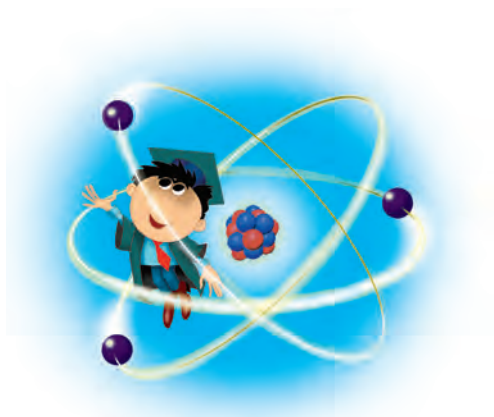


I.R.ASQAROV, N.H.TOXTABAYEV,
K.G'OPIROV

XIMIYA 8



*O'zbekistan Respublikasi' Xali'q bilimlendiriw ministrligi ta'repinen
uluwma bilim beretug'i'n mekteplerdin' 8-klasi' ushi'n
sabaqli'q retinde usi'ni'lg'an*

Qayta islangen 3- baspasi'

TASHKENT
«YANGIYO'L POLIGRAF SERVIS»
2014

Ximiya pa'nlerinin' doktori', professor I.R.Asqarovti'n' uluwma redaktorli'g'i'nda.

Pikir bildiriwshiler:

- | | |
|-------------------|--|
| K. Rasulov | — Tashkent Ma'mleketlik Pedagogika Universiteti professori'; |
| X.S.Tojimumamedov | — Mi'rza Ulug'bek ati'ndag'i' O'zbekistan Milliy universiteti organikali'q ximiya kafedrası' basli'g'i', docent; |
| O. Goipova | — Tashkent qalali'q 34-sanli' worta mekteptin' ximiya pa'ni woqi'ti'wshi'si', «Xali'q bilimlendiriw ag'lası'»; |
| F. Tojiyeva | — Tashkent qalali'q 102-sanli' worta mekteptin' ximiya pa'ni woqi'ti'wshi'si'; |
| L. Umarova | — Tashkent qalali'q 137-sanli' worta mekteptin' ximiya pa'ni woqi'ti'wshi'si'. |



A'ziz woqi'wshi'!

Bu'gingi ku'nnen quwani'shi'mi'z sheksiz sebebi biz Ga'rezsiz O'zbekistan perzent-lerimiz. Keleshektin' qanday boli'wi' sen ha'm senin' ten'leslerin'nin' qoli'nda. Ata-anan', a'ziz Watani'n' ku'tken insani' bol. Jetik qa'niyge, do'ryeti'wshi insan bol. Ximiyasi'rli' pa'n yekenligin esin'de tut.

Woqi', u'yren, is ju'zinde ko'rsete bil! Sag'an haq jol.

Respublika maqsetli kitab qori' qarji'lari' yesabi'nan ijara ushi'n basi'p shi'g'ari'ldi'.

Sha'rtli belgiler:



— U'lgi ushi'n ma'sele ha'm shi'ni'g'i'wlar



— Wo'z betinshe sheshiw ushi'n ma'sele ha'm shi'ni'g'i'wlar



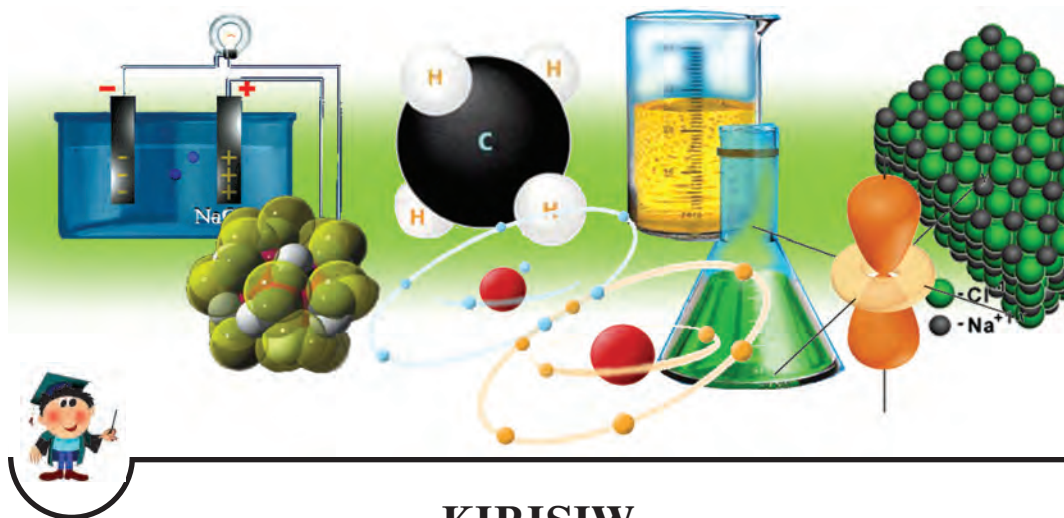
— Test sorawlari'



— Soraw ha'm tapsi'rmalar



— Laboratoriya jumi'slari'



KIRISIW

Pa'n ha'm texnikani'n' rawajlani'p ati'rg'an bu'gingi ku'nde ximiya pa'ni sizlerdi ilimiy tiykarda u'yreniw ushi'n tek g'ana ximiya pa'ni yemes, biologiya, fizika, matematika, geografiya, geologiya, astronomiya si'yaqli' pa'nlerdi u'yreniwde u'lken a'hmiyetke iye.

Jan'a texnologiyali'q usi'llarda bilimlerdi iyelew ha'm ximiyali'q ilimlerge tiykar boli'p xi'zmet yetedi. Ma'mleketlik bilimlendiriw standartlari'nda 8-klasta ximiya pa'nin woqi'ti'wda u'yreniliwi jolg'a qoyi'lg'an ximiyali'q elementlerdin' periodli'q kesteleri, ximiyali'q baylani'slardi'n' tu'rleri, elektrolitlik dissociyacialani'w da'rejeleri, azot, ku'kirt, galogenler gruppalari' elementleri ha'm de mineral to'ginler si'yaqli' temalar izbe-iz zamanago'y ilimiy tu'sinikler tiykar'i'nda qi'zi'qli' usi'llarda berildi.

Sabaqliqta berilgen barli'q temalardi' tu'sindiriwde woqi'w-shi'lardi'n' jas wo'zgeshelikleri itibarg'a ali'ng'an halda wo'z betinshe shi'ni'g'i'w ma'selelerin sheshiw ushi'n ha'rbrir bapta ma'sele sheshimlerinin' usi'llari' keltirilgen. Sonday-aq teoriyali'q bilimler a'tirapi'mi'zdag'i' waqi'ya ha'm ha'diyseler menen baylani'sti'ri'lg'an halda tu'sindirildi.

Mag'luwmatlardi' ha'r ta'repleme wo'zlestiriw ushi'n ha'rbrir temani'n' keyninde sorawlar, juwaplar ha'm test sorawlari' berilgen. Teoriyali'q bilimlerin bekkemlew ushi'n galogenler, ku'kirt, azot temalari'

boyi'nsha ta'jiriybeli ma'seleler sheshiw, ammiakti' ali'w ha'm woni'n' menen ta'jiriybe wo'tkeriwde ha'm de mineral to'ginlerdi ani'qlawda a'meliy shi'ni'g'i'wlar ken' berilgen.

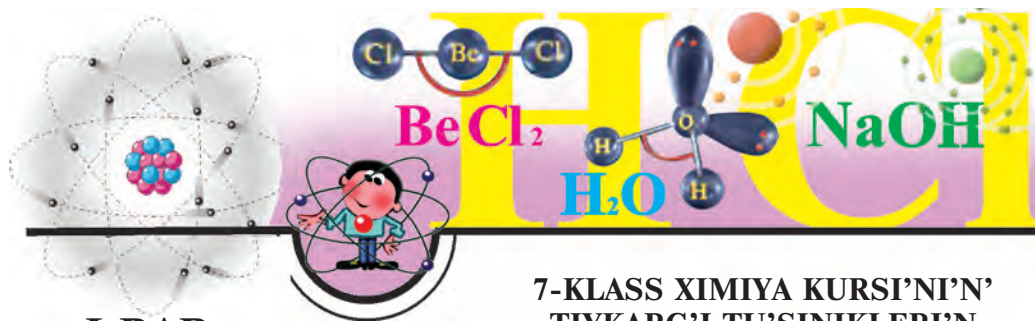
Sabaqli'qta xali'q arali'q ko'lemde belgili shet el ha'm wo'zbek ali'mlari'ni'n' ilimiy izertlewleri haqqi'nda mag'luwmatlar wori'n alg'an.

Respublikamiz Prezidenti I'slam Karimov aytqani'nday «Yeger biz O'zbekistani'mi'zdi' du'nyag'atani'tpaqshi', woni'n' a'yyemgi tari-yxi ha'm jarqi'n keleshegin' qa'dirlemekshi, woni' a'wladlar yesinde bir wo'mir saqlamaqashi' bolsaq, a'l'bette ulli' jazi'wshi'lardi', ulli' shayi'rlardi', ulli' do'retiwshilerdi ta'rbiyalawi'mi'z kerek». Bu'gingi ximiya pa'ni bolsa a'ne usi'nday isleniwshen' ulli' do'retiwshilerdin' jemisi boli'p yesaplanadi'.

Sabaqli'qti' tayarlawda Ma'mleketimizdegi bir qatar jetekshi metodistler, woqi'ti'wshi'lar ha'm de ali'mlardi'n' pikirleri inabatqa ali'ndi'.

Avtorlar itibarga alip, sabaqli'qti' jetilistiriw maqsetinde ha'rqanday pikir, usi'ni'slardi' sabaqli'q haqqi'nda wo'z pikirlerin bildiriwshi qa'niygelerge aldi'nnan wo'z minnetdarshi'li'g'i'n bildiredi.

Avtorlar



I BAP

7-KLASS XIMIYA KURSI'NI'N TIYKARG'I TU'SINIKLARI'N TA'KIRARLAW

AZIZ WOQIWSHI'!

A'jayi'batlarga bay ximiya pa'nin 8-klasta joqari' da'rejede

wo'zlestiriwin'iz ushi'n 7-klasta u'yrenilgen ximiyali'q

tu'sinikler, ni'zamlar, organikali'q yemes birikpelerdin' tiykarg'i' klaslari'

ha'm wolar arasi'ndag'i' wo'z-ara baylanisi yen' za'ru'r temalardi'

ta'kirarlap ali'wi'n'i'z kerek.

DA'SLEPKI XIMIYALI'Q TU'SINIKLER HA'M NI'ZAMLAR

1-§

Atomlardi'n' wo'lshepleri ha'm wolardi'n' absolyut massalari' haqqi'nda ken' tu'sinikke iye boli'w ushi'n to'mendegi yen' a'hmiyetli tu'siniklerdi biliw talap yetiledi.

Ximiyali'q jaqtan bo'linbeytug'i'n zatlardi'n' yen' kishi bo'lekshesi atomlar.

«Atom» so'zi a'yyemgi grek tilinde bo'linbeytug'i'n degen ma'nisti an'latadi'.

Ha'zirgi waqi'tta atom bir qatar ja'ne de kishi bo'lekshelerden ibarat yekenligi tasti'yi'qlang'an.

Ximiyali'q element atomlardi'n' jeti'listirilgen tu'ri. Mi'sali' kislorod atomlari', kislorod elementin bildiredi (1- keste).

Ha'rbir ximiyali'q elementin' lati'nsha atlari' bas ha'ribi, za'ru'r bolsa bas ha'rip penen keyingi ha'riplerden birewin qoyi'p jazi'w menen ximiyali'q elementlerdin' belgisi belgilenedi. Mi'sali' H (ash) vodorodti'n'

 Bir mol ha'rqanday zatti'n' $6,02 \cdot 10^{23}$ bo'lekshe (atom, molekula, ion) tutadi'. $6,02 \cdot 10^{23}$ sani' **Avogadro turag'li'si'** dep ayti'ladi'.

1-keste

Ayi'ri'm ximiyali'q elementlerdin' ko'rsetkishleri

Ximiyali'q elementin' ati'	Belgisi	Haqi'yqi'y massasi' (g)	Sali'sti'rmali' atom massasi', A _r	1 molindegi atomlar soni'
Vodorod	H	$1,674 \cdot 10^{-24}$	1,008	$6,02 \cdot 10^{23}$
Kislород	O	$26,567 \cdot 10^{-24}$	15,999	$6,02 \cdot 10^{23}$
Uglerod	C	$19,93 \cdot 10^{-24}$	12,011	$6,02 \cdot 10^{23}$



U'LG'I USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

▶ **Sheshiliwi.** 1) $6,02 \cdot 10^{23}$ de kislorod atomlari' 1 *mol* boli'p, 16 gramm boladi'.

$$\begin{cases} 6,02 \cdot 10^{23} \text{ de kislorod atomlari} & 16 \text{ gramm bolsa} \\ 0,301 \cdot 10^{23} \text{ de kislorod atomlari} & x \text{ gramm boladi} \end{cases}$$

$$x = \frac{0,301 \cdot 10^{23} \cdot 16}{6,02 \cdot 10^{23}} = 0,8.$$

Juwabi': 0,8 g.



WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1. Argon atomi'ni'n' sali'sti'rmali' atom massasi' 39,948 ge ten' yekenligin ani'qlag'an bolsaq, haqi'yqi'y (absolyut) massasi'n yesaplan'. ($66,314 \cdot 10^{-24}$)
2. Temir atomi'ni'n' haqi'yqi'y (absolyut) massasi' $93,13 \cdot 10^{-27}$ kg ten' bolsa woni'n' sali'sti'rmali' atom massasi' qanday boladi'. (56,1)
3. Atomni'n' sali'sti'rmali' massasi' absolyut massag'a, absolyut massasi'ni'n' sali'sti'rmali' massag'a aylandi'ri'w ushi'n qanday a'mellerdi islew kerek?
4. 3 gramm uglerodta qansha atom boladi'? ($1,505 \cdot 10^{-23}$)
5. $0,602 \cdot 10^{23}$ uglerod atomi' neshe gramdi' quraydi'? (0,1 g)
6. «A» elementinin' 1 atomi'ni'n' absolyut massasi' $4 \cdot 10^{-26}$ kg g'a ten'. Bul elementtin' sali'sti'rmali' atom massasi'n ani'qlan'. Elementtin' ati'n ani'qlan'? (24.Mg)

XIMIYALI'Q FORMULA



Ximiyali'q formula — zatti'n' qurami'ni'n' ximiyali'q belgiler ha'm (za'ru'r bolsa) indeksler ja'rdeminde ta'riyiplenedi.



Ximiyali'q formulag'a qarap zatti'n' sapasi'n ha'm mug'dar qurami'n bilip ali'w mu'mkin.

Ma'selen: H_2SO_4 — sulfat kislota

H_2SO_4 — sulfat kislotasi'ni'n' 1 molekulani' ha'm molekulada 2 vodorod, 1 ku'kirt ha'm 4 kislorod atomi' bar yekenligin, zatti'n' 1 *mol*n bildiredi. Son-day-aq, molekulani'n' absolyut ha'm sali'sti'rmali' massasi'n tabi'w mu'mkin. Absolyut massasi'n tabi'w ushi'n 2 vodorod, 1 ku'kirt ha'm 4 kislorod atomlari'ni'n' haqi'yqi'y massalari' qosi'ladi'. Bunday kishi sanlar a'melde ko'p qi'yi'nshi'li'qlardi' keltirip shi'g'aradi'. Soni'n' ushi'n molekulani'n' sali'sti'rma-li' massasi' (M_r) ha'm *mol* mug'dari' yesaplap shi'g'ari'ladi'.

$$M_r (\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98;$$

$$M/\text{H}_2\text{SO}_4/ = 98 \text{ g/mol}$$

-  *1 mol — zatti'n' sali'sti'rmali' massasi'na san jag'i'nan ten' ha'm gramm menen belgilenden bo'legi.*
-  *1 mol — (^{12}C) uglerod izotopi'ni'n' 12 grami'nda neshe atom bolsa, sonsha struktura birligi (molekula, atom, ion, elektron) tutqan zatti'n' mug'dari'.*
-  *12 gramm uglerodta $6,02 \cdot 10^{23}$ atom boladi'.*
-  *Zatti'n' mug'dari' — n ha'ribi menen belgilenedi ha'm woni'n' ma'nisi mol menen belgilenedi.*
-  *Zatti'n' molyar massasi' — M ha'ribi menen belgilenedi g/mol dep belgilenedi (2-keste).*

2-keste

Ayi'ri'm ximiyali'q zatlardi'n' ko'rsetkishleri

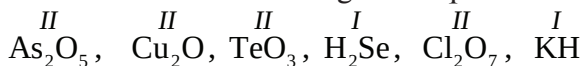
Zat	Ximiyli'q formula	Molyar massa	Zatti'n' mug'dari'	Molekulalar sani'
Suv	H_2O	18 g/mol	1 mol	$6,02 \cdot 10^{23}$
Karbonat angidridi	CO_2	44 g/mol	1 mol	$6,02 \cdot 10^{23}$
Sulfat kislota	H_2SO_4	98 g/mol	1 mol	$6,02 \cdot 10^{23}$

VALENTLIK**1. Berilgen ximiyali'q formulalardan sol zatti'n' qurami'na kirgen elementlerdin' valentligin ani'qlaw.**

-  *Element atomlari'ni'n' basqa elementtin' belgili sandag'i' atomlardi' biriktirip ali'w qa'siyeti sol elementlerdin' valentligi dep ayti'ladi'.*
-  *Valentliktn' wo'lshe'w birligi yetip vodorodti'n' valentligi qabi'l yetilgen.*
-  *Vodorod atomi'ni'n' valentligi 1 (bir) ge ten'.*
-  *Kislorod atomi' mudami' yeki valentli boladi'.*

Valetligi belgisiz bolg'an elementtin' valentligi, vodorodli' yamasakislorodli', sonday-aq valentligi belgili bolg'an basqa bir element penen payda yetken birikpelerden ani'qlanadi'.

 **1-mi'sal.** To'mendegi birikpelerdin' formulalari'n da'pterge ko'shirip jazi'n' ha'm elementlerdin' valentligin ani'qlan'.



Sheshiliwi. 1) As_2O_5 — kislorodti'n' valentligi 2. Kislorod atomi' besew, ha'rbirinin' valentligi 2, kislorod atomlari'ni'n' uluwma valentligi ($2 \cdot 5 = 10$) 10 g'a ten'. Mi'shyakti'n' ha'm uluwma valentlikleri 10 boli'wi' kerek. Birikpede 2 mi'shyak atomi' $10:2=5$. Demek ha'rbir mi'shyak atomi'na 5 birlik tuwri' keledi. Birikpede mi'shyakti'n' valentligi 5 ke ten'.

- | | | |
|---------------------------------|--------------|-------------------|
| 2) Cu_2O — $2 \cdot 1 = 2$ | $2 : 2 = 1$ | mi's 1 valentli |
| 3) TeO_3 — $2 \cdot 3 = 6$ | $6 : 1 = 6$ | tellur 6 valentli |
| 4) H_2Se — $1 \cdot 2 = 2$ | $2 : 1 = 2$ | selen 2 valentli |
| 5) Cl_2O_7 — $2 \cdot 7 = 14$ | $14 : 2 = 7$ | xlor 7 valentli |
| 6) KH — $1 \cdot 1 = 1$ | $1 : 1 = 1$ | kaliy 1 valentli |

2. Elementlerdin' valentligi belgili bolsa, yeki elementten payda bolg'an zatti'n' formulasi'n du'zin'.

1-mi'sal. Fosfor bes, kislorod yeki valentli yekenliginen paydalani'p fosfor (V)-oksidinin' formulasi'n jazin'.

Sheshiliwi. 1) Fosfor ha'm kislorodti'n' belgilerin jazi'n' — PO.

2) Elementlerdin' valentligin rim sanlari' menen elementlerdin' belgisinin' u'stine jazi'n' — $\overset{V}{P}\overset{II}{O}$

3) Valentliklerin belgilewshi sanlar yag'ni'y bes ha'm yekinin' yen' kishi uluwma bo'liwshisin tabi'n'. Bul wong'a ten'.

4) Formuladag'i' element atomlardi'n' sani'n tabi'w ushi'n uluwma bo'liniwshi sol elementtin' valentligine bo'lemiz. Fosfor — $10:5=2$, kislorod- $10:2=5$. Demek birikpede fosfor — 2, kislorod — 5 atomdi' quraydi'.

5) Ximiyali'q belgiler asti'nda tabi'lg'an sanlardi' indeks yetip qoyami'z P_2O_5

2-mi'sal. Uglerod (IV) oksidindegi uglerodti'n' valentligin tabi'n'. $\overset{m}{C}\overset{II}{O}_2$

Sheshiliwi. Birikpedegi kislorodti'n' valentligi 2, uglerodtiki m. Yeger binar birikpenin' formulasi' ha'm elementlerdin' birewinin' valentligi (n)

belgili bolsa, 2-elementtin' valentligi (m). $m = \frac{ny}{x}$ formulasi' boyi'nsha

ani'qlaw mu'mkin. Mi'sali' CO_2 de uglerodti'n' valentligi $m = \frac{2 \cdot 2}{1} = 4$ ge ten'; kislorodti'n' valentligi; $n=2$, $y=2$ — kislorod atomlari'ni'n' sani', $x=1$ uglerod atomlari'ni'n' sani'.



WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1. To'mendegi vodorod birikpelerindegi elementlerdin' valentligin ani'qlan':
 $\text{RbH}, \text{CaH}_2, \text{NH}_3, \text{SiH}_4, \text{BH}_3, \text{H}_2\text{S}, \text{KH}$
2. To'mendegi elementlerdin' kislorodli' birikpelerinin' formulalari'n jazi'n':
 $\text{Cl (VII)}, \text{Se (VI)}, \text{P (V)}, \text{Pb (IV)}, \text{B (III)}, \text{Cd (II)}, \text{Ag (I)}.$
3. Xrom 2,3,6 valentli kislorodli' birikpelerin payda yetedi. Xromni'n' sol oksidlerinin' formulalari'n jazi'n'.

MOL — ZATTI'N' MUG'DARI'

1. Zatti'n' massasi' belgili bolsa, woni'n' mug'dari'n ani'qlaw ushi'n yamasa zatti'n' mug'dari' belgili bolsa woni'n' massasi'n tabi'n'.



U'LGI USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1-mi'sal. 49 g sulfat kislotadag'i' zatti'n' mug'dari'n yesaplap tabi'n'.

Sheshiliwi. 1) $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol}.$
 2) Zatti'n' mug'dari'n (n) yesaplaw.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{49 \text{ g}}{98 \text{ g/mol}} = 0,5 \text{ mol}$$

Juwabi'. 0,5 mol.

2-mi'sal. 5 mol mi's (II) oksidinin' massasi'n yesaplan'.

Sheshiliwi. 1) $M(\text{CuO}) = 64 + 16 = 80 \text{ g/mol}.$
 2) Zatti'n' massasi'n yesaplan'.

$$n = \frac{m}{M} \text{ formuladan: } m = M \cdot n = 80 \cdot 5 = 400 \text{ g.}$$

Juwabi'. 5 mol CuO 400 g.



WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1. To'mendegi zatlardi'n' sali'sti'rmali' molekulyar massasi'n yesaplan'.
 — ha'k tasi', mramor, por — CaCO_3
 — malaxit — $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ oq qum — SiO_2 ,
 — temir kuporosi' — $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

2. 12,6 g nitrat kislotadag'i' zatti'n' mug'dari'n yesaplan'.
3. 2,5 *mol* qant neshe g boladi'? Bul mug'dardagi' qantta neshe saxaroza molekulasi' ha'm qansha uglerod atomi' bar?
4. 19,6 g fosfat kislotadakislorod atomlari'ni'n' sani'n yesaplan'.
5. 1 *mol* sulfat kislotadag'i' kislorod atomlari'ni'n' sani' neshe *mol* suwdag'i' kislorod atomlari'ni'n' sani'na ten' boladi'?
6. Temir (II) sulfattag'i' ku'kirttin' massali'q u'lesin yesaplan'.
7. Mi's (II) sulfattag'i' mi'sti'n' massali'q u'lesi ko'p pe yamasa kisloroddiki me?
8. To'mendegi zatlardi'n' qaysi' birinde temirdin' massali'q u'lesi ko'p?



9. Kislorodti'n' vodorodli' birikpesinin' qurami'nda 94,12 % kislorod ha'm 5,88% vodorod boladi'. Bul zatti'n' formulasi'n ani'qlan'.
10. To'mendegi mag'luwmatlardan paydalani'p zatlardi'n' formulasi'n keltirip shi'g'ari'n'.
 - A) C — 92,3 % H — 7,7%
 - B) Mn — 49,6% O — 50,4%
 - D) Sn — 77,7% O — 21,0% H — 1,3%
 - E) H — 1,25% P — 38,75% O — 60,0%
 - F) K — 39,67% Mn — 27,87% O — 32,46%

AVOGADRO NI'ZAMI'. MOLEKULAR KO'LEM.

GAZDIN' TI'G'I'ZLI'G'I' HA'M SALI'STI'RMALI' TI'G'I'ZLI'G'I'

Birdey jag'daydag'i' ha'rqi'yli' gazlardi'n' birdey ko'leminde molekulalardi'n' sani' birdey boladi' (Avogadro Ni'zami').

*Puw halati'ndag'i' zatti'n' ha'm gazdin' 1 moli n.j.da 22,4 l ko'lemdi iyeleydi ha'm bul ko'lem **molyar ko'lem** dep ataladi' (3-keste).*

3-keste

Ayi'ri'm gaz zatlardi'n' molyar ko'lemleri

Zat	M_r	Molekulyar massasi'	Molekulyar ko'lemi	Molekulyar sani'
H_2	2	2 g/mol	22,4 l mol	$6,02 \cdot 10^{23}$ ta
CO_2	44	44 g/mol	22,4 l mol	$6,02 \cdot 10^{23}$ ta
Cl_2	71	71 g/mol	22,4 l mol	$6,02 \cdot 10^{23}$ ta

— Gazdin' ti'g'i'zli'g'i'n tabi'w ushi'n, $\rho = \frac{M}{V_m}$ formuladan:

— Gazdin' sali'sti'rmali' ti'g'i'zli'g'i'n tabi'w ushi'n $D = \frac{M_1}{M_2}$ formuladan paydalanami'z.



