwy stakanda durlamak we ondan arassa dury suwy almak.



10-njy surat. Bir-birinde eremeýän suwuklykdaky bölüji woronkasy.



11-nji surat. Filtrlemek. Nahar duzy keramiki tigelde galýar (12-nji surat).

düzüm böleklere durlamak ýa-da filtrlemek arkaly tapawutlandyrmak mümkin.

Durlamak. Geterogen garyndylar durnukly sistema däl, beýle erginler wagtyň geçmegi bilen düzümindäki maddalaryň dykzlygyna görä ýa-da çöküp galr, ýa-da suwuklygyň üstüne galkyp çykýar.

Bulanyk suw durlanyp, onda toprak we gum bölejikleriniň çöküp galýandygyny, süýdün üstüne gaýmagyň galkyp çykýandygyny görensiňiz. Munda çöküp galan gaty maddadan suwuk maddany **dekantasiýa** usuly bilen bölüp aýyrmak mümkin (9-njy surat).

Bir-birinde eremeýän ýa-da dykzlyklary her hil bolan suwuklyklary bir-birinden bölüji woronkasynyň kömeginde düzüm böleklere bölmek (10-njy surat).

Filtrleme. Durlanmasy kyn ýa-da uzak wagta dowam edýän geterogen garyndylary filtrlemek ýoly bilen düzüm böleklere bölmek mümkin (11-nji surat).

Magnitiň kömeginde. Demriň özboluşly häsiýetlerinden biri magnite dartylmagydyr. Düzümde demir bolan garyndylardan demri magnitiň kömeginde bölüp almak mümkin.

2. Gomogen garyndylar.

Gomogen garyndylar düzümindäki maddalaryň bölejikleri örän maýda bolup, olary durlamak ýa-da filtrlemek ýollary bilen bölüp aýryp bolmaýar. Beýle gomogen garyndylary düzüm böleklere bölmek üçin bugartma, distillirleme ýaly usullardan peýdalanmak mümkin.

Bugartma. Suwda ereýän dürli hili duzlary suwdan bölüp aýyrmak üçin bugartma usulyndan peýdalanýlar. Meselem, nahar duzuny onuň suwdaky ergininden bugartma ýoly bilen bölüp almak. Munuň üçin ergin keramiki käsä guýlup, demir ştatiwiň halkasyna asbest setka arkaly ornaşdyrylýar we ýuwaşlyk bilen ergin gyzdyrylýar. Suw bugaryp uçup gidýär.

Distillirleme. Munda suwuklyklardan ybarat gomogen garyndylary düzýän suwuk maddalaryň gaýnama temperaturasy dürlüliginden peýdalanylýar. Eger iki suwuklyk garyndysy ýuwaşlyk bilen gyzdyrylsa, ilki gaýnama temperaturasy pes bolan suwuklyk uçup çykýar. Uçup çykýan suwuklygyň buglaryny sowatmak arkaly gaýtadan suwuklygaöwrüp alynýar (13-nji surat).



Soraglar we ýumuşlar:

1. Size ak reňkli külke şekilli madda (nahar duzy bilen boruň garyndysy) berlen. Ony garyndydygyny subut ediň.
2. Size kükürt, demir gyryndysy we şeker maddalarynyň garyndysy berlen. Bu garyndyny düzüm böleklere bölmek planyny teklipeň.



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 zygider bulap durmaly. Duz eremegini bes eden-den soň duz goşmaly däl. Erginiň daşky görnüşi gözden geçirilýär.

Süzgüji taýýarlamak.

Kwadrat şklindäki süzgüç kagyz dört eplenýär, kwadrat gyalary ýarym ýaý şklinde guýgujyň ölçegine laýyk edip gaýçy bilen gyrkmaly, soňra ýazylyp guýguç görnüşli konus şekilli süzgüç emele gelýär. Süzgüç guýgujyň gyrasyndan 0,5 sm aşakda durmalydyr.

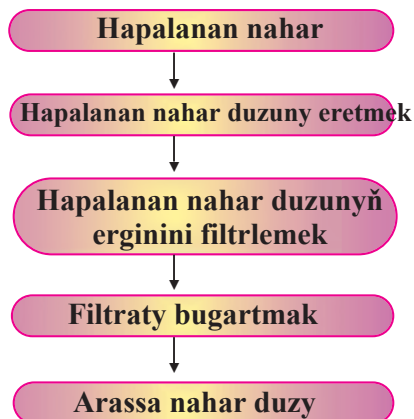
Süzgüji guýguja ýerleşdirip, nahar duzunyň bulanyk erginini onuň diwaryna degirlen çüýşe taýajyk bilen ýuwaşja süzgüje guýulýar.



12-nji surat.
Bugartma usuly.



13-nji surat.
Distillirleme usuly.



Süzgüçden geçen dury ergine **filtrat** diýilýär

Filtraty bugartmak.

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

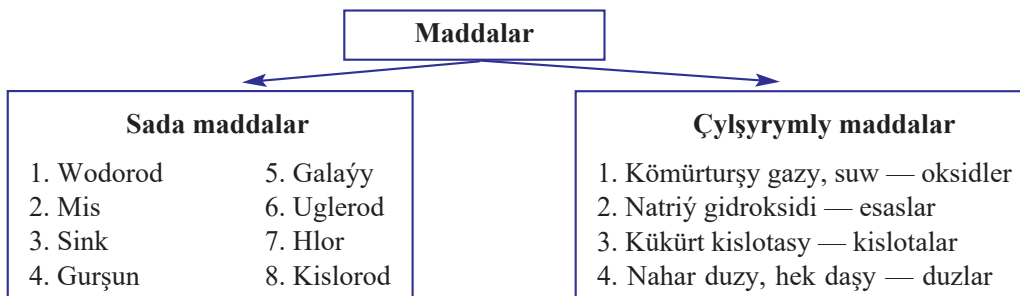
1. Işiň temasy.
2. İşde peýdalanylan enjamlaryň we reaktiwleriň sanawy.
3. İş ýerine ýetirilende her bir iş aýratynlykda atlandyrylyp, işiň ýerine ýetirilişi gysgaça beýan edilýär. Ulanylan esbaplaryň suraty çyzylýar. Yüze çykan hadysalar boýunça netijeler çykarylýar.
4. Alnan netijeler boýunça jemleýji netije beýan edilýär.

7-Ş. SADA WE ÇYLŞYRYMLY MADDALAR

Maddalar sada (elementar) we çylşyrymly maddalara (birleşmelere) bölünýär.

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

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; (14-nji surat). Kislorod — kislorod we ozon ýaly sada maddalary emele getirýär we ş.m.

Allotropiýa hadysasy sada madda bilen elementiň arasyndaky tapawudy görkezmeli ýagdaýda görkezmäge 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 deňşdiriň).

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. Olaryň 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.**



14-nji surat. Ak we gyzyl fosfor.

● **Birleşmäniň düzüminiň näçe bölekden ybaratdygyny anyklama-ga 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.

Soraglar we ýumuşlar:



1. Özünüz gören ýa-da bilýän sada maddalara mysallar getiriň.
2. Özünüz gören ýa-da bilýän çylşyrymly maddalara mysal getiriň.
3. Allotropiýa näme?
4. Birnäçe hiil sada maddalary emele getirýän himiki elemente mysal getiriň.
5. Analizi we sintezi tapawutlandyryp beriň.
6. Hil we mukdar analizini düşündirip beriň.

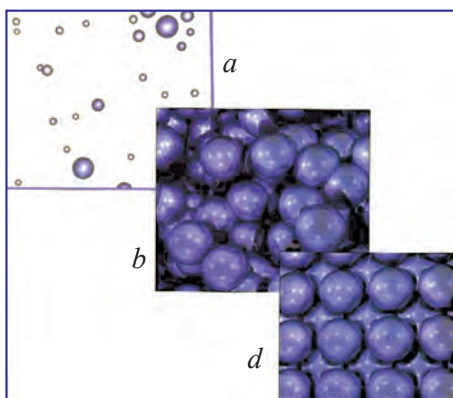
8-Ş. MADDANYŇ AGREGAT HALLARY

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 görüm ölçegine we şekile eýe däl. Ol nähili gaba salynsa, şol gabyň görümünü eýeleýär we şeklini 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 şeklini alýar. Suwuklyk anyk görüm ölçegine eýedir. Ony gysmak hakykatda kyn.**
- **Gaty madda gazdan we suwuklykdan tapawutlanyp, mehaniki berklige, anyk ölçegine we şekile eýedir.**

Suwuk we gaty maddalarda atomlaryň we molekulalaryň arasyndaky aralyk gazlardaka garanda ep-esli ýakyn bolýar (15-nji surat).



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

● Gaz, suwuk, gaty – maddanyň agregat hallarydyr.

Maddanyň halaty 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 öwrülmeği 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 maddalar 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 zygiderliligini 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.

Soraglar we ýumuşlar:



1. Maddanyň agregat haly diýende nämäni düşüňärsiňiz?
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.

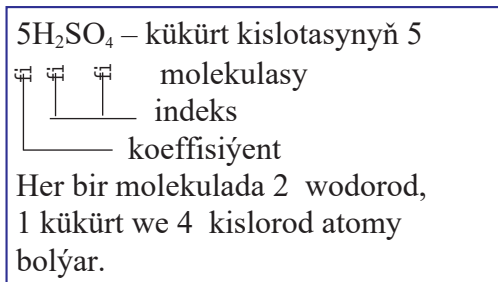
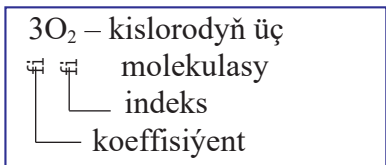
9-§. HIMIKI FORMULA WE ONDAN GELIP ÇYKÝAN NETIJELER. WALENTLIK. INDEKSLER BARADA DÜŞÜNJE

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 molekulasyňy 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 *koeffisi-yent* diýilýär, ol aýratynlykda atomyň ýa-da molekularyň sanyny görkezýär. Meselem:



Walentlik düşünjesi. Bir elementiň atomynyň başga elementiň atomynyň belli bir sany bilen birleşmegi mümkin. Molekulanyň formulasyny

dogry ýazmak üçin elementleriň möhüm häsiýeti — walentlik hakyndaky düşünjäni 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 ölçeg 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 adadta iki walentli bolýar. (Jiltiň üçünji sahypasyna garaň.)

Walentlik adadta 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 formulasyny 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 molekulyasy 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, SO_3 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 baş 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 – baş. 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 aňladylýar.

2-nji jedwel

Käbir maddalaryň formulasynyň grafiki teswiri

Madda	Maddanyň formulasy	Formulanyň grafiki teswiri
Suw	H_2O	$\begin{array}{c} \text{O} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Ammiak	NH_3	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
Kükürt (VI)-oksidi	SO_3	$\begin{array}{c} \text{O}=\text{S}=\text{O} \\ \\ \text{O} \end{array}$
Sink sulfidi	ZnS	$\text{Zn}=\text{S}$



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



Soraglar we ýumuşlar:

1. Himiki formulalar nähili ýazylýar? Grafiki formulalar nähili?
2. Indeks we koeffisiýent näme?
3. Walentlik diýip nämä aýdylýar?
4. Hemişelik we üýtgäp durýan walentli elementlere mysal getirň.

10-§. MOLEKULALARYŇ ÖLÇEGI, 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 özboluşly kynçylyklary döredýär. Şonuň üçin otnositel fiziki ululyk bolan – otnositel molekulýar massa – M_r -dan peýdalanmak maksada laýykdyr.

- **Maddanyň otnositel molekulýar massasy – maddanyň molekulasyň massasyň uglerod-12 atomynyň massasyň 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, dykzlyk ýaly ululyklar hatarynda **maddanyň mukdary** hem ulanylýar. Maddanyň mukdarynyň ölçegi – **mol**.

- **Madda mukdary – maddanyň mol ölçegindäki mukdary.**
- **1 mol – 0,012 kg uglerodaky 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 uglerod atomynyň massasyna ($19,93 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$) bölýäris.

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

- islendik 1 mol mukdardaky maddada $6,02 \cdot 10^{23}$ sany bölejik (atom, molekula we başga bölejikler) bolýar. Bu san 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 biliris:

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

Ýokarky formuladan peýdalanyp, madda mukdaryny hem tapmak mümkin:

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

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

Maddanyň mälim mukdaryna mälim massa dogry gelyär.

● **Madda massasynyň (m) onuň mukdaryna (n) gatnaşygyna maddanyň molýar massasy (M) diýilýär:** $M = \frac{m}{n}$.

Maddanyň massasy kg (kilogram) ýa-da g (gram) larda, maddanyň mukdary *mol*da 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 molekula 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 gazy	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 düşüňjeler: otnositel molekulýar massa, absolyt molekulýar massa, mol, madda mukdary, Awogadro hemişeligi, *kg/mol*, *g/mol*, molýar massa.



Soraglar we ýumuşlar:

- H₂SO₄, Al₂O₃, Ca₃(PO₄)₂ maddalarynyň otnositel molekulýar massalaryny hasaplaň.
- Madda 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?

11-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 öwürülmeýän kömürdir. Indi gant ýok, 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, süýdünň ajamagy, gatygyň uýamagy, ajamak prosesleri hem himiki hadysalardyr.

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

Magniý ýananda ýylylyk, şöhle bölünip çykýar we ak reňkli gaty

poroşok – täze madda emele gelýär. Kükürt ýananda ýylylyk, şöhle bölünip çykyar we ýakymsyz 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 häsiyeti diýlip atlandyrylýar.**

Maddany häsiýetlendirýän himiki we fiziki häsiýetler bilelikde maddanyň hilini düzýär.

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



Daýanç düşünjeler: özgeriş, hadysa, fiziki özgeriş, fiziki hadysa, himiki özgeriş, himiki hadysa, maddanyň häsiyeti, maddanyň hili.

Soraglar 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 -däki maddanyň mukdaryny, molekulalaryň sanyny hasaplaň.
6. Demriň suwuk ýagdaýa geçmegi, böleklere bölünmegi we poslamagy nähili hadysalara degişli?

12-Ş. HIMIKI REAKSIÝALARYŇ GEÇIŞ ŞERTLERI. HIMIKI REAKSIÝANYŇ DEŇLEMELERI. KOEFFISIÝENTLER

Ýönekeý şem açyk howada duranda hiç hili hadysa bolup geçmeýär. Eger ony otluçöpüň ýalynynyň kömeginde gyzdyrylsa, himiki reaksiýa başlanýar. Tebigy gaz we howa ýapyk otagda özara täsir edişmeýär, ýöne elektrik wklýu-çatelinden 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 reaksiýalardyr.

Himiki reaksiýalaryň bolup geçmegi üçin belli bir şertler ýerine ýetirilmelidir (16-njy surat).

1. Käbir himiki reaksiýalaryň bolup geçmegi üçin ýylylyk berilmelidir. Ýokarda agzalan hadysalar analiz edýäris: şem howada özgerişsiz durýar, ýöne ýanyp duran çöp onuň peltesine 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 gyzdymak bes edilse reaksiýa hem togtayar: şekerň dargamagy şeýle reaksiýalara mysal bolup biler.

2. Himiki reaksiýa girişýän maddalaryň molekullarynyň 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 böljejlere bölünýär. Şeýle edilende himiki reaksiýanyň geçişi aňsatlaşýar.

Ýokardaky ýaly, demre çygly howadaky kislorody, ak fosfora howanyň galtaşmagy bilen bolup geçýän reaksiýalar üçin maddalaryň bir-birine degip



Reaksiýa wagtynda ýylylyk bölünip çykyşy.



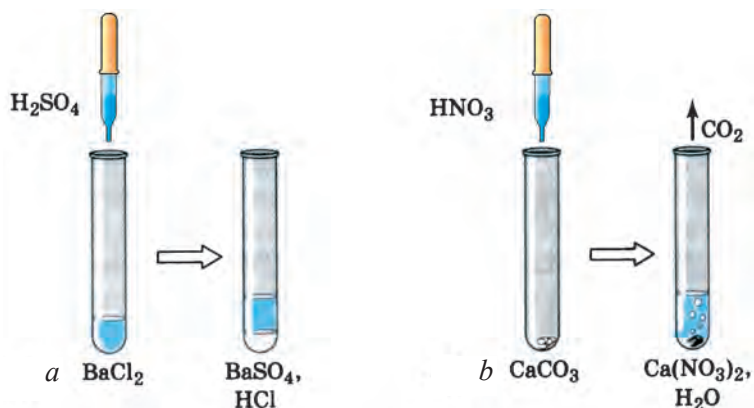
Reaksiýa wagtynda gaz bölünip çykyşy.



Reaksiýa wagtynda ýylylyk ýuwdulyp, kolbanyň aşagyna kagyz ýapyşyp galýar.



16-njy surat. Himiki reaksiýalaryň geçiş alamatlary.



17-nji surat. Himiki reaksiýa netijesinde çökündiniň we gazyň emele gelşi.

durmagyň özi ýeterlidir. Emma, köplenç maddalar bular ýaly bir-birine degip durmagyň özi ýeterli bolmaýar.

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

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

- **Reaksiýanyň bolup geçmegini aňsatlaşdyrmak üçin maddalaryň bir-birine degip durýan üstüniň uly bolmagy, gaty maddalaryň maýda-lanmagy ýa-da zerurlyk bolanda poroşok ýagdaýyna getirilmelidir.**
- **Reaksiýanyň bolup geçmegini çaltlandyrmak üçin mümkingadar maddalaryň erginlerinden peýdalanylmalydyr (16-njy surat).**
- **Reaksiýanyň bolup geçmegini aňsatlaşdyrmak üçin maddalary gyzdymaly, şonda käbir reaksiýalar üznüksiz gyzdrylyp geçirilýän bolsa, käbirlerini başda gyzdymak 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 : H_2 , O_2 , H_2O .

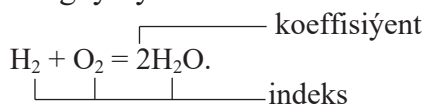
reaksiýanyň deňlemesini ýazmak üçin ýene aşakdakylara üns berilmelidir. Reaksiýa girişýän maddalaryň formulalaryny «=» belgisiniň çep tarapyna, reaksiýa netijesinde emele gelýän maddalaryň formulalaryny

bolsa sag tarapa ýazylyar. Reaksiya girisýän we emele gelýän maddalaryň arasyňa «+» belgisi goýulýar:

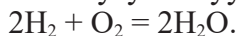


Reaksiyaga girisýän maddalaryň düzümindäki atomlaryň sany, reaksiya netijesinde emele gelen täze maddalaryň düzümindäki atomlaryň sanyna deň bolmalydyr. Çünki atomlaryň sany reaksiya netijesinde üýtgewsiz galýar. Şonuň üçin maddalaryň önünde koeffisiýentler goýulýar.

Şu reaksiya deňlemesinde çep we sag tarapdaky kislorod atomlary deň däl, şonuň üçin suwuň molekulasynyň 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 gelýär:



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 okalýa.

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



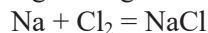
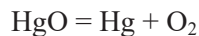
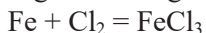
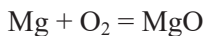
Daýanç düşüňjeler: himiki reaksiya, himiki özgerişler, fiziki özgerişler, reňk, ys, çökündi, gaz, gyzdyrmak.



Soraglar we ýumuşlar:

1. Himiki reaksiýanyň geçişinde ýüze çykýan alamatlary görkeziň we mysallar getirijiň.
2. Himiki reaksiýalaryň amala aşyrylmagyna we çalt geçmegine mümkinçilik berýän şertleri görkeziň.

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) dargadylanda kalsiý oksidi (CaO) we kömürturşy gazy (CO_2) emele gelyär. Şonuň deňlemesini ýazyň.
5. Aşakda ýazylan himiki reaksiýa deňlemelerini koeffisiýentler goýup deňläň:



13-§. 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** hakyndaky ilkinji düşüňjeleri beýan edipdir.

1808-nji ýylda fransuz alymy J. Prust tarapyndan kesgitlenen **düzümiň hemişelik kanuny** 1809-njy ýylda köpçülik tarapyndan ykrar edildi.

- **Islendik himiki 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 taýdan tapawutlanýar. Wodorod peroksidinde wodorodyň massa üleş 5,88% -i, kislorodyň massa üleş 94,12% -i düzýär. Wodorod peroksidi suwdan düýpli tapawutlanýan häsiýete eýe bolan maddadyr.

- **Maddanyň düzümindäki atamlaryň mukdar özgerişleri hil özgerişlerine getirýär.**
- **Mukdar we hil hemişe baglanyşykda bolýar.**

Iňlis alymy Dalton «Birleşmeler bir elementiň mälim sandaky atomlarynyň başga elementiň anyk sandaky atomlary bilen birleşmeginden emele gelyär» diýen pikiri áýdypdyr (ýagny, birleşmeler iki ýa-da ondan artyk elementleriň anyk sandaky atomlarynyň birleşmeginden alynýar).

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)-oksid (CO₂) 27,29% uglerod we 72,71% kislorod tutýar. Şeýle birleşmeleri öwrenmekde J.Dalton 1803-nji ýylda **kratnyly gatnaşyklar kanuny**ny açdy.

- **Eger iki element bir-biri bilen birnäçe himiki birleşmeleri emele getirse, bu birleşmelerdäki bir elementiň massasyna dogry gelýän başga elementiň massalary özara kiçi bitin sanlaryň gatnaşygyn-da 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 göreliň. Onuň üçin iki birleşmedäki uglerodyň we kislorodyň mukdaryny görkezýän ululyklary bir-birine bölüp görýäris.

4-nji jedwel

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

Birleşme	Mukdar, massa ülşi %		Uglerodyň bir massa birligine dogry gelýän kislorodyň massa birlikleriniň sany (O:C)
	C	O	
CO	42,86	57,14	1,33 (1)
CO ₂	27,27	72,73	2,66 (2)



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



Soraqlar we ýumuşlar:

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

14-Ş. MASSANYŇ SAKLANMA KANUNY

● Tebigatdaky islendik özgerişler yz galdyrman gitmeýär.

Örän köp sanly himiki reaksiýalaryň bolup geçýän 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 kebşirlenip berkidilen gaplarda geçiren gyzdyryş işlerinde gözegçilik edipdirler.

1748–1760-njy ýyllarda rus alymy M.W.Lomonosow hem agzy kebşirlenen kolbada — retortada tejribe geçirip, bu hadysany düşündirmäge synanyşypdyr. 1772–1789-njy ýyllarda fransuz alymy A.Lawuazýe hem ýapyk gapda geçiren tejribelerinde umumy massanyň üýtgemeyändigine gözegçilik edipdir we munuň täze kanundygyna düşünişdir. Şeýdip, tebigatyň esasy kanunlaryndan biri — massanyň saklanma kanuny açylypdyr.

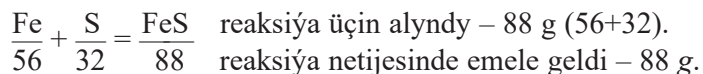
● Himiki reaksiýa girişýän maddalaryň umumy massasy reaksiýa önümleriniň umumy massasyna deň.

A.Lawuazýe şu kanunyň esasynda möhüm netije çykaryp, reaksiýa gatnaşýan her bir elementiň atomynyň massasy reaksiýanyň dowamynda üýtgemeyändigini nygtapdyr. Bu bolsa himiki reaksiýada bir elementiň atomynyň başga elementiň atomyna öwrülmeýändigini 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 geçýär. 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 kanunundan tebigatyň aşakdaky kanuny gelip çykýar:

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



Daýanç düşüňjeler: kolba, massanyň saklanma kanuny, mater-
iýa, maddy resurs, energiýa.

