

I.ASQAROV, K.GOPIROV, N.TOXTABAEV

XIMIYA 9

Ózbekstan Respublikası Xalıq bilimlendiriw ministrligi
ulıwma orta bilim beriw mektepleriniń 9-klası ushın
sabaqlıq retinde tastıyıqlaǵan

Ózbekshe tórtinshi basılımina sáykes basılıw

TASHKENT
«O‘ZBEKISTON»
2019

KBK 24.1я72

A 84

Asqarov I.R. Ximiya 9: Ulwma orta bilim beriw mektepleriniñ 9-klası ushın sabaqlıq / I. R. Asqarov, K. G. Ğopirov, N. X. Toxtabaev/, 4-basılıw. — T.: «O‘zbekiston» BPDÚ, 2019. — 208 b.

I. 1,2. Avtorlar.

KBK 24.1я72

UO‘K 54(075.3)

Pikir bildiriwshiler:

- A. Q. Abdushukurov — Ózbekstan Milliy universitetiniñ professorı, ximiya ilimleriniñ doktorı;
 Sh. M. Mirkomilov — TashMPU ximiya hám ximiyanı oqıtıw metodikası kafedrasınıñ professorı;
 Sh. A. Qodirova — Ózbekstan Milliy universiteti professorı h.b., ximiya ilimleriniñ doktorı;
 Z. B. Tanirbergenova — Nókis qalası 28-sanlı ulwma orta bilim beriw mektebi-niñ I kategoriyalı ximiya pání muğallimi.

Qaraqalpaqsha awdarmağa juwaplı redaktor:

Alfiya Oserbaeva — *Tashkent ximiya texnologiya institutı «Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi» fakultetiniñ «Analitik, fizikaviy va kolloid kimyo» kafedrası assistenti.*

Respublika maqsetli kitap qorı qarjuları esabınan basıp shıǵarıldı.

SHÁRTLI BELGILER:

• — *arnawlı maǵlıwmatlar;*



— *öz betinshe sheshiw ushın mâsele hám shınıǵıwlar;*



— *soraw hám tapsırmalar;*



— *laboratoriya hám âmeliy shınıǵıwlar*



— *test sorawları;*



— *este saqlañ.*

ISBN 978–9943–25–728–3

© Asqarov I.R. hám basqalar, 2019.

© «O‘zbekiston» BPDÚ, 2019.

KIRISIW

Adamlardıń áyyemnen ximiyalıq elementler hám qubılıslar menen tanıw bolǵanlıǵı tariyxtan belgili. Ximiyanıń dáslepki rawajlanıw dáwirlerindegi pikirler, kóz qaraslar, izertlewlerdiń rawajlanıwında kóplegen shet el ilimpazları menen bir qatarda ózbekstanlı ilimpazlardıń da orınlı úlesleri bar.

Ózbekstan aymaǵında jasaǵan xalıqlar ámeliy islerinde kán qazıw, temir eritiw, shoyın islep shıǵarıw, shiyshe tayarlaw, sopol buyımların islew jumısları, ximiyalıq elementlerden paydalanıp tayarlangan bezew buyımları, qaǵazlar, jazıwlar, átirlik buyımları ushın kerekli sınap hám onıń birikpeleri, efir mayları, sürme, ósimliklerden tayarlangan dári-darmaqlardıń keń qollanǵanlıǵı haqqında maǵlıwmatlar bar. Ağash qabıǵı hám kenepten 751-jılı Samarqandta qaǵaz islep shıǵarıw jolǵa qoyılǵan.

Eramızdan aldınǵı 460—377-jılları jasaǵan áyyemgi grek enciklopedist ilimpazı **Gippokrat** ósimlik, haywanlar hám tábiyiy minerallardan dárilik zatlar alıwdı bilgen.

721—813-jılları jasaǵan **Jabir ibn Hayyam** (Gaber, sulfat, nitrat kislotalardı hám altın suwın alıw usılların jazıp qaldırǵan) nashatır spirtin anıqlaǵan hám onıń qásiyetlerin úyrengen, aq boyaw tayarlaw usılın usınǵan, sirke kislotanı aydaw arqalı tazalaw usılın úyrengen. «Jetpis kitabı» nda metallar hám minerallar haqqında kóp maǵlıwmatlar berilgen.

Fergana wálayatınıń Quva rayonında tuwılǵan, 797—865-jılları jasaǵan enciklopedist ilimpaz **Ahmad al-Farǵaniy** (Alfraganus) ximiyaǵa tiyisli dáslepki shıǵarmalardan esaplangan «Kitob amal ar-rahomat»da ol mın jıldan aslam waqıt dawamında suwdıń tásirinen unırap ketpegen belgili nilomer ushın tayarlangan siyrek ushırasatuǵın eritpe quramın da usınǵan.

865—925-jılları jasaǵan **Abu Bakr Muhammed ibn Zakariyo ar-Roziy (Razes)** ximiya hám medicinaǵa úlken úles qosqan. Ol birinshi bolıp ximiyalıq elementlerdi klaslarǵa bólgen. Hár túrli keselliklerdi ósimlikler menen emlew haqqında bahalı usınısların jazıp qaldırǵan.

873 — 950-jillari jasap dóretiwshilik penen shugıllangan **Abu Nasr Farabiy**diń ilimiy jumislari ximiya metodlariniń rawajlanıwına sebep bolgan.

Abu Rayxan Beruniy (973 — 1048-jillari) bolsa óziniń dáwirinde belgili bolgan taw jinislari, minerallar, metallar ham olar tiykarındaǵı kóplegen basqa birikpe, aralaspası, tuwındılardı úyrenip, olardıń qásiyetleri haqqında ataqlı «Mineralogiya» shıǵarmasın dóretken. «Kitob as-saydana» kitabında mineral dáriler haqqında pikir júrgizgen.

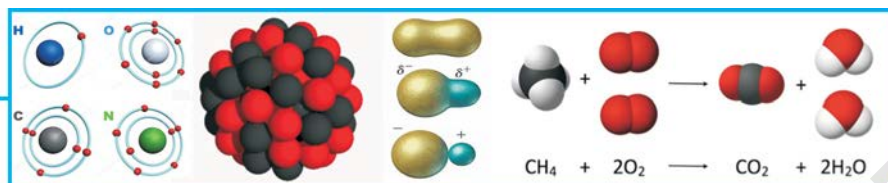
Buxara wálayatınıń Afshona awılında tuwılǵan **Abu Ali ibn Sino** (Avicenna) (980 — 1037-jillari) orta ásirlerdiń iri ximiklerinen bolıp, «Risalat al-iksir», «Kitob ash-shifo», «Tib qonunlari» sıyaqlı dóretpelerinde kóplegen kislota, silti, shıpalı zatlardıń medicina ámeliyatında qollanıw halatları haqqında bahalı maǵlıwmatlar keltirgen.

Haqıyqıy ilimpazlıq, haqıyqıy dóretiwshilik — bul iyne menen qudıq qazıwday mashaqatlı jumıs. Bunı bilgen adam biledi, bilmegen bilip alıwı zárúr»¹.

Ullı ata-babalarımızdıń ılayıqlı shákirtleri sıpatında zamanımızdıń aldınǵı ximikleri ham ximik-texnolog ilimpazları O.S.Sodiqov, S.Y.Yunusov, H.R.Rustamov, X.U.Usmanov, M.N.Nabiyev, M.A.Asqarov, X.N.Oripov, N.A.Parpiyev, K.S.Ahmedov, Z.S.Salimov, N.R.Yusufbekov, A.A.Abduvahobov, S.Sh.Rashidova, Sh.I.Salihov, S.I.Iskandarov, Y.T.Toshpolatov, S.S.Nematov, B.M.Beglov, P.M.Mirkamilov, A.Ğ.Maxsumov, A.I.Glushenkova sıyaqlı jetekshi ózbek ilimpazları dúnyaǵa belgili jumislari menen ilimniń rawajlanıwına salmaqlı úles qostı.

1997-jılı ózbek ilimpazları I.R.Asqarov ham T.T.Risqiyevlar tárepinen «Tovarlardı ximiyalıq quramı tiykarında klaslarǵa bóliw ham sertifikatlaw» qanıgeligi ximiya pání sistemasına kirgizildi. 2017-jılı professor I.R.Asqarov tárepinen «Tovarlardı ximiyası» sıpatında jetilistirildi ham de OAK tárepinen tasıyıqlandı.

¹Sh.M.Mirziyoev. *Ózbekstan Respublikası Prezidenti Sh.Mirziyoevniń Oliy Majliske mürájjáatnaması. 22-dekabr, 2017-j.*



8-KLASS XIMIYA KURSINIŇ EŇ ÁHMIYETLI TEMALARIN TÁKIRARLAW

Áziz oqıwshılar! 9-klasta ximiya pánin úyreniwdi dawam etiwiniń ushın 8-klasta ximiyadan alǵan ayırım bilimlerinińdi tákirarlap alıwınıń kerek.

1-§. Elementler periodlıq sisteması hám periodlıq nızamı

Organikalıq emes ximiyanı úyreniw procesinde elementlerdiń periodlıq sisteması hám periodlıq nızamnıń ashılıw tariyxı menen tanısqań edik.

- «*Abu ar-Raziy IX ásirdeń aqırı X ásirdeń baslarında zatları ósimlik, haywan hám minerallardan alınıwı tiykarında klasqa bólgén.*
- *1620-jılı A. Sala eritiwshilerdi suwlı, kislotalı, maylı klaslarǵa bóldi.*
- *1718-jılı E. Joffrua zatlarıń uqsaslıq kestesin dúzdi.*
- *XVIII ásirde 30 ǵa jaqın element belgili edi.*
- *XIX ásirde 60 tan artıq element belgili boldı.*
- *Nemec ilimpazları I. Debereyner (1829) hám L. Meyer (1864), inglis ilimpazları U. Odling hám J. Nyulends (1863), francuz ilimpazları J. Dyuma hám A. Shankurtua hám basqa da ilimpazlar ximiyalıq elementlerdi sistemalasırıwǵa hárezet etken.*
- *Sistemalasırıw mashqalasın 1896-jılı rus ilimpazı D.I. Mendeleev tabıslı sheshiwge eristi.*

D.I. Mendeleev tárepinen periodlıq nızamnıń birinshi analizleniwı: «...ápiwayı zatlarıń qásiyetleri hám de elementler

birikpeleriniń forma hám qásiyetleri olardıń atom massaları mánisine periodlı túrde baylanıslı...» dep berilgeni hám keyin atom dúzilisi haqqındaǵı bilimlerdiń tereńlesiwi, túsiniqlerdiń keńeyiwi nátiyjesinde tómendegi jańa qaǵıyda menen almasırlıǵanın jaqsı bilemiz:

«Ximiyalıq elementler hám olardan payda bolıwshı ápiwayı hám de quramalı zatlardıń qásiyetleri sol elementler atomları- nıń yadro zaryadlarına periodlı túrde ğárezli boladı».

Periodlıq nızam—tábiyat nızamı hám ol tábiyatta bar bol- ğan baylanıslardı sáwlelendiredi.

Periodlıq nızam tiykarında elementler periodlıq sisteması júzege kelgen. Periodlıq sistemanıń dáslepki dúzilisinde (1-mart 1869-j) 63 element kórsetilgen bolsa, onıń zamanagóy házirgi jaǵdayında 118 element kórsetilgen. Periodlıq sistemada elementlerdiń jaylasıw tártibi olardıń fizikalıq hám ximiyalıq qásiyetleriniń periodlıq ózgeriwi menen sıpatlanadı. **Periodlılıq** degende belgili intervaldan soń qásiyetleriniń tákirarlanıwı túsiniledi. Mısalı, siltili metallar, galogenler hám inert gazler kestede 8 yamasa 18 elementten soń tuwrı interval (*period*) arqalı jaylasadı. Qásiyetleriniń bunday ózgeriw tártibi atomlardıń elektron qabatlarınıń tolıp barıwı menen baylanıslı.

Atom dúzilisi kózqarasınan ximiyalıq elementlerdiń periodlıq sisteması hám periodlıq nızamı

Periodlıq nızam ashıldı hám periodlıq sistema dúzildi, biraq D. I. Mendeleev elementler qásiyetleriniń uqsaslıǵı hám ayırmashılıqların, periodlıq ózgeriw sebepleriniń tıp mánisin túsindirip bere almadı. XIX ásirde atom ximiyalıq reaksiya- larda ózgermeytuǵın bólinbeytuǵın **bólekshe** dep esaplangan. XIX ásirdiń aqırı hám XX ásirdiń baslarında bolsa ximiya páninde erisilgen jetiskenlikler bul túsinikti ózgerttirip jiberdi:

- **X-(rentgen) nurlarınıń ashılıwı (nemec ilimpazı K.Rentgen, 1895-jılı ashıp, «X» nur dep ataǵan).**
- **Radioaktivliktiń ashılıwı (francuz ilimpazı A.Bekke- rel, 1896-jıl).**

- *Elektronniñ ashılıwı (inglis ilimpazı J. Tomson, 1897-jıl).*
- *Atom yadrosı zaryadınıñ elementtiñ periodlıq sistemadağı tártip nomerine teñ ekenligi (inglis ilimpazı D. Mozli, 1913-jıl).*
- *Yadro dúzilisiniñ proton-neytron teoriyasınıñ jaratılıwı (rus ilimpazları D. D. Ivanenko hám E. N. Gapon, sonday-aq, nemec ilimpazı V. Geyzenberg, 1932-jıl).*

Ximiyalıq elementlerdiñ periodlıq sistemasındağı ornı onıñ atomınıñ dúzilisi hám qásiyetlerine baylanıslı.

Radioaktivlikti úyreniw (M. Skladovskaya-Kyuri, P. Kyuri, E. Rezerford) ximiyalıq element atomı quramalı sistema ekenligin kórsetti. Atom on zaryadqa iye bolğan yadrodan hám onıñ átirapında háreket etiwshi elektronlardan ibarat (elektron (e) $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg massağa hám $1,6 \cdot 10^{-19}$ C (Kulon) teris elektr zaryadına iye). Atomdağı elektronlar toplamı **elektron qabati** dep ataladı. Atom elektroneytral bólekshe, demek, atom elektron qabıǵındağı elektronlar sanı yadro zaryadına yamasa periodlıq sistemadağı elementtiñ tártip nomerine (Z) teñ boladı.

Proton-neytron teoryasına muwapiq, atom yadrosı proton hám neytronlardan ibarat (*proton (p) 1 a.m.b. massağa hám +1 zaryadqa iye bólekshe; neytron (n) proton massasına jaqın massağa iye elektroneytral bólekshe*).

Yadro zaryadı onıñ quramına kiriwshi protonlar sanı menen belgilenedi, demek atom yadrosındağı protonlar sanı elementlerdiñ periodlıq sistemadağı tártip nomerine teñ.

Atomlardıñ absolyut massası (A) atomniñ quramına kiriwshi barlıq bóleksheler massalarınıñ jıyındısına teñ:

$A = \text{protonlar massası} + \text{neytronlar massası} + \text{elektronlar massası}.$

Elektronlar massasınıñ sonday kishi ekenliginen atomlardıñ massasın olardıñ quramına kiriwshi proton hám neytronlar massasınan ğana ibarat dep alıwğa boladı. Elementlerdiñ salıstırmalı atom massasın tómendegishe anıqlaw mümkin:

$$A_r = Z (\text{proton sanı, tártip nomeri}) + N (\text{neytron sanı}).$$

Atom yadrosidagi neytronlarning soni elementning salishtirmali atom massasi ham oning tartip nomeri arasidagi ayirmağa teñ: $N = A_r - Z$.

Solay etip, elementning periodliq sistemadagi ornina qarap, oning atomliq quramın anıqlawğa boladı (1-keste).

1-keste.

Bólekshelerding bolıwı múmkın bolğan atom dúzilisi	Bóleksheler				
	Atı	Simvolı (shep tó-mendegi san zaryad)	Massa a.m.b.	Zaryadı	Atomdagi bólekshe-niń sanı
Yadro	Proton	${}^1_1\text{p}$	1	+1	Z
	Neytron	${}^1_0\text{n}$	1		$A_r - Z$
Elektron qabıǵı	Elektron	$\bar{e}$	1/1836,1	-1	Z

Kórip turǵanıımızday, atom quramına neytronlar ham de on ham teris zaryadlı bóleksheler — elektronlar ham protonlar kiredi ham ol qarama-qarsı qásiyetli bóleksheler toplamınan ibarat.

Proton, neytron, elektron elementar bóleksheler esaplanıp, házirgi kúnge shekem har túrli qásiyetlerge iye (massa, zaryad ham b) kóplegen bóleksheler belgili. Biz olardı kóre alma-saqta, olarning haqiqattanda bar ekenligin ilimpazlar tájiriybe-lerinde anıqlanǵan kórsetkishler menen tastıyqlanadı.

Elementar bóleksheler de atom ham molekular sıyaqlı materiya túrleri bolıp tabıladı. Atomning dúzilisin úyreniw sonı kórsetti, periodliq sistemada elementler atomlarning elektron qabatlarining dúzilisine saykes türde belgili tartipte jaylasadı.

Qozǵalmaǵan jaǵdayda atomning elektron dúzilisi ondagı elektronlar sanı menen belgilenedi. Bunda elektronlar ener-giyasınıń minimal bolǵan orbitalların iyeleydi. Elektronlar sanı yadro zaryadına teñ boladı. Solay etip, usı yadro zaryadı atomning elektron dúzilisin ham sonıń menen birgelikte ele-ment qásiyetlerin belgilewshi sıpatlama bolıp esaplanadı. Bun-nan periodliq nızamning tómendegi sıpatlaması kelip shıǵadı:

- *Ximiyaliq elementler hám olardan payda bolgan ápi-wayı hám quramalı zatlardıń qásiyetleri usı elementler atomlarıńıń yadro zaryadlarına gárezli boladı.*

Hárqanday elementtiń elektron qabat sanı element jaylasqan period nomerine teń boladı. H hám He bir elektron qabatqa iye hám olar birinshi periodta jaylasadı; Li, Be, B, C, N, O, F, Ne elementlerdiń atomları eki elektron qabatqa iye hám olar ekinshi periodta jaylasadı hám t.b. Element atomlarıńıń sırtqı elektron qabatında segizden artıq elektron bolmaydı, periodlıq sistemada segiz topar bar. Hárbir topar bas hám qosımsha kishi toparğa bólinedi. Bas kishi toparlardagı elementlerdiń atomları sırtqı elektron qabatlarındagı elektronlar sanı (He den basqa) topar nomerine teń.

1. *Period baslanıwı jańa elektron qabat dúziliwi menen sáykes keledi. Hárbir period siltili metall menen baslanıp, inert gaz benen tamamlanadı. Inert gazleriniń (geliyden basqa) sırtqı qabatında 8 elektron boladı hám ns^2np^6 simvolikasına (n —elektron qabat sanı) iye.*
2. *Bas hám qosımsha kishi toparlar elementleri elektron qabatlarıńıń tolıp barıwı menen parıqlanadı. Bas toparlardagı barlıq elementlerde sırtqı s-kishi qabatta (I hám II toparlar s-elementleri), yamasa sırtqı p-kishi qabatta (III hám IV topar p-elementleri) tolıp baradı. Tórt dekadadan (Sc-Zn, Y-Cd, La-Hg, Ac-Cn) ibarat birinshi qosımsha kishi toparlar elementlerinde baslap ishki d-kishi qabatlar tolıp baradı hám olar d-elementler dep ataladı. Lantanoid hám aktinoidlardıń tağı da ishkeririkte bolgan f-kishi qabatlar toladı hám olar **f-elementleri** dep ataladı.*

Solay etip, atomnıń elektron dúzilisi toparlar, bas hám qosımsha kishi toparlar sanı, toparlar hám periodtagı elementler sanı tiykarındagı periodlıq sistemasınıń dúzilisin túsindiriwde zárúr áhmiyetke iye. Periodlıq sistemadagı kaliy hám argon,

kobalt hám nikel, tellur hám yod elementleriniń jaylasıwındaǵı túsiniqsizlikti (olardıń atom dúzilisin kórin) hám de basqa kóplegen mashqalalardı túsindirip berdi.

Period hám toparlarda elementler qásiyetleriniń ózgeriwi

Atom dúzilisiniń elektron teoriiyası elementlerdiń qásiyetleriniń atom dúzilisi hám periodlıq sistemadaǵı ornına baylanıslı túrde ózgeriwin túsindirip berdi.

Bul teoriyaǵa muwapıq, ximiyalıq reakciyalar tiykarında elektronlıq baylanıslar — atomlar elektron qabatlarınıń qayta dúziliw procesleri jatadı. Bunda, tiykarınan, sırtqı elektron qabatındaǵı elektronlar (valent elektronlar) qatnasadı. Mısalı, uglerod atomı sırtqı elektron qabatınıń dúzilisi s^2p^2 kórinisinde boladı. Qozǵalǵan jaǵdayda s^1p^3 kóriniske ótedi.

Maksimal tolǵan qabatlar eń turaqlı boladı. Bunday elektron qabatlar ***tamamlanǵan elektron qabat*** dep ataladı, bunda sırtqı elektron qabat s^2p^6 (8 elektron) elektron konfiguraciyasına iye boladı (He den basqa barlıq inert gazler).

Sonıń ushın inert gazler júdá qıyınshılıq penen reakciyaǵa kirisedi.

Metallardıń atomları sırtqı elektron qabatlarında, ádette, 4 ke shekem elektron bolıp, yadro menen kúshsiz baylanısqa. Olar ximiyalıq reakciyaǵa kiriskende valent elektronlardı joǵaltadı. Siltilik metallar basqa metallarǵa qaraǵanda eń kúshli metallıq qásiyetlerge iye dep qabıl etiledi. Sebebi, olar basqa metallarǵa salıstırǵanda sırtqı, valent elektronlardı ańsat joǵaltadı. Elementlerdiń metallıq qásiyetlerin salıstırıw ushın, ádette, arnawlı shama — *I ionlanıw energiyasınan* paydalanıladı.

• ***Ionlanıw energiyası — elektronnıń atomnan ajıralıwı ushın sarplanatuǵın energiya muǵdarı.***

Ionlanıw energiyasınıń birligi elektron-volttıń atomǵa qatnasında (eV/atom) kórsetiledi. Atomlardıń ionlanıw energiyası elementtiń tártip sanı menen periodlıq baylanısta boladı.

Metall emeslerdiń atomları sırtqı elektron qabatında yadro menen bekkem baylanısqa tórt hám onnan aslam (segizge

shekem) elektron bar. Metall emeslerdiñ atomı reakciyağa kirisip atırğanda, ádette, elektron biriktirip aladı. Metall emeslik qásiyetlerdi (elektron biriktirip alıw imkaniyatın) — E elektronga beyimlilik qollanıladı.

• Elektronga beyimlilik — neytral atomğa bir elektron-nıñ birigiwi nátiyjesinde bólinip shıǵatuǵın yamasa jutılatuǵın energiya muǵdarı.

Elektronga beyimliliktiñ birligi elektron — volttıñ atomğa qatnasında (eV/atom) kórsetiledi. Jetinshi topardıñ bas kishi toparı elementleri (F, Cl, Br, I) — tipik metall emesler eñ úlken elektronga beyimlilik mánislerine iye boladı.

Periodtaǵı, máselen, úshinshi periodtaǵı elementlerdiñ atom dúzilisi qaray ximiyalıq qásiyetleri qalay ózgeriwin kórip shıǵayıq. Bul periodtaǵı hár bir elementtiñ atomı úsh K, L hám M elektron qabatlarına iye, sonıñ menen birge, K, L qabatlarıń dúzilisi periodtaǵı barlıq elementler ushın birdey, sırtqı qabat (M)nıñ dúzilisi bolsa ayırıladı (2-keste).

2-keste.

Element	Topar nomeri	Yadro zaryadı	Elektron konfiguraciya	Atom radiusı nm	Ionlanıw energiyası, eV	Elektronga beyimlilik, eV
Na	I	+11	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	0,189	5,14	0,47
Mg	II	+12	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	0,269	7,64	0,32
Al	III	+13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	0,143	5,98	0,52
Si	IV	+14	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	0,134	8,15	1,46
P	V	+15	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	0,13	10,48	0,77
S	VI	+16	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	0,104	10,36	2,15
Cl	VII	+17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	0,099	13,01	3,70

Periodtaǵı element atomlarıń yadro zaryadlarıń artıp barıwı nátiyjesinde atom radiusı kishireydi, sırtqı qabattaǵı elektronlar sanı bolsa kóbeyedi. Usıń nátiyjesinde, sırtqı

qabattağı elektronlardıń yadroǵa tartılıwı, ionlanıw energiyası hám elektronga beyimlilik artadı. Sonıń ushın period boyınsha elementlerdiń metallıq qásiyetleri kemeyip metallıq emeslik qásiyetleri bolsa artadı.

Shınında da, úshinshi period tipik siltili metall — natriydan baslanadı. Onıń keyninen basqa bir tipik metall — magniy jaylasqan, ol natriyǵa salıstırǵanda kemirek metallıq qásiyetke iye. Gezektegi metall — alyuminiy bolıp, geybir birikpelerinde metallıq emeslik qásiyetlerin kórsetedi. Si, P, S, Cl elementleri bolsa Si den Cl ǵa barǵan sayın kúsheyip barıwı metallıq emeslik qásiyetlerin kórsetedi. Xlor tipik metallıq emes. Period inert element — argon menen tamamlanadı. Elementlerdiń ximiyalıq qásiyetleriniń bunday ózgeriwleri barlıq periodlarda baqlanadı.

Úlken periodlarda kishi periodlarga salıstırǵanda metallıq qásiyetleri kemeyedi, metallıq emeslik qásiyetleri bolsa áste-aqırınlıq penen artadı.

Bas kishi topar elementleriniń ximiyalıq qásiyetleri hám atom dúzilisiniń ózgeriwın IA topar elementleri mısasında kórip shıǵamız (3-keste).

3-keste.

Ele- ment	Period nomeri	Yadro zaryadı	Elektron konfiguraciya	Atom radiusı, nm	Ionlanıw energiyası, eV
H	1	+1	1s ¹	0,11	13,59
Li	2	+3	1s ² 2s ¹	0,155	5,39
Na	3	+11	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ¹	0,189	5,14
K	4	+19	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ¹	0,236	4,34
Rb	5	+37	...3s ² 3p ⁶ 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶ 5s ¹	0,248	4,18
Cs	6	+55	...4s ² 4p ⁶ 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶ 6s ¹	0,262	3,89
Fr	7	+87	..4s ² 4p ⁶ 4d ¹⁰ 4f ¹⁴ 5s ² 5p ⁶ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁶ 7s ¹	0,37	3,83

Bir kishi topar elementleri bir qıylı sırtqı elektron qabatı dúzilisine iye. IA topar elementleri atomları sırtqı elektron qabatlarında bir s-elektron bar. Biraq, atom radiusları hám elektronlar sanı elementtiń tártip nomeri (yadro zaryadı)

úlkeyip bargan sayın artıp baradı. Sonıń menen birge sırtqı elektronlarınıń yadroǵa tartılıwı hálsireydi, ionlanıw energiyası kemeyedi. Sonlıqtan, bas kishi toparlarda joqarıdan tómenge qarap element tártip nomeri artıwı menen elementlerdiń metallıq qásiyetleri artadı, metall emeslik qásiyetleri kemeyedi.

Elementlerdiń qásiyetleri period hám toparlar boylap ózgeriwın tómendegishe kórsetiw múmkin:

1. *Toparlarda elementtiń tártip nomeri (yadro zaryadı) artıwı menen: metallıq qásiyeti artadı; metall emeslik qásiyetleri kemeyedi.*
2. *Periodlarda elementtiń tártip nomeri (yadro zaryadı) artıwı menen: metall qásiyetleri kemeyedi; metall emeslik qásiyetleri artadı.*

Demek, eń kúshli metallıq qásiyet ceziyde, al eń kúshli metall emeslik qásiyet ftorda boladı.

Kórinip turǵanıday atom yadrolarınıń zaryadı artıwı menen olardıń sırtqı elektron qabatındaǵı elektronlar sanı atom radiusı periodlıq tárizde ózgerip baradı.

Atom yadrosı. Atom yadrosı neytronlar hám protonlardan quralǵan.

Neytron zaryadsız bólekshe bolıp, salıstırmalı massası 1 m.a.b ne teń hám «n» háribi menen belgilenedi.

Proton oń zaryadlı — bólekshe. Onıń salıstırmalı massası 1 m.a.b ne teń hám «p» háribi menen belgilenedi. Demek, atomnıń yadrosı oń zaryadlangan bolıp, onıń zaryadı usı elementtiń ximiyalıq elementler periodlıq kestesindegi tártip nomerine teń.

Atomlardıń elektron qabatlarınıń dúzilisi

Atom elektroneytral sistema bolıp, ol tiykarınan, oń zaryadlı yadrodan hám yadro átirapındaǵı háreket etetuǵın teris zaryadlı elektronlardan ibarat.

Elektroneytral atomdaǵı protonlar sanı elektronlar sanına teń boladı. Elektronlar yadro átirapında energetikalıq qabatlarda háreket etedi.

1. Energetikalıq qabat: — n .

$n = 1, 2, 3, 4, 5 \dots$; K L M N O ...



Energetikalıq qabatnıń mánisi qansha kishi bolsa, sol qabattdaǵı elektronlardıń yadro menen baylanısıw energiyası sonsha úlken boladı.

Hárqanday energetikalıq qabattdaǵı elektronlar sanı $2n^2$ formulası menen tabıladı.

$n = 1$ bolǵanda: $2 \cdot 1^2 = 2$ elektron;

$n = 2$ bolǵanda: $2 \cdot 2^2 = 8$ elektron;

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

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

Energetikalıq qabatlar kishi qabatlarǵa bólinedi (4-keste).

2. Energetikalıq kishi qabat — l .

Yadro átirapında háreketlenetuǵın s, p, d, f elektronlar menen ajıraladı hám elektronlardıń energiyasın yamasa elektron «bult»larınıń formasın kórsetedi. Olardıń mánisi 0 den $n-1$ ge shekem boladı:

$n = 1$ bolǵanda, $l = 0$;

$n = 2$ bolǵanda, $l = 0, 1$;

$n = 3$ bolǵanda, $l = 0, 1, 2$ hám ...

n hám l arasındaǵı baylanıs

4-keste.

Energetikalıq qabat, n	1	2	3	4
Energetikalıq kishi qabat, l	0	0 1	0 1 2	0 1 2 3
l dıń háriplerde jazılıwı	s	s p	s p d	s p d f
n hám l dıń birgelikte jazılıwı	1s	2s 2p	3s 3p 3d	4s 4p 4d 4f

Kishi qabatlar elektronlar sanı tómendegi formula menen tabıladı: $2 \cdot (2l + 1)$.

s -elektronlar yadro átirapında shar tárizli háreketlenedi hám olar hárbir energetikalıq qabatda $(2 \cdot (2 \cdot 0 + 1) = 2)$ 2 ge shekem boladı.

p-elektronlar yadro átirapında x , y hám z kósheri boylap perpendikulyar háreketlenedi hám olar ekinshi qabattan baslap hárbir qabatta altıǵa shekem boladı. $(2 \cdot (2 \cdot 1 + 1) = 6)$.

d- hám f-elektronlardıń yadro átirapında háreketleniwi jáne de quramalı traektoriya boylap ámelge asadı.

d-elektronlar úshinshi qabattan baslap hár qabatta 10 ǵa shekem, f-elektronlar bolsa tórtinshi qabattan baslap 14 ke shekem bola aladı.

Ximiyalıq elementler aqırǵı qosılıp atırǵan elektronnıń qaysı energiyalıq kishi qabatda háreket etiwine qaray s , p , d hám f elementlerine ayırıladı.

Kishi qabatlardaǵı bos yacheykalar elektronlar menen, dáslep, birewden maksimal dárejede toladı, sońınan artıp qalǵan elektronlar tártip penen juplasa baslaydı.

Ulıwma alǵanda, energetikalıq qabıq hám qabıqshalardıń elektron menen tolıp barıw tártibin tómendegishe súwretlew múmkin:

$1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p \rightarrow 4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p \rightarrow 5s \rightarrow 4d \rightarrow 5p \rightarrow 6s \rightarrow 4f \rightarrow 5d \rightarrow 6p \rightarrow 7s \rightarrow 5f \rightarrow 6d \rightarrow 7p$.



Óz betinshe sheshiw ushın másele hám shınıǵıwlar

- Elektron konfiguraciyası tómendegishe bolǵan elementlerdiń elementler periodlıq sistemasındaǵı ornın anıqlań:
 $[He]2s^22p^5$; $[Ne]3s^23p^3$.
- D.I. Mendeleev aldınnan aytqan elementlerden biriniń oksid quramında 30,5 % kislorod boladı. Bul oksidti payda etiwshi elementtiń oksidleniw dárejesi +4 ke teń. Usı elementtiń salıstırmalı atomlıq massasın anıqlań.
- EO_3 quramında oksid payda etiwshi elementtiń ushıwshı vodorodlı birikpesi quramında 5,88 % vodorod boladı. Elementtiń periodlıq sistemadaǵı ornın anıqlań.
- Tártip nomeri 15, 33, 51 bolǵan elementlerdiń elektron formulaların jazıń.
- Cr^{3+} hám Br^- ionlarınıń elektron formulaların jazıń.

2-§.

Ximiyalıq baylanıslardıń túrleri: kovalent (polyarsız hám polyarlı), ionlı, metall baylanıslar

Atom dúzilisiniń elektron teoriiyası atomlardıń molekulalar jaǵdayına deyin birigiwin, yaǵnıy ximiyalıq baylanıs payda bolıw mexanizmin hám tábiyatın túsindiredi.

- *Ximiyalıq baylanıs — eki yamasa onnan artıq atomlardıń óz ara tásiiri bolıp, bunda ximiyalıq turaqlı eki yamasa kóp atomlı sistemalar (Mısalı: molekula yamasa kristall) payda boladı.*
- *Baylanıstıń baǵıtlanganlıǵı — molekulanıń fazadaǵı strukturasını, formasın belgileydi.*
- *Baylanıstıń polyarlıǵı — baylanıs kósheri dógeresinde ulıwma elektron jubınıń bólistiriliwi assimetriyası menen belgilenedi;*
- *Baylanıs eseligi — atomlardı baylanıstırıp turıwshı elektron juplar sanı menen anıqlanadı.*
- *Baylanıstıń uzınlıǵı — atom yadroları arasındaqı qa-shıqlıqtıń teńsalmaqlılıq jaǵdayı (nm lerge ólshenedi).*
- *Baylanıs energiyası — baylanıstı úziw ushın jumsalatuǵın jumısqa teń (kJ/mol lerde ólshenedi).*

Ximiyalıq baylanıstıń payda bolıwı ekzotermiyalıq process bolıp, energiya ajralıp shıǵıwı menen ótedi, baylanıstıń úziliwi endotermiyalıq process bolıp, energiya jutılıwı menen baradı.

Kovalent, ion, metall, vodorod baylanısları ximiyalıq baylanıslardıń tiykarǵı tipleri bolıp esaplanadı.

- *Atomlardıń ulıwma elektron jupları járdeminde baylanısıwı kovalent baylanıs dep ataladı;*
- *Ximiyalıq element atomınıń ximiyalıq baylanısında qatnasatuǵın ulıwma elektron jubın ózine tartıw qásiyeti teris elektrleniwshilik dep ataladı:*
 - a) *teris elektrleniwshilik mánisi bir qıylı bolǵan atomlar arasındaqı kovalentlik baylanıs polyarsız kovalent baylanıs dep ataladı (ulıwma elektron jubı qońsılas yadrolar ortasında simmetriyalı jaylasadı);*

b) teris elektrleniwshilik mánisi hár türli bolğan atomlar ortasındaǵı kovalent baylanıs polyarlı kovalent baylanıs dep ataladı (ulıwma elektron jubı yadrolardıń birewi tárepine qarap jılıǵan boladı).

Ápiwayı zatlar (H_2 , F_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 sıyaqlılar) polyarsız kovalent baylanısqa, kópshilik quramalı zatlar (H_2O , NH_3 , HF , SO_2 , C_2H_5OH) polyarlı kovalent baylanısqa iye. Kovalent baylanıstaǵı zatlar qádimgi jaǵdayda qattı (parafin, muz), su-yıq (suw, spirt), gaz tárizli (O , N , ammiak) bolıwı múmkin.

Teris elektrleniwshilik jaǵınan bir-birinen keskin parıq etiwshi element atomlarınan (tipik metallar hám tipik metall emesler) birikpe payda bolǵanda, ulıwma elektron jubı teris elektrleniwshilik úlken bolğan atom tárepine pútkilley jılıydı. Nátiyjede, ionlar (oń zaryadlı kation hám teris zaryadlı anion) payda boladı.

Máselen, natriy xlorida jandırılǵanda natriydiń 3s-elektronı xlordıń 3p-elektronı menen juplasadı hám ulıwma elektron jubı xlor atomı tárepine tolıǵı menen jılıydı, nátiyjede, natriy kationı Na^+ hám xlor anionı Cl^- payda boladı.

- Atomlar elektron biriktiriwi yamasa joǵaltıwınan payda bolğan bóleksheler ionlar dep ataladı.***
- Ionlardan payda bolğan birikpeler ion birikpeler dep ataladı.***
- Ionlar arasındaǵı baylanıs ion baylanıs dep ataladı.***

Ion baylanıs penen kovalent baylanıslar arasında keskin bir shegara joq. Ion baylanıstı polyarlı kovalent baylanıstıń joqarı dárejedegi halatı sıpatında qabıl etiwge boladı. Biraq, kovalent baylanıstan onıń parqı ion baylanıs baǵıtqa iye emes.

- Elektronlardı beriw procesi oksidleniw dep ataladı;***
- Elektronlardı qosıp alıw procesi qálpine keliw dep ataladı.***

Mısalı, Na hám Cl óz ara tásirleskende natriy atomı elektronın berip oksidlenedi hám natriy kationı payda boladı $Na - e^- \rightarrow Na^+$. Xlor atomı bolsa elektrondı qabıl etip aladı hám xlor anionın payda etedi $Cl + e^- \rightarrow Cl^-$. I hám II topar bas kishi topar metalları VII topar bas kishi topar metall emesleri menen tipik ion birikpeler payda etedi.

- ***Ion baylanisli birikpeler qadimgi jagdayda qatti zatlar bolip esplanadi.***

Kushli teris elektrleniwshilik element atomi (ftor, kislorod, azot) menen baylanisqan vodorod atomi basqa kushli teris elektrleniwshilik element atomi menen tagi bir baylanis payda etiw qabiletine iye. Misali, suw molekulasida vodorod kushli teris elektrleniwshilik kislorod penen polyarli kovalent baylanis arqali baylanisqan. Uliwma elektron jubu kislorod tarepine jiligan ham vodorod on zaryadlangan, kislorod bolsa teris zaryadlangan. Suwdin bir molekulasidagi on zaryadli vodorod basqa suw molekulasidagi teris zaryadlangan kislorodqa tartiladi. Eki kislorod atomlari ortasidagi duziw siziq boylap vodorod arqali baylanis payda boladi.

- ***Teris elektrleniwshilik (metall emes) atomlardin vodorod atomlari arqali, anigiragi proton arqali baylanisi vodorod baylanis dep ataladi.***

Suw, suyuq ammiak, suyuq vodorod ftorid, kopshilik organiklik birikpeler vodorodliq baylanisqa iye. Metallarga en tomen ionlaniw energiyasi tan ham olarda hareketsheñ elektronlar mugdari kop. Metall kristallari strukturasi elektronlar atomlardan anisat uzilip, elektron gazı ham on zaryadli metall ionlari payda boladi, elektronlar putin kristall boyınsha uliwma bolip esplanadi.

Elementlerdin valentlik mumkinshilikleri ham olardin oksidleniw darejesi

Bir element atomi tek qatn belgilengen sandagi basqa element atomlari menen birigiwine boladi.

- ***Valentlik — bul element atominin belgili sandagi basqa element atomlari menen birigiw qasiyeti.***
- ***Elementtin valentligi sol element atomın basqa element atomi menen baylanistirip turıwshi uliwma elektron jubının sanı menen anıqlanadı.***

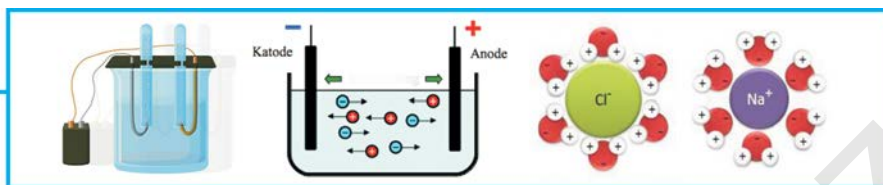
Valentlik nol, teris ham on manislerge iye bolmaydi. Valentlilik tusinigi tek kovalent baylanisli birikpelerge salıstırgan-da qollanıw maqsetke muwapıq boladi.

Házirgi waqıtta birikpelerdegi atom jaǵdayın sıpatlaw ushın oksidleniw dárejesi dep atalatuǵın túsiniqten paydalanılmaqta.

- *Oksidleniw dárejesi — atom ionǵa aylangan halda (yaǵnıy, ulıwma elektron jubı kúshli teris elektrleniwshi atom tárepine tolıq yaki biraz jılǵan halda) molekuladaǵı atomda payda bolatuǵın shártli zaryad.*

Oksidleniw dárejesi hámme waqıtta valentlikke san jaǵınan teń bola bermeydi. Birikpelerdegi hárbir elementtiń okcidleniw dárejesin anıqlawda tómendegilerdi yadta tutıw kerek:

- *Bir türdegi atomlardan payda bolǵan molekulalardaǵı atomlardıń okcidleniw dárejesi nolge teń.*
- *Vodorod metall gidridlerinde -1 , qalǵan barlıq birikpelerinde $+1$ okcidleniw dárejesine iye.*
- *Kislorod kópshilik birikpelerde -2 , ftorlı birikpesinde $+2$, perokcidlerde ($E-O-O-E$) -1 okcidleniw dárejesine iye.*
- *Ftor barlıq birikpelerinde -1 okcidleniw dárejesine iye.*
- *Siltili metallar barlıq birikpelerinde $+1$ okcidleniw dárejesine iye.*
- *II topar bas kishi topar elementleri barlıq birikpelerinde $+2$ okcidleniw dárejesine iye.*
- *Ápiwayı zatlardaǵı atomlar nol (0) okcidleniw dárejesine iye.*
- *Bir birikpedegi barlıq elementler okcidleniw dárejeleleriniń algebralıq qosındısınıń nolge teń ekenligi ushın sol birikpedegi okcidleniw dárejesi belgili bolǵan elementlerdiń járdeminde sol birikpedegi basqa da elementlerdiń okcidleniw dárejesin anıqlaw mümkin.*
- *Kóp elementler ózgeriwshi okcidleniw dárejesine iye.*
- *Elementlerdiń eń joqarı oksidleniw dárejesi onıń periodlıq sistemada jaylasqan topar nomerine teń.*
- *Metall emeslerdiń vodorod penen bolǵan birikpelerinde okcidleniw dárejeleri -4 ten (IV topar elementleri) -1 ge deyin (VII topar elementleri) ózgeredi. Bul metall emeslerdiń atomı vodorod atomlarınan tartıp alatuǵın elektronlar sanı menen anıqlanadı.*



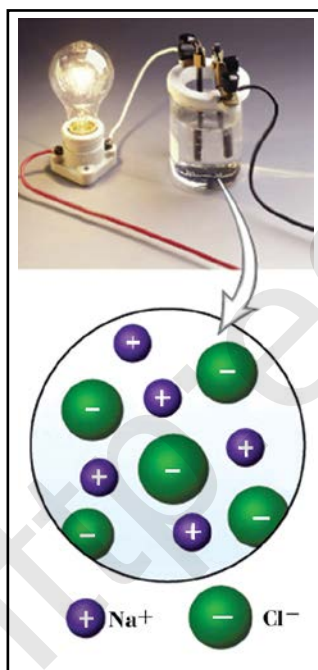
ELEKTROLITLIK DISSOCIACIYALANÍW TEORIYASI

3-§.

Elektrolitler hám elektrolit emesler

Metallardıń elektr tokın ótkeriw qásiyeti barlıgın sizler jaqsı bilesiz. Basqa zatlar menen elektr tokın ótkeredime?

Bunı qalay biliw múmkin? Tóمندegi tájiriybeni ótkeriw menen hár túrli zatlardıń elektr tokın ótkeriw qásiyeti haqqında bilip alamız.



1-súwret. Zatlar eritpeleriniń elektr ótkeriwshiligin anıqlaytuğın ásbap.

1-súwrette súwretlengenindey ásbap jıy- nap alamız hám ásbap elektrodların qur- ğaq as duzına quyamız. Lampochka jan- baydı. Ásbaptıń elektrodların distillyaciya- lanğın suwğa túsiremiz, bunda da lam- pochka janbadı. Demek, qurğaq as duzı hám distillyaciyalanğın suw elektr tokın ótkermeydi. As duzın suwda eritip, erit- pege ásbaptıń elektrodların túsiremiz. Bunda lampochka janadı. Demek as du- zınıń suwdağı eritpesi elektr tokın ótker- edi.

Qálegen zattı usı jol menen elektr to- kin ótkeriw yamasa ótkermew qásiyetin tekserip kóriwge boladı.

Zatlar elektr tokın ótkeriw yaki ótker- mewine qarap eki topar — elektrolitler hám elektrolit emeslerge bólinedi.

Eritpeleri yaki balqımaları elektr tokın ótkeretuğın zatlar **elektrolitler** delinedi. Elektrolitlerge suwda eriytuğın kislotalar, siltiller hám duzlar kiredi.

Eritpeleri yamasa balqımaları elektr token ótkermeytuğın zatlar **elektrolit emesler (elektrolit emesler)** delinedi.

Elektrolit emeslerge polyarsız kovalent baylanıslı zatlar hám de metan, karbonat angidrid, qant, spirtler hám distillyaciya-langán suw kiredi.

Elektrolitler tek suwda eritilgende yaki suyılttırılğanda ğana elektr token ótkeredi. Kristall halda olar elektr token jaman ótkeredi yamasa pútkilley ótkermeydi.

Elektrolitlik dissociaciyanıw teoriiyası

Ne ushın elektrolit tek suwda eritilgende yaki suyıqlandırılğanda elektr token ótkeredi?

Ne ushın elektrolitlerdiń suwdağı eritpesi yaki suyılttırılğanda elektr token ótkeredi, kerisinshe, elektrolit emeslerdiń suwlı eritpeleri bolsa elektr token ótkermeydi? Usı sorawlarğa tolığıraq juwap beriwge háreket etiń.

Elektrolitler (duzlar, kislotalar hám de silteler) — suwda eritilgende yaki suyılttırılğanda ionlarğa bólinedi:



Ionlar oń zaryadlangan (kationlar) yaki teris zaryadlangan (anionlar) bóleksheler bolıp tabıladı. Olar bir atomnan yaki birneshe atomnan ibarat atomlar toparı boladı. Biraq, atomlar menen ionlar bir-birinen keskin ayırıladı. Mısalı, natriy oyıwshı qásiyetke iye bolıp, kúshli qaytarıwshı, xlor bolsa kúshli záhár bolıp, oksidlewshı bolıp esaplanadı. Natriy hám xlor ionlarının ibarat bolğan as duzı sizge júdá jaqsı tanıs (5-keste)

5-keste.

Atom hám ionnıń elektron dúzilisi

Natriy atomı	Natriy ionı
$\text{Na}^0 \ 2) \ 8) \ 1) \ 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^1$	$\text{Na}^+ \ 2) \ 8) \ 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6$
Xlor atomı	Xlor ionı
$\text{Cl}^0 \ 2) \ 8) \ 7) \ 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^5$	$\text{Cl}^- \ 2) \ 8) \ 8) \ 1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^6$

Ion baylanıslı birikpelerdiń suwda eritilgende ionlarğa tarqalıwına dissociaciya delinedi. Onı tómendegishe túsindiriwge

boladı. As duzı qattı halatta elektr tokın ótkermeytuǵını, belgili. Suwda eritilgende bolsa ionlarǵa tarqaladı. Bunıń sebebi:

1. As duzı kristalları ion baylanıslı birikpe bolıp, kristall pánjere túyinlerinde ionlar boladı (2-súwret).

2. Suw molekulası bolsa polyarlı kovalent baylanıslı zat bolıp, 3-súwrette kórsetilgenindey dúzilgen.

3. As duzı suwda eritilgende 4-súwrette súwretlengen sxema tiykarında dissociaciyalanadı.

Demek, eritpede as duzı kristalları suwdıń polyarlangan molekulları tásirinde erip, gidratlangan ionlardı payda etedi.

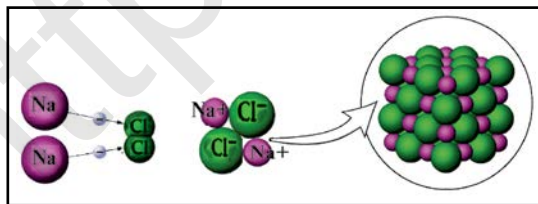
Vodorod hám metallar elektron berip, ammiak bolsa óziniń jeke jup elektrónı esabınan proton biriktirip alıp kationlarǵa aylanadı (H^+ , Na^+ , Zn^{2+} , Al^{3+} , NH_4^+). Kislotaqaldıqları, gidroksid toparları anionlar kórinisinde boladı. Ionlar elektr maydanında 5-súwrette kórsetilgenindey háreket etedi.

Oń zaryadlangan ionlar elektr dereginiń katodı tárepke háreketlenedi (sonıń ushın biz oń ionlardı kation deymiz).

Teris zaryadlangan ionlar elektr dereginiń anodı tárepke háreketlenedi (sonıń ushın biz teris zaryadlangan ionlar anion deymiz).

Elektrolitler (duzlar hám silteler) suyılttırılǵanda da ionlarǵa tarqaladı. Bunıń sebebi, zat suyılttırılǵanda bólekshelerdiń terbelmeli háreketi kúsheyip, olar arasındaqı baylanısıw páseyip qaladı hám elektrolit ionlarǵa ańsat tarqalıp ketedi.

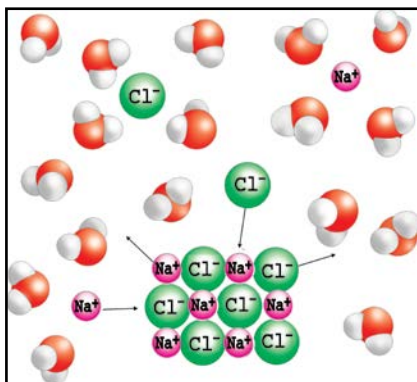
Kislotalar kúshli, polyarlangan molekullar bolıp tabıladı, olar da suwda erigende ionlarǵa tarqaladı, biraq, duzlar hám siltelerdiń suwda eriwinde payda bolǵan qubılıstan ayırıladı.



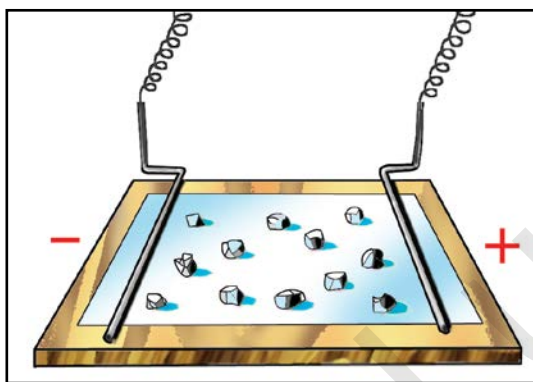
2-súwret. As duzı kristalınıń dúzilisi.



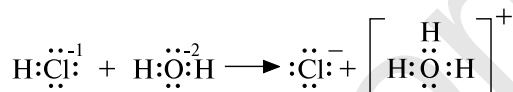
3-súwret. Suw molekulasınıń polyarlı kórinisi.



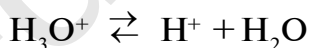
4-súwret. As dúzınıń suwda eriwı.



5-súwret. Ionlardıń elektr polyarları tárepke háreketleniwı.

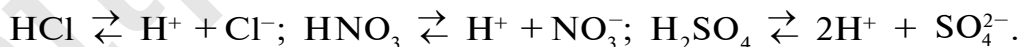


Vodorod xlorid suwda erigende molekulasındagı vodorod elektronın qaldırıp, suw molekulasına kóship ótedi. Nátiyjede, xlorda 1 elektron artıqsha bolğan xlor ionı da 1 proton (vodorod atomınıń yadrosı) qosılğan H_3O^+ (gidroksoniy) ionı payda boladı. Demek, suwda HCl , HBr , H_2S , HNO_3 , H_2SO_4 hám basqa kislotalar erigende H_3O^+ (gidroksoniy) ionı payda boladı.



Gidroksoniy ionı suw hám vodorod ionın payda etedi.

Donor-akceptor baylanıs temasın úyreniw dawamında siz H_3O^+ di donor — akceptor baylanıslı zat ekenligin bilip aldınıız. Kislotalardıń dissociaciyalanıw teńlemesin qısqaq kóriniste jazıw ádet túske kirgen.



BKM elementleri. Elektrolit, elektrolit emes, hár qıylı zatlar eritpeleriniń elektr token ótkeriwin sınay alıw. Elektrolitlik dissociaciyalanıw, elektrolitlik dissociaciyalanıw teoriyası, kation, anion, ion, ionlı kristall pánjereler, gidroksoniy.



Soraw hám tapsırmalar

1. BaCl_2 , ZnCl_2 , H_3PO_4 , HPO_3 , KOH , Ca(OH)_2 ler suwda eritilgende qanday ionlarga bólinedi?
2. Ammoniy xlorid, mıs (II)-nitrat, kaliy, gidroksid hám nitrat kislotalarınıń dissociaciyalanıw teńlemelerin jazıń.
3. KCl dıń suwda eriw procesi menen H_2SO_4 dıń suwda eriw procesi arasında qanday ayırmashılıq bar?
4. Kaliy atomı menen kaliy ionı bir-birinen qalay ayırıladı?
5. Xlor atomı hám molekulası záhárli. Ne ushın xlor ionı záhárli emes?
6. $0,1 \text{ mol } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ duzı suwda eritildi. Usı eritpede neshe alyuminiy hám neshe sulfat ionları boladı?
7. Qanday zatlar elektrolitler delinedi?
8. Elektrolit emesler dep qanday zatlarga aytıladı?
9. Tórende kórsetilgen zatlardıń qaysıları elektr tokın ótkeredi: spirt, sulfat kislota, gümis xlorid, oyıwshı natriy, suyıq kislorod, yodtıń spirttegi eritpesi.
10. 98 % li sulfat kislotasınıń elektr tokın ótkeriwshiligin asırıw ushın ne islew kerek?
11. Metall halındağı natriydıń elektr tokın ótkeriwine sebep ne?

4-§.

Kislota, silti hám duzlardıń dissociaciyalanıwı

Qanday zatlardıń dissociaciyalanıwınan vodorod ionları payda boladı?

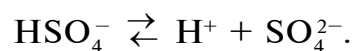
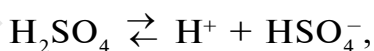
1. Kislotalar. Suwda eriytuǵın barlıq kislotalar dissociaciyalanadı. Bunda vodorod ionı menen kislota qaldıǵı ionı payda boladı.



Kóp negizli, kislotalar basqıshlı dissociaciyalanadı:

Birinshi basqısh:

Ekinshi basqısh:



Kislotalardıń ulıwma qásiyetleri, yaǵnıy ashshı dámge iye bolıwı, indikatorlar reńin ózgeritiwı, tiykarlar hám tiykarlı

oksidler, duzlar menen reakciyağa kirisiwi olardıń dissociaciyalanıwı nátiyjesinde vodorod ionınıń payda bolıwı menen túsindiriledi. Solay etip, kislotalar ushın tómendegishe táriyp beriledi.

Dissociaciyalanganda kation sıpatında tek vodorod ionı hám de kislota qaldıǵı anionın payda etetuǵın quramalı zatlarǵa **kislotalar** dep aytıladı.

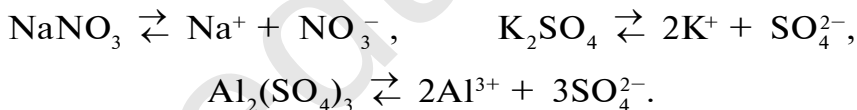
2. Tiyykarlar. Suwda eriytuǵın barlıq tiyykarlar dissociaciyalanganda metall kationına (ammoniy gidroksidi bolsa NH_4^+ ionına) hám gidroksid anionına (OH^-) bólinedi.



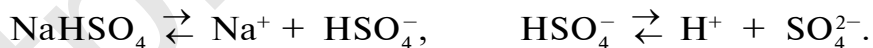
Suwda eriytuǵın tiyykarlar ushın tán bolǵan barlıq ulıwma qásiyetler indikator reńiniń ózgartiriwi, kislotalar, kislotalı ok-sidler hám duzlar menen reakciyası olardıń dissociaciyalanıwınan payda bolǵan OH^- ionları sebepli bolıp tabıladı.

Dissociaciyalanganda anion sıpatında tek gidroksid ionı (OH^-) hám de metall kationın payda etetuǵın quramalı zatlarǵa **tiyykarlar** dep aytıladı.

3. Duzlar. Duzlar dissociaciyalanganda metall kationı (ammoniy duzlarında ammoniy kationı NH_4^+) na hám kislota qaldıǵı anionına bólinedi:



Ashshı duzlar dissociaciyalanganda bolsa kation sıpatında metall ion menen birge vodorod ionı da payda boladı:



Duzlar dissociaciyalanganda duzlar ushın ulıwma ion payda bolmaydı. Solay etip, duzlar ushın ulıwmalıq qásiyetler de joq. Dissociaciyalanganda metall kationı menen kislota qaldıǵı anionı (ashshı duzlarda vodorod kationı da) payda etetuǵın quramalı zatlarǵa **duzlar** dep aytıladı.

BKM elementleri. Elektrolitlik dissociaciyalanıw teoriiyası kóz qarasınan kislotalar, silteler, duzlar. Basqıshlı dissociaciya.



Soraw hám tapsırmalar

1. Hidroksoniy ionı degen ne hám ol qalay payda boladı? Bul ionda ximiyalıq baylanıstıń qanday túri bar?
2. Ortofosfat kislotanı basqıshlı dissociaciyalanıw teńlemesin jazıń.
3. Kislotalardıń ulıwmalıq qásiyetleri birdey ekenligin elektrolitlik dissociaciyalanıw teoriyası kóz qarasınan túsindirıń.
4. Elektrolitlik dissociaciyalanıw teoriyası kóz qarasınan tiykarlar hám duzlarǵa táriyip beriń.

5-§.

Kúshli hám kúshsiz elektrolitler.

Dissociaciyalanıw dárejesi

Karbonat kislota ne ushın kúshsiz elektrolit bolıp esaplanadı?