U'LG'I USHIN MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1. Gazlardi'n' ko'lemin yesaplap tabi'w.

► **1-mi'sal.** 22 g karbonat angidrid (n.j.) daqanday ko'lemdi iyeleydi?

► **Sheshiliwi.** 1-usul. 1) $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}$.

$$\begin{cases} 2) \text{ 22 g CO}_2 \text{ tin' ko'lemin yesaplan'.} \\ \quad \left\{ \begin{array}{l} 44 \text{ g CO}_2 - 22,4 \text{ l ko'lemdi iyeleydi.} \\ 22 \text{ g CO}_2 - x \text{ l ko'lemdi iyeleydi.} \end{array} \right. \end{cases}$$

$$x = \frac{22 \cdot 22,4}{44} = 11,2 \text{ l.}$$

Juwabi'. 22 g CO_2 gazi 11,2 l ko'lemdi iyeleydi.

2-usul. 22 g karbonat angidridtegi zatti'n' mug'dari'n tawi'p, ha'rqanday gazdin' 1 *mol*in' n.j. da 22,4 l ko'lemin iyeleytug'i'nan paydalani'p ha'm tabi'wi'mi'z mu'mkin.

$$n = \frac{22}{44} = 0,5 \text{ mol.}$$

1 *mol* gaz 22,4 l ko'lemdi iyelese, 0,5 *mol* karbonat angiridi she? 11,2 l ko'lemdi iyeleydi.

► **2-mi'sal.** 20°C dag'i' 90 g suw gaz (puw) hali'na wo'tkizilgende ko'lemi qansha boladi'?

► **Sheshiliwi.** Suyi'q ha'm qatti' hali'ndag'i' zatlar gaz hali'na wo'tkende gaz ni'zamlari'na boysi'nadi'. Soni'n' ushi'n:

1) $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$.

2) 90 g suwdi'n' puw hali'ndag'i' ko'lemin yesaplaw.

$$\begin{cases} 18 \text{ g H}_2\text{O (gaz)} - 22,4 \text{ l ko'lemdi iyeleydi.} \\ 90 \text{ g H}_2\text{O (gaz)} - x \text{ l ko'lemdi iyeleydi.} \end{cases}$$

$$x = \frac{90 \cdot 22,4}{18} = 112 \text{ l.}$$

Juwabi'. 90 g suw puwi'ni'n' ko'lemi 112 l.

3-mi'sal. Qurami'nda 71,45 % metan ha'm 28,55 % uglerod (II)-oksid bolg'an 7,84 m³ aralaspasi'ni'n' massasi'n ani'qlan'.

Sheshiliwi. 1) 7,84 m³ aralaspasi'nda qansha metan ha'm uglerod (II)-oksidi bar.

a) $V(\text{CH}_4) = 7,84 \cdot 0,7145 = 5,6 \text{ m}^3$

b) $V(\text{CO}) = 7,84 \cdot 0,2855 = 2,24 \text{ m}^3$

2) $M(\text{CH}_4) = 16 \text{ g/mol}$ $M(\text{CO}) = 28 \text{ g/mol}$

3) 5,6 m³ CH₄ ni'n' massasi'n tabi'w.

$$\left\{ \begin{array}{l} 22,4 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 - 16 \text{ kg bolsa} \\ 5,6 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 - x \text{ kg boladi'.} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 22,4 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 - 16 \text{ kg bolsa} \\ 5,6 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 - x \text{ kg boladi'.} \end{array} \right.$$

$$x = \frac{5,6 \cdot 16}{22,4} = 4 \text{ kg CH}_4.$$

4) 2,24 m³ CO ni'n' massasi'n tabi'n'.

$$\left\{ \begin{array}{l} 22,4 \text{ m}^3 \text{ CO} - 28 \text{ kg bolsa} \\ 2,24 \text{ m}^3 \text{ CO} - x \text{ kg boladi'.} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 22,4 \text{ m}^3 \text{ CO} - 28 \text{ kg bolsa} \\ 2,24 \text{ m}^3 \text{ CO} - x \text{ kg boladi'.} \end{array} \right.$$

$$x = \frac{2,24 \cdot 28}{22,4} = 2,8 \text{ kg.}$$

5) Gazlar aralaspasi'ni'n' uluwma massasi'.

$$4 \text{ kg} + 2,8 \text{ kg} = 6,8 \text{ kg.}$$

Juwabi'. Gazlar aralaspasi'ni'n' uluwma massasi' 6,8 kg

4-mi'sal. 1 l suwdag'i' zatti'n' mug'dari' ha'm molekulasani'n yesaplan' (suw 20°C)

Sheshiliwi. 1) 1 l suwdi'n' massasi'n ani'qlan'. Suwdi'n' ti'g'i'zli'g'i' 1 g/sm³ yekenligin bilemiz.

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1000 \text{ sm}^3 \cdot 1 \text{ g sm}^3 = 1000 \text{ g}$$

2) 1000 g suwdag'i' zatti'n' mug'dari'n ani'qlan'.

$$n = \frac{1000 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 55,56 \text{ mol.}$$

3) 1 l (1000 g yamasa 55,56 mol) suwdag'i' molekularlari sani'n yesaplab tabi'n'.

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mol suwda} - 6,01 \cdot 10^{23} \text{ molekula bar.} \\ 55,56 \text{ mol suwda} - x \text{ molekula bar.} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mol suwda} - 6,01 \cdot 10^{23} \text{ molekula bar.} \\ 55,56 \text{ mol suwda} - x \text{ molekula bar.} \end{array} \right.$$

$$x = \frac{55,56 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{1} = 334,4 \cdot 10^{23}$$

Juwabi'. 1 l suwda 55,56 mol, $334,4 \cdot 10^{23}$ yamasa $3,344,4 \cdot 10^{25}$ molekula bar.

5-mi'sal. 16 g ku'kirt (IV) oksid n.j.da qanday ko'lemdi iyeleydi.

Sheshiliwi. 1) 16 g SO₂ dag'i' zatti'n' mug'dari'n' tabi'n'.

$$M(\text{SO}_2) = 64 \text{ g/mol}, n = \frac{16}{64} = 0,25 \text{ mol}.$$

2) 16 g (yamasa 0,25 mol) SO₂ qansha ko'lemdi iyeleydi?

$$\begin{cases} 1 \text{ mol SO}_2 - 22,4 \text{ l ko'lemdi iyeleydi.} \\ 0,25 \text{ mol SO}_2 - x \text{ ko'lemdi iyeleydi.} \end{cases}$$

$$x = \frac{0,25 \cdot 22,4}{1} = 5,6 \text{ l}.$$

Juwabi'. 16 g SO₂ 5,6 l ko'lemdi iyeleydi.

2. Gazlardi'n' ti'g'i'zli'g'i'n' yesaplap tabi'w.

Gazlardi'n' ti'g'i'zli'g'i'n' tabi'w ushi'n' molyar massani' molyar ko'lemge bo'lemiz.

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

1-mi'sal. Karbonat angidrid gazinin' ti'g'i'zli'g'i'n' yesaplan'.

Sheshiliwi. 1) $\rho = \frac{M(\text{CO}_2)}{V_m} = \frac{44}{22,4} = 1,96 \text{ g/l}.$

Juwabi'. Karbonat angidrid gazinin' ti'g'i'zli'g'i' 1,96 g/l

2-mi'sal. Ti'g'i'zli'g'i' 2,86 g/l bolg'an gazdi'n' molyar massasi'n' yesaplan'.

Sheshiliwi.

1) $\rho = \frac{M}{V_m}$ formuladan : $M = \rho \cdot V_m = 2,86 \text{ g/l} \cdot 22,4 \text{ l/mol} = 64 \text{ g/mol}$

Juwabi'. Ti'g'i'zli'g'i' 2,86 g/l bolg'an gazdi'n' molyar massasi' 64 g

3. Gazlardi'n' sali'sti'rmali' ti'g'i'zli'g'i'n' yesaplap tabi'w.

1-mi'sal. Metanni'n' vodorod qasali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i'n' yesaplaw.

Sheshiliwi. 1) Metan ha'm vodorodti'n' molekulyar massasi'n yesaplaw.

$$M(CH_4) = 12 + 4 \cdot 1 = 16 \text{ g/mol} \quad M(H_2) = 2 \text{ g/mol}$$

2) Metanni'n' vodorodqa sali'sti'rg'andag'i' ti'g'i'zli'g'i'n tabi'w.

$$D_{H_2} = \frac{M(CH_4)}{M(H_2)} = \frac{16 \text{ g/mol}}{2 \text{ g/mol}} = 8.$$

Juwabi'. Metanni'n' vodorodqa sali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i' 8 ma'rte yamasa metan vodorodtan 8 ma'rte awi'r.

2-mi'sal. Qurami'nda 40% iyis gazi' ha'm 60% karbonat angidridi bol'gan gazlar aralaspasi'n vodorodqa sali'sti'ri'p ti'g'i'zli'g'i'n ani'qlan'.

Sheshiliwi. 1) Gazlar aralaspasi'ni'n' wortasha molekulyar massasi'n tabi'w.

$$M_{or} = 0,4 M(CO) + 0,6 M(CO_2) = 0,4 \cdot 28 + 0,6 \cdot 44 = 37,6 \text{ g/mol}$$

2) Vodorodqa sali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i'n yesaplan'.

$$D_{H_2} = \frac{M_{or}}{M/H_2} = \frac{37,6 \text{ g/mol}}{2 \text{ g/mol}} = 18,8.$$

Juwabi'. Gazlar aralaspasi'ni'n' vodorodqa sali'sti'rg'andag'i' ti'g'i'zli'g'i' 18,8

3-mi'sal. Ferg'anadag'i' «Azot» islep shg'ari'w birlespesinde azotli' to'gin ali'w proces arali'q zat si'pati'nda azot (IV) oksidi payda boladi'. Azot (IV) oksidinin' hawag'a sali'sti'rg'andag'i' ti'g'i'zli'g'i'n tabi'n'.

Sheshiliwi. 1) Azot (IV) oksidinin' molekulyar massasi'

$$M(NO_2) = 46 \text{ g/mol}.$$

Hawani'n' wortasha molekulyar massasi' 29 g/mol.

2) Azot (IV)-oksidinin' hawag'a sali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i'.

$$D_{hawa} = \frac{M(NO_2)}{M_{hawa}} = \frac{46 \text{ g/mol}}{29 \text{ g/mol}} = 1,59.$$

Juwabi'. Azot (IV) oksidinin' hawag'a sali'sti'rg'ang'i' ti'g'i'zli'g'i' 1,59.

4-mi'sal. Aq fosfor puwi'ni'n' geliyge sali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i' 31 ge ten'. Aq fosfordi'n' molekulyar massasi'n yesaplan'.

Sheshiliwi.

$$D_{\text{He}} = \frac{M(\text{aq fosfor})}{M(\text{He})} \text{ formuladan } M(\text{aq fosfor}) = D_{\text{He}} \cdot M(\text{He}) = 31 \cdot 4 = 124 \text{ g/mol.}$$

Juwabi'. Aq fosfordi'n' molekulyar massasi' 124 g/mol.

**WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR**

1. Vodorodqa sali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i' 32 bolg'an gazdin' molekulyar massasi'n yesaplan'.
2. Hawag'a sali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i' 0,137 bolg'an gazdin' molekulyar massasi'n yesaplan'.
3. Gazdi'n' geliyge sali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i' 11 ge ten'. Yeger bul gaz a) kislorod ha'm uglerodtan b) azot ha'm kislorodtan d) uglerod ha'm vodorod atomlari'nan quralg'an bolsa ximiyali'q formulasi'n ani'qlan'.
4. 3,6 g fosfin PH_3 n.j da qansha ko'lemdi iyeleydi. Bul mug'dardag'i' fosfinde neshe molekula ha'm vodorod atomi' boladi'? Fosfindi vodorodqa, geliyge ha'm hawag'a sali'sti'rg'andag'i' ti'g'i'zli'g'i'n yesaplan'.
5. 0,1741 g acetilen n.j. da 150 ml ko'lemdi iyeleydi. Woni'n' molekulyar massasi'n yesaplan'.

EKVIVALENTLIK NI'ZAMI'

Ximiyali'q elementler bir-biri menen wo'zlerinin' ekvivalentligine proporcional bolg'an awi'rli'q mug'dari' menen birigedi yamasa almasadi'. (Ekvivalentlik ni'zami').



Elementtin' ekvivalentligi dep 1 mol yamasa 1 g vodorod atomi' menen birikken yamasa sonsha mug'dar vodorodti'n' worni'n alatug'i'n mug'darg'a ayti'ladi'.



Elementtin' sali'sti'rmali' atom massasi'ni'n' valentliginin' qatnasi' sol elementtin' ekvivalenti: $E = \frac{A}{V}$



Oksidlerin' ekvivalenti: $E_{(\text{oksid})} = \frac{M}{V \cdot n}$.

Bunda: M — oksidtin' molekulyar massasi';

V — oksid payda yetiwshi elementtin' valentligi;

n — oksid payda yetiwshi elementtin' usi' oksidtegi atom sani'.

Tiykarlardi'n' ekvivalenti — $E_{(tiykar)} = \frac{M}{n(OH)}$.

M — tiykardi'n' molekulyar massasi';

n(OH) — tiykardag'i' gidroksid gruppasi'ni'n' sani'.

Kislotalardi'n' ekvivalenti — $E_{(kislota)} = \frac{M}{n(H)}$.

M — kislotani'n' molekulyar massasi';

n(H) — kislotani'n' qurami'ndag'i' metalg'a worni'n bere alatug'i'n vodorodti'n' atomlar sani'

Duzlardi'n' ekvivalentligi $E_{(duz)} = \frac{M}{V \cdot n}$.

Bunda: M — duzdi'n' molekulyar massasi';

V — duz payda yetiwshi metaldi'n' valentligi;

n — duz payda yetiwshi metaldi'n' usi' duzdag'i' atom sani'.



U'LG'I USHIN MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1-mi'sal. Temirdin' 2 ha'm 3 valentli birikpelerindegi ekvivalentin ani'qlan'.

Sheshiliwi. 1) Temirdin' (II) valentli birikpelerindegi ekvivalenti.

$$E_{(temir)} = \frac{56}{2} = 28 \text{ g/mol}$$

2) Temirdin' (III) valentli birikpelerindegi ekvivalenti.

$$E_{(temir)} = \frac{56}{3} = 18,67 \text{ g/mol}$$

Juwabi'. Temirdin' ekvivalenti 2 valentli birikpelerinde 28 g/mol, 3 valentli birikpelerinde 18,67 g/mol ge ten'.

2-mi'sal. 47,26 g mi's 52,74 g xlor menen birigedi ha'm mi's (II) xlorid duzi'n payda yetedi. Xlordi'n' ekvivalenti 35,45 g/mol ke ten' yekenligin bilip mi'sti'n' ekvivalentin yesaplan'.

Sheshiliwi. 1) Ma'sele sha'rtindegi berilgenlerdi ani'qlap alami'z.

$$m(\text{Cu}) = 47,26 \text{ g}$$

$$E(\text{Cu}) = x;$$

$$m(\text{Cl}) = 52,7 \text{ g}$$

$$E(\text{Cl}) = 35,45 \text{ g/mol}$$

2) Ekvivalentlar formulasi' $\frac{m_1}{m_2} = \frac{E_1}{E_2}$ den paydalani'p mi'sti'n' ekvivalentin ani'qlan'.

$$E_{(\text{Cu})} = \frac{47,26 \cdot 35,45}{52,7} = 31,8 \text{ g/mol}$$

Juwabi'. Mi'sti'n' ekvivalenti 31,8 g/mol ge ten'.



WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'IWLAR

1. Oksid qurami'nda 20% kislorod boladi'. Sol oksidni payda yetiwshi elementtin' ekvivalentin ani'qlan'. Yeger elementtin' valentligi 2 ge ten' bolsa, atom massasi' neshege ten' boladi'?
2. 1,8 g metall oksidin qa'lpine keltiriw ushi'n (n.j) wo'lshengen 756 ml vodorod sarplandi'. Oksidtin' ha'm oksidni payda yetiwshi elementtin' ekvivalentin ani'qlan'.
3. 0,36 g metall (n.j) wo'lshengen 168 ml kislorodni biriktirip aladi'. Metaldin' ekvivalentin ani'qlan'.
4. 2 g fosfor jandi'ri'lg'anda 4,58 g fosfat angidridi payda boldi'. Fosfordin' ekvivalentin ani'qlan'.
5. 1,225 g kislotani' neytrallaw ushi'n 1 g ku'ydirgish natriy sarplandi'. Ku'ydirgish natriydin' ekvivalenti 40 ga ten' dep ali'p, kislotani'n' ekvivalentin ani'qlan'.
6. 3 valentli metall xloridtin' qurami'nda 34,42 % metall ha'm 65,58 % xlor bar. Metaldin' ekvivalentin ani'qlan'.
7. Titan oksidi qurami'nda awi'rli'g'i' jag'i'nan 59,95 % titan ha'm 40,05% kislorod bar. Titanni'n' sol oksididegi valentligin ani'qlan'.
8. To'mendegi birikpelerdin' ekvivalentin ani'qlan': alyuminiy oksidi, bariy gidroksidi, sulfid kislota, temir (III) xloridi.
9. Ortofosfat kislota ha'm alyuminiy sulfatlardi'n' ekvivalentin ani'qlan' ha'm du'zilis formulasi'n jazi'n'.

XIMIYALI'Q REAKCIYALARDAG'I' ENERGETIKALI'Q PROCESSLER



Ha'mme ximiyali'q reaksiyalarda energiya aji'rali'p shi'g'adi' yamasa juti'ladi'.



*Ximiyali'q reaksiyalar waqti'nda i'ssi'li'q bo'linip shi'qsa **ekzotermiyali'q reaksiyalar** dep ataladi'.*

Ximiyali'q reakciya waqti'nda i'ssi'li'q juti'lsa endotermiyali'q reakciya dep ataladi'.

A'piwayi' zatlardan 1 mol quramali' zatti'n' payda boli'wi'nda bo'linip shi'qqan yamasa juti'lg'an i'ssi'li'q mug'dari' zatti'n' payda boli'w i'ssi'li'g'i' delinedi.

Ha'rqanday quramali' zat a'piwayi' zatlarga shekem tarqali'w i'ssi'li'g'i' woni'n' payda boli'w i'ssi'li'g'i'na ten' boli'p qarama-qarsi' ta'rizde ta'riyplenedi. (Lavua'z'ye ha'm Laplas ni'zami').

Ma'selen. $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2 - 90,9 \text{ kJ}$, $\text{C} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 90,9 \text{ kJ}$

Reakciyalardi'n' i'ssi'li'q effekti baslang'i'sh zatlar menen payda bolg'an zatlardi'n' ta'biyati'na baylani'sli' boli'p, reakciyalardi'n' arali'q basqi'shlari'na baylani'sli' yemes. (Gess ni'zami')



U'LG'I USHIN MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1-mi'sal. Mektep asxanasi'nda awqat tayarlawdi' jani'lg'i' si'pati'nda 100 l metan sarplandi'. (Ta'biyiy gazdi'n' tiykarg'i' bo'limi-metan). 100 l metan jandi'ri'lg'anda qansha i'ssi'li'q bo'linip shi'g'adi'. Metandi' jandi'ri'w i'ssi'li'q effekti + 880 kJ/mol.

Sheshiliwi. Bir mol metan (22,4 l) toli'q jang'anda 880 kJ i'ssi'li'q bo'linip shi'g'adi'. 100 l metan jang'anda she?

$$100 \text{ l} \quad x$$



$$22,4 \text{ l} \quad 880 \text{ kJ}$$

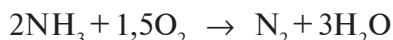
$$\frac{100 \text{ l}}{22,4 \text{ l}} = \frac{x}{880} \quad x = \frac{100 \cdot 880}{22,4} = 3928 \text{ kJ.}$$

Juwabi'. 3928 kJ.

2-mi'sal. Ammiakti'n' jani'w reakciyasi'ni'n' i'ssi'li'q effektin yesaplan'.

Suw puwi'ni'n' payda boli'w i'ssi'li'g'i' 241,88 kJ/mol, NH_3 ti'n' payda boli'w i'ssi'li'g'i' 46,2 kJ/mol ten' yekenligi belgili.

Sheshiliwi. Ammiakti'n' jani'w reakciyasi'



Gess ni'zami'na tiykarlani'p, ammiakti'n' jani'w reakciyasi'ni'n' i'ssi'li'q effektin ani'qlaymi'z. Buni'n' ushi'n reakciya wo'nimlerinin' payda boli'w i'ssi'li'qlari'ni'n' ji'yi'ndi'si'na reakciya ushi'n ali'ng'an zatlardi'n' payda boli'w i'ssi'li'qlari'ni'n' ji'yi'ndi'si'nan ayi'ri'ladi'. (A'piwayi' zatlardi'n' payda boli'w i'ssi'li'qlari' 0 ge ten' dep alami'z).

$$Q = -3 \cdot 241,88 - (-2 \cdot 46,2) = -725,64 + 92,4 = -633,24 \text{ kJ.}$$

Juwabi'. 633,24 kJ.



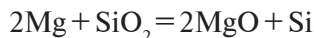
WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1. A'ndijan qalasi'nda «Jas ta'biyatti' izertlewshiler» Worayi'ndaa'meliy jumi'slar-di' wo'tkeriwge belgili i'ssi'xanani' i'si'ti'w ushi'n bir ku'nde qurami'nda 240 kg uglerod bolg'an jani'lg'i' sarplandi'. Usi' janar woti'ndi' sarplang'anda bo'linip shi'qqan i'ssi'li'qti' yesaplan'.
2. 5 mol vodorod jani'w na'tiyjesinde qansha i'ssi'li'q bo'linip shi'g'adi'?
3. Uglerod (II) oksidiinin' jani'w termoximiyalq ten'lemesi to'mendegishe



1423,5 kJ i'ssi'li'q ali'w ushi'n n.j. da wo'lishengen qansha ko'lem iyis gazi'n jandi'ri'w kerek.

4. To'mendegi reakciyani'n' i'ssi'li'q effektin tabi'n'



SiO_2 nin' payda boli'w i'ssi'li'g'i' 851,2 kJ/mol, MgO ni'n' payda boli'w i'ssi'li'g'i' 611,7 kJ/mol.

5. Hawag'a sali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i' 1,52 bolg'an gazdin' geliyge sali'sti'rg'andag'i' ti'g'i'zli'g'i'n' ani'qlan'.
6. G'awashani'n' japi'rag'i'n' toqi'w ushi'n isletiletug'i'n' kalciy sianamit qurami'nda 50% kalciy, 15% uglerod ha'm 35% azot bar yekenligi ma'lim. Usi' birikpelerdin' formulasi'n tabi'n'.
7. Qon'i'rat soda zavodi' ka'rxanasi'nda shig'ari'latug'en ishimlik sodasi' (NaHCO_3) tin' 4,2 grami' neshe mol ha'm bul mug'dar ishimlik sodasi'ndag'i' molekular ha'm de vodorod atomlari'ni'n' sani'n yesaplan'.

2-§

ORGANIKALI'Q YEMES BIRIKPELERDIN'
TI'YKARG'I' KLASLARI'

OKSIDLER

Birewi kislorod bolg'an yeki elementten quralg'an quramali' zatlar oksidlar dep ataladi'. Yag'ni'y E_2O_n . Bul jerde E-element, n- elementtin' valentligi.

Oksidtin' suw, tiykar, kislotalar menen reaksiyag'a kirisiwlerine qarap birneshe gruppalar'ga bo'linedi.

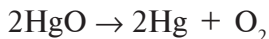
1. Tiykarli'q oksidlar: Na_2O , BaO , CuO h.t.b
2. Kislotali'q oksidlar: CO_2 , SO_3 , P_2O_5 h.t.b
3. Amfuterli oksidlar: ZnO , Al_2O_3 , Sb_2O_3 h.t.b
4. Biyta'rep oksidlar (yamasa duz payda yetiwshiler): CO , NO , N_2O h.t.b
5. Peroksidlar: peroksidlerge kislorodti'n' oksidleniw da'rejesi — 1 ge ten' boladi', valentligi bolsa a'dettegidey 2 ge ten' boladi'. Na_2O_2 , H_2O_2 , BaO_2 .



U'LGI USHIN MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

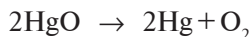
1-mi'sal. 2,17 g si'napti'n' (II) oksidi tarqalg'anda normal jag'dayda qansha ko'lem kislorod payda boladi'?

Sheshiliwi. 1) HgO ni'n' tarqali'w reaksiyasi'ni'n' ten'lemesi:



2) 2,17 g HgO den qansha ko'lem kislorod payda boladi'?

$$\begin{array}{cc} 434 \text{ g} & 22,4 \text{ l} \end{array}$$



$$\begin{array}{cc} 2,17 \text{ g} & x \text{ l} \end{array}$$

$$x = \frac{2,17 \cdot 22,4}{434} = 1,12 \text{ l.}$$

Juwabi'. 1,12 l O_2 paydaboladi'.

2-mi'sal. Almali'q ka'n metallurgiya kombinati'nda qayta islenetug'i'n ruda qurami'nda 49,6 % marganec ha'm 50,4 % kislorod bolg'an oksid belgili. Usi' oksidtin' formulasi'n keltirip shi'g'ari'n'.

- Sheshiliwi.** 1) Oksidtin' si'pat qurami'. Mn ha'm O
 2) Oksidtin' mug'dar qurami' 49,6 : 50,4
 3) Berilgen mag'luwmatlardan paydalani'p oksidtin' formulasi'n tabi'n'.

$$\text{Mn} : \text{O} = 49,6 : 50,4$$

$$x = \frac{49,6}{55} = 0,9 \quad | 1 | 2$$

$$y = \frac{50,4}{16} = 3,1 \quad | 3,5 | 7. \quad \text{Demek } \text{Mn}_2\text{O}_7$$

Yesaplawdi'n' na'tiyjesinde marganec ha'm kislorodti'n' atom qatnasi' 0,9 : 3,1 yekenligi belgili boldi'. Biraq ximiyali'q birikpelerde atomlardi'n' qatnasi' pu'tin sanlar menen belgilenedi. Soni'n' ushi'n 0,9 : 3,1 qatnasi' pu'tin sanlarga aylandi'ri'p ali'ndi'.