Soraglar 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 üýtgeýäirmi?
4. Himiki reaksiýalarda bir element başgasyna öwrülýäirmi?

15-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 gazlara mahsus bolup, gaty we suwuk maddalar bu kanuna boýun egmeýär. Çünki, kiçi basyşlarda gazlarda molekulalaryň arasyndaky aralyk olaryň öz ölçeglerinden münlerçe esse uly bolýar. Gazyň göwrümi molekulalaryň sanyna we molekulalarara aralyga baglydyr. Molekulalaryň ölçegleri bolsa ähmiýete eýe däl. Birmeňzeş basyşda we birmeňzeş temperaturada dürli gazlardaky molekulalaryň arasyndaky aralyk birmeňzeş diýen ýalydyr. Şeýdip, *birmeňzeş şertlerde dürli gazlaryň birmeňzeş mukdardaky molekulalary birmeňzeş göwrümi eýeleýär.*

Suwuk we gaty maddalaryň göwrümi molekulalarara aralygyň kiçidigi üçin diňe bir molekulalaryň sanyna däl, eýsem olaryň göwrümine-de bagly.

Örän pes temperaturada ýa-da ýokary basyşda gazlar suwuklyk halyna meňzäp, molekularyň arasyndaky aralyk olaryň molekularynyň ölçeglerine ýakynlaşandygy üçin Awogadronyň kanuny oňa dogry gelmeýär.

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

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

5-nji jedwel

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	1,428	0,0224
Uglerod (II)-oksid	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 we ol: $V_m = V/n$ formula bilen aňladylýar.**

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 molekularynyň dykzlyklaryna laýyklykda dürli göwrümi eýeleýär. Meselem, suwuk halyndaky suwuň $6,02 \cdot 10^{23}$ sany molekulasý ýa-da *1 moly* $0,018 \text{ l}$ göwrümi eýeleýär (suwuň 4°C daky dykzlygy 1 g/ml).



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



Soraglar we ýumuşlar:

- 11 g uglerod (IV) oksidiniň n.ş.-däki göwrümini, madda mukdaryny, molekulalar sanyny we atomlaryň umumy sanyny hasaplaň?
- 0,2 mol azot, 1,5 mol kislorod we 0,3 mol wodorod gazlarynyň garyndysynda näçe molekula bar we şu garyndy normal şertde nähili göwrümi eýeleýär?
- Suw normal şertde bugardylsa, onuň göwrümi näçe esse artar?
- Aşakdaky jedweli dolduryň.

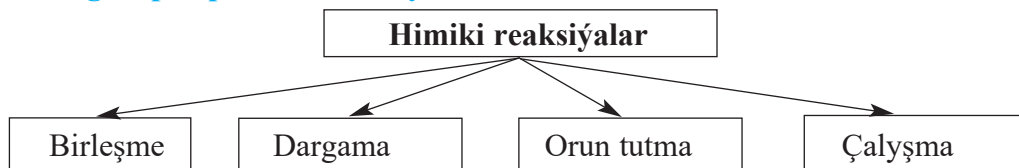
Gazyň ady	Formulasy	M, g/mol	ρ , g/ml	V_m , ml
Kömürturşy gaz	CO ₂			
Azot	N ₂			
Wodorod sulfid	H ₂ S			

16-Ş. HIMIKI REAKSIÝALARYŇ GÖRNÜŞLERI. HIMIKI ENERGIYA

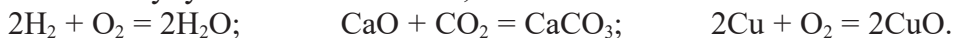
12-ş da himiki reaksiýalar barada durup geçipdik. Tebigatda bolup geçýän ýa-da himiýa senagatynda, himiýa laboratoriyalarynda amala aşyrylýan himiki reaksiýalar dürli alamatlar esasynda tapawutlanýar.

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 düzüm böleginiň ornuny tutýar, netijede täze sada we çylşyrymly maddalar emele gelýär: $\text{C} + \text{AB} = \text{CB} + \text{A}$;



4. *Çalyşma reaksiýalarynda* çylşyrymly maddalaryň düzüm bölekleri özara orun çalyşýar: $\text{AB} + \text{CD} = \text{AD} + \text{CB}$;



● **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 kesgitleýär we kilojoullarda (kJ) aňladylýar.

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



18-nji surat. Ekzotermik reaksiýa.

● **Ýylylyk (energiya) bölünip çykmagy bilen geçýän reaksiýalara ekzotermik (ekzo – daşary) reaksiýalar diýilýär (18-nji surat).**

Bu reaksiýalarda ýylylyk mukdary «+» (plus) belgisi bilen görkezilýär:



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

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

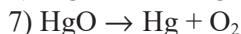
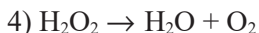
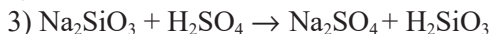
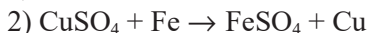
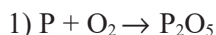


Daýanç düşüňjeler: birleşme, dargama, orun tutma, çalyşma reaksiýasy, himiki energiya, ýylylyk energiýasy, ýylylyk mukdary, ekzotermik reaksiya, endotermik reaksiya.



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.

Meselem: 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:

$$A_r(H) = 1; A_r(P) = 31; A_r(O) = 16; M_r(H_3PO_4) = 1 \cdot 3 + 31 \cdot 1 + 16 \cdot 4 = 98.$$

Özbaşdak çözmek üçin meseleler

1. Aşakdaky maddalaryň otnositel molekulýar massalaryny hasaplaň:

a) Fe_2O_3 ; b) Fe_3O_4 ; d) $CaCO_3$; e) Na_2SO_4 .

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

Çylşyrymly maddalaryň düzümindäki elementleriň massa üleşini hasaplamak

Maddanyň düzümindäki elementleriň massa üleşleri onluk droblarda, esasan (%) göterimlerde aňladylyar.

Ösümlikleriň ýaşyl ýapraklarynda geçýän fotosintez prosesinde gatnaşýan kömürturşy gazy CO_2 -däki uglerodyň we kislorodyň massa üleşlerini hasaplaň.

Çözülişi:

CO_2 -niň otnositel molekulýar massasyny hasaplaýarys:

$$M_r(CO_2) = 12 \cdot 1 + 16 \cdot 2 = 44.$$

CO_2 daky O-nyň massa üleşini tapýarys:

$$w(O) = \frac{A_r(O) \cdot n}{M_r(CO_2)} = \frac{2 \cdot 16}{44} = \frac{32}{44} = 0,73 \text{ ýa-da } 73\%.$$

CO_2 daky C -nyň massa üleşini tapýarys:

$$w(C) = \frac{A_r(C)}{M_r(CO_2)} = \frac{12}{44} = 0,27 \text{ ýa-da } 27\%.$$

Jogaby: 73% O we 27% C.

Özbaşdak çözmek üçin meseleler

1. Aşakdaky birleşmeleriň düzümindäki elementleriň massa üleşlerini hasaplaň:

a) FeO ; b) P_2O_5 ; d) Na_2CO_3 ; e) $Al_2(SO_4)_3$.

2. «Ferganaazot» kärhanasynda mineral dökün NH_4NO_3 öndürilýär. Şu döküniň düzüminde näçe % azot bar?

3. Aşakdaky mineral dökünleriň haýsy birinde azotyň % üleş köp: NaNO_3 ; KNO_3 ?
4. a) 0,2 mol; b) 0,5 mol maddanyň mukdaryndaky fosfor (V)-oksidinde (P_2O_5) näçe molekula bolýar? Fosfor (V)-oksidiniň düzümünde näçe göterim fosfor bolýar?

Maddanyň düzümindäki elementleriň mukdar gatnaşyklary anyk bolanda maddanyň formulasyny tapmak

1. Düzümdä 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 % üleşüni şol atomyň otnositel atom massasyna bölüp, atomlaryň gatnaşygy tapylyar:

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

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

2. Düzüminde 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 $\text{H}_x\text{S}_y\text{O}_z$ bolýar, bu ýerden x , y we z -i tapmak üçin her bir atomyň % üleşüni şol atomyň otnositel atom massasyna bölüp, atomlaryň gatnaşygy tapylyar:

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

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 otnositel molekulyar massasyny hasaplap tapyň:

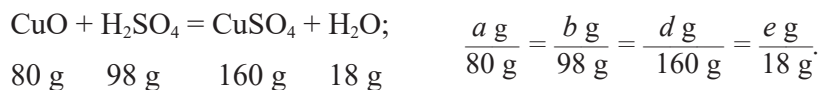
a) Al_2O_3 ; b) H_2CO_3 ; d) KNO_3 ; e) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

2. Pirit FeS_2 düzümindäki elementleriň massa ülüşlerini hasaplaň.
3. Misiň massa üleşi aşakdaky birleşmeleriň haýsýsýnda köp: Cu_2O , CuO .
4. Düzümi aşakdaky ýaly bolan birleşmäniň formulasyny anyklaň:
K – 39,7%, Mn – 27,9%, O – 32,4%.
5. Düzümünde 56,4% fosfor bolan, fosforyň kislorodly birleşmesiniň formulasyny tapyň.

Himiki reaksiýalaryň deňlemeleri we massanyň saklanma kanunyna esaslanyp geçirilýän hasaplamalar

Himiki reaksiýada gatnaşýan ähli maddalaryň massalary hemişe proporsional gatnaşyklarda bolýar.

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

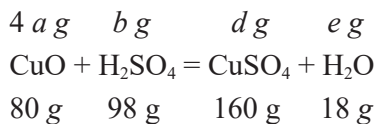


Himiki reaksiýada gatnaşýan käbir maddanyň mukdary berilse, galan ähli maddalaryň mukdaryny hasaplap tapmak mümkin.

1-nji mesele. 4 g CuO bilen näçe g H_2SO_4 reaksiýa girişýär. Munda näçe duz we näçe suw emele gelýäri?

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:



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

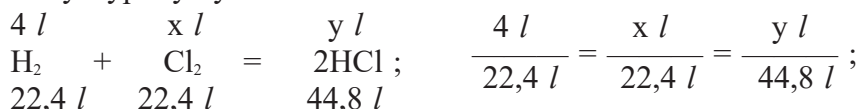
Näçe mis (II)-sulfat emele gelýär? $\frac{4 \text{ g}}{80 \text{ g}} = \frac{d \text{ g}}{160 \text{ g}}; \quad d = \frac{4 \cdot 160}{80} = 8 \text{ g}.$

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

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

2-nji mesele. Normal şertde ölçelen 4 litr wodorod näçe göwrüm (normal şert) hlor bilen reaksiýa girişýär we reaksiýa netijesinde näçe (normal şertde) göwrüm wodorod hlorid emele gelyär?

Çözülişi: Himiki reaksiýada gatnaşýan maddalar gaz halynda. Şonuň üçin aşakda ýazyp alýarys.



1) Hloruň n.ş.däki göwrümini tapmak.

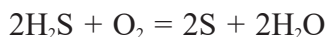
$$y \frac{4 \text{ l} \cdot 44,8 \text{ l}}{22,4 \text{ l}} = 8 \text{ l} .$$

2) Emele gelen HCl -uň n.ş.däki göwrümini tapmak.

$$x \frac{4 \text{ l} \cdot 22,4 \text{ l}}{22,4 \text{ l}} = 4 \text{ l} \quad \text{Jogaby: } 4 \text{ l Cl}_2 \text{ we } 8 \text{ l HCl}.$$

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 alnypdyr?
3. 1,225 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..
5. Oba hojalyk ekinleriniň zyýanly haşal otlaryna garşy göreşmek üçin poroşok şekilli kükürtden («kükürt küli») peýdalanylýar. «Kükürt küli»ni almak üçin bolsa wodorod sulfidi çala ýandyrmak usulyndan hem peýdalanmak mümkin:



1,6 tonna «kükürt küli»ni almak üçin n.ş.de ölçelen näçe göwrüm wodorod sulfid gerek bolýar?

6. İçilýän soda lukmançylykda, çörek we dürli bişmeleri taýýarlamakda, konditer senagatynda hem-de ot söndürmek üçin ulanylýan esbaplary doldurmakda ulanylýar. 25,2 gr içilýän soda kislota täsir etdirip n.ş.de ölçelen näçe göwrüm kömürturşy gazyny almak mümkin?

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 hadysalarda dargaýar..
- D. Ýokardakylaryň ählisi.

3. Molekula nämä?

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

4. Himiki element nämä?

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

5. Otnositel atom massa nämä?

- 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. Allotropiya 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.



**II
BOB**

KISLOROD

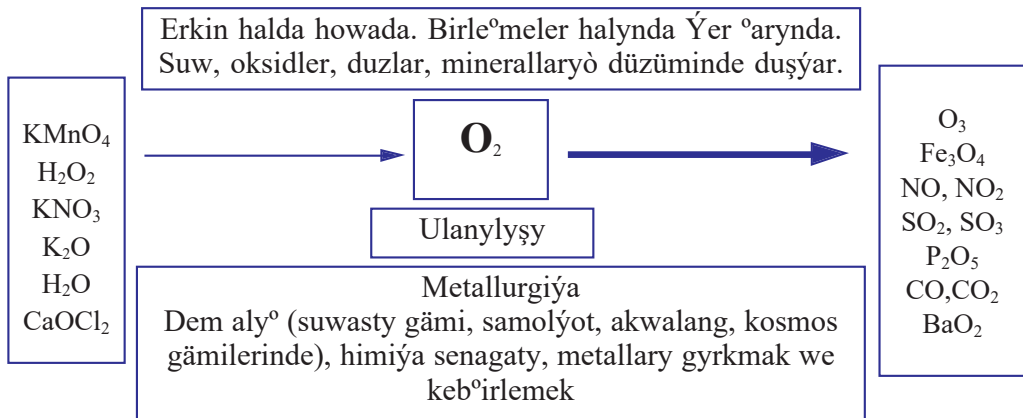
17-§. KISLOROD

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

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

Kislorod 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.

Kislorodyň häsiýetleri				
	$t_s, ^\circ\text{C}$	t_0	$\rho, \text{g/l}$	Açyş edilen
O_2	-219	>183	1,429	1774-nji ý., J. Pristli
O_3	>193	>112	2,143	1875-nji ý., M.wen Marum



Kislorodyň ady Lawuazýeniň teklibi bilen latynça *oxygenium* — *kislota* dörediji sözünden alnan bolup we şu sözün birinji harpy O onuň himiki belgisi hökmünde kabul edilipdir. Kislorodyň Periodik sistemadaky orny 8, odnositel atom massasy $15,9994 \approx 16$ -a deňdir.

Kislorod erkin ýagdaýda atmosfera howasynda, baglanyşykly, ýagny birleşme halýnda 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.**
- **Odnositel atom massasy ≈ 16 .**
- **Odnositel molekulýar massasy ≈ 32 .**
- **Birleşmelerindäki walentligi esasan 2-ä deň.**



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

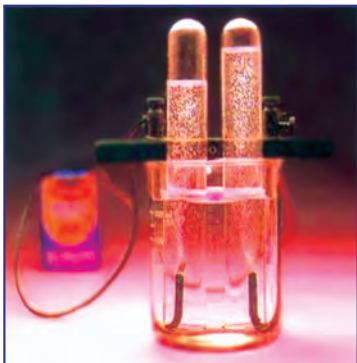
Soraglar we ýumuşlar:



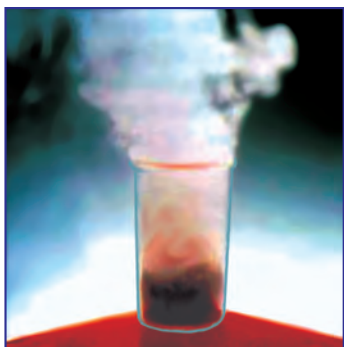
1. Kislorodyň tebigatda ýaýraýşy hakynda nämeleri bilýärsiňiz?
2. Kislorodyň odnositel atom massasy we odnositel molekulýar massasy näçä deň?
3. Aşakdaky birleşmeleriň düzümindäki kislorodyň massa ulşuni ha-saplaň: 1) çäge – SiO₂; 2) hek daşy – CaCO₃; 3) söndürilmedik hek – CaO; 4) magnitli demir daşy – Fe₃O₄.
4. Kislorod tebigatda nähili birleşmeleriň düzümünde duşmagy mümkin? Siziň ýaşayan ýeriňizde duşýan kislorodly birleşmelere mysallar getirň.
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.

18-Ş. KISLOROD – SADA MADDADYR

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



19-njy surat. Suwuò elektrolizinde 2 göwrüm wodorod we 1 göwrüm kislorod alynýar.

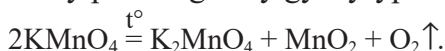


20-nji surat. H₂O₂ ni MnO₂ gatna^omagynda dargatmak.

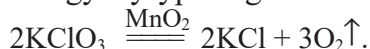
Kislorod – Siz bilen biziñ dem alýan howanyñ düzümindäki balyklar dem alýan, ýagny suwda az bolsa-da erän gaz.

Alnyşy. Laboratoriýada kislorod aşakdaky usullaryñ kömeginde alynýar:

1. Kaliý permanganaty gyzdryp dargatmak:



2. Bertolet duzuny katalizatoryñ gatnaşmagynda gyzdryp dargatmak:



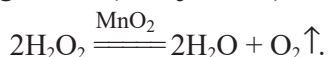
3. Aşgar metallaryñ nitratlaryny gyzdryp dargatmak:



4. Suwy elektroliz etmek (19-njy surat) (bu usul bilen arassa kislorod alynýar):



5. Wodorod peroksidi katalizator gatnaşmagynda dargatmak (20-nji surat):



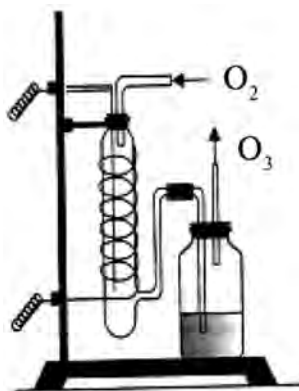
Senagatda kislorod suwy elektroliz etmek arkaly ýa-da suwuk howadan alynýar.

Katalizatorlar barada düşünje. kislordyñ alnyşyndaky wodorod peroksidiñ dargama reaksiýasyna ünsümizi çeksek, bu proses marganes (IV)-oksidi (MnO₂) – gara poroşogyñ täsirinde örän tiz amala aşýar. Kislorod çaltlyk bilen bölünip çykyp başlaýar we reaksiýadan soñ gapda suw we gara poroşok (MnO₂) sarplanman galýar.

Gabyñ düýbündäki külkäni süzüp guratsak, onuñ başdaky massasy we häsiýetleri üýtgewsiz galýandygyny görmek bolar. Ondan ýene wodorod peroksidiñ başga nusgalaryny dargatmakda peýdalanmak mümkin.

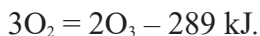
- **Himiki reaksiýalary çaltlandyryan we bu prosesde özi üýtgemän, sarp bolman galýan maddalara katalizatorlar diýilýär.**
- **Katalizator gatnaşmagynda bolýan prosese kataliz diýilýär.**

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



21-nji surat. Ozonator.

Ozon. Kislorod ýa-da howadan elektr üçgyny geçirilse (ýa-da gök gürrüldände, ýyldyrym çakan-da) özboluşly ysa eýe täze madda – ozon emele gelýär. Ozony arassa kisloroddan almak mümkinli-gi hem-de diňe kislorod atomlaryndan ybaratdygy pny kislorodyň allotropik şekil özgerişidigini tassyklaýar:



Ozon hemişelik ýagdaýda stratosferada (Ýer boýunça 23—25 km beýiklikdäki howa gatlagy) Günüň ultramelewşe şöhleleriniň täsirinde, iňňeýaprakly ösümlüklerde smola şekilli maddalaryň oksidlenmegi netijesinde emele gelýär.

Stratosferada 2—4,5 mm li ozon gatlagy bolup, ol Ýeri Günüň heläkçi-likli 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 ($0^\circ C$ -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 ($> 111,9^\circ C$ -da ozon gaýnaýar).
- Ozon zäherli. Onuň howadaky mukdary $10^{-5} \%$ dan geçmeli däl.
- Kümüş kislorod bilen täsirleşmese-de, ozon ony okside öwürýär.

Daýanç düşüňjeler: kislorod molekulasy, ozon, ultramelewşe şöhle, gün radiasiýasy, smola şekilli maddalar, elektrik razrýady, ozonator, dezinfeksiýa, oksidleyji, katalizator, kataliz.



Soraglar we ýumuşlar:

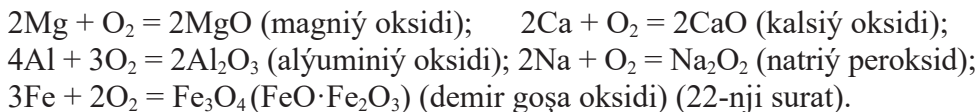


1. Aşakdaky gaplaryň haýsy birinde kislorod elementi, haýsy birinde sada madda hökmündäki kislorod hakynda gürrüň edilýändigini anyklaň: 1) balyklar suwda erän kislorod bilen dem alýarlar; 2) suwuň düzümünde kislorod bar; 3) ýangyçlaryň ýanmagy üçin kislorod gerek; 4) fotosintiz netijesinde ösümlükler kislorody bölüp çykarýar; 5) şekeriniň düzümünde kislorod bar.
2. Kislorod ozonlaşdyrylanda göwrümi 8 ml -e kemelýär. Näçe göwrüm kislorod ozona öwürülen we näçe göwrüm ozon alnan?
3. Ozon bilen kislorod garyndysynyň ortaça molekulýar massasy 40 g/mol . Garyndyda näçe % kislorod bar?

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

- Kislorod ýanmaga kömek berýän, aktiw metal däldir.

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

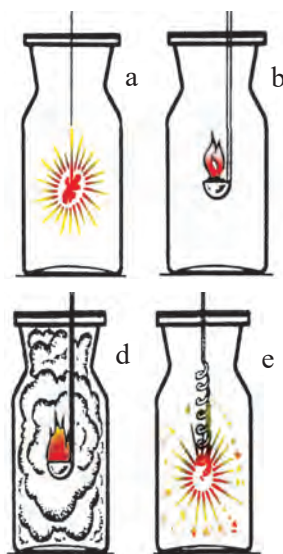
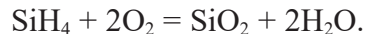
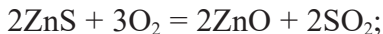
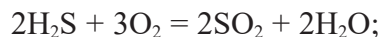
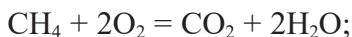


Galogenlerden (VII topar baş podgruppa elementleri) daşary ähli metal däller hem kislorod bilen reaksiýa girişip, oksidleri emele getirýär:



$C + O_2 = CO_2$ (uglerod (IV)-oksidi)(22-nji surat); $Si + O_2 = SiO_2$ (kremniý (IV)-oksidi).

Kislorod çylşyrymly maddalar bilen hem reaksiýa girişýär:



22-nji surat.

Kislorodyň himiki häsiýetleri. Kömrüò (a), kükürdiò (b), fosforyò (d) we demriò (e) kislorodda ýanyoýy.