*Dissociaciyalanǵan molekular sanınıń erigen zat molekularınıń ulıwma sanına qatnası elektrolittiń **dissociaciyalanıw dárejesi** dep ataladı hám α (alfa) háribi menen belgilenedi:*

Dissociaciyalanıw dárejesi 0 den 1ge shekem bolǵan birliklerde yamasa 0 den 100 % ke shekem bolǵan birliklerde kórsetiledi.

Eger dissociaciyalanıw dárejesi 0,5 bolsa, demek, hár eki molekuladan birewi ionlarǵa bólingen boladı. Eger $\alpha = 1$ bolsa, barlıq molekular ionlarǵa bólingen boladı. Dissociaciyalanıw dárejesi procent (%) lerde kórsetilgende 100 molekuladan 85i ionlarǵa tarqalǵan bolsa $\alpha = 85\%$ dep kórsetiledi. Dissociaciyalanıw dárejesi erigen elektrolit hám eritiwshi tábiyatına, eritpe koncentraciyasına, ortalıq temperaturasına baylanıslı boladı. Sonıń ushın dissociaciyalanıw dárejesi menen koncentraciya hám temperatura birgelikte kórsetiledi. Máselen: 0,05M li sulfat kislotanıń 18 °C daǵı dissociaciyalanıw dárejesi 58 % ge teń.

• Dissociaciyalanıw dárejesi salıstırmalı joqarı bolǵan elektrolitler kúshli elektrolitler dep ataladı.

Olar hárqanday koncentraciyadaǵı eritpelerde ámelde ionlarǵa tolıq dissociaciyalanadı. Kópshilik duzlar (NaCl , KNO_3 ,

$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, FeSO_4), kislotalar (HClO_4 , HNO_3 , H_2SO_4 , HCl , HBr , HI) hám silteler (NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$) **kúshli elektrolitler** bolıp esaplanadı.

Dissociaciyanıw dárejesi suyıltırılğan eritpelerinde de kishi mániske iye bolğan elektrolitler **kúshsiz elektrolitler** dep ataladı. Barlıq organikalıq hám ayırım organikalıq emes kislotalar (H_2SO_3 , HClO , H_2S , HNO_2 , H_2CO_3 , H_2SiO_3 , HClO_2 hám t.b.), ammoniy gidroksid, metallardıń erimeytuğın gidrok-sidleri, suw kúshsiz elektrolitler bolıp esaplanadı (6-keste).

6-keste.

Kislota	Formula		n mánisi	Elektrolittiń tábiyatı
	$\text{H}_m\text{EO}_{n+m}$	$\text{E}(\text{OH})_m\text{O}_n$		
Sulfat	H_2SO_4	$\text{S}(\text{OH})_2\text{O}_2$	2	Kúshli
Sulfit	H_2SO_3	$\text{S}(\text{OH})_2\text{O}$	1	Kúshsiz
Nitrat	HNO_3	$\text{N}(\text{OH})\text{O}_2$	2	Kúshli
Nitrit	HNO_2	$\text{N}(\text{OH})\text{O}$	1	Kúshsiz
Karbonat	H_2CO_3	$\text{C}(\text{OH})_2\text{O}$	1	Kúshsiz
Ortofosfat	H_3PO_4	$\text{P}(\text{OH})_3\text{O}$	1	Kúshsiz
Gipoxlorit	HClO	$\text{Cl}(\text{OH})$	0	Kúshsiz
Xlorit	HClO_2	$\text{Cl}(\text{OH})\text{O}$	1	Kúshsiz
Xlorat	HClO_3	$\text{Cl}(\text{OH})\text{O}_2$	2	Kúshli
Perxlorat	HClO_4	$\text{Cl}(\text{OH})\text{O}_3$	3	Kúshli

Kislorod tutıwshı kislotalardıń $\text{E}(\text{OH})_m\text{O}_n$ ulıwmalıq formulası tiykarında olardıń kúshin anıqlawğa boladı. $n < 2$ bolğanda kislota kúshsiz, $n \geq 2$ bolğanda kislota kúshli bolıp esaplanadı. OH^- topar quramına kirmegen kislorod atomları sanına baylanıslı turde kislotalar kúshi 6-kestede keltirilgen.

Elektrolitlerdiń kúshin elektrolit dissociaciyanıw dárejesine qarap salıstırıw hár qıylı koncentraciyalı eritpeler de ǵana áhmiyetke iye bolıp, basqa jaǵdaylarda qolay usıl bolıp esaplanbaydı. Sonıń ushın kúshsiz elektrolitler kúshin

salıstırıw ushın dissociacıyalanıw konstantasınan paydalanıladı. Kúshsiz elektrolitler suwlı eritpelerde biraz dissociacıyalanadı. Eritpede kúshsiz elektrolit molekulları hám ionları arasında teńsalmaqlıq júzege keledi. Máselen:



Teńsalmaqlıq waqtında H^+ hám CH_3COO^- ionlar koncentracıyalarının kóbeymesin sirke kislota koncentracıyasına qatnası sirke kislotanın dissociacıyalanıw konstantası bolıp tabıladı:

$$K_{\text{diss}} = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]},$$

K — dissociacıyalanıw konstantası.

$[\text{H}^+]$ — vodorod ionlarının molyar koncentracıyası.

$[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ — acetat ionlarının molyar koncentracıyası.

$[\text{CH}_3\text{COOH}]$ — sirke kislota molekulları koncentracıyası.

Elektrolitniń dissociacıyalanıw konstantası elektrolit hám eritiwshi tábiyatına hám de temperaturasına baylanıslı, koncentracıyağa baylanıslı emes. Ol birikpeler dissociacıyasınıń muǵdarlıq xarakteristikası bolıp esaplanadı. Dissociacıyalanıw konstantası qansha úlken bolsa, elektrolit sonsha kúshli dissociacıyalanadı.



Soraw hám tapsırmalar

1. Dissociacıyalanıw dárejesi degen ne?
2. Elektrolitler dissociacıyalanıw dárejesi nege baylanıslı?
3. Elektrolitlerdiń eritpede dissociacıyalanıw dárejesin qalay arttırıwǵa boladı?
4. Kúshsiz elektrolitniń eritpede dissociacıyalanıw dárejesin qalay arttırıwǵa boladı?
5. Dissociacıyalanıw konstantası neni bildiredi?

6-§.

Ion almasıw reaksiyalari

Eritpeniń ortalıǵın anıqlawda qanday indikatorlardan paydalanıladı? Indikator degen ne?

Elektrolitlerdiń eritpelerinde payda bolatuǵın ximiyalıq reaksiyalar elektrolit zattıń dissociaciyanıwınan payda bolǵan ionlar qatnasında ámelge asadı. Ionlar arasında bolatuǵın ximiyalıq reaksiyalardıń teńlemelerin dúziwde kúshli elektrolit zattı dissociaciyalanǵan halda, kúshsiz elektrolitler, suwda erimeytuǵın shókpe zatlar, gaz halına ótip reaksiya ortalıǵınan shıǵıp ketetuǵın zatlardıń molekulyar formulaların jazamız.

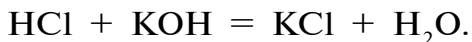
Elektrolitlerdiń eritpeleri arasında payda bolatuǵın reaksiyalardı tómendegi toparlarǵa bólip úyrenemiz.

1. Neytrallaw reaksiyalari. Siz eritpeniń ortalıǵına qarap indikatorlar reńiniń ózgeritiriwin bilersiz. (6-súwret).



6-súwret. Eritpe ortalıǵına qarap indikatorlar reńiniń ózgeriwi.

Lakmus eritpesi qosılǵan kislota eritpesi (qızıl reńli eritpe) ne áste-aqırın silti eritpesin qossaǵ, eritpeniń reńi ózgerip ashıq qızıl reńge ótedi. Bunıń sebebi eritpeniń neytral ortalıqqa ótkenliginde bolıp tabıladı:



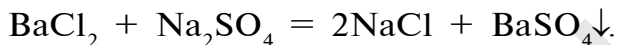
Teńlemenin ionlı kórinisi: suw júdá hám kúshsiz elektrolit, ol derlik ionlarǵa bólinbeydi:



Teñlemenin qısqa ionlı kórinisi: $H^+ + OH^- = H_2O$.

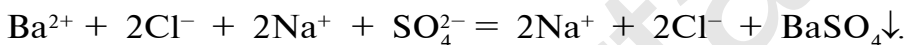
Demek, neytrallanıw reakciyasının mánisi kislotalı ortalıqtın beriwshi H^+ ionların siltili ortalıqtın beriwshi OH^- ionları menen birigip suw payda etiwinen ibarat. Suw elektrolit emes, ol ionlarga derlik bólinbeydi.

2. Shókpe payda bolıwı menen payda bolatugın reakciyalar. Reakciya ónimlerinen biri suwda erimeytugın zat bolsa, bul reakciya aqırına shekem payda boladı. Máselen,



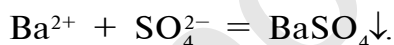
Bul reakciyada payda bolğan bornıy sulfat suwda erimeydi, ionlarga bólinbeydi.

Teñlemenin ionlı forması:



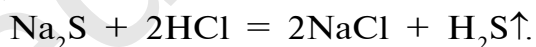
Elektrolitlerdin dissociaciyalanıwınan payda bolğan bornıy hám sulfat ionları ózara birigip shókpe ($BaSO_4$) payda etedi.

Teñlemenin qısqa ionlı kórinisi:



$Ba(NO_3)_2$ hám K_2SO_4 eritpeleri ortasındaǵı ximiyalıq reakciya teñlemesin jazıń. Qısqa ionlı teñlemesine itibar berin.

3. Gaz zat payda bolıwı menen bolatugın reakciyalar. Elektrolit eritpeleri arasında payda bolatugın reakciya ónimlerinen biri gaz bolǵanda da ximiyalıq reakciya aqırına shekem boladı. Máselen,



Reakciyanın ionlı jaǵdayı:



Qısqartılğan ionlı teñlemesi: $S^{2-} + 2H^+ = H_2S \uparrow$.

Demek, bul reakciyanın mánisi H^+ penen S^{2-} ionları ózara birigip, suwda erimeytugın gaz payda bolıwı menen túsindiriledi (7-keste).

Ammoniy xlorid eritpesi menen oyıwshı natriy eritpesi arasındaǵı ximiyalıq reakciyanın molekulyar, ionlı hám qısqa ionlı teñlemelerin jazıń. Qısqa ionlı teñlemenin joqarıdaǵı reakciyanın qısqa ionlı teñlemesi menen salıstırın.

7-keste.

Ionlarning ózine tán qásiyetleri

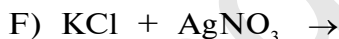
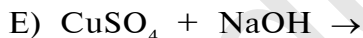
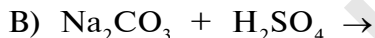
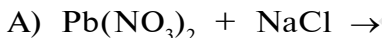
Eritpe-degi bar ion	Reaktiv quramidağı ion	Baqlanatuğın process
H^+	Indikator	Reñi ózgeredi
OH^-	Indikator	Reñi ózgeredi
Na^+	-	Jalındı sarı reñge boyaydı
K^+	-	Jalındı ashıq qızıl reñge boyaydı
Ca^{2+}	CO_3^{2-}	Aq shókpe
Ba^{2+}	SO_4^{2-}	Aq shókpe
NH_4^+	OH^-	Ótkir iyisli gaz. Ammiak iyisi
Cu^{2+}	OH^-	Kók shókpe
Zn^{2+}	OH^-	Aq shókpe. OH^- mol bolğanda eriydi
Fe^{2+}	OH^-	Ashıq-qızıl shókpe. Waqıt ótiwi menen qońır reñge kiredi
Fe^{3+}	OH^-	Qońır reñli shókpe
Al^{3+}	OH^-	Aq shókpe. OH^- kóp bolğanda erip ketedi
Cl^-	Ag^+	Aq japalaq shókpe, waqıt ótiwi menen qarayadı
Br^-	Ag^+	Ashıq-sargısh reñli shókpe
I^-	Ag^+	Sarı shókpe
SO_3^{2-}	H^+	Ótkir iyisli SO_2 bólinip shıgadı
CO_3^{2-}	H^+	Hákli suwdı ılaylastırıwshı CO_2 gazı bólinedi
SO_4^{2-}	Ba^{2+}	Aq shókpe
PO_4^{3-}	Ag^+	Sarı shókpe
S^{2-}	Pb^{2+}	PbS -qara shókpe

BKM elementleri. Ionlardıń ózine tán qásiyetleri, elektrolit eritpeler arasındaǵı payda bolatuǵın reakciyalardıń aqırına shekem barıw sharayatları.



Soraw hám tapsırmalar

1. Neytrallaw reakciyalarınıń aqırına shekem bolıwına sebep ne? Pikińizdi mısallar menen túsindirıń.
2. Shókpe payda bolıwı menen bolatuǵın reakciyalarga mısallar keltiriń. Reaksiya teńlemelerin molekulyar, ionlı hám qısqa ionlı formalarda jazıń.
3. Elektrolit eritpeleri arasındaǵı reakciyalardıń aqırına shekem barıw sebeplerinen biri, reaksiya ónimlerinen biriniń gaz zatı bolıwı bolıp tabıladı. Reaksiya ónimleriniń biri gaz zatı bolatuǵın almasıw reakciyalarına mısallar keltiriń. Reaksiya teńlemelerin jazıń.
4. Tómendegi ximiyalıq reakciyalardıń molekulyar, ionlı hám qısqa ionlı teńlemelerin jazıń. Aqırına shekem barıw sebeplerin túsindirıń.



7-§.

Duzlardıń gidrolizi

Duzlar suwda eritilgende ximiyalıq reakciyalar payda bola ma?

Taza suw júdá kúshsiz elektrolit esaplanıp, onıń dissociaciyanıw dárejesi $\alpha = 10^{-9}$ ǵa teń boladı. Demek, suw júdá az bolsa da, ionlarga tarqaladı: $\text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + \text{OH}^-$. Taza suwdaǵı H^+ hám OH^- ionları koncentraciyası bir-birine teń: $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$. Bunda teń muǵdarda H^+ hám OH^- ionları bolǵan eritpe neytral ortalıqlı boladı. H^+ ionları artıqsha bolǵan eritpe kislotalı, OH^- ionları artıqsha bolǵan eritpe bolsa siltili ortalıqta boladı.

Ayırım duzlardıń suwdaǵı eritpeleri indikatorlar reńin ózgerterdi. Demek, ximiyalıq reakciya payda bolǵan (8-keste).

8-keste.

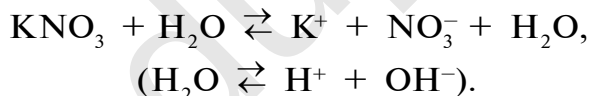
Ayırım duzlardıń suwdaǵı eritpesiniń indikatorlarǵa qatnası

Duzlardıń eritpeleri	Duz eritpeleriniń indikatorlarǵa tásiiri		
	Lakmus	Fenolftalein	Metil sarı
Kaliy nitrat	Ashıq qızıl reń	Reńsiz	Toyǵın sarı
Alyuminiy nitrat	Qızaradı	Reńsiz	Ashıq qızıl
Natriy karbonat	Kógeredi	Toyǵın qızıl	Sarı

«Ion almasıw reaksiyaları» temasında siz elektrolit eritpeleri arasındǵı reaksiyalardıń aqırına shekem bolıwı sebepli, eritpe-degi ionlardıń óz ara birigip dissociaciylanbaytuǵın zatlar payda etiwinde ekenligin bilip algansız.

8-kestedegi ózgerislerdiń sebeplerin kórip shıǵamız:

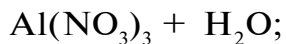
1. Kaliy nitrat duzınıń suwdaǵı eritpesi indikatorlar reńin ózertpeydi:



K^+ ionı suwdıń dissociyaciylanıwınan az bolsa da, payda bolǵan OH^- ionı menen KOH ni payda etedi. KOH kúshli elektrolit, ionlarǵa tolıq bólingen boladı: $\text{KOH} \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{OH}^-$. NO_3^- ionın H^+ ionı menen birigiwinen payda bolǵan HNO_3 hám kúshli elektrolit ol da ionlarǵa bólinip ketedi: $\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$.

Demek, **kúshli tiykar hám kúshli kislotalardan payda bolǵan duzlardıń** eritpeleriniń ortalıǵı neytral boladı. Yaǵnıy bunday duzlar gidrolizlenbeydi. «Gidroliz» sózi grekshe «gidro» — suw, «lisis» — tarqataman degen mánini anlatadı.

2. Alyuminiy nitrat **kúshsiz tiykar hám kúshli kislotadan payda bolǵan duz**. Bunday duzlar gidrolizlenedi. Alyuminiy nitrat duzınıń gidrolizlengenin indikatorlar reńin ózertgenliginen biliwge boladı:

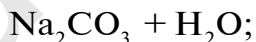


Suwınıń dissociaciyalanıwınan payda bolıp atırǵan OH^- ionları Al^{3+} ionına birigip, dissociaciyalanbaytuǵın ion AlOH^{2+} ni payda etedi. Nátiyjede, eritpede H^+ ionları artıqsha bolıp qaladı. Eritpede H^+ ionlarınıń artıqsha bolıp qalıwı ortalıǵın kislotalı etip qoyadı. Bul proceste Al^{3+} ionı AlOH^{2+} ionına, AlOH^{2+} ionı jáne bir OH^- ionın biriktirip $\text{Al}(\text{OH})_2^+$ ionına aylanadı. Process dawam etip $\text{Al}(\text{OH})_3$ di payda etpesligine sebep eritpede jıynalıp baratırǵan H^+ ionları suwdı dissociaciyalanıwdan toqtatıp qoyadı.



Procesti aqırına shekem alıp barıw ushın H^+ ionların joq etip turıw kerek. Kúshsiz tiykar hám kúshli kislotadan payda bolǵan duzlardıń suwdaǵı eritpesiniń ortalıǵı kislotalı boladı.

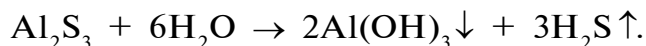
3. Natriy karbonat ***kúshli tiykar hám kúshsiz kislotadan payda bolǵan duz.*** Bunday duzlardıń suwlı eritpelerinde de ximiyalıq process payda boladı. 8-kesteden kórinip turıptı, indikatorlar reńiniń ózgeriwinen ortalıqtıń siltili ekenligin bilemiz. Kúshli tiykar hám kúshsiz kislotadan payda bolǵan duzlar suwda eritilgende:



kúshsiz kislota anionı suwdıń dissociyaciyalanıwınan payda bolǵan H^+ ionın biriktirip dissociyaciyalanbaytuǵın HCO_3^- ionın payda etedi. HCO_3^- ionı nábettegi H^+ ionın biriktirip H_2CO_3 ti payda etiwı kerek. Biraq, bul process payda bolmaydı. ($\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$). Bunıń sebebi eritpedegi OH^- ionları suwdıń nábettegi molekulasınıń dissociaciyalanıwına jol qoymaydı. Gidroliz procesin aqırına shekem dawam ettiriw ushın eritpe-degi artıqsha OH^- ionların joq etiw kerek.

Kúshli tiykar hám kúshsiz kislotadan payda bolǵan duzlar suwda eritilgende eritpe ortalıǵı siltili boladı.

4. Kúshsiz tiykar hám kúshsiz kislotalan payda bolǵan duzlar tolıq gidrolizge ushırap, kúshsiz tiykar hám kúshsiz kislota payda etedi:



Eritpeniń ortalıǵı bolsa payda bolǵan tiykar menen kislota-nıń salıstırmalı kúshi menen belgilenedi. Demek, payda bolǵan tiykar kúshlirek bolsa, kúshsiz siltılı, kislota kúshlirek bolsa, kúshsiz kislotalı boladı, payda bolǵan tiykar da kislota-nıń kúshi teń bolǵanda neytral ortalıqta boladı.

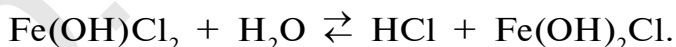
Duzlar menen suw arasında payda bolatuǵın reakciyalar gidroliz reakciyalar bolıp tabıladı.

Duzdıń dissociaciyalanıwınan payda bolǵan ionlardı suw menen óz ara reakciyalasıwınan kúshsiz elektrolittiń payda bolıwı gidroliz dep ataladı. Duzlar gidrolizi olardıń tábiyatına, eritpe koncentraciyası hám temperaturasına baylanıslı ekenligin bilip aldıq. Demek, kúshsiz kislota hám kúshsiz tiykardan payda bolǵan duzlar tolıq gidrolizge ushıraydı.

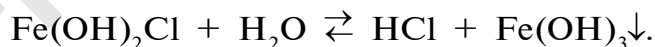
Temperatura kóterilgende duzlardıń gidrolizleniwi artadı, sebebi temperaturanıń artıwı suwdıń dissociaciya $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ teńsalmalıǵın ońǵa jılıtıadı. Geyde duzlardıń ádettegi sharayatta barmaytuǵın gudroliz basqışları joqarı temperaturada payda boladı. Máselen, FeCl_3 duzı úsh basqışta gidrolizlenedi. Ádettegi sharayatta bul duz gidroliziniń tek I basqışını ámelge asadı:



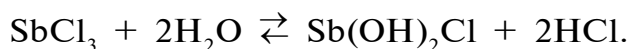
Biraq, eritpe qaynatılsa, onıń II basqışını da payda boladı:



Qızdırıw dawam ettirilse, III basqış da payda boladı:



Eritpeler suyıltırılǵanda gidroliz dárejesi artadı. Bunı SbCl_3 duzınıń gidrolizi misalında kóriwge boladı:



Eger bul duz eritpesine qosimsha suw qossa q teñsalmaqlıq ońa jılıydı hám shókpe halında $\text{Sb}(\text{OH})_2\text{Cl}$ (yaki SbOCl — antimonil xlorid) payda boladı.

Demek, eritpelerde gidroliz procesin páseytiw ushın tómengi temperaturalarda hám koncentrlengen halda saqlaw kerek. Bunnan basqa kúshli kislota hám kúshsiz tiykardan payda bolğan duz eritpelerinde kislotalı ortalıqtı támiyinlew hám kúshsiz kislota hám kúshli tiykardan payda bolğan duz eritpelerinde siltılı ortalıqtı saqlap turıw ushın duzlardıń gidrolizleniwi haqqındaǵı bilimlerde biliw zárúr áhmiyetke iye.

BKM elementleri. Neytral ortalıq, kislotalı ortalıq, siltılı ortalıq, kúshli tiykar hám kúshli kislotadan payda bolğan duzlardıń gidrolizi, gidroliz, kúshsiz kislotalı hám kúshsiz siltılı ortalıq.



Soraw hám tapsırmalar

1. Qanday duzlar gidrolizlenedi? Ne ushın?
2. Duzlardıń gidrolizleniwinin ximiyalıq process dep ataw múmkin be? Ne ushın?
3. Tómendegi duzlardıń gidrolizleniw procesi teñlemesin jazın hám payda bolğan eritpe ortalıǵın anıqlań:



4. Oyıwshı natriydiń 200 g 10 % li eritpesine 11,2 l CO_2 juttırıldı. Nátiyjede, qanday duz (neshe gramm) payda boladı? Eritpe ortalıǵı qalay boladı?
5. Na_2SiO_3 hám FeSO_4 duzları girdolizlense eritpe ortalıǵı qanday boladı?

Úlgi degi mısál, másele hám shınıǵıwlar

► **1-mısál.** Bornıy xloridiniń 104 g 5 % li eritpesi menen natriy sulfattıń 71 g 10 % li eritpesi aralastırıldı. Nátiyjede neshe gramm bornıy sulfat shókpesi túsken?

► **Sheshiw.** 1. Dáslep, eritpedegi bornıy xloridtiń massası hám zat muǵdarın tabamız:

$$m(\text{BaCl}_2) = 104 \cdot 0,05 = 5,2 \text{ g},$$

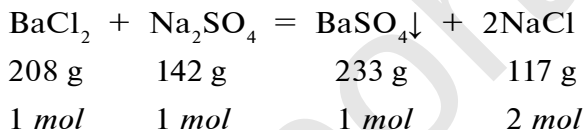
$$n = \frac{m(\text{BaCl}_2)}{M(\text{BaCl}_2)} = \frac{5,2}{208} = 0,025 \text{ mol.}$$

2. Keyin eritpedegi natriy sulfatning massasi ham zat miqdari tabamiz:

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 71 \cdot 0,1 = 7,1 \text{ g,}$$

$$n = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{M(\text{Na}_2\text{SO}_4)} = \frac{7,1}{142} = 0,05 \text{ mol.}$$

3. Endi bolsa BaCl_2 menen Na_2SO_4 ning eritpeleri arasında payda bolatugin reaksiyasi tenglemesini jazib, esaplawlardi dawam ettiremiz:



Reaksiya tenglemesine muvopiq 1 mol bariy xlorid penen 1 mol natriy sulfat reaksiyaga kirisib, 1 mol bariy sulfat shokpesi tusedi.

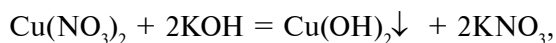
Masele shartinde berilgen zatlarning molyar qatnaslari tomen-degishe: 0,025 mol BaCl_2 , 0,05 mol Na_2SO_4 . Demek, natriy sulfatning 0,025 moli reaksiyada qatnasadi ham 0,025 moli bolsa artip qaladi. Reaksiya natijesinde bolsa 0,025 mol BaSO_4 shokpesi payda boladi.

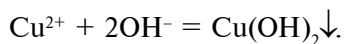
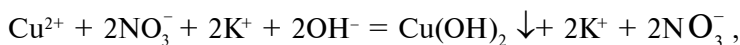
$$m(\text{BaSO}_4) = 233 \cdot 0,025 = 5,825 \text{ g.}$$

Juwap: 5,825 g shokpe payda boladi.

- **2-misal.** 7-kestege diqqat penen qaran. Eritpedegi bar ionni ajiratiw ushin zarur reaktivten paydalanip, payda bolatugin procesting ximiyaliq tenglemesini molekulyar, toliq ham qisqa ionli korinishinde jazing. Maselen:

Cu^{+2} ionni ajiratiw ushin OH^- ionni zarur eken. Natijjede, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ kok shokpe tusedi.





Sizde qálegen tórt iondı ajıralıw ushın zárúr reaktivti tańlań hám payda bolatuǵın ximiyalıq reakciya teńlemelerin jazıń.

► **3-mısal.** Temir (III) — xlorid eritpesine kaliy karbonat eritpesin tásir ettirip temir (III) — karbonat alıp bolmaydı. Ne ushın? Tiykarlangan juwap beriń.

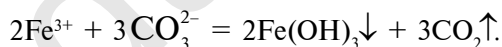
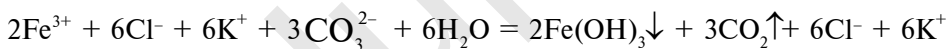
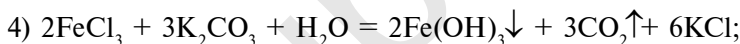
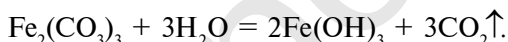
► **Sheshiw.** 1) Temir (III) — xlorid — kúshsiz tiykar hám kúshli kislotadan payda bolǵan duz.



2) Kaliy karbonat — kúshli tiykar hám kúshsiz kislotadan payda bolǵan duz:



3) $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ duzı kúshsiz tiykar hám kúshsiz kislotadan payda bolǵan duz. Bul duzdıń suwdaǵı eritpesi tolıq gidrolizge ushıraydı. Demek, eritpede $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ duzı bolmaydı.



► **4-mısal.** 10,6 % li 50 g natriy karbonat eritpesine artıqsha muǵdarda alyuminiy sulfat eritpesi quyıldı. Payda bolǵan procesti túsindirıń. Qanday gaz bólinip shıǵadı hám payda bolǵan gazdıń n.j.daǵı kólemin esaplań.

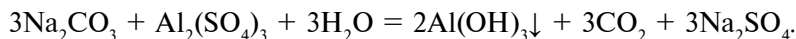
► **Sheshiw.** 1) 10,6 % li 50 g natriy karbonat eritpesindegi taza duzdıń (Na_2CO_3) massasın tabıw.

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 50 \cdot 0,106 = 5,3 \text{ g} .$$

2) Payda bolǵan ximiyalıq procesti ximiyalıq reakciya teńlemesi.

$$5,3 \text{ g}$$

$$x \text{ l}$$



$$318 \text{ g}$$

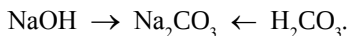
$$67,2 \text{ l}$$

$$\frac{5,3}{318} = \frac{x}{67,2}; \quad x = \frac{5,3 \cdot 67,2}{318} = 1,12 \text{ l.}$$

Juwap: 1,12 l CO₂ payda boladı.

Reaksiya ushın alınğan duzlar arasında payda bolatuǵın ion almasıw reaksiyaların túsindiriw:

a) Na₂CO₃ — bul kúshli tiykar hám kúshsiz kislotadan payda bolǵan duz.



Kúshli tiykar hám kúshsiz eki tiykarlı kislota

Na₂CO₃ duzı eritpesinde natriy kationı hám karbonat anionı boladı.

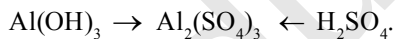


Eritpede jáne suwda bar. Suw júdá kúshsiz elektrolit:

$$\alpha(\text{H}_2\text{O}) = 10^{-9}.$$



b) Al₂(SO₄)₃ — bul duz kúshsiz tiykar hám kúshli kislotadan payda bolǵan.

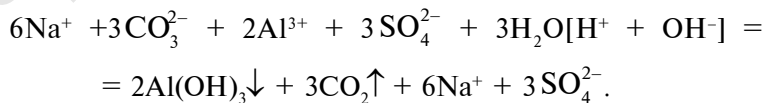


kúshsiz tiykar kúshli eki
tiykarlı kislota



Eritpedegi suw az bolsa da, H⁺ hám OH⁻ ionlarına dissocia-
ciyalangan.

d) natriy karbonat duzı eritpesine alyuminiy sulfat duzı erit-
pesi quyılǵanda joqarıdaǵı ionlar arasında ximiyalıq process
payda boladı.

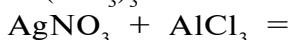
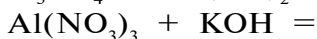
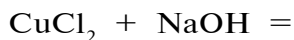


Demek, ion almasıw reaksiyası nátiyjesinde alyuminiy gidrok-
sid shókpesi hám karbonat angidrid gazi payda boladı.



Óz betinshe sheshiw ushın másele hám shınıǵıwlar

1. Temir (III) xlorid, cink sulfat, oyıwshı bariy, ortofosfat kislotaların suwdaǵı eritpesinde qanday ionlar boladı?
2. Vodorod xloridtiń organikalıq eritiwshilerdegi eritpesi elektr tokın ótkermeydi hám cinkke tásir etpeydi. Usı qubılıslardı qalay túsindiriwge boladı?
3. Karnallit mineraldın ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) suwlı eritpesinde qanday ionlar boladı?
4. 1 mol alyuminiy sulfat suwda eritilgende neshe dana alyuminiy, neshe dana sulfat ionları payda boladı?
5. Tómendegi ximiyalıq reakciyalardıń molekulyar, ionlı hám qısqa ionlı teńlemelerin jazıń:



6. Tómendegi qısqa ionlı teńleme menen kórsetilgen procesti qalay ámelge asırıwǵa boladı?



Temalar boyınsha test sorawları

1. Tómendegi eritpelerden kúshli elektolitlerdi kórsetiń.
 - A) 100% li H_2SO_4 ;
 - B) Nitrat kisloata eritmasi;
 - C) Yodtın suwdaǵı eritpesi;
 - D) Qumshekerdın suwdaǵı eritpesi.
2. Tómendegi qaysı zatlardıń suwdaǵı eritpeleri elektrolitler bolıp tabıladı:

1-KCl; 2- $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$; 3- BaSO_4 ; 4- AgCl ; 5- CaCl_2 .

6-etil spirti; 7-karbonat angidrid; 8-as duzı eritpesi.

A) 1, 2, 3; B) 4, 5, 7, 8; C) 3, 4, 6, 7; D) 1, 2, 5, 8.

3. H_2SO_4 eritpesine bariy gidroksid eritpesinen áste-aqırın tamshılatıp quyıladı. Payda bolğan eritpeniń elektr ótkiziwshiligi qalay ózgeredi?
 - A) eritpeniń elektr ótkiziwshiligi artadı;
 - B) eritpeniń elektr ótkiziwshiligi azayıp barıp, nolge teń boladı hám jáne áste-aqırın arta baslaydı;
 - C) eritpeniń elektr ótkiziwshiligi artıp baradı hám júdá azayıp ketedi;
 - D) eritpeniń reńi ózgerip, elektrolit bolmay qaladı.
4. 0,1 *mol* $FeCl_3$ suwda tolıq eritildi. Eritpedegi temir hám xlorid ionlarınıń sanın anıqlań.
 - A) $6,02 \cdot 10^{23}$ ta Fe^{3+} hám $1,806 \cdot 10^{23}$ ta Cl^- ;
 - B) $0,602 \cdot 10^{23}$ ta Fe^{3+} hám $1,806 \cdot 10^{23}$ ta Cl^- ;
 - C) $6,02 \cdot 10^{23}$ ta Fe^{3+} hám $6,02 \cdot 10^{23}$ ta Cl^- ;
 - D) 1000000 ta Fe^{3+} hám 3000000 ta Cl^- .
5. Tóمندegi ximiyalıq reaksiyalardıń qaysıları aqırına shekem payda boladı:
 - A) $BaCl_2 + K_2SO_4 =$
 - B) $KCl + HNO_3 =$
 - C) $CaCO_3 + HNO_3 =$
 - D) A, C jaǵdaylarda.
6. Suwdaǵı eritpesi elektr token jaqsı ótkeretuǵın hám lakmus penen fenoltfalein reńlerin ózgertpeytuǵın zattı anıqlań.
 - A) Oksidler;
 - B) Siltiler;
 - C) Duzlar;
 - D) Kislotalar.
7. Tóمندegi duzlardıń qaysı biri gidrolizge ushıraydı?
 - A) $NaCl$;
 - B) $BaSO_4$;
 - C) $CuSO_4$;
 - D) KNO_3 .
8. Quramında K^+ ionlarınıń muǵdarı birdey bolğan eritpelerdi tayarlaw ushın kaliy xlorid hám kaliy sulfat duzlarınan neshe *mol* den alıw kerek?
 - A) Hár eki duздan birdey;
 - B) Kaliy xloridden 1 *mol*, K_2SO_4 den 2 *mol*;
 - C) KCl den 2 *mol*, K_2SO_4 dan 1 *mol*;
 - D) KCl den 2 *mol*, K_2SO_4 den 3 *mol*.



METALL EMESLER. UGLEROD TOPARÍ

8-§.

Uglerod toparındağı elementlerdiñ ulıwma sıpatlaması

Uglerod toparına tiyisli elementlerdiñ qanday ulıwmalıq qásiyetleri bar?

- *Uglerod toparına C, Si, Ge, Sn, Pb elementleri kiredi.*
- *Uglerod toparı elementleri p-elementler semeystvosına tiyisli.*
- *Valentligi II hám IV ke teñ.*
- *Joqarı oksidleniw dárejesi +4. CO₂, SiO₂.*
- *Tómen oksidleniw dárejesi -4. CH₄, Mg₂Si.*
- *Uglerod toparı elementleri atomlarının sırtqı elektron qabatı ns²np² kórinisinde boladı.*

Uglerod toparınıñ elementleri periodlıq sistemasınıñ IV toparı bas kishi toparında (p-elementler) joylasqan bolıp, sırtqı energetikalıq qabatlarında tórt elektrondı uslap turadı. Olar periodlıq sistemada elektronlardı ańsat beriwshi hám elektronlardı ańsat biriktirip alıwshı elementler arasında joylasqan. Vodorod penen birikpelerinde -4 oksidleniw dárejesin (CH₄ — metan) kórsetedi. Kislorod penen birikpelerinde (CO₂, H₂CO₃, SiO₂, H₂SiO₃) joqarı oksidleniw dárejesi +4 ke teñ. Uglerod toparı elementleri (tiykarınan, uglerod hám kremniydiñ) vodorodlı birikpeleri kislota qásiyetin de, tiykar qásiyetin de kórsetpewi uglerod-vodorod, kremniy-vodorod baylanıslarınıñ elementlerdiñ jaqın teris elektrleniw mánislerine iye ekenlikleri nátiyjesinde az polyarlanganlıǵı, metan hám silan molekularınıñ polyarsızlıǵı menen túsindiriledi. 9-keste-de uglerod toparı elementleriniñ ayırım qasiyetleri berilgen.

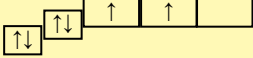
Uglerod topari elementlerini qásiyetleri

9-keste.

Element	Ximiya- liq belgisi	Tártip nomeri hám yadro zaryadı	Salıstır- malı teris elektrole- niwshiligi	Atom radiusi, nm	Elektron konfiguraciyası
Uglerod	C	6 (+6)	2,55	0,077	(C)2s ² 2p ²
Kremniy	Si	14 (+14)	1,9	0,134	(Si)3s ² 3p ²
Germaniy	Ge	32 (+32)	2,01	0,139	(Ge)3d ¹⁰ 4s ² 4p ²
Qalay	Sn	50 (+50)	1,96	0,158	(Sn)4d ¹⁰ 5s ² 5p ²
Qorgásın	Pb	82 (+82)	2,33	0,175	(Pb)4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ²

Uglerodtıń periodlıq sistemadağı orńı, atom dúzilis

- *Uglerod — janlı tábiyattıń tiykarı.*
- *Uglerod tábiyatta taza halında hám karbonat mine-ralları formasında ushırasadı.*
- *Almaz hám grafit — uglerodtıń allotropikalıq túr óz-gerisleri.*
- *Karbin — uglerodtıń jasalma allotropikalıq túr ózge-risleri.*

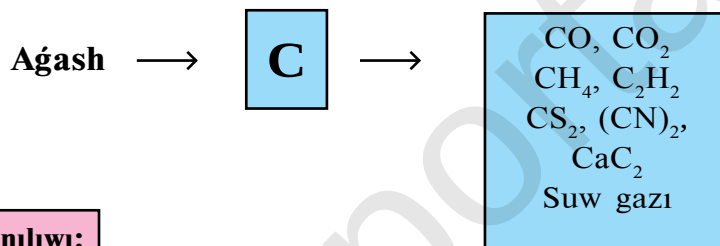
C	6	+6	-6		1s ²	2s ²	2p ²	
---	---	----	----	---	-----------------	-----------------	-----------------	--

Uglerod periodlıq sistemanıń úshinshi periodı tórtinshi topar bas kishi toparında 6-tártip nomeri menen jaylasqan, p-elementler semeystvosına tiyisli. Salıstırmalı atom massası 12,011 ge teń. Sırtqı elektron qabatında 4 elektron boladı.

Periodlıq sistemada uglerod elektronlardı ańsat beriwshi hám elektronlardı ańsat qabıl etiwshi elementler arasında jaylasqan. Vodorodlı birikpelerinde (CH₄) uglerod tórt valentlikti kórsetedi. oń okcidleniw dárejesi bolsa +2 hám +4 (CO hám CO₂).

C (+6) 2; 4 $1s^2 2s^2 2p^2$				
Алмаз		Графит		Ойлап табиған
$t_s, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{g/cm}^3$	$t_q, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{g/cm}^3$	Айымынан белгилі
3550	3,513	3300	2,26	

Soda Na_2CO_3 магнезит MgCO_3
 Dolomit $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$
 CaCO_3 , BaCO_3 , FeCO_3
 Алмаз, графит, көмір, органикалық затлар



Qollanılıwı:

Жасалма алмаз алыwда
 Adsorbent sıpatında
 Metil spirti алыwда
 CaC_2 алыwда
 Электрод таярлаwда

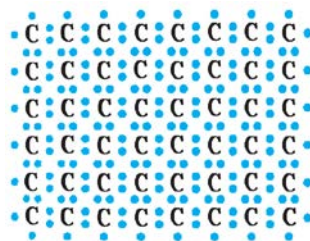
Углерод табиыатта еркин түринде һәм бирикпелер қурамında ушырасады. Минераллар қурамında, тийкарынан, карбонат кислота дузлары түринде болады, мисалы, калцит (һак тасы) CaCO_3 һәм доломит $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ лер карбонат кислота дузлары болып есапланады. Углерод һаwада карбонат ангидрид — CO_2 (углерод (IV) — оксид) формасында ушырасады. Углерод — жанлы табиыат, өсимлик һәм һайванат дүныасы сондай-ақ, көмір, нефть, торфлар тийкарын қурайды.

Углерод еркин түрде графит һәм алмаз формасында ушырасады. Олар атом кристалл торлы пәнжерели қатты затлар. Кристалл пәнжерелери дүзилisine тийкарынан физикалық қасиетлери менен айырылады.

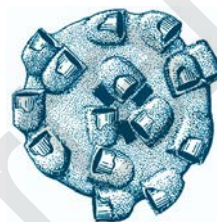
Алмаз — табиётдаги ең қатти зат. Таза алмаз реңсиз, тınıқ, нур сındırıwshı qásiyeti kúshlı, jıltıraқ kristall dúziliske iye. Алмазда uglerod atomları arasındağı baylanıs birdey hám hárbir atomı tórt basqa atomları menen tetraedr ushlarına bağıtlangan polyarsız kovalent baylanıs payda etedi. Алмаз ıssılıqtı jaqsı ótkeredi, biraq elektr token derlik ótkermeydi. Алмазdıń iri, tınıқ kristalları brilliantlar túrinde qayta islenip, qımbat baha zergerlik buyımların tayarlawda qollanıladı. Texnikalıq алмаз jasalma usılda alınadı. Onnan texnikada bezewshı zatlar, ayna kesiw, metallarğa hám basqa da qattı materiallarğa islew beriwshı úskeneler tayarlanadı. (7 hám 8-súwretler).

Графит — металл jıltıraqlıqqa iye, jumsaq, qara reńli kristall zat. Графитте uglerod atomları qatlamlar halında jaylasadı. Bir qatlam tegisliginde jaylasqan uglerod atomları arasındağı baylanıstan, qatlamlar aralıq uglerod baylanısları kúshsizlew bolğanlığı sebepli qattı betke (nársenge) ısıqlan-ğanda графит jemiriledi. Onnan qurğaq maylaw quralı retinde, электродлар, qálemler islep shıǵarıwda paydalanıladı. Ağash kó-miri (piste kómir), koks, haywan kómiri qurım графитtiń júdá mayda kristalları jıyındısınan turadı (9-súwret).

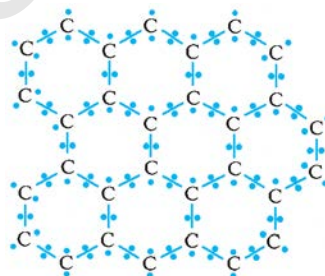
Карбин — uglerodtıń jasalma jol menen alınған allotropikalıq túr ózgerisi bolıp, onda atomlar sıızqlı dúziliste baylanısқан. Карбинniń eki túri bolıp poliin dúzilisinde uglerod atomları bir baylanıs hám úsh baylanıslar gezeklesip baylanısқан



7-súwret. Алмазdıń электрон dúzilisi.



8-súwret. Алмаз burǵı.



9-súwret. Графитtiń электрон dúzilisi.



Soraw hám tapsırmalar

1. Uglerod toparı elementleriniń vodorodlı ushıwshań birikpelerdegi valentligi ham okcidleniw dárejesi qanday?
2. Uglerod toparı elementleriniń joqarı okcidleriniń formulaların jazıń.
3. Uglerod toparı elementlerinen biriniń ushıwshań vodorodlı birikpesiniń geliyge salıstırǵanda tıǵızlıǵı 8 ge teń. Usı birikpeniń formulasın anıqlań.
4. Uglerod toparı elementleriniń atomlarında nesheden taq elektronlar boladı?
5. Uglerod tábiyatta qanday halatta ushırasadı hám olar qanday maqsetlerde paydalanıladı?
6. Almaz, grafit, karbinniń qanday qásiyetlerin bilesiz?
7. Grafitti temir menen eritilgende ne payda boladı?
8. Almaz hám grafit ne ushın bir-birinen ajıraladı?

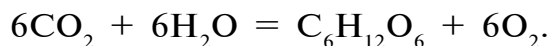
9-§.

Uglerodtıń fizikalıq hám ximiyalıq qásiyetleri

Uglerodtıń ózine tǵan qanday áhmiyetli qásiyetlerin bilesiz?

Tábiyatta tarqalıwı. Uglerod tiri organizmlerdiń tiykarǵı quramlıq bólegi boladı. Neft, tábiyiy gaz, torf, kómir, janıwshı slanec sıyaqlı paydalı qazılmalar uglerodtıń hár qıylı birikpeleri bolıp tabıladı. Ásirese, taskómir uglerodqa eń bay tábiyiy paydalı qazılma bolıp tabıladı. Jer sharında júdá kóp tarqalǵan háktas CaCO_3 hám dolomit $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ler de uglerodtıń tábiyiy birikpeleri.

Uglerodtıń jer qabıǵındaǵı muǵdarı 0,023 % ti quraydı. Atmosferada karbonat angidrid te ushırasadı, ósimliklerdiń jasıl japıraqlarında fotosintezlenip, hár túrdegi uglevodlarǵa aylanadı:



Fotosintez nátiyjesinde payda bolǵan $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ dan ósimliklerdiń organların (paqal, ağash) qurawshı celluloza hám de kraxmal (biyday, salı, kartoshka), disaxaridler (qantqamısta,

qant láblebide), glyukoza hám fruktoza (miywelerde, júzimde) payda boladı.

- *Ózbekstan kómir qorları boyınsha oraylıq Aziyada ekinshi orında turadı.*
- *Kómir Angren, Shargun hám Baysın kánlerinen qazıp alınadı.*
- *Ózbekstanda kómirdiń geologiyalıq qorları 2 milliard tonna.*

Fizikalıq qásiyetleri. Uglerod hárqanday allotropikalıq túr ózgerisinde de iyissiz, dámsız, qıyın suyıqlanatuǵın hám qádimgi eritiwshilerde erimeytuǵın zat. Balqıw temperaturası 3550 °C (almaz), qaynaw temperaturası 4830 °C (sublimatlanadı); tıǵızlıǵı 3513 kg/m³ (almaz), 2260 kg/m³ (grafit); izotop sanı 8(9 → 16).

Adsorbciya. Kómir joqarı adsorbciyalawshı qásiyetke iye.

- *Adsorb — bir zat betine ekinshi zattıń jutılıwı (sińiwi).*
- *Adsorbent — betinde jutılıw procesi júz beretuǵın zat.*
- *Suyıqlıq yamasa qattı deneler betinde basqa zatlar- dıń molekulaları, atomları, ionlarınıń jutılıwı adsorbciya delinedi.*
- *Zatlarga sırtqı ortalıqtan basqa zatlardıń jutılıwı sorbciya delinedi.*

Óz sırtına basqa zatlardı jutqan zat adsorbent, jutılǵan zat **adsorbtiw** delinedi. Adsorbciya qábileti bet maydanına baylanıslı boladı. Kómirdiń adsorbentlik qásiyetin kúsheytiw ushın ol júdá qızǵan suw puwı menen aktivlestiriledi. Bunda kómirdiń gewek boslıqların toltırıp turǵan zatlar shıǵarıp jiberilip, jutıw beti arttırıladı. Aktivlestirilgen kómir hawa hám gazlar aralaspasındaǵı ushıwshań záhárli zatlardı jutıwda (protivogaz); adam organizmin zıyanlı zatlardan tazalawda (qandı, as sińiriw organların); azıq-awqat ónimlerin tazalawda (may-suyıq maylardı) qollanıladı.

N.D.Zelinskiy birinshi jáhán urısı jıllarında záhárli ximiyalıq zatlarǵa qarsı aktivlestirilgen kómirden paydalanıp, protivogazdı oylap taptı. Zelinskiydiń bul oylap tabıwı júz

minlagan jawingerlerdin omirin saqlap qaldı. Ximiya sanaatında katalizatorlar sıpatında qollanıladi.

Ximiyalıq qásiyetleri. Uglerod ádettegi temperaturada onsha aktiv emes. Qızdırılğanda kóplegen zatlar: kislorod, kúkirt, azot, metallar, metall okcidleri menen reakciyalanadı; uglerod ftor menen tuwrıdan-tuwrı reakciyalanadı (basqa galogenler menen reakciyalanbaydı): $2F_2 + C = CF_4$ (uglerod (IV)-ftorid)

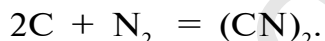
Kislorod penen ximiyalıq reakciyağa kirisip eki túrli okcid payda etedi:



900 — 1000 °C temperaturada kúkirt penen birigedi:



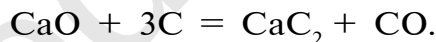
Azot atmosferasında eki grafit elektrodı arasında elektr doğası razryadı ótkerilgende, dician $(CN)_2$ payda boladı:



Metallar uglerod penen karbidlerdi payda etedi:



Karbidler uglerodtın metall okcidleri menen reakciyalanıwında da payda boladı:



Geybir metall karbidleri suw yamasa kislotalar menen reakciyalanadı hám bunda uglerodtın hár qıylı quramdağı vodorodlı birikpeleri (acetilen, metan) payda boladı:



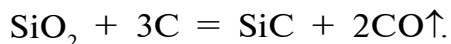
Uglerod kislotalar menen de reakciyağa kirisedi:



Aralıq metallar karbidleri (titan, volfram, temir, nikel hám t.b.) bahalı qásiyetlerge: elektr ótkeriwshilik, qattılıq,

joqarı temperaturağa shıdamlılıq, ximiyalıq turaqlılıq sıyaqlı qásiyetlerge iye boladı.

SiO_2 ni grafit penen elektr pechinde qálpine keltirilgende kremniy karbid — júdá qattı, balqımaytuğın, ximiyalıq turaqlı zat — karborund alınadı:



Uglerod — kúshli qálpine keltiriwshi. Metall oksidleri menen reakciyalanganda metallardı erkin halatına deyin qálpine keltiredi:



BKM elementleri: háktas, dolomit, uglevodlar uglerodtın tábiyiy birikpeleri ekenligi, fizikalıq qásiyetleri, adsorbciya, karbidler, uglerod qálpine keltiriwshi.



Soraw hám tapsırmalar

1. Uglerodtın kremniy, magniy, temir menen birikpeleriniń formulaların jazıń.
2. Uglerod penen Fe_2O_3 , SnO_2 , CaO lardıń óz ara tásirlesiw reakciyaların jazıń.
3. 5 kg uglerod tolıq janganda qansha muğdar ıssılıq bólinip shıǵadı?
4. 20 g mıs (II) okcidin qálpine keltiriw ushın qansha uglerod kerek? Reakciya nátiyjesinde payda bolatuğın mıstın muğdarın esaplań.

10-§.

Uglerodtın en áhmiyetli birikpeleri

Háktastan ximiyalıq usıllar menen qanday ónimler alıw mümkün?

Uglerodtın organikalıq emes birikpeleri tábiyatta keń tarqalgan bolıp, kóplegen minerallar, taw jınısları, hawa quramındaǵı karbonat angidrid túrinde ushırasadı. Uglerodtın organikalıq emes birikpelerinen ayırımları xalıq xojalıǵının

hár túrli tarawları ushın áhmiyetli shiyki zat bolıp esaplanadı. Uglerodtıń organikalıq birikpelerisiz adam ómirin kóz aldımızǵa keltiriw qıyın. Olardan eń áhmiyetleri uglerodtıń vodorod penen payda etken birikpeleri **uglevodorodlar** dep ataladı hám olar hár túrli quramǵa iye boladı. Biz olardı organikalıq ximiya kursında úyrenemiz.

Uglerod kislorod penen eki oksid: uglerod (II)-oksid CO hám uglerod (IV)-oksid CO_2 payda etedi. Olardıń keńisliktegi δ^- δ^+ dúzilisleri sıızıqlı ($\text{C}\equiv\text{O}$: hám $\text{O}=\text{C}=\text{O}$) kóriniske iye

Uglerod (II)-oksid CO (iyis gazı) — reńsiz, iyissiz, oǵada záhárli, hawadan jeńil, suwda az eriytuǵın gaz. Biytárep oksidler túrine kiredi.

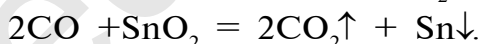
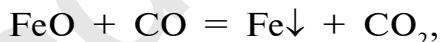
Uglerod (II)-oksid uglerod (IV)-oksidiniń hawa jetispegen jaǵdayında, 450°C dan joqarı temperaturada shoqlanıp turǵan kómir menen reaksiyalanıwınan payda boladı:



Hawada hám kislorodta uglerod (II)-oksid kókshil reńdegi jalın payda etip janadı:



CO hám uglerod sıyaqlı qálpine keltiriwshi. Ol $300 - 1500^\circ\text{C}$ da metallardıń oksidlerin metallarǵa deyin qálpine keltiredi:

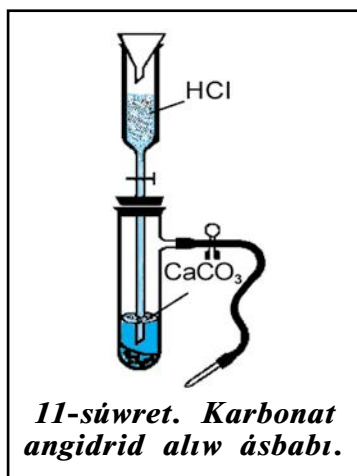


Uglerod (II)-oksid aktivlestirilgen kómir katalizatorlıǵında xlor menen reaksiyaǵa kirisip, fosgen dep atalatuǵın oǵada kúshli záhárli gazdı payda etedi: $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$.

Iyis gazı qan quramındaǵı gemoglobin menen kislorodqa qaraǵanda ańsat birigedi. Bunıń nátiyjesinde organizmniń kislorod penen támiyinleniwi qıyınlasadı. Bunday jaǵdayda uzaq waqıt iyis gazinen dem alınsa, ólimge alıp keledi.

Iyis gazı kúshli záhárli gaz!

Uglerodtıń bul oksidinen sanaatta metallardı metall oksidinen qálpine keltirip alıwda, jasalma janılıǵılardıń quramlıq bólegi retinde, organikalıq sintezde paydalanıladı.



Uglerod (IV)-oksid CO_2 (karbonat angidrid) reńsiz, iyissiz, hawadan awır gaz. Karbonat angidridin hawaǵa salıstırǵandaǵı tıǵızlıǵı 1,52 ge teń.

$5,76 \cdot 10^{-6}$ MPa hám 20°C da reńsiz suyıqlıqqa aylanadı. Bul suyıqlıq puwlanganda kóp muǵdarda ıssılıq jutıladı hám aq reńdegi qattı massaǵa (qurǵaq muz) aylanadı.

Alınıwı. Laboratoriyada uglerod (IV)-oksidin kalciy karbonatqa (por, hák tas bóleksheleri, mramor) xlorid kislotası tásir ettirip alınadı (11-súwret):



Sanaatta hák tasın kúydirip alınadı:

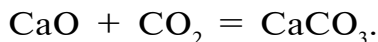


Tábiyatta haywan hám ósimlikler dem alganda, organikalıq qaldıqlar shirigende, janıw procesinde payda boladı.

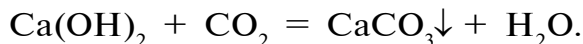
Karbonat angidrid kislotalı oksid qásiyetin kórsetedi. Ol suwda erip, karbonat kislotası payda etedi:



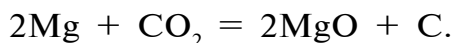
Metall oksidleri hám tiykarlar menen reakciyǵa kirisip, duz payda etedi:



Hákli suw arqalı karbonat angidrid ótkerilgende tınıq emes eritpe baqlanadı (CO_2 ushın sapa reakciyası):



Janıwǵa járdem bermeydi. Bazı bir zatlardıń máselen, magniy karbonat angidridta janıwı múmkin:



Qollanıwı. Sanaatta soda (ishimlik sodası, kir sodası, texnikalıq sodalar) alıwda, organikalıq kislotalar sintezinde, órt

óshiriwde, gazlengen ishimlikler tayarlawda qollaníladi. Qurǵaq muzdan azıq-awqat ónimlerin salqın saqlawda paydalanıladi.

BKM elementleri: karbonat angidridiniń fizikalıq qásiyetleri, iyis gazı qaytarıwshı, fosgen, qurǵaq muz, CO_2 alınıwı, CO_2 nıń ximiyalıq qásiyetleri, sapa reakciyası.



Soraw hám tapsırmalar

1. Uglerod oksidleri qanday fizikalıq qásiyetlerge iye?
2. Iyis gazınıń adam organizmine zıyanın aytıp berıń.
3. Janılǵı sıpatında kómirden paydalanılǵanda qanday zárúrlik ilájların kóriw kerek?
4. Ne ushın karbonat angidridten órtlerdi óshiriwde paydalanıwı múmkin?
5. Karbonat angridrid tábiyatta qalay payda boladı?
6. Uglerod oksidleriniń qollanılatuǵın tarawların aytıp berıń.
7. Iyis gazınıń 5,6 l (n.j.) kólemi janganda qansha muǵdar ıssılıq bólinip shıǵadı?
8. Tómendegi reakciya teńlemelerin tamamlañ:



9. «Qurǵaq muz» dı qolanıw tarawların aytıń hám keste tayarlań.

11-§.

Karbonat kislota hám karbonatlardıń qásiyetleri

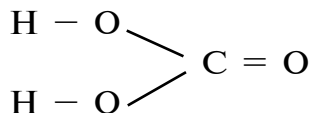
Karbonat kislota hám karbonatlardıń ózine tán ximiyalıq qásiyetleri qanday?

Karbonat kislota H_2CO_3 — turaqsız zat bolıp, tek suwlı eritpelerinde ǵana bola aladı:



Onıń dúzilis formulası tómendegishe:

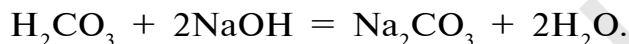
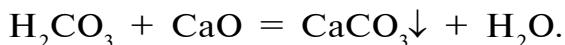
Sanaatta hák tasın kúydirip alınadı:



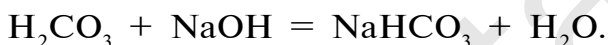
H_2CO_3 — kúshsiz, eki tiykarlı kislota. Suwlı eritpesinde eki basqısha dissociaciyalanadı:



Karbonat kislota tek siltili hám siltili-jer metallarınıń oksidleri hám gidroksidleri menen reaksiyalanadı. Onıń orta duzları karbonatlar: K_2CO_3 — kaliy karbonatı, CaCO_3 — kalciy karbonatı; ashshı duzları gidrokarbonatlar: KHCO_3 — kaliy gidrokarbonatı, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ — kalciy gidrokarbonatı dep ataladı.