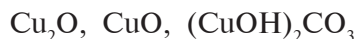
$$| 0,9 : 3,1 | : 0,9 = 1 : 3,5 \quad | 1 : 3,5 | \cdot 2 = 2 : 7$$

Juwbai'. Mn_2O_7 Marganec (VII)-oksid.



WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'IWLAR

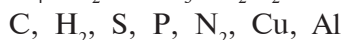
1. Mi's (II) oksidin qanday usi'llar menen payda yetiw mu'mkin.
2. Ha'k tasi'n qi'zdi'ri'w joli' menen ali'ng'an oksidtin' paydalani'wi'n ko'rsetin'.
3. To'mendegi oksidlerin' qaysi' birinde kislorodti'n' massau'lesi yen' ko'p.



4. To'mendegi keste tiykari'nda berilgen oksidlerin' ximiyali'q qa'siyetlerin ko'rsetin'. Reaksiya ten'lemelerin jazi'n'. Ha'rbir reaksiyani' tu'sindirip berin'.

Oksid	H_2O	NaOH	H_2SO_4
K_2O	1		2
FeO			3
SO_2	4	5	
Al_2O_3		6	7
CO			

5. To'mendegi reaksiyalar jandi'ri'lg'anda qanday oksidler paydaboladi'?



TIYKARLAR

Metall atomi' ha'm bir yamasa birneshe gidroksid gruppasi'nan (OH) ibarat bolg'an quramali' zatlar **tiykarlar** dep ataladi'.

Tiykarlar suwda yeriwine ha'm yerimeytug'i'ni'g'i'na qarap 2 ge bo'linedi.

1. Suwda yeriwtug'i'n tiykarlar: NaOH, Ca(OH)₂, KOH, Ba(OH)₂

2. Suwda yerimeytug'i'n tiykarlar: Cu(OH)₂, Fe(OH)₂, Cr(OH)₂

Ha'm kislota ha'm silteler menen reakciyag'a kirisip duz payda yetetug'i'n tiykarlar **amfoter tiykarlar** dep ataladi': Zn(OH)₂, Al(OH)₃, Cr(OH)₃.



U'LGI USHIN MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1-mi'sal. Formulalari' Al(OH)₃, Ca(OH)₂ bolg'an metall gidroksidlerinin' qurami'n procentte yesaplan'. Bunday tiykarlardi' qalay ali'w mu'mkin. Reakciya ten'lemelerin jazi'n'.

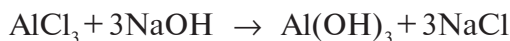
Sheshiliwi. 1) Al(OH)₃ tin' qurami' ha'm ali'ni'wi'.

$$M(\text{Al}(\text{OH})_3) = 27 + 48 + 3 = 78 \text{ g/mol}$$

$$\text{Al} = \frac{27}{78} \cdot 100\% = 34,61\%, \quad \text{O} = \frac{48}{78} \cdot 100\% = 61,54\%,$$

$$\text{H} = \frac{3}{78} \cdot 100\% = 3,85\%.$$

Al(OH)₃ ti ali'w ushi'n ko'p mug'dardag'i' alyuminiydin' suwda yeriwtug'i'n duzlari'na silti ta'sir yetiw kerek:



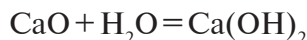
2) Ca(OH)₂ tin' qurami' ha'm ali'ni'wi'.

$$M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 40 + 32 + 2 = 74 \text{ g/mol}$$

$$\text{Ca} = \frac{40}{74} \cdot 100\% = 54,05\%, \quad \text{O} = \frac{32}{74} \cdot 100\% = 43,25\%,$$

$$\text{H} = \frac{2}{74} \cdot 100\% = 2,7\%.$$

Ca(OH)₂ suwda yeriwtug'i'n tiykar, yag'ni'y silti. Woni' ali'w ushi'n Ca yamasa CaO de suw ta'sir yetiledi.



► **2-mi'sal.** Qurami' to'mendegishe bolg'an gidroksidtin' formulasi'n tabi'n'.

Pb — 75,3%, O — 23,2 %, H — 1,5 %

► **Sheshiliwi.** 1) Zatti'n' si'pat qurami' (Pb, O, H) ha'm mug'dar qurami' belgili. Woni'n' formulasi'n tabi'w ushi'n to'mendegi a'mellerdi isleyviz.

$$\text{Pb}_x : \text{O}_y : \text{H}_z = 75,3 : 23,2 : 1,5$$

$$x = \frac{75,3}{207} = 0,36 / 0,36 = 1,$$

$$y = \frac{23,2}{16} = 1,45 / 0,36 = 4,02(7) \approx 4,$$

$$z = \frac{1,5}{1} = 1,5 / 0,36 = 4,1(6) \approx 4.$$

Juwabi'. $\text{Pb}(\text{OH})_4$



WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1. To'mendegi oksidlerge say keliwshi tiykarlardi'n' formulasi'n jazi'n' ha'm ati'n atan'?



2. Qurami' to'mendegishe bolg'an tiykarlardi'n' formulasi'n jazi'n' ha'm ati'n atan'.

a) Mn — 61,8%, O — 36,0 %, H — 2,2 %

b) Pb — 75,3 %, O — 23,2 %, H — 1,5 %

3. Kaliy gidroksidin qanday usi'llar menen ali'w mu'mkin. Reaksiya ten'lemesin jazi'n'. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ di usi' usi'l menen ali'wg'a bola ma? $\text{Ca}(\text{OH})_2$ qanday usi'llar menen ali'w mu'mkin.

4. To'mendegi wo'zgerislerdi a'melge asi'ri'w ushi'n imkan beriwshi reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.



5. To'mendegi keste tiykari'nda tiykarlardi'n' ximiyali'q qa'siyetlerin ko'rsetin'. Reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.

Tiykarlar	HNO_3	KOH	t qi'zdi'ri'lsa	SO_3
NaOH	1			2
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	3		4	5
$\text{Zn}(\text{OH})_2$	6	7	8	9

KISLOTALAR

Molekula qurami'nda metallarg'a wo'z worni'n bere alatug'i'n vodorod atomlari' ha'm kislota qaldi'g'i'nan quralg'an quramali' zatlar kislotalar dep ataladi'.

Kislotalardi'n' molekulasini'n' qurami'nda kislorod atomi'ni'n' boli'wi' yamasa bolmawi'na qarap yeki gruppaga bo'linedi.

a) Kislorodli' kislotalar: HNO_3 , H_2CO_3 , H_2SiO_3

b) Kislorodsi'z kislotalar: H_2S , HBr , HI

Kislotalar qurami'ndag'i' metalg'a worni'n beretug'i'n vodorod atomlari'na qarap to'mendegi gruppalarg'a bo'linedi.

1. Bir tiykarli' kislotalar: HCl , HBr , HNO_3

2. Yeki tiykarli' kislotalar: H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S

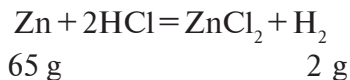
3. U'sh tiykarli' kislotalar: H_3PO_4



U'LGI USHIN MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1-mi'sal. 26 gr cink metali'na *mol* xlorid kislota ta'sir yettirip, neshe gramm ha'm n. j. da wo'lshegen qansha ko'lem vodorod ali'w mu'mkin.

Sheshiliwi. 1) sink metalli' xlorid kislodata yerip, sink xlorid duzi'n ha'm vodorod payda yetedi.



2) Neshe g vodorod paydaboladi'.

{ 65 g cink — 2 g vodorod qi'si'p shi'g'aradi'.

{ 26 g cink — x gramm vodorodti' qi'si'p shi'g'aradi'.

$$x = \frac{26 \cdot 2}{65} = 0,8 \text{ g vodorodti' qi'si'p shi'g'aradi'.$$

3) Reaksiya na'tiyjesinde payda bolg'an vodorodti'n' massasi' ani'q (0,8 g) ko'lemin tabi'w ushi'n reaksiya ten'lemesinen payda bolg'an vodorod massasi'nan paydalani'pta tabi'w mu'mkin.

{ 2 g (1 *mol*) vodorod — 22,4 l ko'lemdi iyeleydi,
 { 0,8 g vodorod — x l ko'lemdi iyeleydi.

$$x = \frac{0,8 \cdot 22,4}{2} = 8,96 \text{ l.}$$

Juwabi'. 0,8 g, 8,96 l.



WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'T'WLAR

1. Qurami' to'mendegishe bolg'an kislotalardi'n' formulasi'n ani'qlan' ha'm atan'.
 - a) H — 2,1 %; N — 29,8 %; O — 68,1 %;
 - b) H — 2,4 %; S — 39,1 %; O — 58,5 %.
2. To'mendegi oksidlerge sa'ykes kelgen kislotalardi'n' formulasi'n jazi'n' ha'm atan'. SiO_2 , As_2O_2 , CrO_3 , Mn_2O_7 .
3. To'mendegi kestede berilgen zatlardi'n' wo'z — ara ta'sirleniw reaksiyasi'ni'n' ten'lemesin jazi'n'.

Kislota	Zn	Cu	CuO	Fe(OH) ₂	CaCO ₃
HCl	1		2	3	4
H ₂ SO ₄ (konc)	5	6	7	8	9
H ₂ SO ₄ (suyul)	10		11	12	13

DUZLAR



*Molekulasi' metall atomi'nan ha'm kislota qaldi'g'i'nan du'zilgen quramali' zatlar **duzlar** dep ataladi'. (metall atomi'ni'n' worni'na NH_4^+ ioni' boli'wi' mu'mkin. Bunday duzlar ammoniy duzlar delinedi.*



Duzlar to'mendegi gruppalar'ga bo'linedi:

1. Worta yamasa normal duzlar — NaCl , KCl , CaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4 .
2. Ashshi' duzlar: ashshi' duzlardi' yeki yamasa u'sh tiykarli' (ko'p tiykarli') kislotalar payda yetedi. NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, KHSO_4 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.
3. Tiykarli' yamasa gidroksid duzlar: $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}$, $\text{Mg}(\text{OH})\text{NO}_3$, $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$.
4. Qos duzlar: yeki tu'rli metall ha'm bir kislota qaldi'g'i'nan du'zilgen duzlar. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$.
5. Aralas duzlar: bir tu'rdegi metall ha'm yeki tu'rli kislota qaldi'g'i'nan payda bolg'an duzlardi' **aralas duzlar** dep aytami'z: CaClOCl , (yamasa CaOCl_2).



U'LG'I USHIN MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1-mi'sal. Natriy metali' menen to'mendegi kislotalardan payda bolg'an duzlardi'n' formulalari'n jazi'n': Nitrat, sulfid, sulfit, sulfat, fosfat kislotalar. Bul duzlardi'n' atlari'n atan'.

Sheshiliwi.

Na	HNO ₃	NaNO ₃ – natriy nitrat
	H ₂ S	Na ₂ S – natriy sulfid
	H ₂ SO ₃	Na ₂ SO ₃ – natriy sulfit
	H ₂ SO ₄	Na ₂ SO ₄ – natriy sulfat
	H ₃ PO ₄	Na ₃ PO ₄ – natriy fosfat

2-mi'sal. Qurami'nda 49 g sulfat kislota bar yeritpege 20 g natriy gidroksidi ta'sir yettiriledi. Payda bolg'an duzdi'n' ati'n atan' ha'm massasi'n ani'qlan'.

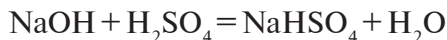
Sheshiliwi. 1) 49 g H₂SO₄ neshe *mol*?

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{49}{98} = 0,5 \text{ mol}$$

2) 20 g NaOH neshe *mol*?

$$n(\text{NaOH}) = \frac{20}{40} = 0,5 \text{ mol}$$

3) Reaksiya ushi'n 0,5 *mol* sulfat kislota ha'm 0,5 *mol* natriy gidroksidi ali'ng'an.



Reaksiya ten'lemesinen ko'rinip turg'ani'nday-aq NaOH penen H₂SO₄ ten' moller qatnasi'nda ali'ng'an bolsa, ashshi' duz natriy gidrosulfat payda boladi'.

4) NaHSO₄ massasi'n tabi'n'.

1 *mol* NaOH penen 1 *mol* H₂SO₄ reaksiyag'a kirisip 1 *mol* yamasa 120g NaHSO₄ payda yetedi. 0,5 *mol*den reaksiyag'a kiriskende 0,5 *mol* yamasa 60g NaHSO₄ payda boladi'.

Juwabi'. NaHSO₄ 60 g.

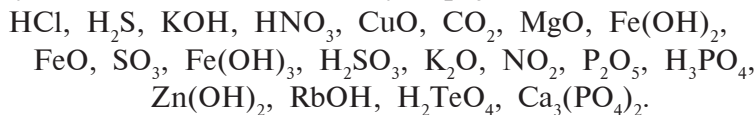


WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

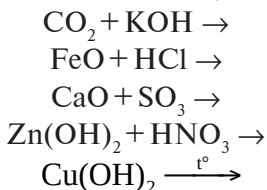
1. Qoqan qalasi'ndag'i' superfosfat zavodi'nda islep shi'g'ari'lg'an to'mendegi fosforli' to'ginlerdin' qaysi' birinde azi'q elementi (P_2O_5) nin' massali'q u'lesi ko'p



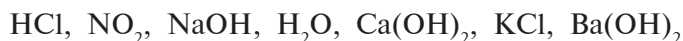
2. Cink sulfat duzi'n qanday usi'llar menen ali'wg'a boladi'?. Ali'w mu'mkin bolg'an barli'q usi'llardi' a'melge asi'ri'w ushi'n za'ru'r reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
3. Qurami' to'mendegishe bolg'an duzdi'n' formulasi'n keltirip shi'g'ari'n' ha'm ati'n ayti'n'
Ca — 29,7%, H — 0,735%, P — 22,77%, O — 47,05%.
4. Temir (III) xlorid duzi'n 3 tu'rli usi'l menen ali'n'. Ali'ni'w reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
5. Ammoniy nitrat duzi' qurami'nda neshe procent azot boladi'?
6. To'mende keltirilgen zatlardi'n' formulalari'nan tiykarli' oksid, kislotali' oksid, tiykar, kislotaha'm duzlardi' ayi'ri'p jazi'n'.



7. To'mendegi reaksiya ten'lemelerin dawam yetin' ha'm ten'lestirin'.



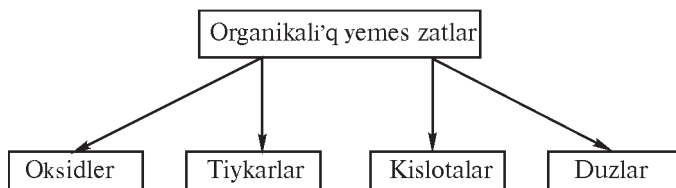
8. To'mende berilgen zatlardi'n' g'aysi'lari' karbonat angidrid penen reaksiyag'a kiredi? Reaksiyani'n' ten'lemesin jazi'n'.



3-§

ORGANIKALI'Q YEMES BIRIKPELERDIN' TIYKARG'I' KLASLARI' ARASI'NDAG'I' GENETIKALI'Q BAYLANI'S

Ha'zirgi ku'nde periodli'q tablicadag'i' 118 ximiyali'q elementten payda bolg'an 200 mi'n'nan arti'q organikali'q yemes zatlar belgili. Bul zatlar tiykari'nan 4 klasqa bo'linedi.



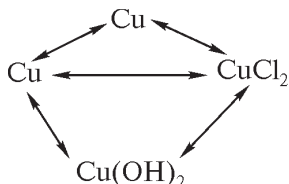
WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

- Mi's metali'nan paydalani'p mi's (II) xlorid duzi'n ali'w ushi'n za'ru'r reakciya ten'lemelerin jazi'n'.
- To'mendegi wo'zgerislerdi a'melge asi'ri'w ushi'n za'ru'r reakciya ten'lemelerin jazi'n'.
 - $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$
 - $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$
 - $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4$
 - $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca(PO}_4)_2$
 - $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$
 - $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$
 - $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
 - $\text{Na} \rightarrow \text{NaH} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3$
 - $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$.
- Ammoniy xlorid duzi'n keminde 4 tu'rli usi'l menen payda yetiwge imkan beriwshi reakciya ten'lemelerin jazi'n'.
- Temir ha'm barli'q za'ha'rli reaktivlerden paydalani'p temir (II) gidroksid payda yetiw ushi'n za'ru'r reakciya ten'lemelirin jazi'n'.
- To'mendegi keste tiykari'nda tiyisli sanlar worni'nda qanday birikpeler payda boladi'?

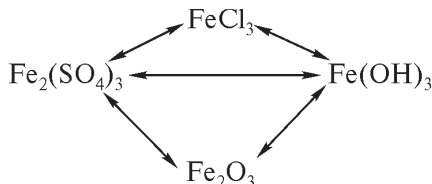
Zatlar	Na	Zn	S	CuO	SO ₃	Al(OH) ₃	HNO ₃	KOH
H ₂ O	1				2			
HCl	3	4		5		6		7
KOH					8	9	10	
O ₂	11	12	13					
H ₂	14		15	16				

6. To'mendegi wo'zgerislerdi a'melge asi'ri'wg'a imkan beretug'i'n reakciya ten'lemelerin jazi'n'.

a

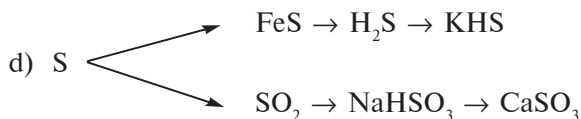


b



7. To'mendegi wo'zgerislerdi a'melge asi'ri'wg'a imkan beretug'i'n reakciya ten'lemelerin jazi'n'.

- a) $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}$
 b) $\text{Ca} \rightarrow \text{CaH}_2 \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2$



8. Kaliy sulfid ali'w ushi'n kerek bolg'an keminde u'sh reakciya ten'lemelerin jazi'n'.
9. Kaliy, ku'kirt, kislorod ha'm vodorodtan paydalani'p, u'sh wortada duz, u'sh kislota ha'm u'sh ashshi' duz ali'w ushi'n reakciya ten'lemelin jazi'n'.
10. A'piwayi' zatlardan paydalani'p kalciy fosfat duzi'n ali'w mu'mkinbe? Yeger ali'w mu'mkin bolsa, tiyisli reakciya ten'lemelerin jazi'n'.
11. Bir tamshi' suw ($V = 0,03 \text{ ml}$) dag'i' molekulalar sani'n yesaplan'.
12. Qurami'nda 16 g mi's (II) — sulfat bolg'an yeritpege 4,8 g temir maydasi' sali'ndi'. Bunda qansha mi's aji'raladi'?
13. 0,04 mol natriy oksidi qurami'nda neshe natriy atomi' boladi'?
14. N.j. da wo'lishengen 0,448 l gaz 0,88 g keledi. Qaysi' gaz yekenin.
15. Geliydin' ti'gi'zli'g'i' (n.j. da) 0,178 g/l. Sol mag'luwmatlardan paydalani'p 2 mol geliydin' massasi'n ani'qlan'?
16. Belgisiz qazdi'n' $1,5 \cdot 10^{22}$ molekulasi' 0,05 g massag'a iye. Bul qaysi' gaz?
17. Qurami'nda 25% ozon ha'm belgisiz gazdan ibarat aralaspanin' geliyge sali'sti'rg'anda tig'i'zli'g'i' 9 g'a ten'. Ozong'a qanday gaz aralasqanli'g'i'n ani'qlan'?



II BAP

PERIODLI'Q NI'ZAM HA'M ELEMENTLER PERIODLI'Q KESTESI. ATOM DU'ZILISI.

4-§

XIMIYALI'Q ELEMENTLERDIN' DA'SLEPKI GRUPPALANI'WI'

Ximiyali'q elementlerdi qa'siyetleri boyi'nsha qanday
gruppalarg'a bo'liw mu'mkin?

Ximiya jeke pa'n si'pati'nda XVIII—XIX a'sirlerde du'zilgen bolsa da bul pa'nnin' tiykarlari' erami'zdan da'slepki qa'dimgi Grechiyada jasad wo'tken Levkipp, Demokrit, Epikur si'yaqli' ta'biyatti u'yreniwshi ali'mlar ja'nede VIII—XI a'sirlerde jasad wo'tken ulli' babalari'mi'z: Ahmad Al-Farg'oniy, Abu Bakir Muhammad ibn Zakariyo Ar-Roziy, Abu Nasr Farabiy, Abu Rayxan Beruniy, Abu Ali ibn Sina qatari' ensiklopedik ali'mlar ta'repinen qoyi'lg'an. Bul bari'si'nda wolardi'n' jazi'p qaldi'rg'an ilimiy shi'g'armalari'nda keltirilgen mag'luwmatlar u'lken a'hmiyetke iye. Bul shi'g'armalarda du'nyani'n' materiyali'q du'zilisi haqqi'ndag'i' ilimiy pikirler menen birlikte ximiya pa'ni tiykarlari'n' du'ziwshi du'nya untaqlari'n' gruppaw ja'nede a'meliy ximiya usi'llari' haqqi'nda qi'mbatli' mag'luwmatlar bayan qi'lg'anli'g'i' itibarli'.

Al-Roziy untaqlardi'n' yen' kishi birligi-atomlar haqqi'nda, wolardi' ja'ne de kishirek bo'leklerge bo'liniwi tuwrali' pikirler bergen bolsa, Farabiy, Beruniy shi'g'armalari'nda du'nya qurami' bo'lekleri, siyrek gezlesetug'i'n ha'm qi'mbat baha taslardi' gruppaw haqqi'nda mag'luwmatlar keltirilgen. Ulli' ta'wip Abu Ali ibn Sina usi' da'wirde ma'lim bolg'an barli'q da'rilik zatlardi'n' qa'siyetleri tiykari'nda gruppalarg'a bo'lip shi'qqan. Da'rilik zatlardi'n' du'zilisi ha'm qa'siyetleri boyi'nsha tu'rli klaslarga gruppaw menen birge da'slepki ilimiy bilimlar keyinirek ximiyali'q elementlerdin' qa'siyetleri tiykari'nda klassifikatsiyalawg'a tiykar boli'p xi'zmet qi'lg'anli'g'i' ta'biyiy.

XVII—XVIII a'sirlerde kelip ximiya pa'ni shi'g'i's ma'mleketlerde ken' tu'rde rawajlana baslag'an, pa'n ha'm texnika rawajlani'wi' jan'a zatlar jarati'w,

ximiyali'q elementlerdi jeke aji'ratip ali'w imkaniyatlari'n jaratti'. Ximikler ushi'n belgili bir ta'rtipke keltirilmegen u'lken ko'lemdegi jan'a mag'luwmatlar menen islewde tazadan islep shi'g'i'lg'an tu'rli zatlardi'n' gruppalar'ga bo'lin-begenligi, klassifikacijalanbag'anli'g'i' wo'zine ta'n qi'yi'nshi'li'qlar keltirip shi'g'ara basladi'.

XVIII a'sirdin' aqi'ri'na kelip 30 g'a jaqi'n, XIX a'sirdin' 60-ji'llari'na kelip 63 ximiyali'q element belgili bolg'an bolsa, ha'zirgi ku'nde 118 ximiyali'q element payda yetilgen. Barli'q zatlar usi' ximiyali'q elementlerden quralg'an boli'p, wolardi'n' ha'r birinin' qa'siyetleri ha'r qi'yli'.

Zatlardi'n' qa'siyetlerin u'yreniw ha'm bul tarawda payda yetilgen jan'ali'qlar, zatlardan insaniyatqa kerekli paydalani'w imkaniyatlari'n ken'eytiw, zatlardi' ha'm wolardi' quraytug'i'n tiykarg'i' bo'limler-elementlerdi gruppalar' za'ru'rigin keltirip shi'g'ardi'.

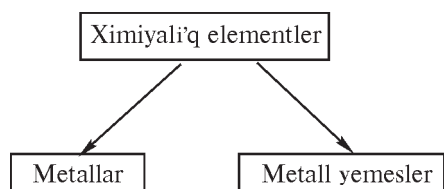
Ximik ali'mlar miynetlerinde keltirgen mag'luwmatlar tiykari'na ximiyali'q zatlardi' klassifikacijalar' mashqalalari'n sheshiw ushi'n ha'reket yete basladi'.

A'tirapi'mi'zdag'i' bar bolg'an obyektler, ju'z berip ati'rg'an waqi'ya ha'diyselerdi bir sistemada ta'rtipke salg'an qabi'l yetip u'yreniw biz ushi'n tani's. Mi'sali' insan ushi'n kerekli bolg'an turmi'sli'q buyi'mlardi' belgili bir ta'rtipte klassifikacijalap, gruppalap ali'w yamasa wo'simlik ha'm haywanlardi' sort ha'm tu'rlerge aji'ratip, wolar haqqi'nda tu'siniklerdi belgili bir sistemada payda yetiwge ali'p kelgen.

Sol si'yaqli' ta'rtipte ximiyali'q zatlardi', a'sirese wolardi'n' qurami', tiykari' bolg'an ximiyali'q elementlerdi wo'zimizge tu'sinikli sistema tu'rinde gruppalap, aji'ratip ali'wi'mi'z, wolar tuwrali' tu'siniklerdi belgili ta'rtipte payda boli'wi'na, a'tirapi'mi'zdi' qorshag'an a'lem haqqi'ndag'i' bilimlerimizdin' u'ziliksiz arti'p bari'wi'n ta'miyinleydi.

Ximiyali'q elementlerdi da'slepki gruppalar'wda wolardi'n' ko'zge taslanatug'i'n belgileri tiykar yetip ali'ng'an ha'm metallar ja'ne metall yemeslerge aji'ratilg'an (4-keste).

Derlik barli'q metallar wo'zine ta'n ji'lti'raq, elektr ha'm i'ssi'li'qti'



wo'tkizetug'i'n, bo'linetug'i'n boli'p, metall yemesler bolsa bunday qa'siyetlerge iye yemes. Barli'q metallar (si'naptan basqa) qatti', metall yemesler bolsa qatti' (ku'kirt, uglerod, kremniy, yod), suyi'q (brom), gaz (kislorod, vodorod, xlor) hali'nda boladi'.

Metallar ha'm metall yemesler ximiyali'q qa'siyetleri boyi'nsha da ayi'ri'ladi'.



Tipik metallardi'n' gidroksidlari' — tiykar, metall yemeslerdin' gidroksidlari' — kislota.