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

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



Daýanç düşüňjeler: oksidlenme, oksidler, çüýreme, biomassa.

Soraglar we ýumuşlar:

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



20-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 şekilleri	Massa, 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 kislotalar, beloklar, nuklein kislotalary, uglewodlar, lipidler	10^{12}

Litosfera gidrosferadan, atmosferadan, biosferalardan tapawutlylykda, kislorodyň tebigatda aýlanyşyna onçakly 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 ýarysy biomassa emele getirmek üçin, galan ýarysy we kömürturşy gaz bilen täsirleşýän suwdaky kislorod molekula halyna doly atmosfera geçýär. Şeýdip, fotosintez reaksiýasy kislorody gidrosferadan atmosfera we atmosfere-radan biosfera geçmegini üpjün edýär (kislorodyň suwuň molekulasyndan bölünip çykyşy * belgisi bilen görkezilen):



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



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

Bu reaksiýa, esasan, wulkan hereket edýän zolaklarda bolup geçip, atmo-sfera 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
Massa boýunça	75,6	23,1	0,046	0,0007	1,253	0,00012	0,00007	0,0003	0,00004

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

Howadaky CO₂ we suw buglary Ýeriň ýylylygyny äleme ýaýramagynyň önüni alýan päsgelçilik — gorag ekrany wezipesini ýerine ýetirse, howadaky ozon gatlagy günüň we ýyldyzlaryň Ýerdäki ýaşaýyş üçin heläkçilikli şöhleleri geçirmeýän galkan wezipesini ýerine ýetirýär.

Howadaky tozan ýagyş damjalary emele gelyän ýadrolar wezipesini ýe-rine ýetirýär.

Howadaky tötänleýin goşundylara organiki galyndylaryň çüýremegin-den emele gelyän wodorod sulfidi we ammiak, senagat çykyndysy bolan sulfid anhidridi, atmosferada elektrik razrýadlary netijesinde emele gelyän azot oksidleri ýaly çylşyrymly maddalar degişli bolup, olar döwürleýin ýagdaýda ýagyş, gar bilen howadan arassalap durýar.

Howa Ýerdäki ýaşaýyş üçin iň zerur düzüm bölegi bolup, onuň arassalygyny, tämizligini saklamak adamzat üçin möhüm ähmiýete eýe. Howany hapalanmaktan gorap saklamak üçin çykyndysyz täze tehnologiýalary ulanmaly, Ýeriň biomassasyny ýerliksiz kemeldilmeginiň önüni almaly, howanyň arassalygyny saklaýjy tebigy mehanizmleri kadaly işlemelidir.

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



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



Soraglar we ýumuşlar:

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

21-Ş. ÝANMA. ÝANGYÇLARYŇ GÖRNÜŞLERI

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



23-nji surat. Magniýniň arassa kislorodda ýanyşy.

Madda arassa kislorodda ýananda bölünip çykyan ýylylyk howadaky ýaly azoty gyzdirmek üçin sarp bolmaýar.. Şonuň üçin howadaka garanda arassa kislorodda çalt ýanýar we köpräk ýylylyk bölünip çykyar (23-nji surat).

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 garyndysy.**

Diýmek, maddalaryň ýanmagyny üpjün etmek üçin ilki ýalynlanma temperaturasyna çenli gyzdymaly we kislorod bilen üpjün etmeli.

Ýalny öçürmek üçin ýanmagyň başlanyşyny üpjün edýän faktorlary aradan aýyrmaly, ýagny maddany ýalynlanma temperaturasyndan pes temperatura çenli sowatmaly hemde oňa kislorodyň barmagyny kesmeli (24-nji surat).



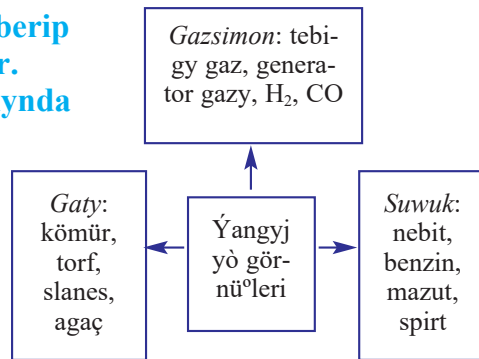
24-nji surat. Ýalny söndürmek.

Ýanýan zadyň üstüne ilki temperaturany pesel-dýän, 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, magdan-

lardan metallary suwuklandyryp almaga, transport serişdelerini hereketlendirmäge, energiýanyň başga görnüşlerini almaga mümkinçilik berýär.

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



Daýanç düşüňjeler: ýalyňlanma temperaturasy, ýalňy öçürmek, ýangyç..



Soraglar we ýumuşlar:

1. Ýanma prosesiniň mazmunyny düşündiriň.
2. Näme üçin wodorod ekologik arassa ýangyç hasaplanýar?
3. Siziň ýaşayan ýerinizde ulanylýan ýangyç görnüşleri hakynda gürrüň edip beriň.



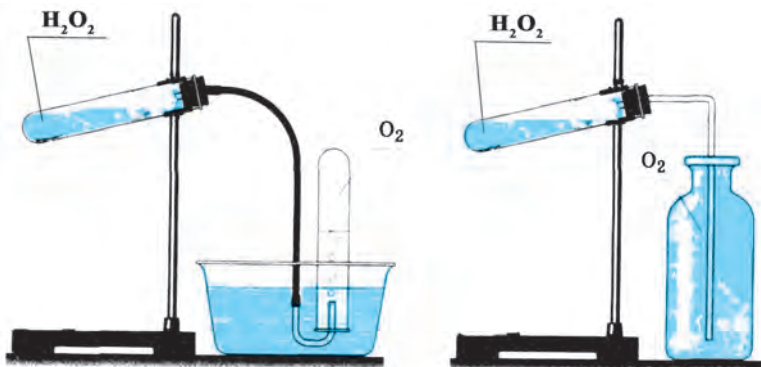
4-nji amaly sapak.

KISLORODYŇ ALNYŞY WE ONUŇ HÄSIÝETLERI BILEN TANYŞMAK

Işiň maksady: laboratoriya şertinde kislorody almak, ýygmak we häsiýetlerini öwrenmek. Gerekli enjamlary gurnamak, himiki reaksiya prosesine katalizatorlaryň täsirini öwrenmek.

Gerekli enjamlar we reaktiwler: probirkalar, gaz geçiriji çüýşe we rezin turbalar, pagta, spirt çyrasy ýa-da gury ýangyç, çüýşe banka, suw, H_2O_2 , demir çemçe, fosfor, kömür, marganes (IV)-oksidi.

25-nji suratda görkezilişi ýaly enjam gurnaň, germetikligini barlaň. Probirkanyň 1/3 bölegine çenli wodorod peroksidini guýuň. Probirkany ştatiwe ýerleşdirip, demir çemçede azrak marganes (IV)-oksidini probirkanyň içki diwaryna çalyň goýuň we gaz geçirýän dyky bilen ýapyň. Probirkanyň içki diwaryndaky marganes (IV)-oksidini ýuwaşja pitikläp wodorod peroksidi sokuň. Bölünip çykýan kislorody probirkadaky suwuň üstüne ýygmak usuly bilen ýygyp alyň.



25-nji surat. Kislород almak üçin taýýarlanan esbap.

Kömrüň kislородda ýanyşy

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

Ýygñalan 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 yzygiderligini 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, reaktiwleri we enjamlary üýtgetmegi-de mümkin.

II BAP BOÝUNÇA MESELE WE TEST ÝUMUŞLARY

1. Kislorod laboratoriyada we senagatda nähili ýollar bilen alynýar?
2. Aşakdaky sada we çylşyrymly maddalaryň oksidlenme reaksiýa deňlemelerini ýazyň: bariý – Ba(II), azot – N(II), asetilen – C_2H_2 , wodorod sulfidi – H_2S , etil spirti – C_2H_5OH .
3. Aşakdaky reaksiýa deňlemelerini tamamlan we degişli koeffisiýentleri saýlap, deňlemäni çözüň: a) $C_3H_8 + O_2 = ? + ?$; b) $CS_2 + O_2 = ? + ?$
4. Maddanyň 3,3 g -da $4,53 \cdot 10^{22}$ sany molekula bolýar. Şu maglumatdan peýdalanylýan maddanyň molekulýar massasyny hasaplaň.
5. 13,6 g wodorod peroksid katalizatoryň gatnaşmagynda doly darganda näçe gram kislorod emele gelýär we bu massadaky kislorod n.ş.de näçe göwrümi eýeleýär?
6. 6,2 g fosforyň ýanmagy netijesinde näçe gram, näçe mol we näçe P_2O_5 molekulasy emele gelýär?

1. Laboratoriýa şertinde kislorod aşakdaky maddalaryň haýsylaryndan alynýar?

1. $NaNO_3$. 2. $KMnO_4$. 3. $KClO_3$. 4. H_2O_2 .
A. 1. B. 2, 4. C. 2, 3. D. 1, 2, 3, 4.

2. Demir kislorodda ýananda nähili birleşme emele gelýär?

- A. FeO . B. Fe_2O_3 . C. Fe_3O_4 . D. Demir kislorodda yonmaydi.

3. Aşakdaky maddalaryň haýsylary kislorod bilen reaksiýa girişip, diňe gaty madda emele getirýär? 1. C. 2. CS_2 . 3. S. 4. P. 5. CH_4 . 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. H_2 . D. CH_4 .

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

- A. $3,01 \cdot 10^{23}$. B. $6,02 \cdot 10^{23}$. C. $9,03 \cdot 10^{23}$. D. $12,04 \cdot 10^{23}$.

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

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



III BOB

WODOROD

22-§. WODOROD

1766-njy ýylda iňlis alymy G.Kawendiş «ýanyjy howany» açyş etdi, 1783-nji ýylda Parižde Jak Şarl tarapyndan wodorod doldurylan şar howa uçuryldy (26-njy surat), 1787-nji ýylda A.Lawuazýe Kawendiş açan «ýanyjy howa» suwuň düzümine girýändigini anyklady we oňa «gidrogenium» (Hydrogenium), ýagny suw dörediji diýen at berdi, häzirki wodorod belgisi bu sözün birinji harpy H bilen aňladylyar.

- **Himiki belgisi – H.**
- **Sada madda formulasy – H₂.**
- **Walentligi 1 -e deň.**
- **Otnositel atom massasy – 1,0078.**
- **Otnositel molekulýar massasy – 2,0156.**

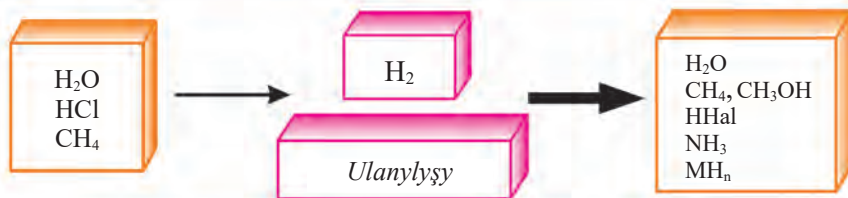
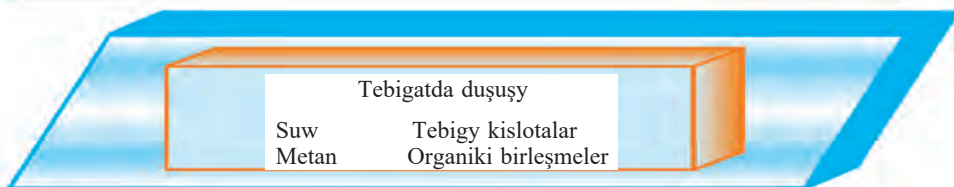


26-njy surat. Wodorod doldurylan howa "arynyò uç"y.

Wodorod erkin ýagdaýda Ýerde örän az mukdarda duşýar. Wulkan atylanda ýa-da nebit gazylyp alnanda käte başga gazlar bilen bilelikde bölünip çykýar. Emma wodorod birleşmeler halyna 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

Wodorodyň izotoplary			
$H(1)1\ 1s^1$	${}_1H^1$	${}_1D^2$	${}_1T^3$
$t_s, ^\circ C$	-259,2	-254,4	-252,5
$t_a, ^\circ C$	-252,8	-249,55	-248,1
Açyş edilen	1766-ý. G.Kawendiş	1932-ý. G.Ýuri	1934-ý. M.Olifamta



öwrülýär. Bu proses energiýanyň bölünip çykmagy bilen geçýär (**termoýadro reaksiýasy**) we köp ýyldyzlar, şol sanda, Gün üçin hem esasy energiýa çeşmesidir.

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



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



Soraglar we ýumuşlar:

1. Wodorodyň himiki belgisi nähili gelip çykydyr?
2. Wodorodyň tebigatda ýaýraýşy barada nämeleri bilýärsiňiz?
3. Wodorodyň kosmosda ýaýraýşyny aýdyp beriň.
4. Wodorodyň aşakdaky birleşmelerindäki % üleşini hasaplaň:
 a) H_2S ; b) NH_3 ; d) HF ; e) H_2O_2 .

23-§. KISLOTALAR BARADA BAŞLANGYÇ DÜŞÜNJELER

Wodorodyň tebigatda duşýan birleşmeleriniň içinde kislotalar (turşy suwlar) aýratyn orun tutýar.

Tebigatda köp kislotalar duşýar. Citrus 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.

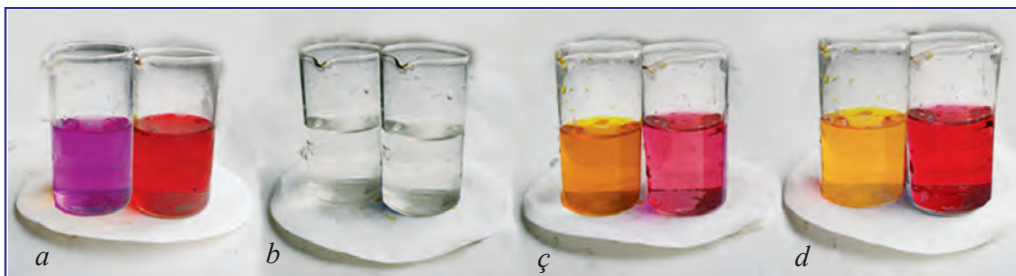
Käte nahara uksus kislotasy goşulyp iýilýär. Uksus kislotasy üzümi ýa-da almany ajadyp alynýar. Ýokarda sanap geçilen ähli tebigy kislotalara turşy tagam mahsusdyr we olaryň ählisi wodorod birleşmeleridir.

Olardan daşary himiýa senagatynda öndürilýän sintetik kislotalar hem wodorod birleşmeleridir. Meselem, lukmanyň görkezmesi bilen aşgazan-çege kesellerinde içilýän duz kislotasynyň (HCl) ergini ýa-da awtomobil-leriň akumulýator batareýalarynda ulanylýan kükürt kislotasy (H₂SO₄).

● 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 (27-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.



27-nji surat. Kislotar erginleriniň indikatorlara täsiri:

a) benew'e reòkli lakmus gyzarýar; b) reòksiz fenolftaleiniò reòki üýtgemeyär; ç) goýy sary reòkli metil mämiò'i gülgün reòke geçýär; d) uniwersal indikator gyzyl reòke geçýär.

Diýmek, kislotalar aşakdaky umumy häsiýetlere eýe maddalardyr:

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

Soraglar 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?

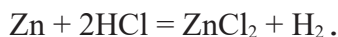
24-§. WODORODYŇ ALNYŞY

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:

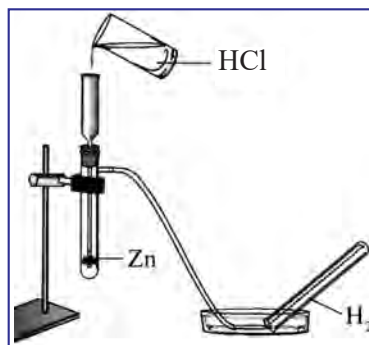


Munuň üçin ýörite enjamdan ýa-da Kipp aparatyndan peýdalanylýar (28-nji surat).

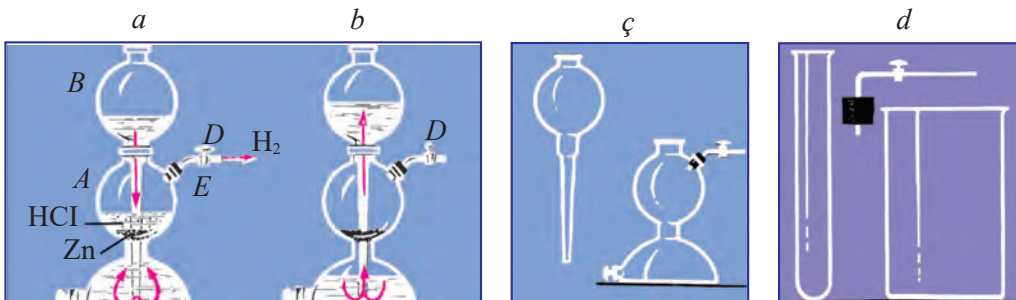
Apparat *B* guýguçdan we *A* gapdan ybarat. *A* gap özara utgaşan şar şekilli we ýarym şar şekilli içi boş çüýşe gapdyr. *B*-guýguç goýlanda şar we ýarym şaryň utgaşan tor böleginiň we guýgujyň ujunyň arasynda yş emele gelýär. *A* gaba metal bölejikleri *E* tubus arkaly salynýar. Guýguja kislota ergini 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 ýapylan-soň, 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.

Kipp aparaty bolmadyk ýagdaýynda ýörite gurluşy laboratoriyada bar bolan gaplardan taýýarlamak aňsat, onuň işleýiş prinsipi hem Kipp aparatynyňky ýalydyr (29-njy surat).

Senagatda alnysy. Wodorod halk hojalygynda köp ulanylýan madda bolanlygy üçin ony almagyň senagat usuly bilen hem tanyşýarys. Wodorod sada madda hökmünde tebigatda örän seýrek duşýar. Ony senagat möç-berinde almak üçin tebigatda köp ýaýran birleşmelerden peý-



28-nji surat. Zn-iò HCl dan wodorody gysyp çykarmagy.



29-njy surat. Kipp aparatynyň düzümi bölekleri we aparatyň işleýşi (*a*, *b*, *c*), gaz almak we ýygnamak üçin ýönekeý gurluş (*d*).

dalanylýar. Suwuň we tebigy gazyň esasy düzüm bölegi bolan metan şolara degişli maddalardyr. Olardan aşakdaky usullarda wodorod alynýar:

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 katalizatory 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 katalizatory gatnaşmagynda alnyp barylýar).



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

Soraqlar we ýumuşlar:



1. Aşakdaky birleşmelerdäki wodorod we ikinji elementiň walentli-gini 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?

25-Ş. WODOROD – SADA MADDA. 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 molekullary başga gazlar \approx molekullaryna garanda degişli madda gurawynda tiz ýaýraýar we dürli päsgelçiliklerden 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.

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 gatnaşyk-daky wodorod we kislorod garyndysy «partlawuk gaz» diýlip atlandyrylýar we daşky täsir netijesinde partlap reaksiýa girişýär. Wodorod kislorodda ýanýar:

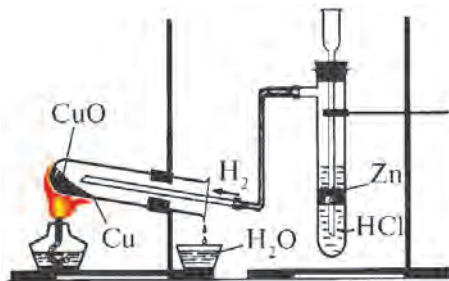
$2H_2 + O_2 = 2H_2O$. Bu reaksiýa netijesinde temperatura $3000^\circ C$ -a ýetmegi mümkin.

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): $CuO + H_2 = Cu + H_2O$ (30-njy surat).

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.



30-njy surat. Wodorodyò kömeğinde mis (II)-oksidini gaýtarmak.

26-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.

Günüň jümmüşinde geçýän termoýadro reaksiýasy hem — wodorodyň geliye öwrülmegi köp tebigy prosesler üçin tükenmez ýeke-täk energiýa çeşmesidir. 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 hloridini) duz kislotasyny öndürmäge, ýaglary, kömür we nebit önümlerini gidrogenlemek (wodorod bilen doýundyrmak) üçin sarp edilýär. Ýaglar gidrogenlenende – margarin, kömür we nebit önümleri gidrogenlense – ýeňil ýangyç emele gelýär.

Wodorod-kislorod ýalnynyň temperaturasy ($\gg 3000^\circ\text{C}$) 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 tehnikasynnda ulanylýar, reaktiw tehnikasynnda iň amatly netijeli ýangyç hökmünde ulanylýar.

Atom energiýasyny almakda, ylmy gözleglerde wodorod uly ähmiýete eýe.



Daýanç düşüňjeler: molekulýar wodorod, atomar wodorod, «partlawuk gaz», oksidler, gidrid, termoyadro reaksiýasy, gidrogenleme, wodorod-kislorod ýalny, suwuk wodorod.



Soraglar we ýumuşlar:

1. Gidridler nähili maddalar? Olaryň emele geliş reaksiýa deňlemelerini ýazyň.
2. Aşakdaky shema boýunça geçýän reaksiýa deňlemelerini ýazyň: a) $\text{Cu} \text{ fi } \text{CuO} \text{ fi } \text{Cu}$; b) $\text{Fe} \text{ fi } \text{Fe}_3\text{O}_4 \text{ fi } \text{Fe}$.
3. 3,2 g demir (II)-oksidini (FeO) gaýtarmak n.ş.de ölçelen nähili görwürimde wodorod gerek?
4. «Wodorod – geljegini ýangyjy» diýende nämäni düşünyärsiňiz?
5. Wodorod himiýa senagatynda nähili maksatlar üçin ulanylýar?
6. Wodorod-kislorod ýalnynda bolup geçýän himiki reaksiýanyň deňlemesini ýazyň.
7. Ýangyçlaryň nähili görnüşlerini bilýärsiňiz?
8. 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, $22,4 \text{ l}$ göwrümdäki islendik gaz maddada $101,325 \text{ kPa}$ 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 gatnaşygydır:

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

Gazyň otnositel dykzlygy – D gazlaryň molekulýar massalarynyň gatnaşygy, bilen anyklanýar, ýagny: $D = \frac{M_r(1)}{M_r(2)}$.

Himiki deňlemeler esasynda hasaplamak

1. $6,8 \text{ g H}_2\text{S}$ normal şertde näçe göwrümi eýeleýär?

Çözülişi:

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

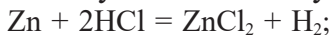
$34 \text{ g H}_2\text{S} - 22,4 \text{ l}$ göwrümi, $6,8 \text{ g H}_2\text{S} - x \text{ l}$ göwrümi eýeleýär. Bu proporsiyany çözssek:

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

2. $3,25 \text{ g}$ 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:

{ 65 g sink $22,4$ litr H-y gysyp çykarýar.

{ $3,25 \text{ g}$ sink x litr wodorody gysyp çykarýar.