Kislota mol bolğanda ashshı duz payda etedi:

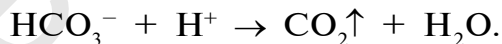
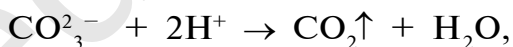


Siltili metallar hám ammoniy karbonatları, barlıq gidrokarbonatlar suwda erip, gidrolizge ushıraydı; basqa karbonatlar suwda erimeydi.

Kúshli kislotalar, karbonatlar, gidrokarbonatlarga tásir etkende karbonat angidrid bólinip shıǵadı:

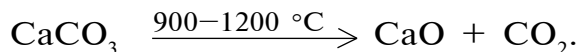


Bul reaksiyalardıń qısquartılğan ionlı teńlemeleri tómendegishe boladı:



Karbonat kislotası duzlarınıń kúshli kislotalar menen tásirlesiw reaksiyası karbonatlar hám gidrokarbonatlardı basqa duzlar arasınan ajratıp alıwda qollanıladı. Karbonatlardıń kislotalar menen tásirleskende vodorod ionları birigedi, sonıń ushın kislotalardı neytrallawda karbonatlardan paydalanıwǵa boladı. Awıl xojalıǵında topıraqtıń kislotalılıǵın saplastırıw hám strukturasını jaqsılaw ushın maydalangan hák tası qollanıladı (reakciya teńlemesin óz betińizshe jazıń).

Qızdırılǵanda siltili metallardıń karbonatlarınan basqa barlıq karbonatlar karbonat angidridti payda etip tarqaladı:



Reaksiyalıq ortalıqtan karbonat angidridi shıǵarılıp turılǵanda ǵana bul reaksiya aqırına deyin baradı.

Gidrokarbonatlar qızdırılǵanda karbonatlarǵa aylanadı:



Natriy karbonatınıń suwlı eritpesinen karbonat angidrid ótkerilgende natriy gidrokarbonatı (as sodası) payda boladı:



Kalciy karbonat CaCO_3 tábiyatta eń kóp tarqalǵan birikpe bolıp, háktas, por, mramor, stalagmit, stalaktitlar — onıń hár túrli kórinisindegi minerallar bolıp tabıladı.

CaCO_3 — háktas ayrıqsha áhmiyetke iye bolǵan tábiyiy birikpe. Ol qurılıs materialı, cement, sóndirilgen hák, shiyshe islep shıǵarıw ushın tiykarǵı shiyki zat.

Tawlarda, tiykarınan, háktas CaCO_3 boladı. Háktas CO_2 hám suw tásirinde eriwsheń duz $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ge aylanadı:



Payda bolǵan $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ temperatura tásirinde jáne CaCO_3 ge aylanıp qatıp qaladı.



Natriy karbonat Na_2CO_3 — suwsızlandırılǵan soda jasalma túrde alınadı hám shiyshe, sabın alıwda, qaǵaz, toqımashılıq, neft sanatatında, turmısta paydalanıladı.

Natriy gidrokarbonat NaHCO_3 — as sodası medicinada, nan ónimlerin tayarlawda, órt óshiriwshi ballonlardı zaryadlawda qollanıladı.

BKM elementleri: karbonat kislota, dissociaciyalanıw, karbonatlar, gidrokarbonatlar, ishimlik sodası, kir sodası, háktas, por, mramor, stalagmit, stalaktit.



Soraw hám tapsırmalar

1. Xojalıqta (úyińizde) qollanılatuǵın karbonat kislota duzlarınan úlgi alıń hám olar qanday maqsetlerde paydalanıwı haqqında maǵlıwmat berıń.
2. Karbonat kislotası hám onıń duzların anıqlaw jolın aytıń.
3. 1,5 kg natriy gidrokarbonat qızdırılǵanda hám artıqsha muǵdardaǵı kislota tásir ettirilgende qansha gaz bólinip shıǵıwı múmkin?
4. Tómendegi ózgerislerdi ámelge asırıw ushın imkan beriwshi reakciya teńlemelerin jazıń:

$$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaCl}$$
5. Kristall sodanıń 11,44 gramm úlgesi qızdırılǵanda 4,28 gramm suwsız duz alınadı. Kristall sodanıń formulasın anıqlań.
6. 10 % li eritpe alıw ushın 27 gramm kristall sodanı qansha muǵdar suwda eritiw kerek?
7. CaCO_3 di úsh túrli usıl menen alıw ushın zárúr reakciya teńlemelerin jazıń.
8. 14,4 gramm FeO nı iyis gazi járdeminde ózine keltiriw (qaytarıw) jolı menen qansha temir alınadı?
9. 10 g hák kúydirilgende 4 gramm uglerod (IV)-oksid alındı. Kúydiriw ushın alıńǵan úlgi quramındaǵı kalcıy karbonatı barlıǵı bóleklengen bolsa, onıń neshe procent CaCO_3 bolǵan?

Úlgiidegi mısál, másele hám shınıǵıwlar

► **1-mısál.** 66,2 g qorǵasın (II) — nitratı qızdırılıwı nátiyjesinde alıńǵan qattı qaldıq uglerod (II) — oksid penen qaytarıldı. Usı ximiyalıq process ushın n.j.da ólshengen qansha muǵdar gaz sarplanǵan hám qansha muǵdarı karbonat angidrid payda bolǵan? Payda bolǵan karbonat angidrid 11,1 g kalcıy gidroksid bar eritpe arqalı ótkerilgende qansha g shókpe payda boladı?

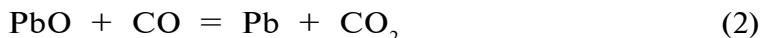
► **Sheshiw:** 1. Payda bolǵan ximiyalıq reakciyalardıń teńlemelerin jazamız:

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ni qızdırıw.

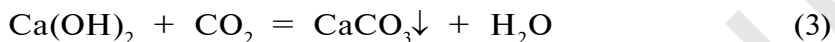


1-proceste payda bolgan qatti qaldiq, bul (PbO) qorgasin (II) — oksidi bolip tabiladi.

PbO ni gaz penen qaytariv:



Payda bolgan CO_2 haki suw arqali otkeriletugin CaCO_3 shokpe tusedi.



2. Qansha qatti qaldiq (PbO) payda bolgan (a) ham on qaytariv ushin qansha mugdar gaz sarplangan (b)? Gazdin oksidleniwi natijesinde qansha mugdar karbonat angidrid (s) payda bolgan?

a) 66,2 g $\text{Pb(NO}_3)_2$ neshe mol?

$$n(\text{Pb(NO}_3)_2) = \frac{66,2 \text{ g}}{331 \text{ g/mol}} = 0,20 \text{ mol.}$$

1-reakciya tenlemesine tiykarlanip 2 mol $\text{Pb(NO}_3)_2$ den 2 mol PbO payda bolar eken. 0,20 mol $\text{Pb(NO}_3)_2$ den bolsa 0,20 mol PbO payda boladi. Qatti qaldiq 0,20 mol PbO .

b) sarplangan gazdi aniqlaw. 2-reakciya tenlemeden korinip turipti, 1 mol PbO ni qaytariv ushin 1 mol CO sarplanbaqta. Demek, 0,20 mol PbO ni qaytariv ushin da 0,20 mol CO sarplanadi. 0,20 mol CO nin n.j.dagi mugdarin aniqlaw.

$$V(\text{CO}) = 22,4 \text{ l/mol} \cdot 0,20 \text{ mol} = 4,48 \text{ litr,}$$

4,48 litr yaki 0,20 mol CO sarplangan;

d) payda bolgan karbonat angidrid:

2-reakciyadan belgili 1 mol CO sarplanganda 1 mol CO_2 payda boladi. 0,20 mol CO sarplanganda bolsa 0,20 mol CO_2 payda boladi. 0,20 mol yamasa 4,48 l CO_2 payda bolgan.

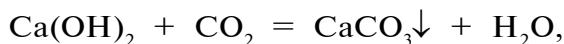
3. 0,20 mol CO_2 11,1 g Ca(OH)_2 tutqan eritpe arqali otkerilgende payda bolgan shokpeni aniqlaw.

a) 11,1 g Ca(OH)_2 ni zat mugdarin tawip alamiz.

$$n(\text{Ca(OH)}_2) = \frac{11,1 \text{ g}}{74 \text{ g/mol}} = 0,15 \text{ mol.}$$

b) 3-reakciyani qayta jazip alamiz.

0,15 mol 0,20 mol x



1 mol 1 mol 1 mol

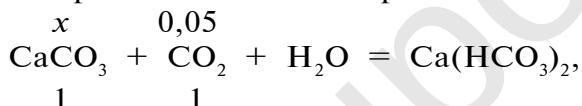
$\frac{0,15}{1} = \frac{0,20}{1}$; usı jaǵdaydan kórinip turıptı, CO_2

kóp alın-ǵan Ca(OH)_2 tolıq reaksiyaǵa kirisken.
 $0,20 - 0,15 = 0,05 \text{ mol } \text{CO}_2$ artıp qalǵan.

CaCO_3 ni anıqlaw ushın:

$$\frac{0,15}{1} = \frac{x}{1}; \quad x = \frac{0,15 \cdot 1}{1} = 0,15 \text{ mol}.$$

0,15 mol CaCO_3 payda bolǵan. Biraq eritpede 0,05 mol CO_2 bar. Payda bolǵan 0,15 CaCO_3 duzı mol CO_2 menen reaksiyaǵa kirisip eriwsheń $\text{Ca (HCO}_3)_2$ ni payda etedi. Yaǵnıy shókpeniń bir bólimi erip ketedi.



$$\frac{x}{1} = \frac{0,05}{1}; \quad x = \frac{0,05 \cdot 1}{1} = 0,05 \text{ mol}.$$

0,05 mol CaCO_3 kalcıy gidrokarbonatın payda etip, eriwsheń duzǵa aylanǵan.

4. Dáslepki basqısha payda bolǵan 0,15 mol CaCO_3 den erip ketken 0,05 mol CaCO_3 ti alıp taslasaq, shókpede qalǵan CaCO_3 ti anıqlaǵan bolamız.

$$0,15 - 0,05 = 0,10 \text{ mol } \text{CaCO}_3$$

0,10 mol CaCO_3 tiń massası:

$$m(\text{CaCO}_3) = 100 \cdot 0,10 = 10 \text{ g}$$

Juwap: 10 g CaCO_3 shókpege túsken.

► **2-mısal.** 1060 g 2 % li natriy karbonat eritpesine 14,3 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ duzı qosıladı. Payda bolǵan eritpeniń procent koncentracıyasın anıqlań.

► **Sheshiw.** 1) 1060 g 2 % li Na_2CO_3 eritpesindegi eriwshiniń massasın tabıw.

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1060 \cdot 0,02 = 21,2 \text{ g}$$

2) 14,3 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dağı Na_2CO_3 tıń massasıń tabıw.

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 106 + 180 = 286 \text{ g};$$

$$\begin{cases} 286 \text{ g kristallgidratda } 106 \text{ g } \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ bar,} \\ 14,3 \text{ g kristallgidratda } x \text{ g } \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ bar.} \end{cases}$$

$$x = \frac{14,3 \cdot 106}{286} = 5,3 \text{ g } \text{Na}_2\text{CO}_3;$$

3) Jámi payda bolğan eritpe:

$$1060 + 14,3 = 1074,3 \text{ g.}$$

Payda bolğan eritpedegi duzdıń massası:

$$21,2 + 5,3 = 26,5 \text{ g.}$$

Demek, 1074,3 g eritpede 26,5 g duz (Na_2CO_3) bar. Eritpe-
niń procent koncentracıyasın tabıw.

$$C(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{26,5}{1074,3} \cdot 100 \% = 2,74 \% \text{ li. } \textbf{Juwabı: } 2,47 \% \text{ li.}$$

► **3-mısal.** Mektepte joq bolğanı ushın alıp kelingен kómirdi analiz etiw ushın onıń 8 gramm muǵdarı jandırıldı. Nátiyjede n.j.da ólshengen 10,64 l karbonat ангидрид payda boldı. Eger payda bolğan karbonat ангидрид теорияlıq jaqtan alınıwı múmkin bolğan muǵdarǵa salıstırǵanda 95 % i qura-
ğan bolsa, alıp kelingен kómirdiń quramındaǵı neshe procent
taza uglerod bolǵanlıǵın esaplań.

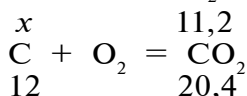
► **Sheshiw:** 1) ónimniń nátiyjesi 100 % bolǵanda n.j.da
ólshengen qansha kólem karbonat ангидрид payda bolğan bolar
edi?

95 % ónim menen 10,64 l CO_2 ,

100 % ónim menen x l CO_2 ,

$$x = \frac{100 \cdot 10,64}{95} = 11,2 \text{ l } \text{CO}_2;$$

2) 11,2 l CO_2 qansha uglerodtıń janıwınan payda boladı?



$$\frac{x}{12} = \frac{11,2}{22,4}; \quad x = \frac{12 \cdot 11,2}{22,4} = 6 \text{ g};$$

3) Jandırılğan 8 g kómirde 6 g taza uglerod bar eken. Bul neshe procent?

$$C |C| = \frac{6}{8} \cdot 100 \% = 75 \%.$$

Juwap: Kómirdiń 75 % i uglerod.



Óz betinshe sheshiw ushın másele hám shınıǵıwlar

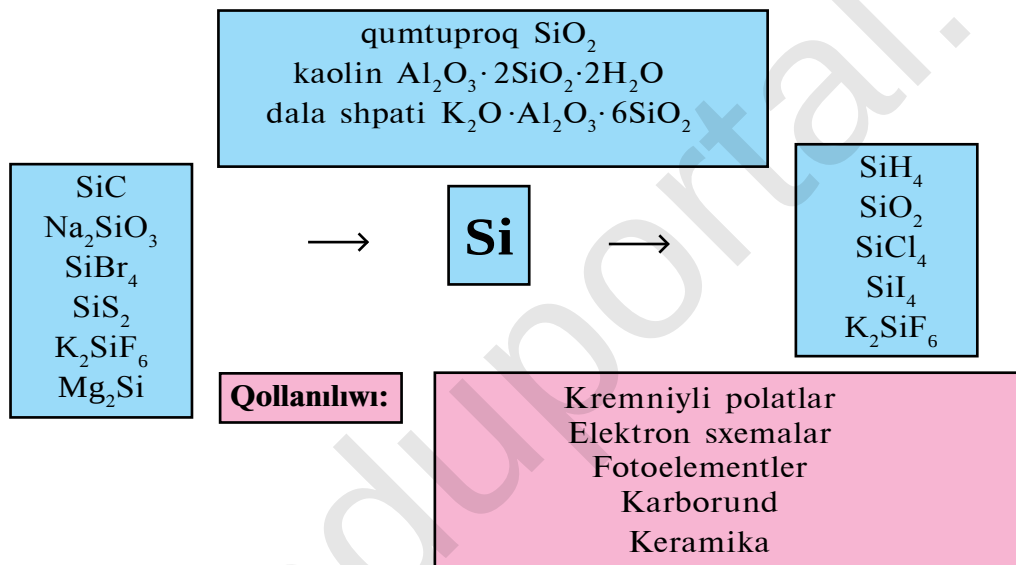
1. Oqıtıwshı tárepinen «Eń áhmiyetli karbonatlar hám olardıń ámeliy áhmiyeti» temasın bayan etiwde órt óshiriw ásbabınıń nusqası tanıtırıladı. Onnan qanday hám qashan paydalanıw túsindiriledi. Siz dápterińizge órt óshiriw áspabınıń sxemasın sızıń hám ol jerde payda bolatuǵın ximiyalıq procesleriniń reakciya teńlemelerin jazıń. Órt óshiriw áspabın jetilisitiriw ushın qanday usınıslar bere alasız. Usınısıńızdı sxemalar menen túsindirip beriń.
2. Tábiyatta sonday úngirler bar, olardı «**iyt úngiri**» dep atawǵa boladı. Sebebi, úngirge adam kirse, heshnárse bolmaydı, biraq, iyt kirse, joqarıǵa sekirip-sekirip ólip qaladı. Nege bunday? Sebebin túsindirıń.
3. Ápsanalarda aytılwınsha, sırtta óz jumısın islep júrgen jas kelinshek jer silkiniw baslanganın hám tawdıń kóship atırǵanlıǵın sezıp, úngir ishinde qalǵan jas balasına qaray juwırıp baradı. Balasın bawırına basıp, qulap túsip atırǵan úngirdi kóterip qalıw ushın bir qolın joqarıǵa kóteredi. Sonda «káramat» júz berip, ana hám bala tas bolıp qatıp qaladı. Sonnan beri bul úngir «**kelinshek úngiri**» atı menen ataladı. Úngirdi kóterip turǵan kelinshek tımsalındaǵı bul tas háykel qalay payda bolǵan bolıwı múmkin? Juwabıńızdı ximiyalıq reakciya teńlemeleri menen tiykarlap beriń. Úngirlerdiń payda bolıwı haqqındaǵı ózińizdiń pikirlerińızdı bayan etiń.

12-§.

Kremniy. Kremniyning periodliq sistemadagi orni h m atom d zilisi

*Kremniyning p-elementlar semeystvosina tiyisli ekenligin
qalay t sindiresiz?*

Si (+14) 2; 8; 4 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$				
$t_s, ^\circ\text{C}$	$t_q, ^\circ\text{C}$	$\rho_k, \text{g/cm}^3$	$\rho_a, \text{g/cm}^3$	Oylap tabilgan
1420	2355	3,3	-2,33	I.Berselius, 1823



Kremniy periodliq sistemaning  shinshi periodi t rtinshi topar bas kishi toparında 14-t rtip nomeri menen joylasqan, p-elementlar semeystvosına kiredi. Salıstırmalı atom massası 28,086  a te . Sırtqı elektron qabatında t rt elektron boladı.

Si	14	+14	-14	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^2$	$3d^0$	... $3s^2$ ↑↓ ↑ ↑ $3p^2$ ↑ ↑
----	----	-----	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---

Periodliq sistemada kremniy elektronlardı a sat beriwshi h m elektronlardı a sat qabil etiwshi elementlar arasında joylasqan.  zining birikpesinde (SiH_4) kremniy t rt valentlilikni k rsetedi. T mengi oksidleniw d rejesi -4. Joqarı oksidleniw

dárejesi bolsa +4 (SiO_2). Atomlardıń salıstırmalı jaqın teris elektrleniwshilikke iye bolǵanlıǵı nátiyjesinde Si—H baylanısı-nıń az polyarlıǵı, molekulanıń polyarsızlıǵı besinshi, altınshı, jetinshi toparlar bas kishi toparlarınıń elementlerinen ayırılǵan túrde kremniydiń vodorodlı birikpesi kislotalıq yamasa tiykarlıq qásiyetlerdi kórsetpewge sebep boladı.

Tábiyatta tarqalıwı hám biologiyalıq áhmiyeti. Jer qabıǵında tarqalıwı jaǵınan kremniy kislorodtan keyin ekinshi orında turǵan kremniydiń massa úlesi 27,6 % i quraydı. Kremniy tábiyatta tek birikpeler túrinde ushırasadı. Kremniy tábiyattıń tiykargı elementi. Kópshilik taw jınısları (gneycler, granitler, bazaltlar) hám minerallar (kvarc, dala shpatları, qum, topıraqqlar) kremniy birikpelerinen quralǵan. Kremniy ayırım ósimliklerdiń paqalı hám japıraqları, quslardıń pári hám haywan júnleri quramına kiredi.

Alınıwı hám qollanıwı. Kremniy (IV) — oksidin magniy, alyuminiy yamasa uglerod penen qálpine keltirip kremniy alınıadı:



Kremniy kóplegen eritpeler alıwda qollanıladı. 4 % kremniyden ibarat polat ańsat magnitleniw qásiyetine iye bolıp qaladı. Onnan transformatorlar, dvigateller, generatorlar (elektro-texnikalıq polat) tayarlanadı. 16 % hám onnan kóbirek kremniy bar polat (kislotaga shıdamlı polat) ximiyalıq sanaatta apparat hám úskeneler tayarlawda qollanıladı. Kristall halındaǵı taza kremniy radio hám elektrotexnikada yarım ótkizgish sıpatında qollanıladı. Olar kún nurın elektr energiyasına aylandıradı. Kremniyli quyash batareyaları, kosmoslıq qurılımlarda energiya payda etiwshi bólimler tayarlawda paydalanıladı.

BKM elementleri: kremniydiń periodlıq sistemadaǵı ornı, atomlıq dúzilisi, tábiyatta ushırawı, alınıwı, qollanıwı.



Soraw hám tapsırmalar

1. Kremniydiń periodlıq sistemadaǵı ornın túsindirıń.
2. Uglerod hám kremniy atom dúzilisindegi uqsaslıq hám de ayır-mashılıǵın kórsetıń.
3. Kremniy tábiyatta qanday kórinislerde ushırasadı?

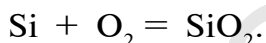
13-§.

Kremniydiñ qásiyetleri. Áhmiyetli birikpeleri

SiO₂ hám CO₂ lerdiñ agregat halatları arasıdağı ayırmashılıqtı ilimiy jaqtan qalay túsindiresiz?

Fizikalıq hám ximiyalıq qásiyetleri. Kremniy sırtqı kórinişinen metallarğa uqsap ketedi. Kristall kremniy kül reñli — polat reñli, metallıq jıltıraqlıqqa iye zat. Balqıw temperaturası 1420 °C, qaynaw temperaturası 2355 °C; tıgızlığı 2329 kg/m³; izotop sanı 11 (24 → 34);

Uglerodqa qarağanda kremniyde metall emeslik qásiyetleri kúshsizirek kórinedi, sebebi, onıñ atom radiusı úlkenirek hám sırtqı elektronlar yadrodan uzağıraqta jaylasqan. Kremniydi hawada qattı qızdırğanda ol janıp ketedi hám **kremniy (IV)** — **oksidin** payda etedi:

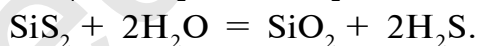
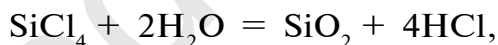


Qızdırılğanda kremniy xlor, brom hám kúkirt penen de reaksiyalanadı:

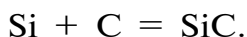


kremniy (IV)-xlorid kremniy (IV)-bromid kremniy (IV)-sulfid

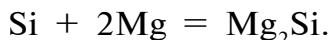
Kremniydiñ galogenli hám kúkirtli birikpeleri gidrolizge ushıraydı:



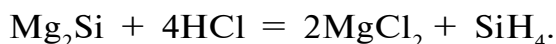
Kremniy joqarı temperaturada uglerod penen birigedi hám júdá qattı birikpe **karborundtı** (kremniy karbidi) payda etedi:



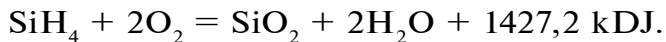
Karborundtan tegislew hám bezew tasları tayarlanadı. Qızdırılğanda kremniy birqansha metallar menen (Mg, Ca, Cr, Mn, Fe hám t.b.) birigip silicidlerdi payda etedi:



Metall silicidlerine kislotalar tásir etkende kremniyvodorod SiH₄ — **cılan** payda boladı:



Cilan — reńsiz gaz, kúshli qálpine keltiriwshi, hawada óz-ózinen janıp ketedi:



Cilanda basqa taǵıda birqansha kremniyvodorodlar da bar, olardıń ulıwma formulası $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$, bul jerde $n < 8$. Cilanlar metan qatarı uglevodorodlarga uqsas bolıwı menen birge kremniydiń uglerodqa qaraǵanda metall emeslik qásiyetiniń kúshsizligi nátiyjesinde, Si—H hám Si—Si baylanıslarınıń kúshsizleniwi sebepli olardan kúshli reakciyalasıw qábiyetine iye.

Kislotalar menen reakciyalanbaydı. Siltilderdiń eritpeleri menen reakciyalanadı:

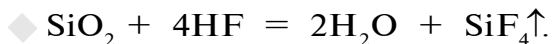


Eń áhmiyetli birikpeleri. Kremniy (IV) — oksid SiO_2 — qattı, qıyın balqıytuǵın, atom kristall pánjereli, suwda erimeytuǵın zat. Tábiyatta kvarc mineralı halında ushırasadı. Kvarctıń tınıq, reńsiz kristalı taw xrustalı dep te ataladı. Kremen, agat, yashma, qum — kvarctıń forma ózgerisleri bolıp esaplanadı.

Kislotalı oksid qásiyetine iye bolıp, silteler, siltili metallardıń karbonatları hám tiykarlı oksidler menen qosıp suyıqlandırılǵanda kremniy kislotasınıń duzları — silikatlardı payda etedi:



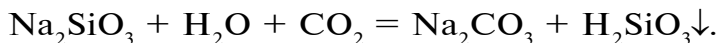
Ftorid kislotasınan basqa kislotalar menen reakciyalaspaydı. Ftorid kislotası tásirinen gaz tárizli kremniy ftorid SiF_4 payda boladı:



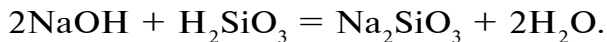
Suyılttırılǵan kvarctan ultrafiolet nurdı ótkeretıw hám kishi keńeyiw koefficientine iye bolǵan kvarc aynası tayarlanadı. Kvarctıń suyıqlanıw temperaturası 1500°C dógeresinde. Sonıń ushın kvarc aynasın joqarı temperaturalı ortalıqta qollanıwǵa boladı. Kvarctan sinap lampaları hám ximiyalıq laboratoriya ıdısları tayarlanadı.

Metakremniy kislotası hám onıń duzları. Metakremniy kislotası H_2SiO_3 eki tiykarlı kúshsiz kislota bolıp, karbonat

kislotadan da kúshsiz. Sonıń ushın karbonat kislota yamasa karbonat angidridti onıń duzları eritpey qısıp shıǵarıwı múmkin:



Metakremniy kislotası suwda erimeydi hám topıraq tárizli shókpe túrinde ajralıp shıǵadı. Ol tek siltelerde eriydi hám duzlar payda etedi:



Metakremniy kislotası qızdırılǵanda ańsat suw hám kremniy (IV)-oksidine tarqaladı:



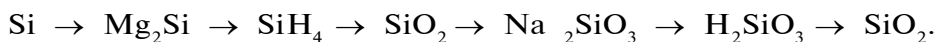
Metakremniy kislotası onıń duzlarına basqa kislotalardı tásir ettirip alınadı. Onıń duzları **silikatlar** dep ataladı. Tek siltili metallardıń silikatları suwda eriydi. Natriy hám kaliy silikatlarınıń (Na_2SiO_3 hám K_2SiO_3) eritpeleri suyuq shiyshe dep ataladı. Suyuq shiyshe kislotaǵa shıdamlı cement, beton, jelim jaǵıwshı zatlar tayarlawda, gezleme hám gewek taslarǵa sińdiriwde, qurılıs jumıslarında qollanıladı. Silikatlar quramalı tábiyiy birikpeler — alyuminosilikatlar, mısalı, dala shpatı ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$), kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) quramına kiredi.

BKM elementleri: kremniydiń fizikalıq qásiyetleri, ximiyalıq qásiyetleri, silicidler.



Soraw hám tapsırmalar

1. Kremniy tábiyatta qanday halda ushırasadı?
2. Kremniy qalay alınadı, qayerlerde qollanıladı?
3. Kremniydiń fizikalıq hám ximiyalıq qásiyetlerin aytıń.
4. Kremniydiń ximiyalıq qásiyetlerin kórsetiwshi reakciya teńlemelerin jazıń.
5. Kaliy silikatınıń gidroliz reaksiyasınıń ionlı teńlemesin jazıń hám silikat kislotasınıń qásiyetlerin túsindir.
6. Tómendegi ózgerislerdi ámelge asırıw ushın zárúr reakciya teńlemelerin jazıń:



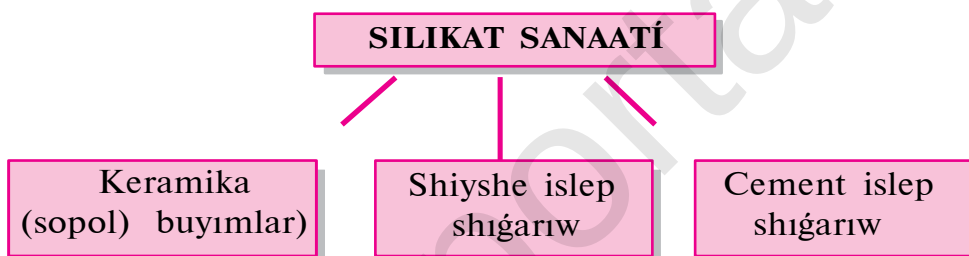
14-§.

Silikat sanaati

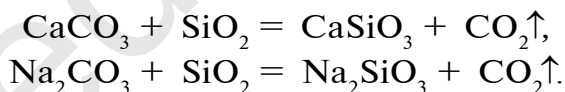
Shiyshe, cement, keramika hám temir-beton óndiris kárxanaları haqqında nelerdi bilesiz?

Tábiyiy silikatlar hám kremnezem shiyshe, farfor hám fayans, keramika buyımları, qurılıs hám qurastırıwshı materiallar tayarlawda qollanıladı.

Angrende kómir menen bir qatarda kaolin de qazıp alınadı. Ol silikat sanaatı ushın áhmiyetli shiyki zat.



Shiyshe. Ápiwayı ayna yamasa basqa shiysheni kremniy (IV)-oksidi (kvarc, qum halında) hám kalciy karbonatın (háktası, mramor halında) natriy karbonatı menen (soda halında) suyıqlandırılıp alınadı:



Payda bolǵan shiyshe — kalciy hám natriy silikatlarınıń kremniy (IV)-oksid penen eritpesi bolıp esaplanadı. Bunday shiysheniń ximiyalıq quramın shama menen $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ formulası menen kórsetiwge boladı. Balqıtılǵan shiyshe suwıtılǵanda ol birden qatpaydı, áste-aqırın qoyıwlasadı, jabısqaqlıǵı artadı. Bul bolsa oǵan hár qıylı forma beriw múmkinshiligin keltirip shıǵaradı. Suwıp baratırǵan yarım qoyıw massadan tereze aynaları, talshıq, trubkalar, úplew yamasa preslew arqalı hár túrli buyımlar tayarlawǵa boladı. Shiysheniń qásiyetleri onıń quramına baylanıslı. Shiyshe tayarlaw ushın shiyshe quramına natriy karbonat ornına kaliy karbonatı (po-

tash) alinsa, ximiyalıq ıdıslar tayarlaw ushın bekkem, qıyın balqıwshı shiyshe, potash hám qorgásın (II) — oksidi alinsa, xrustal — nurdı kúshlı sındırıwshı, awır shiyshe alıwğa boladı.

Reñli shiysheeler hár qıylı zatlar qosıp tayarlanadı. Kobalt (II) — oksidi shiyshege kók reñ, xrom (III) — oksidi jasıl reñ, temir (II) — oksidi toygın jasıl reñ, mıs (I) — oksidi qızıl reñdi beredi. Altın qosılsa, tek qızıl nurdı ótkeriwshi rubin shiysheesin alıwğa boladı.

Shiyshe talshıqlardan ıssılıq hám elektroizoliyaciyalawshı qásiyeti bar gezlemeler, kislotaga shıdamlı materiallar tayarlanadı.

Cement. Cement islep shıǵarıw ushın da shiyki zat (háktas, por hám saz topıraq) maydalanadı hám aylanıwshı peshke jiberiledi, peshtegi temperatura 450 °C ǵa shekem kóteriledi. Bunday temperaturada shiyki zat quramındaǵı suw karbonat angidrid shıǵıp ketedi. Nátiyjede, qatıwshı massa bólekleri — klinker alınadı. Klinkerdi untaqqa aylandırıp cement tayarlanadı. Cementti suw menen aralastırǵanda júdá qattı massa payda etip qatıp qalatuǵın aralaspı payda boladı.

Qatıw procesi hátte suw astında da óte beredi. Cementten jer ústi hám jer astı qurılıs hám qurılımların salıwda qurastırıwshı material retinde paydalanıladı.

Beton hám temir-beton. Cement baylanıstırıwshı qum, mayda shebentas, iri sheben taslar menen aralastırıp beton alınadı. Betonnın ishine temir sım, armatura hám trubalardan karkas qurılımasın qoyıp temir-beton alınadı. Beton hám temir-beton xalıq xojalıǵının kóp tarmaqlarında keñ kólemde qollanıladı.

Keramika. Sazdan (kaolin) tayarlangan buyımlar *keramika* dep ataladı. Saz ılaydan (keramika buyımlar) tayarlaw ushın shiyki zat bolıp saz topıraq, kaolin, qum, por, dolomitler bolıp esaplanadı. Házirgi kúnde saz buyımlar ásbapsızlıq, elektrotexnika, radiotexnika sanaatlarında da paydalanbaqta. Bul maqsetler ushın paydalanılatuǵın sopollar názik sopollar bolıp tabıladı. Názik sopollar tayarlaw ushın tiykarǵı shiyki zatqa talk, glinozem, magniy oksid, titan birikpeleri qosıp ayrıqsha quramlı shiyki zat tayarlanadı.

Ózbek xalqı júdá áyyemnen gúlalshılıq óneri menen shuǵallanıp kelgen. Samarqand, Buxara, Xiywa sıyaqlı qalalarda

ásirler dawamında óziniń gózzallıǵın joǵaltpastan kiyatırǵan imaratlardıń naǵısları da sopoldan islengen.

Jergilikli gúlalshılıq kárxanalarda, sonday-aq, keramika buyımlar islep shıǵarıwshı úlken zavodlarda da sopol tayarlaw procesi tómendegi basqışlardan ibarat boladı:

Maqsetke muwapıq shiyki zat tayarlaw → ılay (saz massası) tayarlaw → qalıplerge quyıw (belgili bir forma beriw) → keptiriw → kúydiriw.

Sopol

- Qurılıs materialları: gerbish, kafel, cherepica, kanalizaciya trubaları
- Gúlalshılıq buyımları: úy-ruwzıǵıshilik, sopol hám farfor buyımlar, fayans
- Elektr jalǵaw tarmaqları ushın izolyatorlar
- Texnikalıq maqsetler ushın hár túrli detallar

Keramika buyımlardıń gewekleri suw ótkermewi hám pataslanıp ketpewi ushın as duzın kúydiriw peshine taslanıp, buyımlardıń beti glazur menen qaplanadı (as duzınıń puwları kremniy oksid penen reakciyaǵa kirisedi) hám buyım beti tegis, shiyshe tárizli, ıǵal ótkermeytuǵın pütün qatlamlı bolıp qaladı.

BKM elementleri: tábiyy silikatlar, shiyshe, reńli shiyshele, cement, beton, temir-beton, keramika, farfor, sopol, fayans, cherepica.



Soraw hám tapsırmalar

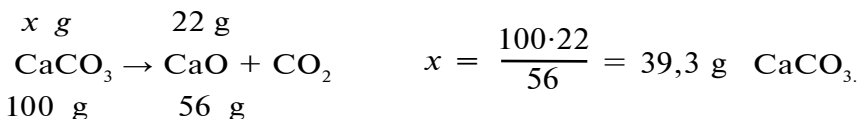
1. Sizler kúndelikli turmısıńızda kórgen yamasa qollanǵan kremniy birikpeleri tiykarındaǵı buyımlar, shiyki zatlar haqqında nelerdi bilesiz? Olar qanday maqsetlerde qollanıladı?
2. Shiysheńiń qanday túrlerin bilesiz?
3. Cement qalay alınadı hám qaysı jerlerde qollanıladı?
4. Keramika degen ne? Qanday qásiyetlerge iye?
5. Temir-beton degen ne hám ol betonnan nesi menen ayırıladı?

Úlgiidegi mısál, másele hám shınıǵıwlar

- **1-mısál.** 50 g hák qattı qızdırılǵanda 22 g CaO alındı. Hák quramında neshe % CaCO_3 bolǵan?

- **Sheshiw.** hák qızdırılǵanda onıń quramındaǵı CaCO_3 sóndirilmegen hák (CaO) hám CO_2 gazın payda etedi.

22 g CaO qansha CaCO_3 dan payda boladı?



2) 50 g hák quramında 39,3 g CaCO_3 bolǵan. 39,3 g CaCO_3 50 g háktiń neshe procentin quraydı?

$$C(\text{CaCO}_3) = \frac{39,3 \cdot 100 \%}{50} = 78,6 \%.$$

Juwap: 78,6 % CaCO_3 bar.

- **2-mısal.** 54 g kristall soda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dan natriy karbonattıń 10 % li eritpesin tayarlaw ushın qansha suw kerek?

- **Sheshiw.** 1) 54 g kristall sodada neshe gramm Na_2CO_3 bar?

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 46 + 60 + 180 = 106 + 180 = 286.$$

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

$$x = \frac{54 \cdot 106}{286} = 20 \text{ g } \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ bar.}$$

2) 54 g kristall soda quramında 20 g Na_2CO_3 bolsa, onnan 10 % li eritpe tayarlaw ushın qansha suw kerek?

10 % li eritpe tayarlaw ushın:

$$\begin{cases} 10 \text{ g } \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ ni } 90 \text{ g suwda eritiw kerek.} \\ 20 \text{ g } \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ ni } x \text{ g suwda eritiw kerek.} \end{cases}$$

$$x = 180 \text{ g.}$$

3) 54 g kristall soda quramında 34 g suw bar.

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

54 g kristall soda 146 g suwda eritilse, (54 + 146) 200 g eritpe payda boladı.

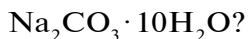
Juwap: 146 g suw kerek.

Máseleniń durıs sheshilgenin tekserip shıǵıw.

1) eritpe massası:

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

2) 200 g eritpede 54 g kristall soda eritilgen. 54 g kristall soda quramında qansha Na_2CO_3 hám suw boladı:



3) 54 g kristall soda quramındaǵı eriwshi (Na_2CO_3) massasını tabıń:

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

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

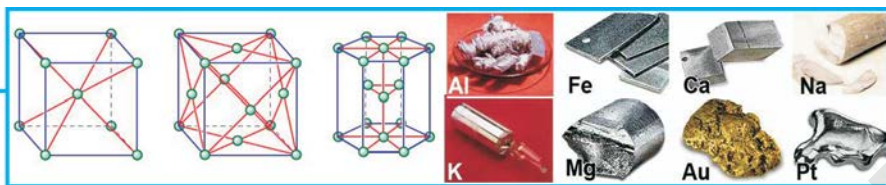
$$C \% = \frac{20}{200} \cdot 100 \% = 10 \% \text{ li}$$

4) 200 g eritpede 20 g eriwshi bar. Eritpeniń % koncentraciyası: 10 % li.



Óz betinshe sheshiw uchın másele hám shınıǵıwlar

1. Qaysı metall emes elektronlardı ańsat biriktiredi: a) uglerod yamasa azot; b) kúkirt yamasa fosfor; d) selen yamasa tellur; e) yod yamasa brom; f) kislorod yamasa xlor; g) azot yamasa kúkirt? Ne ushın?
2. Metall emesler qanday birikpeler menen tásirlesedi. Bunda qanday túrdegi baylanıs payda boladı?
3. 200 g hák tası tarqalıwı waqtında n.j. da ólshengen 33,6 l karbonat ангидрид payda boldı. Hák tası quramında neshe procent kalcıy karbonatı bolǵan? **Juwap:** 75 %.
4. Quramında 20 % jat jınıslar bolǵan 4,5 g taskómir jandırılǵanda n.j. da alınǵan qansha kólem karbonat ангидрид payda boladı. **Juwap:** 6,72 l.
5. 60 g háktası qızdırılǵanda 32 g kalcıy oksidi alındı. Háktastığı kalcıy karbonatınıń massa úlesin anıqlań. **Juwap:** 0,953 l.
6. Quramında 10 % jat jınıslar bolǵan 44,45 g kaliy permanganat qızdırılǵanda neshe mol hám neshe gramm kislorod payda boladı?
7. 4 kg kalcıy karbid suw menen reakciyaǵa kirisip 1120 l (n. j. da ólshengen) acetilendi payda etedi. Reakciya ushın alınǵan kalcıy karbid úlgisinde neshe % CaCO_2 bolǵan?



METALLAR

15-§.

Metallarning tábiyatta tarqalishi, alinishi hám qollanilishi

Kündelikli turmista qollanilatugın qanday metallardı bilesiz?

- *Periodliq sistemadagi 118 elementning 90 nan aslamı metallar.*
- *I, II, III toparının barliq elementleri (H hám B dan tisqari) metallar.*
- *IV topar bas kishi toparında C hám Si den tisqari barliq elementler metallar.*
- *V topar bas kishi toparında eki metallar Sb hám Bi.*
- *VI topar bas kishi toparında bir metallar Po.*
- *IV, V, VI, VII, VIII toparlarning qosimsha kishi toparlarında barliq elementleri metallar.*

Áyyemgi zamanlarda adamlar jetti metallardı bilgen: altın, gúmis, mıs, temir, qalayı, qorgasin, sinap.

Metallarning tábiyatta ushırashıwı

Aktiv metallar duzlar halında ushırasadı:
Sulfatlar: CaSO_4 , BaSO_4
Xloridlar: NaCl , KCl
Karbonatlar: CaCO_3
Fosfatlar: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
Nitratlar: NaNO_3 ,
 KNO_3

Orta aktiv metallar oksidlar, sulfatlar hám sulfidlar halında ushırasadı: Oksidler:
 Fe_2O_3 , Fe_3O_4
Sulfidlar: PbS , CuS ,
 ZnS , FeS_2
Sulfatlar: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

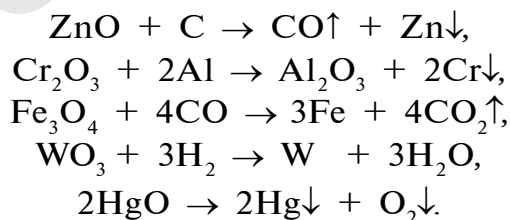
Passiv metallar erkin halında ushırasadı:
 Cu — mıs
 Hg — sinap
 Ag — gúmis
 Au — altın
 Pt — platina

Házirgi kúnde turmısımızdı metallarsız kóz aldımızğa keltire almaymız, birqansha metallar hám eritpeler xalıq xojalıǵınıń barlıq tarawlarında tarqalǵan. Awır júklerdi tasıwshı hám jeńil mashinalar, awıl xojalıq mashinaları, teplovoz, parovoz, samolyotlardan baslap ápiwayı iyne, shege, rushka hám basqalarınń barlıǵı metallardan islengen yamasa tiykarǵı bólimin metallar quraydı. Temir, mıs, cink, nikel, kobalt, alyuminiy, magniy, volfram, molibden, tantal, titan, niobiy sıyaqlı metallar hám polat, shoyın, babbit, duralyuminiy, nixrom sıyaqlı quymalar úlken ámeliy áhmiyetke iye.

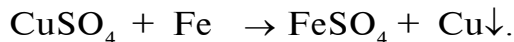
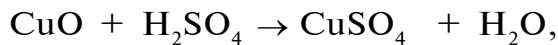
Alınıwı. Metallardı birikpelerinen ajıratıp alıw menen metallurgiya shuǵıllanadı. Metallurgiyanıń tiykarǵı wazıypaları metallardı birikpelerden qálpine keltiriw hám metallardı basqa zatlardan ajıratıwdan ibarat. Metallardı birikpelerden alıw ushın hár túrli usıllar qollanıladı. Sanaatta metallardı suw usıllarınıń barlıǵı oksidleniw-qálpine keliw reaksiyalarına tiykarlangan bolıp, házirgi kúnde tómendegi usıllardan paydalanıladı:

- *Pirometallurgiyalıq usıllar.*
- *Gidrometallurgiyalıq usıllar.*
- *Elektrometallurgiyalıq usıllar.*

Pirometallurgiyalıq usıllarda metallardı alıw joqarı temperaturada metall birikpelerin tuwrıdan-tuwrı termikalıq qayta islewden ótkiziwge (passiv metallardı alıw) yamasa uglerod, uglerod (II)-oksidi, alyuminiy, kremniy yamasa vodorod járdeminde metall oksidlerin qálpine keltiriwge tiykarlangan:

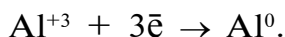
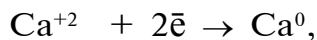
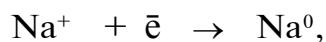


Bul usıllar járdeminde polat hám shoyın alınıadı. Hidrometallurgiyalıq usılinda metallar alıw olardıń birikpelerin eritpege ótkizip, joqarı temperaturasız, elektroliz járdeminde yamasa basqa metallar tásir ettirip qálpine keltiriwge tiykarlangan:



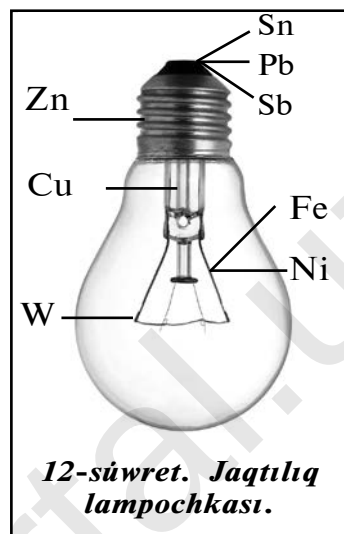
Bul usul járdeminde altın, gúmis, cink, uran hám basqa metallar alınadı.

Elektrometallurgiya usıllarda metallardı alıw oksidler, gidroksidler, duz suyuqlıqların elektrolizlewge tiykarlangan:



Bul usıllar járdeminde siltili hám siltili-jer metallar, alyuminiy alınadı.

Qollanıluwı. Metallar xalıq xojalıgınıń barlıq tarawlarında qollanıladı. Adamlardıń turmıs xızmeti ushın paydalanıw dárejesi boyınsha metallar aldınğı orınlarda turadı. 12-súwrette ápiwayı jaqtılıq lampochkasında qollanılatuǵın metallar kórsetilgen. Qollanıluw túrlerine qarap, metallar shártli túrde qara hám reńli metallarǵa bólingen.



- *Qara metallar — temir hám onı qayta islewdiń tiykarǵı ónimleri shoyın hám polat.*
- *Reńli metallar — temirden basqa metallar hám olardı qayta islewden alınǵan ónimleri.*

Metallardıń tıǵızlıǵı 500 kg/m^3 den úlken bolsa, awır hám onnan kishi bolsa, jeńil metallarǵa ajıraladı:

- *Jeńil metallar (litiy, natriy, kaliy, kalciy, alyuminiy, magniy, titan, hám b.). Eń jeńil metall litiy bolıp, tıǵızlıǵı $0,5 \text{ g/cm}^3$.*
- *Awır metallar (kadmiy, nikel, sınaq, qalayı, qorǵasın, mıs, kobalt hám t.b.). Eń awır metall osmiy bolıp, tıǵızlıǵı $22,6 \text{ g/cm}^3$.*

Sırtqı tásirlerge shıdamlı hám zergerlik, taǵınshaq buyımların tayarlaw ushın qollanıluwına qarap:

- *Qımbat bahalı metallar (gúmis, altın, platina, palladiy h.t.b.).*

Tábiyatta az tarqalganı (siyrek-jer elementleri), basqa metallardan keskin parıqlanıwshı ayırım qásiyetlerine (yarım ótkiziwshiligi, radioaktivligi, joqarı temperaturada balqıwına) qarap:

- *Siyrek ushırasatuğın metallar (aktinoidlar, lantanoidlar, molibden, volfram, vanadiy, niobiy, tantal, radiy, toriy hám b.).*

şıyaqlı tiplerge bólinedi. Indiy hám gúmis nurdı jaqsı taratqanı ushın projektor hám reflektorlar tayarlawda qollanıladı. Áyyemgi waqıtlarda nağız metallar: altın, gúmis, sonday-aq mıstan tólem túrleri bolğan pul birliklerin tayarlap turmısta paydalangan.

- *Ózbekstanda házirgi kúnde 40 qa jaqın bahalı metall kánleri izlep tabılğan.*
- *Altının qorları boyınsha Ózbekstan dúnyada 4-orında turadı.*
- *Altın kánleri Qızılqumdağı Murıntaw, Ajibúgút, Bulutkán, Balkantaw, Aristontaw, porbay hám basqa jerlerde jaylasqan.*
- *Gúmis kánleri Nawayı wálayatındağı Visokovoltnoye, Oqjetpes, Kosmonavtshı, Namangan wálayatındağı Aqtepada jaylasqan.*
- *Almalıq kán-metallurgiya kombinatı eñ iri kárxanalardan biri bolıp, Qalmoqqır káninde qazıp shıgarılğan ruda tiykarında isleydi hám reñli metallar islep shıgaradı.*
- *Sonday-aq, Ózbekstanda Au, Ag, Cu, Re, Mo, Pb, Zn, W, Cd, Ni, Os, V, Sc, Te, Se shıyaqlı kóplegen elementlerdin kánleri bar.*

16-§.

Quymalar

Quymalardıń turmıstağı áhmiyeti haqqında nelerdi bilesiz?



Quymalar — suyıqlandırılğan metallarda basqa metallar, metall emesler, quramalı zatlar eriwinen payda bolğan quymalar. Quymalar kristall dúziliske iye boladı.

- *Quymalar qatti hám jumsaq, qıyın hám ańsat balqıwshı, silti hám kislotalar tásirine shıdamlı túrlerge bólinedi.*

Metallar quymalarınıń ıssılıq hám elektr ótkiziwshiligi joqarı boladı. Quymalardıń qásiyetleri onıń quramın quraytuǵın zatlardıń qásiyetlerine baylanıslı boladı (10-keste).

- *99 % mıs hám 1 % berilliyden quralǵan quyma mıstan 7 márte qatti boladı.*
- *50,1 % vismut, 24,9 % qorgásın, 14,2 % qalayı, 10,8 % kadmiyden ibarat quyma 65,5 °C da balqıydı. (vismut –271,3 °C, qalayı –231,9 °C, kadmiy –320,9 °C, qorgásın –327,4 °C da balqıydı).*
- *Cink, mıs, alyuminiy jeke turganda suwda erimeydi, biraq 5 % cink, 50 % mıs, 45 % alyuminiyden ibarat quyma ádettegi sharayatta suw menen tásirlesip, vodorod bólip shıǵaradı.*

Quymalar da metallar sıyaqlı kristall dúziliske iye hám olardıń qásiyetleri dúzilisine baylanıslı boladı. Kristallanganda ayırım quymalarda ximiyalıq birikpeler júzege keledi; ayırımlarında bolsa metallardıń atomları ximiyalıq jaqtan baylanıs payda etpeydi. Bunday quymalar **qatti quymalar** dep ataladı.

- *Gomogen quymalar — atom radiuslarınıń ólshemleri jaqın metallar arasında payda bolǵan, kristall pánjere túyinlerinde atomları almasıp jaylasa alatuǵın quymalar (Cu — Au, Ag — Au, Na — K — Bi — Sb).*
- *Geterogen quymalar — atom radiuslarınıń ólshemleri keskin parıqlanıwshı metallar arasında payda bolǵan, kristall pánjere túyinleri atomlar almasıp jaylasa almaytuǵın quymalar (Sn — Al, Zn — Al).*
- *Intermetall (metallararalıq) quymalar — teris elektrleniwshilik mánisleri bir-birinen keskin parıqlanıwshı metallardan payda bolǵan quymalar. Olarda metallar hár túrli ekvivalent muǵdarlarda birigip, ximiyalıq birikpeler payda etedi (CuZn, Cu₃Al, Cu₅Zn₈).*

Ayırım quymalar haqqında maǵlıwmat

Quymalar atı	Quymalardıń procent quramları, %	Quymalardıń qollanıw tarawları
Duralyuminiy	Al 95—97; Cu 1,4; Mg 0,4—2,8; Mn 0,2—1	Samolyotsazlıqta
Nikelin	Cu 67; Ni 32, Mn 1	Ísıtıw ásbapların tayarlawda
Pexral	Fe 73; Cr 18, Ni 9	Tat baspaytuǵın polat sıpatında
Volframlı polat	Fe 70—85, W 12—23, Cr 2—6, C 0,5—0,6	Tez keser ásbaplar tayarlawda
Qorgásınlı babbıt	Pb 80-82, Sn 16—18	Podshipnikler tayarlawda
Qalaylı babbıt	Sn 82—84, Sb 10—12, Cu 6	Mashinasazlıqta
Aralas babbıtlar	Pb 64—66, Sn 15—17, Cu 0,3	Mashinasazlıqta hám hár túrli eritpeler tayarlawda
Ferronixrom	Ni 40—70, Fe 22—55, Cr 15—18	Elektr menen qızdırılátuǵın ásbaplar tayarlawda
Baspaxana quyması	Pb 55-75, Sb 15—25, Sn 10—20	Baspaxanada

Ayırım jaǵdaylarda metallar bir-biri menen aralaspaydı hám quyma payda bolmaydı. Kúndelikli turmısımızda taza metallardan tayarlangan buyımlardı derlik ushıratpaymız. Quymalar aldınan belgilengen qásiyetlerge iye bolıwı rejelestirilgen halda tayarlanadı. Quymalardıń kristall pánjereleri taza metallardiki-nen kúshli parıq qıladı. 13-súwrette taza cink hám mıs son-day-aq, olardıń bir-birindegi qattı eritpeleri kristall dúzilisleri kórsetilgen.

Quymalar qásiyetleriniń kóp túrli bolıwı sebepli sanaatta hám kúndelikli turmısta keń qollanıladı. Máselen, qalayı bronzası 5000 jıl burın da qollanılgan. Házirgi waqıtta

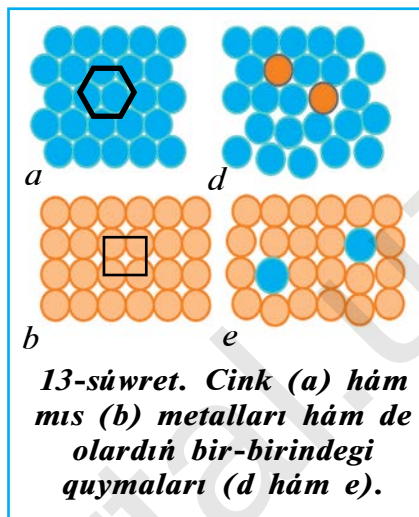
temir hám alyuminiy tiykarındaǵı quymalar eń keń tarqalǵan quymalardan esaplanadı.

BKM elementleri: metallardıń periodlıq kestedegi ornı, tábiyatta erkin hám birikpeler túrinde ushırasatuǵın metallar, piro-metallurgiya, gidrometallurgiya, elektrometallur-giyalıq usıllar hám quymalar.



Soraw hám tapsırmalar

1. Quymalar qalay alınadı?
2. Quymalardıń qásiyetleri nelerge baylanıslı boladı?
3. 60 % mıs hám 40 % cinkten ibarat quymanıń ximiyalıq birikpe retinde formulasın anıqlań.
4. 99 % mıs hám 1 % berilliyden dúzilgen quymanıń 10 g muǵdarın tolıq eritiw ushın 20 % li nitrat kislota eritpesinen neshe g kerek boladı?
5. 375, 583, 750, 958 probalı altın buyımlarındaǵı cifrlar qanday mániske iye ekenligin muǵallimnen sorap, pikirńizdi dápterińizge jazıń.
6. Eritpeler turmısımızda paydalanatuǵın alyuminiy ıdıslardı tayarlawda alyuminiy quymalarınan paydalanıwǵa bolmaytuǵınıń sebebin túsindirip bere alasızba?
7. İnsanlar áyyemnen qollanıp kelgen quymalar haqqında maǵlıwmat toplań hám ximiya dógeresinde sáwbet ótkeriń.



17-§.

Metallardıń fizikalıq hám ximiyalıq qásiyetleri

Metall baylanısınń basqa ximiyalıq baylanıs túrleri menen uqsas hám ózgesheligi haqqında nelerdi bilesiz?

Fizikalıq qásiyetleri. Metallar (franciy hám sinaptan basqa) ádettegi sharayatta qattı agregat halındaǵı zatlar. Kristall halındaǵı metallar nurdı jaqsı ótkergenı ushın jıldıraqılıqqa iye. Indiy hám gúmis nurdı jaqsı qaytaratuǵınlıǵı ushın projektor

hám reflektorlar tayarlawda qollaníladi. Alyuminiy hám magniyden basqa barlıq metallar maydalangan (untaq tárizli) túrinde qaralaw yamasa toyınǵan kúl reńge iye boladı. Altın hám mıstan basqa metallar aq yamasa kúlreńniń hár túrli túslerinde dónedi. Barlıq metallar elektr token hám ıssılıqtı jaqsı ótkiziedi. Gúmis hám mıs bul tarawda dáslepki orındı iyeleydi.

Metallar iyiliwsheń hám plastiklik qásiyetke iye. Iyiliwsheńlik — zatlardıń sırtqı tásirler nátiyjesinde ańsat formasın ózgeritiw qábileti. Eń iyiliwsheń metall altın bolıp, onnan juqa folga hám jińishke jip tayarlaw múmkin.

Metall baylanıs. Metallardıń bul sıyaqlı xarakterli qásiyetleri olardıń ishki dúzilisiniń ózine tánligi menen túsindiriledi. Metallardıń kristall pánjeresi túyinlerinde neytral atomlar, oń zaryadlangan ionlar jaylasadı hám olardıń arasında erkin elektronlar háreketlenedi. Metallarda úzliksiz túrde atomlarınan elektronlardıń ajıralıwı hám ionlardıń birigiwi bolıp turadı. Bul erkin elektronlardıń bolıwı olardıń elektr toki hám ıssılıqtı jaqsı ótkiziwin támiyinleydi. Elektronlar pütün kristall boyınsha ulıwma esaplanadı.

• Metallarda oń ionlar hám ulıwma elektronlar arasında júzege kelgen ximiyalıq baylanıs metall baylanıs dep ataladı.

Metall baylanıs qattı hám suyıq agregat halatında bolıwına qaramastan, tek metallar ushın tán.

Tıǵızlıq, eriw hám qaynaw temperaturası, qattılıq metall atomlarınıń jeke qásiyetleri bolǵan yadro zaryadı, massa, metall baylanıstıń bekkemligine baylanıslı.

Ulıwma tıǵızlıq boyınsha metallar jeńil, yaǵnıy tıǵızlıǵı 5000 kg/m^3 den az (litiy, natriy, magniy, alyuminiy hám b.) sonday-aq, tıǵızlıǵı bunnan joqarı awır metallarǵa (cink, temir, mıs sinap, altın, platina, osmiy hám b.) bólinedi. Eń tómén suyıqlanıw temperaturası sinapqa tiyisli ($-38,87^\circ\text{C}$) bolsa, eń joqarısı wolframǵa tiyisli (3410°C). Eń qattı metallar xrom hám wolfram bolsa, eń jumsaǵı natriy, kaliy hám indiy.