Metallardi'n' gidridlari' — qatti'zatlar. Metall yemeslerdin' gidridlari' — ushi'wshi' birikpeler.

Metallar ha'm metall yemeslerdi ani'q shegara menen ayi'ri'w mu'mkin yemes. Ayi'ri'm elementler si'rtqi' belgileri menen metallg'a uqsasada, biraq metall yemes. Mi'sali': yod

Metallarg'ada, metall yemeslerge de ta'n bolg'an ayi'rmashi'li'qlardi' ko'r-setiwshi elementler **amfoter elementler** dep ataladi'. Mi'sali'cink ha'm alyuminiy.

Fizikali'q qa'siyetlerine baylani'si' cink, alyuminiy metall, ximiyali'q qa'siyetlerine baylani'sli' metall yemeslerge de, metallarg'ada uqsaydi'.

4-keste

Elementlerdin' gruppalani'wi' ha'm genetikali'q baylani'slari'

Metall	Amfoter	Metall yemes
Na	Zn	S
Tiykarli' oksid	Amfoter oksid	Kislotali' oksid
Na ₂ O	ZnO ↙ ↘	SO ₂
Tiykar		Kislota
NaOH; Zn(OH) ₂		H ₂ ZnO ₂ ; H ₂ SO ₃

Zn(OH)₂ — cink gidroksidi ha'm tiykarli'q ha'm kislotali'q qa'siyetke iye.

Tiykarli'q qa'siyeti: $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Kislotali'q qa'siyeti: $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



*Tiykarli'q ha'm kislotali'q qa'siyetlerge iye gidroksidler — **amfoter gidroksidler** dep ataladi'.*



Amfoter gidroksidti payda yetiwshi oksidte amfoter qa'siyetke iye.



*Amfoter oksid, amfoter gidroksid payda yetiwshi elementler — **amfoter elementler**.*

Ayi'ri'm ximiyali'q elementlerdin' to'men valentli oksidleri tiykarli'q qa'siyet-ke, joqarg'i' valentli oksidleri kislotali'q, arali'q valentli oksidleri bolsa amfoter qa'siyetke iye boladi'.

Mi'sali': xrom(II)-oksid CrO -tiykarli', xrom(III)-oksid Cr_2O_3 — amfoter, xrom(IV)-oksid CrO_3 — kislotali'q oksidler. Demek ximiyali'q elementlerdin' bunday gruppalani'wi' quramali' gruppalani'w yemes.

BKU elementleri. Metallar, metall yemesler, amfoter elementler, amfoter oksid, amfoter gidroksid.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Tipik metallardi'n' fizikali'q qa'siyetleri qanday? Tipik metall yemesler she?
2. Metaldi'n' ximiyali'q qa'siyetleri metall yemeslerdin' qa'siyetlerinen qalay aji'rati'ladi'?
3. Amfoter elementlerdin' qa'siyetleri qaysi'ta'repinen metallarg'a uqsaydi'? Tu'sindirin'.
4. To'mendegi amfoter oksidlerge ten' keletug'i'n amfoter gidroksidlerdin' formulasi'n jazi'n': ZnO , BeO , Al_2O_3 , Sr_2O_3 , PbO .
5. 0,1 mol berilliy gidroksidi $\text{Be}(\text{OH})_2$ ge qi'zdi'ri'p turi'p natriy gidroksidinin' mol mug'dari' ta'sir yettirilse, neshe gramm ha'm neshe mol natriy berillat payda boladi'?

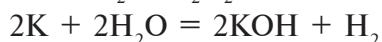
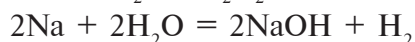
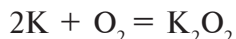
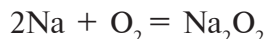
5-§

XIMIYALI'Q ELEMENTLERDIN'

TA'BIYIY SEMEYSTVOSI'

Ximiyali'q qa'siyetleri bir-birine uqsas bolg'an elementlerge mi'sallar keltirin'.

Vodorod, kislorod ha'm suwdi'n' qa'siyetlerin u'yreniw dawami'nda birdey qa'siyetlerge iye elementler menen tani'sqan yedik. Mi'sali': natriy ha'm kaliy metallari': jumsaq, suwdan jen'il, kislorod ha'm suw menen a'dettegi sharayatta tez reakciyag'a kirisedi, na'tiyjede bir valentli birikpelerdi payda yetedi:



Sunday-aq Li, Rb, Cs ha'm Fr metallari'da wo'z qa'siyetleri boyi'nsha Na

ha'm K metallari'na uqsas. Bul metallar bir semeystvoni' yag'ni'y, metallar semeystvosi'n quraydi'(5-keste).

5-keste

Silti metallardi'n' qa'siyetleri

Element ati'	Ximiyali'q belgisi	Nisbiy atom massasi', A_r	Valent-ligi	Oksidi	Gidroksidi	Duzlari'
Litiy	Li	6,9	I	Li_2O	LiOH	$LiCl$, Li_2SO_4
Natriy	Na	23	I	Na_2O	NaOH	$NaCl$, Na_2SO_4
Kaliy	K	39,1	I	K_2O	KOH	KCl , K_2SO_4
Rubidiy	Rb	85,5	I	Rb_2O	RbOH	$RbCl$, Rb_2SO_4
Seziy	Cs	132,9	I	Cs_2O	CsOH	$CsCl$, Cs_2SO_4

Metallar tomendegi uluwma qa'siyetlerge iye:

-  Metallar barli'q birikpelerinde bir valentli.
-  Silti metallardi'n' gidroksidleri'silti, wolar suwda jaqsi' yeriye.
-  Metallardi'n' atom massalari'arti'wi'menen fizikali'q ha'm ximiyali'q qa'siyetleri da'wirlik ra'wishte wo'zgerip baradi'(6-keste).

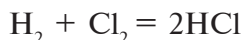
6-keste

Silti metallardi'n' fizikali'q ha'm ximiyali'q qa'siyetleri

Fizikali'q ha'm ximiyali'q qa'sietleri	Li	Na	K	Rb	Cs
Sali'sti'rmali' atom massasi A_r	6,9	23	39,1	85,5	132,9
Suyi'qlani'w temperaturasi' ($^{\circ}C$)	179	97,8	63,6	39	28,6
Qaynaw temperaturasi' ($^{\circ}C$)	1370	883	760	696	685
Tig'i'zlig'i' (g/sm^3)	0,53	0,92	0,85	1,52	1,87
Hawada oksidleniw	Ku'sheyedi				
Gidroksidlerdin' yeriwshenligi	Yeriwshenligi artadi'				

Xlor Cl, ftor F, brom Br, yod I lar uqsas elementler yesaplani'p, galogenler semeystvosi'n quraydi'(7-keste).

Xlor, vodorod ha'm metallar menen reakciyag'a kirisip, bir valentli birikpeler payda yetedi.



Ftor, brom, yodlar da xlor si'yaqli'qa'siyetlerge iye.

7-keste

Galogenlerdin' birikpeleri

Qa'siyetleri	F	Cl	Br	I
Vodorodli' birikpesindeki valentligi (I)	HF	HCl	HBr	HI
Metallar menen payda qi'lg'an birikpeleri	NaF	NaCl	NaBr	NaI
Joqari' oksidi	-	Cl ₂ O ₇	Br ₂ O ₇	I ₂ O ₇

Galogenlerdin' vodorodli'birikpeleri ushi'wshi'gaz bo'lekleri boli'p, suwda jaqsi' yeriydi. Suwdag'i' yeritpeler-kislotalar. HF-ftorid kislota, HCl-xlorid kislota, HBr-bromid kislota, HI-yod kislota.

Galogenlerdin' qa'siyetleri atom massalari'ni'n' arti'wi'menen periodli' tu'rde wo'zgerip baradi'. 8-kestden paydalani'p galogenlerdin' fizikali'q qa'siyetlerin atom massalari'menen baylani'sli' ta'replerin tu'sindiriwge ha'reket yetin'.

8-keste

Galogenler gruppasi'elementlerinin' fizikali'q qa'siyetleri

Element ati'	Sali'sti'rmali' atom massasi, A _r	A'piwayi' zat formulasi'	A'piwayi' jag'daydag'i' agregat halati'	Qaynaw tempera- turalari', °C	Tig'lizli'g'i', g/sm ³	H ₂ menen birigiw reakciyasi' i'ssi'li'q effekti, kJ
Ftor	19	F ₂	Ashi'q- yashil gaz	-182	1,1 (suyi'q jag'dayda)	552
Xlor	35,5	Cl ₂	Sarg'ish- jasi'l gaz	-34	1,57 (suyi'q jag'dayda)	184
Brom	79,9	Br ₂	Qi'zh'i'sh- qon'i'r suyi'qli'q	59	3,14	72
Yod	126,9	I ₂	To'q-kul ren' qatti' kristall	185	4,94	-53

Galogenler to'mendegi uluwma qa'siyetlerge iye:

Vodorod penen ushi'wshan' gidridler payda qi'ladi'.

Galogenler gidridleridin' suwdag'i' yeritpesi kislotalar.

Galogenler gidridlerde, metallar menen payda qi'lg'an duzlarda bir valentli.

Kislorod penen payda yetken joqari' oksidlerge (ftordan ti'sqari') qalogenler VII valentli.

Galogenlerdin' atom massalari'arti'p bari'wi' menen fizikali'q ha'm ximiyali'q qa'siyetleri periodli' tu'rde wo'zgerip baradi'.

Bar bolg'an ximiyali'q elementler ishinde uqsas qa'siyetlerge iye bolg'an elementler gruppalari'na ja'ne qatar mi'sallar keltiriw mu'mkin.

Mi'sali', magniy Mg di'n' qa'siyetleri kalciy Ca ge uqsas bolsa, alyuminiy Al din' qa'siyeti bor B g'a uqsaydi'. Uglerodti'n' C qa'siyetleri kremniyge Si ge uqsas, azotti'n' N qa'siyeti bolsa fosfor P g'a uqsaydi'.

Inert gazlar (geliy He, neon Ne, argon Ar, kripton Kr, ksenon Xe) jeke ta'biyiy topardi'du'zip, wolar da uqsas elementler boli'p yesaplanadi'.

Inert gazlar towendegi qa'siyetleri menen bir-birine uqsaydi'.

Molekulalari' bir atomli'.

Vodorod ha'm metallar menen birikpeler payda yetpeydi.

Inert gazlardi'n' ayi'ri'mlari'kislorodli', ftorli'birikpeler payda yetedi.

Ximiyali'q reaksiyag'a kirispegenligi ushi'n woldi' inert elementler dep atag'an.

BKU elementleri. Uqsas elementler toparlari', siltili metallar, galogenler, inert gaz.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Siltili metallar topari'na tiyisli kaliy, rubidiy elementlerinin' ximiyali'q qa'siyetlerin sa'wlelendiriwshi reaksiya ten'lemelerin jazı'n'.
2. Galogenlerdin' qanday uluwma qa'siyetleri bir ta'biyiy toparg'a tiyisli yekenligin da'liyilleydi.
3. Elementlerdin' ta'biyiy toparlari'na atom massalari'menen qa'siyetleri wortasi'ndag'i' qanday qatnasi'q bar.

4. Cink xlorid duzi'n to'rt tu'rli usi'l menen payda yetiw ushi'n kerek reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
5. Galogenlerdin' alyuminiy menen reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.

6-§

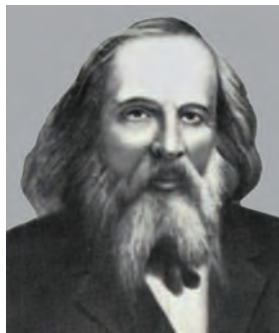
XIMIYALI'Q ELEMENTLERDIN

PERIODLI'Q NI'ZAMI'

Ta'biyattag'i' barli'q waqi'ya ha'm ha'diyseler, tirishilik ma'lim bir
ni'zamli'qlarg'a boysi'nadi'. Ximiyali'q elementler she?

1869-jil'da rus ali'mi' D.I. Mendeleev ximiyali'q elementlerdin' periodli'q ni'zami'na to'mendegishe aniqlama beredi:

«A'piwayi'zatlardi'n', sonday-aq, elementler birikpelerinin' ko'rinisi ha'm qa'siyetleri elementler atom awi'rli'g'i'ni'na periodli' tu'rde g'a'rezli boladi'».



*Dmitriy Ivanovich
Mendeleev
(1834—1907)*

Ulli' rus ali'mi'. Periodli'q ni'zam do'ryetiwhisi. Elementler periodli' kestesinin' paydalani'w ushi'n qolayli'bolg'an da'slepki u'lgisin usi'ni's yetken.

Periodli'q ni'zamni'n' jarati'li'wi'nda usi'periodqa deyin ximiya, fizika, biologiya qatari'ta'biyiy pa'nlerde jarati'lg'an bir qatar jan'ali'qlar ha'm ni'zamlar u'lk-en a'hmiyetke iye boldi'. Bunday jarati'li'slar ha'm ni'zamlarg'a to'mendegilerdi mi'sal tu'rinde ko'rsetiw mu'mkin:

- *Erami'zdan aldi'n'g'i'460—370 ji'llarda Demokrit ta'biyattag'i' barli'q na'rseler ju'da' kishi zatlar-atom-lardan du'zilgenligin da'liyilledi.*
- *Worta Aziyali' ensiklopyedist ali'm Ar-Roziy (865—925) atomlari'ni'n' bo'liniwi ha'm atom mayda bo'lekler penen bosli'qlardan ibarat yekenligi de wolar ba'rham a ha'rekette boli'wi'n da'liyillep beredi.*
- *979—1048 ji'llarda jasad, xi'zmet ko'rsetken babami'z Abu Rayxan Beruniy atomlardi'bo'linbeytug'i'n bo'leksheler dep qaraytug'i'n ali'mlarg'a qarsi'wo'z pikirlerin bildirgen ha'm atomlardi'bo'linetug'i'n (biraq sheksiz yemes) mayda bo'leksheler yekenligin da'liyillep bergen.*

- *Buxarali' ulli' ta'wip Abu Ali ibn Sina da'riger, ta'biyy ximiyali'q birikpelerdi du'zilisi ha'm qa'siyetleri boyi'nsha klaslarga aji'ratqan.*
- *Ingliz ximigi ha'm fizigi R. Boyl (1627—1691) ximiyali'q element yen' a'piwayi', ximiyali'q ta'repten bo'linbeytug'i'n na'rse boli'p, wol quramali' zatlar du'zilisine kiriwin tu'sindirdi.*
- *1756-ji'l M. V. Lomonosov massani'n' saqlani'w ni'zami'n do'retti.*
- *1801—1808-ji'llarda J.L. Prust quramni'n' turaqli'li'q ni'zami'n do'retti.*
- *1803—1804-ji'llarda D. Dalton atom-molekulyar ta'miyinlewdi rawajlandi'radi' ha'm atom massa haqqi'ndag'i' tu'sinikti pa'nge kirgizdi.*
- *1814-ji'li Y. Bersels 46 elementtin' atom massalari' tiykari'nda ximiyali'q elementler kestesin du'zdi.*
- *1853-ji'li Franklend valentlik tu'sinigin pa'nge kirgizdi.*
- *1858-ji'li nemec ximigi A. Kekule uglerod atomi'n to'rt valentli yekenligin ani'qladi'.*
- *1861-ji'la A. M. Butlerov organikali'q birikpelerdin' quri'li's teoriyasi'n do'retti.*
- *Debereyner 1817—1829-ji'llarda elementlerdin' atom massalari'na tiykarlani'p triadalar teoriyasi'n do'retti.*
- *A. de-Chankurtua 1862-ji'lda ximiyali'q elementlerdin' silindr tu'rindagi kestesin jaratti'.*
- *Yu. L. Meyer (1830—1895) 1864-ji'lda elementlerdin' atom massalari'arti'p bari'wi'na tiykarlang'an kesteni usi'ni's yetken.*
- *J. Nyulends (1837—1989) 1865-ji'lda elementler ekvivalentlerine tiykarlang'an oktavalar ni'zami'n usi'ni's yetken.*
- *1869-ji'lda D. Mendelev periodli'q ni'zami'n do'retken.*

Periodli'q ni'zam-ta'biyat ni'zami'ha'm wol ta'biyatta bar bolg'an baylani'slardi' sa'wlelendirgen.

D.I. Mendelev ta'repinen periodli'ni'zam jarati'wi'nda elementlerdin' atom massalari' menen qa'siyetleri arasi'ndag'i' wo'z-ara u'zliksiz baylani's barli'g'i' toli'q u'yrenilip shi'g'i'ldi'. Bir qatap elementlerdin' oksidleri, tiykarlari', kislotalari'ndag'i' valentliklerinin' wo'zgeriwi tiykari'nda kesteler du'zdi. To'mendegi 9-kestede bazi'bir elementlerdin' yen' kerek birikpelerindagi valentliklari berilgen.

9-keste

Elementlerdin' atom massalari' ha'm qa'siyetleri arasi'ndag'i' baylani's

Elementlerdin' ati' ha'm belgileniwi	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Atom massasi'na qatnasi', A_r	23	24	27	28	31	32	35,5	40
Joqari' valentli oksidi	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	Cl_2O_7	-
Element valentligi	I	II	III	IV	V	VI	VII	-
Ushi'wshi' vodorodli' birikpesi	-	-	-	SiH_4	PH_3	H_2S	HCl	-
Element valentligi	-	-	-	IV	III	II	I	-
Tiykarlari'	NaOH	Mg(OH)_2	Al(OH)_3	-	-	-	-	-
Kislotalari'	-	-	HAlO_2	H_2SiO_3	H_3PO_4	H_2SO_4	HCl	-
Metalli'q qasiyeti	Kemeyip baradi' →							
Metall yemes qasiyeti	Arti'p baradi' →							

D.I. Mendeleev ali'p barg'an a'meliy izleniwler tiykari'nda elementlerdin' atom massasi' arti'p bari'wi' menen wolardi'n' qa'siyetleri ha'm periodli'q ra'wishte wo'zgerip bari'wi'n ani'qladi'. Joqari'dag'i' kestden to'mendegi ni'zamli'qlardi' ko'riw mu'mkin.

-  Metalliq qa'siyeti kemeyip baradi'.
-  Metall yemes tiykari' arti'p baradi'.
-  Metalliq qa'siyeti ha'lsireydi, amfoter elementke ha'm wonnan ku'shsiz metall yemeslerge wo'tedi.
-  Metall yemes qa'siyeti a'ste arti'p bari'p inert gaz benen tamamlanadi'.
-  Kislorodqa qarag'anda valentligi birden baslani'p periodli' ra'wishte arti'p baradi'.
-  Vodorod penen payda bolg'an ushuwshan' birikpelerde valentlik kemeydi.
-  Gidroksidlerde baslani'p tiykarli'q qa'siyeti kemeyip baradi'. Amfoter qa'siyetine iye bolg'an gidroksidke ha'm wonnan kislotali'qa'siyetke wo'tip, arti'p baradi'.

Vodorodtan baslap atom massalari' arti'wi' ta'rtpi jayg'asi'p barsa, litydan baslani'p ha'r 9 element 1 element qa'siyetin ta'kirarlavi' ko'rinedi.

10-kestega itibar berin'. Litiy metalli'q qa'siyeti yen' ku'shli bolg'an. Berilliye metalli'q qa'siyeti ha'lsirep, borg'a wo'tkende ku'shsiz metall yemes qa'siyeti ko'rinedi. Bordan keyingi elementlerde metall yemes qa'siyeti arti'p baradi'.

10-keste

Da'slepki 18 elementte ko'rinetug'i'n periodli'li'q

Ta'rtpi nomeri	Ximiyali'q belgisi	Atom massasi'	Joqari' valentli oksidi	Valentligi	Ushuw- shan' vodorodli' birikpesi	Valentligi
1	H	1	H ₂ O	I	-	-
2	He	4	-	-	-	-
3	Li	7	Li ₂ O	I	-	-
4	Be	9	BeO	II	-	-
5	B	11	B ₂ O ₃	III	-	-
6	C	12	CO ₂	IV	CH ₄	IV
7	N	14	N ₂ O ₅	IV (V)	NH ₃	III
8	O	16	-	-	H ₂ O	II
9	F	19	-	-	HF	I
10	Ne	20	-	-	-	-
11	Na	23	Na ₂ O	I	-	-
12	Mg	24	MgO	II	-	-
13	Al	27	Al ₂ O ₃	III	-	-
14	Si	28	SiO ₂	IV	SiH ₄	IV
15	P	31	P ₂ O ₅	V	PH ₃	III
16	S	32	SO ₃	VI	H ₂ S	II
17	Cl	35,5	Cl ₂ O ₇	VII	HCl	I
18	Ar	40	-	-	-	-

Ftor metall yemeslik qa'siyeti yen' ku'shli bolg'an element. Neon inert gaz boli'p neonnan keyingi element natriy litiydin' qa'siyetin ta'kirarlaydi'. Wol ha'm turaqli' metall, metall yemes qa'siyetin ku'shli ko'rsyeted. Valentligi I ge ten'. Ta'rtip nomeri 11 ten' bolg'an, natriydan baslang'an qatarda ha'm metalli'q qa'siyetleri a'stelik penen ha'lsirep baradi'. Magniy bolsa valentligi II bolg'an metall boli'p berilliyge uqsaydi'. Metalliq qa'siyeti alyuminiyde wog'ada ha'lsiz. Kremniy ku'shsiz metall yemes, metall yemeslik qa'siyeti artadi'. Xlor ku'shli metall yemes. Wol wo'z qa'siyeti menen ftordi'n' qa'siyetin ta'kirarlaydi'. Argon inert gaz. Argonnan keyingi element kaliy ha'm litiy, natriy qa'siyetin qaytalaytug'i'n metall. Demek elementlerdin' qa'siyetleri periodli' ra'wishte ta'kirarlanadi'.

D.I. Mendeleev periodli'q ni'zamdi' ashqan da'wirde ko'p elementlerdin' atom massalari'nda ani'qsi'zli'qlar bar yedi, ko'p elementler ashi'lmag'an yedi. Soni'n' ushi'n periodli' ni'zamdi' jarati'wda birqansha qi'yi'nshli'li'qlar tuwi'ldi'. Argonni'n' (Ar) atom massasi' 40, argonnan keyingi element kaliy (K) boli'wi'kerek yedi. Biraq atom massasi' 39. Yeger kaliydin' worni'n argon menen almasti'rsan'-she? Wonda inert gaz qatari'nda metall, metall da qatari'nda inert gaz tu'sip qalar yedi ha'm periodli'q ni'zam buzi'lg'an bolar yedi.

Periodli'q ni'zamni'n' tuwri'li'g'i'na isenip, argong'a (atom massasi' kaliyden u'lken bolsa da) 18 ta'rtip nomeri, kaliyge 19 tartip nomeri berildi. Periodli' ni'zam buzi'lmadi'. Biraq bunda almasti'ri'wlardan ani'qlandi', elementlerdin' qa'siyetleri atom massalari'nan ha'm basqa a'hmiyetli ko'rsetkishke baylani'sli'. Bul ko'rsetkish-ne? D.I.Mendeleev bul ko'rsetkishti elementtin' ta'rtip nomeri dep yesapladi'. Bizge 7-klass fizika kursi'nan belgili, elementtin' ta'rtip nomeri menen atom yadrosi'ndag'i' protonlar sani' san jag'i'nan ten'. Haqi'yqati'nda da argonni'n' atom yadrosi'nda 18, kaliy atomni'n' yadrosi'nda 19 proton barli'g'i'ani'qlandi'. Periodli'q ni'zam ha'zirgi waqitta to'mendegishe ayti'ladi'.



Ximiyali'q elementlerdin' ha'm wolar payda yetetug'i'n a'piwayi' ha'm quramali' zatlardi'n' qa'siyetleri usi' elementlerdin' atom yadrosi'ni'n' zaryadi'na periodli'q ra'wishte baylani'sli'.

Ximiyali'q elementlerdin' atom massalari'menen qa'siyeti ximiyali'q elementlerdin' atom massalari'menen qa'siyeti arasi'ndag'i' baylani'sqa tiy-

karlani'p, atom massalari' natuwri' bolg'an elementlerdin' atom massalari' tuwri'landi'.

Mi'sali' berilliydin' atom massasi' 13,5 dep, valentligi III dep ali'ng'an. Yeger bul ta'rep tuwri' bolsa berilliy uglerodtan keyin, azotdan aldi'n jazi'li'p ta'rtip nomeri 6 bolar yedi. Na'tiyjede elementler qa'siyeti arasi'ndag'i' periodli'li'q buzi'lar yedi. Berilliydin' valentligi II ge ten' boli'p, litiyden (atom massasi' 7) keyin, bordan (atom massasi'11) aldi'n jazi'li'p, woni'n' atom massasi' 7 den u'lken, 11 den kishi, shama menen 9 ha'm valentligi II bolg'an element yekenligi ani'qlandi'.

BKU elementleri. Elementlerdin' atom massasi'na boyinsha woni'n' metalli'q, metall yemeslik qa'siyetinin' wo'zgeriwi, periodli' ni'zamni'n' yeski ta'repi, ha'zirgi zaman ta'riypi valentlikler wo'zgeriwi.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Periodli' ni'zamg'a D.Mendeleev qanday ta'riyp bergen?
2. Periodli' ni'zamni'n' ha'zirgi zaman ta'riypin ayti'n'?
3. Gorizental qatarda elementler qa'siyetinin' wo'zgeriwin tu'sindirin'?
4. Elementtin' atom massasi'ha'm ta'rtip nomeri arasi'nda qanday baylani's bar. Element atomi'yadrosi' zaryadi' menen-she?
5. Kislorod penen payda bolg'an joqari' valentli birikpede elementtin' massa u'lesi 38,8% ti quraydi'. Usi' elementtin' ta'rtip nomerin ani'qlan'?

7-§

ATOM YADROSI' QURAMI'

Atom yadrosi'nda neytronlar bolmaytug'i'n elementti bilesiz be?

Siz 7-klassta ximiya ha'm fizika kurslari'nda atom du'zilisi haqqi'nda da'slepki tu'siniklerdi u'yrengensiz.

E. a. 460—370-ji'llarda jasag'an ali'm Demokrit ta'biyattag'i' barli'q na'rseler ju'da' kishi zatlardan «atom» quralg'an ha'm atom bo'linbeydi dep aytqan yedi.