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

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

Çözülişi:

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

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

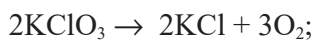
$$\begin{cases} 72 \text{ g FeO-ny gaýtarmak üçin} - 22,4 \text{ l H}_2, \\ 28,8 \text{ g FeO-ny gaýtarmak üçin} - x \text{ l H}_2 \text{ gerek.} \end{cases}$$
$$x = \frac{28,8 \cdot 22,4}{72} = 8,96. \text{ Jogaby: } 8,96 \text{ l.}$$

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

Çözülişi:

KClO_3 – Bertolet duzunyň dargama reaksiyasynyň deňlemesini düzýäris:

$$4,9 \text{ g} \quad x \text{ g} \quad y \text{ l}$$



$$245 \text{ g} \quad 149 \text{ g} \quad 67,2 \text{ l}$$

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

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

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?

Çözülişi:

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

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 reaksiýa girişmegi üçin iň kiçi bitin sandaky göwrüm gatnaşyklary 2:1 eken. Ýagny 2 l wodorod bilen 1 l kislorod galyndysyz reaksiýa girişýär.

2) 10 l wodorod bilen reaksiýa girişýän kislorodyň göwrümmini tapýarys.

2 l wodorod bilen 1 l kislorod reaksiýa girişse, 10 l wodorod bilen x l kislorod reaksiýa girişýär. $x = 5$ l. Jogaby: 2 : 1; 5 l O₂.

Gazlaryň dykzlygyny we otnositel dykzlygyny hasaplap tapmak

6. Wodorod ftoridiniň 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; $p = \frac{M}{V_M}$ formuladan

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

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

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

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

Çözülişi:

Kükürt bugunyň otnositel molýar massasyny tapýarys: $M_1 = M_2 \cdot D$ formuladan:

$M_2(\text{N}_2) = 28$; $D_N = 9,14$; $M_1(\text{S}_n) = ?$

$M_1(\text{S}_n) = M_2(\text{N}_2) \cdot D_N = 28 \cdot 9,14 = 256 \text{ g/mol.}$

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.

Özbaşdak çözmek üçin meseleler

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

2. 10 m^3 azot näçe göwrüm wodorod bilen reaksiýa girişýär 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.

7. Massasy 10 g . bolan wodoroddaky molekulalar sanyny, atomlar sanyny anyklaň. Bu mukdar wodorod n.ş.de näçe göwrümi eýelär?

8. Mis (II)-oksidi bilen wodorodyň özara täsirleşme reaksiýasynyň deňlemesini ýazyň. Bu reaksiýa himiki reaksiýalaryň haýsy görnüşine degişli? $0,8 \text{ g}$ mis (II)-oksidi bilen n.ş.de ölçelen näçe göwrüm wodorod reaksiýa girişýär. Reaksiýa netijesinde näçe mis emele gelyär?

9. Dükanda 4 mol nahar duzunyň bahasy näçe som?

10. Bir nahar çemçe suwda näçe molekula bolýar?

11. Deňizlerde ýaşayan käbir sada haýwanlaryň skeletiniň esasyny düzýän maddanyň formulasyny anyklaň? Maddanyň düzüminde $47,83\%$ stronsiý, $17,39\%$ kükürt we $34,78\%$ kislород bolýar.

12. Her bir adam dem almagy üçin her üç minutda takmynan 1 gram kislород sarp edýär. Synpyňyzdaky ähli okuwçylar we mugallymyňyz bilen bilelikde bir sagatlyk ders (45 minut) dowamynda dem almaklary üçin n.ş.de ölçelen näçe göwrüm kislород gerek bolar? Bu mukdar kislородy almak üçin sarp edilýän wodorod peroksidiniň (H_2O_2) massasyny hasaplaň we bu mukdar kislородda näçe uglerody ýakmak mümkin?

III BAP BOÝUNÇA TEST ÝUMUŞLARY

1. Aşakdaky gazlaryň haýsy biri doldurylanda şar howa göterilme-gi mümkin?

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

2. Nähili göwrüm gatnaşygyndaky wodorod bilen kislородyň 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) O₂. 4) H₂O. 5) K₂O. 6) N₂. 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 fi uglerod (II)-oksid + wodorod

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

7. Suwuň düzüminde wodorodyň göterim ulşi näçä deň?

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

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

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

9. 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.

10. Suwy elektroliz etmek usuly bilen senagatda wodorod alynýar. 5,6 m³ wodorod almak üçin näçe suwy elektroliz etmeli?

A. 4,5 kg. B. 9 kg. C. 18 kg. D. 36 kg.



**IV
BOB**

SUW WE ERGINLER

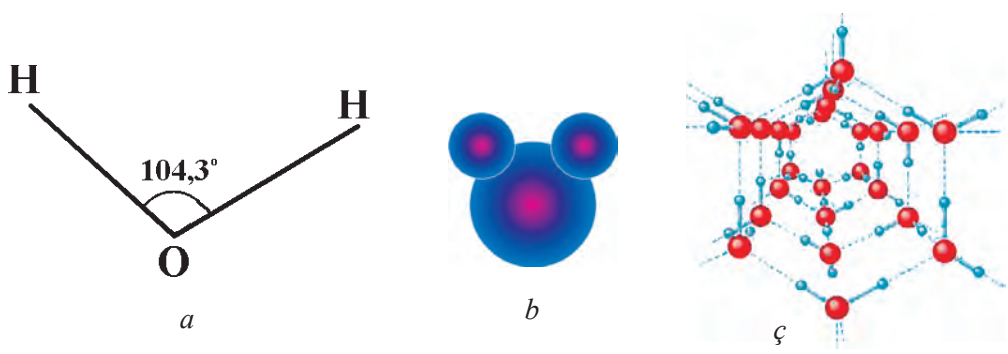
27-§. SUW – ÇYLŞYRYMLY MADDA. FIZIKI WE HIMIKI HÄSIÝETLERI

- Suw – Ýer şarynda iň köp ýaýran möhüm himiki birleşmelerden biridir.

Suw wodorodyň we kislorodyň atomlaryndan emele gelen çylşyrymly madda bolup, düzüminde iki atom wodorod we bir atom kislorod bardyr.

Suwuň molekulýar formulasy H_2O şeklinde aňladylýar. Suwda wodorodyň atomlary kislorodyň atomy bilen $104,3^\circ$ burç emele getirip birleşen. Suwuň molekulary tebigatda assosirlenen ýagdaýda bolýar we $(H_2O)_n$ ýaly aňladylýar (31-nji surat).

Suwuň otositel molekulýar massasy ony düzyän wodorod we kislorod



31-nji surat. Suwuò grafiki gurlu°y (a), göwrüm gurlu°y (b) we assosiatiw halaty (ç).

atomlarynyň otositel 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 deň.

Fiziki häsiýetleri. Suw reňksiz, tagamsyz, yssyz, dury suwuklykdyr. Ys bilen tagamy suwa onda erän goşundylar berýär. Suwuň köp fiziki häsiýetleri we özgeriş karakteri özboluşly bolup, degişli ýagdaýlar üçin anomal (adadta ýörite bolan ýagdaýdan çykmak) hasaplanýar. Meselem, suwuň dykzlygy gaty (muz, onuň dykzlygy $0,92 \text{ kg/dm}^3$) halyndan suwuk halyna geçende başga maddalaryňky ýaly kemelmän, eýsem artýar (32-nji surat). Suwy 0°C -dan $+4^\circ\text{C}$ -a çenli gyzdyrylanda hem dykzlygy artýar we $+4^\circ\text{C}$ -da suw özüniň maksimal dykzlygyna eýe bolýar we bu 1 kg/m^3 -y ýa-da 1 g/ml -i düzýär. Temperatura $+4^\circ\text{C}$ dan artmagy bilen dykzlygy ýene kemelip başlaýar.



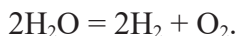
32-nji surat. Suw we buz.

Suwuň ýene bir häsiýeti onuň ýokary ýylylyk sygymyna ($4,18 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}(l)$) eýeligidir (deňeşdirmek 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 sowap; gündizine ýa-da gýşdan ýazky möwsüme geçende haýal maýlaýar.

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.

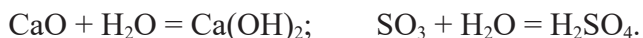
Himiki häsiýetleri. Suwuň molekulary gyzdyrmaga örän çydamly, ýöne 1000°C -dan ýokary temperaturada suw buglary wodoroda we kisloroda dargap başlaýar:



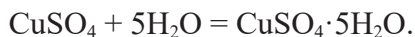
Aktiv metallar suw bilen täsir edişip, ondaky wodorody bölüp çykarýar. Netijede alnan maddalara esaslar diýilýär. NaOH – natriý gidroksidi, KOH – kaliý gidroksidi (33-nji surat), KOH – kaliý gidroksidi, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – kalsiý gidroksidleri esaslardyr.



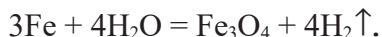
Suwuň reaksiyon ukyby gaty güýçli. Käbir metallaryň we metal dälleriň oksidleri suw bilen täsirleşende esas we kislotalar emele gelýär:



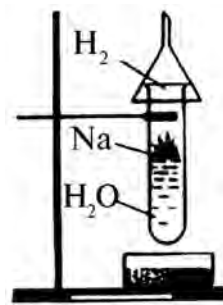
Käbir duzlar suw bilen *kristallogidratlar* diýilýän birleşmeleri emele getirýär:



Gyzdyrylan demir suw bugy bilen reaksiýa girişýär, netijede demir köýündisi (Fe_3O_4)-i emele getirýär:



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



33-nji surat.
Suwuň natriýe täsiri.



Daýanç düşüňjeler: suw, suwuň molekulasy, suwuň molýar massasy, grafiki gurlu y, görüm gurlu y, assosiativ halaty. bug, anomal, ýylylyk sygymy, kristallogidratlar.

Soraglar we ýumuşlar:



1. Suw bugunyň wodoroda görä dykzlygyny anyklaň.
2. Suwuň elementar düzümini nähili subut etmek mümkin?
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 görüm wodorod we kislorod gerek?
5. Suwuň fiziki häsiýetlerini aýdyp beriň.
6. Suw nähili himiki häsiýetlere eýe?
7. Suwuň aşadaky maddalar bilen reaksiýa deňlemelerini ýazyň: K_2O , BaO , P_2O_5 , SO_2 , Ca, K.
8. Suw basseýnlerinde (köllerde, deňizlerde we okeanlarda) suw wertikal ugurda hereketlenýär. Näme üçin? Jogabyňyzy suwuň anomal häsiýetleri esasynda düşündirmäge çaly yň?

28-§. SUWUŇ TEBIGATDA TARQALISHI. ONUŇ TIRIK ORGANIZMLAR ÜÇIN AHAMIYATI, 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 depelerin-däki buzlar 2,1% -i, ýerasty grunt suwlary we köl, derýalardaky süýji suw 0,6% -ini, guýularyň suwlary we şor suwlar 0,1% -i düzýärler.

Ýer şarynda suw:

deňizlerde we okeanlarda 1,4 mlrd. km³ -a ýakyn;

buzluklarda (süýji suw) 30 mln. km³ -dan artyk;

derýalarda we köllerde (süýji suw)... 2 mln. km³-a ýakyn;

atmosferada (bug halynynda)..... 14 müň km³;

toprakda we minerallaryň düzüminde duşýar.

Janly organizmleriň dokumalarynda, öýjüklerinde suw bolýar. Meselem, adamyň bedeniniň ortaça 65% ini suw tutýar. Eger adam öz bedenindäki suwuň 10–12% ini ýitirse, heläk bolmagy mümkin.

Suw ösümlikleriň, haýwanlaryň we adamlaryň ýaşayşynda iňňän uly ähmiýete eýedir. Ýaşayşyň özi, gelip çykyşy ösüşi-de deňiz suwy bilen bagly.

Suwuň anomal fiziki häsiýetleri hem ýaşayşy proseslerini üpjün etmekde 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, ýaşayşyň 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 gat-laklary doňdurman saklap durýar, ýaşayşyň görnüşleri sowukdan goralýar.

Suwuň ýokary ýylylyk sygymyna eýedigini hem Ýerdäki ýaşayşy üçin peýdaly. Ýer ýüzüniň 3/4 bölegini eýeleýän dünýä okeanynyň suwy Günden alan energiýany özünde saklaýar. Bu bolsa Ýer şarynyň üstünde kadaly ýaşayşy 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 hoja-

lyk 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 golaý suw sarplanýar.

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

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

Suwdan senagatda giň möçberde peýdalanmak – akaba suwlaryň arassalygyny 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: süýji suw, suw resurslary, akaba suw.

Soraglar we ýumuşlar:



1. Dünýä okeanyndaky we polýar buzluklardaky suwuň bir-birinden nähili tapawudy bar?
2. Süýji suw diýende nämäni düşüňýärsiňiz?
3. Suwuň adamyň durmuşynda tutýan orny barada maglumatlar toplap, suratly buklet taýýarlaň.

29-Ş. SUW BASSEÝNLERINI HAPALANMAKÐAN GORAMAGYŇ ÇÄRELERI. SUWY ARASSALAMAGYŇ USULLARY

Öňki temadan size mälim bolşy ýaly, suw tebigatda örän köp duşýan madda eken. Emma içmek üçin zerur bolan süýji, arassa suw tebigatdaky bar bolan suwuň bary-ýogy 1% -e golaý bölegini düzýär.

Hasap-hesiplere garanda, geljekde adamzat suw ýetmezçiligine duçar bolmagy mümkin.

Ýerdäki ähli ýaşayyş üçin zerur bolan suw (gündelik durmuşda, oba hojalygynda ýa-da senagatda ulanmak üçin) suw köllerden, derýalardan we ýerasty çeşmelerden ýa-da emeli suw basseýnlerinden alynýar. Emma adamlaryň gündelik zerurlyklary üçin ulanylýan suw bir ýa-da birnäçe kanalizasion sistemalardan ýa-da senagat kärhanalaryndan, oba hojalygy himiki

seri deleri ulanylan ekin meýdanlaryndan geçip gelýär, diýmek, mälim derejede haplanan bolýar.

Dürli hili çykyndylary suwa taşlanmagyna ýol bermäň! Ýere gaçan ýapraklary ýakmaň! Şeýle etmek bilen siz özüňizi, ene tebigaty goran bolarsyňyz.

Adamlary arassa agyz suwy bilen üpjün etmek üçin açyk suw basseýnlerindäki düzümi dürli duzlar, gazlar, bakteriýa we wiruslar hem-de mehaniki garyndylardan ybarat bolan tebigy suwy arassalamaly. Munuň üçin açyk suw çeşmelerindäki suw üç basgançakda arassalanýar.

1-nji basgançak: Suw mehaniki elementlerden arassalanýar. Munuň üçin koagulasiýa usulynda bulanyk we dürli goşmaçalardan arassalanýar.

2-nji basgançak: Birinji basgançakdan geçen dury suw arassa gumuň kömeginde filtrlenýär we kolloid halyndaky garyndylar hem-de zyýanly mikroblardan arassalanýar.

3-nji basgançak: Ikinji basgançakdan geçen dury we arassa suw hlordanýar. Ilata paýlanýar.

- **Bütindünýä saglygy goraýjy guramalaryň maglumatlaryna görä, bu günki günde dünýäde 1,2 milliard adam arassa agyz suwy bilen ýeterli üpjün edilmedik.**
- **2050-nji ýyla baryp ýer yüzüniň ilatynyň 75 göterimi arassa agyz suwy ýetmezçiliginden ezýet çekmegi mümkin.**



Daýanç düşüňjeler: suw üpjünçiligi, suw basseýni, akaba suw, gum filtr.



Soraglar we ýumuşlar:

1. Suw basseýnleriniň arassalygyny saklamak üçin nähili teklipleri berip bilersiňiz?
2. Siz ýaşayan ýerde nähili suw arassalaýjy desgalar we suw basseýnleri bar? Olar barada aýdyp beriň.

30-Ş. SUW – IŇ GOWY EREDIJI. EREÝJILIK

Suw adamyň ýaşayşynda 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 km^2 bolsa, şundan 375000000 km^2 suw bilen örtülendir. Okean we deňizlerdäki suw (olarda erän duzlary hasaba almanyňda) $1,4 \cdot 10^{18} \text{ t}$, gury ýerdäki süýji suw we buzluklardaky suw $4 \cdot 10^{15} \text{ t}$, janly organizmleriň we topragyň, dag jynslarynyň düzümindäki suw 10^{17} t töweregindäki massaga eýe. 70 kg agyrykdaky adamyň bedeninde $\approx 45,5 \text{ kg}$ suw bolýar, käbir meduzalaryň bedeniniň 98%-i suwdan ybarat bolýar.

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 eredig getirýär.

Umuman alanda, suwda ähli diýen ýaly maddalar ereýär. 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 eredig bilýär we bugardylanda 1000 g ýagyş suwundan $3\text{—}5 \text{ g}$ 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 (kislorod, wodorod, kömürturşy gazy we b.), suwuk maddalary-da (spirt, kislotalar we b.), gaty maddalary hem (duzlar, minerallar we b.) eredig bilýär.

● **Ereýjilik – maddanyň eremek ukybydyr.**

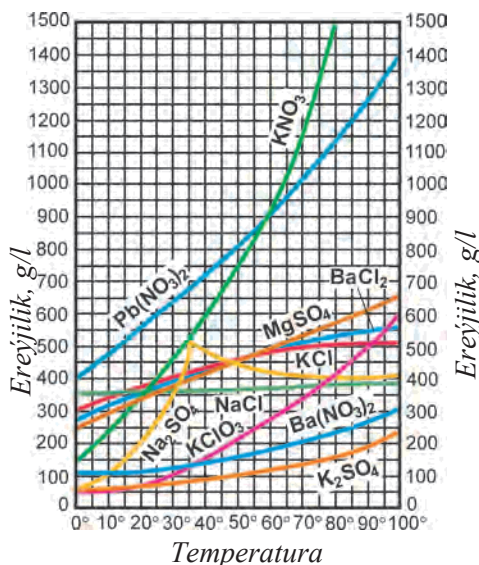
Suwda haýsy-da bolsa bir maddanyň, meselem, gandyň ereýşine syn edýäris (34-nji surat). Otag temperaturasynda (20°C) 100 g suw 200 g gandy eredig bilýär. Ondan artyk mukdar gant bu temperaturada başga eremeýär. Şu



34-nji surat. Gandyò suwda ereýöi.

ergine doýgun ergin diýilýär, sebäbi onda artykmaç mukdardaky gandy eredip bolmaýar.

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



35-nji surat. Dürli duzlaryň ereýjilik egri çyzyklary.

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 grafiki usulda aňlatmak mümkin (35-nji surat).

Meselem, ol bir temperaturada duzuň ereýjiligi 30 -a deň. Bu diýildigi 100 g suwda ol bir temperaturada ol duzdan 30 g eräp bilýär diýen manyny aňladýar.

Diýmek, maddanyň ol bir ertdäki doýgun erginini temperaturany artdyrmak bilen doýgun däl ergine ýa-da tersine, temperaturany kemeltmek bilen doýgun däl ergini doýgun ergine

öwürmek mümkin.

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

1-nji mysal: 20°C-daky 500 g doýgun ergin bugardylanda 120 g kaliý nitratyň gury duzy alyndy. Kaliý nitratyň u temperaturadaky ereýjiligini tapyň.

Çözülişi: 1) 500 g ergindäki ereýjiniň we eredijiniň massasyny tapmak:

$$m/\text{ereýji}/ = 120 \text{ g.} \quad m/\text{eredijji}/ = 500 - 120 = 380 \text{ g.}$$

2) 380 g eredijide 120 g ereýji eräp doýgun ergin emele getirdi. Şeýle doýgun ergindäki ereýjiniň (KNO_3) ereýjiligini tapmak.

$$\begin{cases} 380 \text{ g suwda } 120 \text{ g duz eräpdir} \\ 100 \text{ g suwda } x \text{ g duz eräpdir} \end{cases}$$

$$x = \frac{100 \cdot 120}{380} = 31,6 \text{ g.} \quad \text{Jogaby: } 31,6.$$

2-nji mysal: Bariý hloridiň 40°C daky ereýjiligi 50 -ä deň. Şeýle şertde 125 g bariý hloridi eredip doýgun ergin almak üçin näçe suw gerek?

Çözülişi: 1) Bariý hloridiň 40°C -daky ereýjiligi 50 -ä deň – ýagny 100 g suwda 50 g bariý hlorid duzy eräp bilýär.

2) 125 g bariý hloridi eretmek üçin:

$$\begin{cases} 50 \text{ g BaCl}_2 \text{ üçin } 100 \text{ g suw gerek} \\ 125 \text{ g BaCl}_2 \text{ üçin } x \text{ g suw gerek} \end{cases}$$

$$x = \frac{125 \cdot 100}{50} = 250 \text{ g.} \quad \text{Jogaby: } 250 \text{ g suw gerek.}$$



Daýanç düşüňjeler: ereýjilik, ergin, doýgun ergin.



Soraglar we ýumuşlar:

- Otagdaky 650 g gandyň doýgun ergini bugardylsa, gabyň düýbünde näçe mukdar gant galar?
- KCl -yň 10°C -daky doýgun erginini nähili ýollar bilen doýgun däl ergine öwürmek mümkin?
- Natriý nitritiniň 10°C -daky ereýjiligi 80,5 g-a deň. Şu temperaturada 500 g suwda näçe natriý nitriti eremeği mümkin?

31-§. ERGINLER

● **Ergin – eredijji, 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 halynda 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 siňýändigini 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

Mehaniki garyndy	Erginler	Himiki birleşme
Üýtgäp durýan düzüm	Üýtgäp durýan düzüm	Hemişelik düzüm
Emele gelende ýylylyk bölünip çykýar ýa-da siòdirilýär	Emele gelmegi ýylylygyò bölünip çykmagy ýa-da siòdirilmegi bilen bolýar	
Düzüm böleklerini fiziki usullaryò kömeginde bölmek mümkin		Düzüm böleklerini fiziki usullaryò kömeginde bölüp bolmaýar

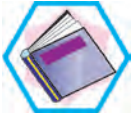
Erginleri iş ýüzünde ulananda erän maddanyň şu erginiň massasynyň näçe mukdaryny düzýändigini bilmek möhüm ähmiýete eýedir.

Erginiň düzümini dürli usullar bilen ölçemek ýa-da ölçegli (konsentrasiýalar) ululyklar bilen aňlatmak mümkin.

Erginiň düzüm bölekleri diýende garyşdyrylmagyndan ergin emele gelýän arassa maddalar düşünilýär. Munda köpräk mukdardakysy erediji, azrak mukdardakysy erän madda diýlip kabul edilýär (33-nji surat).

Arassa suwuklykdan we gaty maddadan ergin emele getirmekde, adad, 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 agyrlyk bölek erginde bar bolan erän maddanyň massa ülüşlerinde, 100 g erginde erän maddanyň göterimlerinde, 1 l erginde erän maddanyň mollarynyň sany bilen aňladylýar.



Daýanç düşüňjeler: ergin, eredijji, erän madda, konsentratsiya.

Soraglar we ýumuşlar:

1. Erginiň kesgitlemesini düşündirip beriň.
2. Ergin nähili düzüm böleklerden ybarat?
3. Erginler mehaniki garyndylardan we himiki birleşmelerden nämesi bilen tapawutlanýar we meňzeýär?



32-Ş. ERGINDE ERÄN MADDANYŇ MASSA ÜLŞI, GÖTERIM, MOLÝAR KONSENTRASIÝASY

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



36-njy surat. Sinkiò dürli konsentrasiýaly kükürt kislotasynyò ergini bilen täsirle^oi.

Himiýada köplenç doýgun däl erginlerden peýdalanylýar.