Ximiyalıq qásiyetleri. Metallardıń ximiyalıq qásiyetleri olar atomlardıń valentlik elektronların ańsat berip, tiyisli ionlarǵa aylanıw qábiletleri menen anıqlanadı. Ximiyalıq reakciyalarda

metallar vodorodti suvdan ádettegi temperaturada qısıp shıǵaradı). Vodorodtan keyin onı tárepte turǵan metallar onı kislotalardıń suwlı eritpelerinen qısıp shıǵara almaydı. Metall atomı óziniń valent elektronların qanshelli ańsat berse, ol sonshelli kúshli qálpine keltiriwshi bolıp esaplanadı.

BKM elementleri: metallardıń fizikalıq qásiyetleri, metall baylanıs, metallar qálpine keltiriwshi, metallardıń elektro-ximiyalıq kúshleniw qatarı.



Soraw hám tapsırmalar

1. Metallar periodlıq sistemada qanday jaylasqan?
2. Metallar tábiyatta qanday formalarda ushırasadı?
3. Metallardı alıw usılların bilesiz be? Mısallar keltiriń.
4. Metallardıń jıllılıqtı hám elektr tokın jaqsı ótkiziwi nege baylanıslı?
5. Awır hám jeńil metallardıń qaysıların bilesiz?
6. Eń qattı hám plastik metallardı bilesizbe?
7. Metallardıń ximiyalıq qásiyetleri ne menen túsindiriledi?
8. Sınap mıstı onıń duzlı eritpesinen qısıp shıǵara ala ma?
9. Metallarda qanday baylanıs bar hám onıń áhmiyetin túsindirıń?
10. Metallardıń elektroximiyalıq qatarınıń áhmiyeti neden ibarat?
11. Gúmis nitrattıń eritpesine mıs tásir ettirilgende 4,3 g gúmis bólinip shıqqan. Reakciya ushın alınǵan eritpede qansha gúmis nitrat bolǵan?

18-§.

Metallar korroziyası

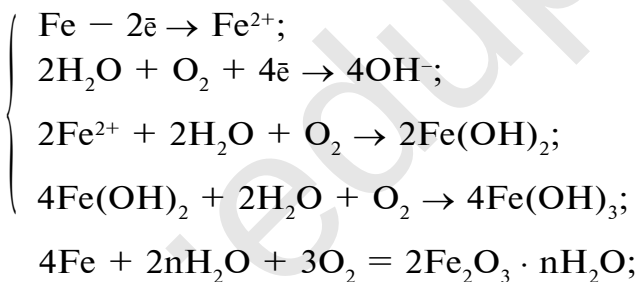
Metall buyımlar ne ushın tat basadı? Metall buyımlar (hár túrli detallar)dıń tatlanıwı nátiyjesinde júzege kelgen unamsız aqıbetlerdiń qalay aldın alıw mümkin?

Qorshaǵan ortalıq tásirinde metallardan tayarlanǵan kóp buyımlar metallardıń oksidleniwi nátiyjesinde oksidler, gidroksidler, duzlar sıyaqlı ximiyalıq birikpeler payda etip jemiriledi. Korroziyanıń tómendegi túrleri baqlanadı: ximiyalıq korroziya, bioximiyalıq yamasa biokorroziya, elektroximiyalıq

korroziya. Korroziyalıq procestıń júriw jaǵdayına baylanıslı tómendegi túrleri parıqlanadı: atmosferalıq suyıqlıqta yamasa elektrolitlerde, topıraqta yamasa jer astında, elektrokorroziya, tesik korroziya, kúshleniw astındaǵı korroziya.

- *Korroziya — metallardıń qorshaǵan ortalıq penen tá-sirleniwi nátiyjesinde jemiriliw procesi.*
- *Ximiyalıq korroziya — metaldıń sırtqı ortalıqtaǵı oksidlewshi menen tikkeley reaksiyaǵa kiriswi nátiy-jesinde jemiriliwi.*
- *Elektroximiyalıq korroziya — bir-biri menen kon-taktte bolǵan eki túrli metaldıń elektrolit suw menen tuwrıdan-tuwrı reaksiyasında salıstırmalı kúshlirek jemiriliwi.*

Ximiyalıq korroziyaǵa natriy hám kalciydiń hawada oksidle-niwi, temirdiń ıǵal hawada tat basıwı, vodorod sulfidli, galogenli, kúkirt (IV) — oksidli hám basqa gazlı ortalıqta, elektr token ótkizbeytuǵın neft, benzin, toluol sıyaqlı suyıqlıq-lar tásirinde metall jemiriliwi mısıl boladı. Bunda elektronlar metallardan tuwrıdan-tuwrı oksidlewshige ótedi.



yaki $4\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3.$

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ bul zat temir (III) — gidroksid yaki siz kórgen temir buyımlar sırtındaǵı «tat». Elektroximiyalıq korroziyada quramalı procesler payda boladı. Texnikada qollanılatuǵın me-tallarǵa barlıq waqıt basqa metallar aralasqan boladı. Sonıń ushın, metallar elektrolit eritpesine tiygizgende úzliksiz isley-tuǵın galvanik element payda boladı, bunda aktiv metall je-miriledi. Hawada hárqanday metall buyım betinde suw

kondensatlanadi. Onda atmosfera gazlari erip, elektrolit payda boladi. Eger metall basqa metallga tiyib tursa yamasa quramında qosimshalari bolsa, galvanik juqliq payda boladi ham elektro-ximiyaliq korroziya juzege keledi. Taza metallar elektroximiyaliq korroziyaga ushiramaydi.

Korroziya xaliq xojaligında ulken ziyan keltiredi. Avtomobiller, ximiya sanaati uskeneleri, asbaplar, trubalar ham basqalar korroziya natijesinde en kop ziyanga ushiraqtugın obyektlar.

Metallardın kushleniw qatarında qanshelli shepte turgan bolsa, yagniy qanshelli aktiv bolsa, ol sonshelli ansat korroziyalanadi. Haqiqatında da, hamme waqıtta da bunday bola bermeydi. Maselen, metallardın elektro-ximiyaliq qatarının basında jaylasqan alyuminiy atmosfera tasirinde bolatugın korroziyaga birqansha jaqsı qarsiliq kórsetedi. Bunın sebebi, alyuminiy sırtında alyuminiy oksidten ibarat juqa perde payda bolıp, bul perde alyuminiydi atiraptağı ortalıq tasirinen qorgaydı. Bul perde qandayda bir usıl menen joq etilse, alyuminiy juda tez korroziyaga ushiraıdı.

Xalıq xojaligında elektroximiyaliq qorgaw usılları suwdı ortalıqtağı yamasa topıraқтаğı metall konstrukciyaların korroziyadan saqlaw ushın qollaniladı. Metallar ham metall konstrukciyaların korroziyadan qorgawdın tómendegi usıllar amelde ken qollaniladı:

- *Qorgawshı qaplama payda etiw.*
- *Korroziyalıq ortalıqtın aktivligin kemeytiw (ingibirlew).*
- *Metalldın qasiyetlerin ozgertiw (qosimshaların joq etiw yamasa qosimshalar qosıw).*
- *Elektroximiyaliq qorgaw.*
- *Ximiyaliq turaqlı materiallardan paydalanıw.*

Metallar korroziyası xalıq xojaligında juda ulken ziyan tiygizgenligi ushın metallardı korroziyadan saqlaw zarur ahmiyetke iye. Sonın ushın joqarıda kórsetilgen usıllardan en ahmiyetlileri menen tanısıp shıgamız.

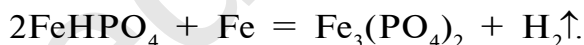
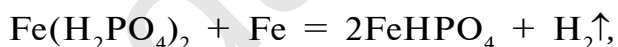
Qorgawshı qaplamalar. Metall sırtına onı korroziyadan saqlaw ushın metall bolmağan qaplamalar: lak-boyaw, emallar,

smolalar, plastmassalar, oksidler (oksidlew), duzlar (fosfatlaw) hám basqalar qaplanadı.

Fosfatlaw — qara hám reńli metallar sırtında fosfat qaplamalar alıw usılı. Bul usıl metallardıń fosfat kislotı hám onıń duzları eritpeleri menen reakciyasıp, metallar sırtına suwda erimeytuǵın fosfat duzlarınan ibarat qaplamalar payda etiwge tiykarlangan. Fosfat qaplamalar alıw ushın qollanılatuǵın zatlar anod ingibitorları qatarına kiredi. Fosfat qaplamalarınıń elektroizolyaciyalıq qásiyetleri jaqsı bolǵanlıǵı sebepli olardan elektromashinalar bóleklerin tayarlawda elektrotexnikalıq hám basqa polatlar sırtında elektroizolyaciyalıq qabat payda etiwde qollanıladı.

Hárqanday ólshem hám formadaǵı buyımlardı fosfatlaw múmkin, bunda temperatura dárejesi hár túrli bolǵan fosfatlawshı eritpeler qollanıladı, fosfatlaw ushın ketken waqıt bolsa qısqa boladı. Metall buyımlardı boyawdan aldın fosfatlaw boyawların polat penen bekkem birigiwin sonday-aq, betiniń hár túrli kemshiliklerinde korroziyalıq jemiriliwlerdiń az bolıwın támiyinleydi.

Fosfat qaplama payda bolıwı vodorod qısıwı menen baradı. Temir atomları basqıshpa-basqısh kislotı quramındaǵı vodorod atomları ornın aladı:



Kóbinese, metallar korroziyaǵa júdá shıdamlı basqa metallar (nikel, cink, xrom, alyuminiy, altın, gúmis) menen de qaplanıwı múmkin. Eger qaplama jemirilse, yaǵnıy metall sırtınıń bir bólegi ashılıp qalsa, qorǵanıwshı metall agressiv ortalıqqa túsip, galvanikalıq element payda boladı hám metall korroziyalana baslaydı. Eger qaplama metall qorǵanıwshı metallardan aktivlirek bolsa, máselen, temir ústinde cink qaplangan bolsa, qaplangan metall (cink) anod boladı, bunday qaplama **anod qaplama** delinedi. Qorǵanıwshı metall (temir) katod boladı hám ol qaplangan cinktiń hámmesi jumsalıp bolmaǵansha buzılmaydı. Qorǵanıwshı metallarǵa qaraǵanda aktivligi az bolǵan metallar katod qaplama payda etedi.

Egerde katod qaplama buzilsa, qorǵanıwshı metall júdá tez korroziyaǵa ushıraydı.

Korroziyalıq ortalıqtı qayta islew. Metall átirapındaǵı ortalıqtan zıyanlı qosımshalar shıǵarıp taslanıp, erigen kislorod hám duzlardıń muǵdarı azaytılsa, olardıń tásirinde korroziyalanatuǵın metallardıń korroziyalanıwın azaytıw ushın korroziyanı páseytiwshı ingibitorlar dep atalıwshı zatlar qollanıladı.

Ingibitorlar — arnawlı zatlar bolıp, korroziyalıq ortalıqqa az muǵdarda ($10^{-6} - 10^{-3} \text{ mol/l}$) qosılǵanda korroziyalıq proces tezligin keskin tómendetedi yamasa pútkilley toqtatadı. Ingibitorlar sıpatında hár túrli individual organikalıq hám organikalıq emes zatlar sonday-aq, olardıń aralaspaları qollanıladı. Ingibitorlar atmosferadaǵı, kislotalı ortalıqtaǵı, teńiz suwındaǵı, suwıtqısh suyıqlıqlardaǵı, oksidlewshilerdegi, maylar hám basqalardaǵı korroziyadan metallardı qorǵawda qollanıladı. Ingibitorlardıń qorǵaw qásiyeti olardıń metall betine adsorbciyalanıp, katod hám anod proceslerin páseytiwi menen baylanıslı.

Elektroximiyalıq qorǵaw. Elektroximiyalıq qorǵawdıń áhmiyeti sonda, onda qorǵawshı qurılma bárqulla tok dereeginiń katodına jalǵanadı. Nátiyjede qurılmanıń ózi katodǵa aylanadı. Korroziyadan bunday saqlanıw katod qorǵaw dep ataladı. Bunda anod sıpatında metall halındaǵı lom qollanıladı hám ol korroziyaǵa ushırap, qorǵanıwshı buyımdı korroziyadan saqlaydı. Protektor qorǵanıwda qorǵalatuǵın metallǵa onnan góre aktivlik metall plastinkalar — protektorlar biriktiriledi. Payda bolǵan galvanikalıq juplıqta protektor-anod, qorǵalatuǵın konstrukciya bolsa katod wazıypasın óteydi. Bunda protektor áste-aqırın jemiriledi hám metall konstrukciyanıń korroziyalanıwı toqtaydı.

Házirgi waqıtta tek ǵana jańa qorǵaw usılları, al metallardı almasıwıw imkaniyatın beriwshı plastmassalar, kisloataǵa shıdamlı cement hám basqalar da oylap tabılmaqta.

BKM elementleri: korroziya, ximiyalıq korroziya, elektroximiyalıq korroziya, qorǵawshı qabatlar, elektroximiyalıq qorǵaw.



Soraw hám tapsırmalar

1. Temirden tayarlangan buyımlardan birin qollandıńız hám ıǵal jerde, ashıq hawada qaldırdıńız. Belgili bir waqıt ótkennen soń buyım sırtındaǵı ózgeristi baqlań. Qanday ózgeris bolǵan? Ne ushın? Juwabıńızdı túsindirıń.
2. Korroziyanıń qanday túrleri bar?
3. Metallardı korroziyadan qalay saqlaw múmkin?
4. Metallardı korroziyadan qorgaw ushın ózińiz óz betińizshe jobańızdı usınıń.
5. Temir hawa kislorodı hám suw tásirinde korroziyalanıp, «tat»tı payda etedi: $4\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 2,24 g temirdiń tatlanıwı ushın n.sh.da ólshengen qansha kólem kislorod kerek?
6. 28 gr temirdi korroziyalanıw nátiyjesinde qansha «tat» $\text{Fe}(\text{OH})_3$ payda boladı, reakciya ushın normal sharayatta ólshengen qansha kólem kislorod kerek boladı?
7. Tómendegi ózgerislerdi ámelge asırıw ushın zárúr reakciya teńlemelerin jazıń:



8. 12,8 gr mıs metalı tolıq oksidleniwı ushın normal sharayatta ólshengen qansha kólem kislorod kerek boladı hám bul reakciya nátiyjesinde neshe gr mıs oksidi payda boladı?

19-§.

Elektroliz hám onıń ámeliy áhmiyeti

As duzı eritpesinen xalıq xojalıǵı ushın áhmiyetli bolǵan úsh túrli shiyki zattı qanday process penen alıw múmkin?



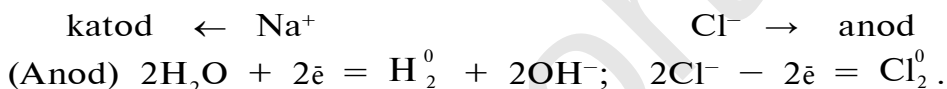
Elektrolit eritpesinen yamasa balqımasınan elektrolitten úzliksiz elektr token ótkizgende payda bolatuǵın oksidleniw — qálpine keliw procesi elektroliz dep ataladı.

Elektrolizdiń mánisi sonnan ibarat, katodta qálpine keliw procesi, anodta oksidleniw procesi boladı. Sonıń ishinde, elektrolit eritpesinen elektr toki ótkerilgende eritpedegi on

ionlar katodqa shekem barip elektronlardı qabıl etedi hám neytral atomlarga aylanadı, teris ionlar anodqa shekem barip zaryadsızlanadı, elektronların beredi. Pikirimizdi dálillew ushın mıs (II) — xlorid CuCl_2 suwdağı eritpesiniń elektroliziniń kóreyik. Eritpe arqalı elektr toki jiberilgende, eritpedegi Cu^{2+} hám Cl^- ionları tiyisli elektrodlarğa qarap qozǵaladı hám olarda tómendegi procesler payda boladı:



Elektrod potencialı $-0,41\text{V}$ / atom nan kishi bolǵan metallardıń duzları eritpesinen elektr toki ótkerilgende, katodta metall ionları emes, al suw molekulaları qálpine keltiriliwi kerek. Dálillew ushın NaCl dıń suwdağı eritpesiniń elektroliziniń kórip shıǵayıq.



Bul jaǵdayda suw molekulaları potenciallyar qatarında alyuminiyden aldın jaylasqan eń aktiv metallardıń duzlarınń eritpeleri elektrolizlengende ǵana qálpine keledi. Buǵan sebep, suw molekulalarınń qálpine keliw procesi júdá kúshleniw qubılısı sebepli quramalasadı hám olardı qálpine keltiriw ushın artıqsha elektr energiyası kúshi kerek boladı. Elektroliz procesi baratúǵın eń kishi potenciallyar ayırması tarqalıw kúshleniwi delinedi hám barlıq waqıt tiyisli galvanikalıq elementtiń elektr júrgiziw kúshi (e.j.k) E den úlken, yaǵnıy $E_{\text{tarq}} > E$ boladı:

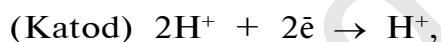
$$\eta = E_{\text{tarq}} - E; \quad \eta - \text{júdá kúshleniw.}$$

Anodlar eki qıylı boladı — eriwshi hám erimeytuǵın. Eriwshi anodlar — elektroliz waqtında jemiriletuǵın, yaǵnıy eritpege ionlar halında ótetuǵın elektrodlar. Máselen: CuCl_2 eritpesi arqalı tok ótkizilse hám anod mıs plastinka alınsa, katodta mıs bólinip shıǵadı, anodta bolsa xlor bólinip shıqpaydı. Bunday jaǵdayda mıs atomları Cl^- ionlarına qaraǵanda elektronın ańsat beredi. Nátiyjede, anodtıń ózi eriydi, yaǵnıy mıs anodtan Cu^{2+} ionları halında eritpege ótedi.

Eriwshi anodtan paydalanılatuğın elektroliz sanaatta júdá taza zatlar alıw ushın, bir metalldı basqa metall qabatı menen qaplaw ushın qollanıladı. Mısalı, buyımlardı nikellewde anod nikelden tayarlanadı, nikelleniwshi buyım bolsa katod boladı. Hár eki elektrod nikel duzı eritpesine túsiriledi. Erimeytuğın anodlar, ádette, altın, plastina yamasa grafitten tayarlanadı. Erimeytuğın anod elektroliz payıtında ionlar halında eritpege ótpeydi. Bul halda anod sırtında yamasa kislota qaldıǵı ionları, yamasa suw molekulları oksidlenedi. Elektrolit birqansha koncentrlengen bolsa, kislorodsız kislotalardıń ionları, má-selen, Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} ler ańsat zaryadsızlanadı.

Kislorodlı kislotalardıń anionları, má-selen, SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , NO_3^- zaryadsızlanbaydı. Kislorodlı kislota yamasa onıń duzınıń suwdaǵı eritpesi elektrolizlengende anodta suw molekulları oksidlenip, gaz halındaǵı kislorod bólinip shıǵadı.

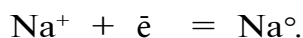
Eger aktiv metall hám kislorodlı kislotalardan payda bolǵan duzdıń, má-selen, Na_2SO_4 dıń suwdaǵı eritpesi arqalı elektr toki jiberilse, duzdıń kationları da, anionları da zaryadsızlanbaydı. Katodta suw qálpine keledi hám anodta oksidlenedi. Sol sebepli katodta vodorod, anodta kislorod bólinip shıǵadı.



Elektroliz procesi nátiyjesinde eritpedegi suw tarqalıp, duzdıń eritpedegi koncentracıyası artadı.

Kóbinese elektrolitler suyıqlandırılǵan jaǵdayda elektrolizlenedi. NaCl sıyaqlı elektrolitler suyıqlandırılǵan ionlı kristall pánjereleri buzıladı. Payda bolǵan suyıqlıq tártipsiz háreket etiwshi ionlardan ibarat boladı. NaCl eritpesinde tek ǵana Na^+ ionlar oń zaryadlanǵanlıǵı sebepli,

$\text{NaCl} \xrightarrow{\text{eritpe}} \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$, elektroliz nátiyjesinde katodta tap usı ionlar zaryadsızlanadı:



Házirgi waqıtta sanaatta kóplegen metallar (Al, Mg, Ca, Na hám basqalar) suyıqlandırılğan birikpelerdi elektrolizlew jolı menen alınadı. Vodorod, kislorod, ftor, xlor, siltler de elektroliz arqalı alınadı.

Alınğan metallardı tazalawda, bir metallğa ekinshi metalldı qaplawda (nikellew, xromlaw, altın qaplaw) elektrolizden keń paydalanıladı. Nikel, xrom, altın qaplama buyımlarğa tek shıraylı kórinis berip ğana qoymay, al olardı ximiyalıq jemiriliwden de (korroziyadan) saqlaydı.

1. Katodta jüz beretuĝın qálpine keliw procesi metallardıń elektroximiyalıq kernewlilik qatarında jaylasqan ornına muwapıq payda boladı.

Li, Rb, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al	Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Pb, H	Cu, Ag, Hg, Pt, Au
Suw molekulası qálpine keledi yaki H^+ kationı: $2H_2O + 2\bar{e} = H_2\uparrow + 2OH^-$ yaki $2H^+ + 2\bar{e} = H_2\uparrow$	Tiykarınan metall H^+ kationı qálpine keledi: $Me^{n+} + n\bar{e} = Me^0$ $2H_2O + 2\bar{e} = H_2\uparrow + 2OH^-$ $2H^+ + 2\bar{e} = H_2\uparrow$	Tek metall qálpine keledi: $Me^{n+} + n\bar{e} = Me^0$

2. Anodta jüz beretuĝın oksidleniw procesi anodtıń túri hám anionlardıń tábiyatına baylanıslı boladı:

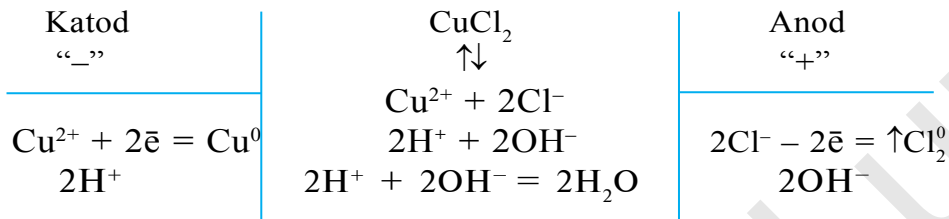
— inert anodlarda (Pt, grafit) kislorodsız kislota anionları (Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-}) oksidlense, kislorodlı kislotalardıń anionları tutqan eritpelerde bolsa OH^- ionları oksidlenip kislorod ajiralıp shıqtı.

— eriwsheń anodlardı (Cu, Ag, Ni, Zn) — anod sıpatında alınğan metall eriydi. Máselen: $Zn(\text{anod}) - 2\bar{e} \rightarrow Zn^{2+}$.

Metallardıń aktivlik qatarında alyuminiyge shekemgi bolğan metallardıń birikpeleriniń eritpeleri elektrolizlengende katodta vodorod ajiralıp shıĝadı.

Katod “ $-$ ”	$CaCl_2$ $\updownarrow$	Anod “ $+$ ”
$2H^+ + 2\bar{e} = H_2\uparrow$ Ca^{2+}	$Ca^{2+} + 2Cl^-$ $2H^+ + 2OH^-$ $Ca^{2+} + 2OH^- = Ca(OH)_2$	$2Cl^- - 2\bar{e} = \uparrow Cl_2$ $2OH^-$

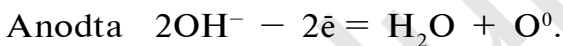
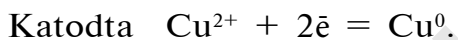
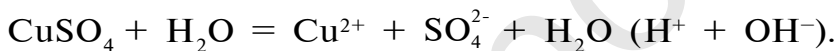
2. Metallardıń aktivlik qatarında marganecden baslap metallardıń birikpeleriniń eritpeleri elektrolizlengende katodta metall ajıralıp shıǵadı.



3. Kislorodsız kislotalar hám kislorodsız kislota qaldıǵına iye duzlardıń eritpeleri elektrolizlengende anodta kislota qaldıqları oksidlenedi (F ionı kirmeydi). Joqarıdaǵı eki mısılǵa qarań.

4. Kislorodlı kislotalar hám olardıń duzlarınıń eritpeleri elektrolizlengende anodta OH^- ionları oksidlenedi hám kislorod ajıralıp shıǵadı. $4\text{OH}^- - 4\bar{e} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

CuSO_4 eritpesiniń elektrolizi:



5. Elektroliz procesinde erimeytuǵın, yaǵnıy inert materiallar plastinkadan yamasa grafitten anod sıpatında paydalanıladı.

Eriytuǵın anod sıpatında Cu, Ni, Ag, Fe hám basqalardan paydalanılǵanda mine usı material da elektroliz waqtında oksidlenedi. Sanaatta elektroliz procesi alıp barılıp atırǵan jerde ajıralıp shıǵıp atırǵan hár túrli gaz tárizli ónimlerdi zıyansızlandırıw yamasa basqa paydalı procesler ushın jumsaw payda bolǵan ekologiyalıq mashqalanı sheshiw jaǵdayın beredi.

Házirgi kúnde elektroliz procesinde payda bolatuǵın qosımsha birikpelerden ónimli paydalanıw mashqalaları boyınsha bir qatar ilimiy laboratoriyalarda tiyisli ilimiy izertlewler alıp barılmaqta. Ásirese, duzdıń eritpesi elektrolizlengende ajıralıp shıǵatuǵın ónimlerdi tómendegi 11-kesteden paydalanıp bilip alıw múmkin.

Elektroliz prosesinde elektrolarlarda bólinip shıqqan zatlardıń massasıń anıqlaw ushın Faradey nızamlarınan paydalanamız.

$$m = \frac{E \cdot I \cdot t}{F}$$

m — elektrolizlerde bólinip shıqqan zat massası.

E — elektrolarlarda bólinip shıǵıp atırǵan zattıń ekvivalenti.

I — tok kúshi.

t — toktıń ótiw waqtı.

F — Faradey sanı: bul san waqtıń birligine say túrde tómendegishe kórsetiledi:

t sekundda — $F = 96500$.

t minutda — $F = 1608,33$.

t saatda — $F = 26,8$.

11-keste.

№	Elektrolitler	Elektroliz ónimi	
		Katodta	Anodta
1.	Aktiv metallar menen kislorodlı kislotalardan payda bolǵan duzlar	H_2	O_2
2.	Aktiv metallar menen kislorodsız kislotalardan payda bolǵan duzlar	H_2	S, galogen
3.	Az passiv metallar menen kislorodlı kislotalardan payda bolǵan duzlar	Metall hám H_2 (Eger H^+ ionnıń koncentraciyası úlken bolsa)	O_2
4.	Az aktiv metallar menen kislorodsız kislotalardan payda bolǵan duzlar	Metall, bazı jaǵdaylarda H_2 (H^+ ionnıń koncentraciyası kóp bolsa)	H_2S , galogen

BKM elementleri: elektroliz, katod, anod, kation, anion, elektroliz nızamları.



Soraw hám tapsırmalar

1. Elektroliz dep nege ayıladı?
2. Mıs (II) nitratı, natriy xloridı eritpeleri elektrolizinde katod hám anodta bolatuǵın proceslerdi túsindirip berıń.
3. Cink, temir, qorǵasın ionları tutqan eritpe elektrolizlengende metallardıń bólinip shıǵıw tártibi qanday boladı?
4. Elektrolizdiń qanday ámeliy áhmiyeti bar?

Úlgidegi mısál, másele hám shınıǵıwlar

► **1-mısál.** Natriy yodid eritpesi elektrolizlengende elektrodlarda payda bolatuǵın proceslerdi túsindirıń.

► **Sheshiw.** 1) Natriy yodid eritpesinde dissociaciya tómendegishe payda boladı: $\text{NaI} = \text{Na}^+ + \text{I}^-$;

2) Katodta payda bolatuǵın process:

Katod elektrdiń teris polyarı bolıp, oń zaryadlangan metall ionına elektron beredi. Na^+ katodqa tartıladı hám elektron qabıl etip qálpine keltiriledi. Katod (-) $\text{Na}^+ + \bar{e} \rightarrow \text{Na}^0$;

3) Anodta payda bolatuǵın process:

Anodta elektronniń teris polyarı bolıp, ózinde oń zaryadlangan ionlardı tartadı. Yod anionları anodqa elektron berip oksidlenedi.

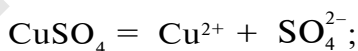
Anod(+) $2\text{I}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2$;

4) Elektroliz procesiniń molekulyar teńlemesi.

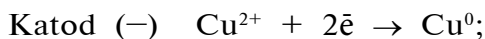


► **2-mısál.** Mıs (II)-sulfattıń suwdaǵı eritpesi inert elektrodlarda elektrolizlengende payda bolatuǵın proceslerdi túsindirıń:

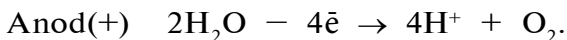
► **Sheshiw.** 1) mıs (II)-sulfattıń suwlı eritpesinde tómendegi ionlar boladı:



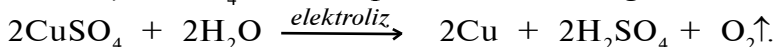
2) Katodta payda bolatuǵın process:



3) Anodta payda bolatugin process.



Demek, CuSO_4 niñ eritpesi elektrolizlengende:

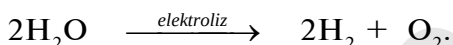


► **3-misal.** Oyiwshi natriydiñ eritpesi inert elektrodta elektrolizlengende katodta normal sharayatta ólshengen 11,2 l vodorod ajiralıp shıǵadı. Bul waqıtta anodta ajiralıp shıqqan kislorodtıñ kólemin esaplañ.

► **Sheshiw.** 1) oyiwshi natriy eritpesiniñ inert elektrodta elektrolizleniwin jazıp alamız: $\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

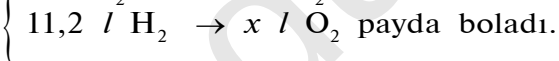


Demek, oyiwshi natriydiñ eritpesi elektrolizlengende suw elektrolizge ushıraydı:



2) ajiralıp shıqqan kislorodtıñ kólemin tabıñ.

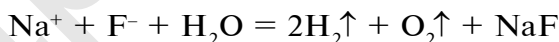
Katodta 2 l vodorod ajiralıp shıqqanda, anodta 1 l kislorod payda boladı.



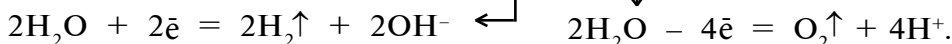
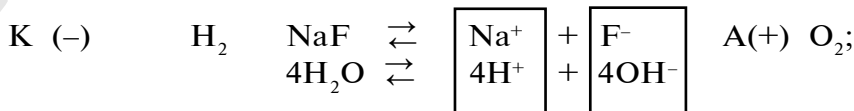
Juwap: 5,6 liter O_2 .

► **4-misal.** NaF duzı eritpesi elektrolizlengende eritpedegi duzdiñ koncentraciyası qalay ózgeredi?

► **Sheshiw.** NaF duzı eritpesiniñ elektrolizi:



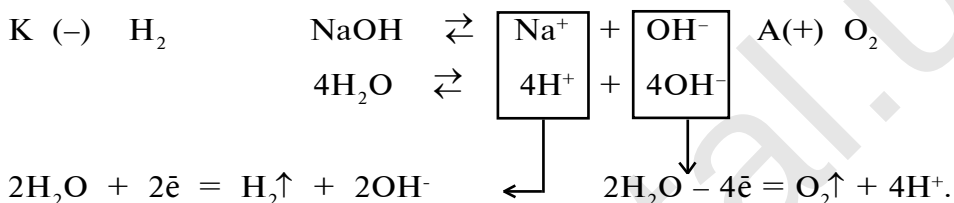
Procesti tómendegishe kórsetiw kerek:



NaF duzi eritpesi elektrolizlengende eritpedegi suwdan H_2 hám O_2 bólinip shıǵadı. Demek, suw elektrolizge ushıraydı. Bunıń nátiyjesinde NaF dıń koncentraciyası artadı.

► **5-másele.** Natriy gidroksid eritpesi arqalı 6A tok 1,5 saat dawamında ótkerilse, katodta n.j.da ólshengen qan-sha kólem vodorod bólinip shıǵadı?

► **Sheshiw.** 1) Natriy gidroksid eritpesiniń elektroliz procesi:



2) Elektroliz procestiń juwmaqlanıw kórinisin tómendegishe jazıp alamız hám katodta bólingen H_2 ni kólemin tabamız.



Másele shártinde berilgen:

$I = 6A$; $t = 1,5$ saat; $E(H_2) = 11,2 \text{ l mol}$; $F = 26,8A \cdot h$; $V/H_2/?$

$$V = \frac{E \cdot I \cdot t}{F} = \frac{11,2 \cdot 6 \cdot 1,5}{26,8} = 3,76 \text{ l.} \quad \text{Juwap: } 3,76 \text{ litr } H_2.$$

► **6-mısal.** 400 ml 0,2 molyarlı $Cu(NO_3)_2$ hám 200 ml 0,3 molyarlı $AgNO_3$ duzları eritpeleriniń aralaspası arqalı 5A tok 3860 sekund dawamında ótkeriledi. Elektroliz procesi tamamlanǵannan keyin eritpedegi qalǵan duzdıń massasın anıqlań.

► **Sheshiw.** 1) Duzlardıń elektroliz procesi:



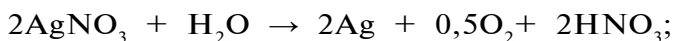
H_2O hám az bolsa da, H^+ hám OH^- ionların eritpege shıǵaradı. Demek, eritpede Cu^{2+} , Ag^+ , NO_3^- hám az bolsa da, H^+ hám de OH^- leri bar.

Katodta qaytarılatuǵın ionlar tártibi: Ag^+ ; Cu^{2+} ; H^+ .

Anodta bolsa ionlar tómendegi tártipte oksidlenedi: OH^- ; NO_3^-

2) Elektroliz procesiniń juwmaqławshı kórinisi.

1-náwbette:



2-náwbette:



Eger elektr muǵdarı jetse, suw 3-náwbette elektrolizge ushıraydı.

3) eritpedegi duzlardıń massasın tabıw.

$$a) m(\text{AgNO}_3) = \frac{C_m \cdot m \cdot V}{1000} = \frac{0,3 \cdot 170 \cdot 200}{1000} = 10,2 \text{ g.}$$

$$b) m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{0,2 \cdot 188 \cdot 400}{1000} = 15,04 \text{ g.}$$

4) Elektroliz procesinde 1-náwbette AgNO_3 ushın tok sarplanadı.

10,2 g AgNO_3 dissociaciyalanıwdan payda bolǵan Ag^+ ionın qaytarıw ushın qansha tok sarplangan?

$$m = \frac{E \cdot I \cdot t}{F} \text{ formuladan} \quad I = \frac{m \cdot F}{E(\text{AgNO}_3) \cdot t};$$

$$I = \frac{10,2 \cdot 96500}{170 \cdot 3860} = 1,5 \text{ A.}$$

5) 5A tokning 1,5 Amperi AgNO_3 ushın sarplangan bolsa, $5 - 1,5 = 3,5\text{A}$ tok $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ushın sarplangan.

3,5A tok 3860 sekund dawamında eritpeden ótkende qansha $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$?

$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{E(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) \cdot I \cdot t}{F} = \frac{94 \cdot 3,5 \cdot 3860}{96500} = 13,16 \text{ g.}$$

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ degi mıs qaytarılǵan.

6) Eritpede 15,04 g $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ bar edi. Onıń 13,16 g muǵdarı elektrolizge ushıraǵan. Demek:

$15,04 - 13,16 = 1,88 \text{ g}$ $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ duzı artıp qalǵan.

Juwap: Eritpede qalǵan duz $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ hám onıń massası 1,88 g.

► **7-mısal.** Natriy sulfat (Na_2SO_4) uzınıń eritpedegi koncentracıyasın arttırıw ushın ne islegen bolar edińiz?

Ózlerińizdiń usınıslarınızdı túsindiriń. Berilgen usınıslardan biri: natriy sulfattı 500 g 10 % li eritpesi elektroliz etilgende 112 l (n.j.da) vodorod (katodqa) bólinip shıqqan bolsa, procesten keyingi eritpedegi eriwsheniniń koncentraciyasını anıqlań. Usı process ushın 8A toktı neshe saat dawamında ótkerilgen?

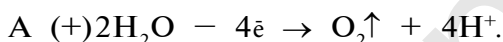
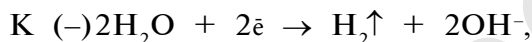
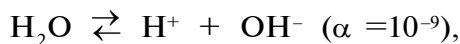
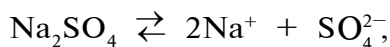
Eritpedegi Na_2SO_4 duzınıń koncentraciyasını arttırıw ushın bergен usınısınızdı muǵallimimiz hám klasıslarınız benen dodalań.

► **Sheshiw:** 1) 500 g 10 % li eritpedegi duzdıń massası:

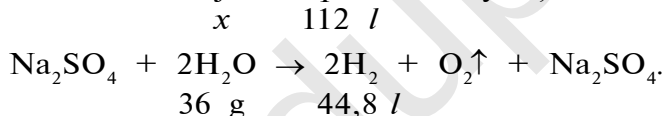
$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 500 \cdot 0,1 = 50 \text{ g}$$

$$m(\text{suw}) = 500 - 50 = 450 \text{ g}$$

2) elektroliz procesinde 112 l vodorod bólinip shıqqan bolsa, qansha suw tarqalǵan?



Elektrolizdiń juwmaqlaw reakciyası;



$$\frac{x}{36} = \frac{112}{44,8}; \quad x = \frac{36 \cdot 112}{44,8} = 90 \text{ g}$$

3) proceste 90 g tarqalǵan hám eritpeniń massası (500 — 90) 410 g teń bolǵan. Elektrolizden keyingi 410 g eritpede 50 g Na_2SO_4 duzı bar. C % = ?

$$\text{C}(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{50}{410} \cdot 100 \% = 12,195 \%;$$

4) elektroliz ushın sarıplangán waqıttı tabıw:

$$t = \frac{m \cdot F}{E \cdot I} = \frac{90 \cdot 26,8}{9 \cdot 8} = 33,5 \text{ saat.}$$

Juwap: 12,195 % li, 33,5 saat.



Öz betinshe sheshiw ushin másele hám shınıǵıwlar

1. Anod sıpatında grafit paydalanganda, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, FeCl_3 , Na_2S , ZnCl_2 , NaCl , MnSO_4 duzlardıń eritpeleriniń elektrolizleniwi sxemalıq tárizde kórsetiń.
2. Anod sıpatında gúmis alınganda, AgNO_3 eritpesi elektrolizlengende qanday process payda boladı? Eger anod grafit bolsa-she?
3. AgNO_3 eritpesi arqalı 6 A tok 30 minut dawamında ótkerilgende katodta qansha gúmis, anodta qanday zat hám qansha muǵdarda ajıralıp shıǵadı?
4. NaCl suyıqlıǵı elektrolizlengende anodta qanday zat ajıraladı? Eritpesi elektrolizlengende-she?
5. Nikel (II)-nitrat eritpesin inert elektrod járdeminde elektrolizlengende elektrodlarda payda bolatuǵın proceslerdi túsindirıń.
6. AuCl_3 , K_3PO_4 , $\text{Pt}(\text{NO}_3)_2$ duzlarınıń suwlı eritpelerin inert elektrodlarda elektrolizlegende elektrodlarda qanday zatlar ajıralıp shıǵadı?
7. Gúmis nitrattıń eritpesi inert elektrodlarda elektrolizlengende anodta 12 g kislorod ajıralıp shıqtı. Bunda katodta ajıralıp shıqqan gúmis massasın esaplań.



Temalar boyınsha test sorawları

1. Tómenдеgi metallardıń qaysı biri koncentracıyalangan sulfat kislota menen reakciyaǵa kirispeydi?
A) Ti; B) Mg; C) Zn; D) Fe.
2. 13,5 g alüminiyde neshe atom bar?
A) $7,02 \cdot 10^{23}$; B) $5,01 \cdot 10^{23}$;
C) $6,02 \cdot 10^{23}$; D) $3,01 \cdot 10^{23}$.
3. CuSO eritpesinen 2,8 g Fe qansha Cu tı qısıp shıǵaradı?
A) 3,2; B) 6,4; C) 3,02; D) 0,64.
4. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ ximiyalıq elektron konfiguraciya qaysı elementke tiyisli?
A) Cu; B) Al; C) Fe; D) Mg.

5. Qaysi duz eritpesi elektrolizlangende katodqa metall ajralip shiqpaydi?
A) CuSO_4 ; B) AgNO_3 ; C) NaCl ; D) CuCl_2 .
6. 21 g kalciy gidrid suw menen reaksiyaga kirisip (n.j) qansha litr vodorod payda etedi?
A) 44,8; B) 11,3; C) 22,4; D) 66,8.
7. Mıstı duzlar eritpesinen qısıp shıgara alıwshı metall toplamın kórsetiń:
A) Al, Zn, Fe; B) Ag, Pb, Zn;
C) Fe, Hg, Sn; D) Ag, Pb, Fe.
8. Tóمندegi qaysı reaksiyanı ámelge asırıw múmkin emes?
A) $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$; C) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$;
B) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; D) $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow$.
9. Tek metallar keltirilgen qatardı kórsetiń:
A) B, Zn, Al; B) Be, B, C;
C) Zn, Mg, Si; D) Ca, Sr, Po.
10. Cink penen reaksiyaga kirisip, sinkat payda etiwshi zattı kórsetiń:
A) H_2SO_4 ; B) H_2O ; C) NaOH ; D) O_3 .

20-§.

Siltili metallar

Siltili metallardıń atom massalarınń artıp barıwı menen metallıq qásiyetiniń kúsheyip barıwınıń sebebi nede?

Litiy Li, natriy Na, kaliy K, rubidiy Rb, ceziy Cs, franciy Fr elementler periodlıq sistemasınıń I toparınıń bas kishi toparın quraydı.

- *Litiy Li, natriy Na, kaliy K, rubidiy Rb, ceziy Cs, franciy Fr siltili metallar dep ataladı*
- *Siltili metall ataması olardıń gidroksidleriniń oyıwshılıq qásiyetleri menen baylanıslı.*

Atomlariniñ düzilisi. Siltili metallardıñ sırtqı elektron qabatlarında birewden s-elektron boladı hám sonıñ ushın olar s-elementler semeystvosına (toparına) kiredi. (12-keste).

Siltili metallardıñ qásiyetleri

12-keste.

Element	Ximiya-lıq belgi	Salıstırılmal atom massa	Tártip nomeri, yadro zaryadı	Elektron konfiguraciya	Balıqıw temperaturası, °C	Tıgız-lıgı, kg/m ³
Litiy	Li	6,939	3	[He]2s ¹	180,52	534
Natriy	Na	22,989	11	[Ne]3s ¹	97,79	971
Kaliy	K	39,102	19	[Ar]4s ¹	63,63	862
Rubidiy	Rb	85,47	37	[Kr]5s ¹	39,03	1532
Ceziy	Cs	132,905	55	[Xe]6s ¹	28,36	1873
Franciy	Fr	223	87	[Rn]7s ¹	26,83	2480

Ximiyalıq reakciyalarda siltili metallar ózleriniñ valent elektronların ańsat beredi hám +1 zaryadlı ionğa aylanadı. Siltili metallar eñ kúshli qálpine keltiriwshiler bolıp esaplanadı, barlıq birikpelerde +1 oksidleniw dárejesin kórsetedi.

Atom yadrolariniñ zaryadı artıp barıwı menen olarda elektron qabatlar sanı hám atom radiusı artıp baradı, sırtqı elektronlariniñ yadroğa tartılıw kúshi hám ionlanıw energiyası azayıp baradı, metallardıñ aktivligi artadı. Franciy tábiyatta ushıramaytuğın jasalma radioaktiv element, sonıñ ushın bar metallar ishinde eñ kúshli qálpine keltiriwshi, aktiv metall ceziy bolıp esaplanadı.

Siltili metallardıñ biologiyalıq áhmiyeti hám qollanıwı

Litiy stimulyatorlıq qásiyetke iye bolğan metall hám onda teratogen, (hámileni rawajlanıwında mayıp-majruq yamasa hár túrli anomal jağdaylardı keltirip shıǵarıwshı), antidepressant (insanlardagı depressiya jağdayın emlew ushın qollanılatuğın dárilik zatlar) qásiyetleri de bar. Bulshıq et toqımasında $0,023 \cdot 10^{-4} \%$, qanda $0,004 \text{ mg/l}$ muğdarında boladı. Hár kúngi awqat quramında $0,1 - 2 \text{ mg}$ bolıwı kerek. Záhárli dozası $92 - 200 \text{ mg}$ ға teń. İnsan organizminde (70 kg) ortasha $0,67 \text{ mg}$ muğdarda boladı.

Natriy bulshiq et toqimasında 0,26—0,78 %, súyek kemiğinde 1,0 %, qanda 1970 mg/l muğdarında boladı. Hár kúni awqat quramında 5 g bolıwı kerek. Záhárli emes. İnsan orga-nizminde (70 kgli insanda) ortasha 70 g muğdarda boladı. Ka-liy bulshiq et toqimasında 1,6 %, súyek kemigi 0,21 %, qanda 1620 mg/l muğdarda boladı. Hár kúni awqat quramında 1,4 — 3,4 g bolıw kerek. Záhárli dozası 6g. İnsan organizminde (70 kg) ortasha 250 g muğdarda boladı.

Natriy hám kaliy tirishilik iskerligi ushın zárúr áhmiyetke iye elementlerden esaplanadı. Tiri organizmler kletkalarındaǵı kaliy-natriy nasosı kletka shiresindegi (tamırdan japıraqlarǵa duz eritpeleriniń jetkizip beriliwi, fotosintez intensivligin tá-miyinlew) hám áhmiyetli tirishilik bioximiyalıq iskerligi (qan basımı, júrek qan tamırlarınıń jumısın normallastırıw) ushın zárúrli process. Natriy xlorid $NaCl$ as duzı sıpatında belgili hám tiri organizm ushın júdá kerekli zat. Onnan medicinada (fiziologiyalıq eritpe), azıq-awqat hám ximiya sanaatında keń paydalanıladı.

Glauber duzı $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ medicinada (ish júrgiziwshi dárilik zat) hám ximiya sanaatında qollanıladı. Shili selitrası $NaNO_3$ awıl xojalıǵında tógin sıpatında kóp muğdarda qollanıladı. Suwsız soda Na_2CO_3 hám kristall soda $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ shiyshe, sabın islep shıǵarıwda, natriy birikpelerin alıwda, puw qazanlarında suwdı jumsartıwda, boyaw islep shıǵarıwda, qaǵaz fabrikalarında, kir juwıwda hám kúndelikli turmısta qollanıladı.

Kaliy ósimlikler azıqlanıwında úlken áhmiyetke iye. Kaliy muğdarınıń azayıwı awıl xojalıǵı ónimleriniń ónimdarlıǵınıń tómenlep ketiwine, sıpatınıń buzılıwına alıp keledi. Kaliy xlorid KCl , kaliy nitrat KNO_3 , kaliy sulfat K_2SO_4 , kaliy karbonat (Ósimlik kúlinde bar) K_2CO_3 sıyaqlı birikpeleri tóginler retinde qollanıladı. Rubidiy stimulyatorlıq qásiyetke iye. Bulshiq et toqimasında $20 - 70 \cdot 10^{-4} \%$, súyek kemiginde $0,1 - 5 \cdot 10^{-4} \%$, qanda 2,5 mg/l muğdarında boladı. Hár kúni awqat quramında 1,5 — 6 mg bolıwı kerek. Záhárliligi az. İnsan organizminde (70 kg) ortasha 680 mg muğdarında boladı. Ceziy bulshiq et toqimasında $0,07 - 1,6 \cdot 10^{-4} \%$, súyek kemiginde $1,3 - 5,2 \cdot 10^{-6} \%$, qanda 0,0038 mg/l muğdarında boladı. Hár kúngi awqat quramında 0,004 — 0,03 m/g bolıwı kerek. Záhárli emes.

BKM elementleri: litiy, natriy, kaliy, rubidiy, ceziy, franciy, siltili metall, atom düzilisleri, biologiylıq áhmiyeti.



Soraw hám tapsırmalar

1. Qaysı elementler siltili metallarğa kiredi?
2. Ceziydi ne ushın metallar ishinde eń aktiv hám kúshli qálpine keltiriwshi dep ayıladı?
3. Kaliydiń adam organizminde ushırawı hám biologiylıq áhmiyetin túsindiriń. Qanday azıq-awqat ónimlerinde kaliy ushırasadı?
4. Natriydiń adam organizminde ushırasıwı hám biologiylıq áhmiyeti haqqında aytıp beriń.

21-§.

Natriy hám kaliydiń qásiyetleri hám eń áhmiyetli birikpeleri

Natriy hám kaliydiń turmısta qollanılatuğın qanday birikpelerin bilesiz?

Na (+11) 2; 8; 1 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$				
$t_s, ^\circ\text{C}$	$t_q, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{g/cm}^3$	E°, V	Oylap tabılğan
97,79	883	0,971	-2,71	G.Devi, 1807

NaCl, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Na_3AlF_6 ,
 $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$,
 NaNO_3 , $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$
 dala shpatı

NaCl $\xrightarrow{\text{elektroliz}}$

Na

$\longrightarrow$

NaH
 $\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$
 Na_2O_2
 NaOH
 Na_2O
 NaHal,
 Na_2S

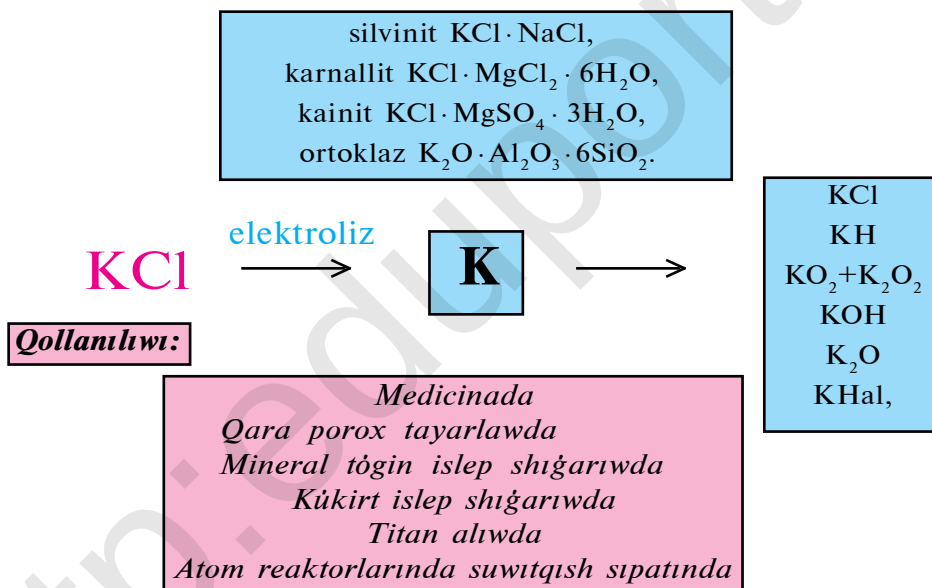
Qollanılwı:

Medicinada
 Mineral tóginler islep shıǵarıwda
 Atom reaktorlarında suwıtıwshı sıpatında

Tábiyatta ushırasıwı. Natriy hám kaliy tábiyatta keń tarqalğan bolıp, tek birikpeler túrinde kóplegen taw jınısları hám minerallar quramına kiredi. Natriy xlorid (as duzı) kól, teńiz hám okean suwlarında, ayırım jerlerde bolsa tasduz kórinişinde jer astında 100m qalınlıqqa shekem bolğan qatlamlardı payda etken halda ushırasadı.

Glauber duzı $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ hám Chili selitrası NaNO_3 da natriydiń tábiyatta kóp ushırasatuǵın birikpeleri. Silvinit $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$, hind selitrası KNO_3 , karnallit $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ mineralları quramına kaliy de kiredi hám olar tábiyatta ushırasadı.

K (+19) 2; 8; 8; 1 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$				
$t_s, ^\circ\text{C}$	$t_q, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{g/cm}^3$	E°, V	Oylap tabılğan
63,63	774	0,862	-2,71	G.Devi, 1807



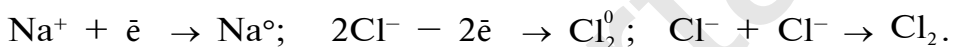
- *Ózbekstanda kaliydiń duzları Qashqadarya wálayatındaǵı Tubokat, Surxandarya wálayatındaǵı Xojai-kán kánlerinen qazıp alınadı.*
- *Tasduzı (natriy xlorid) Xojaikán, Tubokat, Barsakelmes, Baybishakán, Aqqala kánlerinen qazıp alınadı.*
- *Qaraqalpaqstandaǵı Qonırat soda zavodı U.K da hár túrdegi sodalar islep shıǵarılmaqta.*

• *Qashqadarya wálayatı Diyqanabad rayonu «tepaqutan» kaliyli duzlar káni negizinde «Dehqonobod» kaliyli tóginler zavodı.*

Алиниwı. Sanaatta natriy hám kaliy olardıń suyıqlandırılған duzların elektroliz etip alınadı. Mısalı, natriy xlorid eritindisi tiyisli ionlarğa dissociaciyalanadı:



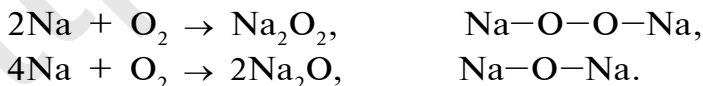
Turaqlı tok ótkerilgende bul suyıqlandırılған natriy ionları katodqa tartıladı hám elektron qabıl etip, erkin halda ajıraladı; xlor ionları anodqa tartıladı hám elektron berip erkin xlor gazı túrinde ajıralıp shıǵadı.



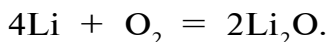
Fizikalıq qásiyetleri. Natriy hám kaliy — jumsaq, gúmis reń metallar. Olardıń tıǵızlıǵı hám suyıqlanıw temperaturası joqarıdaǵı kesteде kórsetilgen. Tipik metallar kibi natriy hám kaliy joqarı elektr hám ıssılıq ótkiziwshilikke, metall jıltıraqlıǵına, plastiklikke iye. Natriy hám kaliy ionları jalındı ózine tán reńge boyaydı: natriy — sarı reńge, kaliy — ashıq qızǵısh reńge kirgizedi. Bul qásiyetlerden olardıń birikpelerin anıqlawda paydalanıladı.

Ximiyalıq qásiyetleri. Barlıq siltili metallar sıyaqlı natriy hám kaliy kúshli qálpine keltiriwshiler. Olar barlıq metall emesler menen reaksiyaǵa kirisedi. Birikpelerinde turaqlı +1 oksidleniw dárejesin kórsetedi.

Natriy hám kaliy kislorodta janganda peroksidler Na_2O_2 hám KO_2 (yamasa K_2O_4) sonday-aq qosımshalar sıpatında Na_2O , K_2O payda boladı (taza oksidler peroksidlerge metall qosıp qızdırıp alınadı):



Siltili metallardan tek litiy kislorod menen reaksiyaǵa kirisiپ, oksid payda etedi:



Taza Na_2O hám K_2O lardı alıw ushın olardıń peroksidlerine metall tásir ettiriledi:

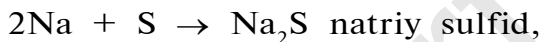


Hawada natriy hám kaliy tez oksid qatlamı menen qaplanıp qaladı. Sonıń ushın olardı kerosin astında saqlaydı.

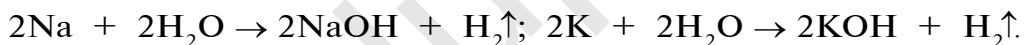
Natriy hám kaliydiń galogenler menen xloridler, vodorod penen bolsa gidridleri payda boladı:



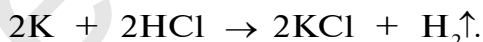
Natriy hám kaliydiń kúkirt penen tásirlesiwinen sulfidler alınadı.



Natriy hám kaliydiń metall emesler menen birikpeleri ion baylanıslı qattı zatlar. Natriy hám kaliy suw menen ádettegi sharayatta júdá kúshli, hátte janıw hám jarılıw menen tásirlesedi. Nátiyjede, natriy yamasa kaliy gidroksid hám vodorod payda boladı:

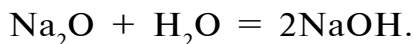


Natriy hám kaliy kislotalar menen kúshli reakciyağa kirisedi, $[\text{HCl}, \text{HBr}, \text{HI}, \text{H}_2\text{S}, \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (suyıl)}]$. Nátiyjede, vodorodtı qısıp shıǵarıp, duzlar payda etedi:

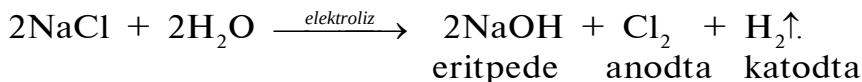


Siltili metallardıń gidroksidleri: NaOH , KOH , LiOH , RbOH , CsOH . Suwda júdá jaqsı eriydi. Tiykarlar ushın tán bolǵan barlıq reakciyalardı beredi. (7-klass ximiya sabaqlıǵı «Tiykarlar» temasına qarań). Lakmustı kók reńge, fenolftaleindi qızǵısh reńge boyaydı.

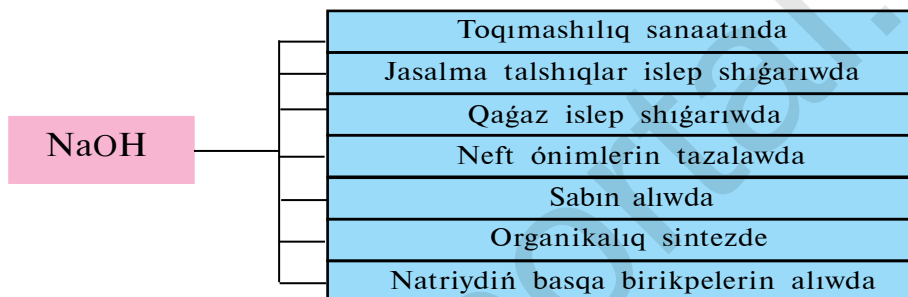
Natriy gidroksid — NaOH . Ámeliyatta kaustik soda dep te ataladı. Laboratoriya sharayatında NaOH tı natriy metalına, natriy oksid yamasa peroksidlerine suw tásir ettirip alıw múmkin.



Sanaat kóleminde NaOH tı alıw ushın as duzı eritpesin elektroliz etiledi:

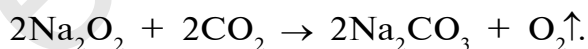


Kaliy gidroksid da laboratoriya sharayatında kaliy metalı hám kaliy oksidten, sanaatta bolsa kaliy xlorid eritpesin elektrolizlep alınadı. Natriy hám kaliy gidroksidleri ámeliy jaqtan úlken áhmiyetke iye bolıp, sanaattıń hár túrli tarawlarında qollanıladı.