865—925 ji'llarda jasag'an Worayli'q Aziyali' Abu Bakr Muxammad Ibn Zakario ar-Roziy atomlar bo'linbeytug'i'n zatlar boli'p, wolardi'n' ishi bosli'q



*Ernest Rezerford
(1871–1937)*

Ingliz fizik ali'mi', atom du'zilisi, yadro fizikasi' radio-aktivlik jemiriliw tarawi' boyi'nsha ilimiy izleniwler ali'p barg'an. Atom du'zilisini' planetar modelin usi'ng'an. Nobel si'yli'g'i' laureati'.

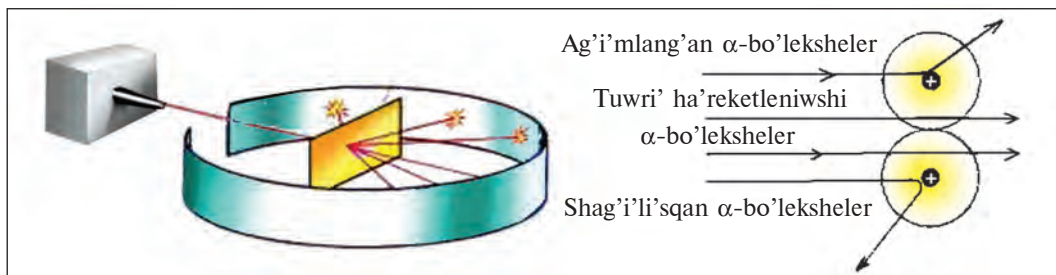
ha'm mayda bo'lekshelerden ibarat boladi degen pikirdi aytqan. Atomlar ba'rha ha'rekette ha'm wolar arasi'nda wo'z-ara ta'sir ku'shleri bar dep yesaplag'an.

Mayda bo'leklerden ibarat boladi' degen pikirlerdi aytqan. Atomlar ba'rha'ma ha'rekette ha'm wolar arasi'nda wo'z-ara ta'sir ku'shleri bar dep yesaplang'an.

979–1048-jillarda jasag'an vatanlasi'mi'z Abu Rayxan Beruniy atomlardi' bo'linbeytug'i'n zatlar dep qaraytug'i'n ali'mlarg'a qarsi' wo'z pikirlerin bildirgen ha'm atomlardi' bo'linbeytug'i'n mayda zatlar yekenligin tasti'yi'qlag'an.

1911-jil'da ingliz ali'mi' E. Rezerford atomlar bo'linbeytug'i'n shar ta'rizli zatlar dep qarawshi' pikirlerdi qaraladi' ha'm atom du'zilisini' planetalar modelin usi'ndi'.

Buni'n' ushi'n ta'biyiy radioaktiv elementlerden ayi'ri'li'p shi'g'i'p ati'rg'an α — nurlardi' metaldan jasalg'an ju'da' juqa plastinkadan wo'tkerdi. Metall plastinkadan wo'tip ati'rg'an α — nurlardi'n' ko'p bo'legi wo'z jo'nelisin wo'zgert-pesten ha'reketin dawam yettirdi, a'z bo'legi bolsa ma'lim mu'yesh asti'nda ha'reket jo'nelisin biraz wo'zgertedi.



1-su'wret. α — nurlardi'n' metall plastinkadan wo'tiwi.

Ju'da az bo'legi 8 min' α — zatlardi'n' birewi wo'z ha'reketi jo'nelisin pu'tkilley wo'zgertti (1-su'wretke qaran').

Rezerford wo'z ta'jiriybesinin' na'tiyjesine tiykarlani'p to'mendegi sheshimgе keldi ha'm atom quri'li'si'ni'n' planetarlar modelin usi'ndi'.



Atomni'n' worayi'nda zaryadlang'an yadro bar.



Yadro a'tirapi'nda zaryadlang'an elektronlar ha'reketlenyedi.



Atom yadrosi'ni'n' zaryadi'san jag'inan elementtin' ta'rtip sani'na ten'.



Yadrodag'i' zaryadli' protonlar sani' elektronlar sani'na ten'.

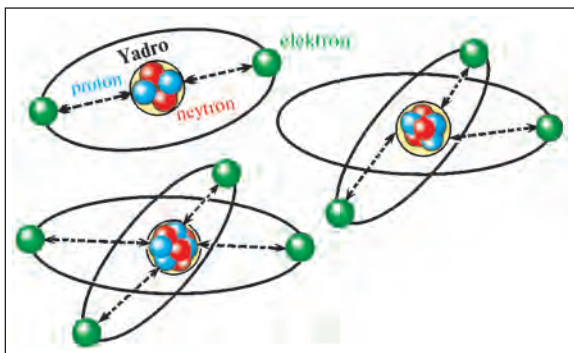
Atomni'n' yadrolari'radioaktiv elementlerden aji'rali'p shi'qqan α — bo'leksheler menen soqli'g'i'sqanda yadrodan proton ha'm neytronlar ati'li'p shi'g'adi'.

Protonlardi'n' zaryadi' +1, massasi'1 ge ten' bolg'an zat boli'p, 1_1p benen belgilenedi. Proton zaryadi' ha'm massasi'1 ge ten' bolg'an vodorod atomi' yadrosi'. Neytronlar zaryadi'siz bo'leksheler, massasi'1 ge ten' 1_0n menen belgilenedi. Atom yadrosi' a'tirapi'nda zaryadlang'an elektronlar ha'reketlenedi.

Elektron massasi' proton massasi'nan 1836,1 ma'rte kishi, woni'n' massasi'n a'melde yesaplaw qi'yi'n bolg'anli'g'i' sebepli 0 dep alami'z, zaryadi' bolsa —1 bolg'an bo'leksheler, elektrondi' e^- menen belgileymiz.

Atomni'n' elektr neytral zatlar yekenin bilemiz.

Demek, atomlarda protonlar sani' elektronlar sani'na ten' dep ayta alami'z. Alyuminiy-din' ta'rtip nomeri 13, demek, woni'n' atom yadrosi'nda 13 proton boladi'. Yadro zaryadi'+13. Yadro a'tirapi'nda da 13 elektron ha'reketlenedi, yag'ni'y teris zaryadlar qosi'ndi'si'da—13 ke ten'.



2-su'wret. Atomnin' du'zilisi.

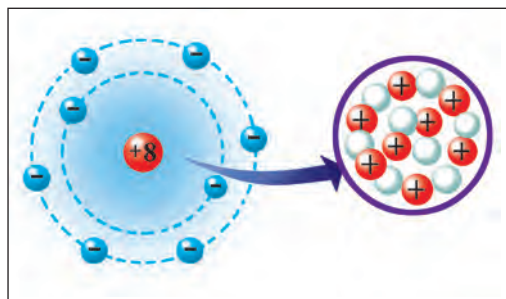
- ◆ *Zatti'n' ximiyali'q reaksiyalari' aqi'betinde bo'linbeytug'i'n yen' kishi zat - atom.*
- ◆ *Atom zaryadlang'an yadrodan ha'm zaryadlang'an elektronlardan ibarat, yadro qabi'g'i'nan ibarat.*
- ◆ *Ximiyali'q elementtin' ta'rtip nomeri woni'n' atom yadrosi' zaryadi'menen sa'ykes keledi.*
- ◆ *Vodorod atomi'ni'n' yadrosi'nda 1 proton boladi'. Zaryadli'+1 massasi' 1 a.m.b. Woni'n' yadrosi'a'tirapi'nda 1 elektron ha'reketlenedi.*
- ◆ *Atom massasi' woni'n' yadrosi'ndag'i' protonlar ha'm neytronlar ji'yi'ndi'si'na ten'.*

$$A_r = N + Z$$

N — neytronlar sani'; Z — ta'rtip nomeri (proton sani').

Demek, atom zaryadlang'an protonlar ha'm zaryadsi'z mayda neytronlardan ibarat. Yadrodan ha'm protonlar sani'na ten' bolg'an sandag'i' yadro a'tirapi'ndaha'reketleniwshi elektronlardan ibarat bolg'an elektr neytral zatlar (2, 3-su'wretler).

BKU elementleri. Atom, atom yadrosi', proton, neytron, elektron, yadro zaryadi', ta'rtip nomeri.



3-su'wret. Kislorod atomi'ni'n' elementar du'zilisi.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Atom haqqi'ndag'i' pikirler qaysi' ali'mlar ta'repinen alg'a su'rildi?
2. E.Rezerford ta'jiriybelerine tiykarlani'p atomdi' qalay ko'z aldi'n'i'zg'a keltire alasi'z?
3. Atom yadrosi' qanday du'zilgen?
4. Elementlerdin' ta'rtip nomeri ha'm atom massasi'n bilgen halda to'mendegi elementler yadrosi' qurami'na kiriwshi protonlar ha'm neytronlar sani'n yesaplan': Na, P, Ar, Al, Fe, Pb.

8-§

IZOTOPLAR. IZOBARLAR

Vodorod atomlari' menen geliy atomlari'nin' awi'rli'q massasi'

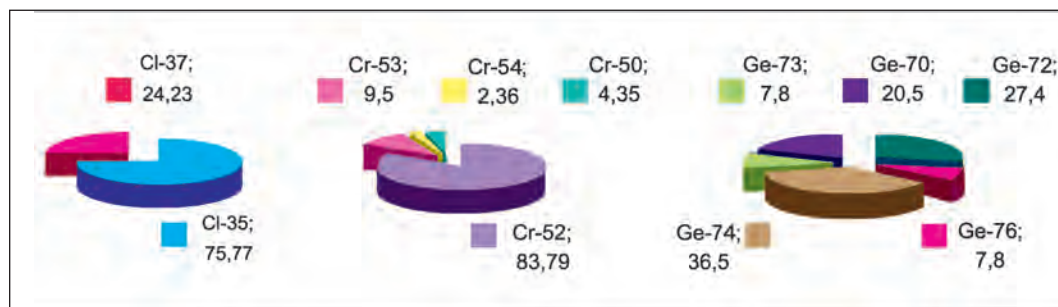
a'melde birdey boli'wi' mu'mkin be?

Proton, neytron, atom massasi' tu'siniklerin bilip aldi'n'i'z. Sizde ta'biyiy ra'wishte to'mendegishe soraw tuwi'li'wi' mu'mkin. Proton ha'm neytronlardi'n' massalari' pu'tin sang'a jaqi'n bolsa da, ne ushi'n proton ha'm neytron massa-lari' ji'yi'ndi'si'nan payda bolg'an elementtin' atom massalari' kesir sanlari' menen belgilenedi? Mi'sali': xlordi'n' atom massasi'— 35,453 kislorodti'n' atom massasi'— 15,9994 vodorodti'n' atom massasi'— 1,00 787. h. t. b.

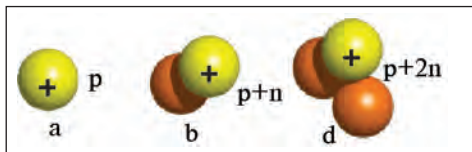
Massasi' 35,453 bolg'an xlor atomlari' ta'biyatta ushi'ramaydi'. A. M. Butlerov elementlerdin' atom massalari' kesir sanlari'menen belgilengen, massalari' tu'rli bolg'an atomlardi'n' wortasha bahasi' boli'wi' kerek dep yesaplag'an. Tu'rli atom massag'a iye bolg'an, biraq ximiyali'q qa'siyetleri birdey bolg'an atomlardi' **izotoplar** dep atadi'. Bul tu'rdegi atomlardi'n' atom massalari' tu'rli bolsa da periodli'kestede bir wori'nda jaylasadi'.

Ta'biyatta ushi'rasatug'i'n elementlerdin' barli'g'i' izotoplardi'n' aralaspasi'. Elementtin' atom massasi' woni'n' izotoplari'ni'n' massasi'ni'n' wortasha arifmetik bahasi'na ten' (4-su'wret).

Ta'biyatta xlordi'n' atom massasi'35 ha'm 37 bolg'an yeki tu'rdegi atomlar bar boli'p, ta'biyiy xlor usi' atomlar aralaspasi'nan ibarat boladi'.



4-su'wret. Xlor, xrom ha'm germaniy izotoplari'ni'n' massa u'lesleri.



5-su'wret. *Vodorod izotoplari'ni'n' atom yadrosi'.*

a) $A_r = 1$ vodorod protiy = 1 m.a.b

b) $A_r = 2$ vodorod deyteriy = 2 m.a.b

d) $A_r = 3$ vodorod tritiy = 3 m.a.b

Ximiyali'q element — bul yadro zaryadlari'birdey bolg'an atomlar tu'ri boli'p, woni'n' yadrosi'nda neytronlar sani'ha'r qi'yli' boli'wi' mu'mkin. Woni'n' ushi'n da atom zaryadi' birdey bolsa da, massasi' tu'rli boladi'.



*Ximiyali'q atomi' yadrosi'nda protonlar sani'birdey neytronlar sani' tu'rlishe, soni'n' ushi'n da atom massasi'menen aji'rali'wshi' atomlardi'n' tu'rleri **izotoplar** dep ataladi'.*

Vodorodti'n' 2 ta'biyiy izotopi'ha'm yadro reaksiyalari' na'tijesinde payda bolatug'i'n ja'ne bir izotop bar. (5-su'wret)

$$\text{Vodorod} - H \quad \begin{cases} \text{protiy} - A_r = (1 \text{ yadroda } 1 p \text{ bar}) = 1 \text{ m.a.b} \\ \text{deytriy} - A_r = (2 \text{ yadro } 1 p \text{ ha'm } 1 n \text{ bar}) = 2 \text{ m.a.b} \\ \text{tritiy} - A_r = (3 \text{ yadroda } 1 p \text{ ha'm } 2 n \text{ bar}) = 3 \text{ m.a.b} \end{cases}$$



U'LGI USHIN MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1-ma'sele. Jari'tqi'sh shi'raqlarda qollani'latug'i'n argon izatoplari' $^{36}_{18}\text{Ar}$, $^{38}_{18}\text{Ar}$, $^{40}_{18}\text{Ar}$ din' yadrolari'nda neshe proton ha'm neytron barli'g'i'n ani'qlan'.

Sheshiliwi. 1) Argon izatoplari'ni'n' yadro zaryadlari'18. Demek,barli'q izatoplari'nda protonlar sani'18 boladi'.

2) $^{38}_{18}\text{Ar}$ izotopi'ndag'i' neytronlar sani', $N = A_r - Z$ formuladan paydalani'p yesaplanadi'. $Z = 36 - 18 = 18$.

18 proton ha'm 18 neytron bar.

3) $^{38}_{18}\text{Ar}$ izotopi'ndag'i' neytronlar sani' $N = 38 - 18 = 20$

18 proton ha'm 20 neytron bar.

4) ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ izotopi'ndag'i' neytronlar sani' $N = 40 - 18 = 22$

18 proton ha'm 22 neytron bar.

2-ma'sele. Ta'biyiy bordi'n' atom massasi'10,81 ge ten' boli'p, ${}^{10}_5\text{B}$ ha'm ${}^{11}_5\text{B}$ izotoplari'ni'n' aralaspasi'. Ta'biyiy bordag'i' izotoplardi'n' procent mug'dari'n ani'qlan'.

Sheshiliwi. 1) ${}^{10}_5\text{B}$ izotopi'ni'n' procent mug'dari'X ha'm ${}^{11}_5\text{B}$ izotopi'ni'n' procent mug'dari'(100-x) boladi'. 10 di'X qa, 11 di (100-x) ko'beytip payda bolg'an ko'beymelerdi qosami'z ha'm qosi'ndi'ni' 100 ge bo'lemiz. Na'tiyje 10,81 boli'wi' kerek. Usi' ten'likten paydalani'p mi'sallardi' sheshemiz.

$$\frac{10x + 11(100 - x)}{100} = 10,81$$

$$10x + 1100 - 11x = 1081$$

$$-x = -19 \quad (-1) \quad x = 19 \quad {}^{10}_5\text{B} = 19\% \quad {}^{11}_5\text{B} = 81\%$$

Usi' ma'selelerdi diagonal usi'li'nda da sheshiw mu'mkin:

$ \begin{array}{ccc} 10 & & 0,19 \\ & \diagdown & / \\ & 10,81 & \\ & / & \diagdown \\ 11 & & 0,81 \end{array} $	19% ${}^{10}_5\text{B}$ 81% ${}^{11}_5\text{B}$ Juwabi': ${}^{10}_5\text{B} = 19\%$; ${}^{11}_5\text{B} = 81\%$.
--	--

*Yadro zaryadlari'ha'r qi'yli'boli'p,massalari'birdey bolg'an atomlar tu'ri **izobarlar** dep ataladi'. Mi'sali': ${}^{40}_{19}\text{K}$ ha'm ${}^{40}_{18}\text{Ar}$.*

*Atom yadrowlari'nda neytronlar sani'birdey,biraq protonlar sani'menen parqlanatug'i'n elementler **izatonlar** dep ataladi'.*

Izatonlarga' ato'mendegi elementlerdi mi'sal qi'li'p ali'wi'mi'z mu'mkin.



BKU elementleri. Izotop, izobar, izoton, protiy, deyteriy, tritiy, wortasha arifmetikali'q ma'nis.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. «Ximiyali'q element» tu'sinigine ani'qlama berin'.
2. Atom du'zilisi ta'repinen izotoplar ximiyali'q elementten qanday pari'q qi'ladi'?
3. Ta'biyy kaliiy 93% ^{39}K ha'm 7% ^{40}K izotoplari'ni'n' aralaspasi'nan ibarat. Ta'biyy kaliydin' wortasha nisbiy atom massasi'n ani'qlan'.
4. Ta'biyy argon ^{36}Ar , ^{38}Ar ha'm ^{40}Ar izotoplari'ni'n' aralaspasi'nan ibarat boli'p, 99% ^{40}Ar , 0,7% ^{38}Ar ha'm 0,3% ^{36}Ar izotoplari' du'zgen bolsa, argonni'n' wortasha sali'sti'rma atom massasi'n ani'qlan'.

9-§

ATOM ELEKTRON QABATLARI'NI'N'

DU'ZILISI

Elektronlar qanday qa'siyetleri boyi'nsha bir energetik bag'i'tta jaylasadi'?

Ximiyali'q element atomi' yadrosi'ni'n' du'zilisini ha'm yadro a'tirapi'nda won' zaryadlang'an elektronlar ha'reketleniwini bilip aldi'n'i'z. Yadro a'tirapi'nda elektronlar qanday ha'reketlenedi? Won' zaryadlang'an elektronlar teris zaryadlang'an yadrog'a tarti'li'p qulap tu'spey me? Yamasa elektronlar yadrodan uzaqlasi'p tarqali'p ketpey me, degen sorawlar payda boladi'.

Ximiyali'q element atomi' yadrosi' a'tirapi'nda ha'rbir elektron ju'da' u'lken tezlik penen ha'reket qi'ladi'. Na'tiyjede woraydan qospa ku'sh payda boli'wi' yesabi'na yadrog'a qulap tu'speydi.

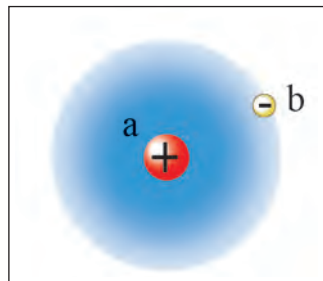
Elektronlardi'n' yadro a'tirapi'ndag'i' ha'reketi ani'q traektoriyalar boylap a'melge aspastan ha'reket si'zi'qlari'ma'lim bir bult tu'rinde payda boladi'.

Mi'sali', vodorod atomi'nda elektron yadro a'tirapi'nda shar ta'rizli bult payda qi'li'p ha'reketlenedi. Bunda elektrondi' yen' ko'p ha'reketlenetug'i'n bo'legi yadrodan $0,53 \cdot 10^{-10}$ m uzaqli'qta boladi' (6-su'wretke qaran').

Yadro a'tirapi'nda ha'reket yetip atirg'an ha'rbir elektrondi' energiya mug'dari' tu'rli boladi'. Elektronni'n' energiya mug'dari' qansha kem bolsa yadrog'a jaqi'ni'raq boladi'. Energiya mug'dari' arti'p bari'wi' menen yadrodan uzag'i'raqta ha'reketlenedi.

6-su'wret. *Vodorod atomi'ni'n' du'zilisi*a) *atom yadrosi'* ; b) *elektron bulti'*

Elektronlardi'n' energiya mug'dari' boyi'nsha yadro a'tirapi'nda birneshe qabatlari payda qi'li'p jaylas'i'wi' mu'mkin. Elektron yadro a'tirapi'nda energiya awi'si'q mug'darda ha'm bas kvant sani' ma'nisine baylani'sli' tu'rde ma'lim bir energetikali'q bag'i'tta ha'reket qi'ladi'.



Energiya mug'dari'bir-birine jaqi'n bolg'an birneshe elektronlar ma'lim bir energetikali'q bag'i'tlar payda yetedi. **Bas kvant sani'n** ha'ribi menen belgilenedi, woni'n' san ma'nisi 1, 2, 3, 4, 5, 6, ... yamasa K, L, M, N, O, P, Q harepleri menen menen an'lati'ladi'.

Energetikali'q bag'i'tlardag'i'elektronlar sani' $2n^2$ formulasi'menen ani'qlanadi'.

Bas kvant sani': cifrlar menen an'lati'li'wi'	1	2	3	4	5	6
Ha'rifler menen an'lati'li'wi'	K	L	M	N	O	P
Elektronlar sani' ($2n^2$)	2	8	18	32	50	72

Demek,birinshi elektron qabatta yekewden, yekinshi elektron qabatta 8 den arti'q elektron bolmaydi'.

1—10 ta'rtip nomerli elementlerdi elektron qabatlari'ndag'i' elektronlar sani' to'mendegi ko'rinite boladi'.

Element belgisi	Atom yadrosi	K
H	(+1)	1ē
He	(+2)	2ē

Element belgisi	Atom yadrosi	K	L
Li	(+3)	2 ē	1 ē
Be	(+4)	2 ē	2 ē
B	(+5)	2 ē	3 ē
C	(+6)	2 ē	4 ē
N	(+7)	2 ē	5 ē
O	(+8)	2 ē	6 ē
F	(+9)	2 ē	7 ē
Ne	(+10)	2 ē	8 ē

11—18 ta'rtip nomerli elementlardin' elektron qabatlardag'i' elektronlardi'n' bo'listiriliwi to'mendegishe ko'rsetilgen.

Elementlardin' ximyali'q formulasi'	Ta'rtip nomeri	Yadro zaryadi'	Elektron		
			K	L	M
Na	11	+11	2	8	1
Mg	12	+12	2	8	2
Al	13	+13	2	8	3
Si	14	+14	2	8	4
P	15	+15	2	8	5
S	16	+16	2	8	6
Cl	17	+17	2	8	7
Ar	18	+18	2	8	8

Vodorod atomi' yadrosi' a'tirapi'nda tek g'ana bir elektron sfera tu'rinde, yag'ni'y shar tu'rindagi bultti' payda yetip ha'reketlenedi.

Geliy atomli' yadrosi' a'tirapi'nda 2 $\bar{e}$ boladi'ha'm ha'r yeki elektron da shar tu'rine aylanadi', biraq, yekinishiden parqli'tu'rde qarama-qarsi' spin boyi'nsha wo'z a'tirapi'nda ha'reketlenedi.

Bir orbitalda qarama-qarsi' spinli yeki elektron boli'wi'mu'mkin. U'shinshi elektron boli'wi' mu'mkin yemes.

BKU elementleri. Elektronlardi'n' yadro a'tirapi'nda ha'reketleniwi,vodorod atomi' elektron bult'ni'n' du'zilisi, elektronlardi'n' energiya mug'dari'na qarag'anda elektron bag'i'tlar bo'listiriliwi, energetikali'q bag'i't.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Elektron qabat tu'sinigin tu'sindirin'.
2. Elektron qabatlarda elektronlardi'n' joylashi'w ta'rtibi qanday?
3. Qabatlardag'i' elektronlardi'n' uluwma mug'dari'n yesaplawg'a mi'sallar keltirin'?
4. Bas kvant sani'na tiykarlani'p elektronlardi'n' mug'dari' haqqi'nda neler dep ayta alasi'z?
5. $2n^2$ formulasi'n tu'sindirin'?

10-§

ENERGETIKALI'Q BAG'I'TLAR PAG'ANALAR

Energetikali'q bag'i'tlarda elektronlar qanday ko'rinishlarni payda yetip ha' reketlenadi?

Atomdag'i' yadro a'tirapi'nda ha'reketlenip ati'rg'an elektronlar ma'lim qabatlarga bo'lingan jag'dayda ha'reketlense de, ha'rbir qabattag'i' elektronlar da energiya mug'dari' ta'repinen bir-birinen parqlani'wi' mu'mkin.

Ma'lim qabatlardag'i' elektronlar bir-birinen mug'dari' ta'repinen parq qi'lg'anlig'i' sebepli wolar payda qi'lg'an elektron bultlar da bir-birinen parqlanadi'. Barli'q elektronlardig'i' payda yetken elektron bultlardig'i' tu'rleri boyinsha to'rt gruppaga: s, p, d, f-elektronlarga aji'rati'w mu'mkin. Qabattag'i' elektronlardig'i' energetikali'q bag'i'tlarini'n' jaylasi'w ta'rtibi wolardig'i' payda qi'lg'an elektron bult tu'rleri arqali' an'latiladi'.

Energetikali'q bag'i't. Shar ta'rizli elektron bultlardig'i' payda qi'li'wshi' elektronlar s-elektronlar bolip, wolardig'i' mug'dari' ha'r qaysi' qabatlarda yekewden boladi' (7-su'wret).

Bor atomi'yadrosi' a'tirapi'nda 5 elektron ha'reketlenadi, wolardig'i' yekewi birinshi energetik qabatta, u'shewi bolsa yekinshi energetik qabatta jaylasqan. Yekinshi energetik qabattag'i' 2 elektron shar ta'rizli orbitalga ha'reketlense, u'shinshi elektron ne? U'shinshi elektron basqa orbitalda yag'ni'y yadro a'tirapi'nda gantel ta'rizli elektron bult payda yetedi. Bunday elektronlar **p-elektronlar** delinedi. p-elektronlar yadro a'tirapi'nda x, y ha'm z ko'sherleri boylap u'sh orbitaldig'i' payda yetedi. Ha'rbir orbitalda qarama-qarsi' 2 elektron jaylassa barli'g'i' alti' elektron jaylasadi' (8-su'wretke qaran').