- Doýgun ergin – berlen temperaturada artykmaç eräp bilmeýän ýagdaýyndaky ergin.
- Erän maddanyň mukdary gaty az bolsa — oňa suwuklandyrylan ergin diýilýär.
- Erän maddanyň mukdary ýeterli derejede ýokary bolsa — konsentrirenen ergin diýlip atlandyrylýar (36-njy surat).

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

1. **Massa üleş (w)** – erän madda massasyny (m_1) erginiň massasyna (m_2) gatnaşygy bolup, adatda 1-den kiçi sanlarda aňladylýar: $w < 1$; $w = \frac{m_1}{m_2}$.
2. **Göterim konsentrasiýasy (C, %)** – erän maddanyň massasynyň (m_1) erginiň massasyna (m_2) gatnaşygynyň göterimlerde aňladylmagy. Munda erginiň massasy 100% bolýar diýip alynýar, diýmek $C \% < 100$.

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

Erginiň massasy ereýjiniň we eredijjiniň massalarynyň jemine deň bolanlygy sebäpli formulany aşakdaky görnüşde-de ýazmak mümkin:

$C\% = \frac{m_{\text{eruvchi}}}{m_{\text{eruvchi}} + m_{\text{erituvchi}}} \cdot 100\%$. Erginler suwuk halynda bolanlygyndan olaryň massasyny terezide çekenden görä, onuň göwrümini ölçemek aňsadrakdyr. Şonuň üçin erginiň dykzlygy esasynda göwrüm birlige geçilýär.

Erginiň massasy, göwrümi we dykzlygy esasyndaky baglanyşyk aşakdaky formula laýyk gelýär. $m = V \cdot \rho$. Bu ýerde m – erginiň massasy, V – erginiň göwrümi, ρ – erginiň dykzlygy.

Alnan formulalar:

$$m = V \cdot \rho; \quad V = \frac{m}{\rho}; \quad \rho = \frac{m}{V}. \text{ Diýmek, erginiň massasy onuň göwrümi}$$

bilen dykzlygynyň köpeltmek hasylyna deňdigini bilip $C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$ formulany aşakdaky görnüşde aňladyp, amalda ulanyp bileris. $m_2 = V \cdot \rho$

$$C\% = \frac{m_1}{V \cdot \rho} \cdot 100\% \quad \text{ýa-da} \quad w = \frac{m_1}{V \cdot \rho}$$

3. Molar konsentratsiya (C_M) – erän madda mukdarynyň (*mollarda* – M) erginiň göwrümine (V) gatnaşygy, ýagny 1 l (1000 ml) erginde 1 mol

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

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 ösümlükleriň bedeniniň 50—75% bölegini dürli erginler şeklindeki suw düzýär.

Janly organizmleriň öýjügiň 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 çeşmämiz 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 medisina da 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 ýaşayşyny dürli amatlyklar bilen üpjün etmekde giňden ulanylýar, meselem, kislotalaryň we esaslaryň erginleri ýönekeý energetik akumulýatorlarda ulanylyp, hereket serişdelerini, awtomobilleri elektrik energiýasy bilen üpjün etmäge mümkinçilik 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 esasyň hem eredijiler düzýär. Olaryň ählisi erginlerdir.

Umuman alanda adamyň durmuşy erginler bilen baglanyşyklydyr.



Daýanç düşüňjeler: doýgun ergin, doýgun däl ergin, suwuklandyrylan ergin, konsentrirenen ergin, konsentrasiýa, massa ülşi, göterim konsentrasiýasy, molýar konsentrasiýa..



Soraglar we ýumuşlar:

1. Erginiň düzümini aňladýan ölçegsiz ululyklary düşündiriň.
2. Erginiň düzümini aňladýan ölçegli ululyklary düşündiriň.
3. 30 g şeker 170 g suwda eretmek arkaly näçe göterimli ergin alynýar?
4. 50 g ergini bugartmak arkaly 10 g gury duz alyndy. Bugartma üçin alnan ergini göterim konsentrasiýasyny anyklaň.



5-nji amaly sapak.

1. ERÄN MADDANYŇ KONSENTRASIÝASY MÄLIM BOLAN ERGINLERINI TAÝÝARLAMAK



37-nji surat. Maddanyò erginini taýýarlamak.

Nahar duzunyň ergininiň taýýarlanylyşy.

1. Massa ülşi 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 (37-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.

2. TOPRAGYŇ SUWLY ERGININIŇ TAÝÝARLANLYŞY WE ONDA AŞGARYŇ BARLYGYNÝŇ ANYKLANYLYŞY

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

Toprak ergininiň taýýarlanylyşy.

5 g töwereginde topragyň nusgasy terezide çekilip alynýar we probirka salynýar. Soňra 1 Mli kaliý hloridi ergininden 12,5 ml alyp probirka guýulýar. Probirkanyň agzy dyky bilen ýapylyp, içindäki garyndynyň gowy garylmany üçin bir sellem dyngysyz çaykalýar. 10 minutlap dync goýlan probirkanyň diwaryndaky toprak galyndylaryny ýuwup gabyň düýbüne düşürmek üçin ol öz okunyň daşynda gyşardylan ýagdaýda aýlandyrylýar. Şondan soň probirka ertire çenli şatiwe berkidilen ýagdaýda galdyrylýar.

Topragyň erginini süzgüçden geçirmek bilen almak. Süzgüç kagyz taýýarlaň, taýýarlanan süzgüji şatiwiň halkasyna berkidilen stakana goýuň. Topragyň suwly erginini ýuwaşjadan guýuň. Topragyň suwda ermeýän 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 konsentrasıyasy nähili bolar?

Çözülüşi:

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

rim konsentrasıyasyny tapýarys. Munuň üçin erän 50 g nahar duzy we eredijji 450 g suwuň massasyny goşup, 500 g ergin emele gelendigini 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 kölleriniň suwundaky duzlaryň konsentrasıyasy 4% -i düzýär. 10 kg şeýle kölüň suwy bugardylanda näçe duz galýar?

Çözülüşi:

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

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

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 konsentrasıyasyny tapmak. Molýar konsentrasıya

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

Çözülüşi:

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

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

2) 2 litr (2000 ml) erginde 16 gram NaOH erän ýagdaýda bolýandygy meseläniň ertinden mälim. 1 litr (1000 ml) eýle erginde erän NaOH -yň massasyny bilmeli.

{ 2000 ml erginde – 16 g NaOH erän.
{ 1000 ml erginde – x g NaOH erän.

$$x = \frac{1000 \cdot 16}{2000} = 8 \text{ g NaOH bor.}$$

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

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

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

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

2. Kalsiy hloridiniň konsentrasiýasy 2 mol/l bolan 500 ml erginini taýýarlamak üçin näçe duz gerek? Şeýle ergini nädip taýýarlamaý?

Çözülişi:

1) $M(\text{CaCl}_2) = 111 \text{ g/mol.}$ 2) 2 mol $\text{CaCl}_2 = 222 \text{ g.}$

3) 2 mol/l diýildigi 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 da 222 g duz bolsa,

{ 500 ml da x g duz bolýar: $x = \frac{500 \cdot 222}{1000} = 111.$ Jogaby: 111 g.

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.

Özbaşdak çözmek üçin meseleler

1. Dermanhanalarda satylýan ýodly ergin ýoduň spirtäki 10%-li ergindir. 500 g şeýle ergini taýýarlamağa 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 (dykzlygy $1,056 \text{ g/sm}^3$) molýar konsentrasiýasyny tapyň?
5. 200 g 10%-li duz ergini şu duzuň 300 g 20%-li ergini bilen garyşdyrylanda alnan täze ergindäki duzuň massa ulşüni %-lerde anyklaň.
6. 5 g nahar duzy 35 g suwda eredildi. Netijede emele gelen ergindäki ereýjiniň massa ulşüni we erginiň göterim konsentrasiýasyny anyklaň.
7. Natriý sulfat duzunyň 6,5 göterimli 50 g ergininiň düzüminde näçe duz bolýar?
8. 3 göterimli 200 g kalsiý hlorid duzunyň erginini taýýarlamak üçin näçe gury duz we näçe göwürüm suw gerek?

IV BAR BOÝUNÇA TEST ÝUMUŞLARY

1. A g duz B g suwda eredildi. Ereýjiniň ergindäki massa ulşüni 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. Kislodor.
A. 1, 2, 4. B. 3, 5. C. 2, 3. D. 4.

5. Ereýjilik näme?

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

6. 100 g erginde 34 g duz erän ýagdaýda bolsa, onuň göterim konsentrasiýasy näçä deň?

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

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

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

8. Erginde erän maddanyň massa ulşy 0,034 ga deň bolsa, onuň göterim konsentrasiýasy näçä deň?

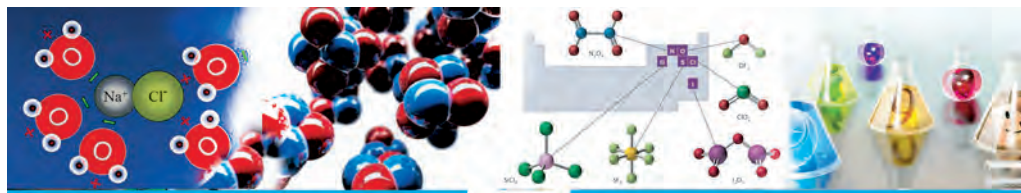
- A. 0,034. B. 0,34. C. 3,4. D. 34.

9. 4°C-daky 18 g suwuň göwrümünü anyklaň. Bu mukdar suw 100°C-dan ýokary temperaturada nähili göwrümi eýelär?

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

10. Gys 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.



V
BOB

ORGANIKI DÄL MADDALARYŇ IŇ MÖHÜM KLASLARY

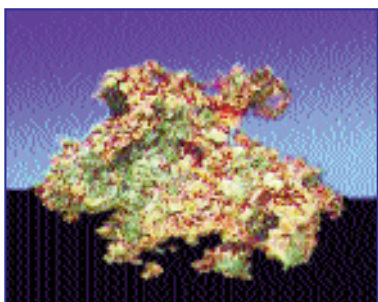
5.1. MADDALARYŇ TOPARLARA BÖLÜNIŞI

33-Ş. METAL DÄLLER WE METALLAR



38-nji surat. Sada we çyl°yrmly maddalaryò nusgalary:
1-kaliý bihromat; 2-kaliý hlorid; 3>mis (II)-oksidi; 4>hek da°y;
5>sink metalynyò bölejikleri; 6-kömür; 7>mis kuporosy; 8-kükürt.

Ähli organiki däl maddalar düzümine görä sada we çylşyrymly maddalara bölünýärler (38-nji surat). Bu barada biz «Sada we çylşyrymly maddalar» temasynda başlangyç düşüňjeleri özleşdiripdik (26-njy sahypa, 7-Ş):



39-njy surat. Tebigy mis bölegi.

Sada maddalar häsiýetlerine görä metallara we metal dällere bölünýär.

Metallar diňe metallaryň atomlaryndan ybarat bolýar: meselem, mis – Cu (37-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.

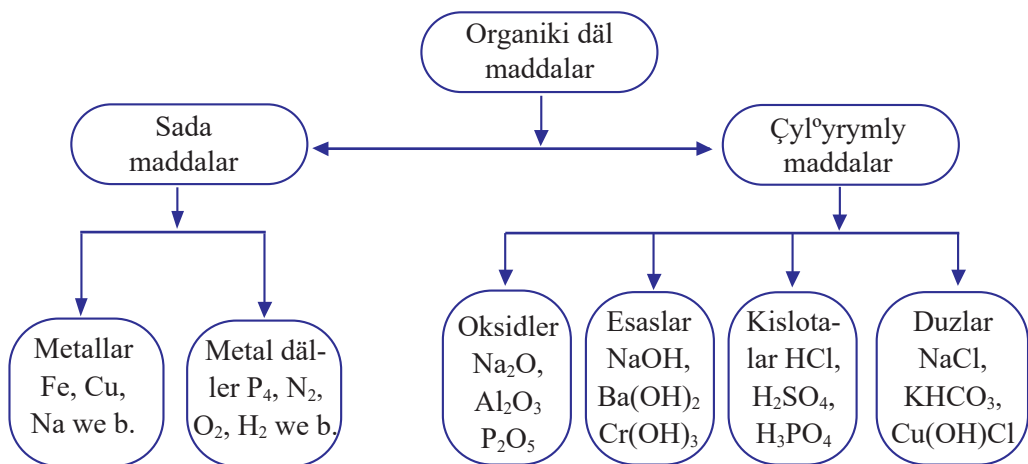
Metallar we metal däller köplenç garşylykly bolan dürlüçe fiziki we himiki häsiýetlere eýedir (bu olaryň atomlarynyň elektron gurluşynyň dür-lüligi bilen düşündirilýär).

9-njy jedwel

Metallaryň we metal dälleriň käbir häsiýetleriniň deňeşdirilişi

Sada maddalar	Agregat haly (n.ş.)	Käbir fizik häsiýetleri	Kristal gözenegi	Bag görnüşi
Metallar	Hg we Fr -dan başga ählisi gaty	Metal ýaldyrawuk, ýylylyk we elektrik geçirijilik, plastiklik, süýnjilik	Metal	Metal
Metal däller	Gaty (kükürt S ₈ , fosfor P ₄ , ýod J ₂ we b.) Suwuk (brom Br ₂) Gaz ^o ekilli (hlor Cl ₂ , kislorod O ₂ , ozon O ₃ , wodorod H ₂ , azot N ₂)	Metal ýaldyramaýar, ýylylyk we elektrik geirijiligi pes ýa-da ýok	Atom (almaz, bor) Molekulýar (gaty hlor, azot, kislorod üçin)	Polýar däl kowalent

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



ÇYLŞYRYMLY MADDALARYŇ TOPARLARA BÖLÜNIŞI

Kislorod sada maddamy ýa-da çylşyrymly maddamy? Suw nähili? Näme üçin?

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 alamatlaryna, toparlaryna) garap aşakdaky klaslara bölünýär: ok-sidler, esaslar, kislotalar, duzlar.

Çylşyrymly maddalar sada maddalardan düýpgöter tapawutlanyp, olary sada maddalara çenli dargatmak mümkin. Çylşyrymly maddalaryň arasynda berk baglanyşyk 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 düşüňjeler: organiki däl madda, sada madda, çylşyrymly madda, metal, metal däl, binar birleşme, funksional belgi, funksional topar, oksid, esas, kislota, duz, karbonat, sianid, karbid.

Soraqlar 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. Özbegistanda sada maddalar hökmünde haýsy elementler gaýtadan işlenýär?
6. Nähili maddalar çylşyrymly maddalar diýlip atlandyrylýar?
7. Çylşyrymly maddalary binar we funksional toparly birleşmelere bölende nämä esaslanýlýar?
8. Siz ýaşayan gurşawda duşan organiki däl çylşyrymly maddalary aýdyp beriň.
9. Özbegistanda nähili organiki däl çylşyrymly maddalar öndürilýär we gaýtadan işlenýär?
10. Aşakdaky çylşyrymly maddalaryň düzümindäki her bir elementiň massa ulşuni anyklaň: Al_2O_3 ; $\text{Ba}(\text{OH})_2$; H_3PO_4 ; KNO_3 .
11. 5 mol azotyň massasyny we normal şertdäki göwrümünü anyklaň.

5.2. OKSIDLER

34-Ş. OKSIDLERIŇ DÜZÜMI, GURLUŞY WE ATLANDYRYLYŞY

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

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

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

MgO	Al ₂ O ₃	CO ₂	P ₂ O ₅
Mg = O	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{Al} \backslash \\ \quad \text{O} \\ \quad / \\ \text{Al} \backslash \\ \quad \quad \text{O} \end{array}$	O = C = O	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{P} = \text{O} \\ \quad \backslash \\ \quad \text{O} \\ \quad / \\ \text{P} \backslash \\ \quad \quad \text{O} \end{array}$
Magniý oksidi	Alýuminiý oksidi	Uglerod (IV)-oksidi	Fosfor (V)-oksidi

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

Eger element üýtgäp durýan walentlige eýe bolup, birnäçe hili oksidleri emele getirse, elementiň adyndan soň onuň walentligi ýaýyň içinde rim sifri bilen görkezilýär we ýaýdan soň çyzyjak goýulýar hem-de oksidi sözi ýazylýar: CO₂ – uglerod (IV)-oksidi, CO – uglerod (II)-oksidi, P₂O₅ – fosfor (V)-oksidi, P₂O₃ – fosfor (III)-oksidi.

Elementiň adyna kislorodyň sanyň grekçe sanlarda aňladylyşyny goşup hem oksidleri atlandyrmak bolar: CO₂ – ugle-rod dioksidi, SO₂ – kükürt dioksidi, SO₃ – kükürt trioksidi, RuO₄ – ruteniý tetraoksidi.

Oksidleri atlandyrmakda tebigatda duşuşy ýa-da durmuşda ulanylyşy, tary-hy atlaryndan hem peýdalanylýar: sön-dürilmedik hek – CaO; H₂O – suw; SiO₂ – çäge, kwars; MgO – magneziýa; Fe₂O₃ – gyzyl demir magdan (40-njy surat).



40-njy surat. Fe₂O₃ gyzyl demir magdany mineraly.



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

Soraglar 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.

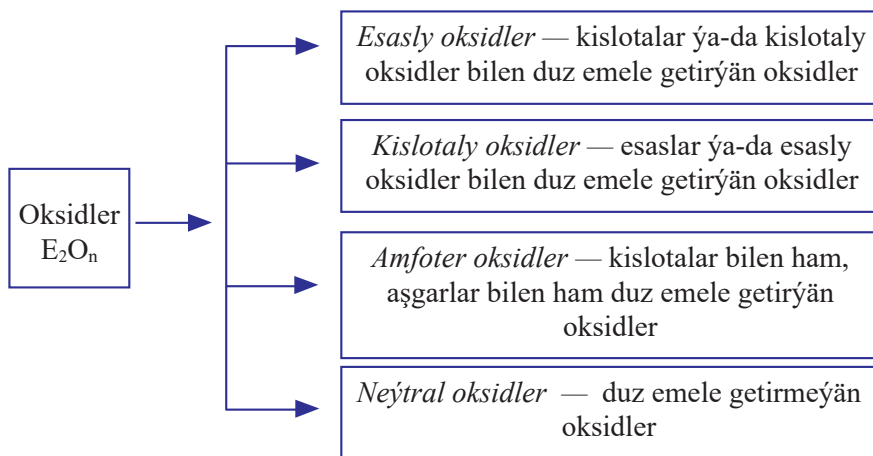
35-Ş. OKSIDLERIŇ TOPARLARA BÖLÜNIŞI

Oksidler himiki häsiýetlerine görä duz emele getirýän we duz emele getirmeýän 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 getirmeýän 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, amfoter oksidleriň käbir häsiýetleri

Oksidleriò häsiýetleri	Oksidler		
	Esasly	Kislotaly	Amfoter
Agregat haly	Gaty	Gaty, suwuk, gaz	Gaty
Gidroksidleriò häsiýetleri	Esas	Kislota	Kislota-esas häsiýetlerini namoyon qiladi
Aşgar bilen täsirleşimegi	Täsirleşmeýär	Täsirleşip duz emele getirýär	Täsirleşip duz emele getirýär
Kislota bilen täsirleşimegi	Täsirleşip duz emele getirýär	Täsirleşmeýär	Täsirleşip duz emele getirýär
Esasly oksidler bilen täsirleşimegi	Täsirleşmeýär	Täsirleşip duz emele getirýär	Täsirleşip duz emele getirýär
Kislotaly oksid bilen täsirleşimegi	Täsirleşip duz emele getirýär	Täsirleşmeýär	Täsirleşip duz emele getirýär



Daýanç düşüňjeler: duz emele getirýän oksid, duz emele getirmeýän oksid, esasly oksid, kislotaly oksid, amfoter oksid, neýtral oksid.

Soraglar 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 gelýän 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.

36-Ş. OKSIDLERIŇ ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI**Oksidleriň alnyşy.**

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



2. Çylşyrymly maddalaryň kislorod 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, gidratlar y-suwda ereýän esaslary (aşgarlary) emele getirýär:



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



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



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



5. Metallaryň oksidleri metal dälleriň oksidleri bilen täsir edişip duzy emele getirýär:



Soraqlar we ýumuşlar:

1. Uglerod (IV)-oksidini nähili ýollar bilen almak mümkin?
2. Aşakdaky shemany amala aşyrmak üçin 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 ýüze 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 reaksiya girişýär we munda näçe gram mis emele gelýär?

37-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 halýndan — «gury buzdan» peýdalanylýar. Kömürturşy gazy kir ýuwýan sodany, içilýän sodany we beýleki ençeme maddalary öndürmek üçin çig mal hökmünde ulanylýar (41-nji surat).



41-nji surat. «Gury buz» we onuň fenolftaleini aşgar ergini bilen täsirleşip, neýtrallaşmagy we indikatoryò reòkiniò ýitmegi.

Kremniý (IV)-oksidi – SiO₂.

Kremniý (IV)-oksidi hem tebigatda giň ýaýran oksid bolup, esasan, çäge şeklinde duşýar. Çäge iň möhüm gurluşyk materialy hasaplanýar. Kremniýniň bu oksidiniň kristal gurluşynyň özboluşly görnüşine kwars diýlip, ultramelewşe şöhlelerini doly geçirmek aýratynlygyna eýe bolandygy üçin medisnada ultramelewşe şöhlesi bilen işleýän asbaplarda ulanylýar. Kyn suwuklanýan bolmagy ondan himiki çüýşe gaplary taýýarlamaga 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 materialdyr.

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 halynda duşmaýar. Ony demir kolçedany ýakylanda emele gelýän sulfit anhidridi (kükürt (IV) oksidi — SO₂) oksidlenip alynýar. Esasan kükürt kislotasyny öndürmekde ulanylýar. Kükürt kislotasy bolsa ençeme başga maddalary, dermanlyk preparatlary almakda esasy çig mallardan hasaplanýar, individual ýagdaýda awtomobilleriň akkumulýator batareýalarynda ulanylýar.



42-nji surat. NO₂ nyò gaz haly we buzly gurawdaky ýagdaýy.

Azot (IV)-oksidi – NO₂.

Bu oksid tebigatda duşmaýar (40-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 çişme hasaplanýar

5.3. ESASLAR

38-Ş. ESASLARYŇ DÜZÜMI, GURLUŞY WE ATLANDYRYLYŞY

- Esaslar diýip metal atomy we bir ýa-da birnäçe gidroksogruppalardan emele gelen çylşyrymly maddalara aýdylýar (ammoniy gidroksidi NH_4OH hem şu maddalaryň toparyna girýär).
- Esaslaryň düzümindäki gidroksogruppalaryň 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 gidroksogruppanyň sanynyň grekçe sanlarda aňladylýşyny goşup hem gidroksidleri atlandyrmak bolar: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – kalsiý digidroksidi; $\text{Bi}(\text{OH})_3$ – wismut trigidroksidi.



Daýanç düşüňjeler: metal atomy, gidroksotopar, gidroksidiň ady.