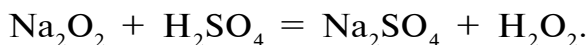


Kaliy gidroksid hár túrli kaliyli duzlar alıwda, suyıq sabın alıw ushın siltili akkumulyatorlar tayarlawda qollanıladı.

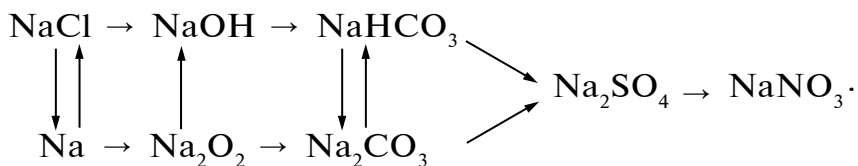
Natriy peroksid (Na_2O_2) natriy metalınıń janıw nátiyjesinde payda bolǵan zat. Karbonat angidridin jutıw qásiyetine iye. Onıń mine usı qásiyetinen suw astı kemeleriniń ishinde jıyılıp qalǵan karbonat angidridin saplastırıw maqsetinde paydalanılardı:



Vodorod peroksid alıw ushın da natriy peroksidten paydalanılardı. Bunıń ushın suwıq sulfat kislotaǵa natriy peroksid tásir ettiriledi.



Tómendegi ózgerislerdi ámelge asırıw ushın zárúr reakciyaların teńlemelerin jazıń hám natriy birikpeleriniń arasındǵı genetikalıq baylanıs haqqında óz pikirlerińizdi bildiriń:



BKM elementleri: as duzi, tas duzi, silvinit, glauber duzi, karnalit, as duziniñ elektrolizi, peroksidleri, oyıwshı natriy hám oyıwshı kaliy.



Soraw hám tapsırmalar

1. Natriy hám kaliydiñ fizikalıq hám ximiyalıq qásiyetlerin aytıp berin.
2. 46 g natriydiñ suw menen tásirlesiwinen qansha kólem vodorod alıw múmkin (n.j)?
3. 8 % KOH qurağan 700 g silti eritpesin tayarlaw ushın qansha muǵdar kaliy metalınan gerek boladı?
4. Natriy hám kaliy duzlarınıñ eritpelerin elektrolizlep alıw múmkinbe?
5. Eñ áhmiyetli natriy hám kaliy duzlarınıñ formulaların jazıñ hám atın aytıñ.
6. Natriy hám kaliy birikpeleri qanday maqsetlerde paydalanıladı?
7. 34,8 kg kaliy sulfat alıw ushın gerekli bolǵan kaliy gidroksid hám 20 % li sulfat kislotasınıñ massasın tabıñ.
8. Na, Na₂O, suw hám as duzınan paydalanıp, NaOH payda etiw ushın reakciya teńlemelerin jazıñ.
9. CO₂, P₂O₅, H₃PO₄, CuCl₂ lerdi NaOH penen ózara tásirlesiw reakciyasınıñ teńlemelerin jazıñ.

22-§.

Soda islep shıǵarıw

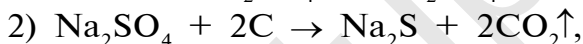
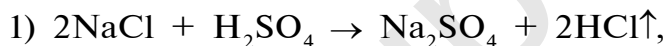
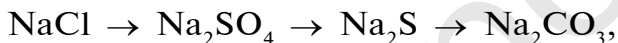
«Suwsız soda», «kristall soda», «ishimlik soda», «kaustik soda»lar haqqında nelerdi bilesiz? Olardıñ bir-birinen ayırmashılıǵı qanday?

Soda — Na₂CO₃ natriydiñ eñ áhmiyetli birikpelerinen bolıp, xalıq xojalıǵı ushın úlken áhmiyetke iye. Sanaattıñ kóp tarmaqlarında sodadan shiyki zat sıpatında paydalanıladı, ásirese

shiyshе islep shıǵarıwda shıxtanıń (shiyki zatlardıń anıq qatnaslarındaqı aralaspası) tiykargı quramlıq bólegi, cellyulozadan qaǵaz tayarlawda, toqıma materiallar islep shıǵarıwda, qattı hám suyıq may quramındaqı may kislotalardı, sintetik may kislotaların neytrallap sabın alıwda, neft qazıp alıwda burawlaw jumısların jeńillestiriw neftti qayta islewde naften kislotalarınan juwıwshı zatlar tayarlawda, natriydiń basqa duzların sintezlewde soda qollanıladı.

Soda tábiyatta júdá az muǵdarda ushırap, oǵan bolǵan sa-naat talabın qanaatlandıra almaydı. Sonıń ushın onıń arzan shiyki zattan sintezlep alıw eń áhmiyetli rol oynaydı.

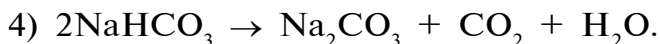
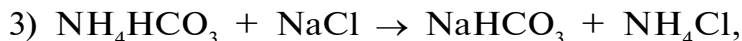
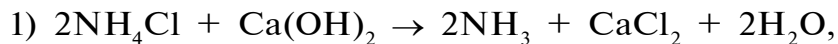
Bul baǵdarda dáslepki texnologiyalıq sxema XVIII ásirde francuz vrashı. L. Leblan tárepinen usınılǵan «sulfat usılı» (yaki «Leblan usılı») bolıp, onda as duzı sulfat kislotı jarde-minde natriy sulfatına ótkeriledi. Na_2SO_4 bolsa kómir menen qızdırılıp, natriy sulfidine aylandırılıadı. Natriy sulfidi untaq halatında hák tası menen qızdırılıp, soda payda etedi:



Hák tası menen qızdırılıǵanda payda bolǵan sodanı ayırıp alıw ushın qattı aralaspı arnawlı digirmanda maydalanıp, suwda eritiledi.

CaS suwda jaman eriydi, eritpe onnan ajratılıp, puwlatılıadı hám soda kristalları alınadı. Bul texnologiyalıq sxema qım-batqa túskenligi sebepli keyin basqa únemli usıl («ammiaklı usılı») menen almasıtırılǵan.

«Ammiak usılı» E. G. Solve tárepinen usınılǵan bolıp, bunda ammoniy xloridqa sóndirilgen hák penen qayta islengende payda bolatuǵın ammiak penen as duzınıń koncentrasiyalanǵan eritpesi toyındırılıadı hám oǵan basım astında karbonat angidrid jiberiledi. Eritpe suwıtılǵanda suwıq eritpeden jaman eriytuǵın natriy gidrokarbonat shókpege túsedi, onı ajratıp alıp qızdırılssa, soda payda boladı.



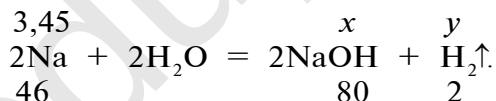
Soda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ holatda kristallogidrat duz bolıp, tikkeley «kir sodası» atı menen juwıwshı zat sıpatında qollanıladı. Onı joqarı temperaturada qızdırıp, kalcinaciyalangan (suwsızlandırılğan) soda — Na_2CO_3 (temir sodası) alınadı. NaHCO_3 türinde bolsa ishimlik sodası dep atalıp, kúndelikli turmısımızda hár túrli maqsetlerde qollanıladı.

BKM elementleri: suwsız soda, kristall soda, ishimlik soda, Leblan usılı, ammiaklı usıl.

Úlgidegi mısál, másele hám shınıǵırlar

► **1-mısál.** Ximiyalıq stakandaǵı 100 g suwǵa 3,45 g natriy metalı túsiriledi. Nátiyjede payda bolǵan natriy gidroksidtiń massasın hám payda bolǵan eritpedegi natriy gidroksidtiń massa úlesin esaplań.

► **Sheshiw.** 1) payda bolǵan ximiyalıq procestiń reakciya teńlesmesi.



Ximiyalıq reakciyada NaOH (x) payda boladı hám vodorod (y) ajıralıp shıǵadı. a) payda bolǵan NaOH nıń m = ?

$$\frac{3,45}{46} = \frac{x}{80}; \quad x = \frac{3,45 \cdot 80}{46} = 6 \text{ g};$$

b) ajıralıp shıqqan H_2 ning m = ?

$$\frac{3,45}{46} = \frac{y}{2}; \quad y = \frac{3,45 \cdot 2}{46} = 0,15 \text{ g}.$$

2) a) payda bolǵan eritpeniń m = ?

$$100 + 3,45 - 0,15 = 103,3 \text{ g}$$

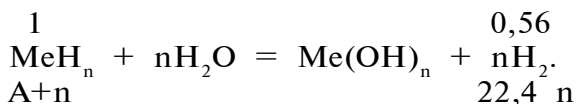
b) payda bolǵan eritpe 103,3 g. Eritpedegi NaOH 6 g. NaOH nıń massasınıń úlesi?

$$\omega = \frac{6}{103,3} = 0,058.$$

Juwap: 6 g NaOH payda bolgan, NaOHniñ eritpedegi massa úlesi 0,058.

► **2-mısal.** Belgisiz metaldıń 1 g gidridi suwda eritilgende 0,56 l vodorod ajralıp shıǵadı. Belgisiz metaldı anıqlań.

► **Sheshiw.** 1) metallardıń gidridleri suwda eritilgende tiykar hám vodorod payda boladı. Usı maǵlıwmattan paydalanıp, payda bolǵan ximiyalıq procestiń reakciya teńlemesin jazamız.



Belgisiz metaldıń atom massası tabıw: A — ?

$$\frac{1}{A+n} = \frac{0,56}{22,4n} \quad \text{teńlemeden paydalanıp, A nı tabamız.}$$

$$0,56 (A+n) = 22,4 \text{ n} \cdot 1 \quad 0,56A + 0,56n = 22,4 \text{ n},$$

$$0,56A = 22,4 \text{ n} - 0,56 \text{ n} \quad 0,56A = 21,84 \text{ n}.$$

Eger metall bir valentli bolsa: $n = 1$ boladı.

Ol jaǵdayda $0,56A = 21,84$ boladı.

$$A = \frac{21,84}{0,56} = 39;$$

bul bir valentli siltili metall kaliyge tuwrı keledi. Demek, reakciya ushın KH — kaliy gidrid alınǵan. Metalldıń valenti eki yamasa úshke teń bolǵanda másele shártin qanaatlandırmaydı. Bunı tekserip kóriń.

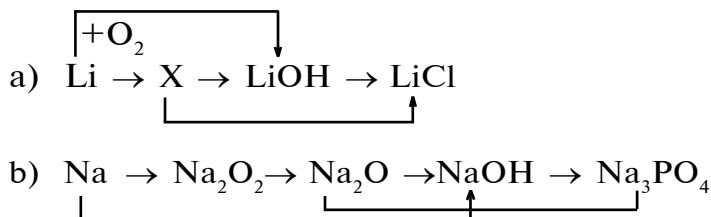
Juwap: KH — kaliy gidrid.



Soraw hám tapsırmalar

1. Sodańıń qollanılatuǵın tarawların aytıń. Úyińizde ishimlik sodasınan paydalanıladı ma? Ne maqsette?
2. Ne ushın sulfat usılınan (Leblan) ammiaklı usıl (Solve) únemli esaplanadı? Pikiріńizdi túsindirіń.
3. Soda alıw ushın siz qanday usıldı usınıs ete alasız?
4. 15 kg kalcinaciyalangan soda alıw ushın ammiak usılında qollanılatuǵın barlıq zatlar sarplanıwın esaplań.
5. Sulfat usılında 15 kg kir sodasın alıw ushın 96 % li ($\rho = 1,84 \text{ g/ml}$) sulfat kislota eritpesinen qansha kerek boladı?

6. Tóمندegi ózgerislerdi ámelge asırıw ushın zárúr reakciya teńlemelerin jazıń.



23-§.

Kalciy hám magniy

Kalciydiń Ózbekstanda islep shıǵarılatuǵın qanday birikpelerin bilesiz? Olar qanday tarawlarda paydalanıladı?

Elementler periodlıq sistemasında jaylasqan ornı. Mg (magniy) hám Ca (kalciy) II toparınıń bas kishi toparı elementleri.

- *II topar bas toparı elementleri Ca, Sr, Ba lar siltili-jer metallar dep ataladı.*
- *Siltili-jer metall ataması olardıń gidroksidleriniń kúydiriwshi qásiyeti hám aldınıǵı waqıtlarda qıyın eriwshi oksidlerdi jerler dep atalǵanı menen baylanıslı.*

Atom dúzilisi. Magniy hám kalciydiń sırtqı elektron qabatlarında eki s-elektron bar hám sonıń ushın olar s-elementler toparına kiredi.

13-keste.

Magniy hám kalsiydiń qásiyetleri

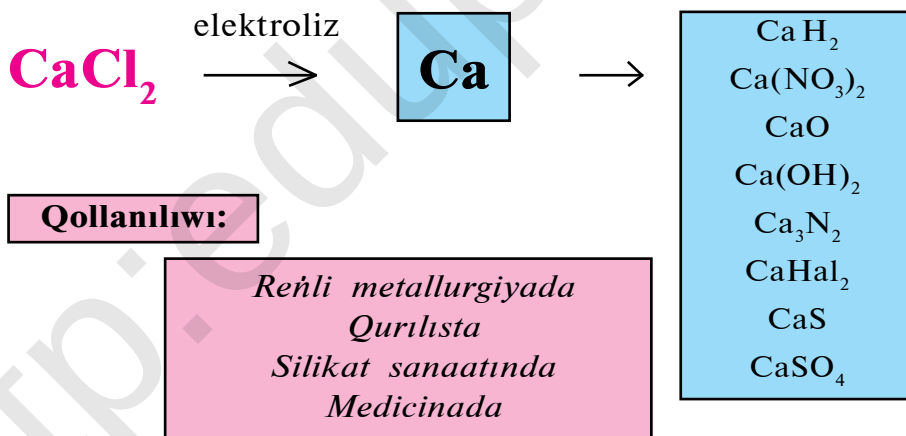
Element	Ximiya-lıq belgisi	Salıstırmalı atom massa	Tártip nomeri, yadro zaryadı	Elektron konfigu-raciya	Balıqw tempera-turası, °C	Tıǵızılıǵı, kg/m ³
Magniy	Mg	24,305	12	[Ne]3s ²	651	1738
Kalciy	Ca	40,08	20	[Ar]4s ²	850	1550

Ximiyalıq reaksiyalarda bul metallar qálpine keltiriwshi sıpatında eki elektrondı berip, +2 zaryadlı ionğa aylanadı. Barlıq birikpelerde +2 oksidleniw dárejesin kórsetedi.

Tábiyatta tarqalıwı. Kalcıy hám magniy tábiyatta keń tarqalğan elementlerden bolıp esaplanadı. Jer qabıgında magniy 3,35 % ti, kalcıy 3,5 % ti quraydı. Kóp minerallar: magnetit MgCO_3 , kalcit CaCO_3 , dolomit $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$, gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, ashshı duz $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, silikatlar-asbest $\text{CaO} \cdot 3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2$ sıyaqlılar kalcıy hám magniydın tábiyiy derekleri bolıp esaplanadı.

Ca (+20) 2; 8; 8; 2 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$				
$t_s, ^\circ\text{C}$	$t_q, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{g/cm}^3$	E°, V	Oylap tabılğan
850	1480	1,55	-2,82	G.Devi, 1808

Háktas, bor, mramor CaCO_3
 Gips, alebastr $\text{CaSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
 Apatit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
 Ftorapatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$



- *Ózbekstanda 20 ға jaqın mramor kánleri bolıp, házirgi kúnde Ğazğan, Nurata hám Zirband kánlerinde qazıp alınbaqta.*
- *Fosforit qorları bolsa oraylıq Qızılqumdağı Qaraqat káninde, Arqa Jetitaw kánlerinde jámlengen.*

Алиниwi. Kalciiy hám magniy sanaatta duzlarınıń suyıqlıgın elektrolizlep alınadı.

Qásiyetleri. Magniy hám kalciiy — gúmis sıyaqlı — aq reńli, jeńil metallar. olar hawada tezden oksid perde menen qaplanıp qaladı, bul perde metaldıń ishki bólimin saqlaydı. Kalciiy magniyge salıstırǵanda aktiv hám siltilik qásiyeti kúshli bolǵanlıǵı ushın kerosin astında saqlanadı. (109-bettegi kestege qarań).

Mg (+12) 2; 8; 2 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$				
$t_s, ^\circ\text{C}$	$t_q, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{g/cm}^3$	E°, V	Oylap tabılǵan
150	1090	1,74	-2,36	J.Blek, 1755

Magnezit MgCO_3
 Ashshi duz $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 Karnalit $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 Olevin MgSiO_3

$\text{MgO} \cdot \text{CaO}$
 MgO
 MgCl_2

→ **Mg** →

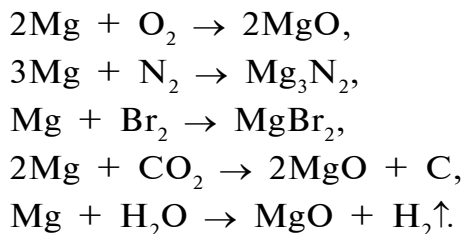
MgH_2
 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
 MgO
 $\text{Mg}(\text{OH})_2$
 Mg_3N_2
 MgHal_2 ,
 MgS
 MgSO_4

Qollanıwı:

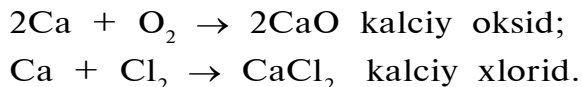
Intermetall birikpeler
Raketa texnikasında
Silikat sanaatında
Toqımashılıqta
Ashshıtas alıwda

Kalciiy hám magniyde metallıq qásiyetleri siltili metallarǵa qaraǵanda kúshsiz kórinedi. Sebebi olardıń sırtqı elektron qabatlarında siltili metallardikinen bir elektron artıq.

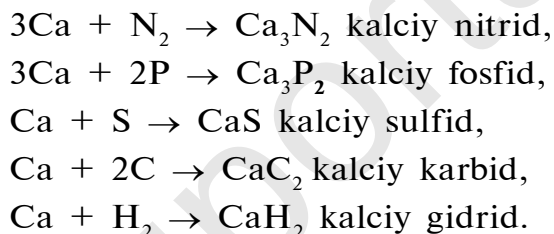
Magniy kózdi qamastıratuǵın aq jalın shıǵarıp janadı, galogenler, azot penen tásirlesedi, karbonat angidridi, suw puwı menen de reakciyaǵa kirisedi:



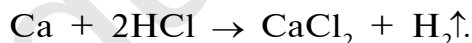
Kalciy ádettegi sharayatta hawa kislorodı, galogenler menen aňsat reakciyağa kirisedi:



Qızdırılğanda azot, fosfor, kükirt, uglerod hám vodorod penen reakciyağa kirisedi:



Siltili metallar sıyaqlı kalciy de kislotalar menen kúshli reakciyağa kirisedi:



Suw menen ádettegi sharayatta reakciyağa kirisip, kalciy gidroksid payda etedi:



Qollanılwı. Magniy hám kalciy sonday-aq olardıń birikpe-leri ámeliyatta kóp tarawlarda qollanıladı. Metall halında magniy hám kalciyler jeńil, bekkem quymalar tayarlawda qollanıladı. Jaqtılandırıwshı raketalar, jalın signalları, mayaklar, tayarlawda hám fotografiyada magniy keń qollanıladı. Olardan tiykarǵı qurılıs materialları: asbest, alebastr, gips, hák, mramor, ápiwayı hám silikat gerbish, cementlerdiń tiykarın quraydı. Magniy hám kalciy duzları medicinada júdá keń qollanıladı: magnezit, kúydirilgen magneziya, kalciy xlorid, kalciy glyukonat, talk sıyaqlılar solar qatarına jatadı. Shiyshe,

polat, shoyin islep shıǵarıwda hák, topıraqtıń kislotalıǵın tómenletiwde kalciy karbonat hám sóndirilgen hák, rezina, boyawlar, tis pastaları (kalciy karbonat) optikalıq ásbaplar (islandiya shpatı) tayarlawda, awıl xojalıǵı zıyankesleri menen gúresiwe sóndirilgen hák sıyaqlı kalciy birikpeleri keń qollanıladı.

Kalciy gidroksidiniń tınıq eritpesi hák suwı, suwdaǵı aq tındırması ***hák súti*** dep ataladı. Sóndirilgen hák qurılısda keń qollanıladı. Hák suwı qant islep shıǵarıwda qant láblebi shiresin tazalawda qollanıladı.

Biologiyalıq áhmiyeti. Magniy hám kalciy biologiyalıq jaǵınan eń áhmiyetli elementler qatarına kiredi:

- *Magniy hám kalciy tirishiliktıń barlıq formaları ushın eń áhmiyetke iye ximiyalıq elementler.*
- *Ósimliklerdegi áhmiyetli tirishilik funkciyasın orınlawshı xlorofill tiykarında magniy jaylasqan.*
- *Haywanlar súyekleriniń quramınıń 80 % kalciy fosfattan ibarat boladı.*

Planetamızdaǵı tirishilik kislorod negizine qurılǵan hám kislorodtı hawaǵa, tiykarınan, ósimlikler jetkizip beretuǵınlıǵı belgili. Onnan basqa, planetamızdaǵı azıqlıq shınjırında ósimlikler eń áhmiyetli orın tutadı. Olar hawadaǵı karbonat angidridti quyash nurı qatnasında organikalıq molekulalar — azıqlıq qorlarına aylandıradı. Bul procesti ósimlik kletkalarında oraylıq atom sıpatında magniy tutqan kompleks-xloroplast xlorofill dánesheleri ámelge asıradı. Kalciy birikpeleri tiri tábiyatta haywanlar háreket-tayanış sistemasınıń tiykarın quradı, qorgaw funkciyasına iye. Organizmde kalciy disbalansı allergiyalıq keselliklerdiń kelip shıǵıwına, súyek keselliklerine alıp keledi. Qannıń uyuwı, ayırım fermentler aktivligi de kalciy menen tuwrıdan-tuwrı baylanıs faktorlar bolıp esaplanadı.

Magniy bulshıq et toqımasında 0,09 %, súyek kemiginde 0,07 — 0,18 %, qanda 37,8 mg/l muǵdarında boladı. Hár kúni awqat penen 250 — 380 mg jeliniwi kerek. İnsan organizminde (70 kg) ortasha 42 g muǵdarında boladı.

Kalciy bulshıq et toqımasında 0,14 — 0,7 %, súyek kemiginde 17 %, qanda 60,5 mg/l muǵdarda boladı. Hár kúni awqat

penen 0,6 — 1,4 g jeliniwi kerek. Insan organizminde (70 kg) ortasha 1 kg muğdarda boladı. Adam organizmindegi barlıq kalciydiñ shama menen 99 % súyekte, 1 % bolsa qan hám limfada boladı.

Professor I.R.Asqarov tárepinen islep shıǵılǵan Ózbekstan Respublikası Den sawlıqtı saqlaw ministrliginiñ ruqsatı menen ámeliyatqa usınılǵan «Askalciy» birikpesiniñ quramına, tiykarınan, kalciy hám magniy hám de 20 dan aslam mikroelementlerdi óz ishine aladı. «Askalciy» birikpesi organizmniñ qorgaw quralın kúsheytiw esabınan súyek, qan, qáwipli óspe, poliomielit sıyaqlı keselliklerdi emlewde qollanıladı.

Ósimliklerde fotosintez procesin ámelge asırıwshı pigment — xlorofill quramında 3 % magniy boladı. Magniy duzları jetispewshiligi ósimlikler japıraqlarınıñ jasılıǵın joǵaltıp, fotosintez procesi buzıladı, ónimdarlıqtıñ keskin azayıwına alıp keledi.

Birikpeleri: kalciy oksid — CaO.

Kalciy oksid xalıq xojalıǵında eñ kóp qollanılatuǵın zatlardan esaplanadı hám sóndirilmegen hák dep te ataladı.

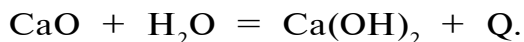
Sanaatta kalciy oksid «hák pisiriw» cexlarında hákti kúydi-riw jolı menen alınadı:



Kalciy oksid aq reñli qattı zat, siz onı qurılıs maydanlarında kóp márte kórgensiz. Ashıq halda uzaq múddet turıp qalsa, hawadaǵı CO_2 hám suw puwları menen reakciyaǵa kirisip óziniñ qásiyetin joǵaltadı:

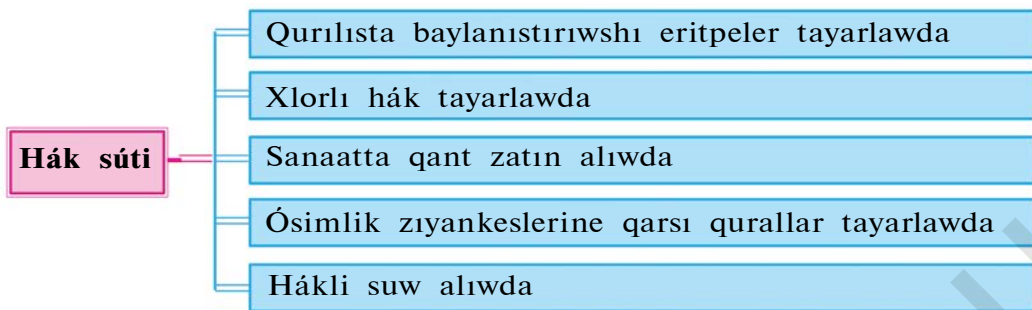


Suw menen kúshli reakciyaǵa kirisedi. Reakciya ıssılıq shıǵıwı menen payda boladı:



Kalsiy oksid, tiykarınan, kalciy gidroksid alıw ushın jumsladı.

Kalsiy gidroksid — Ca(OH)_2 . sóndirilgen hák dep te ataladı. Aq reñli gewek zat bolıp, suwda az eriydi (1 l suwda 1,56 gramm).



Sóndirilgen hák, qum, suw hám cement penen birgelikte qurilista quymalar tayarlawda paydalanıladı.

Kalciy gidroksid tiykarlar ushın tán bolğan barlıq reakciyalargá kirisedi. (7-klass ximiya sabaqlıǵı «Tiykarlar» teması).

Hák súti — sóndirilgen háktiń suwdaǵı suspenziyası. Sútke uqsas ılaylı eritpe.

Hákli suw — hák sútin filtrlep alınğan sóndirilgen háktiń toynınan eritpesi. Hákli suw karbonat angidrid hám suwda eriytuǵın karbonatlar ushın reaktiv boladı.

Hákli suw arqalı karbonat angidrid gazi ótkizilse ılaylanıw baqlanadı:

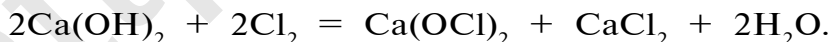


Karbonat angidrid ótkiziw dawam ettirilse, eritpe jáne tınıq bolıp qaladı. Bunda karbonat angidrid gazi CaCO_3 ǵa tásir etip eriwshi duz $\text{Ca(HCO}_3)_2$ ni payda etedi:



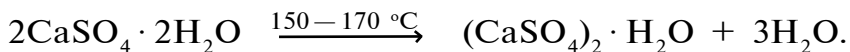
Xlorlı hák — CaOCl_2 . Oksidlewshi zat bolıp, xalıq xojalıǵında úlken áhmiyetke iye. Toqımashılıq sanaatında aǵartıwshı sıpatında, qaǵaz islep shıǵarıw sanaatında keń paydalanıladı. Dezinfekciyalaw maqsetinde de paydalanıladı.

Sóndirilgen hákke xlor tásir ettirip alınadı:

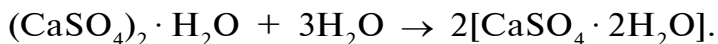


- Gips.**
- 1) tábiyy gips — $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;
 - 2) kúydirilgen gips — $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
 - 3) suwsız gips — CaSO_4 .

Kúydirilgen gips alebastr dep te ataladı:



Alebastr xalıq xojalıǵında kóp maqsetlerde, qurılısta, medicinada qollanılatuǵın zat. Ol suw menen aralastırılǵanda tez qatatuǵın aralaspaya payda boladı:



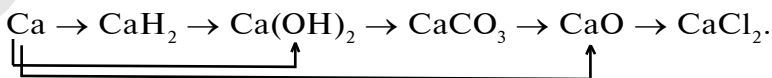
Kalciy fosfat $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$ — tábiyatta, tiykarınan, fosforit hám apatit tárizde, sonday-aq, insan hám haywanlardıń súyegi, tisleri quramına kiredi.

BKM elementleri: siltili — jer metalları, atom dúzilisi, kalciy, háktas, por, mramor, dolomit, gips, ashshı duz, sóndiril-megen hák, sóndirilgen hák, biologiyalıq áhmiyeti.



Soraw hám tapsırmalar

1. Magniy hám kalciydiń tiykarǵı fizikalıq qásiyetlerin aytıp berıń.
2. Magniy hám kalciy tábiyatta qanday birikpeler túrinde ushırasadı?
3. Sanaatta kalciy qalay alınadı?
4. Magniy hám kalciydiń ximiyalıq qásiyetlerin kórsetiwshi reaksiyalardıń teńlemelerin jazıń.
5. Ne ushın kalciy oksidi tábiyatta ushıraspaydı?
6. Sóndirilmegen hák quramında 90 % kalciy oksid bar bolsa, 2 t 20 % li hák sútin alıw ushın qansha sóndirilmegen hák alıw kerek?
7. Kalciy hám magniydiń biologiyalıq áhmiyetin aytıp berıń.
8. Topıraqtıń kislotalılıǵın qalay joq etiledi?
9. Magniy hám kalciydiń xalıq xojalıǵında qollanılıwı haqqında keste dúziń.
10. Magniy hám kalciydiń insan organizmindegi áhmiyeti haqqında referat jazıń.
11. Tómendegi ózgerislerdi ámelge asırıw ushın zárúr reaksiya teńlemelerin jazıń:



12. Xojalıqta yaki qurılıs maydanlarında sóndirilgen hákten paydalanıp atırǵanlardı kórgenbisiz? Ne maqsette paydalanılmaqta?

24-§.

Suwdıń qattılıǵı hám onı jumsartıw usılları

Jumsaq» hám «qattı» suwlar bir-birinen qalay parıq qıladı?

Jer betiniń 2/3 bólegi suw menen qaplanganlıǵı bizge belgili. İnsan tirishiligin suwsız kóz aldımızǵa keltiriw múmkin emes. Kúndelikli turmısta óndiris procesleriniń ajıralmas bólegi bolǵan suw belgili dárejede tazalawdan ótkeriliwi kerek. Tábiyiy suwlar quramında magniy hám kalciy xloridleri, sulfatları, gidrokarbonatları hám basqa qosımshalar boladı.

- *Qattı suw — quramında Ca^{2+} hám Mg^{2+} ionları kóp bolǵan suw.*
- *Jumsaq suw — quramında Ca^{2+} hám Mg^{2+} ionları bolmaǵan yaki júdá kem bolǵan suw.*

Qattı suw kóplegen texnikalıq maqsetler ushın jaramsız esaplanadı. Qattı suwdan paydalanılǵanda ısıtıw sisteması puw qazanlardıń diywalları magniy, kalciy karbonatları hám basqa duzlardan ibarat shókpeler menen qaplanıp qaladı. Shókpeler suw ısıwın qıyınlastıradı, janılıǵınıń kóp jumsalıwına, qazan diywallarınıń buzılıwına sebep boladı.

Qattı suwda sabın kópirmeydi, sebebi magniy hám kalciy ionları sabın menen suwda erimeytuǵın birikpeler payda etedi. Qattı suwda gósh, palız miyweleri dán ónimleri jaqsı pispeydi, sapalı shay tayarlawǵa bolmaydı.

Suwda waqtınsha (karbonat), bárqulla, kalciy, magniy hám ulıwma qattılıqtıń parqı boladı.

- *Waqtınshalıq qattılıq — suwda magniy hám kalciy gidrokarbonatlarınıń $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2; \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2]$ bolıwı menen baylanışlı.*
- *Turaqlı qattılıq — suwda magniy hám kalciy sulfatları hám xloridleriniń $[\text{CaSO}_4, \text{CaCl}_2; \text{MgSO}_4, \text{MgCl}_2]$ bolıwı menen baylanışlı.*
- *Kalciy qattılıǵı — suwda kalciy duzlarınıń bolıwına baylanışlı.*
- *Magniy qattılıǵı — suwda magniy duzlarınıń bolıwına baylanışlı.*

• **Uluwma qattılıq — suwdıń kalciy hám magniy qattılıǵı jıyındısı.**

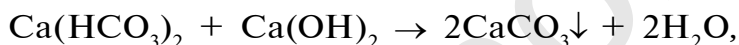
Suwdıń qattılıǵın tómendetiw, jumsartıw ushın distillyaciya (suwdı aydaw) hám de ximiyalıq usıllardan paydalanıladı. Ximiyalıq usıllarda magniy hám kalciy ionları suwdan erimeytuǵın birikpeler túrinde shıǵarıp jiberiledi. Bunıń ushın:

1. Suwdı qaynatıw jolı menen waqtınshalıq qattılıq joq etiledi:



Úyińizde shay demlew ushın suw qaynatıladı. Bárqulla suw qaynatatuǵın ıdıs túbine itibar berıń. Suwda erimeytuǵın tas tárizli qatpardı kóresiz, ol CaCO_3 hám MgCO_3 duzları.

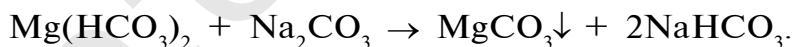
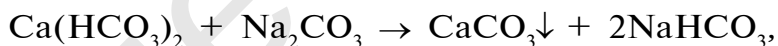
2. Hákli suw qosıladı:



3. Silti tásir ettiriledi:

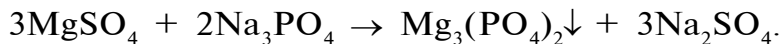
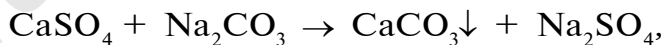


4. Soda (Na_2CO_3) qosıp Mg^{+2} hám Ca^{2+} ionlar shóktiriledi:



Bunda kalciy hám magniy ionları suwda erimeytuǵın karbonatlar túrinde eritpeden shıǵarıp jiberiledi.

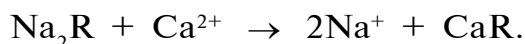
Turaqlı qattılıq suwdı qaynatıw menen joq bolmaydı. Onı soda yaki natriy fosfat qosıp joq etiledi:



Sanaatta suwdıń qattılıǵın ketiriw ushın ion almasıw usılı qollanadı.

- **Kationitler** — suwda erimeytuǵın, quramında sırtqı ortalıq kationlarına (Ca^{+2} , Mg^{+2}) almasa alıwshı, hâreketshen kationlar (Na^{+}) bolatuǵın qattı zatlar.
- **Anionitler** — suwda erimeytuǵın, quramında sırtqı ortalıq anionlarına (SO_4^{2-} , Cl^{-}) almasa alıwshı, hâreketshen anionlar bar qattı zatlar.

Kationitli kolonkadan ótkizilgen suwdıń quramındaǵı Ca^{+2} , Mg^{+2} ionları Na^{+} ionlarına almasıp, kolonkada qaladı hám natriy ionları suwǵa ótedi:



Kationitlerde R — quramalı dúziliske iye organikalıq radikal. Kationitler suwdı kalcıy hám magniy ionlarınan tazalawǵa járdem berse, anionlardı shıǵarıp jiberiw ushın anionitler qollanıladı.

BKM elementleri: «qattı suw», «jumsaq suw», waqıtsha qattılıq, turaqlı qattılıq, qattı suwdı jumsartıw, ionitler, kationit, anionit.

Úlǵidegi mısál, másele hám shınıǵıwlar islew

- **1-mısál.** Kalcıy xloridiniń 10 % li eritpesi tábiyatta ayazlaw menen baylanıslı hár túrli keselliklerde qollanıladı. Onıń 500 g eritpesin tayarlaw ushın qansha CaCl_2 hám qansha distillyaciyalangan suw kerek?
- **Sheshiw.** 1) Eritpeni procent koncentracıyasın tabıw formulasınan paydalanıp, eriwshi CaCl_2 niń massasın tabamız.

$$C \% = \frac{m(\text{eriwshi})}{m(\text{eritpe})} \cdot 100 \% \quad \text{formuladan}$$

$$m(\text{eriwshi}) = \frac{C \% \cdot m(\text{eritpe})}{100 \%} = \frac{10 \% \cdot 500}{100 \%} = 50 \text{ g yaki}$$

$$m(\text{eriwshi}) = 500 \cdot 0,1 = 50 \text{ g.}$$

2) 500 g eritpeni 50 g CaCl_2 ekenligi belgili. Eriwshi, yaǵnıy distillyaciyalangan suwdıń massası $m = 500 - 50 = 450 \text{ g}$.

Juwap: 50 g CaCl_2 , 450 g suw.

- **2-мисал.** Adamnıń kalciyge bolǵan bir kúnlik zárúrlıǵı 0,8 g. Sıyır sútinde shama menen 0,13 % kalciy boladı. Demek, siz organizmińızdıń kalciyge bolǵan talabın tolıq qanaatlandırıw ushın bir kúnde qansha sıyır sütün ishiwińız kerek? Jelinetuǵın basqa azıq-awqat ónimlerinen kalciy alınbaǵan dep esaplań.

- **Sheshiw.** 1) 0,8 g kalciy qansha sıyır sútinde boladı?

$$m(\text{sıyır sütüni}) = \frac{0,8 \cdot 100}{0,13} = 165 \text{ g}$$

yaki tómendegishe:

100 g sıyır sútinde 0,13 g Ca bar.

x g sıyır sútinde 0,8 g Ca bar.

$$x = \frac{100 \cdot 0,8}{0,13} = 615 \text{ g.}$$

Juwap: 615 g sıyır sütün ishiw kerek.

- **3-мисал.** Adam organizminiń 20 % i súyek, súyektiń 20 % bolsa kalciy fosfatqa tuwrı keledi. Ózińızdıń massańızdı bilgen halda organizmińızde neshe kilogramm kalciy fosfat barlıǵın hám siziń organizmińızde qansha kalciy bolıwın esaplań.

- **Sheshiw.** 1) Súyektiń massasın esaplań.

$$m(\text{súyek}) = 70 \text{ kg} \cdot 0,20 = 14 \text{ kg};$$

2) Súyektiń 20 % i $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ekenligin bilgen halda, 14 kg súyektegi $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ nıń massasın esaplań.

$$m(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 14 \text{ kg} \cdot 0,20 = 2,8 \text{ kg};$$

3) 14 kg $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ daǵı kalciydı m — ?

$$\text{a) } M(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 40 \cdot 3 + (31 \cdot 2 + 16 \cdot 8) = 120 + 62 + 128 = 310 \text{ g/mol};$$

b) 310 kg $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ da 120 kg Ca boladı.

2,8 kg $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ da x kg Ca boladı.

$$x = \frac{2,8 \cdot 120}{310} = 1,084 \text{ kg.}$$

Juwap: 2,8 kg $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 1,084 kg Ca.



Soraw hám tapsırmalar

1. Waqtınshalıq hám turaqlı qattılıqtıń parqı nede?
2. Dárya suwı, teńiz suwı hám jawın suwınıń qattılıq dárejesi qanday boladı?

25-§.

Alyuminiy

*Metall qansha aktiv bolsa, ol sonshelli tez oksidlenedi.
Alyuminiy temirden biraz aktiv bolsa da,
ne ushın ol hawada turaqlı?*

Elementler periodlıq sistemasındaǵı jaylasqan ornı. Alyuminiy periodlıq sistemanıń III topar bas kishi toparında 13-tártip nomeri menen jaylasqan.

Ximiyalıq belgisi — Al. Salıstırmalı atomlıq massası 26,9815 ǵa teń. Alyuminiy p-elementler semeystvosına kiredi.

Atom dúzilisi. Alyuminiydiń sırtqı elektron qabatında úsh elektron bar.

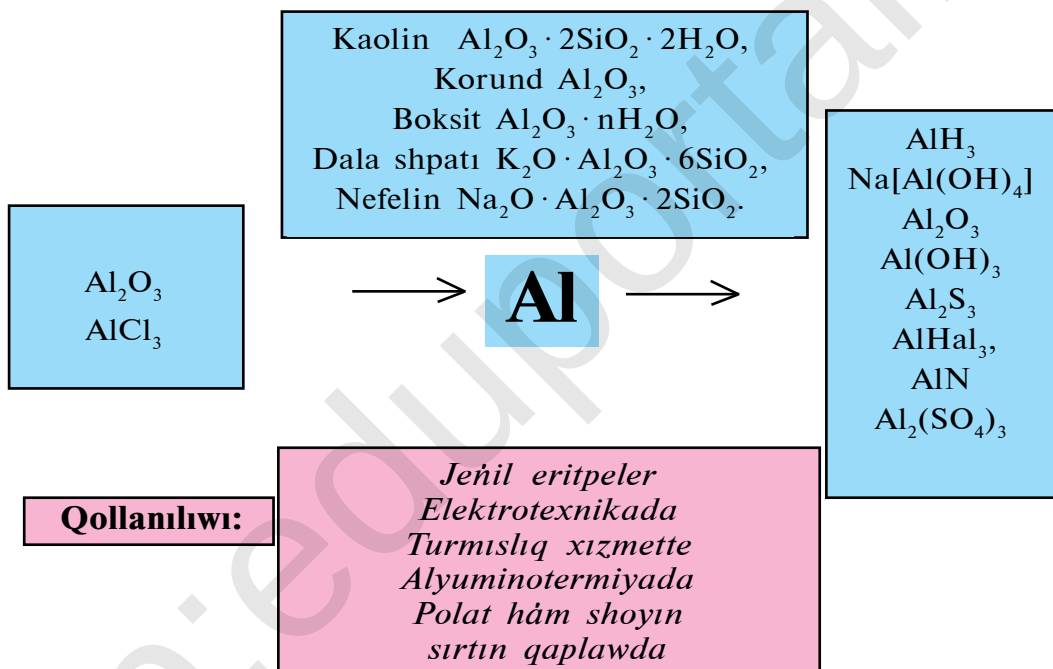
Al	13	+13	-13	1s ²	2s ²	2p ⁶	3s ²	3p ¹	3d ⁰	3s² 3p¹ ... ↑↓ ↑
----	----	-----	-----	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

Ximiyalıq reakciyalarda úsh elektronın berip, alyuminiy +3 zaryadlangan ionǵa aylanadı. Barlıq turaqlı birikpelerde +3 oksidleniw dárejesin kórsetedi.

Tábiyatta tarqalıwı. Alyuminiy tábiyatta eń kóp tarqalgan metall bolıp, Jer sharındaǵı 8,8% jer qabıǵında 7,1 % ti quraydı. Erkin halda ushıraspaydı. Quramında alyuminiy tutqan 250 den artıq mineral barlıǵı belgili. Alyuminiydiń tiykargı bólegi alyumosilikatlar túrinde ushırasadı. Alyumosilikatlarga dala shpatları $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ yamasa $KAl_2[Al_2Si_3O_{10}]_2 \cdot (OH)_4$, slyudalar $K_2O \cdot 2H_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ yamasa $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$ kiredi. Alyumosilikatlardıń unırawı nátiyjesinde sazlar payda boladı, mäselen, aq saz — kaolin $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$.

Адетте, сазлар араласпалардан турadı. Карунд минералında аlyuminiy Al_2O_3 түрінде болadı. Бокситлер — $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ тау жінислары ҳам аlyuminiy тутadı. олардың қурамında қосымша sıпатında темір, марганец, кремний оксидлер болadı. Аlyuminiy аlyuminiy оксид, бокситлер ҳам нефелин $(\text{Na}, \text{K})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ yaki $(\text{K}, \text{Na})[\text{AlSiO}_4]$ ден alınadı.

Al (+13) 2; 8; 3 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$				
$t_s, ^\circ\text{C}$	$t_q, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{g/cm}^3$	E°, V	Oylap tabılған
660	2500	2,7	-1,66	X.K.Ersted, 1825



- *Alyumosilikatlar — anion sıpatında quramında alyuminiy ҳам кремний, катионлар sıpatında quramında siltiller ҳам siltili-jer metallar kiretuğın duzlar.*

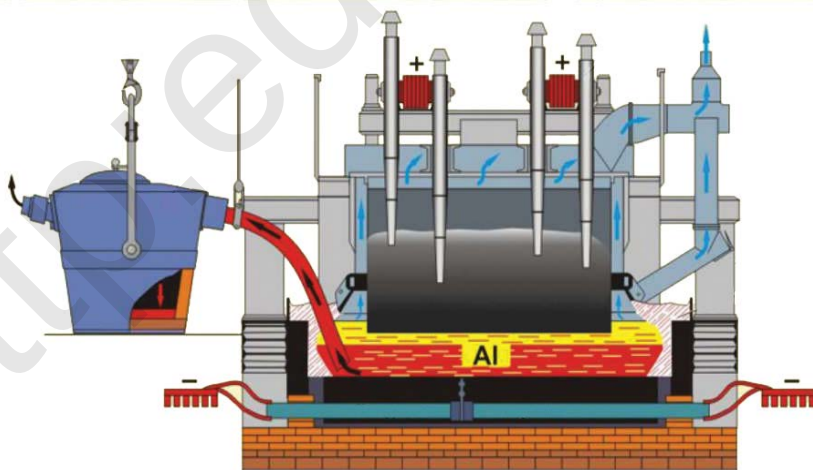
Alyuminiy bulshıq et toqımasında $0,07-2,8 \cdot 10^{-4} \%$, süyek kemiginde $(4-27) \cdot 10^{-4} \%$, qanda $0,39 \text{ mg/l}$ muğdarında boladı. Hár kúni awqat penen $2,45 \text{ mg}$ jeliniwi kerek. Adam organizminde (70 kg) ortasha 61 mg muğdarda boladı.

Алиниwi. Alyuminiydi elektrotermikalıq usılda aladı. Bunda suyıqlandırılğan kriolitde (Na_3AlF_6) erigen alyuminiy oksid elektrolit boladı. Bul suyıqlıqta az ǵana muǵdarda alyuminiy ftoridi qosıladı. Bunday elektrolit elektr tokın jaqsı ótkizedi. Elektroliz $800^\circ\text{C} - 1000^\circ\text{C}$ da alıp barıladı. Suyıqlıqtan $5 - 8$ volt kernewliginde, $80\,000$ amperge shekem tok kúshine iye bolǵan turaqlı tok ótkiziledi. Bunda katodta alyuminiy, anodta kislorod bólinedi, kislorod uglerodtan tayarlangan anod penen reakciyaǵa kirisedi:

“+” Katodta: $\text{Al}^{+3} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}^0$;

“−” Anodta: $2\text{O}^{2-} - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2^0$; $\text{O}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{CO}$.

Sanaatta qollanılatuǵın elektrolizyır polattan tayarlangan bolıp, onıń ishi kómir menen qaplangan, kómir qatlamı teris polyuske tutastırılıp, katod wazıypasın orınlaydı. Suyıqlıqqa joqarıdan túsirilgen qalıń kómir plastinkaları anod wazıypasın atqaradı. Anod waqt ótiwi menen jemirilip baradı, sonıń ushın onı waqtı-waqtı menen almastırılıp turıladı. Elektrolizyır úzliksiz isleydi. Alyuminiy oksid hám elektrolizyırǵa úzliksiz jetkerip beriledi. Hár $2-3$ sutkadan soń payda bolǵan alyuminiydi vakuum járdeminde qalıpke quyıp alınadı. Alınǵan alyuminiy temir, kremniy hám basqa metall tábiyatqa iye bolmaǵan, gaz tárizli aralaspalar penen pataslangan halda



14-súwret. Alyuminiy alıw ushın qollanılatuǵın elektrolizyır.

ushirasadi; keyingi basqishta onı qayta suyıqlandırıp, elektroliz jolı menen tazalap alınadı (14-súwret).

Alyuminiy oksidtiń kriolit (Na_3AlF_6)tiń balqımasındaǵı eritpesi elektrolizlense, alyuminiy alıwda shıǵındı sıpatında fluor hám onıń birikpeleri ajralıp shıǵadı. Bul qorshaǵan ortalıqtı záhárli fluor birikpeleri menen pataslandıradı.

Alyuminiy alıw júdá kóp elektr energiyasın talap etedi: 1 tonna alyuminiy alıw ushın 13 — 17 mın kVt/saat energiya jumsaladı.

BKM elementleri: alyuminiy, dala shpatı, slyuda, aq saz, kaolin, boksit, kriolit, elektrotermikalıq usıl.



Soraw hám tapsırmalar

1. Alyuminiy tábiyatta qanday kóriniste ushırasadı? Ne ushın taza halında ushıraspaydı?
2. Alyuminiy islep shıǵarıw zavodlarında taza ekologiyalıq ortalıqtı jaratıw ushın qanday shara-ilajlardı qollanıw maqsetke muwapıq dep oylaysız?
3. Xojalıqta ushırasatuǵın allyuminiyden tayarlangan buyımlardı bilesiz hám olar qanday maqsetlerde qollanıladı?

26-§.

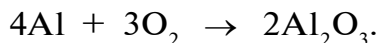
Alyuminiy qásiyetleri

Alyuminiy birqansha aktiv metall bolsa da allyuminiyden tayarlangan buyımlar suw menen reakciyaǵa kirispeydi. Ne ushın?

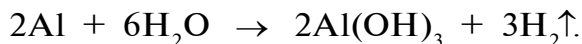
Fizikalıq qásiyetleri. Alyuminiy — gúmis tárizli aq reńli, jeńil metall. Onıń tıǵızlıǵı 2698 kg/m^3 ($2,698 \text{ g/cm}^3$). Balqıw temperaturası $660,5^\circ\text{C}$. Elektr token hám ıssılıqtı júdá jaqsı ótkeredi. Shókkishlenedi. Alyuminiyden jińishke sım yaki qalınlıǵı $0,01 \text{ mm}$ bolǵan júdá hám juqa, folga (alyuminiy qaǵaz) tayarlawǵa boladı. Alyuminiy tiykarında alınǵan hár túrli eritpeler xalıq xojalıǵında bahalı shiyki zat bolıp tabıladı.

Ximiyalıq qásiyeti. Ádettegi temperaturada alyuminiy hawada ózgermeydi, sebebi ol hawada tez oksidlenedi hám onı juqa,

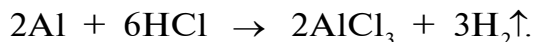
bekkem oksid perdesi suw hám basqa oksidleniw halatınan qorǵap turadı:



Eger oksid perdesi alıp taslansa, alyuminiy suw menen ańsat reakciyaǵa kirisedi, nátiyjede vodorodtı bólinip shıǵaradı:



Alyuminiy qızdırılǵan halda xlorid hám suyıqlandırılǵan sulfat kislotası menen ańsat reakciyaǵa kirisip, vodorod bólinip shıǵadı:



Koncentraciyalangan nitrat kislotası menen ádettegi temperatura da reakciyaǵa kirispeydi. Sonıń ushın, koncentraciyalangan nitrat kislotası alyuminiy ıdıslarda saqlanadı. Suyıqlandırılǵan nitrat kislotası menen reakciyaǵa tómendegishe kirisedi:

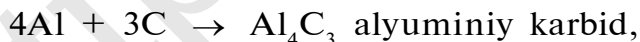
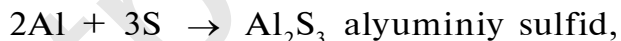


Alyuminiy siltilderdiń suwlı eritpeleri menen ańsat reakciyaǵa kirisip, vodorod bólinip shıǵadı:



$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ — natriy tetragidroksoalyuminat.

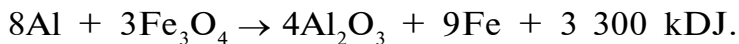
Alyuminiy qızdırılǵanda galogenler, fosfor, kúkirt, azot, uglerod penen reakciyaǵa kirisedi:



Alyuminiy kópshilik metallardıń oksidleri menen de reakciyaǵa kirisedi. Eger alyuminiy hám temir (II, III) oksidlerin aralastırıp, shoqlanıp turǵan sım tiygizilse, júdá kúshli ekzotermiyalıq reakciya júz beredi: (15-súwret):



15-súwret.
Alyuminiy
járdeminde temir
oksidin qálpine
keltiriw.



Reakciya nátiyjesinde aralasma 3500 °C ға shekem qızıp ketedi. Reakciya ónimleri — alyuminiy oksidi hám temir balqıtılğan jaǵ-dayda boladı.

Alyuminiy menen temir qırındısının aralaspası termit dep ataladı hám ayırım jaǵdaylarda metallardı kepserlewde qollanıladı.

• **Alyuminotermiya — metall oksidlerin alyuminiy menen qálpine keltirip, metall alıw usılı.**

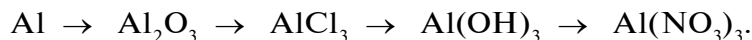
Alyuminotermiyanı rus ilimpazı N.N.Beketov ashqan. Alyuminotermiya metallurgiya sanaatında xrom, marganec, vanadiy, cirkoniy, titan sıyaqlı metallardı olardıń oksidlerinen alıwda qollanıladı.

BKM elementleri: alyuminiy, atom dúzilisi, tábiyatta ushırasıwı, elektrotermiyalıq usılda alyuminiy alıw, fizikalıq qásiyetleri, alyuminotermiya.



Soraw hám tapsırmalar

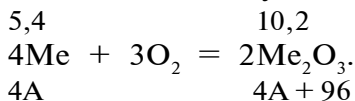
1. Alyuminiydiń qanday tábiyiy birikpelerin bilesiz?
2. Alyuminiy alıwdaǵı elektrolit qanday quramǵa iye?
3. 39 g xrom (III)-oksidin qaytarıw ushın qansha alyuminiy kerek boladı?
4. Alyuminiydiń qollanıw tarawların aytıp berıń.
5. Alyuminiy hám mıs eritpesiniń 10 g ǵa artıqsha muǵdarda xlorid kislota tásir ettirilgende 6,72 l (n.j) vodorod alınğan bolsa, quymanıń % quramın anıqlań.
6. Nemec ilimpazı F. Vyoler 1827-jılı alyuminiydi tómendegi usıl menen alǵan: $\text{AlCl}_3 + 3\text{K} \rightarrow 3\text{KCl} + \text{Al}$. Bul usıl menen 5,4 kg alyuminiy alıw ushın qansha kaliy metalı kerek?
7. Tómendegi ózgerislerdi ámelge asırıwda múmkin bolğan reakciya teńlemelerin jazıń.



Úldegi másele, mısal hám shınıǵıwlar islew

► **1-mısal.** 5,4 g úsh valentli metall hawada qızdırılǵanda 10,2 g usı metaldıń oksidi alınǵan. Qızdırıw ushın qaysı metall alınǵan?

► **Sheshiw.** Reakciya teńlemesin jazıw.



$$\frac{5,4}{4A} = \frac{10,2}{4A+96}$$

$$4A \cdot 10,2 = 5,4(4A + 96)$$

$$40,8A = 21,6A + 518,4$$

$$19,2A = 518,4$$

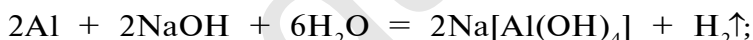
$$A = \frac{518,4}{19,2} = 27.$$

Juwap: $Al = 27$. Alyuminiy.

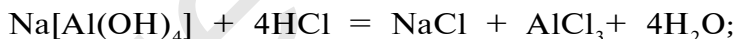
► **2-mısal.** Tómenдеgi ózgerislerdi ámelge asırıw ushın zárúr ximiyalıq reakciya teńlemesin jazıń:

Alyuminiy → tetragidroksoalyuminatnatriy → alyuminiy xlorid → alyuminiy gidroksid → alyuminiy oksid → natriy alyuminat → alyuminiy sulfat.

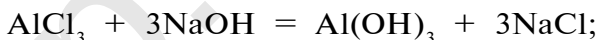
► **Sheshiw.** 1) Alyuminiy → tetrogidroksoalyuminatnatriy:



2) Tetrogidroksoalyuminatnatriy → alyuminiy xlorid:



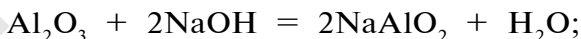
3) Alyuminiy xlorid → alyuminiy gidroksid:



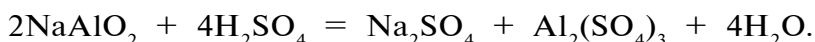
4) Alyuminiy gidroksid → alyuminiy oksid:



5) Alyuminiy oksid → natriy alyuminat:



6) Natriy alyuminat → Alyuminiy sulfat.



► **3-мисал.** Quramında 20 % mıs tutqan alyuminiydiñ 270 gramm eritpesi oyıwshı natriy menen reakciyağa kirisip n.j. da ólshengen qansha kólem vodorodtı payda etedi?

► **Sheshiw.** 1) 270 gramm eritpeni 20 % mıs hám 80 % alyuminiy ekenligi másele shártinen belgili. Oyıwshı natriy menen tek alyuminiy reakciyağa kirisedi.

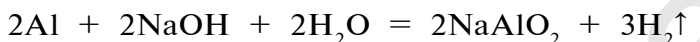
2) Eritpedegi alyuminiydiñ massası:

$$m(\text{Al}) = 270 \cdot 0,8 = 216 \text{ g.}$$

3) 216 gramm Al dan qansha kólem H_2 ?

216

$x\text{ l}$



54

67,2 l

$$\frac{216}{54} = \frac{x}{67,2}; \quad x = \frac{216 \cdot 67,2}{54} = 268,8 \text{ l.}$$

Juwap: 268,8 l H_2 .

► **4-мисал.** Alyuminiy duzı kristallgidratı quramında 51,35 % alyuminiy sulfat duzı boladı. Usı kirstallgidrattıñ formulasın anıqlań.

► **Sheshiw.** 1) Kristallgidrat: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.

Quramında: 51,35 % – $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

100 % – 51,35 % = 48,65 % suw

$M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 342 \text{ g/mol}$

$M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}) = 342 + 18n \text{ g/mol}$

2) 1-usıl.

$$\omega(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \frac{m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)}{m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18n)} \cdot 100 \%$$

$$51,34 = \frac{342}{342 + 18n} \cdot 100$$

$$51,35(342 + 18n) = 342 \cdot 100 \%$$

$$17561,7 + 924,3n = 34200$$

$$924,3n = 16638,3 \quad n = 18.$$

Juwap: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$.