Ha'rbir energetikali'q qabattag'i' elektronlardig'i' ken'isliktegi ha'reketleniwi, yag'ni'y «elektron bulit» lar ko'rinishin kvant sani'— **orbital kvant sani'** energetikali'q qabat — l delinedi.

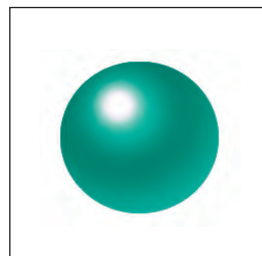
Orbital kvant sani'ni'n' ma'nisleri 0 den $n - 1$ ge deyin boladi' (11-keste).

$$n = 1 \text{ bolg'anda } l = 0$$

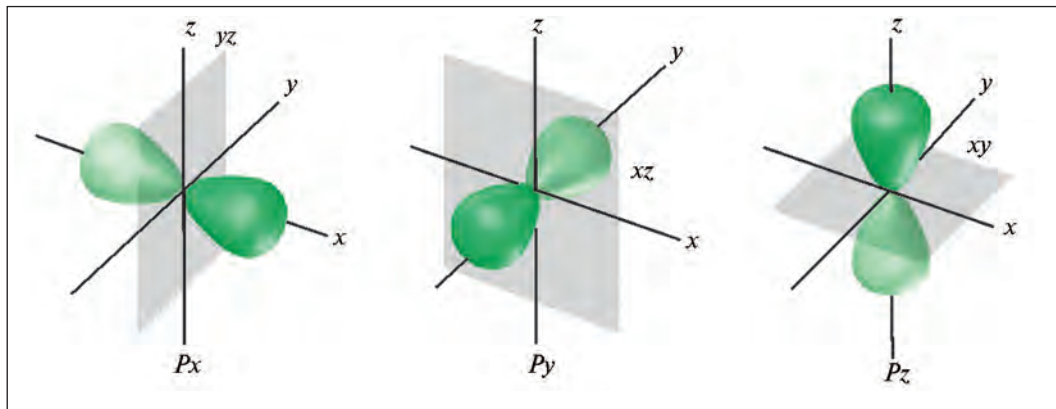
$$n = 2 \text{ bolg'anda } l = 0; 1$$

$$n = 3 \text{ bolg'anda } l = 0; 1; 2$$

$$n = 4 \text{ bolg'anda } l = 0; 1; 2; 3; \dots$$



7-su'wret.
s-elektron buliti'



8-su'wret. *p-elektronlardi'n' ken'islikte ha'reketleniwi.*

11-keste

Bas ha'm orbital kvant sanlari' wo'z-ara baylani'si'

Energetik qavat n	1	2		3			4			
Energetik qavatsha l	0	0	1	0	1	2	0	1	2	3
l ha'rifli jazi'li'wi'	s	s	p	s	p	d	s	p	d	f
n ha'm l din' birge jazi'li'wi'	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f
Elektronlar sani' $2(2l + 1)$	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14

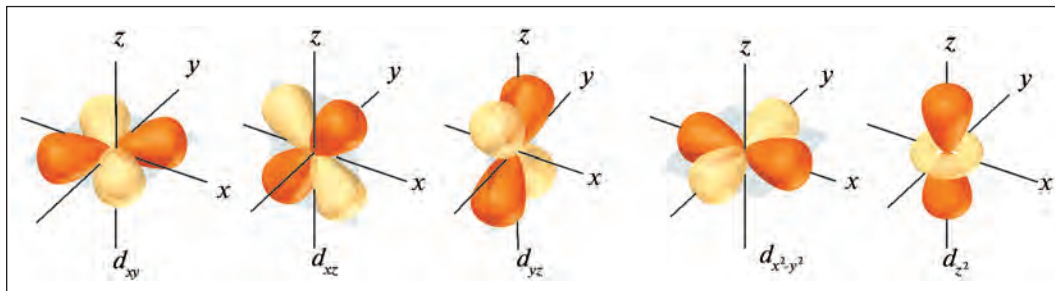
Bas kvant san 1 bolg'anda, orbital kvant san 0 boladi' ha'm bul *s-elektronlar* dep ataladi'. s-elektronlar bir orbitaldan ibarat boli'p yadro a'tirapi'nda sfera tu'rinde ha'reketlenip ati'rg'an elektronlardi' bildiredi.

Bas kvant san 2 bolg'anda, wondag'i' elektronlar s-ha'm p-orbital kvant sanlari'menen xarakterlenedi. p-orbitallar, 8-su'wrette ko'rsetilgendey u'sh bag'i'tta perpendikulyar ha'reketlenip ati'rg'an elektronlar gruppasi'n an'latadi'.

Bas kvant san 3 bolg'anda wondag'i' elektronlar s-, p- ha'm d-orbital kvant sanlari' menen xarakterlenedi.

d-orbitallarda yadro a'tirapi'nda quramali'raq tu'rinde ha'reketlenip ati'rg'an 10 elektron boladi' (9-su'wretke qaran').

Sunday-aq bas kvant sani' 4 bolg'an energetikali'q qabatta s-, p-, d- ha'm



9-su'wret. *d-elektronlardi'n' ken'islikte ha'reketleniwi.*

f-orbitalar boladi'. Orbital kvant sani' 4 bo'lg'anda wondag'i' elektronlar s-, p-, d- ha'm f-orbitalar boli'p ha'reketlenedi.

Elementtin' ta'rtip nomeri artqan sayi'n qosi'li'p ati'rg'an elektron qaysi' orbitalg'a tu'siwine qarap s-, p-, d-, f-elementlerge aji'raladi'.

Vodorod, geliy ha'm periodli'q kesteni baslap beriwshi birinshi (siltili metall) ha'm de yekinshi elementler *s-elementler*. Da'wirlerdin' aqi'rinda jaylasqan alti' element (inert gaz menen birge) *p-elementler*.

Da'wirlerdin' baslap beriwshi birinshi ha'm yekinshi elementler menen aqi'rg'i' alti' element arali'g'i'ndag'i' 10 element d-element. Lantanoidlar menen aktinoidlar f-elementler. Solay yetip, ha'zirgi periodli'q sistemada 14 s, 30 p, 37 d ha'm 28 f-elementler bar.

BKU elementleri. s-elektron, p-elektron, d-elektron, f-elektron, energetikali'q bag'i'tlardi'n' sanli' ha'm ha'ripli belgileri, energetikali'q qabi'q, s-element, p-element, d-elementler, f-element.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Birinshi energetikali'q qabatta neshe elektron boladi'? Yekinshi qavatda she?
2. Yekinshi energetikali'q qabatta neshe energetikali'q qabat boladi'? Wolardi'n' ha'r birinde neshe elektron ha'reketlenedi?
3. Energetikali'q qobiq 3 bo'lg'anda undagi energetik qobiqchlar nechta bo'ladi va ularning harfiy ifodalanishi qanday?

11-§

XIMIYALI'Q ELEMENTLERDIN' PERODLI'Q KESTESI

U'lken ha'm kishi periodlar bir-birinen qanday aji'raladi'?

Barli'q ximiyali'q elementler ximiyali'q elementlerdin' periodli'q sistemasi'nda periodlarga,qatarlarga ha'm gruppalarga bo'lingen halda jaylasti'ri'lg'an. Periodli'kestedegi gorizontall qatardan da'wirler payda boladi'. Da'wirler u'lken ha'm kishi da'wirlerge bo'linip,kishi da'wirler bir qatardi', u'lken da'wirler bolsa yeki qatardi' wo'z ishine alg'an. Siltili metallar menen baslani'p inert gazler menen tamamlanatug'i'n qatarlardan da'wirler payda boladi'.

Bar bolg'an barli'q elementlerdi atom massalari'n arti'p bari'w ta'rtibinde ja'zi'p shi'g'ami'z. Bunda siz elementtin' metalli'q qa'siyeti a'ste aqi'ri'nli'q penen kemeyip bari'wi'n,metall yemeslik qa'siyetinin' arti'p bari'p tipi metall yemeske wo'tiwin baqlaysi'z. Litiyden baslap tog'i'zi'nshi' elementtin' qa'siyetleri (bul element natriy) litiydin' qa'siyetlerin ta'kirlaraydi',tipik metall boli'p yesaplanadi' (10-su'wret).

Natriyden baslap sanalg'anda tog'i'zi'nshi'element (bul element kaliy) litiy ha'm natriydin' qa'siyetlerin ta'kirlalaytug'i'n tipik metall.

1 H	2 He	3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	19 K	20 Ca
1 H	2 He																		
3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne												
11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar												
19 K	20 Ca																		

10-su'wret. Elementlerdi periodlarga bo'liw.



*Siltili metaldan baslani'p inert gazler menen tamamlanatug'i'n elementlerdin' gorizontalar qatari' **periodlar** dep ataladi'.*

Ximiyali'q elementler periodli' sistemasi'nda 7 period bar.

1-periodta tek g'ana yeki element — vodorod ha'm geliy jaylasqan.

2-ha'm 3- periodlarda 8 element bar.



*1-, 2-, 3- periodlar **kishi periodlar** delinyedi.*



*4-, 5-, 6-, 7- periodlar **u'lken periodlar** delinyedi*

4-, 5- periodlarda 18, 6-periodta 32 element bar, 7-period tamamlanbag'an period dep te ataladi'. U'lken periodlar jup ha'm taq qatarlardan du'zilgen boladi'.

Bir vertikal qatarg'a jaylasqan uqsas elementler gruppalaridi' du'zyedi. Periodli' sistemada 8 gruppalar bar. Ha'rbir gruppalar kestenin' joqari' bo'leginde rim cifrlari' menen belgilenedi.



*Ha'm kishi, ha'm u'lken period elementlerin wo'z ishine alg'an gruppalar **bas gruppalar**, tek g'ana period elementlerin wo'z ishine alg'an gruppalar **qosi'msha gruppalar** dep ataladi'.*

Bas ha'm qosi'msha gruppalar ha'rbir gruppalar keteklerinin' shep ha'm won' ta'repine su'rip jazi'ladi'. Mi'sali' I gruppainin' siltili metallardan ibarat vertikal qatari' bas gruppalar, mi's, gu'mis ha'm alti'nlar bolsa qosi'msha gruppalar elementleri boli'p yesaplanadi'.

Vodorod periodli'kestenin' I gruppasi'nda jaylasqan, sebebi woni'n' oksidi (suw)da valentligi I ge ten'. Woni' VII gruppaga yag'ni'y, galogenlar vertikal qatari'na da kirgiziw mu'mkin, sebebi woni' si'rtqi' energetikali'q qabi'gi'n toltiri'w ushi'n 1 elektron kem.

Bas gruppalarda jaylasqan elementlerdin' si'rtqi' qabati'ndag'i' elektronlar sani' gruppalar nomerine san ta'repinen ten'. Kislorodqa qarag'anda joqari' valentligi de tiykari'nan gruppalar nomerine san ta'repten ten' (kislorod ha'm ftor bunnan ti'sqari').

Bas gruppalarda sali'sti'rmali' atom massalari' arti'p barg'an sayi'n metalli'q qa'siyeti de ku'sheyip baradi'. Metall yemeslik qa'siyeti bolsa suyi'qlasi'p baradi'.

Ma'selen, I gruppani'n bas gruppasi'nda lityden baslap pa'ske tu'sken sayi'n metalli'q qa'siyeti arti'p, franciyda yen' joqari' metalli'q qa'siyetleri ko'rinedi. Galogenlerde bolsa metalli'q qa'siyeti ftordan baslap yodqa qaray suyi'qlasi'p baradi'. Yen' ku'shli metall yemes bul ftor boli'p yesaplanadi'.

BKU elementleri. Period, kishi period, u'lken period, grupp, bas grupp, qosi'msha (yanaki) grupp, gruppalarda metalli'q ha'm metall yemeslik qa'siyetlerinin' wo'zgeriwi.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Period dep nege ayti'ladi'? Periodlarda elementler qa'siyetlerinin' wo'zgeriwindegi periodli'q nelerden ibarat?
2. Gruppalar dep nege ayti'ladi'? Bir gruppag'a tiyisli elementler qanday uluwma qag'i'ydalarg'a boysi'nadi'?
3. Vodorodti'n' I ha'm VII gruppag'a da tiyisli boli'wi'ni'n' sebebin tu'sindirin'.
4. Periodli' kestede tellurdin' atom massasi' yodti'n' atom massasi'nan u'lken boli'wi'na qaramastan yodtan aldi'n jaylasqanli'g'i'ni'n' sebebin tu'sindirin'.

12-§

KISHI PERIODTAG'I' ELEMENTLERDIN'

ATOM DU'ZILISI

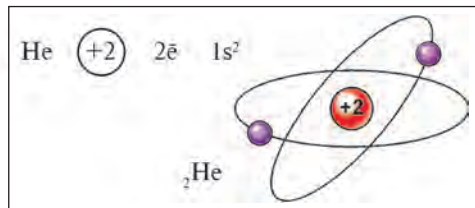
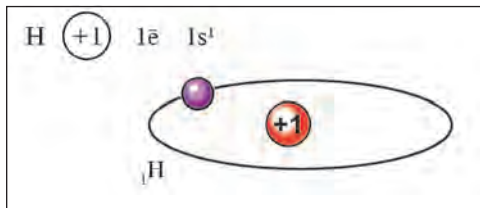
Qaysi'periodlar kishi periodlar yesaplanadi'?

Bir qatardan du'zilgen periodlar **kishi periodlar** dep ayti'ladi'. Ximiyali'q elementler kesesinin' I-periodi'nda vodorod ha'm geliy jaylasqan. Birinshi period elementlerinde bir, energetik pag'ana ha'm wonda $N = 2n^2$ formulag'a tiykarlanip: $2 \cdot 1^2 = 2$ elektron boladi'.

Vodorod atomi' yadrosi'nda 1 proton boli'p, yadro a'tirapi'nda bir elektron shar tu'rinde ha'reketlenedi.

Yekinshi period elementlerinde 2 energetikali'q bag'i't boladi'. Birinshi energetik bag'i'tta 2, yekinshi energetik bag'i'tta $2 \cdot 2^2 = 8$ ge deyin elektron boladi' (12-kesteg'e itibar berin' ha'm tu'sinip ali'n').

U'shinshi period elementlerinde 3 energetikali'q bag'i't boladi'. Birinshi energetikali'q bag'i't 2, yekinshisinde 8 ge deyin ha'm u'shinshi (si'rtqi')



12-keste

Yekinishi period elementlerinin' atom du'zilisi

Element belgisi	Ta'rip nomeri	Yadrodag'i protonlar sani'	Elektronlardin' uluwma sani'	Atomni'n' duziliw modeli	K	L		Elektron formulasi'
					s	s	p	
Li	3	3	3		1s ²	2s ¹	2p ⁰	+3 1s ² 2s ¹
Be	4	4	4		1s ²	2s ²	2p ⁰	+4 1s ² 2s ²
B	5	5	5		1s ²	2s ²	2p ¹	+5 1s ² 2s ² 2p ¹
C	6	6	6		1s ²	2s ²	2p ²	+6 1s ² 2s ² 2p ²
N	7	7	7		1s ²	2s ²	2p ³	+7 1s ² 2s ² 2p ³
O	8	8	8		1s ²	2s ²	2p ⁴	+8 1s ² 2s ² 2p ⁴
F	9	9	9		1s ²	2s ²	2p ⁵	+9 1s ² 2s ² 2p ⁵
Ne	10	10	10		1s ²	2s ²	2p ⁶	+10 1s ² 2s ² 2p ⁶

energetikali'q bag'i'tta bolsa 8 ge deyin elektron boladi'. Bul period elementlerin u'shinshi elektron qabati' si'rtqi' period yesaplanadi'. Soni'n' ushi'n 3d energetikali'q qabat elektron qabi'l qi'lmaydi'.

13-kestege itibar berin' ha'm tu'sinip ali'n'

13-keste

U'shinshi period elementlerinin' atom du'zilisi

Element belgisi	Ta'rtib nomeri	Yadrodag'i protonlar sani'	Elektronlar uluwms sani'	K	L		M			Energetik pag'ana Elektronlar sani'
				s	s	p	s	p	d	
Na	11	11	11	1s ²	2s ²	2p ⁶	3s ¹	3p ⁰	3d ⁰	+11 2)8)1)
Mg	12	12	12	1s ²	2s ²	2p ⁶	3s ²	3p ⁰	3d ⁰	+12 2)8)2)
Al	13	13	13	1s ²	2s ²	2p ⁶	3s ²	3p ¹	3d ⁰	+13 2)8)3)
Si	14	14	14	1s ²	2s ²	2p ⁶	3s ²	3p ²	3d ⁰	+14 2)8)4)
P	15	15	15	1s ²	2s ²	2p ⁶	3s ²	3p ³	3d ⁰	+15 2)8)5)
S	16	16	16	1s ²	2s ²	2p ⁶	3s ²	3p ⁴	3d ⁰	+16 2)8)6)
Cl	17	17	17	1s ²	2s ²	2p ⁶	3s ²	3p ⁵	3d ⁰	+17 2)8)7)
Ar	18	18	18	1s ²	2s ²	2p ⁶	3s ²	3p ⁶	3d ⁰	+18 2)8)8)

Birinshi periodtag'i' yeki element (H ha'm He), yekinshi ha'm u'shinshi periodtag'i' da'slepki yeki (litiy ha'm berilliy, natriy ha'm magniy) element s-elementler boli'p yesaplanadi'. Yekinshi ha'm u'shinshi periodtag'i' barg'an sayi'n neonge deyin ha'm alyuminiydan argonga deyin bolg'an elementler p-elementlerge tiyisli.

BKU elementleri. 1-period, 2-period ha'm 3-period elementlerinin' atom du'zilisini jazi'p biliw.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Vodorod ha'm geliydin' atom du'zilisini ha'm elektron formulasi'n jazi'n'. Uqsas ja'ne parqli' ta'replerin ko'rsetin'.
2. Ta'rtip nomeri 5 ha'm 9 bolg'an elementlerdin' elektron formulasi'n jazi'n'.
3. Ta'rtip nomeri 3 ha'm 11 bolg'an elementlerdin' atom du'zilisini jazi'n' ha'm wolardan qaysi'birinde metalli'q qa'siyeti ku'shli an'lati'lg'anli'g'i'n ani'qlan'.
4. Kislorod penen payda qi'lg'an joqari' valentli oksidinin' vodorodqa qarag'anda ti'g'i'zli'g'i' 22 ge ten' bolg'an elementti ani'qlan'.

13-§

U'LKEN PERIOD ELEMENTLERININ'

ATOM DU'ZILISI

Qaysi' elementler u'lken period elementleri dep yesaplanadi'?

U'lken periodlar yeki qatardi' wo'z ishine ali'wi' menen xarakterlenedi. Ximiyali'q elementler periodli' kestedegi 4-, 5-, 6-, 7-periodlar u'lken periodlar.

4- ha'm 5-periodlardagi' elementler sani' 18 boli'p, ha'rbir period siltili metallardan baslani'p inert gazlar menen tamamlanadi'.

4-periodtag'i' elementlerde to'rt energetik pag'ana boli'p, to'rtinshi pag'ana si'rtqi' elektron qabat yesaplanadi'.

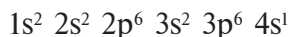
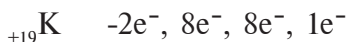
1-energetik qabatta $2n^2 = 2 \cdot 1^2 = 2$ elektron bar.

2-energetik qabatta $2n^2 = 2 \cdot 2^2 = 8$ elektron bar.

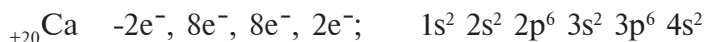
3-energetik qabatta $2n^2 = 2 \cdot 2^3 = 18$ ge deyin elektron bar.

4-energetik qabatta $2n^2 = 2 \cdot 2^4 = 32$ ge deyin elektron boladi'.

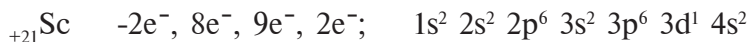
4-periodti'n' birinshi elementi kaliy K boli'p woni'n' ta'rtip nomeri 19, yadrosi'nda 19 proton yadro a'tirapi'nda bolsa 19 elektron ha'reketlenip ha'm wolar to'mendegi ta'rtipte jaylasqan.



Kalciyde si'rtqi' energetik qabattag'i' s-energetik qabat toladi'.



Skandiyden baslap elektronlar si'rtqi' energetik qabatqa yemes,u'shinshi energetik qabattag'i' d-energetik qabat (orbital) tolti'ri'p baradi'.

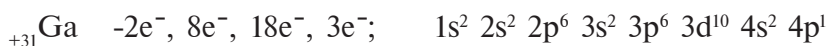


U'shinshi energetik qabattag'i'd-energetik qabat 10 elektron menen toladi'.



Ruxta 1, 2, 3-energetik qabatlar toldi'. Si'rtqi' qabat bolsa 8 ge deyin elektron qabi'l qi'la aladi'.

Qosi'li'p ati'rg'an elektron galliyden baslap si'rtqi' energetik qabatti'n' p-orbitalg'a tu'sip baradi'.



Inert gaz kriptonida bolsa si'rtqi' qabat ta 8 elektron menen toladi' ha'm sol menen 4-period tamamlanadi'.



4-periodti'n' da'slepki yeki elementi s-element, keyingi won element i d-element, yen' keyingi alti' elementi p-elementler.

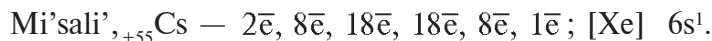
5-period da 4-periodtag'i' elementlerge uqsap elektronlar menen toli'p baradi'.

6-periodta lantan La elementinde elektronlar to'rtinshi energetik qabatti'n' f-orbitali'n tolti'ri'p baradi'. f-orbital da 14 elektron jaylasadi'.



7-period elementlerinen de joqari'dag'i' jag'day ta'kirarlanadi'.

Ximiyali'q elementlerdin' elektron formulalari'n qi'sqarti'ri'p jazi'w da mu'mkin.



BKU elementleri. U'lken period elementleri atomlari'ni'n' elektron formulalari'n jaza ali'w.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Ta'rtip nomeri 22 ha'm 33 bolg'an elementlerdin' elektron formulalari'n jazi'n'.
2. d-energetik qabatlardi' elektron menen toli'p bari'wi' qaysi' elementlerden baslanadi'.
3. Lantanoidlar menen aktinoidlardi' ne ushi'n f-elementler dep ataymi'z.
4. Qosi'msha grupp elementleri qaysi' periodlarda jaylasqan.
5. 4-period elementlerinin' qaysi'lari' toq elektronlar ko'p boladi'.
6. Lantan elementinin' atomi'nda neshe bas f-orbital bar.

14-§

ELEMENTLERDIN' PERI'ODLI' KESTESINDEGI

WONI' HA'M ATOM DU'ZILISINE QARAP AN'LATI'W. PERIODLI' NI'ZAMNI'N' A'HMIYETI

Belgisiz elementti qa'siyetlerine qarap woni' periodli' kestedegi

woni'n ani'qlawg'a bolama? Buni'n' ushi'n elementtin'

qanday qa'siyetlerin biliw kerek?

Elementlerdin' periodli' keستي ha'rbir ximiyali'q element haqqi'nda toli'q mag'luwmat ali'wda za'ru'r a'hmiyetke iye. Ximiyali'q elementlerdin' ju'da' ko'p qa'siyetlerin woni' periodli' kestedegi woni'na ayti'p beriw mu'mkin.

Mi'sali, ta'rtip nomeri 38 bolg'an element stronsiy — Sr. Stronsiy 5-u'lken periodti'n' qatari'nda, yekinshi gruppni'n' bas gruppasi'nda jaylasqan.

- U'lken periodti'n' jup qatari'na tek g'ana metallar jaylasqan. Stronsiy da metall.
- Stronsiy u'lken periodti'n' basi'nda jaylasqan. Siltili element rubidiyden Rb son' yekinshi element. Demek metalli'q qa'siyeti rubidiyden pa'sirek.
- Yekinshi gruppni'n' bas gruppasi'nda kalciyden pa'ste jaylasqan. Metalliq qa'siyeti kalciyden ku'shlirek.
- Stronsiy yeki valentli oksid SrO ni' payda yetedi.
- Vodorod penen ushi'wshan' birikpe payda yetpeydi.

Stronsiy atomi' yadrosi'nda 38 proton bar. Atom yadrosi'nda ja'ne

(88 - 38 = 50) 50 neytron da boladi'. Elektroneyral atomi'nda 38 elektron yadro a'tirapi'nda ha'reketlenedi. Stronsiy atomi'ni'n' elektron formulasi'. $_{+38}\text{Sr} - 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^{10}, 5s^2$ yamasa qi'sqarti'lg'an jag'dayda to'men-degishe jazi'w mu'mkin: $_{+38}\text{Sr} [\text{Kr}] 5s^2$.

Stronsiydin' si'rtqi' qabati'nda yeki elektron bar. Bunday elementler metallar boli'p tabi'ladi'.

Elementlerdin' si'rtqi' qabati'ndag'i' elektronlar sani'na qarap, bul elementtin' metall yaki metall yemes yekenligin, kislorodqa qarag'anda joqari' valentligi, vodorod penen ushi'wshan' birikpesi ha'm birikpedegi valentlikti ani'qlaw mu'mkin.

Bas toparlarda elementtin' ta'rtip sani' artqan sayi'n yag'ni'y joqari'dan pa'ske tu'sken elementler atomlari' ion zaryadi' wo'zgermese de, si'rtqi' qabati' yadrodan uzaqlasadi', atom radiusi' arti'p baradi'. I-topar bar toparshada (Li, Na, K, Rb, Cs) atomi'ni'n' radiusi' arti'p bari'wi' mu'mkin si'rtqi' qabattag'i' elektronlardi' jen'il aji'ratadi'. Si'rtqi' qabatqa elektron biriktirip ali'w qa'siyeti pa'seyedi. Soni'n' ushi'n elementlerdin' metalli'q qa'siyeti arti'p, metall yemeslik qa'siyeti kemeyedi.