Soraglar we ýumuşlar:

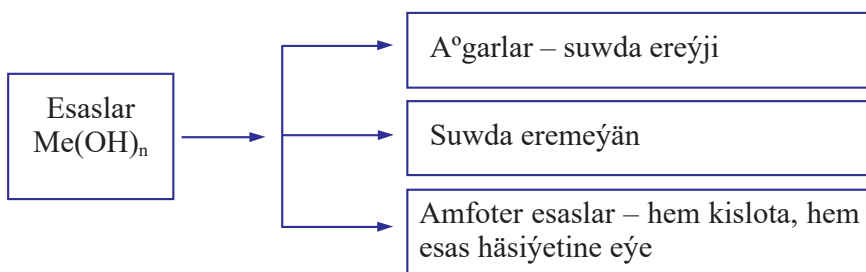
1. Nähili maddalar esaslar diýlip atlandyrylýar?
2. Esaslar nähili atlandyrylýar?
3. Bariý gidroksidi, kaliý gidroksidi, kalsiý gidroksidi, lantan gidroksidi, toriý gidroksidleriniň empirik formulasyny we grafiiki şekillendirilişini ýazyň.
4. Aşakdaky oksidlere laýyk gelyän esaslaryň formulalaryny we atlaryny ýazyň: CaO , Li_2O , FeO , Al_2O_3 .



39-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 diýilýär (NaOH, KOH).
- Suwda eremeýän esaslara galan ähli esaslar degişlidir ($\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, ..).
- Amfoter esaslar bolsa hem kislota, hem esas häsiýetlerini ýüze çykarýar ($\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$...)



Suwda ereýän esaslar deri we dokumalary iýmek häsiýetine eýe bolany üçin iýiji aşgar diýlip atlandyrylýar.

KOH – iýiji kaliý.

NaOH – iýiji natriý.

Aşgarlar bilen işlände ägä bolmaly!



Daýanç düşüňjeler: aşgar, suwda eremeýän esas, amfoter esas.

Soraglar we ýumuşlar:

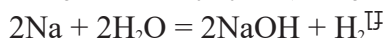


1. Esaslary nähili klaslara bölmek mümkin?
2. Suwda ereýän esaslar nähili umumy at bilen atlandyrylýar?
3. Amfoter esaslaryň häsiýetleri olary emele getiren metallaryň Periodik sistemadaky orny bilen baglymy?
4. Alýuminiý, hrom, sink metallaryny emele getiren amfoter esaslaryň formulalaryny ýazyň we olaryň amfoterlik häsiýetini görkezýän reaksiýa deňlemelerini getirň.
5. Düzümi aşakdaky ýaly bolan esasyň formulasyny anyklaň: Mn–61,8%; O–36%; H–2,22%.

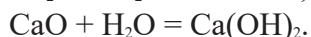
40-Ş. ESASLARYŇ ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

Alnyşy.

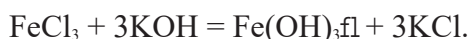
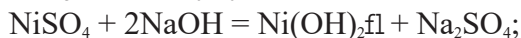
1. Aşgar we aşgar-ýer metallarynyň suw bilen täsir edişmegi netijesinde alynýar (43-nji surat):



2. Esaslar aşgar we aşgar-ýer metallarynyň oksidleriniň suw bilen täsir edişmegi netijesinde hem alynýar:



3. Suwda eremeýän esaslar duzlaryň suwdaky erginini aşgarlar bilen täsir edişmegi netijesinde alynýar:



Fiziki häsiýetleri.

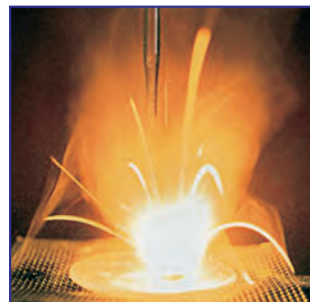
Esaslar – dürli reňklere eýe bolan gaty maddalardyr: KOH, NaOH, Ca(OH)₂ – ak reňkli, Ni(OH)₂ – ýaşyl reňkli, Fe(OH)₃ – goňur reňkli maddalar we ş.m.

Aşgar we aşgar-ýer metallaryň (berilliy we magniýden başga) gidroksidleri suwda ereýär. Galan esaslar suwda eremeýär ýa-da gaty haýal ereýär. Gaty esaslar kristal gözenekleriniň düwünlerinde metal ionlary we gidroksid ionlary durýar.

Himiki häsiýetleri.

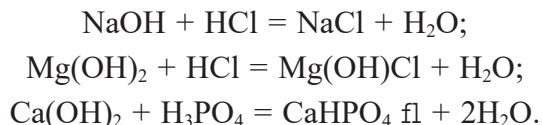
1. Suwda ereýän esaslar indikatorlaryň reňkini üýtgedýär. Meselem, fenolftaleiniň suw-spirtili ergini islendik suwda ereýän esasyň täsirinde al reňke girýär:

Indikator ady	Neýtral ergindäki reňki	Aşgar ergindäki reňki
Lakmus	Benewşy	Gök
Metilmämişi	Goýy sary	Sary
Fenolftalein	Reňksiz	Gülgün

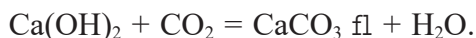


43-nji surat. Na-ge suwuò täsiri.

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 suw emele getirýär (bu reaksiýa hem neýtrallaşma reaksiýasyna mysal bolýar):

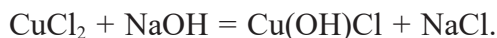


4. Aşgarlar duzlar bilen täsirleşýär we täze esas hem-de duz (şertine garap orta ýa-da esasly) emele getirýär:

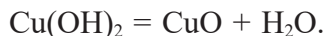
A. Orta duz



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.

Soraglar we ýumuşlar:



1. Nähili maddalar esaslar diýlip atlandyrylýar?
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 gelyär?

41-Ş. IŇ MÖHÜM ESASLARYŇ ULANYLYŞY

Natriý gidroksidi (iýiji 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. Iýiji natriý bilen iş salyşanda gaty ägä bolmak gerek!

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 (iýiji kaliý) – KOH.

Ak reňkli, suwda gaty gowy ereýän gaty madda. Häsiýetleri taýdan iýiji natriýe örän meňzeşdir. Senagatda iýiji natriý ýaly kaliý hloridi duzunyň ergininden elektroliz edip alynýar. Onuň täsir güýji iýiji 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 süydi» diýlip atlandyrylýar) we aşgar gurşawa eýe bolýar. Senagatda hek daşyny ýakyp alynýan kalsiý oksidi — söndürilmedik hek (ýa-da ýönekeý hek) suw bilen täsirleşmeden emele gelyär:



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.



Soraglar 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

42-§. KISLOTALAR DÜZÜMI, GURLUŞY WE ATLANDYRYLYŞY

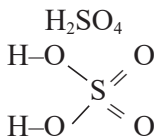
- Kislotalar diýip düzümde metal atomlaryna çalyşyp bilýän wodorod atomlaryndan hem-de kislota galyndysyndan ybarat bolan çylşyrymly maddalara aýdylýar.
- Kislotalaryň düzümindäki wodorodyň atomlarynyň sany kislota galyndysynyň walentligine san taýdan deň bolýar, çünki wodorod bir walentlidir.
- Kislotalar 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.

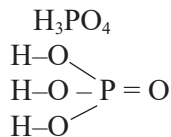
Kislotalaryň empirik we grafiki teswirleşişini aşakdaky ýaly aňlatmak mümkin:



Duz kislotasy



Kükürt kislotasy



Ortofosfat kislota

Atlandyrylyşy. Kislotalaryň ady kislota galyndysynyň adyndan getirip çykarylýar. Munda aşakdaky esasy kislota galyndylarynyň ady we şoňa

laýyk gelýän kislotalaryň ady hem-de olaryň formulalary berlen jedwelden peýdalanýarys (kislota galyndylarynyň walentligi çyzyjaklar bilen görkezilen):

11-nji jedwel

Kislotalar atlary

Laýyk kislota ady	Kislota formulasy	Kislota galyndysy formulasy	Kislota galyndysy ady
Ftorid kislotasy	HF	-F	Ftorid
Duz kislotasy	HCl	-Cl	Hlorid
Bromid kislotasy	HBr	-Br	Bromid
Ýodid kislotasy	HJ	-J	Ýodid
Sianid kislotasy	HCN	-CN	Sianid
Kükürt kislotasy	H ₂ S	=S	Sulfid
Sulfit kislotasy	H ₂ SO ₃	=SO ₃	Sulfit
Kükürt kislotasy	H ₂ SO ₄	=SO ₄	Sulfat
Azot kislotasy	HNO ₂	-NO ₂	Nitrit
Azot kislotasy	HNO ₃	-NO ₃	Nitrat
Ortofosfat kislota	H ₃ PO ₄	PO ₄	Ortofosfat
Fosfit kislotasy	H ₃ PO ₃	= PO ₃	Fosfit
Metafosfat kislota	HPO ₃	-PO ₃	Metafosfat
Pirofosfat kislota	H ₄ P ₂ O ₇	≡ P ₂ O ₇	Pirofosfat
Dihromat kislotasy	H ₂ Cr ₂ O ₇	=Cr ₂ O ₇	Dihromat
Hromat kislotasy	H ₂ CrO ₄	=CrO ₄	Hromat
Silikat kislotasy	H ₂ SiO ₃	=SiO ₃	Silikat
Borat kislotasy	H ₃ BO ₃	BO ₃	Borat
Permanganat kislota	HMnO ₄	-MnO ₄	Permanganat
Manganat kislotasy	H ₂ MnO ₄	=MnO ₄	Manganat
Arsenat kislotasy	H ₃ AsO ₄	AsO ₄	Arsenat
Arsenit kislotasy	H ₃ AsO ₃	AsO ₃	Arsenit
Perhlorat kislotasy	HClO ₄	-ClO ₄	Perhlorat
Hlorat kislotasy	HClO ₃	-ClO ₃	Hlorat
Hlorit kislotasy	HClO ₂	-ClO ₂	Hlorit
Gipohlorit kislotasy	HClO	-ClO	Gipohlorit
Bromit kislotasy	HBrO ₂	-BrO ₂	Bromit
Perbromat kislotasy	HBrO ₄	-BrO ₄	Perbromat
Karbonat kislotasy	H ₂ CO ₃	=CO ₃	Karbonat

Diýmek, kislota ady «kislota galyndysy ady + kislota» sözləri go up 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, gipohlorit, bromit, bromat, atsetat, oksalat, karbonat.

Soraglar we ýumuşlar:



1. Kislotalar diýip nähili maddalara aýdylýar?
2. Kislotalar funksional toparly maddalara degişli diýende nämäni düşüňýärsiňiz?
3. Kislotalar nähili atlandyrylýar?
4. Aşakdaky kislotalaryň grafiki formulasyny ýazyň: H_2S , H_2SO_3 , $HClO$.

43-Ş. KISLOTALARYŇ TOPARLARA BÖLÜNIŞI

Kislotalar düzüminde kislorod atomynyň bolmagyna garap kislorodly we kislorodsyz kislotalara bölünýär:



Kislorodsyz kislotalara aşakdakylary mysal getirmek mümkin: HF , HCl , HBr , HJ , HCN , H_2S .	Kislorodly 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 esaslylygy

Bir esasly	Iki esasly	Üç esasly	Köp esasly
HF	H ₂ SiO ₃	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: kislorodsyz kislotalar, kislorodly kislotalar, bir esasly kislota, iki esasly kislota, üç esasly kislota, köp esasly kislota.

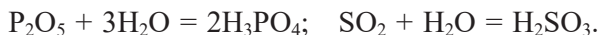
Soraglar we ýumuşlar:

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 kislota emele getirmegi mümkin?

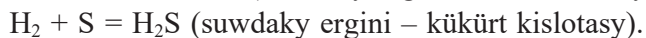
44-§. KISLOTALARYŇ ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

Alnyşy. Kislotalar aşakdaky usullaryň kömeginde alynýar:

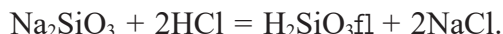
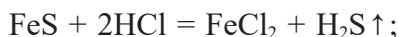
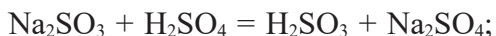
1. Kislorodly kislotalary kislotaly oksidler bilen suwuň özara täsiri netijesinde almak mümkin:



2. Kislorodsyz kislotalary metal dälleriň wodorod bilen täsirleşmesi önümlerini suwda eredip almak mümkin:



3. Kislotalary olaryň duzларыna başga kislotalary täsir etdirip almak mümkin:



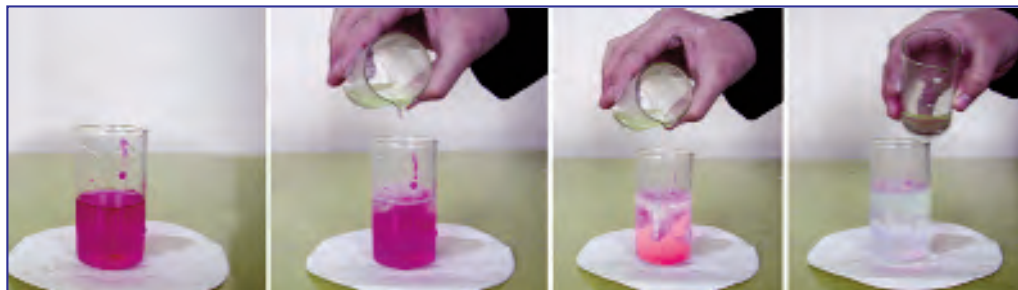
Fiziki häsiýetleri. Kislotalar gaty (borat, ortofosfat kislotalar), suwuk (kükürt, azot kislotalary) bolmagy mümkin. Olaryň köpüsi suwda gowy ere-ýär we käbir gazlaryň (wodorod hloridi – HCl, wodorod bromidi – HBr, wo-dorod sulfidi – H₂S) suwdaky erginleri hem kislotalar hasaplanýar. Kislota-nyň molekularynda wodorod kislota galyndylary bilen baglanyşykly bolýar.

Himiki häsiýetleri. Kislotalaryň himiki häsiýetleri olary ep-esli aktiw maddalardygyny görkezýär:

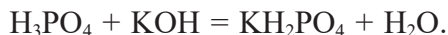
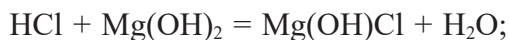
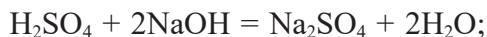
1. Kislotalar indikatorlaryň reňkini üýtgedýär. Meselem, aşakdaky jedwelde indikatorlaryň kislotalaryň täsirinde reňki üýtgeýşi getirilen.

Indikator ady	Neytral ergindäki reňki	Kislota erginidäki reňki
Lakmus	Benewşe	Gyzyl
Fenolftalein	Reňksiz	Reňksiz
Metilmämişi	Goýy sary	Gülgün

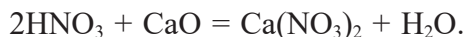
2. Kislotalar esaslar bilen täsirleşip, duz we suw emele getirýär (bu reaksiýa neýtrallaşma reaksiýasy diýlip atlandyrylýar) (44-nji surat):



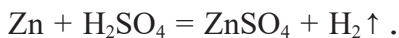
44-nji surat. Fenolftaleinli aşgar erginini kislota ergini bilen neýtrallanda indikatorýò reòkiniò ýitmegi.



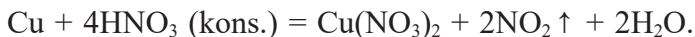
3. Kislotalar esasly oksidler bilen täsirleşýär, duz we suw emele getirýär (bu reaksiýa hem neýtrallaşma reaksiýasyna mysal bolýar):



4. Kislotalar metallar bilen täsirleşýär we duz hem-de şertine garap wodorod bölünip çykýar ýa-da başga önümlar emele gelýär (45-nji surat):



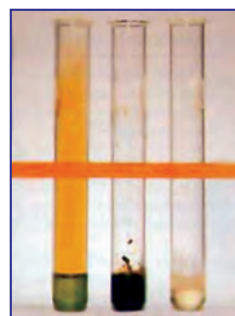
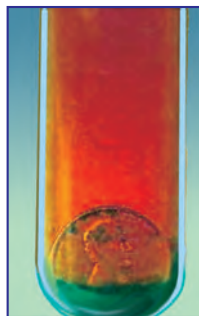
Metallaryň aktiwlik hatarynda wodoroddan çepde duran metallar ony kislotalardan gysyp çykarýar, sagda duranlary bolsa gysyp çykaryp bilmeýär we munda başga önümler emele gelýär (46-njy surat):



45-nji surat. Sinkiò kükürt kislotasynyò ergininde ereýöi we wodorodyò bölünip çyky°y.

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



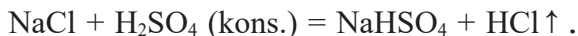
46-njy surat. Mis we başga käbir metallaryň dürli kislotalar bilen täsirleşmesi.

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 dargaýar:



Daýanç düşüňjeler: kislota, klorodly kislota, klorodsyz kislota, neýtrallaşma reaksiýasy, kislotaly oksid, turşy duz, metallaryň aktiwlik hatary.

Soraglar we ýumuşlar:



1. Kislotalaryň nähili usullar bilen alynmagy mümkin? Kükürt kislotalary, sulfid kislotalary, 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 kislotalaryndan wodorody gysyp çykarýar: kaliý, bariý, simap, demir, mis, kümüş, natriý, magniy, alýuminiý, sink?
4. Aşakdakylaryň arasyndaky reaksiýa deňlemelerini ýazyň: 1) kaliý gidroksidi + azot kislotalary; 2) kükürt kislotalary + natriý hloridi; 3) mis (II)-oksidi + kükürt kislotalary; 4) natriý gidroksidi + kremniý (IV)-oksidi; 5) duz kislotalary + magniý karbonaty.
5. 196 g mis digidroksidi bilen 73 g duz kislotalarynyň arasyndaky reaksiýadan näçe mukdar önümler emele gelýär?



6-njy amaly sapak.

KÜKÜRT KISLOTASY BILEN MIS (II)-OKSIDINIŇ, ŞEÝLE HEM, DEMİR (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 kislotasy bilen özara täsirleşmesini parallel ýagdaýda alyp barmak mümkin.

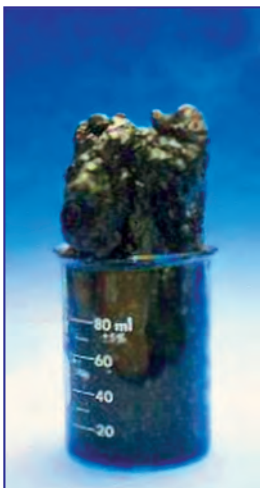
- Metall oksidleriniň kükürt kislotasy bilen täsirleşme reaksiýasy ýazylýar.
- Probirka 5 ml kükürt kislotasynyň ergininden esewanlyk bilen guýulýar. Ergin gaýnaýança gyzdyrylýar. Kükürt kislotasy bilen iş salyşanda we gyzdyrylanda gaty ägä bolmaly!
- Kükürt kislotasynyň gyzgyn erginine çüýşe taýajyk 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 gelýänçe spirt çyrasynyň ýalnynda gyzdyrylýar.
- 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 ýetirmegiň yzygiderligi 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..

45-Ş. İN MÖHÜM KISLOTALARYŇ ULANYLYŞY



47-nji surat. Kükürt kislotasynyò agaja täsiri.

Kükürt kislotasy – H_2SO_4 .

Ýag şekilli bu suwuklyk yssyz we reňksiz bolup, suwdan iki esse diýen ýaly agyr. Suwda gaty gowuy ereýär.

Kükürt kislotasy howany we dürli gazlary guratmakda, şonuň ýaly-da, dürli maddalaryň düzümindäki suwy çekip almakda ulanylýar (45-nji surat).

Kosentirlenen kükürt kislotasy derä degse, derini gaty ýakýar. Şonuň üçin kükürt kislotasy bilen iş salyşanda ätiýaçlyk çäreleri örän zerurdyr. Derä we geýimlere degmeginden saklanyň.

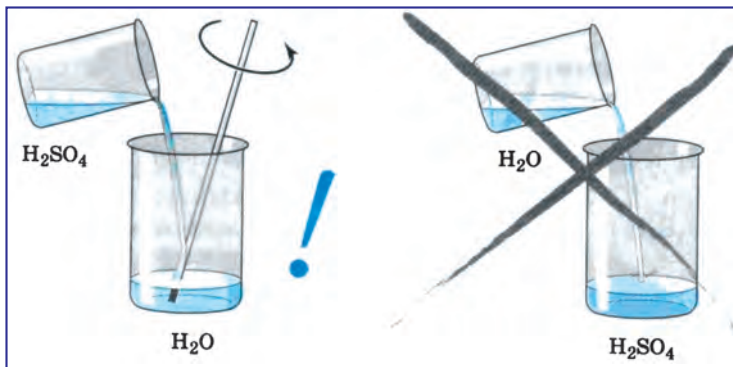
Kükürt kislotasy suw bilen garyşdyrylanda örän köp ýylylyk bölünip çykýar, onuň ergini taýýarlananda kislotany gabyň diwary boýunça damdyrmak arkaly ýu-waşlyk bilen suwa guýmaly (46-njy surat).

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, gözüňize syçramagy mümkin.

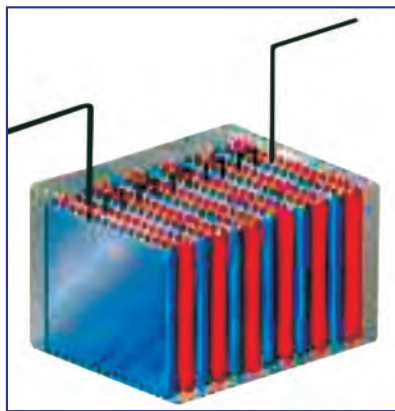
● Kislotalaryň ergini taýýarlananda kislota suwuň üstüne guýulýar.

Kükürt kislotasy halk hojalygynyň örän köp ugurlarynda giň ulanylýar, hususan-da:

● mineral dökünleri öndürmekde;



48-nji surat. Kükürt kislotasy erginini taýýarlamak.



49-njy surat. Kükürt kislotaly akkumulýator batareýalary.

- **nebit önümlerini arassalamakda;**
- **hlor öndürmek;**
- **dürli hilli duzlary we kislotalary, дәri-dermanlary öndürmekde;**
- **partlaýjy maddalary taýýarlamakda;**
- **boýaglary öndürmekde;**
- **sellýuloza öndürmekde;**
- **kislotaly akkumulýatorlary taýýarlamakda (49-njy 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 (50-nji surat). Bu kislotanyň ergininden hemişe wo-dorod hloridiniň molekulary uçup çykyp durýandygy sebäpli şeýle ýiti yslydyr. Konsentirlenen duz kislotasy-nyň ergini «tüsseleýän» kislota hem diýilýär. Onuň sebäbi hem uçup çykýan wodorod hloridiniň molekularydyr, 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:



50-nji surat. HCl gazynyò suwda eräp, duz kislotasy erginini emele getirmegi.

- metallary işläp bejermekde;
- hlорidleri 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 ýagtylygyň 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. Konsentriřlenen sowuk azot kislotasy demir, hrom we alyuminiýniň üstüni passiwleşdirýändigini sebäpli şu metallardan taýýarlanan gaplarda saklanmagy mümkin. Bu kislota altyn, platina, tantal, rodiý we iridiýden 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.



Soraglar 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.

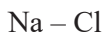
5.5. DUZLAR

46-§. DUZLARYŇ DÜZÜMI, GURLUŞY WE ATLANDYRYLYŞY

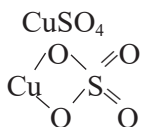
- Duzlar diýip metal atomlaryndan (ýa-da ammoniý NH_4^+) we kislota galyndysyndan ybarat çylşyrymly maddalara aýdylýar.
- Duzlar kislota adaky wodorodnyň metal atomyna ýa-da esas gidroksidiniň kislota galyndysyna çalyşmagyndan emele gelýär.
- Duzlar funksional toparly maddalara degişlidir.
- Duzlaryň 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.