2-usıl. 2) suwdıñ massa úlesi járdeminde de tabıwğa boladı.

$$\omega(\text{H}_2\text{O}) = \frac{18n}{342 + 18n} = 0,4865,$$

$$0,4865(342 + 18n) = 18n, \quad 166,383 + 8,757n = 18n, \\ -9,243n = -166,383(-1).$$

$$n = 18$$

$$\text{Juwap: } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}.$$

3-usul. 2) Kristallgidratda:

Alyuminiy sulfat — 51,35 %, Suw — 48,65 %:

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = \frac{51,35}{342} = 0,15 \quad | \quad 0,15:0,15 = 1,$$

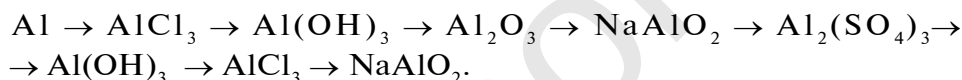
$$\text{H}_2\text{O} = \frac{48,65}{18} = 2,7$$

$$\text{Juwap: } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}.$$



Óz betinshe sheshiw ushın másele hám shınıǵıwlar

1. Tómendegi ózgerislerdi ámelge asırıw ushın zárúr reakciyalar-dıń teńlemelerin jazıń.



2. Alyuminiydiń tábiyyiy birikpesi kaolinniń formulası:

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Kaolin quramında neshe procent alyu-miniy boladı?

27-§.

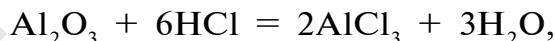
Alyuminiy birikpeleri. Qollanıwı

Rubin, sapfir degen ne? Ol qanday maqsetlerde paydalanıladı?

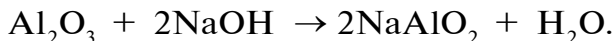
Alyuminiy oksidi. Alyuminiy oksidi Al_2O_3 — aq reńli, joqarı suyıqlanıw temperaturasına iye bolǵan zat. Ol tábiyatta boksit, korund dep atalatuǵın minerallar tárizinde ushırasadı.

Alyuminiy oksidin alıw ushın onıń gidroksidin qızdırıw zá-rúr. $2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

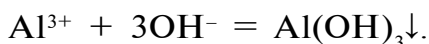
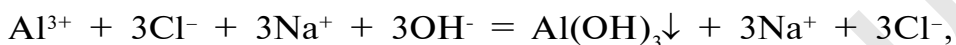
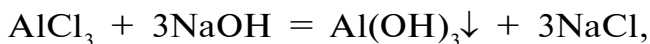
Ximiyalıq qásiyetleri. Alyuminiy oksidi amfoter oksid bolıp, kislotalar hám de siltiller menen reakciyaǵa kirisedi.



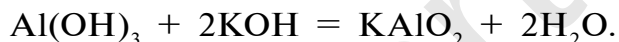
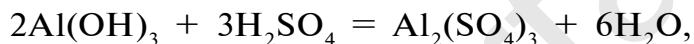
Suwsız siltide bolsa NaAlO_2 ni payda etedi.



Alyuminiy gidroksid. Alyuminiy gidroksid alyuminiydiń suwda eriytuǵın duzları eritpelerine silti eritpeleri tásirini ettirip alınadı.



Alyuminiy gidroksid amfoter qásiyetke iye. Ol kislotalar menen de, silteler menen de reakciyaǵa kirisip, duzlar payda etedi.



Reakciyanıń tolıq hám qısqartılǵan ionlı teńlemelerin jazıń.

Qollanıwı. Alyuminiy hám onıń eritpeleri jeńilligi hám hawa, ıǵallıq tásirine shıdamlı bolǵanlıǵı ushın xalıq xojalıǵında keń qollanıladı. Máselen dyuralyuminiy (95 % Al, 4 % Cu, 0,5 % Mg, 0,5 % Mn) polat sıyaqlı bekkem biraq onnan úsh barabar jeńil.

Alyuminiy eritpeleri raketa, aviaciya, kemesazlıq, temirjol transportı, qurılıs, ásbapsazlıqta qollanıladı. Alyuminiyden teleskop aynaları, elektr tarmaqları sımları, termit, jaqtılandırıwshı raketalar, asqana ıdısları tayarlanadı. Onnan paydalanıp, kóp metallar hám metall emesler alınadı. Alyuminiy untaǵınan temir hám temir buyımların korroziyadan saqlawshı metall boyawı tayarlanadı. Alyuminiy folgadan azıq-awqat sanaatında oraw zatı sıpatında paydalanıladı. Elektrotexnikada kondensatorlar tayarlawda qollanıladı.

Alyuminiy birikpeleri de kóp tarawlarda qollanıladı. Tábiyatta korund formasında ushırasatuǵın alyuminiy oksidinen túrli maqsetlerde paydalanıladı: texnikalıq maqsetler ushın shliflew hám metallardı tegislew ushın qum qayraq; tınıq kristalları — qızıl rubin hám aspan kók safir — qımbat bahalı taslardan zergerlik buyımları tayarlanadı. Rubinlerden lazerler, podshipnikler de tayarlanadı. Saz topıraq alyuminiy alıw ushın qollanı-

ladı. Suwsız alyuminiy xlorid katalizator sıpatında qollanılsa, alyuminiy sulfat qağaz, jelim islep shıǵarıwda, kaliy-alyuminiy ashshı tas $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ jip gezlemelerdi boyawda, medici-nada qollanıladı.

Korund mineralına Cr^{3+} ionı az muǵdarda aralasqan bolsa, qızıl reñli rubin, kobalt, temir, titan ionları aralasqan bolsa kók reñli sapfir, marganec ionlar aralasqan bolsa, sıya kók reñli ametist dep atalıwshı qımbat bahalı taslar tábiyatta ushı-rasadı.

Ribin, sapfir, ametistler hár túrli bezew buyımların tayar-lawda qollanıladı.

BKM elementleri: alyuminiy oksid, alyuminiy girdoksid, amfoter, duralyuminiy, ashshı tas.



Soraw hám tapsırmalar

1. Alyuminiy hám onıń birikpeleriniń qollanıluwı tiykarında keste yamasa súwret tayarlań. Usınıs etken jumısıńızdı túsindiriń.
2. Tómendegi ózgerislerdiń reakciya teńlemelerin jazıń.
3. $Al_2O_3 \rightarrow Al \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow NaAlO_2 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 \rightarrow AlCl_3$
4. $AlCl_3$ duzı eritpesine kúydiriwshı natriy eritpesin áste-aqırın quyıwdı dawam ettirsek qanday ózgerisler payda boladı? Juwa-bıńızdı reakciya teńlemeler jazıw menen túsindiriń.
5. Eki atı joq ıdista reńsiz eritpeler berilgen. Olardan biri NaOH eritpesi, ekinshisi bolsa $AlCl_3$ eritpesi ekenligi anıq. Basqa heshqanday reakciyalardan paydalanbastan qaysı ıdista qaysı zat barlıǵın anıqlań.
6. Úyińizde paydalanıp atırǵan alyuminiyden tayarlangan buyımlar dizimin dúziń hám olardıń fizikalıq qásiyetleri menen sa-lıstırıń. Nege ayırmashılıǵı bar? Sebebin túsindiriń.

28-§.

I topar qosımsha kishi topar metallarınıń periodlıq kestedegi ornı. Atom dúzilisi. Qásiyetleri. Mıs

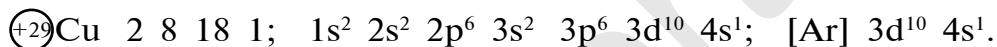
Periodlıq kesteniń I topar qosımsha kishi toparında úsh element — mıs, gúmis hám altın jaylasqan bolıp, bular mıs

kishi toparı elementleri dep de ataladı. Mıs kishi toparında elementlerdiń tártip nomeri artıp bargan sayın metallıq qásiyeti artıp baradı, ximiyalıq aktivligi bolsa kemeyip baradı.

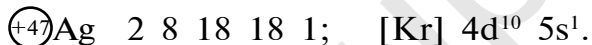
Metallardıń aktivligi qatarında vodorodtan keyin turadı. Sonıń ushın bul metallar suw hám kislotalardan vodorodtı qısıp shıǵara almaydı.

Júdá jaqsı shókkishleniwshi, ásirese, altın júdá jaqsı shókkishlenedi. Elektr togin jaqsı ótkeredi. Elektr ótkiziwshilgi altın, gúmis hám mıs qatarında kemeyip baradı.

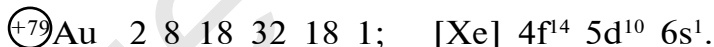
Ximiyalıq elementler periodlıq kestesinde jaylasqan ornı hám atom dúzilisi. Mıs ximiyalıq elementler periodlıq kestesinde 4-period 5-qatar, 1-toparınıń qosımsha kishi toparında jaylasqan bolıp, tártip nomeri 29. Salıstırmalı atom massası 63,546 ǵa teń. Atom dúzilisi



Gúmis ximiyalıq elementler periodlıq kestesinde 5-period, 7-qatar, I toparınıń qosımsha kishi toparında jaylasqan. Tártip nomeri 47. Salıstırmalı atom massası 107, 868. Atom dúzilisi:



Altın ximiyalıq elementler periodlıq kestesinde 6-period, 9-qatar, I toparınıń qosımsha kishi toparında jaylasqan. Tártip nomeri 79. Salıstırmalı atom massası 196,967. Atom dúzilisi:



Mıs, gúmis, altın Ózbekstanda júdá kóp ushırasadı. Mıs qorları boyınsha Ózbekstan dúnyada 10 — 11-orında, altın qorları boyınsha 4-orında, qazıp alıw boyınsha bolsa 7-orında turadı.

Mıs rudaları Almalıqtaǵı Qalmaqqır káninde bolıp, bul ruda Almalıq kán-metallurgiya kombinatında qayta islenedi.

Altın, tiykarınan, oraylıq Qızılqumdaǵı Muruntaw káninde, gúmis kánleri bolsa Nawayı, Namangan wálayatlarında jaylasqan.

Ayırım qásiyetleri hám tábiyatta ushırasıwı

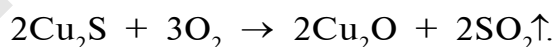
Ximiya- lıq element	Atom radiusı, nm	Tıǵız- lıǵı, g/cm ³	Balıqıw tempera- turası, °C	Jer sharında úlesi, %	Tábiyatta ushırasıwı
Cu	0,128	8,96	1083	0,01	Cu ₂ O — kuprit, Cu ₂ S; mıs jıltıraǵı, xalkozin. CuFeS ₂ — mıs kolchedan. (CuOH) ₂ CO ₃ — malaxit
Ag	0,144	10,5	960,5	10 ⁻⁵	Ag ₂ S — gúmis jıltıraǵı, argentit. Taza halda
Au	0,144	19,3	1063	5 · 10 ⁻⁷	Au — sádep, yaǵnıy tiykarınan taza halda

Mıs. Mıs insanlarga júdá áyyemnen belgili bolǵan metal-lardan biri. Mıstıń qalayı menen payda bolǵan eritpesi — bronza áyyemde hár túrli háykeller, qural-saymanlar, úy-ruw-zıgershilik buyımların tayarlaw ushın qollanıp kelingen.

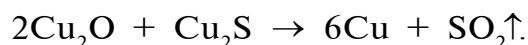
Mıs tábiyatta az muǵdarda ushırasadı. Ol, tiykarınan, birik-peler, geyde taza halda da ushırasadı (14-keste).

Alınıwı. Sanaatta metallardı alıw ushın metall oksidlerin kómir yaki iyis gazı járdeminde qaytadan alınadı.

Mıstı alıw ushın dáslep Cu₂S (mıs jaltıraǵı) rudası jandırı-ladı:



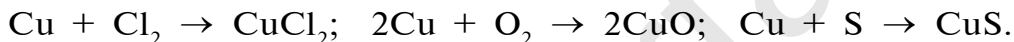
Reakciya nátiyjesinde payda bolǵan (Cu₂O) ónim mıs jıltıraǵı menen óz ara reakciyaǵa kirisip, mıs payda etedi:



Bul usul menen alingan mis quramında Ni, Ag, Au siyaqlı qosımshalar boladı, Taza mis alıw ushın onı elektrolizlenedi. Demek, taza mis alıw ushın sanaatta elektroliz usılınan paydalanıladı. Reakciya nátiyjesinde payda bolgan kúkirt (IV) — oksidi de zárúr ximiyalıq shiyki zat bolıp esaplanadı. Onnan kúkirt hám kúkirttiń basqa birikpelerin alıwda paydalanıladı.

Fizikalıq qásiyetleri. Mis qızıl reńli, qattı elastik qásiyetke iye — bolgan metall bolıp, elektr togin hám ıssılıqtı júdá jaqsı ótkizedi. Ayırım qásiyetleri 14-kestede kórsetilgen.

Ximiyalıq qásiyetleri. Mis passiv metall bolıp, ádettegi sharayatta qurğaq hawada, hátteki kislorodda da oksidlenbeydi. Joqarı temperaturada bolsa kóplegen ápiwayı zatlar menen reakciyağa kirisedi:



Mis metall ıǵal hawada uzaq múddet saqlansa, hawadaǵı kislorod suw puwları hám karbonat angidrid penen reakciyağa kirisip, toyǵın jasıl reńli malaxitti payda etedi. Nátiyjede, mis buyımlarınıń sırtı juqa jasıl perde menen qaplanadı:

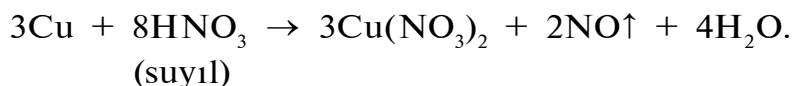
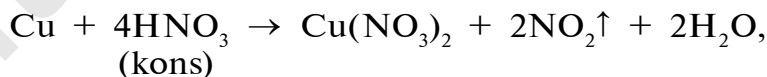


Vodorod, uglerod hám azot penen joqarı temperaturada da reaksiyağa kirispeydi.

Mis metallar aktivlik qatarında vodoroddan keyin jaylasqan. Ol xlorid kislota, suyıltırılğan sulfıt kislotalar menen reakciyağa kirispeydi. Koncentraciayalangan sulfat kislota menen reakciyağa kirisip, kúkirt (IV) — oksidin ajratıp shıǵaradı:



Nitrat kislota menen kislotańıń koncentraciyasına qarap hár túrli reakciyağa kirisedi:



Mıstıń eki valentli birikpeleri.

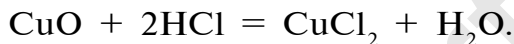
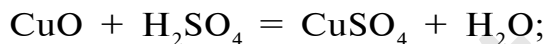
Mıs (II)-oksidi (CuO). Mıs eki oksidi mıs metallın hawada qızdırıp, yamasa mıstıń duzların qızdırıp tarqatıw jolı menen alınadı. Payda bolğan mıs (II) oksid — qara reńli zat:



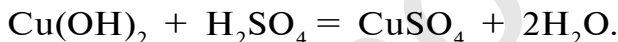
Mıs (II)-oksid qaytarıwshılar menen reakciyağa kirisip, mıs metalın payda etedi:



Ol suwda erimeydi. Kislotalar menen reakciyağa kirisip, duz payda etedi:



Mı (II)-gidroksidi Cu(OH)₂. Suwda erimeytuğın hawa reńli zat bolıp, tiykarlarga tán reakciyalardı payda etedi:



Mıs (II) — gidroksidti alıw ushın, tiykarınan, mıstıń suwda eriytuğın eki valentli duzlarga silti tásir ettiriledi:



Mıs (II) gidroksid qızdırılğanda tarqaladı, nátiyjede, mıs (II) oksid hám suw payda boladı:



Mıstıń duzlarınıń ishinde xalıq xojalıǵında eń áhmiyetlisi, mıs (II) sulfatı bolıp tabıladı.

Mıs (II)-sulfat (CuSO₄). Aq reńli untaq bolıp, onıń kristalgidratı (CuSO₄·5H₂O) mıs kuporosı dep ataladı hám ol kók reńli kristall zat.

Mıs (II)-xlorid (CuCl₂·2H₂O) jasıl, mıs (II)-nitrat (Cu(NO₃)₂·3H₂O) kók reńli zat.

Qollanıwı. Mıs júdá jaqsı elektr ótkiziwshi (gúmisten keyin ekinshi orında bolğanlıǵı sebepli elektrotexnikada hár qıylı elektr simların tayarlawda qollanıladı.

Mıs júdá kóp eritpeler quramına kiredi hám bul eritpeler xalıq xojalıǵında zárúr áhmiyetke iye. Atap aytqanda, alyu-

minomarganecli bronza — Cu (90 %), Al (8,5 — 9,5 %), Mn (1,5 — 2 %), latun — Cu (57 — 60 %), Zn (40 — 43 %), nikelin — Cu (65 — 67 %), Ni (33 — 35 %), Mn (0,4 — 0,6 %), konstantin — Cu (59 %), Ni (40 %), Mn (1 %) hám basqalar (eritpeler temasına qarań).

Mıstıń birikpeleri awıl xojalıǵı eginleriniń zıyankeslerine qarsı qollanılatuǵın ximiyalıq dárilik zatları bolıp tabıladı. Mısalı, mıs kuporası ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) nıń sóndirilgen hák penen aralaspası ósimlik zıyankeslerine qarsı qollanılatuǵın ximiyalıq dárilik zatlarınan biri (pesticid).

Topıraqta mıstıń jetispewshiligi ósimliklerdiń ósiwi, rawajlanıwı hám ónimdarlıǵına ayrıqsha tásir kórsetedi. Ol ósimliklerde payda bolatuǵın fotosintez procesinde qatnasadı. Ósimliklerdiń azottı ózlestiriwinde hám olarǵa uglerod, kraxmal, belok zatların sintez bolıwında zárúr áhmiyetke iye. Sonıń ushın pesticid sıpatında qollanılatuǵın mıs kuporosınan mikrotóǵın tayarlawda da paydalanıladı. Mısalı, mıs kuporası, kaliy xlorid hám mochevinalardıń aralaspası mıs-kaliy-azotlı mikrotóǵınlar. Mıstıń duzları hár túrli boyawlar tayarlawda da qollanıladı.



Soraw hám tapsırmalar

1. Siltili metallardıń atom dúzilisi menen mıstıń atom dúzilisini salıstırıń. Qanday parıqtı kórdińiz?
2. Mıstı xalıq xojalıǵında qollanıw tarawların túsindiriń.
3. Tómendegi ózgerislerdi ámelge asırıw ushın zárúr reakciya teńlemelerin jazıń:
 - a) $\text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$
 - b) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO}$

$$\downarrow$$

$$\text{CuO} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2$$
4. 10 gramm mıs hám mıs (II)-oksid aralaspasın eritiw ushın xlorid kislotanıń 20 % eritpesinen 36,5 gramm sarıplanadı. Dáslepki aralaspı quramındaǵı mıstıń massalıq úlesin esaplań.

29-§.

Gúmis hám altın. Qásiyetleri. Qollanılıwı

Gúmis (Ag). Gúmis insanlarga júdá áyyemnen belgili bahalı metall. Ol jiltıraq, aq reńdegi jumsaq metall bolıp, elektr hám ıssılıqtı jaqsı ótkizedi. Júdá jaqsı shókkishlenedi. Gúmis jumsaq metall bolǵanlıǵı sebepli onıń mıs yamasa cink penen hár túrli qatnastaǵı eritpesi qollanıladı. Yaǵnıy bunday eritpelerden hár qıylı bezew buyımlar, úy-ruwzigershilik ásbapları, gúmis teńgeler tayarlanadı.

Eramızdan aldınǵı IV ásirde Aleksand Makedonskiy bir qatar mámleketlerge júris etip, izli-izinen olardı basıp aladı. Atap aytqanda, Hindstanǵa júrisi waqtında onıń áskerleri arasında asqazan ishek keselligi tarqaladı hám kóplegen áskerler usı kesellikten ólip ketedi. Qızıǵı sonda, kesellik tek ápiwayı áskerler arasında tarqaladı. Basshılar arasında bolsa bul kesellik ushıraspaydı. Nege?

Gúmistiń duzları mikroorganizmlerdi óltiriw qásiyetine iye bolǵanlıǵı sebepli hár túrli dárilik zatlar tayarlanadı. Gúmis ióni (Ag^+) tutqan suw uzaq waqıt buzılmastan saqlanadı.

Gúmis ximiyalıq jaqtan júdá passiv. Kislorod, suw, hátte kislotalar menen de reakciyaǵa kirispeydi. Koncentraciyalangan nitrat kislotada erip, gúmis nitrattı payda etedi:



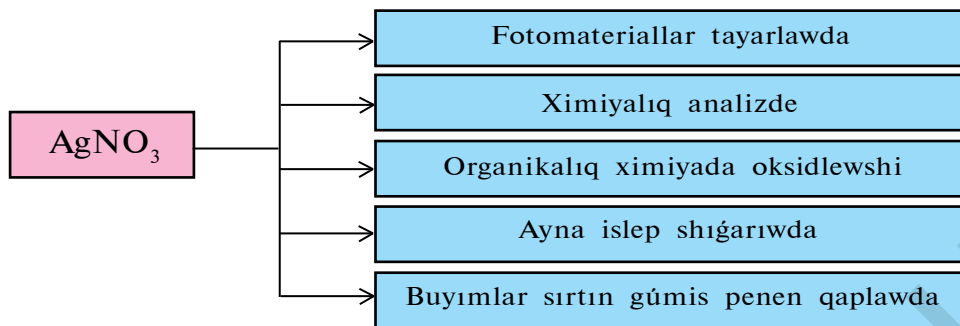
Gúmis nitrat gúmistiń eń kóp qollanılatuǵın birikpeleri bolıp tabıladı. Onnan gúmistiń basqa birikpeleri alınadı, ayna tayarlawda da qollanıladı.

Gúmis nitrat galogenidler ushın reaktiv, yaǵnıy xlorid, bromid, ionidlerdi anıqlawda isletiletuǵın zatlar.

Gúmistiń bromid duzı (AgBr) jaqtılıqtı júdá seziwshi bolǵanlıǵı ushın foto hám kinoplyonkalar tayarlaw da qollanıladı.

Qızdırılǵanda xlor, brom, yod hám kúkirt penen reakciyaǵa kirisedi.

Altın (Au). Altın jumsaq, plastikalıq, sozılıwshı, sarı reńli metall. Massa shkalası boyınsha qattılıǵı 2,5 ga teń.

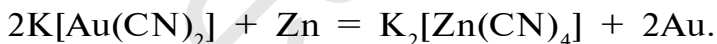


Altınnan qalınlıǵı 0,0002 mm ge shekem bolǵan juqa zer qaǵazlar tayarlaw yamasa 1 g altınnan 3,5 km li júdá jıńışke sım tayarlawǵa boladı. Íssılıq hám elektr tokin jaqsı ótkizedi. Tıǵızlıǵı 19,32 g/sm³. Altın tábiyatta tiykarınan, taza halında (tuwma) ushırasatuǵın metall bolıp, tábiyatta yombi halında júdá az, mayda-mayda halatında qum hám taw jınıslarında shashılıp jaylasqan. Teńiz suwınıń 1m³ da 0,008 g, kletkalarda hám qanda 0,01 — 0,05 mg/kg ushırasadı. Mákke dáni hám pópeginde de altın boladı. Altınnıń rudasınan altındı ajıratıp alıw ushın rudanı juwıw usılınan paydalanıladı.

Sanaatta bolsa tiykarǵı rudadan altınnıń cianidli kompleks duzın ajıratıp alıw, yaǵnıy cianlaw usılınan paydalanıladı:



Payda bolǵan $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2]$ kompleks duzǵa cink tásir ettirilse, ol kompleks duz quramındaǵı altındı qısıp shıǵaradı:



Altınnan tayarlangan zergerlik buyımların kórgensiz. Ol ximiyalıq jaqtan oǵada passiv. Derlik ximiyalıq reakciyalarǵa kirispeydi. Altın tek zer suwı, yaǵnıy nitrat kislota menen xlorid kislotanı 1:3 *mol* qatnasındaǵı aralaspası menen reaksiyaǵa kirisedi:



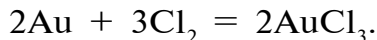
Payda bolǵan AuCl_3 artıqsha alıńǵan xlorid kislota menen birigip, $\text{H}[\text{AuCl}_4]$ quramlı kompleks birikpeni payda etedi:



1- hám 2-reakciyalardı ulıwmalastırıp, tómendegishe jum-waqlawshı reakciyanı jazıw múmkin:



Altın untaqları xlorlı suw yamasa 150°C da xlor menen reakciyağa kirisedi:



Altın bahalı zergerlik metall. Biraq, júdá jumsaq. Sonıń ushın zergerlik hám texnikalıq buyımlar tayarlawda onıń gú-mis yamasa mıs penen payda bolğan eritpelerinen paydalanı-ladı. Mısalı, altınnan tayarlangan buyımğa quyılğan tamğa (proba) usı buyımdağı altınnıń procent muǵdarın bildiredi. 583 probalı degen sóz sol buyımda altın 58,3 % ti quraydı degeni.



Soraw hám tapsırmalar

1. Altın hám gúmis kánleri Ózbekstannıń qaysı aymaǵında jaylas-qan?
2. Altınnıń ózine tán fizikalıq qásiyetlerin aytıń.
3. Ne ushın altın tat baspaydı?
4. Altın aralasqan qumnan qalay altındı ajıratıp alıw múmkin?

30-§.

II topar qosımsha kishi topar elementleriniń periodlıq kestedegi ornı. Atom dúzilisi. Qásiyetleri

Ximiyalıq elementler periodlıq kesteniń II topar qosımsha kishi toparına úsh ximiyalıq element: cink, kadmiy, sınaqlar kiredi. Bulardıń ximiyalıq elementler periodlıq kestesinde jay-lasqan ornı hám atom dúzilisi tómendegi 15-keste kórse-tilgen:

II topar qosımsha kishi toparı, yaǵnıy cink kishi toparı ele-mentleriniń barlıǵınıń sırtqı energetikalıq qabatı 2-den s-elek-tronlar boladı. Olar qálpine keltiriwshiler. Qálpine keltiriw-shilik qásiyeti cinkten sınaqqa qaray kúshsizlenip baradı.

II topar qosimsha kishi topari ximiyaliq elementleri 15-keste.

	Qásiyetleri	Cink Zn	Kadmiy Cd	Sinap Hg
1	Periodliq nomeri	4	5	6
2	Qatar nomeri	5	7	9
3	Topar	II B	II B	II B
4	Tártip nomeri	30	48	80
5	Salıstırmalıq Ar	65,39	112,42	200,59
6	Atom yadrosındağı protonlar sanı	30	48	80
7	Elektronlardıń elektron qabatlarında jaylasıwı	2 8 18 2	2 8 18 18 2	2 8 18 32 18 2
8	Qısqa elektron formulası	[Ar] 3d ¹⁰ 4s ²	[Kr] 4d ¹⁰ 5s ²	[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ²

Zn, Cd hám Hg lardıń ayırım fizikalıq qásiyetleri hám tábiyatta ushırasıwı

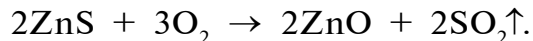
16-keste.

Ximiya- lıq element	Atom radiusı nm	Tıǵız- lıǵı g/cm ³	Balqıw tempera- turası °C	Jer sharın- dağı úlesi	Tabiyatta ushırasıwı
Zn	0,139	7,13	419,5	0,01	ZnCO ₃ — cink shpatı, ZnS — cink aldaması
Cd	0,156	8,65	321,0	10 ⁻⁵	CdS — grinokit, mıs kánlerinde mıs penen
Hg	0,160	13,546	-38,89	10 ⁻⁶	HgS — kinovar

Cink kishi toparı elementleri, tiykarınan, eki valentli bolıp, sınaptıń bir valentli birikpeleri de belgili. Olardıń tártip nomeri artıp barıwı menen metallıq qásiyeti kúsheyip baradı.

Cink rudaları Ózbekstanda Jizdaq, Surxandárya wálayatınıń Ushqulash hám Xondiza kánlerinen qazıp alınadı. Almalıq ruda maydanında mıs, cink rudaları menen birge kadmiy rudaları da ushırasadı.

Алиниwı. Sanaatda cink metallardı alıw ushın tábiyyıy birikpeler — cink aldaması kúydıriledi. Nátiyjede, cink, oksidi alınadı.



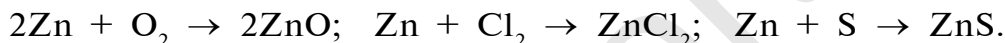
Payda bolğan cink oksidi qálpine keltiriwshilerde qaytarılıp, cink alınadı:



Fizikalıq qásiyetleri. Cink ashıq hawa reńli gúmis sıyaqlı qattı metall (140-bettegi 16-kestege qarań.).

Siz cinktiń hawada oksidlenip, qarawıtıp qalğanın kórgensiz.

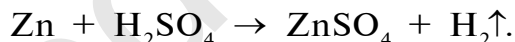
Ximiyalıq qásiyetleri. Cink metalınıń sırtı hawada oksidlenip, juqa oksid perdesin payda etkeni ushın biraz turaqlı. Sonıń ushın da ol joqarı temperaturada ápiwayi zatlar menen reakciyaǵa kirisedi:



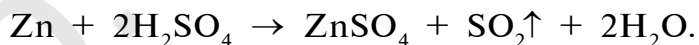
Ádettegi sharayatta cink suw menen reaksiyaǵa kirispeydi. Kislotalar menen reakciyaǵa kirisip, duzlardı payda etedi:



Sulfat hám nitrat kislota menen kislotańıń koncentraciyasına qarap hár qıylı reakciyaǵa kirisedi. Suyılttırılğan sulfat kislota menen bolğan reakciyası tómendegishe:

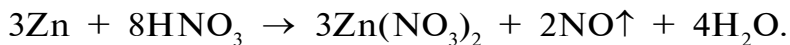


Koncentraciyalangan H_2SO_4 penen reakciyaǵa kiriskende kislotańıń koncentraciyasına qarap H_2S , S , SO_2 ler payda boladı:

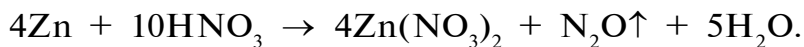


(konc)

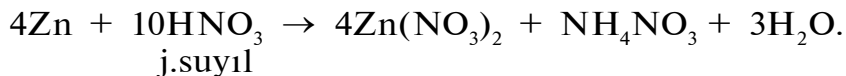
Nitrat kislota menen cink reakciyaǵa kiriskende vodorod payda bolmaydı. Kislotańıń koncentraciyasın qarap reakciya tómendegishe payda boladı:



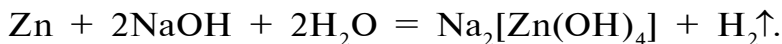
konc



suyıl



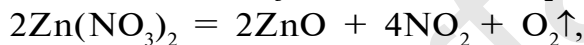
Cink amfoter metall bolğanlıǵı sebepli silteler menen de reaksiyaǵa kirisedi:



$\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ usı formula Na_2ZnO_2 — natriy cinkit duzınıń suwdaǵı kompleks duz halatındaǵı kórinisi.

Oksidler. ZnO — aq reńli zat bolıp, onı alıw ushın tómendeǵı ximiyalıq reaksiyalardan paydalanamız:

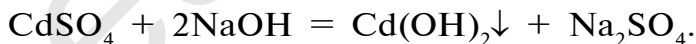
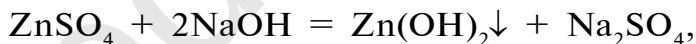
1. Kislorod penen qızdırıw yamasa tábiyy birikpeleri ZnS ti hawada kúydiriw.



Cink (II)-okcidi amfoter oksid bolıp, ol kislotalarda da, siltelerde de erip, duz payda qıladı:



Cink kishi toparı elementleriniń gidroksidleri suwda erimeydi. Olardı alıw ushın suwda eriytuǵın duzlarına silti tásir ettirip alınadı:

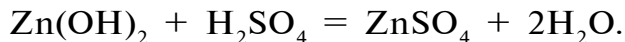


$\text{Hg}(\text{OH})_2$ — júdá turaqsız (joqarıda bayan etilgen).

$\text{Cd}(\text{OH})_2$ — tiykarlıq qásiyetine iye.

$\text{Zn}(\text{OH})_2$ — cink hám cink oksidi sıyaqlı amfoter qásiyetke iye.

Cink gidroksidi kislotalar menen reaksiyaǵa kirisip, duzlardı payda etedi:



Payda bolğan cink sulfat duzı cink kuporası — $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, yaǵnıy kristallgidrat túrinde alınadı. $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ duzı cinktiń eń áhmiyetli birikpelerinen biri bolıp, kóp maqsetlerde qollanıladı.

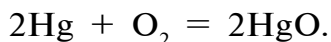
Cink gidroksidi joqarıda aytıp ótilgenindey, amfoter qásiyetke iye bolğanlıǵınan siltiller menen de reakciyaǵa kirisedi hám cinkitlerdi payda etedi:



Синап. Синап ádettegi sharayatta suyıq halda ushırasatuǵın metall. Ol gúmis sıyaqlı jıltıraq bolıp, elektr hám ıssılıqtı jaqsı ótkeredi. Sınaplı termometr hám barometrlerdi kórgen bolsańız kerek.

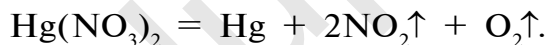
Синап puwları oǵada záhárli. Onıń puwları adamdı óltiredi!

Ádettegi sharayatta hawadaǵı kislorod hám basqa zatlar menen reakciyaǵa kirispeydi. Biraq sinap qaynaw temperatura-sına jaqın temperaturada (357,25 °C) kislorod penen reakciyaǵa kirisedi:



Синап kislorod penen birigip, eki túrli oksid: qara reńli sinap (I) — oksid Hg_2O ni hám qızıl (maydalanǵan halatta sarı) reńli sinap (II) — oksid HgO ni payda etedi.

Синап (II) — oksid sinaptıń basqa zárúr bolǵan birikpelerin alıw ushın shiyki zat bolıp esaplanadı. Синап (II) — nitrat duzın qızdırıw jolı menen sinap alınadı:



Синaptıń suwda eriwshi duzlarına silti tásir ettirip te alıw múmkin. Bunda, eń dáslep úyrengenimizdey, sinaptıń (II) — gidroksidi payda bolıwı kerek edi. Biraq, sinaptıń (II) — gidroksidi ózgeriwshi birikpe bolǵanlıǵı sebepli HgO payda boladı.



Синап nitrat suyılttırılǵан nitrat kislotaga sinap tásir ettiriw jolı menen alınadı:



Синап hám onıń birikpeleri záhárli. Onıń menen islegende júdá abaylı bolıwı zárúr.

Qollanıwı. Cink metalı korroziyaǵa shıdamlı bolǵanlıǵı ushın temir buyımlar sırtın qaplaw ushın qollanıladı. Hár túrli ólshemdegi cinklengen temirler tayarlawda cink zárúr

áhmíyetke iye. Cink hár qıylı eritpeler hám de galvanikalıq elementler tayarlawda da qollanıladı.

Cink kuporosi ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) nıń ammofos ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$) penen aralaspası cinkli mikrotógin sıpatında awıl xojalıǵında qollanıladı. Tiri organizmlerde cink elementiniń jetispewshiligi hár túrli keselliklerdi keltirip shıǵaradı.

ZnCl_2 metallardı kepserlewde qollanıladı. ZnS dı BaSO_4 penen aralaspası aq reńli boyawlar tayarlawda zárúr áhmíyetke iye.

CdS den hár qıylı sarı reńli boyawlar alınadı. CdS hám BaSO_4 aralaspası **kadmopon** dep ataladı hám ol lak — boyaw sanaatında qollanıladı.

Sınap hám onıń birikpelerinen hár qıylı dáriler tayarlanadı. Sınap ózinde hár túrli metallardı eritedi. Metallardıń sınaptaǵı eritpesi **amalgamalar** dep ataladı. Amalgamalar metallurgiyada, medicinada qollanıladı.



Soraw hám tapsırmalar

1. Tómendegi ózgerislerdi ámelge asırıw ushın reakciya teńlemele-
rin jazıń:
a) $\text{ZnCO}_3 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}$,
b) $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}$.
2. Cinktiń amfoter metall ekenligin dálillewshi reakciya teńleme-
lerin jazıń.
3. Cink metall hám birikpelerdi qollanıw tarawların aytıń.
4. 1,12 litr (n.j.da ólshengen) vodorod gazin alıw ushın qansha
cink hám 20 % li qansha xlorid kislota eritpesi kerek?
5. ZnCl_2 duzın keminde 5 qıylı usıl menen payda etiń. Zárúr
reakciya teńlemelerin jazıń.

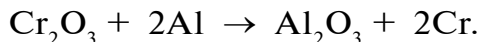
31-§.

Xrom. Periodlıq kestedegi ornı.
Atom dúzilisi hám ayırım qásiyetleri

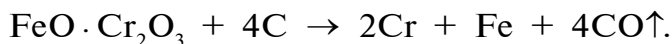
17-keste.

№	Qásiyetleri	
1	Period nomeri	4
2	Qatar nomeri	4
3	Topar	VI B
4	Tártip nomeri	24
5	Atomınıń dúzilisi	+24 2 8 13 1; 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 3d ⁵ 4s ¹ [Ar] 3d ⁵ 4s ¹
6	Salıstırmalı atom massası	51,996
7	Atom yadrosındaǵı proton	24
8	Tıǵızlıǵı	7,19 g/cm ³
9	Balqıw temperaturası	1 890 °C
10	Qaynaw temperaturası	2 680 °C
11	Jer qabıǵındaǵı úlesi	0,02 %
12	Tábiyatta ushırasıwı	FeO·Cr ₂ O ₃ , (Fe(CrO ₂) ₂)— xromlı temir tas
13	Oylap tabılǵan	1797 y. L.Voklen
14	Turaqlı oksidleniw dárejesi	0; +2; +3; +6

Alınıwı. Taza xromdı alıw ushın xrom (III) — oksidi alyuminiy metall menen qálpine keltiriledi. Metallardı onıń birikpelerinen alyuminiy járdeminde qálpine keltirip alıw **alyumino-termiya** delinedi:



Xromlı temirtas koks penen qálpine keltirilse, xrom hám temir aralaspası alınadı:

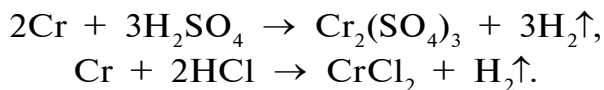


Xromnıń duzların elektrolizlew jolı menen de xrom alınadı.

Fizikalıq qásiyetleri. Xrom gúmis sıyaqlı aq reńli jıldıraq, ıssılıqtı hám elektrdi jaqsı ótkizetuǵın metall. 17-kestege qarań.

Ximiyalıq qásiyetleri. Xromnıń sırtı juqa oksid perde menen qaplanganlıǵı sebepli ximiyalıq jaqtan birqansha turaqlı. Hátte kislotalar menen de qıyınshılıq penen reakciyaǵa kirisedi.

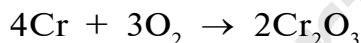
Suyılttırılǵan sulfat hám xlorid kislotalar menen qızdırılǵanda reakciyaǵa kirisedi:



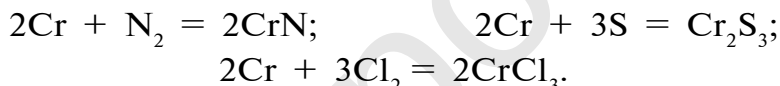
Bul reakciyada xlorid kislota artıqsha alınsa, CrCl_3 duzı payda boladı.

Koncentraciyalangan nitrat kislotalar menen reakciyaǵa kiriseydi.

Joqarı temperaturada maydalangan xrom kislorod penen reakciyaǵa kirisip, xrom (III) — oksidin payda etedi:



Soday-aq, joqarı temperaturada xrom bir qatar ápiwayı zatlar menen de reakciyaǵa kirisedi:



Qızdırılǵan xrom suw puwları menen reakciyaǵa kirisedi:



Qollanıwı. Korroziyaǵa shıdamlı bolǵanlıǵı sebepli metall buyımlar sırtı xrom menen qaplanadı. Temirge hár túrli qatnaslarda xrom qosıp hár qıylı qásiyetlerge iye bolǵan joqarı sıpatlı polatlar alınadı. Mısalı, 12 % xrom qosılǵan polat tat baspaytuǵın polat delinedi hám ol medicinada hár qıylı ásbap-úskeneler tayarlawada qollanıladı.



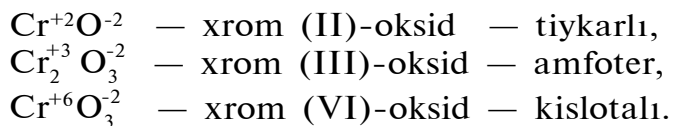
Soraw hám tapsırmaqlar

1. Xromnıń ximiyalıq elementler periodlıq kestedegi ornı hám atom dúzilisi haqqında nelerdi bilesiz?
2. Ne ushın xrom korroziyaǵa shıdamlı?
3. Xromnıń ximiyalıq qásiyetlerin kórsetiwshi reakciya teńlemelerin jazıń.
4. 0,1 mol xrom sulfat kislota menen tolıq reakciyaǵa kirisip, neshe litr vodorodtı qısıp shıǵaradı hám bunda qansha duz payda boladı?

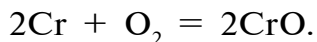
32-§.

**Xromniń II, III, VI valentli birikpeleri
hám qásiyetleri**

Xrom óziniń +2, +3, +6 oksidleniw dárejelerinde turaqlı birikpelerdi payda etedi:



Xrom (II)-oksidi tiykarlı oksid bolıp, qara reńli untaq. Xrom (II)-oksidin alıw ushın xromniń sınaplı amalgaması hawada oksidlendiriledi:



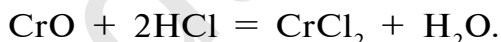
Laboratoriyada tómendegi usıl menen alıw mümkin:



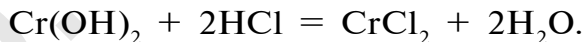
CrO hawada 100 °C dan joqarı temperaturada qızdırılса, oksid-lenip, xrom (III) — oksidge aylanadı:



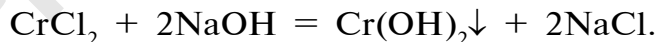
Kislotalar menen reaksiyağa kirisip, xromniń eki valentli duzların payda etedi:



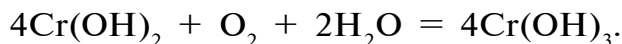
Xrom (II) — oksidine xrom (II) — gidroksid say kelip, ol hám kislotalar menen reaksiyağa kirisedi hám de duz hám suw payda etedi.



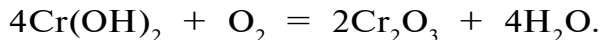
Cr(OH)₂ ni alıw ushın xromniń eki valentli duzlarına silti tásir ettiriledi. Nátiyjede, sarı reńli shókpe Cr(OH)₂ payda etedi:



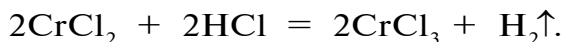
Xromniń eki valentli birikpeleri turaqsız. Hawa kislorodı qatnasında oksidlenip, xromniń úsh valentli birikpelerin payda etedi:



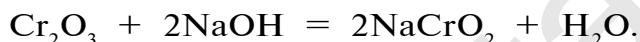
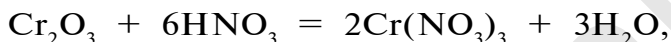
$\text{Cr}(\text{OH})_2$ qızdırılğanda, xrom (III) — oksidin payda etedi:



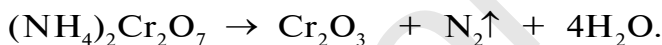
Cr^{+2} oksidleniw dárejesindeki xromnıń birikpeleri qálpine keltiriwshiler. Olar ańsat oksidlenip, Cr^{+3} li birikpelerge aylanadı:



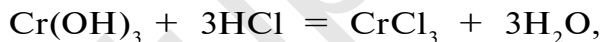
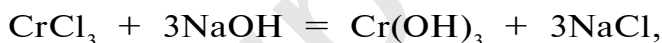
Xrom (III)-oksid amfoter qásiyetine iye bolğan ózgermeytuğın birikpe. Ol jasıl reńli untaq. Kislotalar menen de, silti-ler menen de reaksiyağa kirisip, duzlar payda etedi:



Xrom (III)-oksid laboratoriya sharayatında ammoniy dixromattı qızdırıp alınadı:



Xrom (III)-gidroksidi de amfoter qásiyetke iye. Xromnıń úsh valentli duzlarğa siltili tásir ettirilip alınadı:

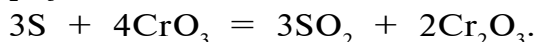


Cr^{+3} oksidleniw dárejesindeki xromnıń birikpeleri de oksidlewshi, de qálpine keltiriwshide bolıp tabıladı.

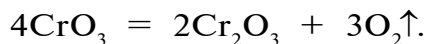
Xromnıń úsh valentli birikpelerinen bolğan xromlı ashıwtaslar kópshilik sanaatında terilerdi háklew ushın qollanıladı. Xromlı ashıwtaslarğa kaliy xromlı ashıwtas — $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, ammoniy xromlı ashıwtas — $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ lar mısál bola aladı hám olar sulfatlı qos duzlar bolıp esaplanadı.

Xrom (VI)-oksid — kislotalı oksid. Toyğın qızıl reńli kristall zat. Silti-ler menen reaksiyağa kirisip, natriy xromat duzın payda etedi: $\text{CrO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

CrO_3 kúshli oksidlewshi. Ápiwayı hám quramalı zatlardı oksidlep, ózi Cr_2O_3 ge shekem qaytarıladı:



Joqarı temperaturada tarqalıp, Cr_2O_3 di payda etedi:



CrO_3 di laboratoriya sharayatında kaliy dixromatqa ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) koncentraciyalangan sulfat kislota tásir ettirip alınadı:



Xrom (VI)-oksid suw menen ańsat reakciyaǵa kirisedi:



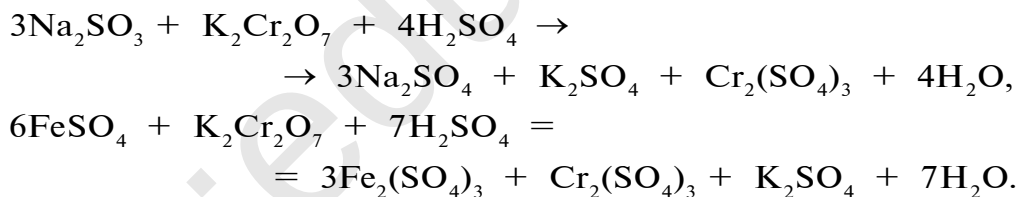
Demek, xrom (VI)-oksidine eki túrli kislota tuwrı keledi: H_2CrO_4 — xromat kislota, $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — dixromat kislota.

Xromat kislota (H_2CrO_4) ózgeriwshi, tek suyılıtırılǵan eritpe halında ushırasadı.

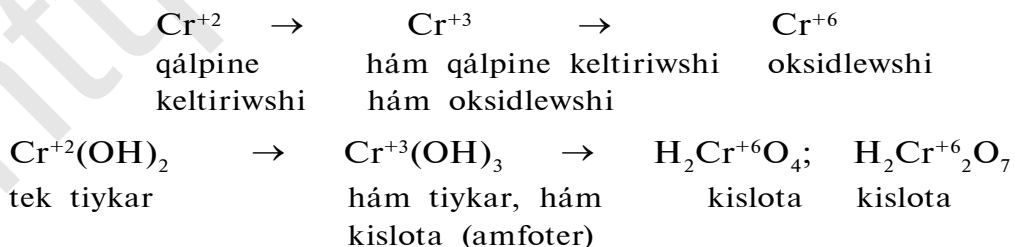
Xromat kislotanıń duzları xromatlar delinedi hám olar sarı reńde boladı. Dixromat kislota duzları dixromatlar delinip, toǵın sarı reńli boladı.

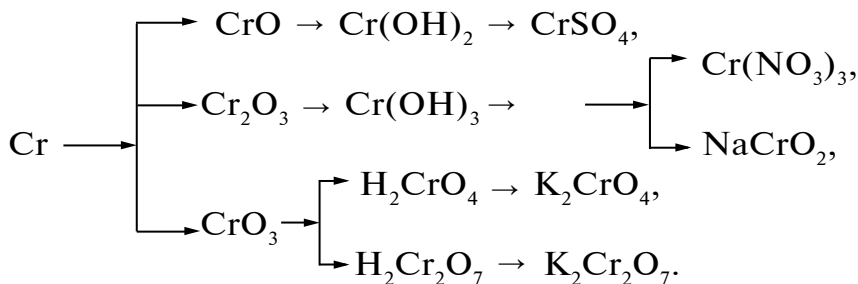
Xromat hám dixromat kislotaların natriyli, kaliyli hám ammoniyli duzları turaqlı hám suwda jaqsı eriydi.

Bul duzlar kúshli oksidlewshiler. Sonıń ushın olardıń kislotalı ortalıqtaǵı eritpesi hár túrli zatları oksidlewde paydalanıladı:



Cr^{+6} oksidleniw dárejesindegi xromnıń birikpeleri kúshli oksidlewshiler bolıp, ańsat qálpine keltiriledi hám Cr^{+3} li birikpelerge aylanadı.

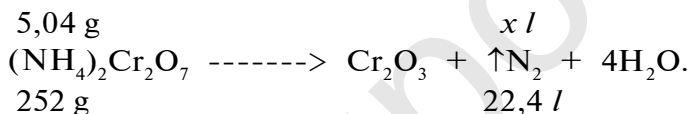




Úlgidegi mısal, másele hám shınıǵıwlar

► **1-mısal.** $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dúzınan laboratoriya sharayatında «jasalma vulkan» dep atalıwshı qızıqlı tájiriybeni ámelge asırıwǵa boladı. Bul tájiriybe ushın 5,04 g ammoniy dixromat alınǵan bolsa, n.j. da ólshengen qansha kólem hám qanday gaz payda boladı?

► **Sheshiw.** 1) reakciya teńlemesin jazıw.



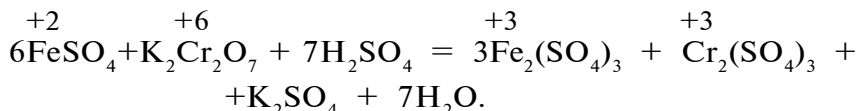
$$\frac{5,04}{252} = \frac{x}{22,4}$$

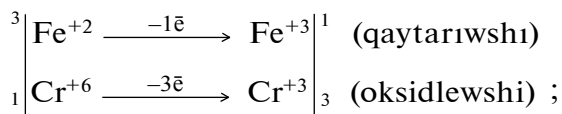
$$x = \frac{5,04 \cdot 22,4}{252} = 0,448 \text{ l}.$$

Juwap: 0,448 l azot payda boladı.

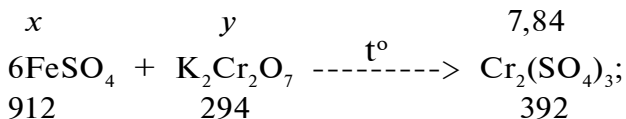
► **2-mısal.** Temir (II)-sulfat dúzın oksidlew ushın kislotalı ortalıqta kaliy dixromatdan paydalanamız. Usı ximiyalıq procestiń reakciya teńlemesin jazıń. Teńlemenı oksidleniw-qaytarılıw boyınsha túsindiriń, teńleń. 7,84 g xrom (III) — sulfat alıw ushın qansha temir (II) sulfat hám qansha kaliy dixromat kerek?

► **Sheshiw.** 1) reakciya teńlemesin jazıw hám teńlew.





2) joqaridağı teñleme tiykarınd 7,84 g xrom (III)-sulfat alıw ushın qansha temir (II)-sulfat hám kaliy dixromat kerek?



a) FeSO_4 niñ massasın tabıw.

$$\frac{x}{912} = \frac{7,84}{392}; \quad x = \frac{912 \cdot 7,84}{392} = 18,24 \text{ g};$$

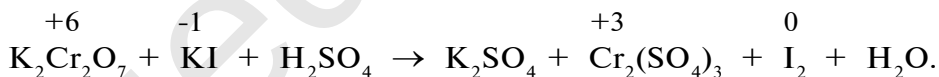
b) qansha kaliy dixromat kerek?

$$\frac{y}{294} = \frac{7,84}{392}; \quad y = \frac{294 \cdot 7,84}{392} = 5,88 \text{ g}.$$

Juwap: 18,24 g FeSO_4 , 5,88 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

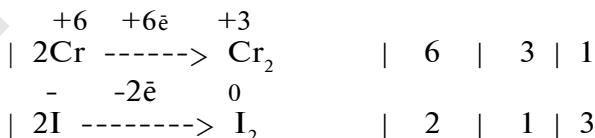
► **3-mısal.** Tómenдеgi oksidleniw-qaytarılıw reakciyasın teñleñ.
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
 Oksidlewshi hám qálpine keltiriwshi elementti, zattı anıqlañ.

► **Sheshiw.** Ximiyalıq reakciya teñlemesin jazıp alamız. Oksidleniw dárejesi ózgergen elementlerdi anıqlaymız.



Ximiyalıq reakciyağa kirisip atırğan kaliydi xromatdağı xromdı oksidleniw dárejesi +6 dan +3 ge ózgeredi. Nátiyjede, 3 elektron qabıl etip oksidlewshi wazıypasın ótedi. Demek, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ oksidlewshi.

Reakciyada qatnasatuğın kaliy yodidtağı yod bolsa elektron berip, -1 den 0 ge ótti. Demek, KI — qálpine keltiriwshi.





Juwap: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ – oksidlewshi, KI — qaytarıwshı.



Soraw hám tapsırmalar

1. Xromnıń II, III, VI valentli oksidleri, gidroksidlerdiń formula-ların jazıń.
2. Tómendegi ózgerislerdi ámelge asırıw ushın zárúr reakciya teńlemelerin jazıń:
 - a) $\text{Cr} \rightarrow \text{CrO} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3$,
 - b) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3$.
3. Natriy xromat (Na_2CrO_4) bariydiń suwda eriytuǵın duzları menen reakciyaǵa kirisip, sarı reńli shókpe (BaCrO_4) payda etedi. Usı reakciyanıń molekulyar hám ionlı teńlemelerin ja-zıń.
4. Xromnıń úsh valentli oksidi, gidroksidi amfoterlik qásiyetke iye ekenligin bilesiz. Cr_2O_3 hám $\text{Cr}(\text{OH})_3$ lardıń amfoter ekenligin reakciya teńlemelerin jazıw menen túsindiriń.
5. Tómendegi ximiyalıq reakciyanıń teńlemesin teńleń: Qaysı zat oksidlewshi? Ne ushın?



33-§.

Marganec. Periodlıq kestedegi ornı.

Atom dúzilisi. Ayırım qásiyetleri

18-keste.

№	Qásiyetleri	
1	Period nomeri	4
2	Qatar nomeri	4
3	Topar	VII B
4	Tártip nomeri	25
5	Atomnıń dúzilisi	+25 2 8 13 2; $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $3d^5$ $4s^2$ [Ar] $3d^5$ $4s^2$
6	Salıstırmalı atom massası	54,938
7	Atom yadrosındaǵı proton	25

8	Tıgızlığı, g/cm ³	7,44
9	Suyıqlanıw temperaturası, °C	1 244
10	Qaynaw temperaturası, °C	2 080
11	Jer qabıgındağı úlesi, %	0,1
12	Tábiyatta ushırasıwı	MnO ₂ — pirolıyuzıt, Mn ₃ O ₄ — gausmanıt, Mn ₂ O ₃ — braunit
13	Ashıldı	1774-jıl. K.Sheyele
14	Turaqlı oksidleniw dárejesi	0; +2; +4; +7

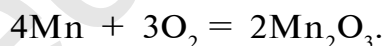
Alınıwı. Marganec oksidin elektr pechlerinde kremniy menen qaytarıp, marganec alınadı (alyuminotermiya usılı menen de alınadı):

$Mn_3O_4 + 2Si \rightarrow 3Mn + 2SiO_2$ ($3Mn_3O_4 + 8Al \rightarrow 9Mn + 4Al_2O_3$)
MnSO₄ duzı eritpesiniń elektroliz jolı menen de marganec alıw mǘmkin.

Fizikalıq qásiyetleri. Marganec gǘmis sıyaqlı, aq reńli, qattı metall (18-kestedege qarań).

Ximiyalıq qásiyetleri. Marganec metallınıń sırtı juqa oksid perde (Mn₂O₃) menen qaplangan halda bolǵanlıđı sebepli, hátte, qızdırlıǵanda da hawada oksidlenbeydi.

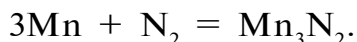
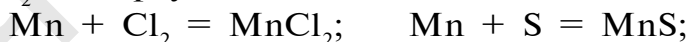
Marganec qızdırlıǵanda bir qatar ximiyalıq reakciyalargá kirisedi. Kislorod penen temperaturanıń ózgeriwine qarap MnO, MnO₂, Mn₂O₃, Mn₃O₄ larnı payda etedi:



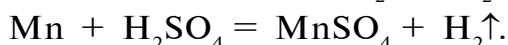
Suw menen qızdırlıǵanda tez reakciyagá kirisedi:



Galogenler, kúkirrt, azot penen de reakciyagá kirisip, MnCl₂, MnS, Mn₃N₂ lerdı payda etedi:



Suyılttırılǵan kislotalar menen reakciyagá kirisip vodorodtı qısıp shıǵadı: $Mn + 2HCl = MnCl_2 + H_2\uparrow,$



Koncentraciyalangan sulfat ham nitrat kislota menen reaksiyaga kiriskende, vodorod emes, SO_2 yaki NO_2 ni payda etedi:



BKM elementleri: manganec, pirolyuzit, gausmanit, brounit, K.Sheelee, manganectiñ ximiyaliq qasiyetleri.

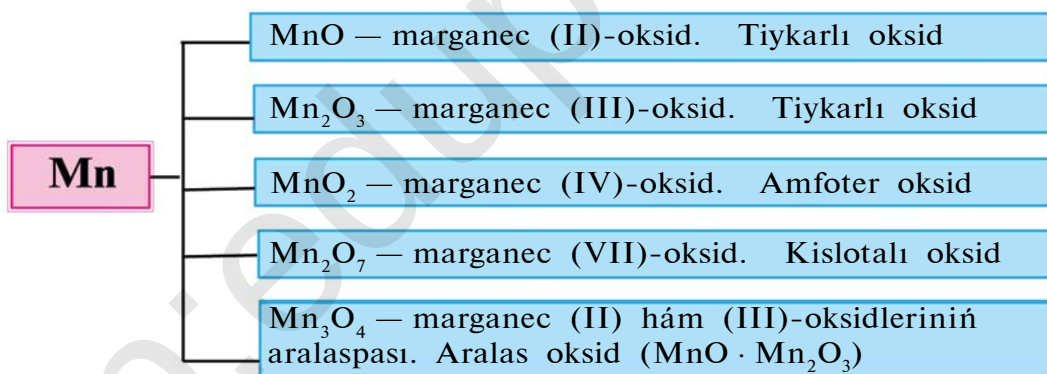


Soraw ham tapsirmalar

1. Ne ushin manganec hawada qizdirilganda da oksidlenbeydi?
2. Manganecti taza kislorod ham suw menen oz ara reaksiya teñlemesin jazıñ.
3. Manganecti kislotalar menen oz ara reaksiyaga kirisiwin túsindiriñ. Reaksiya teñlemelerin jazıñ.