Ximiyani'n' pa'n si'pati'nda sa'wleleniwine periodli'q ni'zamni'n' ta'siri ju'da' u'lken boladi':

- 1) Ximiyali'q elementlerdi woylap tabi'wda qaysi' minerallardan izlew kerekligin reje tiykari'nda sho'lkemlestiriw ju'zege keledi.
- 2) Atomlardi'n' ishki du'zilisini ani'qlawg'a ha'm atom energiyasi'nan paydalani'wg'a jol ashi'ladi'.
- 3) XX a'sirdegi ximiya, fizika pa'nlerindegi jetiskenlikler ushi'n u'lken jol ashti'.
- 4) Radioaktivlik ha'diyse, radioaktiv izotoplardan texnikada, medicinada, awi'l xojali'g'i'nda ken' paydalani'lmaqta.

Periodli'q ni'zam tiykari'nda D.I. Mendeleev ju'da ko'p elementlerdin' atom massalari'n tuwri'ladi'. Yele payda bolmag'an elementlerge, ximiyali'q elementlerdin' periodli'q tablitsada wori'n qaldi'ri'ldi', wolardan ayri'mlari'ni'n' qa'siyetlerin, atom massalari'n ha'm qay jerden izlew kerekligin ayti'p bere aladi.

Mi'sali, ekabor (skandiy) ekaalyuminiy (galliy) ha'm ekasilitiy (germaniy) elementleri aldi'nan ma'lim boldi'.

1875-ji'lda francuz ali'mi' Lekok de Buabadrok galiydi, skandinav ali'mi' Nilson 1879-ji'lda skandiyniy ha'm nemec ali'mi' K.Vinkler 1886-ji'lda germaniy elementin payda yetti.

Galliy, skandiy, germaniy elementlerin payda yetiw, periodli'q ni'zamni'n' yen' u'lken jetiskenlikleri boldi'. D.I.Mendeleevtin' wo'zi periodli'q ni'zamdi' woylap tabi'wda, aldi'n-ala woylap tapqan islerinin' tuwri' yekenligin tas-ti'yi'qlap berdi. Mi'sal retinde K.Vinklerdin' ashqan elementi germaniydi, Mendeleev aldi'n ala boljag'an ekasiliciy qa'siyetleri menen sali'sti'ri'p ko'remiz. (14-kestege qaran').

14-keste

Ekasiliciy ha'm germaniydin' qa'siyetlerin sali'sti'ri'w

Qa'siyetleri	Ekasiliciy (boljan')	Germaniy (jarati'n')
Teris atom massasi'	72	72,6
Tig'i'zli'g'i'	5,5 g/sm ³	5,32 g/sm ³
Sali'sti'rmali' i'ssi'li'q si'yi'mli'li'g'i'	Suyi'qlani'wi' qi'yi'n	Suyi'qlani'wi' qi'yi'n
EO ₂ ni'n' tig'i'zli'g'i'	4,7 g/sm ³	4,703 g/sm ³
ECl ₄ ni'n' qaynaw noqati'	90°C	86°C
ECl ₄ tin' tig'i'zli'g'i'	1,9 g/sm ³	1,887 g/sm ³

Bunnan ti'sqari' birgatar qimiyali'q elementlerdin' jarati'li'wi'nda periodli'q nizamni'n' a'hmiyeti u'lken. V.Noddak ha'm I. Noddakler ta'repinen reniyning woylap tabi'li'wi'nda. D.I.Mendeleev periodli'q keste de marganectin' asti'nda yeki bos keste qaldi'rg'anli'g'i' sebeb boldi'. Bul elementlerdi D.I.Mendeleev ekamarganec ha'm dvimarganec dep atag'an yedi.

BKU elementleri. Elementlerdi kestesindegi worni'na qarap ani'qlay ali'w, jan'a ximiyali'q elementlerdin' woylap tabi'li'wi'nda Ni'zam ha'm kestenin' a'hmiyeti.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Ta'rtip nomeri 34-bolg'an element — selen (Se) nin' ximiyali'q kestedegi worni'na qarap, woni'n' qa'siyetleri haqqi'nda ne aytasi'z?
2. Ximiyali'q elementlerdin' woylap tabi'li'wi'nda ximiyali'q Ni'zam ha'm kestenin' a'hmiyeti qanday?
3. Ximiyali'q elementlerdi wo'z-ara genitik baylani'sti'n' tu'sindiriliwinde ximiyali'q Ni'zamni'n' a'hmiyeti.
4. s- ha'm p-elementlerinin' ximiyali'q qa'siyetlerin tu'sindiriwde ximiyali'q kestenin' a'hmiyeti.

15-§

YADRO REAKCIYALARI

Yadro reaksiyalari'ni'n' wo'zine ta'n ta'replerin tu'sindirin'.

Francuz ali'mi' A. Bekkerel 1896-ji'lda uran duzlari'nan rentgen nurlari'na uqsas nurlar shi'g'atug'i'ni'n' ani'qladi'. Nobel si'yli'g'i'ni'n' jen'impazlari': francuz ali'mlari' Mariya Skladovskaya-Kyuri menen Pyer Kyurilar 1898-ji'lda radiometrik usi'l menen radiy Ra ha'm poloniy Po elementlerin ashti'. Bul elementlerde urang'a uqsas, ha'tte wonnan da ko'p nurlar shi'g'aratug'i'nli'g'i'n' ani'qladi'.



*Ximiyali'q elementlerdin' ta'rtipsiz izotoplari'ni'n' yadrolari'nan tu'rli mayda bo'leksheler ha'm nu'rlar shi'g'ari'li'p, basqa tu'rdegi yadrog'a aylani'wi' **radioaktivlik** dep ataladi'.*



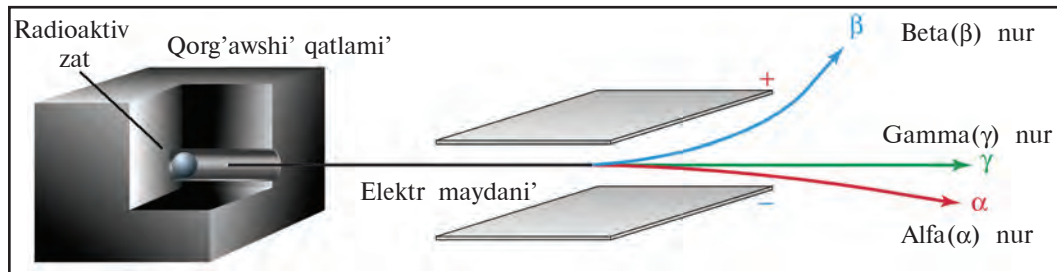
Radioaktiv lati'nsha so'z boli'p (radio — nur shi'g'araman, aktovus-ha'reketshen', aktiv) aktiv nur shi'g'ari'wshi' degendi bildiredi.



*Barli'q izotoplari' radioaktiv bolg'an ximiyali'q elementler **radioaktiv elementler** delinedi.*

1899-ji'lda Rezerford radioaktiv nurlari'n u'yreniw dawami'nda bul nurlardi' 3 bo'limge: α , β ha'm γ -nurlarg'a aji'ratti'. α -nurlar geliy atomni'n' yadrosi' kenligin da'liyilleydi. 1899-ji'ldi'n' wo'zinde Bekkerel β -nurlar elektronlar ag'i'mi' yekenligin da'liyilledi.

1900-ji'lda francuz ali'mi' P. Uilard- γ -nurlardi' ani'qlap, bul nurlar elektromagnit tolqi'nlr yekenligin da'liyilledi.



11-su'wret. Radioaktiv nurlari'ni'n' elektr maydani'nda bo'lekke aji'rali'wi'.

Radioaktiv nurlar α -, β -, γ -nurlardan ibarat yekenligi barli'q ali'mlar ta'repinen da'liyillendi. Magnit maydani'nda bul nurlar 11-su'wrettegidey ag'i'mda ha'reket yetedi.

Radioaktiv elementler radioaktiv nurlar shi'g'ari'p basqa element izotopi'na yamasa usi' elementtin' wo'zinin' izotopi'na aylanadi'. Bunday ha'diyseler yadro reaksiyalari' delinedi ha'm bul reaksiya na'tiyjesinde ko'p mug'darda energiya aji'rali'p shi'g'adi'.

Radioaktiv elementlerinin' jemiriliwi to'mendegi 4 tu'rli jol menen a'melge asi'ri'ladi'.

α -jemiriliw. α -mayda bo'leksheler geliy atomi'ni'n' yadrosi' yekenligin bilsek, bul jemiriliw na'tiyjesinde radioaktiv elementinin' massasi' 4 ha'm 2 birlikke kemeyetug'i'ni'n' tu'sinemiz.



β^- -jemiriliw. Radioaktiv element β^- -jemirilgende element atomi' yadrosi'nda-g'i' neytron protong'a aylanadi' ha'm yadrodan elektor aji'rali'p shi'g'adi'. Na'tiyjede elementlerdin' yadro massasi' wo'zgermesten zaryadi' bir birlikke artadi'.

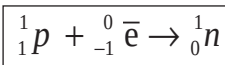


β^+ -jemiriliw. β^+ -bo'lekli proton delinip massasi' elektron massasi' menen birdey, zaryadi' san ma'nisinen elektron zaryadi'na ten' ibarasi' qarama-qarsi' bolg'an bo'lekshe (e^+). Bul jemiriliw radioaktiv element yadrosi'na proton neytrong'a aylanadi' ha'm yadrodan pozitron aji'rali'p shi'g'adi'.

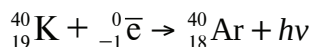
Na'tiyjede elementtin' yadro massasi' wo'zgermeydi, zaryadi' bir birlikke kemeyedi.



Elektrondi' yadrog'a qulawi' na'tiyjesinde jemiriliw. Radioaktiv element yadrosi' jaqi'ni'raqta jaylasqan elektor qabati'nan elektron qamrap aladi' (elektrondi' yadrog'a qulawi'), na'tiyjede elektron yadrodag'i' proton menen birigip neytrong'a aylanadi'.



Buni'n' na'tiyjesinde elementlerdin' massasi' wo'zgermeydi, zaryadi' bir birlikke kemeyedi.



Demek, elektronni'n' yadrog'a qulawi' aqi'betinde sol elementtin' izobari' paydaboladi'.

Jasalma radioaktivlik. Radioaktiv elementlerinin' atomlari' turaqsi'z bolg'anli'g'i' ushi'n ha'rdayi'm ta'biyiy tu'rde jemirilip turadi'.

Radioaktiv bolmag'an elementlerdin' yadrolari' turaqsi'z boli'p, woni' basqa elementke aylandi'ri'w arnawli' usi'llar menen a'melge asi'ri'ladi'.

A'yyemgi alximikler metallardi' alti'ng'a aylandi'ri'w maqsetinde ju'da' uzaq izlengen. Alximikler da'wri XVII a'sir aqi'ri'na shekem dawam yetti, lekin wolar bir elementti basqa elementke aylandi'ri'w ximiyali'q jag'daylarda mu'mkin yemesligin bilmes yedi.



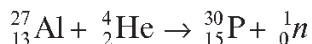
*Skladovskaya-Kyuri
Mariya (1867—1934)*

Da'wirlik ni'zam, atom du'zilisi, radioaktivlik, yadro reaksiyalari' haqqi'ndag'i' bilimler rawajlani'p barg'an sayi'n bir elementti yekinshi elementke aylandi'ri'w imkaniyatlari' payda boldi'.

Polyak ximik ha'm fizik ali'mi'. Radioaktiv ta'liymatinin' tiykari'n sali'wshi'lardan biri. Poloniy ha'm radiy elementlerinin' jaratqan. Fizika ha'm ximiya tarawlari' boyi'nsha yeki ma'rte Nobel si'yli'g'i' laureati'.

1934-ji'lda Fredrik Jolio-Kyuri ha'm Iren Kyuri jasalma radioaktivlikti jaratti'. Bul jan'ali'q ja'rdeminde radioaktiv bolmag'an elementler yadrolardi' tu'rli bo'leksheler menen «bombalar» yekinishi elementtin' radioaktiv izotoplari'n ali'wg'a yeristi.

Mi'sali', alyuminiy atomi'n a-bo'leksheler menen «bombalar» fosfordi'n' radioaktiv izotopi' ali'nadi':



Bordi' a-bo'leksheler menen «bombalar» azot ${}_{7}^{13}\text{N}$ izotopi' ali'nadi'.



${}_{7}^{13}\text{N}$ izotopi' jemirilib ${}_{6}^{13}\text{C}$ izotopi'n payda qi'ladi': ${}_{7}^{13}\text{N} \rightarrow {}_{6}^{13}\text{C} + {}_0^1n$

Janajan Watani'mi'zda da wo'zbek ali'mlari' U.O.Oripov, M.Mominovlar yadro reaksiyalari'n u'yreniw tarawi'nda birqatar ilimiy islerdi baslap berdi.

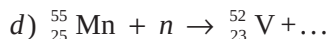
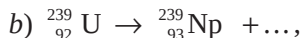
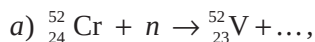
Ha'zirgi ku'nde O'zbekistan Pa'nler akademiyasi' qasi'nda «Yadro fizikasi» instituti' islep turi'pti'.

BKU elementleri. Radioaktivlik, radioaktiv element, jasalma radioaktivlik, α -nurlar, β -nurlar, γ -nurlar, yadro reaksiyalari', yadro reaksiyasi' ten'lemeleri, α -jemiriliw, β -jemiriliw, β -jemiriliw, elektronni'n' yadrog'a qulawi'.

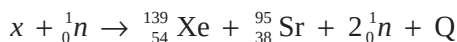


Soraw ha'm tapsi'rmalar

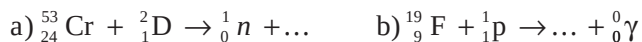
1. ${}_{83}^{209}\text{Bi}$ izotopi'n a-bo'leksheler menen «bombalar», ${}_{85}^{211}\text{At}$ elementi ali'ng'an. Usi' yadro reaksiyasi'ni'n' ten'lemesin jazi'n'.
2. To'mendegi yadro reaksiyalari'ni'n' ten'lemelerin tamamlan'.



3. To'mendegi yadro partlawi'nda qaysi' element qatnasqan? X-elementti ani'qlan'.



4. To'mendegi yadro reaksiyalari'nda tu'sirip qaldi'ri'lg'an elementlerdi ani'qlan'.



U'LGI USHIN MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

► **1-mi'sal.** Ta'rtip nomeri 23 bolg'an elementtin' peri'odli'q sistemadag'i' worni'na qarap elektron du'zilisi ha'm qaysi' toparg'a tiyisliligin ani'qlan'

► **Sheshiliwi.** Ta'rtip nomeri 23 bolg'an element peri'odli'q sistemada 4-da'wir V gruppini'n' qosi'msha toparshasi'nda jaylasqan vanadiy. Vanadiydin' elektron du'zilisi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ yamasa $[\text{Ar}] 3d^3 4s^2$. Demek, vanadiy d-elementler topari'na tiyisli.

► **2-mi'sal.** Elementlerden biri EO_3 du'zilisli joqari' oksid payda qi'ladi'. Sol elementtin' ushi'wshan vodorodli' birikpesi qurami'nda 5,88% vodorod bar. Elementtin' sali'sti'rmali' atom massasi'n ani'qlan'.

► **Sheshimi.** 1) elementtin' vodorodli' birikpesi du'zilisinde 5,88% vodorod bolsa, qalg'an ($100 - 5,88 = 94,12$) 94,12% elementtin' massa bo'legine tuwra keledi.

2) Vodorodli' birikpenin' du'zilisinin' bo'legi tiykari'nda elementtin' ekvivalentin tabi'w mu'mkin.

94,12g element — 5,88g vodorod penen birikken bolsa,

E g element — 1g vodorod penen birigedi.

$$\text{Bul jerde: } E = \frac{94,12}{5,88} = 16 \text{ na'tiyje ali'nadi'}$$

Demek, elementtin' ekvivalenti 16 g'a ten' yeken.

Joqari' oksidi formulasi'na ushi'wshan vodorodli' birikpenin' H_2E formulasi' tuwri' keledi. Demek, vodorodli' birikpesine elementtin' valentligi 2 ge ten'. Ekvivalentlikti valentlikke ko'beytip, sali'sti'rma atom massa ma'nisi tabi'ladi': $A_r = E \cdot V = 16 \cdot 2 = 32$. Bul element ku'kirt boli'p, woni'n' joqari' oksidi SO_3 ha'm vodorodli' ushi'wshan' birikpesi H_2S formulasi'na iye.

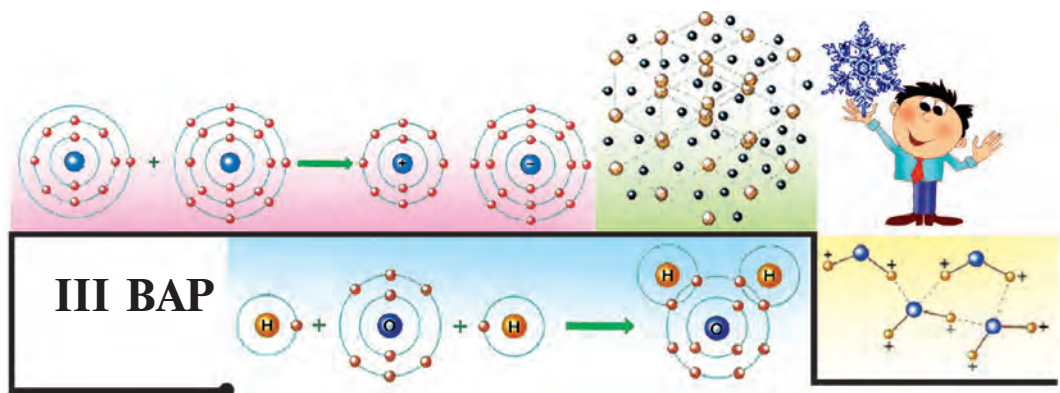
**WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR**

1. Ta'rtip nomeri 34 ha'm 42 bolg'an ximiyali'q elementtin' peri'odli'q sistema-si'ndag'i' worni'n ani'qlan'. Atom yadrosi'ni'n' du'zilisi qanday?
2. Peri'odli'q sistemadag'i' VI grupp p-elementlerinin' vodorodli' ha'm kislo-rodli' joqari' birikpelerinin' formulasi'n jazi'n'.
3. Kremiy u'sh izotopti'n' aralaspasi'nan ibarat ($^{28}\text{Si} - 92,3\%$, $^{29}\text{Si} - 4,7\%$, $^{30}\text{Si} - 3\%$). Kremiydin' sali'sti'rma atom massasi'n ani'qlan'.
4. Sali'sti'rma atom massasi' 20,2 bolg'an ta'biyiy neon yeki izotop aralas-pasi'nan ibarat. Ta'biyiy neondag'i' ha'rbir izotopti'n' massa bo'legin tabi'n'.
5. D.I.Mendeleev aldi'nnan ayti'p bergan elementlerinen birinin' oksidi ta'rt-ibinde kislorod 30,5% ti du'zedi. Bu oksidte element IV valentli bolsa, bul elementtin' nisbiy atom massasi'n ani'qlan'. Elementtin' peri'odli'q siste-madag'i' worni', yadro ta'rtibi, elektronlardi'n' energetik pag'analari' ha'reke-tin tu'sindirin'.

**TEST SORAWLARI'**

1. Ximiyali'q elementtin' ta'rtip nomeri sol elementtin' qanday qa'siyetlerin an'latadi'.
A) Element atomi' yadrosi'ndag'i' protonlar sani'n.
B) Element atomi' yadrosi'ndag'i' neytronlar sani'n.
C) Elektroneytral atom yadrosi' a'tirapi'ndag'i' elektronlar sani'n.
D) A ha'm C juwaplardag'i' belgilerdi.
2. Bariydin' sali'sti'rma atomi' massasi' 137 ge ten', woni'n' ta'rtip nomeri 56 yekenligin bilgen jag'dayda, bariy atomi' yadrosi'ndag'i' neytronlar sani'n ani'qlan'.
A) 56; B) 137; C) 81; D) 193.
3. ... $3d^5 4s^1$ elektron formulasi' menen tamamlanatug'i'n elementti ani'qlan'.
A) 5-da'wir, II grupp elementi stronciy.
B) 4-da'wir, VI-topar elementi xrom.

- C) 4-da'wir, II-topar elementi stronci'y.
D) 4-da'wir, III-topar elementi stronci'y.
4. Bor, alyuminiy ha'm galliy atomlari' du'zilisinde qanday uqsasli'q bar
A) energetik basqi'sh ha'm basqi'shlar sani' birdey.
B) si'rtqi' qabattag'i' elektronlar sani' birdey boli'p, s-elementlar topari'na tiyisli.
C) si'rtqi' qabattag'i' elektronlar sani' birdey boli'p, p-elementlar topari'na tiyisli.
D) atom yadrosi'ndag'i' protonlar ha'm neytronlar sani'.
5. Elektron formulalari' to'mende keltirilgen elementlar di' metalli'q qa'siyetlarini' arti'p bari'w ta'rtibinde jaylasti'ri'n'.
1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$; 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$;
3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$; 4) $1s^2 2s^1$.
A) 4, 2, 1, 3; B) 2, 3, 1, 4; C) 3, 2, 1, 4; D) 3, 4, 1, 2.
6. Ximiyali'q elementlar peri'odli'q keshtedegi bir toparda jaylasqan elementlar qaysi' qa'siyetlari' menen bir-birine uqsas boladi'?'
1) yadro zaryadlari' birdeyligi menen.
2) si'rtqi' elektron qabi'g'i'ndag'i' elektronlar sani''.
3) atomdag'i' elektron qabi'qshalardi'n' sani' menen.
4) ximiyali'q qa'siyetlari, joqari' oksidi ha'm vodorodli' ushi'wshi' birikpelerdegi valentligi menen.
5) fizikali'q qa'siyetlari menen.
A) 1,2; B) 1,3; C) 2,3; D) 2,4.
7. Xlor atomi'nda neshe bos d-worni' bar?
A) 1; B) 2; C) 3; D) 5.
8. Temirdin' $^{56}_{26}\text{Fe}$ izotopi' neytronlar menen nurlandi'ri'lg'anda, protonlar aji'rali'p shi'g'adi'.
Bunda qanday atom izotopi' payda boladi'?'
A) $^{56}_{25}\text{Mn}$. B) $^{57}_{25}\text{Mn}$. C) $^{56}_{26}\text{Fe}$. D) $^{57}_{26}\text{Co}$.



XIMIYALI'Q BAYLANI'SLAR

Ximiyali'q elementlarning atomlari bir-biriga birigib, juda ko'p a'piwayi ha'm quramali' zatlarning molekullari payda yetadi. Bul molekullarda atomlar bir-biri bilan qanday ku'sh orqali' baylanishi'p turadi'.

A'dettegi jag'dayda inert gazlarning atomlari yerkun halda bar boladi'. (Al, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn), basqa harqanday element atomlari yerkun halda uzaq waqit bar bolmaydi', wolar bir-biri bilan birigiwge haraket qiladi', natijede a'piwayi yamasa quramali' zatlarning payda yetadi. Misali', a'piwayi' zatlar — H_2 , O_2 , N_2 , Cl_2 quramali' zatlar — HCl , H_2O , MgO , $NaCl$, H_2SO_4 ha'm t.b.

Siz daslepki «D. I. Mendeleevning periodli'q nizami' ha'm ximiyali'q elementlarning periodli'q ketesi» babin u'yreniw dawaminda har qanday ximiyali'q element wozinin' si'rtqi' energetik qabatin'dagi' elektronlar sanin' toplagan turde bilgensiz. Si'rtqi' energetik qabat segiz elektron bilan tolg'anda toplangan boladi' (birinshi energetik qabat sanalg'anda yeki elektron jetkilikli).

Inert gazlarning si'rtqi' energetik basqishi'nda elektronlar sanin' toplangan boladi'. Sonin' ushin inert gazlarning molekullari' bir atomli', ximiyali'q jaqtan inergetik.

Ximiyali'q birikpeler payda boliwda element atomini' yadrosinda wozgeriw payda bolmaydi', si'rtqi' energetik qabatin'dagi' elektronlarda qosimsha toparsha elementlerde si'rtqi' ha'm si'rtqidan aldingi' energetik qabatta wozgeriw payda boladi'.

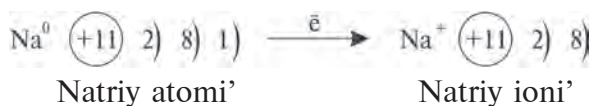
16-§

XIMIYALI'Q ELEMENTLERDIN' SALI'STI'RMALI'
TERIS ELEKTRLILIGI

Xlorg'a sali'sti'rg'anda ftorida teris elektriliginin' qa'siyetinin'
ku'shi qalay ta'riyiplenedi?

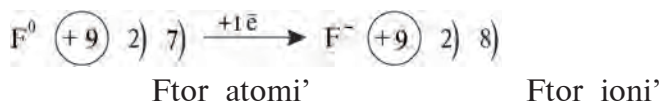
Belgili, ha'rbir ximiyali'q element wo'zinin' si'rtqi' energetik qabati'nda elektronlarinin' yadrog'a baylani'sqan energiya menen ayri'ladi'.

Ayi'ri'm elementlerdin' si'rtqi' energetikali'q qabati'ndag'i' s-elektronlar yadrog'a ku'shsiz baylani'sqan sebepli wolar ximiyali'q reaksiyalarda an'sat elektron beredi. Bunday elementler metall boli'p yesaplanadi'. Mi'sali', natriy atomni'n' si'rtqi' energetikali'q qabati'nda ($3s^1$) bir elektron boladi' ha'm wol ximiyali'q reaksiyalari'nda an'sat bir elektron jog'alti'p yekinshi qabati'n ashi'p qoyadi'. Natriydin' yekinshi qabati'nda bolsa segiz elektron boladi'.



Mi'sali', metall yemeslerdi bolsasi'rtqi' energetik qabati'ndag'i' elektronlar yadrog'a ku'shlierek baylani'sqani' ushi'n ximiyali'q reaksiyalarda elektrondi' biriktirip aladi'. Ftor atomi'ndasi'rtqi' energetikali'q qabati'nda yeki elektron boladi' ha'm ximiyali'q reaksiyalarda elektrondi' qabi'l yetip si'rtqi' energetikali'q qabati'n segiz elektron menen tolti'radi'.