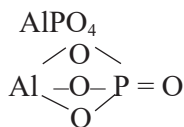
Duzlaryň empirik we grafiki teswirlenişini aşakdaky ýaly aňlatmak bolar:



Natriý hloridi



Mis (II)-sulfaty



Alýuminiý fosfaty

Atlandyrylyşy. Duzlaryň ady metal atomynyň we kislota galyndysynyň adyndan gelip çykýar.

Duzlar

13-nji jedwel

Metal atomy ady	Kislota galyndysy 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
Ammoniy	Nitrat	Ammoniy nitraty	NH ₄ NO ₃
Aluminiý	Ortofosfat	Alýuminiý fosfaty	AlPO ₄
Kaliý	Hromat	Kaliý hromaty	K ₂ CrO ₄

Kaliý	Permanganat	Kaliý permanganat	KMnO ₄
Natriý	Atsetat	Natriý atsetat	CH ₃ COONa
Kaliý	Oksalat	Kaliý oksalat	K ₂ C ₂ O ₄
Natriý	Gidrokarbonat	Natriý gidrokarbonat	NaHCO ₃
Kaliý	Gidrosulfid	Kaliý gidrosulfid	KHS
Litiý	Gidrosulfat	Litiý gidrosulfat	LiHSO ₄
Magniý	Gidrosobromid	Magniý gidrosobromid	Mg(OH)Br
Alýuminiý	Gidroksosulfat	Alýuminiý gidroksosulfat	Al(OH)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: K₂SO₄.

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: Fe(HSO₄)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: FeOHSO₄.



Daýanç düşüňjeler: metal atomy, kislota galyndysy, gidro-, gidrokso-, duz.



Soraglar 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?

47-§. DUZLARYŇ FORMULALARYNYŇ AŇLADYLYŞY

Duzlary kişlotalaryň 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 kislot galyndysynyň indeksindäki sanyň şu galyndynyň walentligine köpeltmek hasylyna deň.**

Eger A – esas galyndysy bolsa, K – kislot galyndysy; m – esas galyndysy walentligi bolsa, n – kislot galyndysy walentligi; x – esas galyndysy indeksindäki san bolsa, y – kislot galyndysy indeksindäki san: $A_x K_y$ $m \cdot x = n \cdot y$ bolýar.

$\text{Ba}_x(\text{PO}_4)_y$	$\text{Ca}_x(\text{H}_2\text{PO}_4)_y$	$(\text{MgOH})_x(\text{PO}_4)_y$
$2x = 3y$	$2x = 1y$	$1x = 3y$
$x = 3 \quad y = 2$	$x = 1 \quad y = 2$	$x = 3 \quad y = 1$
$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	$(\text{MgOH})_3\text{PO}_4$

Mysal hökmünde alýuminiý sulfat $\text{Al}_x(\text{SO}_4)_y$ duzunyň formulasyny düzmeği öwreneris:

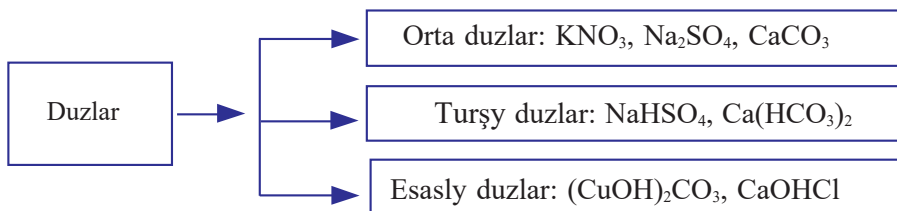
- **Alýuminiý – esas galyndysy we onuň walentligi 3-e deň. Sulfat – kislot galyndysy we onuň walentligi 2-ä deň.**
- **Alýuminiý bilen kislot galyndysynyň walentligini aňladýan sanla-ryň iň kiçi köpeldijisini tapýarys. 2 we 3 sanlarynyň iň kiçi köpeldijisi 6 bolýar.**
- **Duzuň molekulasyndaky alýuminiý atomlarynyň sany $x=6:3=2$; kislot galyndysynyň sany $y=6:2=3$.**

● **Diýmek, duzuň formulasy $Al_2(SO_4)_3$.**

Şeýle usul bilen ähli duzlaryň formulalaryny düzmek mümkin.

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 kislotanyň düzümindäki wodorodyň bir böleginiň ornuny alan, metal atomyndan hem-de wodorod we kislota galyndysyndan ybarat çylşyrymly madda. Kislotanyň 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 çylşyrymly madda. Esas düzümindäki gidroksid kislota galyndysyna çala çalyşyp emele gelýär (magniy 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) $KAl(SO_4)_2$ ýa-da $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3$.

Gyzylgan duzy – $K_3[Fe(CN)_6]$, sary gan duzy – $K_4[Fe(CN)_6]$ kompleks duzlaryň wekilleridir.



Daýanç düşüňjeler: duzuň formulasy, esas galyndysy, kislota galyndysy, metal atomy, ammoniý, duz, orta duz, turşy duz, esasly duz, goşa duz, kompleks duz.



Soraglar 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 , $LiHSO_4$, $Mg(OH)Br$, $Al(OH)SO_4$.
5. Duzlar nähili toparlara bölünýär?
6. Goşa duzlar nähili gurluşa eýe bolýar?
7. Özbegistanyň çäginde bor, hek daşy we mermer ýaly peýdaly baýlyklar köp duşýar. Bor, hek daşy we mermerleriň himiki düzümi birmeňzeş, ýagny kalsiý karbonatdyr. Onuň himiki formulasy ýazyň. Düzümindäki himiki elementleriň massa ulşuni anyklaň.

48-§. DUZLARYŇ ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

Alnyşy.

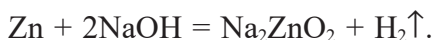
Duzlary köp usullaryň kömeginde almak mümkin. Aşakdaky jedwelde duzlary almagyň usullary getirilen.

Duzlaryň alnyşy

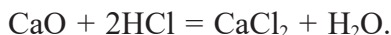
14-nji jedwel

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

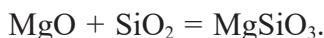
1. Metalyň metal däl bilen täsirleşmeginden: $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$.
2. Metalyň kislota bilen täsirleşmeginden: $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$.
3. Metalyň duz bilen täsirleşmeginden: $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg}$.
4. Amfoter oksidi emele getirýän metallaryň aşgarlar bilen täsirleşmeginden:



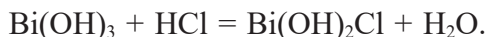
5. Esasly oksidleriň kislotalar bilen täsirleşmeginden:



6. Esasly oksidleriň kislotaly oksidler bilen täsirleşmeginden:



7. Esaslaryň kislotalar bilen täsirleşmeginden:



8. Esaslaryň kislotaly oksidler bilen täsirleşmeginden:



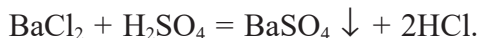
9. Aşgarlaryň duzlar bilen täsirleşmeginden:



10. Aşgarlaryň metal däller bilen täsirleşmeginden:



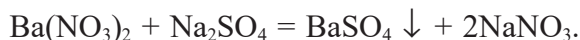
11. Duzlaryň kislotalar bilen täsirleşmeginden:



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 ukybyna eýe. Duzlaryň düzüminde kristallizasion suw bolmagy mümkin (51-nji surat).

Himiki häsiýetleri. Duzlar himiki taýdan aktiw maddalar bolup, köp özgerişlere sezewar bolýarlar.

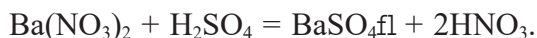
1. Duzlar aşgarlar bilen täsirleşýär. Täze duz we täze esas ýa-da esasly duz emele gelýär:



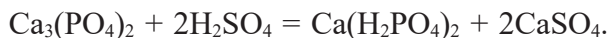
51-nji surat. Duzlaryň nusgalary: mis sulfaty CuSO_4 (1) we kristallizasion suwly mis kuporosy $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (2).



2. Duzlar kislotalar bilen täsirleşýär. Täze kislota we täze orta duz emele gelýär.

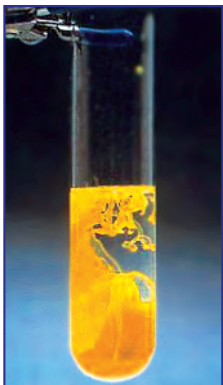


Turşy we orta duz emele gelýär:

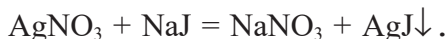


Diňe turşy duz emele gelýär: $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{NaHS}$.

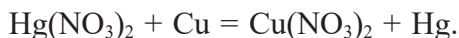
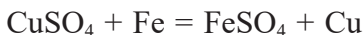
3. Duzlar özara täsirleşýär. Täze duzlar emele gelýär. Eger ereýjiligi ýaramaz duz emele gelse, bu çalyşma reaksiýalary ahyryna çenli geçýär (52-nji surat):



52-nji surat.
AgNO₃ we NaJ
dan AgJ
çökündi emele
gel'i.



4. Duzlar metallar bilen täsirleşýär: täze duz we metal emele gelýär. Metallaryň aktiwlik hatarynda duran her bir metal özünden sag tarapda duran metaly duzundan gysyp çykarýar. Ýöne özünden çep tarapda duran metallary duzlaryndan gysyp çykaryp bilmeýär. Magniýden çep ta-rapda duran metallar (Li, K, Ba, Ca, Na we b.) suw bilen reaksiýa girişmegi sebäpli duzlardan metallary gysyp çykarmak üçin ulanylmaýar.



5. Käbir duzlar gyzdyrylanda dargaýar:



Daýanç düşünjeler: duz, esas, kislota, esasly oksid, kislotaly oksid, amfoter oksid, metal, metal däl.

Soraglar we ýumuşlar:



1. Duzlary nähili usullaryň kömeginde almak mümkin?
2. Aşakdaky maddalaryň arasyndaky reaksiýa deňlemelerini ýazyň:
 - 1) demir + duz kislota; 2) kükürt kislota 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.

49-§. IÑ MÖHÜM DUZLARYÑ ULANYLYŞY

Çylşyrymly maddalaryň içinde iň köp ýaýrany we halk hojalygynda iň köp ulanylýan organiki däl maddalar duzlar bolup, Ýerdäki ýaşaýyş 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, öndürjiligi we hayllylygy artdyrýan ösdürji serişdeler hökmünde giňden ulanylýar.

Karbonatlar we silikatlar gurluşyk işlerinde dürli maksatlarda ulanylýar.

Natriý hloridi – NaCl.

Nahar duzunyň durmuşda nähili maksatlarda ulanylýandygyny bolsa hemmämiz gowy biýäris.

Nahar duzy senagatda hlor, aşgar, natriý metalyny almakda, lukmançylykda 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. Fergana azotly dökünler kärhanasy, «Nowaýyazot» P.J-de emeli usulda öndürilýär.

Senagatda dürli metallar we başga duzlary almakda hem duzlardan giň peýdalanylýar. Meselem, demriň sulfidli duzlaryndan çöýün we polat alnýar.

Respublikamyzyň çäginde, halk hojalygynda dürli maksatlarda ulanylýan duzlaryň tebigy gollary anyklandy.

- **Mermer (CaCO_3) Nurata we Gozgan kánlerinden alnýar.**
- **Nahar duzy (NaCl) we silwinit ($\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$) Hojaikon, Tubokat, Borsagelmez, Boýbiçakon, Akgala kánlerinden gazyp alnýar.**
- **Fosforit ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) Merkezi Gyzylgum, Garagat, Demirgazyk Jetitaw kánlerinden alnýar.**
- **Ençeme reňkli metallaryň sulfid duzlary Almalyk tebigy kánlerinden gazylp alnýar. Olardan bolsa metallar, kükürt we dürli hildäki himiki birleşmeleri öndürmekde peýdalanylýar.**



Daýanç düşüňjeler: duzlar, karbonatlar, silikatlar, mermer, fosforit, dökünler.

Soraglar 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.
5. 0,9% li nahar duzunyň ergine fiziologik ergin diýilýär. Bu ergin lukmançylykda nähili maksatlarda ulanylýar. 1 litr fiziologik ergin taýýarlamak üçin näçe duz we suw gerek bolýar?

V BAP BOYUNÇA 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 oksidlardan haýsylary kislotalar bilen reaksiýa girişýär?

- 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 duzларыna aşgar täsir etdirip.
D. Misiň islendik duzuna kislota täsir etdirip

5. Kalsiý gidroksidini nähili usullar bilen almak mümkin?

- A. Kalsiý metalyňa 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 kislotaşy gerek bolar?

- A. 1. B. 0,5. C. 0,25. D. 0,025.

7. Kükürt kislotasynyň himiki häsiýetini dogry aňladýan jogaby anyklaň.

- 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 haýsysynda kislota emele getirýän elementiň walentligi bāse deň?

- A. H_2SO_3 .
- B. H_2SO_4 .
- C. H_3PO_4 .
- D. H_2CrO_4 .

9. Berlen rangsiz ergin kislota ergini ekanligini nāhili bilib almak mümkin?

- 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. Metilmāmişi ergini damdyrylanda reňk emele gelmeýär

10. 5 g CaCO_3 -i gyzdyryp nāçe g CaO almak mümkin?

- A. 5,6.
- B. 2,8.
- C. 1,4.
- D. 0,7.

50-§. EKWIWALENTLIK KANUNY

● Ekwiwalent – deň bahaly diýmekdir.

Düzüminiň hemişelik kanunyna görä, birleşmeleriň emele gelmeginde onuň düzüm bölekleri bir-biri bilen berk mukdar gatnaşyklarda birigýär.

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 şunça wodorod atomlarynyň ornuny alýan mukdaryna aýdylýar.**
- Elementiň 1 ekwiwalentliginiň massasy onuň ekwiwalent massasy diýlip atlandyrylýar (wodorod üçin 1 g/mol).**

● **Ekwiwalentlik düşünjesi ylma 1820-nji ýylda iňlis alymy Wolloston tarapyndan girizilen.**

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

Ekwiwalent we ekwiwalent massany adatda birleşmeleriň düzümini öwrenip, bir elementiň ornuny başga elementden näçesi eýeleýändigini barlanyp anyklanýar. Munuň üçin elbetde şu elementiň wodorodly birleşmesinden peýdalanmak hökman däl. Ekwiwalentligi anyk bolan başga element bilen birleşmesinden hem peýdalanmak mümkin. Meselem, CaO – hek daşynda kalsiýniň ekwiwalent massasyny tapmakda O – kislorodyň bir ekwiwalent massasy $8 g/mol$ bolýandygyny bilsek, $40 g/mol$ Ca -e $16 g/mol$ O dogry gelse, $8 g/mol$ O-a $20 g/mol$ Ca ekwiwalent massasy dogry gelýär.

Köp elementler dürli gatnaşyklarda bir-biri bilen birigip, birnäçe birleşme emele getirýär. Diýmek, elementler haýsy birleşmede näçe mukdar-da bolmagyna garap hasaplanan ekwiwalentligi we ekwiwalent massasy dürlüçe bahalara eýe bolmagy mümkin. Şeýle ýagdaýlarda şol bir elementiň dürli birleşmelerdäki ekwiwalentligi (ekwiwalent massasy) bir-birine görä onçakly uly bolmadyk bitin sanlardan ybarat bolýar. Uglerodyň iki birleş-mesi bolan ys gazy – CO we kömürturşy gazy – CO₂-de onuň ekwiwalent massasy degişlilikde $6 g/mol$ we $3 g/mol$, olaryň gatnaşygy bolsa 2:1 -i düzýär.

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

Diýmek, maddalar bir-biri bilen öz ekwiwalentlerine degişlilikde özara täsirleşýär. Bu ekwiwalentlik kanuny diýlip atlandyrylýar.

- **Maddalar bir-biri bilen olaryň ekwiwalentlerine proporsional mukdarlarda täsirleşýärler (139-nji sahypa garaň).**
- **Özara täsirleşýän maddalaryň massalary (göwrümleri) olaryň ekwiwalent massalaryna (göwrümine) proporsionaldir.**
- **Ekwiwalent göwrüm – maddanyň 1 ekwiwalentligi eýeleýän göwrüm bolup, gaz haly üçin ulanýar (1 ekwiwalent göwrüm H₂ – $11,2 l/mol$, O₂ – $5,6 l/mol$).**



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

Soraglar we ýumuşlar:



1. Ekwiwalent düşünjesi nämäni aňladýar?
2. HCl, H₂S, NH₃, CH₄ -däki elementleriň ekwiwalentligini we ekwiwalent massalaryny hasaplaň?
3. Hloruň ekwiwalent massasy 35,45 g/mol-a deň. 1,5 g natriý hlory bilen täsirleşip, 3,81 g nahar duzuny (NaCl) emele getir-se, natriýniň ekwiwalent massasyny we ekwiwalentligini tapyň.

Ekwiwalentler kanunyna degişli meseleleri çözmek

- Maddanyň ekwiwalentligi diýende onuň şol reaksiýada wodorodyň 1 g (E(H)=1) ýa-da kislorodyň 8 g (E(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% kislorod bar. Kislorodyň ekwiwalentligi 8-e deň bolsa, alýuminiýniň ekwiwalentligini tapyň.

Çözülişi:

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

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

Diýmek, Al -niň ekwiwalentligi 9 -a deň.

Özbaşdak çözmek üçin meseleler

1. Demir köp birleşmelerde üç walentli bolýar. Onuň ekwiwalentligini anyklaň.
2. Aşakdaky birleşmeleriň ekwiwalentligini anyklaň: Cr₂O₃, CrO₃, Pb(OH)₂, HPO₃, AlPO₄, Mg₃(PO₄)₂, KClO.

3. 1 g metal suw bilen doly reaksiýa girişip, 0,05 g wodorody gysyp çykardy. Metalyň ekwiwalentligini anyklaň. Eger metal iki walentli bolsa, onuň atom massasy näçä deň bolýar?

4. Gurşun oksidiniň düzümünde 86,6% gurşun bolýar. Bu birleşmedäki gurşunyň ekwiwalentligini we walentligini anyklaň.

Sada we çylşyrymly maddalaryň ekwiwalentligini hasaplamak

1. Sada maddalaryň, elementleriň ekwiwalentligini kesgitlemek.

Himiki elementiň ekwiwalentligi (E), otnositel atom massasy (A_r) we walentligi (V) arasynda özara baglylyk bolup, ol aşakdaky formula görnüşinde aňladylýar:

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

Meselem, A_1 -iň $A_r = 27$ we walentligi $V = 3$ bolsa, onuň ekwiwalentligi

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

Elementiň walentligi üýtgäp durýan bolsa, şoňa laýyklykda ekwiwalentligi hem üýtgeýär. Meselem, misiniň bir we iki walentli ýagdaýyna laýyklykda ekwiwalentligi 64 we 32 bolýar.

2. Oksidleriň ekwiwalentligini anyklamak.

Oksidleriň ekwiwalentligini tapmak üçin şu oksidi emele getirýän element sany (n) we onuň walentligi (V) köpeltmek hasyly anyklanyp, oksidniň otnositel molekulýar massasy (M_r) şu köpeltmek hasylyna bölünýär:

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

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

3. Esaslaryň ekwiwalentligini kesgitlemek.

Esaslaryň ekwiwalentligini tapmak üçin esasyň otnositel molekulýar massasy (M_r) gidroksil toparyň sanyna (n) bölünýär:

$E(\text{esas}) = \frac{M_r}{n(\text{OH})}$. Meselem, Cu(OH)₂ -niň ekwiwalentligini tapýan bolsak:

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

4. Kislotalaryň ekwiwalentligini kesgitlemek.

Kislotalaryň ekwiwalentligini tapmak üçin kislotalaryň odnositel molekulýar massasyny (M_r) kislotanyň düzümindäki wodorod atomlarynyň sanyna, ýagny kislota esaslylygyna bölmeli:

$$E(\text{kislota}) = \frac{M_r}{n(\text{H})}; \text{ meselem, } \text{H}_3\text{PO}_4 \text{ -üň ekwiwalentligi:}$$

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

5. Duzlaryň ekwiwalentligini kesgitlemek.

Duzlaryň ekwiwalentligini tapmak üçin duzuň odnositel molekulýar massasyny (M_r) duz emele getirýän metalyň walentligi (V) bilen metalyň atomlar sanynyň (n) köpeltmek hasylyna bölünýär:

$$E(\text{duz}) = \frac{M_r}{V \cdot n}; \text{ meselem, } \text{CuCl}_2 \text{ -niň ekwiwalentligi:}$$

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

6. Ammarhanalary zyýanly mör-möjeklerden arassalamak üçin kükürt (IV)-oksidi (CO_2)den paýdalanmak mümkin. Munuň üçin kükürt ýandyrylýar. 10 mol kükürt ýananda näçe massa ýa-da näçe mol CO_2 emele gelýär? CO_2 -niň ekwiwalentini anyklaň.

7. Däne saklamak üçin peýdalanylýan ammarhananyň uzynlygy 40 m, ini 12 m we beýikligi 5 m. Binany zyýankeşlerden arassalamak üçin her bir m^3 da 50 g sulfit anhidrid bolmaly. Şu ammarhanany arassalamak üçin näçe massadaky kükürdi ýakmaly?

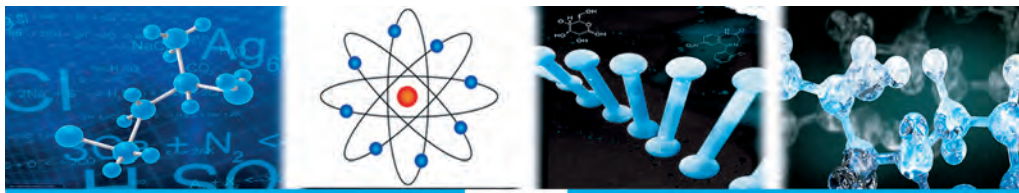
8. Kömür howada doly ýananda reňksiz gaz – CO_2 (kömürturşy gazy) emele gelýär. Kömri 100% uglerod diýip hasaplap, aşakdaky soraglara jogap beriň:

a) reaksiýa deňlemesini ýazyň;

b) 5 mol kömür ýananda näçe mol CO_2 emele gelýär? Bu mukdar CO_2 -niň massasyny anyklaň;

s) 44,8 l CO_2 almak üçin zerur bolan kömriň massasyny we madda mukdaryny hasaplaň;

d) CO_2 , H_2CO_3 , Na_2CO_3 -üň ekwiwalentini anyklaň.