Manganectiñ birikpeleri ham olardıñ qollanılıwı

Birikpeleri. Manganestiñ 5 túrli oksidi belgili.



Ámeliyatta manganectiñ (IV) — oksidi (kúshli oksidlewshi) ham Mn_2O_7 oksidine saykes keliwshi duzları kóp qollanıladi.

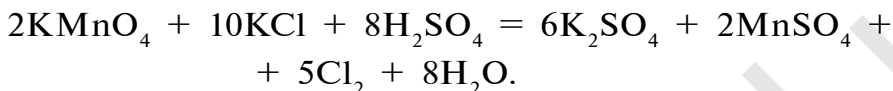
Mn_2O_7 manganec (VII)-oksidı may sıyaqlı suyıqlıq. Onı alıw ushin kaliy permanganatqa sulfat kislota tásir ettiriledi. Nátiy-jede, payda bolgan Mn_2O_7 qizdirilganda, MnO_2 ham O_2 ge tarqalıp ketedi:



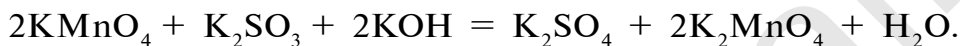


KMnO₄ — kaliy permanganat. Kaliy permanganat — toygʻin qizil reʼnli kristall zat bolip, suwda jüdä jaqsı eriydi. Medicinada qollaniladı. Kúshli oksidlewshilik qásiyetke iye. Onıń oksidlewshilik qásiyeti eritpeniń ortalıgına qarap hár túrli boladı:

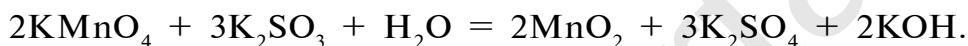
Kislotalı ortalıqta:



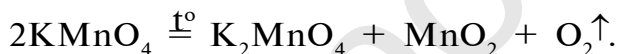
Siltılı ortalıqta:



Neytral ortalıqta:

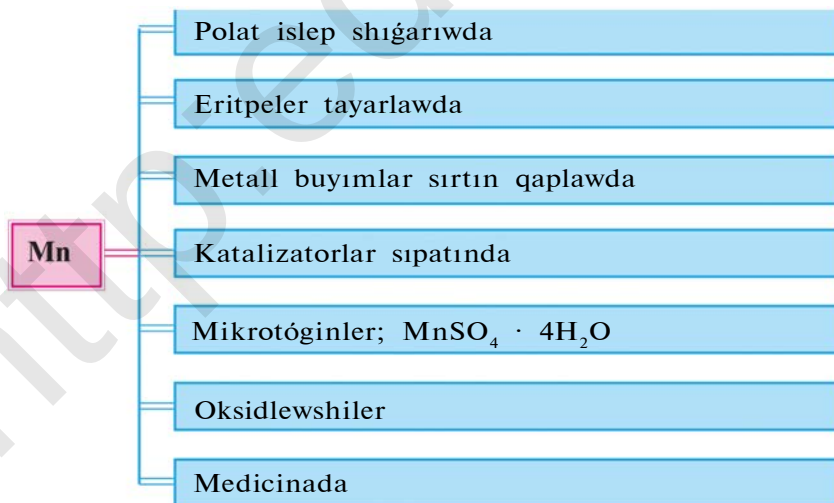


Kaliy permanganat qızdırılğanda tarqaladı hám bul usıdan laboratoriyada kislorod alıw maqsetinde paydalanıladı:



Marganec (VII) — oksidine say keliwshi permanganat kislota (HMnO₄) kúshli kislota bolip, ózgermeli hám ol suwda ańsat tarqalıp ketedi.

Qollanılıwı. Marganec hám onıń birikpeleriniń xalıq xojalıgında qollanılıwı:





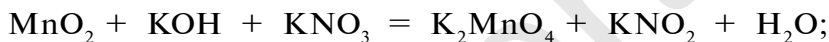
Soraw hám tapsırmalar

1. Marganecti ximiyalıq elementler periodlıq kestedgi ornı hám atom dúzilisine qaray sıpatlap berıń.
2. Marganec oksidleri qanday qásiyetlerge iye?
3. Marganec oksidlerinen biriniń quramında 50,5 % kislorod boladı. Usı oksidtiń formulasın anıqlań.

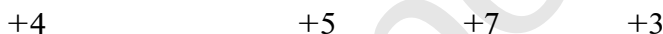
Úlgidegi mısál, másele hám shınıǵıwlar

► **1-mısál.** Marganec (IV)-oksidı kaliy gidroksid penen kaliy nitrat qatnasında qızdırılǵanda oksidlenip, HMnO_4 kislotasınıń dúzin payda etedi. Usı reaksiyanıń teńlemesin jazıń hám elektron balans usılı járdeminde teńleń.

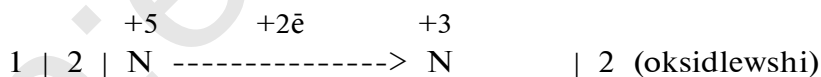
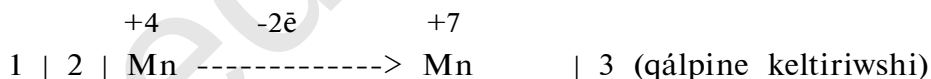
► **Sheshiw.** 1) reaksiya teńlemesin jazıw.



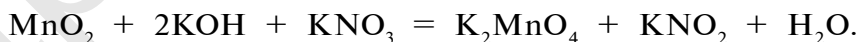
2) oksidleniw dárejesei ózgergen elementlerdi anıqlaw.



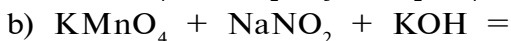
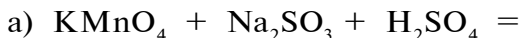
3) demek: MnO_2 de marganectiń oksidleniw dárejesei +4 den +7 ge ózgergen, yaǵnıy 3 elektron bergen. KNO_3 de bolsa azottıń oksidleniw dárejesei +5 den +3 ge ózgergen, yaǵnıy 2 elektron alǵan.



4) teńlemege koefficientler qoyıw.



► **2-mısál.** K_2MnO_4 oksidlewshilik qásiyeti eritpeniń ortalıqqa baylanıslı halda hár túrli boladı (temaǵa itibar berıń). Tómendegi reaksiyalardıń teńlemelerin elektron balans usılıda teńleń.

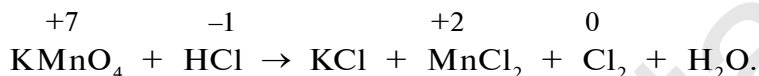




► **3-мисал.** FeSO_4 duzınan qalay etip $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ duzın alıw mǔmkin? Zárúr reakciya teńlemesın jazıń hám teńlemenı oksidleniw-qálpine keltiriw reakciyası ekenligin dálilleń. Teńlemenı elektron balans úlesi járdeminde teńleń.

► **4-мисал.** Калий перманганатқа хлорид кislota tásir ettirip хлор alınadı. Usı reakciyanıń teńlemesın elektron balans usılda teńleń.

► **Sheshiw.** 1) reakciyanıń teńlemesın jazıp oksidleniw dárejesi ózgergen elementlerdi anıqlaymız.



2) oksidleniw dárejesi ózgergen elementlerdegi elektronlardıń ózgerisin sxematikalıq tiykarda jazıp alamız hám oksidlewshi, qálpine keltiriwshi elementlerdi anıqlaymız.



3) elementlerdi alğan hám bergen elektronların teń bóliwi kerék. Bunıń ushın:



a — oksidleniw dárejesi ózgergen elementlerdiń bergen hám alğan elektronlar sanı.

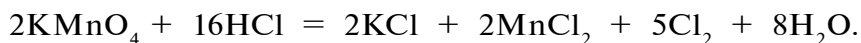
b — alğan hám bergen elektron sanları ushın ulıwmalıq maxraj.

c — coefficientler.

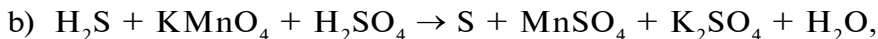
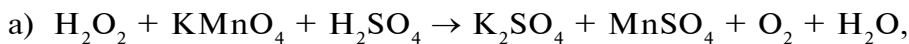
Túsinik: Eki marganec hár biri besewden 10 elektron aladı, bes хлор hár biri ekewden 10 elektron beredi.

4) dáslepki teńlemege tabılğan coefficientlerdi qoyamız.

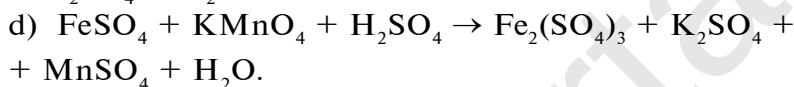
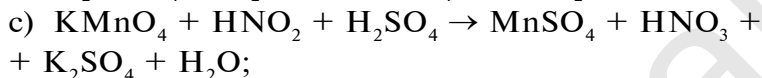
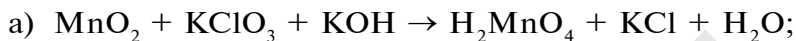
5) teńlemege joqarıda anıqlanğan coefficientler tiykarında teńlesiwdi juwmaqlaymız.



► **5-мисал.** Тóмeндеги оксидленiw-қáлпине кeltiriw реакцияларын теңлемелери ushын коэффициентлер қойың.



► **6-мисал.** Тóмeндеги химиялық реакция теңлемелерин теңлең һәм оксидlewshi һәм де қáлпине кeltiriwshilerди анықлаң:



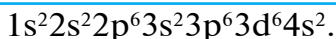
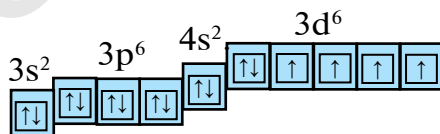
34-§.

Темір

«Қан қызыл реңде болadı, ол адам организмнің зәрүр транспорт вазытпасын атқарады» — бул жағдайды сизлер қалай түсіндираз?

Periodlıq sistemada jaylasqan ornı. Темір periodlıq sistema-sının сегизинши топарының қосымша кishi топарында jaylasqan. Onıń тартıp номери 26. Химиялық белгиси Fe. Салыстырмалы атомлық massası 55,847 ге тең. d-металлар семеystvosına киреди.

Атом дүзилisi. Темір атомының электрон конфигурациясы:

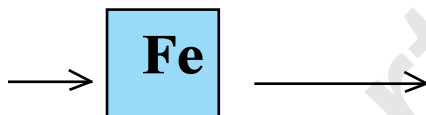


Химиялық реакцияларда темір атомı 4s-сыртқы электрон қабатынан еки электрон бóлип, +2 зaryadlı ionға aylanadı. Fe^{+2} ionı 3d-қабатынан және бир электронды бóлип, +3 зaryadlı ionға aylanıwı múmkin. Темір +2 һәм +3 оксидленiw дәрежесине iye бирикпелерди payda etedi.

Fe (+26) 2; 8; 14; 2 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$				
$t_s, ^\circ\text{C}$	$t_q, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{g/cm}^3$	E°, V	Oylap tabilgan
1539	2870	7,874	0,44	Áyyemnen belgili

Magnetit Fe_3O_4
 Pirit FeS_2
 Gematit Fe_2O_3
 Limonit $\text{FeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$,
 Siderit FeCO_3

FeS
 Fe_2O_3
 Fe_3O_4
 FeCl_2



$\text{Fe}(\text{CO})_5$
 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
 Fe_3O_4
 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
 FeHal_3
 FeS_2
 FeSO_4

Qollanilwi:

*Shoyin, polat islep shıǵarıwda
 Elektromotorlar islep shıǵarıwda
 Mashinasazlıqta
 Kúndelikli turmısta xızmet
 kórsetiw
 Xalıq xojalıǵı tarawlarında*

Tábiyatta tarqalıwı. Alyuminiyden keyin temir eń kóp tarqalǵan metall. Ayırım maǵlıwmatlarga qaraǵanda, temir jer yadrosın quraydı, bul halda temir jer sharında eń kóp tarqalǵan metall bolıp qaladı.

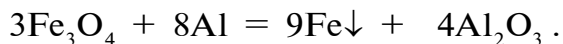
Jer qabıǵında temirdiń massalıq úlesi 4,2 % ti quraydı. Temir tábiyatta birikpeler túrinde boladı. Aspan deneleri — meteoritlerde bolsa erkin halda ushırasadı. Temirdiń tiykarǵı mineralları: magnetit — magnit temirtas Fe_3O_4 , gematit — qızıl temirtas Fe_2O_3 , limonit qońır temirtas $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ($\text{HFeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), siderit — temir shpatı FeCO_3 , pirit — temir kolshedanı FeS_2 .

Алиниwi. Temir tómendegi usıllar menen alınıwı múmkin.

1. Temirdi onıń oksidlerinen vodorod, uglerod yamasa iyis gazı tásir ettirip alınadı:



2. Temir oksidlerinen alyuminotermiya usılı menen:



3. Temirdiń eki valentli duzların elektrolizlep alınadı.

Fizikalıq qásiyeti. Taza temir—gúmis tárizli aq reńli, hawada tez gúngirtlenetugın, jeterli dárejede jumsaq hám shók-kishleniwshi, kúshli magnitlik qásiyetlerge iye metall bolıp, ıssılıq elektr token jaqsı ótkeredi. Balqıw temperaturası 1539 °C, tıgızlıgı 7874 kg/m³; turaqlı izotoplar sanı 4; (54, 56, 57, 58).

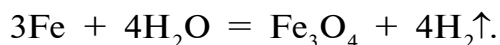
Ximiyalıq qásiyetleri. Hawada qızdırılghanda temir oksidleri aralaspası temir kúyindisin payda boladı:



Temir qızdırılghanda xlor, kúkirt, uglerod, azot penen reaksiyağa kirisedi:



Shoqlangan temir suw puwı menen tásirlesedi, nátiyjede, temir kúyindisi hám vodorod payda boladı, biraq, bul reaksiya qaytımlı reaksiyası bolıp esaplanadı:



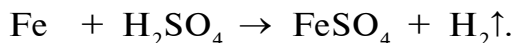
Igal hawa hám suwda temir korroziyağa ushıraydı, jemiriledi, tatlanadı.

• ***Tat — temir (III) — gidroksidden Fe(OH)₃ ibarat, sarğış-qońır reńli zat.***

Gaz hám puwlardı ańsat ótkizip jiberiwshi gewek tat qatlamı metalldı jemiriliwden saqlay almaydı:



Metallardıń aktivlik qatarında temir vodorodtan shep tárepte turadı. Sonıń ushın xlorid kislota hám suıylttırılğan sulfat kislotalardan vodorodtı qısıp shıǵaradı, +2 oksidleniw dárejesine tuwrı keletuǵın duzlar payda boladı:



Ádettegi temperaturada koncentraciyalangan sulfat hám nitrat kislotalar temirdi passivlestiredi: temir betinde sol kislotalarda erimeytuǵın birikpeler payda boladı. Sonıń ushın koncentraciyalangan nitrat hám sulfat kislotaların temir ıdılarda saqlanadı.

Suıylttırılğan nitrat kislota menen bolsa kislota eritpesiniń koncentraciyası hám sharayatına qarap hár túrli reakciyaǵa kirisedi.

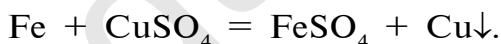
a) ısıtılğan hám suıylttırılğan nitrat kislota menen:



b) júdá suıylttırılğan hóm temperatura 0 — 10 °C bolǵanda:



Metallardıń aktivlik qatarında ózinen keyin turǵan metallardı olardıń duzı eritpelerinen qısıp shıǵaradı:



BKM elementleri: temir, atom dúzilisi, tábiyatta ushırasıwı, alınıwı, tat.

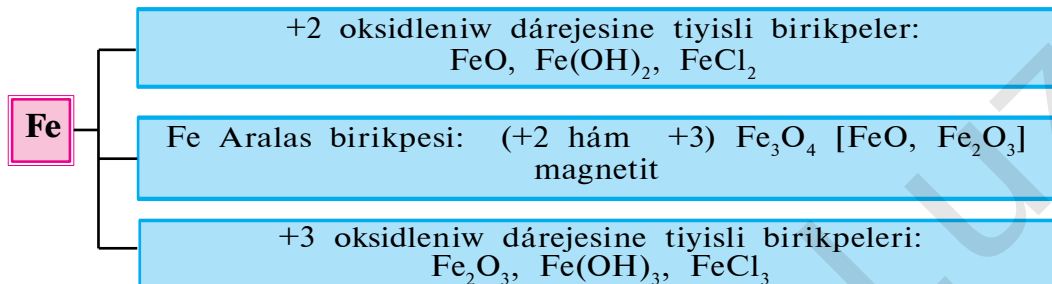


Soraw hám tapsırmalar

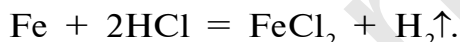
1. Temir qanday elementler semeystvosına kiredi?
2. Temirdiń onıń birikpelerinen alınıw ushın zárúr reakciya teńlemelerin jazıń.
3. Temir (III)-sulfat kislotalı ortalıqta kaliy permanganat penen oksidlenip, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ge aylanadı, yaǵnıy oksidlenedi. Payda bolǵan oksidleniw-qálpine keltiriw reakciya teńlemesin jazıń hám teńleń.

35-§.

Temirdiń eń áhmiyetli birikpeleri. Qollanılıwı



Temir hawada janganda Fe_3O_4 ti payda etedi. Fe_3O_4 aralas oksid. Temirdiń eki valentli birikpeleri temirge kislota tásir ettirip alınadı.



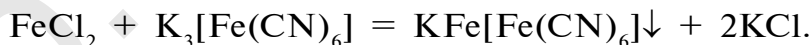
Temir (II) — xloridten temirdiń eki valentli gidroksidi hám oksidin alıw mümkin:



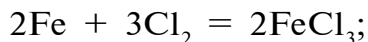
2) Temirdiń úsh valentli birikpeleri qálpine keltiriw jolı menen de temirdiń eki valentli birikpelerin alıwğa boladı.



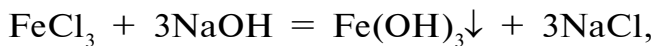
Temirdiń eki valentli birikpeleri ushın reaktiv qızıl qan duzı (geksacianoferrat (III)-kaliy). Nátiyjede, turnbul kógi (geksacianofferat (III) — temir (II) — kaliy) payda boladı.



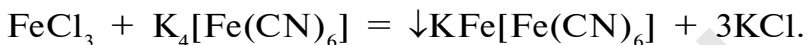
Temirdiń úsh valentli birikpeleri koncentraciyalangan nitrat hám sulfat kislotalarğa yamasa xlorğa qızdırılğan temir tásir ettirip alınadı:



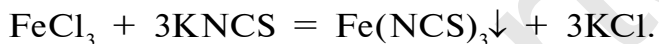
Temirdiń úsh valentli duzlarınan temirdiń qalğan úsh valentli birikpelerin alıw mümkin:



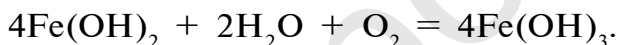
Temirdiń úsh valentli birikpeleri ushın reaktiv sarı qan duzı (geksacianoferrat (II) — kaliy). Bul reaksiya nátiyjesinde berlinlazuri (geksacianoferrat (II) — temir (III) — kaliy tınıq kók reńli az eriytuǵın kompleks duz payda boladı.



Temirdiń úsh valentli birikpelerin anıqlaw maqsetinde kaliy rodanit (KNCS) yaki ammoniy radonit (NH_4NCS) den de paydalanıladı. Nátiyjede toyǵın qızıl (qan reńi) reńli temir radonit payda boladı.



Fe(OH)_2 — ashıq-jasıl shókpe. Ashıq-jasıl reńli Fe(OH)_2 waqıt ótiwi menen qońırlasadı: Fe(OH)_3 — qońır reńli shókpe.



Qollanıluwı. Temir basqa metallar arasında insan ushın eń úlken áhmiyetke iye metall. Zamanagóy texnikanıń barlıq tarawları temir hám onıń eritpeleri menen úzliksiz baylanıslı. Ámeliyatta taza temirden azlaw, biraq, onıń eritpeleri bolıp esaplanatuǵın — polat hám shoyınnan júdá keń kólemde paydalanıladı. Olardıń áhmiyeti sol dárejede úlken, olar ayrıqsha — qara metallar dep basqa metallardan ajratılǵan. Polat hám shoyın menen keyingi temalarda tanısamız.

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — temir (II)-sulfattıń kristallgidratı (temir kuporosı) ósimliklerdiń zıyankeslerge qarsı awıl xojalıǵında qollanıladı. Sonday-aq, hár túrdegi mineral baylıqlar tayarlawda shiyki zat sıpatında qollanıladı.

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ — temir (III)-sulfat duzınıń kristallgidratı suwdı tazalawda zárúr áhmiyetke iye.

FeCl_3 — temir (III)-xlorid boyawshılıq sanatatında gezlemelerdi aqlaw hám boyaw ushın qollanıladı.

Biologiyalıq áhmiyeti. Temir biologiyalıq jaqtan eń áhmiyetli elementlerden biri bolıp esaplanadı. Tiri tábiyatta ósimlikler,

haywanlar organizminde ushırasadı, kóplegen fermentler sistemasına kiredi. Ayırım beloklar menen birikpeleri bolsa júdá úlken áhmiyetke iye. Máselen, adam hám haywanlar organizminde qannıń roli qandaylıǵı, onıń funkciyaları bizge biologiya kursınan belgili. Qannıń kislorod tasıw qábileti ondaǵı eritrocit dánesheleri menen baylanıslı. Sol eritrocitlerdiń tiykarın temir ionı hám globin belogı quraydı: gemoglobinniń bir molekulasında tórt Fe^{+2} ionı boladı.

Ósimliklerde júz beretuǵın hám organikalıq emes uglerodtı organikalıq uglerod birikpelerine aylandırıw imkaniyatın beretuǵın fotosintez procesinde de temirdiń roli úlken.

Ósimliklerde temir jetispewshiliginen xloroz keselligi, adamlar organizminde bolsa kemqanlıq kesellikleri júzege keledi. Sonıń ushın bunday jaǵdaylardıń aldın alıw ushın ósimliklerdi kútiw racionında mikroelement quramlı tóginler, insan organizmi racionında bolsa temir kóp bolatuǵın alma, anar, behi, palız eginlerinde, tawıq máyegi, haywanlardıń bawır, tili, búyregi, talaǵı bárqulla bolıwı ayrıqsha áhmiyetke iye boladı.

Temir bulshıq et toqımasında 0,018 %, súyek kemiginde $(0,03 - 3,8) \cdot 10^{-2} \%$, qanda 447 mg/l muǵdarda boladı. Hár kúni awqat penen 6 — 40 mg paydalanıw kerek. Záhárli muǵdarı 200 mg óltiriwshi muǵdarı 7 — 35 g. Adam organizminde (70 kg) ortasha 4,2 g muǵdarda boladı.

Temirdiń organikalıq emes birikpeleri menen bir qatarda onıń organikalıq birikpeleri de úlken áhmiyetke iye. Sonıń ishinde, temirdiń tábiyiy organikalıq birikpesi gemoglobinniń prototip forması bolǵan, sintetikalıq usıl menen alınatuǵın ferrocen ximiya páni ushın tolıq bir jańa taraw esaplanıp, keń izertlewshiler itibarın ózine tarttı. Onıń tiykarında házirgi kúnde áhmiyetke iye bolǵan 100 den aslam ximiyalıq birikpeler alıńan.

Temirdiń ferrocen birikpeleri tiykarında ózbek ilimpazları A. C. Mahsumov, I. R. Asqarov, T. Y. Nasriddinov sonday-aq, olardıń shákirtleri tárepinen sintez etilgen 10 nan aslam biologiyalıq aktiv zatlar temir jetispewshiligi, kemqanlıq keselligin emlewde eń bahalı dári sıpatında usınıs etilgen.

BKM elementleri: temirdiñ birikpeleri (oksidleri, gidroksidleri, duzları), qızıl qan duzı, sarı qan duzı, turunbul kógi, berlinlazurı.



Soraw hám tapsırmalar

1. Temirdiñ tirishilik procesindeki biologiyalıq rolin aytıp berıñ.
2. Temir ne ushın birikpelerinde eki qıylı oksidleniw dárejesin kórsetedi?
3. Tómendegi ózgerislerdi ámelge asırıwǵa bolatuǵın reaksiyalar-dıñ teñlemelerin jazıñ.
 - a) $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$;
 - b) $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$;
 - d) $\text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$;
 - e) $\text{FeO} \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_2$.
4. Quramında 10 % qosımshalar bolǵan qansha magnitli temirden 7 t temir alınadı?
5. 14 g temir menen n.j. da ólshengen qansha kólem xlor reak-ciyaǵa kirisedi. Bul muǵdarda xlor neshe mol hám onda neshe xlor atomı boladı?

36-§.

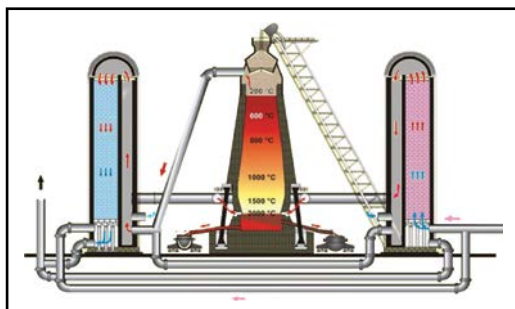
Ózbekstanda metallurgiya.

Shoyın islep shıǵarıw

Shoyınnıñ polattan parqı qalay túsindiriledi? Ne ushın shoyın mort boladı, polat bolsa bekkem?

Ózbekstanda metallurgiya sanaatı, tiykarınan, Bekabadda jaylasqan bolıp Bekabad metallurgiya zavodında qara metall ónimleri: polat hám shoyın islep shıǵarıladı.

- *Shoyın — quramında 2,14 % ten kóp uglerod quraǵan temir hám uglerod eritpesi.*
- *Polat — quramında 2,14 % ten az uglerodtı quraǵan temir hám uglerod eritpesi.*

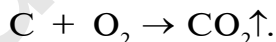


16-súwret. Domna pechiniń dúzilisi.

shekem bo-latúǵın minaralar (16-súwret). Domnanıń joqarı bóliminen te-mir rudası, koks — C, flyus — hák tası hám qum aralaspası beriledi. Domnanıń tómengi bóliminen furnalar — arnawlı te-siksheler arqalı 600 — 800 °C ǵa shekem qızdırılǵan hawa búr-kiledi. Kópshilik waqıtta hawa menen taza kislorod ta búrki-ledi. (kislorodlı búrkeme). Kokstıń janıwınan domnada joqarı temperatura payda boladı. Kislorodlı búrkeme temperaturanıń kóteriliwi hám shoyın suyıqlanıwınıń tezleniwın támiyinleydi. Domnada koks zárúr temperaturanı hám qálpine keltiriwshi wazıypasın orınlawshı CO alıw ushın xızmet etedi.

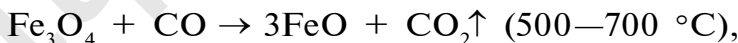
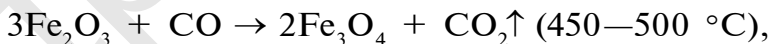
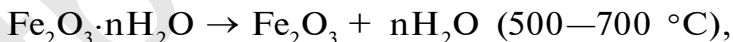
Domnada tómendegi ximiyalıq procesler payda boladı:

1) kokstıń bir bólegi janıp, CO₂ payda etedi:

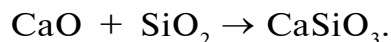
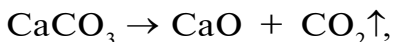


2) joqarı temperaturada CO₂ koks penen reakciyaǵa kirisip, CO ge aylanadı: CO₂ + C → 2CO↑.

3) CO temir rudasın erkin temirge deyin qálpine keltiredi:

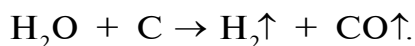
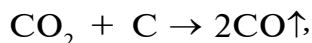
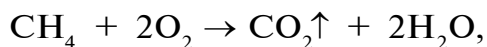


4) rudadaǵı aralaspalar flyus penen ańsat suyıqlanatuǵın, jeńil zatlar — shlak payda etedi:



Rudadan qálpine keliw nátiyjesinde alıńan gewek temir CO, koks uglerodı, kremniy, marganec, fosfor, kúkirt penen reakciyaǵa kirisip, suyıq shoyın payda etedi. Shoyın hám shlak domnanıń tómengi bólimi — gornǵa aǵadı. Gornda eki suyıq qatlam — joqarıda shlak, páste shoyın qatlamı payda boladı. Shlak qatlamı shoyındı oksidleniwden qorǵaydı. Shoyın hám shlak waqtı-waqtı arnawlı tesiksheler arqalı domna pechinen shıǵarıp turıladı. Shoyınnıń tıǵızlıǵı $7,5 \text{ g/cm}^3$ bolıp, shlak shoyınnan derlik úsh ese jeńil, onıń tıǵızlıǵı $2,5 \text{ g/cm}^3$.

Keyingi jılları domnaǵa kislorod penen tábiyiy gaz hám urlegish jolǵa qoyıldı. Tábiyiy gaz quramındaǵı metan janıp, karbonat angidrid hám suw puwların payda etedi, olar bolsa shoqlanǵan kómir menen reakciyaǵa kirisedi, nátiyjede domna gazı iyis gazı hám vodorod — kúshli qálpine keltiriwshiler menen bayıdı:

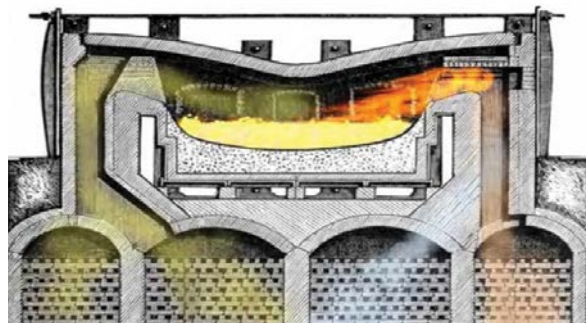


Tábiyiy gazdı bul proceske qosıw menen kokstıń jumsalıwı 10 — 20 % ke kemeyedi.

Shoyınnıń qásiyetleri. Domnalarda alıńan shoyın 2 — 4,5 % C hám az muǵdarda kremniy, marganec, kúkirt, fosfor boladı. Shoyın temirden qattı, mort boladı, shókkishlenbeydi. Quyma hám toyınǵan shoyınlar bolıp bólinedi. Quyma shoyınnan buyımlar tayarlanadı. Toyınǵan shoyınnan polat alınadı (17 — 18-súwretler).



17-súwret. Choyın pánjere.



18-súwret. Marten pechi (kesindisi).

- *Shoyin — temirdin uglerod penen payda etken eritindisi bolip, quramında 2 — 4,5 % uglerod boladı. Sonday-aq, shoyin quramında 1,5 % ke shekem Mn, 4,5 % ke shekem Si hám az muğdarda S hám de P boladı.*
- *Legirlengen shoyin quramında Cr, Ni, Si hám Mn lar boladı. Polat shoyinnan alınadı.*
- *Shoyin domna pechlerinde alınadı. Shiyki zat temir rudası: Fe_2O_3 , Fe_3O_4 hám koks.*
- *Shoyin qara metallurgiyanın birlemshi önimi. Quyma shoyin külren bolip, ondağı uglerod grafit türinde bar. Onnan trubalar, kópirler ushın pánjereler, mashina detalları, ximiyalıq úskeneler tayarlanadı.*
- *Toyingan shoyin aq renli bolip, ondağı uglerod temir karbidi türinde boladı. Onnan polat alıwda paydalanıladı.*

BKM elementleri: metallurgiya, shoyin, domna pechi, domna gazi, shlak, koks, quyma shoyin, toyingan shoyin.



Soraw hám tapsırmalar

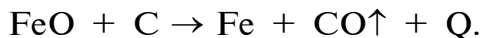
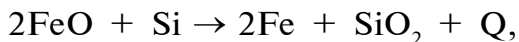
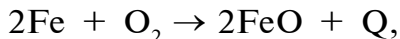
1. Shoyin alıw ushın neler shiyki zat bolip esaplanadı?
2. Shoyin islep shıǵarıwda domna pechinde payda bolatuǵın ximiyalıq proceslerdi ximiyalıq reakciya teńlemeleri tiykarında túsindirıń.
3. Shoyinnan tayarlangan ayırım buyımlardı qanday basqa arzanıraq zamanagóy shiyki zatlardan tayarlawǵa boladı? Olardıń qanday abzallıqları bar?

37-§.

Polat islep shıǵarıw

Xalıq xojalıǵında eń kóp qollanılatuǵın polat, tiykarınan, shoyındı qayta islep alınadı. Polat alıw procesiniń tiykarǵı áhmiyeti shoyin quramındağı uglerodtı kemeytiw hám de kú-kirt, fosfor, kremniy, marganeclerdi ilajı barınsha joq etiwden ibarat.

Buniń ushın hawa kislorodı járdeminde temirdiń belgili bir bólimi oksidlenip, temir (II) — oksidi járdeminde shoyın quramındaǵı qosımshalar oksidlenedi (19-súwret).



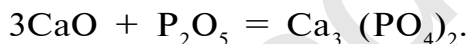
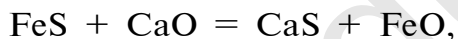
Uglerod CO hám CO_2 gazleri kóriniside shıǵarıp jiberiledi.

Kremniy, marganec hám basqa metallardıń oksidleri shlak quramında ótedi.

Kúkirt — shoyın quramında FeS kóriniside boladı hám ol CaO járdeminde CaS túrine ótedi. Fosfor bolsa shoyın quramındaǵı fosfordıń oksidleniwinde payda bolǵan P_2O_5 di hák penen reakciyaǵa kiriswi nátiyjesinde payda bolǵan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ túrinde shlak quramına ótedi.



19-súwret. Kislorod konvertori.



Toyınǵan shoyınnan polat alıw procesi kislorod konvertori, marten pechi yamasa elektr dugası pechinde ámelge asırıladı. Bekabad metallurgiya zavodında marten usılınan paydalanıladı.

Polattıń qásiyetleri. Ximiyalıq quramına qaray polat uglerodlı hám legirlengen polatlarga bólinedi. Legirlengen polatlar tayarlawda polattıń qásiyetlerin kúshli tárizde ózgertiw qásiyetine iye bolǵan hár túrli legirlewshi qosımshalar: xrom, nikel, titan, molibden, vanadiy, volfram hám basqalar qosıladi.

Barlıq polatlar tán bolǵan bekkemlik hám plastiklik qásiyetlerge iye. Olardı shókkishlew, jayıw, shtamplaw, sım etip sozıwǵa boladı. Polatlar texnikada qollanıw tarawlarına qarap, konstrukciyalıq, ásbap-úskene bap túrlerge de bólinedi.

- *Polat — quramında 2 % ke shekem uglerod bolğan temirdin quyması.*
- *Uglerodlı polat — quramında 2 % ke shekem C, 0,1 — 1 % ke shekem Mn, 0,4 % ke shekem Si, S hám P bolğan polatlar.*
- *Legirlengen polat — olatqa ayırıqsha qásiyetler (mexanikalıq, puqtalıq, korroziyaga shıdamlılıq, elektr, magnit qásiyetleri) beriw ushin Cr, Ni, Mo, Al hám basqa aralaspalar qosıp tayarlanadı.*
- *Marten pechlerinde, kislorodlı konverterlerde polat alınadı. Marten pechlerinin shiyki zatı shoyın hám polat buyımlarının shıgındıları.*
- *Polattı taplaw, qızdırıw, cementlew, azotlaw, shókkishlew jolları menen qásiyetlerinin ózgeriwin áyyemnen jergilikli ónermentshiler, temirshiler, pıshaq soğıwshı jaqsı bilgen.*
- *Konstrukciyalıq polatlar joqarı därejede bekkemlikke hám plastiklikke iye bolıp, olarğa basım astında islew beriw, olardı kesiw, kepserlew qıyınshılıq tuwdırmaydı. Olardan mashina bólekleri, konstrukciyalıq buyımlar hám imaratlar qurıwda paydalanıladı.*
- *Ásbap-úskenebap polatlar joqarı därejede bekkemlikke hám qattılıqqa iye, jemiriliwge shıdamlı boladı. Olardı kesiwshi hám ólshew ásbapları, shtamplar tayarlawda qollanıladı. Olardıń ayırım toparın tez kesiwshi polatlar quraydı, olar úlken tezlikte kesiw procesinde de (600 — 700 °C) kesiw qásiyetlerin saqlap qaladı.*
- *Bólek qásiyetli polatlar (tatlanbaytuğın, joqarı temperaturaga shıdamlı, magnitlik qásiyetke iye h.t.b) joqarı temperaturalarda hám atmosferada, kislotalar eritpe-lerinde hám basqa korroziyalıq ortalıqta korroziyaga shıdamlı bolıp, olardan gaz trubaların, reaktiv dvigatel-ler, raketa qurılımları, magnit qurılımları tayarlanadı.*

Shoyın hám polat islep shıgarıwda qorshağan ortalıqtıń qorgalıwı. Shoyın alıw hám onı qayta islewden ótkizip, polat

aliw quramalı proceslerden ibarat hám qorshağan ortalıqtıń shań, qurım, záhárli gazler, shlaklar, aqaba suwlar menen pataslanıwına alıp keledi. Sonıń ushın rudalardan temir hám polattı tuwrıdan-tuwrı aliw usılların islep shıǵarıw ústinde izertlew alıp barmaqta. Bul proceslerde qálpine keltiriwshi sıpatında koksten paydalanılmaydı, onıń ornına vodorod hám tábiyiy gaz sıyaqlılar qollanıladi.

Rudalardan alınatuǵın gewek temir júdá taza bolıp, (uglerod hám basqa aralaspalar tutpaydı) marten hám elektr peshlerinde polat hám untaq tárizli polat alıwda keń qollanılmaqta.

Temir rudalarından kokssız temir aliw usılı qara metallurgiyada taza shıǵındısız texnologiyalar qollanıwǵa misal boladı. Bunda sezilerli dárejede suw jumsaw hám aqaba suw muǵdarı da qattı shıǵındılar hám atmosferaǵa shıǵarılatuǵın gazler muǵdarı da azayadı.

BKM elementleri: polat, marten pechi, konstrukciyalıq polat, ásbap-úskenebap, polat, ayırıqsha qásiyetli polatlar.



Soraw hám tapsırmalar

1. Flyuslar degen ne hám olardıń wazıypası neden ibarat?
2. Shoyınnıń túrlerin aytıp berıń. Kúndelikli turmısta paydalanıwında misallar keltiriń.
3. Polattan tayarlangan qanday buyımlardı bilesiz?

Úlgidegi misal, másele hám shınıǵıwlar

► **1-misal.** Joqarı oksidi E_2O_5 bolǵan ximiyalıq elementtiń vodorodlı birikpesi quramında 8,8 % vodorod boladı. Usı elementti anıqlań.

► **Sheshiw.** Joqarı oksidi E_2O_5 bolǵan elementtiń vodorodlı birikpesi EH_3 bolıwı kerekligin ximiyalıq elementler periodlıq keskesinen anıqlap alamız. EH_3 quramlı gidridti $M = ?$

$$M(EH_3) = A(E) + 3 \text{ boladı.}$$

EH_3 degi vodorodti $\omega \% = 8,8 \%$ ekenliginen paydalanıp, tó-mendegishe teńleme jazıwǵa boladı.

$$\frac{3}{A(E)+3} \cdot 100 \% = 8,8 \%. \quad \text{teńlemeden } A = ?$$

$$8,8 \cdot A(E) + 3 = 3 \cdot 100$$

$$8,8 \cdot A(E) + 26,4 = 300$$

$$8,8 \cdot A(E) = 300 - 26,4$$

$$A(E) = \frac{273,6}{8,8} = 31.$$

Juwap: $A(E) = 31$.
Bul fosfor. P_2O_5 ; PH_3 — fosfen.

► **2-mısal.** Baǵshılıqta hár túrli záhárli shıbın-shirkeylerge qarsı qollanılatuǵın «Bardos suyıqlıǵın» tayarlawda mıs kuporosınan paydalanıladı. Onıń 12,5 grammı qızdırılǵanda onıń massası 4,5 g ǵa azayǵan bolsa, mıs kuporosınıń ximiyalıq formulası anıqlansın.

► **Sheshiw.** 1-usıl. 1) mıs kuporosı quramı: CuSO_4 hám $n\text{-mol}$ suw. $\text{Mr}(\text{CuSO}_4) = 160$; $\text{Mr}(\text{H}_2\text{O}) = 18$;

12,5 g mıs kuporosı qızdırılǵanda suw puwlanıp ketken suw-sız duz mıs (II) — sulfatı bolıp tabıladı.

$$12,5 - 4,5 = 8 \text{ g}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = 8 \text{ g}; \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 4,5 \text{ g}.$$

8 g CuSO_4 duzı 4,5 g suw menen birikken,

160 g CuSO_4 duzı x g suw menen birikken,

$$x = \frac{160 \cdot 4,5}{60} = 90 \text{ g};$$

2) 90 g suw neshe mol?

$$n = \frac{m}{M} = \frac{90}{18} = 5 \text{ mol}.$$

Juwap: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

2-usıl. Mıs kuporosı: $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
 $160 + n18$

8 g CuSO_4 duzı 4,5 g suw menen birikken halda bolsa,

160 g CuSO_4 duzı $18n$ g suw menen birikken halda bolsa,

$$\frac{8}{160} = \frac{4,5}{18n}; \quad \frac{18n \cdot 8}{144n} = \frac{160 \cdot 4,5}{720} \quad n = 5. \quad \text{Juwap: } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}.$$

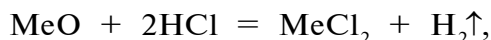
► **3-мисал.** Eki valentli metall oksidiniñ 2 g de eritiw ushın 18,25 g 20 % li xlorid kislota eritpesi sarplanadı. Bul qaysı element oksidi edi?

► **Sheshiw.** 1) Sarplangan xlorid kislota eritpesindegi HCl ni $m = ?$

$$m(\text{HCl}) = 18,25 \cdot 0,2 = 3,65 \text{ g};$$

2) MeO ni anıqlaw.

$$2 \text{ g} \quad 3,65$$



$$\text{A}+16 \quad 73$$

$$\frac{2\text{g}}{\text{A}+16} = \frac{3,65}{73}; \quad 3,65 + (\text{A} + 16) = 72 \cdot 2;$$

$$3,65\text{A} + 58,4 = 146; \quad 3,65\text{A} = 146 - 58,4,$$

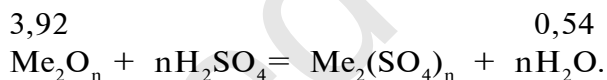
$$3,65\text{A} = 87,6$$

$$\text{A} = \frac{87,6}{3,65} = 24.$$

Juwap: Magniy — Mg.

► **4-мисал.** Belgisiz metall oksidi sulfat kislota da eritildi. Nátıjede, 3,92 g metall sulfat hám 0,54 g suw payda boldı. Metall oksidiniñ formulasın anıqlań.

► **Sheshiw.**



$$2\text{A} + 16n \quad 98n \quad 2\text{A} + 96n \quad 18n$$

$$\frac{3,92}{2\text{A}+96n} = \frac{0,54}{18n};$$

teńlemede belgisiz, ekew bolǵanlıǵı ushın teńlemenı sheship bolmaydı. Biraq, «n» metalldıń valentligi metalldıń valentligin bir dep alsaq, teńlemenı sheshe alamız.

$$0,54(2\text{A} + 96) = 3,92 \cdot 18,$$

$$1,08\text{A} + 51,84 = 70,56,$$

$$1,08\text{A} = 70,56 - 51,84,$$

$$\text{A} = \frac{70,56-51,84}{1,08} = \frac{18,72}{1,08} = 17,3.$$

Demek, $n = \text{bir bolganda } A = 17,3 \text{ boladı. Bir valentli } A = 17,3$
bolgan metall joq.

$n = \text{eki bolganda } A = 17,3 \cdot 2 = 34,6 \text{ boladı.}$

Eki valentli $A = 34,6 \text{ bolgan metall da joq.}$

$n = \text{ush bolganda } A = 17,3 \cdot 3 = 51,9 \text{ boladı. Ush valentli}$
 $A = 51,9 \text{ bolgan metall periodliq kestede 24 tartip nomerde}$
jaylasqan element xrom bolip tabiladı.

Juwap: Cr_2O_3 — Xrom (III)-oksid.

- **5-mısal.** Berill mineralı quramındaǵı aralasparlar tásirinde hár túrli reńdegi qımbat bahalı taslar kórinisinde ushırasadı hám ol zergerlik buyımların islep shıǵarıwda qollanıladı. Berill mineralı quramında 10,1 % alyuminiy, 5 % berilliy, 31,3 % kremniy hám kislorod boladı. Berill mineralınıń formulasın anıqlań.

- **Sheshiw.** 1) Berill mineralınıń sıpatlı quramı:



2) berill mineralınıń muǵdar quramı:

$\text{Al} = 10,1 \%, \text{Be} = 5 \%, \text{Si} = 31,3 \%, \text{O} = ?$

$\text{O} = 100 - (10,1 + 5 + 31,3) = 53,6 \%;$

3) Berill mineralı quramındaǵı atomlar qatnasın tabıw.

$$x:y:z:t = \frac{10,1}{27} : \frac{5}{9} : \frac{31,3}{28} : \frac{53,6}{16};$$

$$x:y:z:t = 0,374:0,555:1,117:3,31.$$

Quramalı zatlar quramındaǵı atomlar pütün sanlar qatnasında boladı. Sonıń ushın alınǵan nátiyjelerdi pütün sanlarga aylan-dırıp alamız.

Eń kishi san 0,374 ti bir dep alamız hám qalǵan sanlardı 0,374 ge bólemiz.

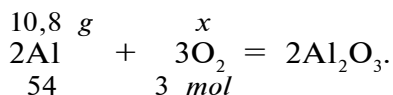
$$x : y : z : t = 1 : 1,5 : 3 : 9 = 2 : 3 : 6 : 18$$

Demek, $\text{Al}_2\text{Be}_3\text{Si}_6\text{O}_{18}$ yaki $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{BeO} \cdot 6\text{SiO}_2$ — berill mine-ralınıń formulası.

Juwap: $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{BeO} \cdot 6\text{SiO}_2$.

- **6-mısal.** 10,8 gramm alyuminiyden alyuminiy oksid alıw ushın zárúr bolǵan kislorodtıń massasın n.j.da ólshengen kólemin hám zat muǵdarın esaplań.

- **Sheshiw.** 1) alyuminiydi kislorod penen ximiyalıq reakciyası teńlemesin jazıw.



2) sarplangan kislorodtın zat muğdar:

$$\frac{10,8}{54} = \frac{x}{3}; \quad x = \frac{10,8 \cdot 3}{54} = 0,6 \text{ mol};$$

3) sarplangan kislorod massası:

$$m(\text{O}_2) = M \cdot n = 32 \cdot 0,6 = 19,2 \text{ g};$$

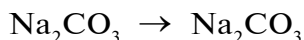
4) sarplangan kislorodtın n.j. dağı kólemin tabıw.

$$V(\text{O}_2) = 22,4 \cdot 0,6 = 13,44 \text{ l}.$$

Juwap: 19,2 g; 13,44 l; 0,6 mol.

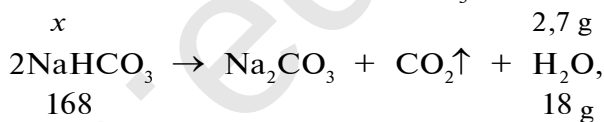
► **7-mısal.** Natriy karbonat hám natriy gidrokarbonattın 60 gramm aralaspası qattı qızdırılğanda 2,7 gramm suw ajıralıp shıǵadı. Usı aralaspasınıń quramındaǵı natriy karbonat hám natriy gidrokarbonattın massa úleslerin anıqlań.

► **Sheshiw.** 1) Másele shártinde berilgen duzlardı qızdırılğanda payda bolatuǵın ximiyalıq proceslerdi reakciya teńlemelerin jazıp alamız.



2,7 g suw tek NaHCO_3 di tarqalıwı esabınan payda bolǵan.

2) 2,7 g suw qansha NaHCO_3 den payda boladı?



$$\frac{x}{168} = \frac{2,7}{18}; \quad x = \frac{168 \cdot 2,7}{18} = 25,2 \text{ g};$$

3) aralaspasınıń (60 g) 25,2 grammı NaHCO_3 . Natriy karbonatnıń massası bolsa $60 - 25,2 = 34,8$ gramm.

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{34,8}{60} = 0,58;$$

$$\omega(\text{NaHCO}_3) = \frac{25,2}{60} = 0,42.$$

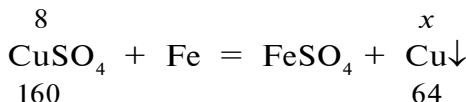
Juwap: $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,58$, $\text{NaHCO}_3 = 0,42$ yaki

$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 58 \%$, $\text{NaHCO}_3 = 42 \%$.

► **8-misal.** 40 gramm 20 % li mis (II)-sulfat duzi eritpesi menen temir toliq reaksiyaga kiriskende neshe gramm mis payda boladi?

► **Sheshiw.** 1) Mis (II)-sulfat duzi eritpesindeki mis sulfatning massasi? $m(\text{CuSO}_4) = 40 \cdot 0,2 = 8$ gramm

2) ximiyaliq reaksiya natijesinde payda bolgan Cu ning massasi?



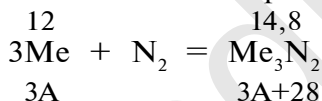
$$\frac{8}{160} = \frac{x}{64}; \quad x = \frac{8 \cdot 64}{160} = 3,2 \text{ g.}$$

Juwap: 3,2 g Cu.

► **9-misal.** 2,8 g azot penen reaksiyaga kirisip 14,8 gramm nitrid payda etetugun metallning ximiyaliq elementlarning periodliq kestesindeki ornin ham atom duzilisini aniqlan. Metallni eki valentli dep esaplan.

► **Sheshiw.** 1) 14,8 gramm nitridtegi azottan massasi 2,8 gramm. $m(\text{Me}) = 14,8 - 2,8 = 12$ g

1-usul. Metallni azot penen reaksiyasi tenglemesi tiykarinda oning atom massasini esaplaw.



$$\frac{12}{3A} = \frac{14,8}{3A+28}; \quad 12(3A + 28) = 14,8 \cdot 3A. \quad 36A + 336 = 44,4A$$

$$-8,4A = -336 \quad A = 40 \text{ bul metall kalcii.}$$

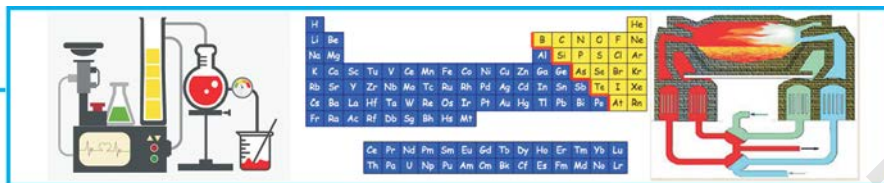
2-usul. Ekvivalentlar nizamina tiykarlanip islew.

$$m(\text{N}) = 2,8; \quad n(\text{Me}) = 12$$

$$E(\text{N}) = \frac{14}{3} = 4,67. \quad E(\text{Me}) = ? \quad \frac{E(\text{N})}{E(\text{Me})} \frac{m(\text{N})}{m(\text{Me})} \text{ formuladan}$$

$$E(\text{Me}) = \frac{E(\text{N}) \cdot m(\text{Me})}{m(\text{N})} = \frac{4,67 \cdot 12}{2,8} = 20;$$

$$A(\text{Me}) = E \cdot v = 20 \cdot 2 = 40. \text{ Bul metall kalcii.} \quad \textbf{Juwap:} \text{ kalcii.}$$



ORGANIKALIQ EMES XIMIYADAN ALGAN BILIMLERDI ULIWMALASTIRIW

38-§.

Ximiyaliq óndiristiń keleshegi

Zamanagóy sanaatta hár túrli qásiyet hám sapaǵa iye: joqarı bekkemlik, termoturaqlılıq, termoplastik, agressiv ximiyalıq ortalıqqa shıdamlı bolǵan materiallar kóp muǵdarda kerek boladı. Tábiyiy hám onı qayta islep alatuǵın materiallar bul talaplarga tolıq juwap bermeydi hám talabın qanaatlandıra almaydı. Bunnan basqa insaniyat uzaq bolmaǵan keleshekte shiyki zat, energiya, suw, azıq-awqat ónimleriniń tábiyiy derlekleri azayıp ketiw mashqalası menen júzbe-júz turıptı.

Bunday sharayatlarda xalıq xojalıǵınıń barlıq tarmaqlarında ximiya, ximiyalıq ónimler, ximiyalıq usıllardıń roli artıp barmaqta.

Ximiya hám ximiya sanaatı aldında turǵan bas wazıypa qorshaǵan ortalıqtı qorgaw wazıypasın esapqa alǵan halda aldınǵı texnologiyalardı islep shıǵıw, belgilengen qásiyetlerge iye bolǵan jańa zatlar hám materiallar jaratıw; tábiyiy, sanaat, awıl xojalıǵı ónimlerin, ekilemshı shiyki zatlardı kompleks qayta islew; shıǵındılardan paydalı komponentlerdi tolıq bólip alıw; energiya hám shiyki zatlardı únemlew maqsetlerinde shıǵındılar utilizaciyasın shólkemlestiriw, shıǵındısız texnologiyalar jaratıw sıyaqlılardan ibarat.

Ximiya sanaatı ilimiy-texnikanıń rawajlanıwına tiykarlanıp, belgilengen qásiyetlerge iye bolǵan jańa, tábiyatta joq materiallar: polimerler (plastmassalar, sintetikalıq talshıqlar, sintetikalıq kauchukler), keramika, kompozitler lak-boyaw ónimleri, sintetikalıq juwıw zatların hám t.b. lardı islep shıǵarmaqta.

Polimerlerdiń ayırım túrleri qımbat bahalı, joqarı sıpatlı, tat baspaytuğın polatlar menen básekilespekte. Bunday polimerlerdiń 1 tonnası 6 tonna metall ornın basadı. Polimerler mashina qurılısında, atom sanaatında, radiotexnikada, mikroelektronikada, awıl xojalıǵında, medicinada, kúndelikli turmısta hám sol sıyaqlı basqa tarawlarda bargan sayın keń qollanılıp kelmekte.

Keramikanı metallar hám plastmassalardan keyingi úshinshi orındaǵı sanaat materialı dep moyınlap atır. Keramikadan mashina qurılısında, konstrukciyalıq materiallar tayarlawda, elektronika hám elektrotexnika sanaatında paydalanıw dárejesi-niń artıp baratırǵanı hámmege belgili.

Kompozitler tiykar (matrica) hám toltırǵışdan ibarat bolıp, zamanagóy materiallar arasında ózine tán orın tutadı. Olarda tiykar sıpatında metallar, eritpeler, polimerler, keramika qollanıladı. Toltırǵışlar sıpatında bolsa metall hám uglerod talshıqları, qıyqımları, untaqları qollanıladı. Joqarı ekonomikalıq ónimdarlıqqa iye bolǵan kompozit materiallar ádettegi materiallardan bes barabar bekkem bolıp, aviaciya hám kosmoslıq texnologiyalarda qollanıлмақта.

Xalıqtı azıq-awqat ónimleri, kiyim-kenshek penen támiyinlew mashqalası jıl sayın artıp barmaqta. Sebebi planetamız xalıqları kóbeyip barıwı menen hár túrli ónimlerge bolǵan insan talaplarınıń da sanı artıp baradı. Joqarı sıpatlı kúndelikli ónimlerdi islep shıǵarıwdı bolsa awıl xojalıǵın intensivlastırıwsız ámelge aspaydı. Awıl xojalıǵın intensivlastırıw jollarınan biri oǵan ximiya tabısların usınıw bolıp tabıladı.

Awıl xojalıǵın ximiyalastırıw mineral tóginlerden paydalanıw, ósimlik hám topıraqtı ximiyalıq qorgaw zatların qollanıw, topıraq strukturasını jaqsılaw ushın melioraciya, teplicalar ushın sintetik materallardan paydalanıw, ximiyalıq preparatlardan sharwa jemine qosımsha hám konservant sıpatında paydalanıw, awıl hám toǵay xojalıǵı shıǵındıların ximiyalıq qayta islew, suw hawızların ximiyalıq usıllarda tazalaw, aǵash qurılımların hám dúzilisi (strukturalardı, konstrukciyalardı) antiseptikalıq qorgaw, topıraq, jem ónimlerin ximiyalıq analiz etiw sıyaqlılardı óz ishine aladı.

Ximiya sanoatining aldında turğan áhmiyetli wazıypalardan biri texnikalıq maqsetler ushın qollanılıp atırğan tábiyiy materiallar hám azıqlıq ónimleri ornın basıwshı ximiyalıq ónimler islep shıǵarıw. Kiyim-kenshek, mebel, úy-ruwzıgershilik buyımların tayarlawda ximiyalıq ónimlerden keń paydalanıw jolǵa qoyılǵan. Tábiyiy hám jasalma teri ornın basıwshı ximiyalıq talshıq, kompoziciyalıq materiallar, boyawlar, toqımashılıq sanoatı járdemshi jumıs quralları, plastmassalar, lak-boyaw ónimlerinen hár kúni paydalanıladı.

Ximiyanıń medicinadaǵı ornı tek jańa dárilerdi sintezlew menen sheklenip qalmaydı. Medicinalıq ásbaplar ximiya sanoatı járdeminde tayarlanadı. Ximiyalıq usıllar insan organizminde ótetuǵın proceslerdi kletka hám molekula dárejesinde izertlewge sharayat jaratadı. Bul proceslerdi hám olardı basqarıw usılların úyreniw bolsa insan kesellikleri sebeplerin biliw hám olardıń aldın alıw, emlew usılların islep shıǵıw imkaniyatın beredi.

Katalitik ximiyanıń jańa tarawı — *fermentativ katalizdiń* rawajlanıwı nátiyjesinde *ximiya hám injenerlik enzimologiyası* júzege keledi. Bul taraw jańa, joqarı aktivlik hám selektivlikke iye bolǵan fermentler — belok tábiyatlı katalizatorlardı kóp muǵdarda islep shıǵarıw imkaniyatların jarattı. Bul fermentler dári sıpatında da basqa dáriler alıwda da paydalanıp kelmekte.