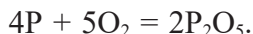


**VI
BOB**

OKSIDLERIŇ, ESASLARYŇ, KISLOTALARYŇ WE DUZLARYŇ ÖZARA GENETIKI BAGLANYŞYGY

51-Ş. OKSIDLERIŇ, ESASLARYŇ, KISLOTALARYŇ WE DUZLARYŇ ARASYNDAKY ÖZARA GENETIKI BAGLANYŞYK

Himiki birleşmeler klaslarynyň arasynda *genetik baglanyşyk* bar. Sada maddalardan çylşyrymly maddalary almak mümkin:



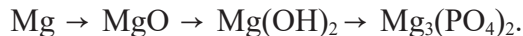
Çylşyrymly maddalardan sada maddalary almak mümkin:



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:



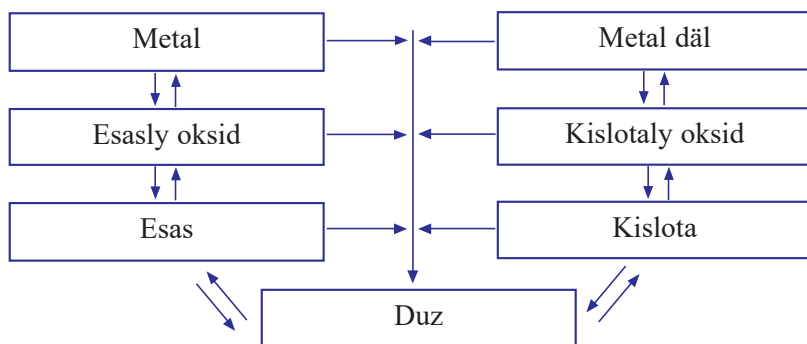
Kalsiýniň suw bilen täsirleşmeginden kalsiý gidroksidini almak mümkin we ony CO₂ bilen reaksiýa girizip, CaCO₃ duzy alynýar. Bu duz gyzdyrylanda dargaýar we kömürturşy gazy, kalsiý oksidi emele getirýär. Olardan ýene kalsiý karbonatyny almak mümkin:



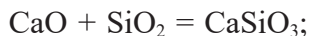
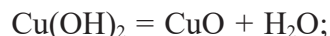
Görnüşi ýaly, genetiki baglanyşyk sada maddalaryň we organiki däl

maddalaryň başga synplarynyň arasynda bar eken. Genetiki baglanyşygy bilmek bilen bir maddalardan başga maddalary almak we ýene olardan deslapky maddalary almak mümkin eken.

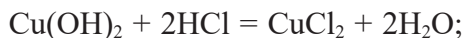
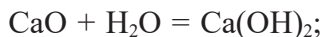
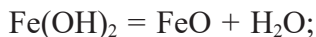
Organiki däl maddalaryň esasy klaslarynyň arasyndaky genetik baglanyşygy shema şeklinde aňlatmak mümkin:



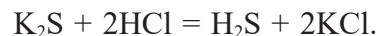
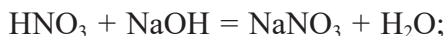
1. Oksidlerden esas, kislota we duzlary almak mümkin. Tersine, esaslardan, kislotalardan we duzlardan oksidleri almak:



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 birliğini tassyklaýar.



Daýanç düşüňjeler: genetiki baglanyşyk, sada madda, çylşyrymly madda, metal, metal däl, oksid, esas, kislota, duz.

Soraglar we ýumuşlar:



1. Haýsy maddalar özara täsirleşýär: mis (II)-oksid, kükürt kislota, kalsiý gidroksid, uglerod (IV)-oksid, sink gidroksid, natriý gidroksid. 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.



7-nji amaly sapak.

ORGANIKI DÄL BIRLEŞMELERİN İN MÖHÜM KLASLARINA DEĞİŞLI BILIMLERI UMUMYLAŞDYRMAK BOYUNÇA AMALY MESELELERİN ÇÖZÜLİŞI

Organiki däl birleşmeleriň in möhüm synplaryna değişli amaly meseleleri çözmekde her bir mesele üçin zerur enjamlar we reaktivler taýýarlanýar. 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 külkäniň arassa mis (II)-oksidimi ýa-da goşmaça saklaýan garyndydygyny tejribe arkaly anyklamak usulyny teklipeň we subut ediň. Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.

3-nji mesele. Size reňksiz erginler guýlan 3 sany sifirler bilen bellik edilen probirkalar berlen. Haýsy probirkada natriý hloridiniň, kükürt kislotasynyň, iýiji 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 iki probirkada soda, kaustik soda erginleri berlen. Değişli reaksiýalaryň kömeginde her bir maddany anyklaň. Reaksiýa deňlemelerini ýazyň.

Her bir ýerine ýetirilen amaly meseleler üçin hasabat taýýarlaň.

Ýerine ýetirilen iş boýunça aşakdaky tertipde hasabat ýazylýar:

1. Işin temasy.
2. Ýerine ýetirilýän işde gerekli enjamlaryň we reaktiwleriň sanawy.
3. Işi ýerine ýetirende her bir bölegi aýratyn atlandyryp, işi ýerine ýetirmegiň zygiderligi gysgaça düşündirilýär. Iş ýerine ýetirilende ulanylan esbaplaryň suratyny çekiň. Ýüze çykan hadysalar boýunça netijeler çykarmak.
4. Bolup geçen reaksiýalaryň deňlemelerini ýazmak.
5. Işin dowamyda alnan netijeler boýunça jemleýji netijeleri beýan etmek.

(Düşündiriş, mugallym mekdep himiýa laboratoriyasy mümkinçiliklerinden ugur alyp ýokardaky meselelerden saýlap alyp, okuwçylara ýerine ýetirmegi üçin berip biler.)

Özbaşdak işlemek üçin meseleler

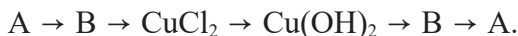
1. Oba hojalyk ekinleriniň tohumlyk üçin aýryp almak üçin nahar duzunyň (natriý hloridi – NaCl) 10% li ergininden peýdalanylýar. Tohum şu ergine salnanda puç tohumlar erginiň üstüne galkyp çykýar. 80 g şeýle ergin taýýarlamak üçin näçe nahar duzy gerek?
2. Organizmdäki ýitirilen suwuň öwezini dolmak maksadynda «Regidron»dan peýdalanylýar. Bir paket (haltajyk) «Regidron» poroşogyny 3,5 g natriý hloridi (NaCl), 2,5 g kaliý hloridi (KCl), 2,9 g natriý sitrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) we 10 g glýukoza ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) tutýar. Bir paket şol derman serişdesi 1 l. (1000 ml) suwda eredildi. Alnan ergindäki her bir maddanyň massa uluşlerini anyklaň.
3. 20 g duzy 80 g suwda eremeginden emele gelen ergindäki ereýjiniň massa ulşüni anyklaň?
4. 20% li 500 g nahar duzy erginine 300 g suw goşuldy. Netijede emele gelen ergindäki ereýjiniň massa ulşüni anyklaň.
5. 5% li 400 g nahar duzy erginine 50 g duz goşuldy. Emele gelen ergindäki nahar duzunyň massa ulşüni hasaplaň.

VI BAP BOÝUNÇA TEST ÝUMUŞLARY

1. $\text{Fe} \rightarrow \langle \text{A} \rangle \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$ shemadaky «A» maddany görkeziň.

- A. FeO . B. Fe_2O_3 . C. FeCl_3 . D. FeSO_4 .

2. Aşakdaky özgerişlerdäki «A» we «B» 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. 1, 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 sulfidi + 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)-oksadini gyzdyryp almak mümkin.

C. Eger suw gyzgyn bug halýnda bolsa almak mümkin.

D. Mis gyryndysyna gyzgyn suw we mis (II)-oksidine sowuk suw täsir etdirip almak mümkin.

8. 12,8 g mis reaksiýa üçin alnan we aşakdaky özgerişler amala aşyryldy:

$\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$. özgerişleriň ahyrynda reaksiýa üçin alnan 12,8 g mis emele gelýämi?

A. Ýok. 6,4 g mis emele gelýär.

B. Ýok. 64 g mis emele gelýär.

C. Hawa. 12,8 g mis emele gelýär.

D. Hawa. Her bir başgançakda zaýa edilmese, 12,8 g mis emele gelýär.

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 alnan aşgaryň erginini neýtrallamak üçin 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.



LABORATORIYA ISLARI

1-nji laboratoriya işi.



FIZIKI HÄSIYETLERI 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.

Madda ady	Agregat haly	Reòki	Ysy	Dykyzlygy	Suwda ereýjiligi	Gatylygy
Nahar duzy						
Gant						
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..



2-nji laboratoriýa işi.

FIZIKI HADYSALAR

1. *Parafiniň (şemiň) suwuklandyrylyşy.*

Hojalykda ulanylýan şemden 2 sm gyrkyp alyň. Şem bölejigini keramiki käsejige salyp spirt çyrasynda gyzydyryň. 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 muk-

dardaky suwda ereýşini syn ediň. Emele gelen erginden keramiki käsejige guýup spirt çyrasynda garyşdyryp gyzdyryň. Käsejikde duz kristallarynyň emele gelmegi bilen gyzdyrmagy bes ediň. Ýüze çykanhadysalary düşündiriň.

3. *Etil spirtiniň, uksus kislotasynyň (suýuklandyrylan ergininiň), efiriň buguny ysgamak arkaly tapawutlandyrmak.*

Bu maddalaryň probirkalardaky nusgalarynyň buguny ysgap görüň we tapawutlandyryň (Näbelli maddalary ysgamagyň kadalaryna amal ediň!)



3-nji laboratoriya işi.

HIMIKI HADYSALAR

1. *Kagzyň, spirtiň, gazyň, otluçöpüň ýanyşy.*

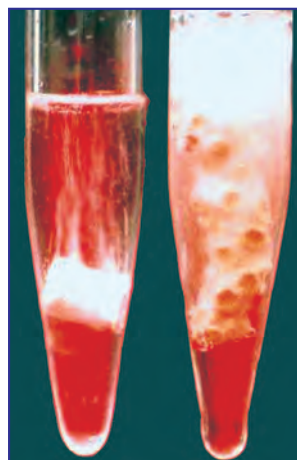
Otluçöpi ýakyň we onuň kömeginde kagyz bölejigini, spirt çyrasynyň peltesini, gaz ýanyjysyny ot aldyryň. Ýalnyna gözegçilik ediň. Nähili hadysanyň ýuze çykýandygyny düşündiriň.

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 kagzyň üstüne gyryp alyň. Ýene gyzdyryň we gara menekleri gyryp alyň. Bu prosesi birnäçe gezek gytalaň. Mis bilen emele gelen gara reňkli maddany deňeşdiriň. Ýüze çykan hadysany düşündiriň.

3. *Duz kislotasynyň bora, mermere, hek daşyna täsiri.*

Bo‘r, marmar ýa-da ohaktoshning no‘xatdek donalaridan 2–3 bo‘lak olib, probirkaga soling we bo‘lakchalarni ko‘madigan qilib duz kislotasy erginidan guýuň (53-rasm). Probirkadagi suwuklykka tegmaydigan qilib, yonib turgan cho‘p tushiring. Sodir bo‘lgan hadysalarni düşündiriň.



53-nji surat. Duz 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 minerallaryň, 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 fenolfalein ergininden bir-iki damja damdyryň. Reňkiň üýtgeýşine syn ediň. Syn eden hadysalaryňyzy düşündiriň.

2. *Dargama (malahitiň dargamagy).*

Probirkaga 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

Size berlen dürli ýangyç nusgalaryny üns bilen gözden geçiriň. Berlen ýangyç-laryň 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. (Howpsuzlyk kadasyna amal ediň!)

2. Gaz 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 ýalnynda gyzdyryp duruň.

Mis (II) oksidi salnan probirkanyň diwarlarynda, mis (II) oksidiniň töwerginde nähili hadysa ýüze çykdy? Ýüze çykan hadysalaryň mazmunyny düşündiriň. Himiki reaksiýalaryň deňlemelerini ýazyň.



10-njy laboratoriya işi.

SUWUŇ OKSIDLER BILEN ÖZARA TÄSIRI. EMELE GELEN ERGINLERDE INDIKATORLARYŇ REŇKINIŇ ÖZGERMEGI

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 (54-nji surat).

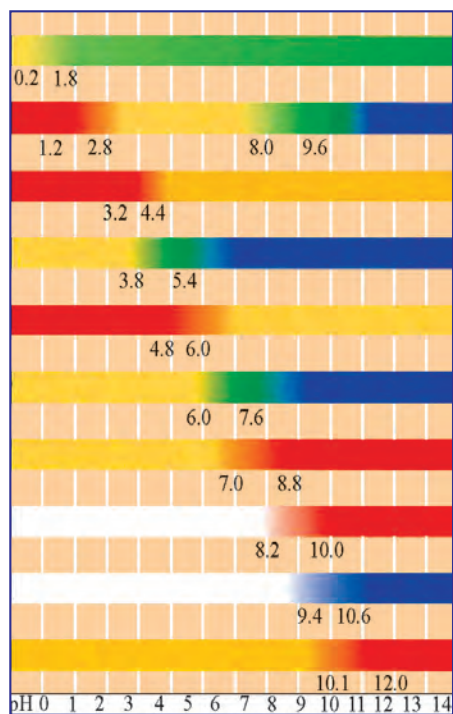
2. Fosfor (V)-oksidiniň suw bilen özara täsiri we emele gelen erginde indikatorlaryň reňkiniň üýtgeýşi.

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.



54-nji surat. Indikatorýò 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 dolý 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? Reaksiya 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 beýanyňy, taýýarlanan enjamyň suratyny depderiňize çekiň. Reaksiýanyň deňlemelerini ýazyň. Suwda eremeyän esaslar gyzdyrylandaky dargama reaksiýalarynyň deňlemelerini ýazyň.



13-nji laboratoriya işi.

NEYTRALLAŞMA REAKSIÝASY

1. Keramiki käsä 5 ml natriý gidroksidiniň ergininden guýuň. Ergine fe-nolftalein ergininden 1–2 damja damdyryň. Alnan erginiň reňkine üns beriň.

2. Gülgün reňkli ergine reňki ýityänçe, 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 reňke 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 bölejiklerinden salyň. Probirkalara duz kislotasynyň ergininden 1—2 ml -den guýuň.
2. Ýokardaky tejribeleri kükürt kislotasynyň ergini bilen gaýtalaň.
3. Probirkalarda reaksiya geçmese, spirt çyrasynyň ýalnynda birneme gyzdyryň.
4. Metallaryň kislotalar bilen özara täsiri barada geçirilen tejribelere esaslanylýp 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 ereşe, ondan ýene goşuň we eretmäge çalyşyň.
2. Reaksiya tamamlanandan soň, emele gelen erginlerden çüýşe plastinkalara birnäçe damja damdyryň we gyzdyryň. Suw bugarandan soň plastinkanyň üstünde näme galýar?
3. Ýokardaky tejribäni magniý oksidi bilen hem gaýtalaň. Ähli tejribelerde ýüze çykan reaksiya deňlemelerini ýazyň.

MAZMUNY

I bap. Himiýanyň esasy düşüňjeleri we kanunlary

1-§. Himiýa ylmy we onuň wezipeleri. Ylym hökmünde ösüşiniň taryhy	3
. Özbekistanyň himik alymlarynyň himiýa ylmyna goşan goşantlary	5
2-§. 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 şatiwi, spirt çyrasy, gaz ýanyjylary bilen işlemeğiň usullaryny, ýalnyň gurluşyny öwrenmek	12
3-§. Atom-molekulýar taglymat. Atomyň we molekulalaryň reallıgy (barlygy). Himiki element, himiki belgi	15
4-§. Atomlaryň möçberi.. Otnositel we absolýut massa	19
5-§. Himiki madda – atomlaryň we molekulalaryň birleşmesidir	20
. Molekulýar we molekulýar däl maddalar.....	21
6-§. Arassa maddalar we garyndylar	22
3-nji amaly sapak. Hapalanan nahar duzunyň arassalanışy	25
7-§. Sada we çylşyrymly maddalar	26
8-§. Maddanyň agregat hallary	28
9-§. Himiki formula we ondan gelip çykýan netijeler. Walentlik. Indeksler barada düşüňje	30
10-§. Molekulalaryň ölçegi, otnositel we absolýut massasy. Mol we molýar massa. Awogadro hemişeligi.....	33
11-§. Maddalaryň häsiýetleri: fiziki we himiki özgerişler	35
12-§. Himiki reaksiýalaryň geçiş şertleri. Himiki reaksiýanyň deňlemeleri. Koeffisiýentler	36
13-§. Düzümiň hemişelik kanuny	40
14-§. Massanyň saklanma kanuny	42
15-§. Awogadronyň kanuny. Molýar göwrüm	43
16-§. Himiki reaksiýalaryň görnüşleri	45
I baba degişli meseleler çözmek	47
I bap boýunça test ýumuşlary	52

II bap. Kislorod

17-§. Kislorod	54
18-§. Kislorod – himiki element.....	56
19-§. Kislorodyň himiki häsiýetleri. Biologik ähmiýeti we ulanylyşy	58
20-§. Kislorodyň tebigatda aýlanyşy. Howa we onuň düzümi. Howany hapalanmakdan saklamak	60
21-§. Ýanma. Ýangyçlaryň görnüşleri	62
4-nji amaly sapak. Kislorodyň alnyşy we onuň häsiýetleri bilen tanyşmak	64
II bap boýunça meseleler test ýumuşlary	66

III bap. Wodorod

22-§. Wodorod	67
23-§. Kislotalar barada başlangyç düşüňjeler	69
24-§. Wodorodyň alnyşy	70
25-§. Wodorod – sada madda. Wodorodyň fiziki we himiki häsiýetleri. Ulanylyşy	72
26-§. Wodorod – sap ekologik ýangyç. Ulanylyşy	74
III baba degişli meseleler çözmek	75
III bap boýunça test ýumuşlary	78

IV bap. Suw we erginler

27-§. Suw – çylşyrymly madda. Fiziki we himiki häsiýetleri	80
28-§. Suwuň tebigatda ýaýraýşy.. Onuň janly organizmler üçin ähmiýeti, ulanylyşy	83
29-§. Suw basseýnlerini hapalanmakdan goramagyň çäreleri. Suwy arassalamagyň usullary	84
30-§. Suw – iň gowy eredijji. Ereýjilik	85
31-§. Erginler	88
32-§. Erginde erän maddanyň massa üleş, göterim, molýar konsentrasiýasy	90
Adamyň durmuşynda erginleriň ähmiýeti	92
5-nji amaly sapak. 1. Erän maddanyň konsentrasiýasy belli bolan erginleriniň taýýarlanyşy	93
2. Topragyň suwly ergininiň taýýarlanyşy we onda aşgaryň bardygynyň anyklanylyşy	94
IV baba degişli meseleler çözmek	95
IV bap boýunça test ýumuşlary	97

V bap. Organiki däl maddalaryň iň möhüm klaslary

5.1. Maddalaryň toparlara bölünişi

33-§. Metal däller we metallar	99
Çylşyrymly maddalaryň toparlara bölünişi.....	101

5.2. Oksidler

34-§. Oksidleriň düzümi, gurluşy we atlandyrylyşy	102
35-§. Oksidleriň toparlara bölünişi.....	104
36-§. Oksidleriň alnyşy we häsiýetleri	105
37-§. Iň möhüm oksidleriň ulanylyşy	107

5.3. Esaslar

38-§. Esaslaryň düzümi, gurluşy we atlandyrylyşy.....	109
39-§. Esaslaryň toparlara bölünişi.....	110
40-§. Esaslaryň alnyşy we häsiýetleri	111
41-§. Iň möhüm esaslaryň ulanylyşy	113

5.4. Kislotalar

42-§. Kislotalaryň düzümi, gurluşy we atlandyrylyşy.....	114
43-§. Kislotalaryň toparlara bölünişi.....	116
44-§. Kislotalaryň alnyşy we häsiýetleri	117

6-njy amaly sapak. Kükürt kislotasy bilen mis (II)-oksidiniň, şeýle hem, demir (III)-oksidiniň arasyndaky çalyşma reaksiýalaryny geçirmek we reaksiya önümlerini erginden bölüp aýyrmak	121
--	-----

45-§. Iň möhüm kislotalaryň ulanylyşy	122
---	-----

5.5. Duzlar

46-§. Duzlaryň düzümi, gurluşy we atlandyrylyşy	125
47-§. Duzlaryň formulalarynyň aňladylyşy.....	127
Duzlaryň toparlara bölünişi.....	128
48-§. Duzlaryň alnyşy we häsiýetleri	129
49-§. Iň möhüm duzlaryň ulanylyşy	133

V bap boýunça test ýumuşlary	135
---	-----

50-§. Ekwivalentlik kanuny	136
----------------------------------	-----

VI bap. Oksidleriň, esaslaryň, kislotalaryň we duzlaryň özara genetiki baglanyşygy

51-§. Oksidleriň, esaslaryň, kislotalaryň we duzlaryň arasyndaky özara genetiki baglanyşygy	141
---	-----

7-nji amaly sapak. Organiki däl birleşmeleriň iň möhüm klaslaryna degişli bilimleri

umumlaşdyrmak boýunça amaly meseleleriň çözülişi	143
--	-----

VI bap boýunça test ýumuşlary	145
--	-----

O'quv nashri

**ASQAROV IBROHIMJON RAHMONOVICH
TO'XTABOYEV NOZIMJON HOSHIMOVICH
G'OPIROV KAMOLIDDIN G'OPIROVICH**

KIMYO

(Turkman tilida)

**Umumy o'rta ta'lim maktablarining
7-sinfi uchun darslik**

Qayta ishlangan beshinchi nashr

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi
Bosh tahririyati
Toshkent – 2017

Terjime eden *Kamiljan Hallyýew*
Redaktor *Jumanazar Metýakubow*
Çeper redaktor *Feruza Başarowa*
Tehredaktor *Ra'no Babahanowa*
Sahaplaýjy *Mastura Athamowa, Kamiljan Hallyýew*
Korrektor *Jumanazar Metýakubow*

Neşirýat lisenziýasy AI № 201, 28.08.2011.

Çap etmäge 2017-nji ýylyň 00-nji awgustunda rugsat efildi. Mõçberi 70×90 ¹/₁₆. Ofset çap ediliş usuly. «Times New Roman» garniturasy. Keçli 12,5; 11 şponly. Şertli çap listi 11,70. Neşirýat-hasap listi 10,98. 0000 nusgada çap edildi. Buýurma №

**«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 ýolbaşçysynyň goly	Dersligiň tabşyrylandaky ýagdaýy	Synp ýolbaşçysynyň goly
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Derslik 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 eplenen, çyzyklar çyzylyp gyralary 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.

O'quv nashri

**ASQAROV IBROHIMJON RAHMONOVICH
TO'XTABOYEV NOZIMJON HOSHIMOVICH
G'OPIROV KAMOLIDDIN G'OPIROVICH**

KIMYO

(Turkman tilida)

**Umumy o'rta ta'lim maktablarining
7-sinfi uchun darslik**

Qayta ishlangan beshinchi nashr

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi
Bosh tahririyati
Toshkent – 2017

Terjime eden *Kamiljan Hallyýew*
Redaktor *Jumanazar Metýakubow*
Çeper redaktor *Feruza Başarowa*
Tehredaktor *Ra'no Babahanowa*
Sahaplayjy *Mastura Athamowa, Kamiljan Hallyýew*
Korrektor *Jumanazar Metýakubow*

Neşirýat lisenziýasy AI № 201, 28.08.2011.

Çap etmäge 2017-nji ýylyň 00-nji awgustunda rugsat efildi. Mõçberi 70×90 ¹/₁₆. Ofset çap ediliş usuly. «Times New Roman» garniturasý. Keqli 12,5; 11 şponly. Şertli çap listi 11,70. Neshirýat-hasap listi 10,98. 0000 nusgada çap edildi. Buýurma №

**«Sharq» neşirýat-çaphana paýdarlar kompaniýasynyň çaphanasý,
100000, Daşkent şäheri, «Beýik Turan», 41.**