Kúndelikli turmısımızda xızmet kórsetiw ximiya preparatları — sintetikalıq juwıwshı zatlar, tazalawshı, jelimlewshi preparatlar keń qollanılmaqta.

Tábiyiy resurslardıń azayıp baratırǵanlıǵı insaniyat aldında óndiristiń industrial usılın texnologiyalıq usıllar menen almasırıw mashqalasın keskin qoyılıwına sebep boldı. Ximiya texnologiyasınıń roliniń asırılıwı ayrıqsha orın tutadı. Óndiristi texnologiyalıq qayta qurıw shiyki zattı kompleks qayta islew, joqarı ónimli, únemli, az basqıshlı, jańa áwlad selektiv katalizatorlarınan paydalanıwshı, qorshaǵan ortalıqtı shıǵındılardan saqlawshı texnologiyalardan paydalanıw sıyaqlılardı óz ishine aladı.

Ximiya páni hám sanaatı aldında jańalawdıń ilajı bolmaǵan tábiyyıy resurslar: reńli hám qara metall rudaları, neft, gaz, kómir, taw-ximiyalıq shıyki zatlarınan maksimal tolıq paydalanıw wazıypası turıptı. Máselen, 40 % ge shekem vodorod sulfidin tutqan tábiyyıy gazden tek propon hám butan ǵana emes, al joqarı sıpatlı elementler: kúkirt, geliy hám etan alıw da jaqsı jolǵa qoyılǵan. Tábiyyıy gazdi bunday etip qayta islew ekonomikalıq hám ekologiyalıq jaǵınan paydalı bolıp, atmosferanı vodorod sulfidiniń janıwınan payda bolǵan záhárli kúkirt oksidleri menen pataslanıwınıń aldın aladı.

Ximiya texnologiyası hám atom energetikası integraciyası ekonomikalıq hám ekologiyalıq jaqtan keleshegi rawajlanǵan procesler. Keleshekte ximiya kombinatlarınıń materiallardı modifikaciyalaw hám radiaciyalıq-ximiyalıq proceslerdi nur, elektrenergiyası hám ıssılıq penen támiyinlewshi yadro reaktorları bolǵan halda kóz aldına keltirmekte.

Juwmaqlap aytqanda, zamanagóy ilimiy-texnika rawajlanıp barıwında ximiya páni hám sanaatınıń áhmiyeti sheksiz.

Ximiya páni zamanagóy texnologiya, fizika hám biologiyanıń rawajlanıwında, ximiya sanaatı bolsa agrosanaat hám janılıǵı-energiya kompleksleri táminatı, mashinasazlıq hám metallurgiya, transport hám qurılıs, kúndelikli paydalanatuǵın tovarların islep shıǵarıw menen baylanıslı xalıq xojalıǵı mashqalaların sheshiwde áhmiyetli rol oynaydı. Ximiya pútkil xalıq xojalıǵınıń ilimiy-texnikalıq rawajlanıwına revolyuciyalıq tásir kórsetpekte.

39-§.

Atmosfera hám gidrosferanı qorǵaw

«Adamlardıń densawlıǵı sırtqı ortalıq sharayatı menen úzliksiz baylanıslı».

Abu Ali ibn Sino

Qorshaǵan ortalıqtı pataslanıwdan saqlaw, tábiyattı qorǵaw, atmosfera hám suwdı, topıraq quramın taza saqlaw pútkil adamzat ushın tiykarǵı mashqala bolıp esaplanadı. Kómir shaxtalarında shańnıń muǵdarı 500 mg/m^3 den 3000 mg/m^3

ge shekem boladı. Shaxta hawasın taza saqlaw ushın qollanılauğın vintilyaciyalıq qurılmalar atmosferağa bir sutkada 1500000 m³ mine sonday shañ hawa shıǵaradı. Nátiyjede, ónim (kómirdiñ mayda bóleksheleri) ısırap boladı, atmosfera, yaǵnıy siz benen biz dem alatuğın hawa pataslanadı.

Ruda kánlerinde taw jınısların qazıw hám de taw jınıslarındaǵı ruda muǵdarın bayıtıw proceslerinde atmosferağa júdá kóp shañ (taw jınıslarınıñ aerzolları) tarqap ketedi.

Sanaattıñ bul sıyaqlı tarmaqlarında atmosferağa tarqap atırǵan shañlar (aerzollar) insanlar salamatlıǵına kúshli tásir kórsetedi, ósimliklerdiñ ósiwin qıyınlastıradı. Shiyki zat hám ónimlerdiñ zaya bolıwına alıp keledi.



Atmosferañı pataslanıwdan saqlaw sonday-aq, shiyki zat ónimlerin shañ túrinde ısırap bolıwınıñ aldın alıw ushın sizler ne islegen bolar ediñiz?

Atmosferağa kóterilip atırǵan shañlardı irkip qalıw yamasa muǵdarın keskin azaytıw ushın adsorbciya hám ızǵarlaw usıllarınan paydalanılmaqta. Mısalı, ruda qazıw hám bayıtıw proceslerinde ruda qazıp alınatuğın massivler (worın) dı suw menen ızǵarlaw (suwǵarıw), yamasa «ıǵal usılında ruda qazıw» usılı qollanılmaqta. Hawağa kóteriletuğın shañlardı irkip qalıw ushın házirgi payıtta elektrfıltrler sonday-aq, adsorbentlerden de paydalanılmaqta.



«Eger hawada shañ hám tütün bolmasa, adam mıñ jıl jasawı mümkün».

Abu Ali ibn Sino

Atmosfera tómendegi sebepler aqıbetinde pataslanıp turadı:

1. Tábiyyi pataslanıw. 2. Sanaat tarmaqlarında, transport quralları hám ısıtıw tarmaqlarında janılǵı janıwınan shıqqan gaz, shañ, tütünler. 3. Hár túrli shıǵındılardı jaǵıp jiberiw. Mısalı, házirgi kúnde júdá kóplegen polimer buyımlar (polietilen plyonkalar, hár túrli plastmassadan islengen oynshıqlar, úyruwzıger buyımları, detallar) buzılǵannan soñ jaǵıp jiberiledi.

Nátiyjede, hawa quramına gaz hám tútin túrinde záhárli zatlar qosıladı. Bunday záhárli zatlar: NO , NO_2 , CO , SO_2 , Cl_2 , H_2S , HCl , HCN , F_2 , HF bolıwı múmkin.

Sanaattıń tez rawajlanıwı esabınan XX ásirdeń birinshi yarımında atmosferaǵa 3 milliard tonna shań, tútin hám kúl bóleksheleri ajıralıp shıqqan.

Sonday-aq, biosfera 1,5 mln tonna marganec, 1,2 mln tonna cink hám basqa zatlar menen pataslangan.

Keyingi jılları Aral teńiziniń suwı azayıp barıwı suwda erigen duzlardıń koncentracıyasınıń kóbeyiwine, duzlardıń shó-gindi taw jinısları sıpatında shoǵıp qalıwına, qurıp qalǵan teńiz jaǵalarındaǵı duzlardıń atmosferaǵa shań bolıp kóteriliwine alıp kelmekte. Nátiyjede, biosferadaǵı ekologiyalıq baylanıslardıń buzılıwına alıp kelmekte.

Suw — tábiyatta eń kóp tarqalǵan zat. Jer júziniń 2/3 betin suw qaplaǵan. Tábiyatta payda bolatuǵın derlik barlıq proceslerde suw qatnasadı. Gidrosferadaǵı suw, puwlangan suw, puw halatındaǵı atmosferada ushırasatuǵın suw júdá úlken muǵdarın, biraq, ishiw ushın jaramlı suw tábiyattaǵı bar suwdıń tek 1 % ke jaqın bólimin quraydı. Alımardıń esap-kitabına qaraǵanda, keleshekte adamzat suw tam-tarısılıǵına ushırawı múmkin.



Suwdıń hár bir tamshısın únemlep asırayıq! Onı taza saqlayıq!

Sanaat kárxanaları, xojalıq jumısları nátiyjesinde payda bolǵan aqaba suwları suw háwizlerine aǵızıw sebebinen aǵın suwlar pataslanadı.

Aqaba suwları suw háwizlerine taslawdan aldın suwdı tazalap, záhárli aralaspalardan tazalanadı. Bunıń ushın dáslep filtrlenedi. Filtrlengen suwǵa sóndirilmegen hák (CaO) qosıp siltili ortalıq payda etilip, sońınan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ qosıladı. Bunda payda bolǵan $\text{Al}(\text{OH})_3$ shókpesi ózi menen birge qum hám hár qıylı aralaspalardı shóktiredi. Suw tıngannan soń xlorlı hák qosıp hár túrli mikroblardan tazalanadı.

Ózbekstanda aqaba suwları tazalaw ushın házirgi kúnde 600 den aslam hár túrli qurılmalar islep turıptı.



Suw barlıq tiri organizmlerge tirishilik payda etiwshi zat bolıp tabıladı! Sizler óz ómirińizdi suwsız kóz aldınıızǵa keltirip kórin. Bul qorqınıshlı! Solay eken, vodoprovod kraynigin biykarǵa ashıq qaldırmayıq!

Ximiyalıq kárxanalardıń shıǵındılarınınan paydalanıp, hár túrli ónimler alınadı. Bunıń nátiyjesinde, usı kárxana ekonomikalıq jaqtan payda alıw menen birge, tábiyattı hár qıylı shıǵındılar menen pataslanıwdan saqlaydı. Mısalı, Kómir menen isleytuǵın elektr stanciyalarında (IES) shıǵındı sıpatında kóp muǵdarda shlak payda boladı. Shlakka azıraq natriy silikat qosıp, shlak-blokli gerbishler tayarlanadı. Nátiyjede, kárxana shıǵındını (shlaktı) tasıp shıǵarıw, onı zıyansızlandırıw sıyaqlı shıǵındılar ornına shlak-blokli gerbishlerdi satıp ekonomikalıq payda aladı.

Házirgi kúnde hár túrli tarawlarda aǵash, temir buyımlar ornın plastmassalar iyelep barmaqta. Plastmassa shıǵındıları topıraқта shirimeydi, olardı órteп jiberiw bolsa atmosferanı pataslandıradı.



Siz plastmassa shıǵındıların ne qılǵan bolar edińiz? Olardı qayta islep, qanday da bir konstruktiv materiallar islep shıǵarsa bolmaspa eken?



Shıǵındılardı suwǵa taslamań! Japıraqlardı jaqpań! Sonıń menen siz ózińizdi, tábiyattı qorǵaǵan bolasız.

Pesticidler (latınsha pestis — záhárli mikrob hám cedo — óltiremen) — awıl xojalıǵı eginlerin zıyankes hám keselliklerden qorǵaw ushın, sonday-aq, jabayı shóplerge qarsı qollanılatuǵın ximiyalıq zatlar.

- Pesticidler menen islegende oǵada abaylı bolıw kerek! Sebebi, pesticidler jabayı hám úy haywanları, sonday-aq, adamlardı unamsız aqıbetlerge alıp keliwi múmkin.***

İnsekticid — zıyanlı shıbın-shirkeylerge qarsı qollanıladı.

Akaricid — gübeleklerge qarsı qollanıladı.

Fungicid — kesellik tarqatıwshı zamarrıqlarǵa qarsı qollanıladı.

Gerbicid — jabayı ot-shóplerge qarsı qollanıladı.

Baktericid — zıyanlı bakteriyalrga qarsı qollanıladı.

Zoocid — zıyankes kemiriwshilerge qarsı qollanıladı.

Defoliant — ósimlik japırağın tógetuğın zatlar.

Desikant — ósimlik japırağın quwratıw ushın qollanılátuğın zatlar.

Dezinfekciya — qoymalardağı zıyanlı shıbın-shirkeylerdi joq etiw ushın qollanılátuğın zat.

Awıl xojalıǵı eginlerinen joqarı ónim alıw ushın mineral tóginler hám hár qıylı pesticidlerden paydalanılmaqta.

Pesticid sıpatında paydalanılıp atırǵan záhárli ximiyalıq birikpeler tez tarqalmaydı hám uzaq waqıt óz quramın ózgerpeydi. Nátiyjede, topıraq, suw, hawa arqalı ósimlik hám haywanlar organizminde toplanadı. Suw, hawa, ósimlik hám haywan ónimlerinen insan organizmine ótedi. Aqıbetinde, insarlarda hár túrli kesellikler kelip shıǵıwına sebep boladı.

Oylap kóriń! Awıl xojalıq eginleriniń zıyankeslerine qarsı gúresiw ushın, álbette, pesticidlerden paydalanıw shárt pe? Bunıń basqa bir tábiyiy jolları da bar. Bunıń menen siz, hámımız ushın áziz bolǵan topıraq, atmosfera, gidrosferanıń tazalıǵın hám ózimizdiń densawlıǵımızdı, keleshek áwlad salamatlıǵın saqlaǵan bolasız!



Óz betinshe sheshiw ushın másele hám shınıǵıwlar

1. Gálleni saqlaw ushın paydalanılátuğın qoymalardağı záhárli shıbın-shirkeylerge qarsı gúresiw maqsetinde bólmeniń hár 1 m^3 kólemi ushın 24 grammnan kúkirt jaǵıladı. Qoyma hawasındağı kúkirt (IV)-oksidiniń koncentrაციyasın (mol/l) esaplań.
2. As duzı hám koncentrაციyalanǵan sulfat kislotadan paydalanıp, natriy sulfat alıw maqsetinde qurılǵan kárxana átirapında qanday ekologiyalıq mashqalalar júzege keledi? Usı kárxana shıǵındısınan qanday áhmiyetli ónim alıw múmkin? Bunıń menen ekologiyalıq mashqala sheshileme?
3. Ximiya kárxanalarından biriniń átirapındağı hawa vodorod sulfid penen pataslanǵan. 5 km radius hám 2 km biyikliktegi hawada vodorod sulfidtiń joqoyılátuğın eń úlken koncentrაციyası 0,01 ml/l ge teń. Eger vodorod sulfidti tolıq

- irkip qalıw imkaniyatı bolsa, onnan qansha sulfat kislota alıw mümkin?
4. Quramında 80 % uglerod bolğan 2 t tábiyiy kómirdi jandı-
rıw ushın n.j. da ólshengen qansha kólem hawa kerek?
 5. Kislotalı jawın jawıwı mümkin be? Ne sebepten? Payda bo-
lıwı mümkin bolsa, onıń ximiyalıq proceslerin túsindiriń.
Ximiyalıq reakciya teńlemelerin jazıń. Bul proceslerdiń
unamsız jaǵdayların hám aldın alıw ilajların usınıs etiń.
 6. Kúndelikli xızmet kórsetiw orınları hám sanaat kárxana-
larınan shıǵıp atırǵan aqaba suwlardıń biosferaǵa unamsız
tásiri nede dep oylaysız? Usı unamsız jaǵdaylardıń aldın
alıw ushın sizde qanday usınıslar bar?

40-§.

Periodlıq nızam hám elementler periodlıq sistemasınıń áhmiyeti

Periodlıq nızam ashılǵanǵa shekem zatlar hám olar arasın-
daǵı óz ara tábiyiy baylanıslılıq Al Farganiy, Abu Rayxan
Beruniy, M.V. Lomonosov, I. Debereyner, L. Meyer, U. Odling,
J. Nyulends, J. Dyuma, A. Shankurtua sıyaqlı enciklopedist
ilimpazlar tárepinen hár túrli usıllar menen túsindiriwge háre-
ket etkenligi táriyxıy dereklerde kórsetilgen.

Periodlıq nızam tábiyatta bolǵan ximiyalıq elementler ara-
sında óz ara tábiyiy baylanıslar barlıǵın ilimiy jaqtan tiykarlap
beriwshi ulıwma nızam ekenligi menen áhmiyetli teoriyalıq
hám ámeliy áhmiyetke iye.

1869-jılı D.I. Mendeleev tárepinen periodlıq nızam dúzilgen
waqıtta 63 ximiyalıq element bar edi.

Házirgi kúnde belgili bolǵan 118 ximiyalıq elementtiń 55 sı
periodlıq nızam hám periodlıq keste tiykarında ashılǵan.

Ximiyalıq baylanıslar, valentlik, teris elektrleniwshilik,
oksidleniw dárejeleri sıyaqlı fundamental túsiniqlerdi táriyiplew
hám túsindirip beriw ushın da periodlıq nızamnıń áhmiyeti
sheksiz.

Periodlıq nızamnan kelip shıǵatuǵın bir qatar túsiniqler zat-
lardıń dúzilisi haqqındaǵı túsiniqlerimizdi oǵada keńeyttirdi,
fizika, fizikaximiya, geoximiya, geologiya, mineralogiya, kos-

moximiya, yadro fizikasi sıyaqlı pánlerdiń rawajlanıwına tiykar boldı (19-súwret).

Periodlıq nızam hám ximiyalıq elementler periodlıq sistemasınıń áhmiyetin hár tárepleme túsiniń alıw ushın atom dúzilisine baylanıslı zamanagóy bilimlerde tayanǵan halda óz be-tinshe másele hám shınıǵıwlar sheshiw talap etiledi.

Úlgi ushın mısál: Sırtqı elektron qabatı a) $2s^2$, b) $3s^2$, $3p^5$ d) $4s^2$ menen belgilengen elementlerdi elektron konfiguraciya-sın jazıp, olar qaysı elementler ekenligin anıqlań.

Sheshimi: ximiyalıq elementler periodlıq sistemasına tiykar-langán halda joqarıda berilgen barlıq elementler II-topar ele-mentleri ekenligin bilip alamız. Sırtqı elektron qabatı $2s^2$ bolǵan element Be, $3s^2$ bolǵan element Cl, $4s^2$ bolǵan element bolsa Ca bolıp tabıladı.

Olardıń elektron konfiguraciyası tómendegishe kórsetiledi:

Be $1s^2 2s^2$; Cl $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$;

Ca $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

19-keste.

Ximiyalıq elementlerdiń periodlıq kestege tutqan ornına qarap qásiyetleriniń ózgeriwi

Element qásiyetleri	Bas toparlarda joqarıdan ↓ tómenge	Periodlarda shepten → ońǵa
Atom: A(r)	Artadı	Artadı
Yadro zaryadı	Artadı	Artadı
Energetikalıq qabatsha sanı	Artadı	Ózgermeydi
Sırtqı energetikalıq qabattaǵı $\bar{e}$ lar sanı	Ózgermeydi: elek-tronlar sanı topar nomerine teń	Artadı
Atom radiusı	Artadı	Kemeyedi
Qálpine keltiriwshilik qásiyeti	Artadı	Kemeyedi

Oksidlewshilik qásiyeti		Kemeyedi	Artadı
Joqarı oñ oksidleniw dárejesi		Bir qıylı. Topar nomerine teń	+1 dan +7 ge shekem artadı
Tómengi oksidleniw dárejesi		Ózgermeydi (8-N)	-4 ten -1 ge shekem artadı
Teriselektrleniwshilik		Kemeyedi	Artadı
Element payda etken ápiwayı zatlardıń	metallıq qásiyeti	Artadı	Kemeyedi
	Metal emeslik qásiyeti	Kemeyedi	Artadı
Joqarı oksid hám gidroksidlerdiń qásiyetleri		Tiykarlıq qásiyeti artadı, kislotalı qásiyeti kemeyedi	Tiykarlı qásiyeti kemeyedi, kislotalı qásiyeti artadı



Óz betinshe sheshiw ushın másele hám shınıǵıwlar

1. Tártip sanı (nomeri) 18 hám 21 bolǵan elementlerdiń elektron konfiguraciyasın jazıń.
2. Elektron konfiguraciyası tómendegishe bolǵan elementlerdiń elementler periodlıq sistemasındaǵı ornın anıqlań:
[Ne] $3s^2 3p^5$; [Ar] $4s^2$.
3. Ne sebepten uglerod, kúkirt ózgermeli valentlikti kórsetedi?
4. Tábiyyıy bor 19,6 % ^{10}B hám 80,4 % ^{11}B izotoplarınıń aralaspası boladı. Tábiyyıy bordıń salıstırmalı atom massasın esaplań.
5. Elementlerdiń periodlıq sisteması haqqındaǵı túsiniqlerińizdi aytıp berıń. Periodlıq nızamnıń dáslepki hám zamanagóy anıqlamaların túsindirıń (K hám Ar mısasında)
6. Háktas hám zárúr reaktiv hám de úskenelerden paydalanıp, sirke etil efirin, geksaxlorociklogeksandı payda etiw ushın zárúr reakciya teńlemelerin jazıń.
7. Quramında 40 % uglerod, 53,34 % kislorod hám 6,66 % vodorod bolǵan zat puwınıń vodorodqa salıstırǵanda tıǵızlıǵı 30 ǵa teń. Zat metallar, metil oksidleri hám tiykarlar

- menen reaksiyağa kirisip, duzlar payda etiw belgili bolsa, onıń formulasın hám dúzilisin anıqlań.
8. Aq hám qızıl fosfor tek fosfor atomlarınan dúzilgen zatlar bolsa da, olardıń hár túrli fizikalıq qásiyetke iye ekenligin túsindiriwge háreket etiń.
 9. Vodorodqa qaraǵanda tıǵızlıǵı 13 ge teń bolǵan ugleводородтан toluol (metil-benzol) payda etiw ushın zárúr reaksiya teńlemelerin jazıń.
 10. Tómede berilgen zatlardıń hár biriniń ózine tán reaksiyalar járdeminde qalay anıqlaw múmkin: benzol; stirol; sirke, aldegid; sirke kislota, toluol.
 11. 1 tonna ápiwayı shiyshe tayarlaw ushın kerek bolatuǵın shiyki zatlar muǵdarın anıqlań.
 12. Tómendegi 20-keste tiykarında payda bolatuǵın reaksiya teńlemelerin jazıń.

20-keste.

Реактивлер	Na	K	Ca	Mg	Al	Fe
O ₂	1	2	3	4	5	6
H ₂ O	7	8	9	10	11	12
HCl	13	14	15	16	17	18
H ₂ SO ₄	19	20	21	22	23	24
ZnCl ₂ (eritpeler)	25	26	27	28	29	30
Cl ₂	31	32	33	34	35	36

- a) 2- hám 6-reaksiyaların salıstırın, uqsas hám ayırmashılıq táreplerin anıqlań, sebebin túsindiriń;
- b) 7- hám 11-reaksiyalardıń payda bolıw sharayatların túsindiriń;
- c) 18- hám 36-reaksiyalarda temirdiń qálpine keltiriwshilik qásiyeti ne ushın hár túrli boladı?
- d) 28- hám 30-reaksiyalar haqqında óz pikirinizdi bildiriń;
- e) 22-, 23-, 24-reaksiyalarda, eger sulfat kislota suyılttırılǵan yaki koncentrasiyalanǵan halda alınsa, ne boladı, tiykarlı juwap beriń;
- f) 25-reaksiyada payda bolatuǵın proceslerdi tolıq bayan etiń. Reaksiya teńlemelerin jazıń.

41-§.

**Ximiyalıq reakciyalardıń ximiyalıq
óndiristegi áhmiyeti**

Siz ulıwma orta bilim beretuǵın mekteplerdiń 7 — 9-klas-
larda ximiya pániniń teoriyalıq tiykarların úyreniw dawamında
xalıq xojalıǵında qollanatuǵın júdá kóp zatlar haqqında
túsiniklerge iye boldıńız hám ximiya ájayıp pán ekenligine
isenim payda ettińiz. Ximiyanıń káramatlıǵı sonda, gaz tárizli
zatlardan suyıqlıqlar yamasa qattı zatlardan gazlardı, olardan
bolsa gezleme yamasa dárilik zatlar alıw múmkin. Ximiyalıq
zatlardıń kópshiligi ximiya kárxanalarında islep shıǵarıladı.
Mısalı, azotlı, fosforlı hám kaliyli mineral tóginler, nitrat
fosfat hám sulfat kislotalar, qara hám reńli metallar neft, tas-
kómir hám tábiyiy gaz ónimleri ximiya kárxanalarında islep
shıǵarılatsuǵın ónimlerden bolıp esaplanadı.

Shiyki zat ximiyalıq quramınıń ózgeriwi menen baylanıslı
bolǵan bir qatar proceslerdi óz ishine alǵan óndiris kárxana-
ları — ximiyalıq óndiris kárxanası bolıp esaplanadı. Bunday
kárxanalardaǵı ilimiy, teoriyalıq hám ámeliy bilimlerin ximiya-
lıq texnologiya úyrenedi. Demek, ximiyalıq texnologiya az
shiyki zat hám energiya jumpsaw menen shiyki zattı qayta is-
lep, sıpatlı ónim tayarlaw usılların úyreniwshi pán.

Hárbir ximiyalıq óndiris procesi tiykarında bir qatar ximiya-
lıq reakciyalar kiredi. Ximiyalıq reakciyalardıń tezligi, bul tez-
likke tásir etiwshi faktorlar, ximiyalıq teń salmaqlıq, ximiyalıq
teńsalmaqlılıqtı jılıtıwshi faktorlar haqqındaǵı pán ximiyalıq
kinetikanıń teoriyalıq tiykarların ximiyalıq texnologiyaǵa usınıs
etiw, onı tez pát penen rawajlandırıw kerek.

Sizler kómir, kúkirt, kolchedannıń janıwı sıyaqlı qaytpaytu-
ǵın reakciyalardı, kúkirt (IV)-oksidin oksidlew, azottı vodo-
rod penen baylanıstırıw, ammiaktı oksidlew sıyaqlı qaytar
reakciyalardıń barıw nızamlılıqları menen tanısqansız. Bul
reakciyalardı sanaat kóleminde ámelge asırıw ushın optimal
sharayat tańlaw bolsa texnologiyalıq procestiń tiykarǵı wazıy-
pası bolıp esaplanadı.

Ўзбекстанда химиya пání hám химиya санаatınıń rawajlanıw perspektivaları

Химиya пání hám химиya санаatı insaniyattıń abadan turmıs keshiriwin támiyinlewde úlken áhmiyetke iye. Búgingi kúnde insan ómiri dawamında eń zárúr bolǵan taza suw, azıq-awqat, kiyim-kenshek, dári-darmaq, átir-pudra, hár túrli juwıwshı zatlar, turaq-jay ushın qurılıs materialların tayarlawǵa химиya пání hám химиya санаatı óziniń múnásip úlesin qosıp kelmekte. Химиya пání basqa tábiyyıy pánler sıyaqlı: fizika, biologiya, matematika, geografiya, geologiya, mineralogiya, astronomiya sıyaqlı pánler menen birgelikte tábiyattaǵı ele ashılmaǵan sırların úyreniwge járdem bermekte.

Ўзбекстанда химиya пánin rawajlandırıwda Respublika Ilimler akademiyasınıń bir qatar ilimiy izertlew institutlarında hám de universitetlerdiń химиya fakulteti, kafedralarında xalıq xojalıǵınıń hár túrli tarawları boyınsha ilimiy izertlewler alıp barmaqta. Bioorganika institutınıń ilimpazları tárepinen usınılǵan Logoden, Timoptin, Gazolidon sıyaqlı fiziologiyalıq aktiv birikpeler medicinada feromonlar bolsa awıl xojalıǵında tabıslı qullanılmaqta.

Ósimlik zatları химiyası ilimiy izertlew institutı ilimpazları tárepinen islep shıǵarıp, ámeliyatqa engizilgen, Allopinin, K — strofantin, olitorizid, ekdisten sıyaqlı onlap preparatlar medicinada qullanılmaqta.

Химиya ilimiy izertlew institutı ilimpazları tárepinen islep shıǵarılǵan bir qatar mineral tóginler, defoliantlar hám basqa fiziologiyalıq aktiv zatlar awıl xojalıǵında tabıslı qullanılmaqta.

Akademik K.S. Ahmedov tárepinen jaratılǵan suwda eriytúǵın polimerler xalıq xojalıǵınıń hár túrli tarawlarında qullanılmaqta. «K» tipindegi preparatlardan burǵılaw, topıraqtı erroziyadan saqlaw, kóshpe qumlardı bekkemlew, sonday-aq, beton hám oymashılıqta paydalanılmaqta.

Akademik Z.Z. Salimov tárepinen shıǵındısız texnologiya tiykarında Fergana химiyalıq talshıqlar zavodı shıǵındılarının acetон puwların jutıp qalıwǵa mólsherlengen sferalıq hám

yarım sferalı jutqışlar islep shıǵıldı hám ámeliyatqa engizildi. Sonday-aq, ekonomikalıq ónimdar «Pnevmo» qurılımları islep shıǵarılıp, sút-may kombinatlarında ámeliyatqa qollana basladı.

ÓZIA xabarshı aǵzası N.Q. Abubakirov tábiyiy glyukozidlerdiń ximiyalıq dúzilisin hám formakologiyalıq qásiyetlerin úyrenip, «Erizimozid», «Strofantidin acetat», «Psorolen» dárilik zatlardı ajıratıp alǵan hám ámeliyatqa engizgen.

Ózbekstan 1991-jılı óz gárezsizligin qolǵa kirgizgennen soń, mámleket xalqın hár tárepleme qorǵaw maqsetinde Ózbekstan húkimeti xalıqtıń talabı ushın usınıs etiletuǵın barlıq ónimlerdi sertifikatlawǵa ayırıqsha itibar qaratılmaqta.



Óz betinshe sheshiw ushın másele hám shınıǵıwlar

1. Reaksiyanıń temperatura koefficienti 2 ge teń. Temperatura 10 °C dan 100 °C qa kóterilgende, reaksiya tezligi neshe márte artadı?
2. Temperatura koefficienti 3 bolǵan reaksiya tezligin 100 márte asırıw ushın temperaturanı 0 °C dan neshe °C qa kóteriw kerek?
3. Temperatura 20 °C dan 70 °C ǵa kóterilgende reaksiya tezligi 1200 márte artqan. Reaksiyanıń temperatura koefficientin anıqlań.
4. Tómendegi reaksiyalarda gazler aralaspasınıń kólemi 3 márte asırılsa, reaksiya tezligi neshe márte ózgeredi?
 - a) $H_2 + F_2 = 2HF$;
 - b) $2NO + O_2 = 2NO_2$
5. Etilenniń janıw reaksiyası tómendegi teńleme menen ańlatıladı:

$$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$$
6. Bul reaksiyada kislorodtıń koncentraciyası 3 márte asırılsa, reaksiya tezligi neshe márte asadı?

ÁMELIY SHÍNÍGÍWLAR



1-ámeliy jumis

Uglerod (IV)-oksid payda etiw hám onıń qásiyetleri menen tanısıw

1. Probirkağa bor yamasa mramordan birneshe bólegin salıń hám suyılttırılğan xlorid kislotadan azıraq quyıń.
2. Probirka awzın gaz ótkizgish tútiksheli tıgın menen bekitiń.
3. Tútiktiń ushın 2—3 ml hákli suw quyılğan probirkağa túsiriń hám payda bolatuğın qubılistı baqlań.
4. Gaz ótkizgish tútigin distillyaciyalangan suw quyılğan eritpege túsiriń. Gazdın distillyaciyalangan suwdan ótiwi 1—2 minut dawam etsin. Tútikti shıgarıp alıp, alınğan eritpege birneshe tamshı kók lakmus eritpesinen tamızıń.
5. Probirkağa suyılttırılğan kúydiriwshi natriy eritpesinen 2—3 ml quyıń hám oğan birneshe tamshı fenolftallin qosıń. Soń eritpe arqalı gaz ótkiziń.
6. 10g topıraq úlgin alıp, suw menen aralastırıń. Aralaspanı filtrlep, probirkağa quyıń:
 - a) topıraqtan 2—3 g probirkağa salıń hám ústine suyılttırılğan xlorid kislota quyıń. Ne baqlanadı?
 - b) joqarıda alınğan filtratqa gúmis nitratdan azıraq quyıń. Payda bolğan aq reńli shókpeni filtrlep alıń. Shókpeni ekige bólip, 1-bólegine ammiak yamasa suyılttırılğan xlorid kislota quyıń, 2-bólegin qızdırıń. Ne baqlanadı?

TAPSÍRMALAR:

1. Joqarıda orınlangan tájiriybedegi barlıq reakciyalar teńlemesin jazıń.
2. Orınlangan tájiriybeler tiykarında juwmaq tayarlań.



2-ámeliy jumis

«Siltili metallar» hám «Kalciy» temaları boyınsha tájiriybe (eksperimental) máselelerin sheshiw

1. Tórt nomerlengen probirkada: a) natriy xlorid;
b) natriy gidroksidi;
d) natriy karbonatı;
e) natriy nitrat berilgen. Qaysı probirkada qanday zat barlıgın anıqlañ.
2. Tórt nomerlengen probirkada:
a) kaliy xlorid;
b) kaliy karbonat;
d) kalciy karbonat;
e) kalciy xlorid berilgen. Qaysı probirkada qanday duz berilgenin anıqlañ.
3. Sizge berilgen eki probirkada reńsiz eritpelerdiń qaysı biri kaliy gidroksid, qaysı biri kalciy gidroksid eritpesi ekenligin anıqlañ.
4. Tómendegi ózgerislerdi ámelge asırıw ushın imkan beretuǵın reakciyalar teńlemelerin jazıń:



Joqarıda kórsetilgen barlıq tájiriybelerdiń reakciya teńlemelerin molekulyar, tolıq hám qısqa ionlı kóriniste jazıń.

5. Hákli suwdıń tınıq eritpesinen 2—3 ml alıń. Eritpe ılaylanganga shekem uglerod (IV) oksid ótkeriń. Ílaylangan eritpeni 3 probirkaǵa bólip alıń:
a) 1-probirkaǵa hákli suw quyıń;
b) 2-probirkaǵa natriy karbonat eritpesinen quyıń;
d) 3-probirkanı qızdırıń.

TAPSÍRMALAR

1. Baqlangan tájiriybelerde payda bolgan ximiyaliq proseslerdi túsindiriń, reakciya teńlemesin jazıń.
2. Islengen jumıslar ushın esabat dúziń.



3-ámeliy jumıs

«Metallar» teması boyınsha tájiriybeli mısallar sheshiw

1. Tórt nomerlengen probirkada tómendegi zatlar berilgen:
 - a) natriy gidroksid;
 - b) kalciy karbonat;
 - d) alyuminiy sulfat;
 - e) temir (III)-xlorid.

Qaysı probirkada qanday zat barlıgın ximiyaliq tájiriybeler járdeminde anıqlań.
2. Sizge berilgen mıstıń suwda eriwsheń dúzınan paydalanıp, qanday usıllar menen mıs (II)-oksid payda ete alasız?
3. Laboratoriyadağı bir reaktiv hám ásbaplardan paydalanıp, tórt túrli usıl menen cink xlorid payda etiń?

TAPSÍRMALAR

1. Joqarıda orınlangan hárbir tájiriybede payda bolgan ximiyaliq reakciyalardıń teńlemelerin jazıń.
2. Payda bolgan ózgerislerdi túsindiriń.
3. Orınlangan jumıs boyınsha esabat jazıń.

LABORATORIYA SHINIĞIWLARI



1-laboratoriyalıq jumıs

I. Karbonatlar hám gidrokarbonatlardıń qásiyetleri hám bir-birine aylanısı menen tanısıw

1. Jańa tayarlangan 2 — 3 ml hákli suw eritpesinen uglerod (IV) — oksidin ótkiziń.
2. Eritpeden uglerod (IV) — oksid ótkiziwdi dawam ettiriń.
3. Tınıq eritpeli probirkanı qaynatıń.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

1. Hákli suwdan uglerod (IV)-oksidi ótkizilgende ol ne ushın ılaylanadı?
2. Uglerod (IV)-oksid ótkeriw dawam ettirilgende eritpe ne ushın jáne tınıq bolıp qaladı.
3. Bul eritpe qızdırılǵanda ne ushın shókpe payda bolıwın túsindiriń.
4. Tiyisli reaksiyalardıń teńlemelerin molekulyar, ionlı hám qısqartılǵan ionlı kóriniste jazıń.

II. Karbonat ionına tán sapa reakciyası

Bir probirkaǵa azıraaq bor, ekinshisine magniy karbonat salıń. Birinshi probirkaǵa 1 — 2 ml suyılttırılǵan xlorid kislota, ekinshisine sonsha suyılttırılǵan H_2SO_4 quyıń. Eki probirkanıń awzın gaz ótkizgish tútigi bar tıǵınlar menen bekitiń, tútiktiń ushın hákli suwı bar probirkaǵa túsirip qoyıń.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

1. Orınlangan tájiriybelerge tiykarlanıp, qaysı reaksiyalar karbonat ionına tán reakciya ekenligi haqqında juwmaq shıǵarıń.

2. Tiyisli reakciya teńlemeleriniń molekulyar, ionlı hám qısqarttırılğan ionlı teńlemelerin jazıń.



2-laboratoriyalıq jumıs

Tábiyy silikatlardıń úlgileri menen tanısw

1. Sizge berilgen tábiyy silikatlardıń úlgilerin kórin. Olardıń sırtqı kórinisine itibar berin hám qattılıgın tekserip kórin.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

1. Keste dúzin, óz baqlawlarıńızdı jazın.
2. Baqlawlarıńızǵa tiykarlanıp, sizge berilgen minerallardı atań.



3-laboratoriyalıq jumıs

Shiysheniń túrleri hám olardıń quramı menen tanısw. «Shiyshe hám onnan islengen ónimler» toplamı menen tanısw hám islew

1. Sizge berilgen hár qıylı túrdegi shiyshe úlgileri hám shiysheden islengen hár qıylı buyımlardı kórip shıǵın.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

1. Sizge berilgen úlgiler shiysheniń qaysı túrine kiriwin anıqlań.
2. Siz kórip shıqqan buyımlardı tayarlawda shiysheniń qanday ózine tán qásiyetlerin paydalanǵanlıgın túsindirip berin.



4-laboratoriyalıq jumıs

Metallardıń úlgilerin kózden ótkerıń.

1. Berilgen metall úlgilerin kórip shıǵıń hám olardıń atların aytıń.
2. Sizge berilgen metallardıń balqıw temperaturası hám qattılıǵın maǵlıwmatnama kestesinen paydalanıp anıqlań.
3. Metallardıń ıssılıq ótkiziwshiligin salıstırıw ushın temir hám mıstan islengen eki bir qıylı plastinka alıp, eki plastinkanıń bir ushına parafin bólegin jaylastırıń. Soń bul plastinkalardıń ekinshi ushın gorelka jalınına tutıń. Baqlaw tiykarında qaysı metaldıń ıssılıq ótkiziwshiligi joqarı ekenligin anıqlań.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

1. Sizge berilgen metall úlgilerin tekserip, olardıń atların aytıń.
2. Tekserip kórilgen metallardıń qattılıǵı, suyıqlanıw temperaturası hám ıssılıq ótkiziwshiligin artıp barıw tártibinde bir qatargá jazıń.



5-laboratoriyalıq jumıs

Eritpelerdiń úlgileri menen tanısıw

1. Sizge berilgen eritpeler úlgilerin kórip shıǵıń.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

1. Berilgen úlgilerdiń qattılıǵın hám plastikligin tekserip kóriń.
2. Olardıń reńine itibar beriń.



6-laboratoriyalıq jumıs

Duzlardıń eritpeleri menen metallardıń óz ara tásiiri

1. Birinshi probirkağa gúmis (I) — nitrat, ekinshi probirkağa mıs (II) — sulfat, úshinshisine qorgásın (II) — nitrat eritpesinen 2 — 3 ml quyıń. Birinshi probirkağa mıs sımı, ekinshisine temir untaqların, úshinshisine mıs untaqların salıń.
2. Hárbir probirkada qanday zatlar payda boldı? Tiyisli reakciyanıń molekulyar, tolıq hám qısqa ionlı teńlemelerin jazıń.



7-laboratoriyalıq jumıs

Mıs (II) — xlorid hám kaliy yodid eritpeleriniń elektrolizi

1. U — tárizli tútiktiń 3/4 kólemine shekem mıs (II) — xlorid eritpesinen quyıń. Elektrolizlerdiń bir tárepine mıs, ekinshi tárepine grafit elektrod túsiriń. Grafit elektrod (katod) dı teris (–) belgisi, mıs elektrod (anod) dı bolsa ózgermeytuğın toktıń oń (+) belgisi dereğine jalğañ. Katodta sap mıs bólinip atırğanın baqlañ. Sol jağdayda anodta ne payda bolıwı múmkin? Qanday gaz bólinip shıǵadı? Elektrodlardıń polyusların ózgerttirip, jáne tok dereğine jalğañ. Anodtaǵı mıs qanday ózgeriske ushıraydı? Katodta qanday zatlar bólinedi?
2. Elektrolizyorga 2M li kaliy yodid eritpesin quyıń. Tútik ishine grafit elektrodlardı túsiriń hám olardı ózgermeytuğın tok dereğine jalğañ. Katodta vodorod kóbiksheleri payda bolıwın, anodta bolsa yod bólinip shıǵıwın baqlañ. Tok aǵımın toqtatıp, elektrodlardı shıǵarıp alıń. Soń U — tárizli tútiktiń yod bólingen tárepine 1 — 2 tamshı jańa tayarlangan kraxmal eritpesinen tamızıń. Ne baqlanadı?

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

1. Katod hám anodtaǵı proceslerdiń teńlemesin jazıń.
2. Elektrodlar átirapında elektrolittiń reńiniń ózgeriwine túsiniq berıń.



8-laboratoriyalıq jumıs

Alyuminiydiń kislota hám tiykar eritpeleri menen óz ara tásiri

1. Eki probirkaǵa alyuminiy bólekshelerin salıń.
2. Birinshi probirkaǵa xlorid kislota eritpesin quyıń.
3. Ekinshi probirkaǵa kúydiriwshi natriy eritpesinen quyıń.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

Payda bolǵan proceslerdi baqlań hám reakciya teńlemelerin jazıń.



9-laboratoriyalıq jumıs

Alyuminiy hám onıń eritpeleriniń úlgileri menen tanısıw

Alyuminiy hám alyuminiy eritpelerinen tayarlangan buyımlar toplamı menen tanısıń hám qásiyetleri hám de qollanıw tarawları boyınsha óz pikirlerińizdi aytıp berıń.



10-laboratoriyalıq jumıs

Alyuminiy gidroksidin alıw, onıń kislota hám silteler menen óz ara reakciyaǵa kirisiwin úyreniw

1. Eki probirkanıń birine alyuminiy nitratınıń 0,5 M eritpesinen 3 tamshı hám ekinshisine kúydiriwshi natriydiń 1 M eritpesinen 3 tamshı quyın. Sońınan olardı óz ara aralastırıń. Alyuminiy gidroksid shókpesi

payda boladı. Onı eki probirkağa bólip, birine xlorid kislotanıń 1 M eritpesinen 6 tamshı, ekinshisine bolsa kúydiriwshi natriydiń 1 M eritpesinen sonsha kólemde quyıń. Shókpeniń eriwin baqlań.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

Payda bolǵan ónimlerdiń reakciya teńlemelerin mole-
kulyar. ionlı hám qısqartılǵan ionlı ko‘riniste jazıń.



11-laboratoriyalıq jumıs

Alyuminiy duzları eritpeleriniń indikatorlarga tásirin úyreniw

1. Alyuminiy xlorid eritpesinen probirkağa 3 — 4 ml quyıń, ústine 2 — 3 tamshı kók reńli lakmus eritpesinen tamızıń:
 - a) eritpeni 2 probirkağa bólip, birinshi probirkağa azıraq distilyaciyalangan suw quyıń.
 - b) ekinshi probirkanı biraz qızdırıń.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

1. Payda bolǵan qubılıslardı baqlań hám túsindiriń. Alyuminiy xlorid eritpesin gidrolizlew teńlemesin bas-qıshlı kóriniste jazıń.



12-laboratoriyalıq jumıs

Mıstıń eki valentli duzlarınan mıs (II)-gidroksidin alıw hám onıń menen tájiriybeler ótkeriw

1. Probirkaga 2 ml mıs (II) — sulfat eritpesinen quyıń hám oǵan áste-aqırınlıq penen natriy gidroksidi eritpesinen 1 — 2 ml quyıń.
2. Payda bolǵan qubılıstı baqlań. Shókpeni filtrleń. Juwıń. Payda bolǵan ximiyalıq reakciya teńlemesin jazıń.

3. Shókpe mıs (II)-gidroksid ekenligin dálillewshi tájiriybeni orınlań.
- a) Xlorid kislota tásir ettiriń.
- b) Shókpeniń bir bólimin farfor tigelge salıp, áste-aqırınlıq penen qızdırıń.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

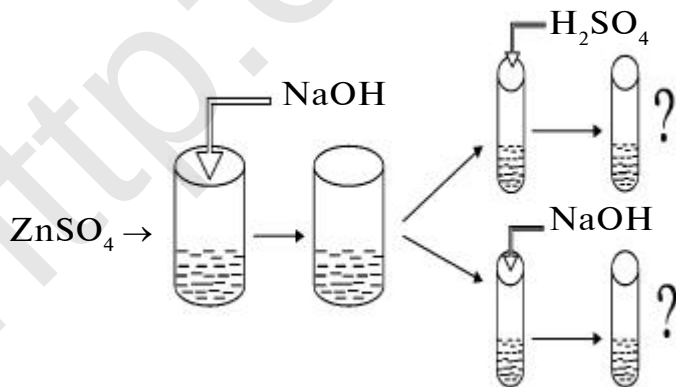
1. Joqarıdaǵı tájiriybelerde payda bolǵan qubılıslardı túsindiriń.
2. 20 % li 4 g mıs (II) — sulfat eritpesi menen qaldıqsız reaksiyaǵa kirisiw ushın qansha kólem 20 % li ($\rho = 1,22 \text{ g/ml}$) natriy gidroksid eritpesin qosıw kerek?
3. Mıs (II) — gidroksidti qanday usıllar menen alıw múmkin?



13-laboratoriyalıq jumıs

Cinktiń suwda eriytuǵın duzlarınan cink gidroksid alıw hám onıń amfoter qásiyetlerin dálillew

1. Cink sulfat duzınıń 20 % li eritpesinen 5 ml alıń hám oǵan natriy gidroksidtiń 10 % li eritpesinen 5 ml quyıń. Payda bolǵan shókpeni 2 probirkaǵa bólip alıń.
2. Probirkalardıń birine sulfat kislota eritpesinen, ekinshisine bolsa natriy gidroksid eritpesinen quyıń.



Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

1. Cink sulfat duzı eritpesinen natriy gidroksid quyılǵanda payda bolatuǵın ximiyalıq qubılıstı túsindirıń hám paya bolǵan ximiyalıq reakciya teńlemesin jazıń.
2. Qanday zatlar amfoter zatlar dep ataladı? Cink gidroksidin amfoter zat ekenligin qalay dálillew múmkin?
3. Joqarıda orınlangan tájiriybelerdi túsindirıń.
4. Cink sulfat eritpesine kúydiriwshi natriy eritpesinen artıqsha muǵdar qosılǵanda shókpe payda bolama? Ne ushın? Juwabıńızdı túsindirıń.



14-laboratoriyalıq jumis

Xromnıń eki, úsh hám altı valentli birikpeleri

1. Xrom (II)-xlorid (kók reńli eritpe) eritpesinen 2 — 3 ml muǵdarında probirkaǵa quyıń hám oǵan sonsha muǵdarda kúydiriwshi natriy eritpesinen qosıń. Payda bolǵan sarı reńli shókpege itibar berıń. Shókpeniń ústine sulfat kislota eritpesinen quyıń. Payda bolǵan ózgerislerdi baqlań. Reakciya teńlemelerin jazıń.
2. Xrom (III)-oksid jasıl reńli zat. Xrom (III)-oksidinen shama menen 0,5 g átirapında alıp, probirkaǵa salıń hám oǵan sulfat kislota eritpesinen quyıń. (Oksid erip ketkenshe). Payda bolǵan eritpeniń reńine itibar berıń. Payda bolǵan xromnıń úsh valentli duzınıń eritpesi ústine kúydiriwshi natriy eritpesinen az-azdan quyıń. Payda bolǵan ózgerislerdi baqlań. Reakciya teńlemele- rin jazıń. Túsindirıń.
3. Kaliy bixromatdıń toyǵın sarı reńli eritpesine azıraq muǵdarda sulfat kislota eritpesinen qosıń hám bul aralaspaǵa natriy sulfit (Na_2SO_3) eritpesinen quyıń. Orınlangan ximiyalıq tájiriybede reń ózgeriwi hám onıń sebebin túsindirıń. Reakciya teńlemelerin jazıń.



15-laboratoriyalıq jumıs

Temirdiń (II)- hám (III)-gidroksidlerin alıw

1. Probirkağa 2—3 ml temir (II) — sulfat duzı eritpesinen quyıń. Oğan az muǵdarda kúydiriwshi natriy eritpesinen qosıń. Payda bolǵan shókpege az-azdan xlorid kislota eritpesinen qosıń.
2. Probirkağa 2—3 ml temir (III) — xlorid eritpesinen quyıń. oğan az muǵdarda kúydiriwshi natriy eritpesinen qosıń. Nátiyjede, payda bolǵan shókpege sulfat kislota eritpesinen az-azdan quyıń.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

1. Joqarıda payda bolǵan ximiyalıq reaksiyalardıń teńlemelerin jazıń.
2. Hár bir tájiriyybede payda bolǵan reńler ózgerisine itibar berıń hám bul ózgerisler sebebin túsindirıń.
3. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ hám $\text{Fe}(\text{OH})_3$ gidroksidlerdi qalay alıw múmkin?
4. Temirdiń eki hám úsh valentli birikpeleriniń reńlerin óz ara salıstırıń.



16-laboratoriyalıq jumıs

Eki hám úsh valentli temir duzların bilip alıw

1. Probirkağa jańa tayarlangan FeSO_4 eritpesinen 3—5 tamshı quyıń hám onıń ústine qızıl qan duzı $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritpesinen birneshe tamshı qosıń. Turunbul ashıq kók reńli shókpesi $\text{Fe}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ payda bolıwın baqlań. Reaksiya teńlemesin jazıń. Bul reaksiya eritpede Fe^{+2} ionı barlıǵın bilip alıw ushın sapa reaksiya esaplanadı.
2. a) probirkağa temir (III) — xlorid eritpesinen 2—3 tamshı quyıń. hám ústine sarı qan duzı $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ eritpesinen bir tamshı tamızıń. Berlin lazırı shókpesi

$\text{Fe}_4 [\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ payda bolıwın baqlań. Reaksiya teńlemesin molekulyar hám ionlı kóriniste jazıń.

b) Probirkağa FeCl_3 eritpesinen 5 — 6 tamshı 0,01 M kaliy yamasa ammoniy rodanid eritpesinen tamızıń. Eritpe temir (III) — rodanid $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ payda bolğanlıǵı sebepli toyǵın qızıl túske boyaladı. Reaksiya teńlemesin molekulyar hám ionlı kóriniste jazıń.

3. a) hám b) reaksiyalar Fe^{+3} ionı ushın sıpat reaksiyası esaplanadı.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

1. Payda bolğan qubılıstı túsindirıń.
2. Tiyisli reaksiya teńlemesin jazıń.



17-laboratoriyalıq jumıs

Shoyın hám polat úlğileri menen tanısw

1. Sizge berilgen shoyın hám polat úlğilerin kózden ótkeriń.
2. Tómendegi tájiriybe járdeminde shoyın hám polatdıń óz ara parqın bilip alıń.
3. Bir probirkağa shoyın dāneshesinen, ekinshisine bolsa polat dāneshesinen salıń, dāneshelerdiń awırlıǵı bir qıylı bolıwı kerek. Probirkalarğa 2 — 4 ml den suyıltırılğan xlorid kislota qosıń hám áste qızdırıń. Eger gazlerdiń kúshli bólinip shıǵıwı toqtasa, probirkalarğa jáne az ǵana kislota quyıń hám bunı gaz bólinip shıqpay qalǵansha dawam ettiriń.

Óz betinshe juwmaq shıǵarıw ushın tapsırma:

1. Payda bolğan qubılıslardı túsindirıń.
2. Tiyisli reaksiya teńlemelerin jazıń.
3. Probirkalardan qaysı birinde kúshli gaz ajıralıp shıqtı?
4. Baqlaǵanlarıńızdı túsindirıń.

MAZMUNÍ

Kirisiw.....	3
I BAP. 8-KLASS XIMIYA KURSÍNÍN EÑ ÁHMIYETLI TEMALARÍN TÁKIRARLAW.....	5
1-§. Elementler periodlıq sisteması hám periodlıq nızamı.....	5
2-§. Ximiyalıq baylanıslardıń túrleri: kovalent (polyarsız hám polyarlı), ionlı, metall baylanıslar.....	16
II BAP. ELEKTROLITLIK DISSOCIACIYALANÍW TEORIYASÍ	20
3-§. Elektrolitler hám elektrolit emesler.....	20
4-§. Kislota, silti hám duzlardıń dissociaciyanıwı.....	24
5-§. Kúshli hám kúshsiz elektrolitler. Dissociaciyanıw dárejesi.....	26
6-§. Ion almasıw reakciyaları.....	29
7-§. Tuzlarning gidrolizi.....	32
III BAP. METALL EMESLER. UGLEROD TOPARÍ.....	42
8-§. Uglerod toparındaǵı elementlerdiń ulıwma sıpatlaması	42
9-§. Uglerodtıń fizikalıq hám ximiyalıq qásiyetleri.....	47
10-§. Uglerodtıń eñ áhmiyetli birikpeleri.....	50
11-§. Karbonat kislota hám karbonatlardıń qásiyetleri.....	53
12-§. Kremniy. Kremniydiń periodlıq sistemadaǵı ornı hám atom dúzilisi.....	61
13-§. Kremniydiń qásiyetleri. Áhmiyetli birikpeleri.....	63
14-§. Silikat sanaatı.....	66
IV BAP. METALLAR.....	71
15-§. Metallardıń tábiyatta tarqalıwı, alınıwı hám qollanıwı.....	71
16-§. Quymaler.....	74
17-§. Metallardıń fizikalıq hám ximiyalıq qásiyetleri.....	77
18-§. Metallar korroziyası.....	80
19-§. Elektroliz hám onıń ámeliy áhmiyeti.....	85
20-§. Siltili metallar.....	97
21-§. Natriy hám kaliydiń qásiyetleri hám eñ áhmiyetli birikpeleri.....	100
22-§. Soda islep shıǵarıw.....	105

23-§. Kalciy hám magniy.....	109
24-§. Suwdıń qattılıǵı hám onı jumpsartıw usılları.....	117
25-§. Alyuminiy.....	121
26-§. Alyuminiy qásiyetleri.....	124
27-§. Alyuminiy birikpeleri. Qollanılıwı.....	129
28-§. I guruh qosımsha kishi topar metallardıń periodlıq kestedegi ornı. Atom dúzilisi. Qásiyetleri. Mıs	131
29-§. Gúmis hám altın. Qásiyetleri. Qollanılıwı.....	137
30-§. II topar qosımsha kishi topar elementleriniń periodlıq kestedegi ornı. Atom dúzilisi. Qásiyetleri.....	139
31-§. Xrom. Periodlıq kestedegi ornı. Atom dúzilisi hám ayırım qásiyetleri.....	145
32-§. Xromnıń II, III, VI valentli birikpeleri hám qásiyetleri	147
33-§. Marganec. Periodlıq kestedegi ornı. Atom dúzilisi. Ayırım qásiyetleri.....	152
34-§. Temir.....	158
35-§. Temirdiń eń áhmiyetli birikpeleri. Qollanılıwı.....	162
36-§. Ózbekstanda metallurgiya. Shoyın islep shıǵarıw.....	165
37-§. Polat islep shıǵarıw.....	168
V BAP. ORGANIKALÍQ EMES XIMIYADAN ALǴAN BILIMLERDI ULÍWMALASTÍRÍW.....	177
38-§. Ximiyalıq óndiristiń keleshegi.....	177
39-§. Atmosfera hám gidrosferanı qorǵaw.....	180
40-§. Periodlıq nızam hám elementler periodlıq sistemasınıń áhmiyeti.....	185
41-§. Ximiyalıq reakciyalardıń ximiyalıq óndiristegi áhmiyeti.....	189
Ámeliy shınıǵıwlar.....	192
Laboratoriya shınıǵıwları.....	195

IBROHIMJON ASQAROV, KAMOLIDDIN G‘OPIROV,
NOZIMJON TO‘XTABOYEV

KIMYO

*Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining
9- sinfi uchun darslik*

4-nashri
(Qoraqalpoq tilida)

Toshkent — «MITTI YULDUZ» — 2019

Awdarmashilar *S. Aytmuratova, Z. Oserbaeva*
Redaktor *S. Aytmuratova*
Dizayner *L. Dabija*
Operator *G. Serimbetova, H. Xadjayeva*

Baspa licenziyası AI № 160, 14.08.2009-jıl.
Basıwǵa ruqsat etildi 2.06.2019. Formatı 70x90 $\frac{1}{16}$. Ofset
baspa usılında basıldı. “Times KRKP” garniturası, 11 kegl.
15,21 shártli b.t. 12,18 esap b.t. Nusqası 13156. Buyırtpa...

Sabaqlıqtıń original maketi «MITTI YULDUZ» JSHJ
tárepinen qayta baspaǵa tayarlandı.
Tashkent-011, Nawayı kóshesi, 30.

«O‘ZBEKISTON» BPDÚ baspaxanasında basıldı.
Tashkent-011, Nawayı kóchesi, 30.

Ijarağa berilgen sabaqlıqtıń jaǵdayın kórsetiwshi keste

№	Oqıwshınıń atı, familiyası	Oqıw jılı	Sabaqlıq- tıń alın- ǵandaǵı jaǵdayı	Klass basshı- sınıń qol tańbası	Sabaqlıqtıń qaytıp tapsırıl- ǵandaǵı jaǵdayı	Klass basshı- sınıń qol tańbası
1						
2						
3						
4						

**Sabaqlıq ijaraga berilgende hám oqıw jılınıń juwmaǵında
qaytarıp alıńanda joqarıdaǵı keste klass basshısı tárepinen
tómendegishe bahalawǵa muwapıq toltırıladı**

Jańa	Sabaqlıqtıń paydalanıwǵa birinshi berilgendegi jaǵdayı
Jaqsı	Muqabası pütün, sabaqlıqtıń tiykarǵı bóliminen ajıralmaǵan. Barlıq betleri bar, jırtılmaǵan, kóshpegen, betlerinde jazıw hám sıızılar joq.
Qanaatlanarlıq	Muqaba jazılǵan, bir qansha sıızılıp, shetleri jelingen, sabaqlıqtıń tiykarǵı bóliminen ajıralıw jaǵdayı bar, paydalanıwshı tárepinen qanaatlanarlıq ońlangan. Kóshken betleri qayta ońlangan, ayırım betleri sıızılǵan.
Qanaatlandırmaydı	Muqaba sıızılǵan, ol jırtılǵan, tiykarǵı bólimnen ajıralǵan yamasa pútkilley joq, qanaatlandırsızlıq ońlangan. Betleri jırtılǵan, betleri jetispeydi, sıızıp, boyap taslangan, sabaqlıqtı tiklewge bolmaydı.