Ayi'ri'm element atomlari' basqaelement atomi'nan elektronlardi' tarti'p ali'w qa'siyetin teris **elektrleniwshilik** dep ayti'ladi'.



Teris elektrleniwshilikti absolyut belgileri menen yesaplaw qolaysi'z boli'p, element sali'sti'rmali' teris elektrleniwshilik belgileri menen paydalana-di'. A'dette litiydin' sali'sti'rmali' teris elektrleniwshiligi 1,0 dep ali'ng'an. Qalg'an elementlerdin' teris elektrleniwshiligi litiyge sali'sti'ri'p ani'qlanadi'.

Periodlarda ximiyali'q elementlerdin' teris elektrleniwshiligi shepten won'g'a wo'tken sayi'n arti'p baradi'. Bas gruppalarda joqari'dan pa'ske tu'sken sayi'n sali'sti'rmali' teris elektrleniwshiligi kemeyip baradi'. Demek,

teris elektrleniwshiligi yen' joqari' bolg'an element bul fluor, ceziydin' teris elektrleniwshiligi yen' kishi yag'ni'y 0,86 g'a ten'.

Metallardi'n' teris elektrleniwshiligi sali'sti'rmali' u'lken, metallardi'n' teris elektrleniwshiligi bolsa kishi ma'niske iye.

16-kestede elementlerdin' teris elektrleniwshiligi ma'nisi berilgen. Kestegе itibar bersek, elementlerdin' teris elektrleniwshiligi ha'm Periodlq ni'zami'na sa'ykes keledi. Periodlarda elementtin' yadro zaryadi' arti'p baradi'. Gruppalarda bolsa elementtin' yadro zaryadi' artqan sayi'n teris elektrleniwshiligi kemeyip baradi'. Buni'n' sebebi periodlarda atom radiusi'ni'n' kemeyip bari'wi', gruppalarda elementlerdin' yadro zaryadi' arti'wi' menen atom radiusi' da arti'p baradi'.

Ximiyali'q reaksiyalarda elektronlardi'n' sali'sti'rmali' teris elektrleniwshiligi kishi elementten sali'sti'rmali' teris elektrleniwshiligi u'lken element atomi'na ji'lji'ydi' yamasa birotala wo'tip ketedi (15-keste).

15-keste

Elementtin' sali'sti'rmali' teris elektrleniwshiligi

H 2,1						
Li 1,0	Be 1,47	B 2,01	C 2,50	N 3,07	O 3,50	F 4,10
Na 1,01	Mg 1,23	Al 1,47	Si 1,74	P 2,1	S 2,6	Cl 2,83
K 0,91	Ca 1,04	Ga 1,82	Ge 2,02	As 2,20	Se 2,48	Br 2,74
Rb 0,89	Sr 0,99	In 1,49	Sn 1,72	Sb 1,82	Te 2,01	I 2,21
Cs 0,86	Ba 0,97	Tl 1,44	Pb 1,55	Bi 1,67	Po 1,76	At 1,96

BKU elementleri. Teris elektrleniwshilik, sali'sti'rmali' teris elektrleniwshilik, STE (sali'sti'rmali' teris elektrleniwshilik) gruppalarda ha'm periodlarda wo'zgeriwi, ximiyali'q reaksiyalarda elektronlardi'n' ji'lji'wi'.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Teris elektrleniwshilik degen ne?
2. 3-period elementlerdin' teris elektrleniwshiligi wo'zgeriwin 16-kestege qarap tu'sindirip berin'.
3. 16-kesteden paydalani'p to'mendegi ximiyali'q elementlerdin' belgilerin teris elektrleniwshiliginin' ma'nisleri arti'p bari'wi' ta'rtibi menen jaylasti'ri'n': alyuminiy, uglerod, azot, litiy, kaliy, fosfor, xrom, brom, bariy, kislorod, fluor.

XIMIYALI'Q BAYLANI'S TU'RLERI.

17-§

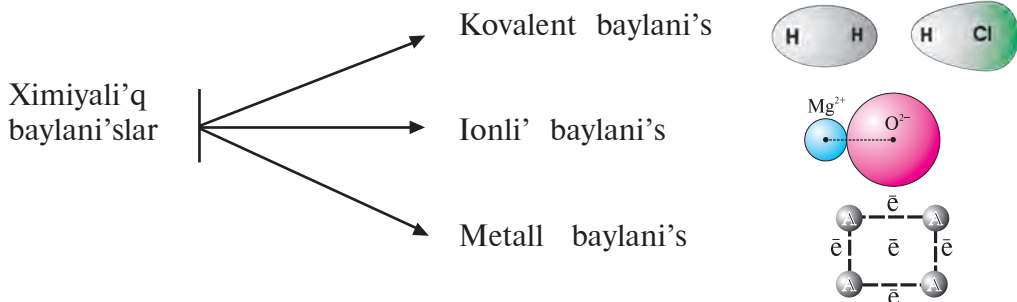
POLYARLI' HA'M POLYARSI'Z KOVALENT BAYLANI'S

Ne sebepten polyarli' ha'm polyarsi'z baylani'slar paydaboladi'?

Ximiyali'q elementlerdin' STE sali'sti'rmali' teris elektrleniwshilik belgilerine itibar bergen halda ximiyali'q birikpelerdi to'mendegi 3 gruppag'a bo'lip ali'wi'mi'z mu'mkin.

1. Teris elektrleniwshiligi bir qi'yli' bolg'an elementlerden, yag'ni'y birdey element atomlari'nan payda bolg'an zatlar:
 - a) H_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 , O_2 , N_2 — a'piwayi' zatlar;
 - b) Li , Na , K , Al , Fe , Cu , Zn — metallar.
2. Teris elektrleniwshiligi bir-birinen az parq qi'latug'i'n element atomlari'nan payda bolg'an zatlar: HCl , HBr , HI , H_2O , H_2S , NH_3 , CH_4 , PCl_3 , PCl_5 ...
3. Teris elektrleniwshiligi bir-birinen keskin parq qi'latug'i'n element atomlari'nan paydabolg'an zatlar: $NaCl$, K_2S , $BaCl_2$, CaF_2 , Li_2O , MgO ...

Ximiyalq birikpelerdi paydaqili'wshi' atomlar arasi'nda elektronlardi'n' bo'liniwine qarap ximiyali'q baylani'slardi' to'mendegi 3 tu'rge bo'liw mu'mkin.



Kovalent baylani'slar teris elektrleniwshiligi bir qi'yli' yamasa bir-birinen ju'da' az mug'darda parq qi'latug'i'n atomlar arasi'nda payda boladi'.

Mi'sali', vodorod atomlari'ni'n' wo'z-ara birigiwi na'tijesinde H_2 — vodorod molekulasini'n' payda boli'wi'n ko'rip shi'g'ami'z.



Bul halatti' to'mendegi a'piwayi' ko'rinite jazi'w mu'mkin:

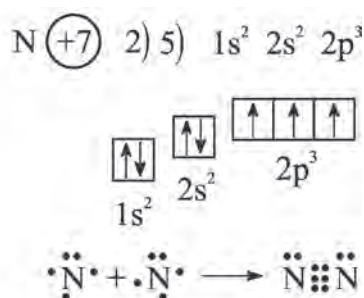
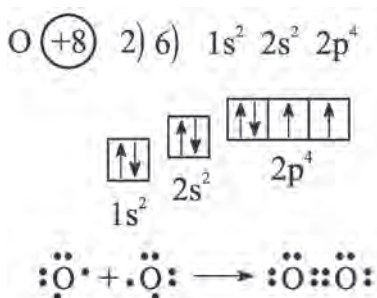


Vodorodti'n' 2 atomi' arasi'nda payda bolg'an bir jup elektron yesabi'nan atomlar birigip H_2 ni payda yetedi. Na'tiyjede vodorod atomlari' turaqli' elektron konfiguraciya'ga iye boladi', yag'ni'y vodorod atomi' si'rtqa energetik qabati' tawsi'lg'an halatta wo'tken.



Atomlardi'n' uluwma elektron juplari' ja'rdeminde baylani'si'wi' kovalentli baylani's dep ataladi'.

A'piwayi' zatlar (O_2) kislorod (N_2) azottagi' atomlardi'n' baylani'si'wi' to'mendegishe:



Kislorodta 2 taq elektron.

Azot atomi'nda 3 taq elektron bar.

Atomlar ushi'n uluwma bolg'an ha'rbir jup elektroni' 1 si'zi'qsha menen almasti'ri'p jazi'w da mu'mkin. $O=O$, $N \equiv N$

Zat	Molekulyar formula	Elektron formula	Duziliwi formula
Vodorod	H_2	$H : H$	$H - H$
Kislorod	O_2	$O :: O$	$O = O$
Azot	N_2	$N :: N$	$N \equiv N$

Ximiyali'q baylani'sta qatnasi'p ati'rg'an jup elektronlar sol elementtin' valentliligini de bildiredi.

$H : H$ — bir valentli atomlar;

$O : : O$ — yeki valentli atomlar;

$N :: N$ — u'sh valentli atomlar.

Joqari'da ko'rip wo'tilgen H_2 , O_2 , N_2 lardag'i' baylani's teris elektrleniwshiligi bir qi'yli' atomlar arasi'ndag'i' baylani's. Bunda uluwma elektronlar ha'r yeki atom ushi'n bir qi'yli' wortali'qta yag'ni'y simmetriyali'q jaylasqan. Na'tiyjede payda bolg'an molekula polyarsi'z.



*Teris elektrleniwshiligi birdey bolg'an atomlar arasi'nda uluwma elektron juplari' payda yetiw yesabi'nan ju'zege keletug'i'n ximiyali'q baylani's **polyarsi'z kovalentli baylani's** dep ataladi'.*

Polyarli' kovalentli baylani's teris elektrleniwshiligi bir-birinen azg'ana parq qi'latug'i'n atomlar arasi'nda uluwma elektron juplar teris elektreniwshiligi joqari' bolg'an atom ta'repine az g'ana ji'lji'g'an boladi'.

Ma'selen vodorod xlorid — HCl molekulası payda boli'wi'n ko'rip shi'g'ayi'q:



Bunda atomlar arasi'ndagi' uluwma elektronlar jubi' teris elektreniwshiligi joqari' bolg'an xlor atomi' ta'repine ji'lji'g'an boladi', na'tiyjede xlor atomi' azg'ana teris, teris elektreniwshen'ligi kishirek vodorod atomi' az g'ana won' zaryadlang'an boladi'.



*Teris elektreniwshiligi bir-birinen biraz parq qi'latug'i'n atomlar arasi'nda payda bolg'an ximiyali'q baylani's **polyarli' kovalent baylani's** dep ataladi'.*

BKU elementleri. Kovalentli baylani's, polyarsi'z kovalentli baylani's, polyarli' kovalentli baylani's, elektron formula, quri'li's (grafik) formula, valentlilik, polyarsi'z molekula, polyarli' molekula.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Ximiyali'q baylani'sti'n' qanday tiykarg'i' tu'rleri bar?
2. Qanday baylani's kovalentli baylani's dep ataladi'?
3. Polyarsi'z kovalentli baylani's payda boli'wi'n mi'sallar menen tu'sindirin'?

4. Polyarli' kovalentli baylani'sti'n' polyarsi'z kovalentsiz baylani'stan parqi'n tu'sindirip berin'?
5. To'mendegi molekullarladi'n' elektron ha'm quri'li's (grafik) formulasi'n da'pterin'izge jazi'n': Cl_2 , HF , H_2S , PH_3 .
6. Inert gazlardi'n' molekullari' bir atomli' boli'w sebebin tu'sindirir'?

18-§

DONOR-AKSEPTOR BAYLANI'S

Ammiak molekulası' qaysı' birikpeler payda boli'wi'nda donor boli'p yesaplanadi'?

Ayi'ri'm molekullar qurami'na kiriwshi atomlarda ximiyali'q baylani'sta qatnaspag'an jeke elektron juplari' boladi'.

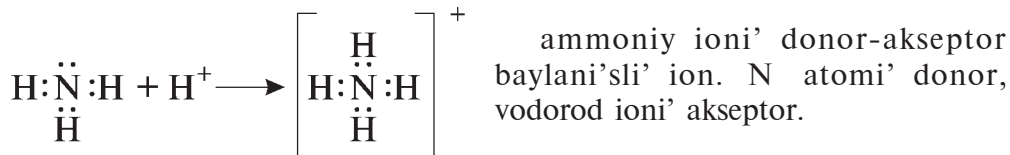
Ma'selen suw — H_2O da $\text{H}:\ddot{\text{O}}:$ yeki $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ bir juw jeke elektronlar boladi'.

Ayi'ri'm atom ha'm ionlarda yamasa molekullarladi' qurawshi' atomlarda bos orbitalar boladi'.

Atomlardi'n' ximiyali'q baylani'sta qatnaspag'an jeke elektron juplari' menen bos orbitalg'a iye bolg'an atomlar arasi'nda ximiyali'q baylani's payda boladi'. Bul baylani's kovalentli baylani's si'yaqli' uluwma elektron juplari' yesabi'nan paydaboladi'. Lekin, uluwma elektronlar jubi' tek bir atomg'a bul atom «donor» (beriwshi) yekinshi atom bolsa «akseptor» (qabi'l yetiwshi) yesaplanadi':



Ammiak molekulası'nda bir juw azot atomi'na tiyisli jeke juw elektron bar. Vodorod ioni'nda bolsa bos orbital boladi'.

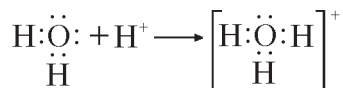


Bir atomni'n' ximiyali'q baylani'sta qatnaspag'an, yag'ni'y bo'listirilmegen elektron jubi' ha'm yekinshi atomni'n' bos orbitali' arasi'nda payda bolg'an baylani's **donor-akseptorli'** yamasa **kordinacion baylani's** dep ataladi'.

Suw molekulasida kislorod atomi'ni'n' ximiyali'q baylani'sta qatnaspag'an elektron juplari' bar:



Suw molekulasidagi' kislorod elektroni'nan ayri'lg'an vodorod, yag'ni'y vodorod ioni' H^+ wo'zinin' jeke jup elektronlar yesabi'na biriktirip aladi' ha'm gidroksoniy ioni' payda boladi'.



(H^+ vodorod ioni'nda 1s orbital bos, yag'ni'y elektronsi'z). Suw molekulasidagi' kislorod atomi' donor, vodorod ioni' akseptor.

BKU elementleri. Donor-atom, akseptor-atom, donor-akseptor baylani's.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Qanday baylani's donor-akseptor baylani's dep ataladi'?
2. Donor-akseptor baylani'sti'n' kovalentli baylani'sqa uqasli'q ha'm parq qi'latug'i'n ta'replerin ayti'p berin'.
3. Si'rtqi' energetikali'q qabati'nda bos orbitallar bolg'an atomlarga mi'sallar keltirin'.
4. Vodorod xloridi molekulasidagi' xlor atomi'nda bo'listriilmegen neshe jup elektron bar?

19-§

IONLI' BAYLANI'S

Xlor ha'm kaliy ionlari' menen argon atomlari'ni'n' elektron quri'li'si'nda uqasli'q boli'wi' mu'mkinbe? Yeger bolsa nege qa'siyetleri ha'r tu'rli?

Teris elektrleniwshiligi bir-birinen keskin parq qi'latug'i'n atomlardan payda bolg'an birikpelerdi bilesiz (NaCl , K_2S , LiF , CaO ha'm basqalar). Bunday atomlardan payda bolg'an molekullarda ximiyali'q baylani'sti'n' qanday tu'ri ushi'rasadi'?

Bul sorawg'a juwap beriw ushi'n da'slep elementlerdin' atom du'zilisin yeske alayi'q.

16-keste

Cl, Ar ha'm K atomlari'ni'n' elektron du'zilisi

Element	Belgisi	Yadro zaryadi'	Energetikali'q qabatlardagi' elektron sani' (n)			
			1	2	3	4
Xlor	Cl	+17	2	8	7	-
Argon	Ar	+18	2	8	8	-
Kaliy	K	+19	2	8	8	1

16-kesteden ko'rinib turi'pti', xlor atomi'ni'n' si'rtqi' energetikali'q qabati'nda 7, argonda 8, kaliyde 1 elektron bar. Xlor atomi' si'rtqi' energetikali'q qabatti' tolti'ri'w ushi'n 1 elektron jetispeydi. Kaliy atomi'nda bolsa 1 elektron arti'qsha.

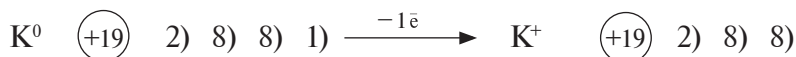
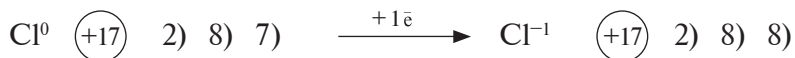
Xlor atomi' menen kaliy atomi' soqli'g'i'sqanda kaliydegi 1 elektrondi xlor atomi' qabi'l yetip aladi', na'tiyjede xlor atomi'ni'n' si'rtqi' qabati'nda 8 elektron menen juvmaqlanadi', kaliy atomi' 1 elektrondi' berip, 3-qabatti' ashi'p qoyadi' ha'm juvmaqlang'an 8 elektronli' si'rtqi' qabat payda boladi'.

17-keste

Xlor, kaliy ionlari' ha'm argon atomi'ni'n' elektron du'zilisi

Bo'lekshe	Belgisi	Yadro zaryadi'	Energetikali'q qabatlardagi' elektron sani' (n)			
			1	2	3	4
Xlor ionlari'	Cl ⁻	+17	2	8	8	-
Argon	Ar	+18	2	8	8	-
Kaliy ionlari'	K ⁺	+19	2	8	8	-

Xlor atomi' wo'zinin' si'rtqi' qabati'na 1 elektron qosi'p ali'p, teris zaryadlang'an bo'lekshe-xlor ionlari'na aylanadi'. Kaliy atomi' 1 elektron berip, won' zaryadlang'an bo'lekshe-kaliy ionlari'na aylanadi' (17-keste).



Metallar wo'zlerinin' si'rtqi' energetikali'q qabati'ndagi' elektronlardi' berip,

won' zaryalang'an ionlarga an'sat aylanadi'. Metall yemesler bolsa, kerisinshe si'rtqi' energetikali'q qabati'na elektrondi' an'sat qosi'p aladi' ha'm teris zaryalang'an ionlarga aylanadi'.



Ionlar zaryadlang'an bo'leksheler.



Atomlar elektron bergende yaki elektron biriktirip alg'anda zaryadlang'an bo'leksheler yag'ni'y ionlarga aylanadi'.



Atomlardi'n' jog'altqan ha'm qabi'l yetip alg'an elektronlar sani' ionlardi'n' zaryad mug'dari'n belgileydi.



Qarama-qarsi' zaryadlang'an ionlar bir-birine tarti'ladi'.



*Ionlar arasi'nda payda bolg'an ximiyali'q baylani's **ionli' baylani's** dep ataladi'.*



*Ionlardi'n' wo'z-ara birigiwinen payda bolg'an zatlar **ionli' birikpeler** dep ataladi'.*

Ionli' birikpelerge metallardi'n' galogenler: kislorod, ku'kirt penen payda yetken birikpeleri kiredi.

Mi'sali', NaCl, KBr, CaI₂, Li₂O, Na₂S h.t.b.

Duzlardi'n' metall ioni' menen kislota qaldi'g'i' arasi'ndag'i', siltildin' metall ioni' menen gidroksid gruppasi'ndag'i' baylani'slarda ionli' baylani's qa'siyetine iye.

Solay yetip, ximiyali'q baylani'sta elementlardin' valent elektornlari' za'ru'r a'hmiyetke iye boli'p, bul elektronlar atomlar arasi'nda uluwma jupli'qlardi' payda yetedi. Ximiyali'q baylani'sta qatnasi'p ati'rgan elektronlardi'n' atomlar arasi'ndag'i' jag'dayi'na qarap zatlardi' polyarsi'z kovalentli, polyarli' kovalentli, donor-akseptor ha'm ionli' baylani'sli' birikpelerge aji'rati'ladi'.

BKU elementleri. Ionlar, won' zaryadlang'an ionlar, teris zaryadlang'an ionlar, ionli' baylani's, ionli' birikpeler.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Ionli' baylani's dep qanday baydani'sqa ayti'ladi'?
2. Ximiyali'q baylani'slardi'n' tiykarg'i' tu'rleri arasi'ndag'i' uqsasli'q ha'm ayi'rmashi'li'q ta'replerin ko'rsetin'?
3. Mg²⁺ ha'm F⁻ ionlari'ni'n' elektron konfiguraciyasi'n ko'rsetin' ha'm neon atomi' du'zilisi menen sali'sti'ri'n'.

20-§

KRISTALL PA'NJERELELER

Qatti' zatlardi'n' fizikali'q qa'siyetleri zatti' payda yetiwshi
bo'leksheler arasi'n dag'i' ximiyali'q baylani'slar ta'biyati' menen
qanday baylani'sta boladi'?

A'dettegi jag'dayda zatlar tu'rli fizikali'q qa'siyetlarga iye ha'm ha'r qi'yli' agregat hallarda: qatti', suyi'q ha'm gaz hali'nda boladi'.

Qatti' zatlardi' payda yetiwshi molekulalar gaz ta'rizli zatlardi' payda yetiwshi molekulalardan ayi'ri'li'p, tarqati'li'p ketpeydi, suyi'q zatti' payda yetiwshi molekulalardan ayi'ri'li'p, ji'lji'p zat ko'rinisin wo'zgartpeydi (fizika pa'ninen u'yrengen bilimlerin'izdi yeslen'). Demek qatti' zat ken'islikte ma'lim bir ko'rinisti payda yetip, wo'z ko'lemine iye boladi'.

Qatti' zatlardi'n' si'rtqi' ko'rinisi ha'm fizikali'q qa'siyetleri zatti' payda yetiwshi bo'leksheler arasi'ndag'i' ximiyali'q baylani'slar ta'biyati'na baylani'sli' boladi'. Qatti' zatlarda sol zatti' payda yetiwshi bo'leksheler (ionlar, atomlar, molekulalar) ani'q ko'riniste jaylasadi' (amorf zatlardan ti'shqari). Kristallarda sol kristaldi' payda yetiwshi bo'lekshelerdi ani'q ko'riniste jaylasi'wshi' **«kristall pa'njereler»** dep ataldi'.

Kristall pa'njereler qanday bo'lekshelerden payda bolg'anli'g'i'na qarap, ha'r qi'yli' tu'rlerge bo'linedi.

KRISTALL PA'NJERELELER TU'RLERI

1. *Ionli' kristall pa'njereler.* Kristall pa'njereler tu'yinlerinde won' ha'm teris zaryadlang'an ionlar jaylasqan ha'm wolar arasi'nda ionli' baylani'sta bolg'an processler **ionli' kristall pa'njereler** dep ataladi'.

Mi'sali', tipik metallar duzlari' (NaCl , KNO_3 , CuSO_4) silteler (NaOH , KOH , Ca(OH)_2) ha'm ayi'ri'm oksidlar.

2. *Atomli' kristall pa'njereler.* Kristall pa'njereler tu'yinlerinde ayi'ri'm atomlar jaylasqan ha'm wolar arasi'ndakovalentli baylani's paydabolqan processler **atomli' kristall pa'njereler** dep ataladi'.

3. *Molekulyar kristall pa'njereler.* Kristall pa'njereler tu'yinlerinde ayi'ri'm molekulalar jaylasqan processler **molekulyar kristall pa'njereler** dep ataladi'.

Mi'sali' molekulyar kristall pa'njereler tu'yinlerinde polyarsi'z kovalentli molekular jaylasqan a'piwayi' zatlar (qatti' jag'dayda H_2 , N_2 , O_2 , Cl_2 , P_4 , S_8) pol-yarli' kovalentli baylani'sli' molekular (qatti' jag'dayda H_2O , HCl , CO_2 , H_2S).

4. *Metalli'q kristall pa'njereler.* Kristall torlar tu'yinlerinde ayi'ri'm atomlar ha'm won' zaryadlang'an ionlar jaylasqan ha'm wolar arasi'nda metalli'q baylani's bolg'an processler **metalli'q kristall pa'njereler** dep ataladi'.

Mi'sali', barli'q metallar (Na, Ba, Zn, Al, Cu, Au).

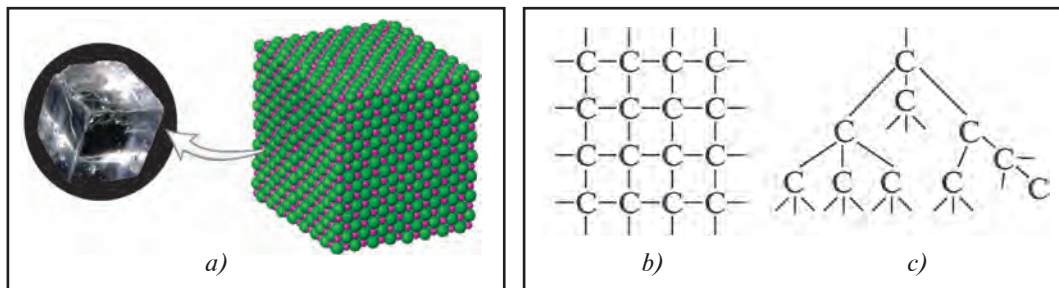
Qa'siyetleri. Ionli' kristall torlar payda yetetug'i'n zatlar. Mi'sali', as duzi' kristallari' tu'yinlerinde natriy (Na^+) ha'm xlor (Cl^-) ionlari' boladi'. Bul yeki qarama-qarsi' bag'i'tta zaryadlang'an ionlar bir-biri menen ionli' baylani's arqali' tarti'si'p turadi', Na^+ penen Na^+ , Cl^- penen Cl^- ionlari' bolsa birin-biri iyteredi.

Na^+ tiyjede Na^+ ionli' alti' ta'repinen Cl^- ionlari' menen, Cl^- ionlari' da alti' ta'repinen Na^+ ionli' menen baylani'sqan boladi' (12-su'wret).

Ionlar turaqli' jaylasi'wi' na'tiyjesinde as duzi' kristallari' kub ta'rizli jag'dayda boladi'. Ionlar bir-biri menen ionli' baylani's menen ku'shli da'rejede baylani'sqan boladi'. A'dette ionli' birikpeler ju'da' qatti', qi'yi'n suyi'qlanatug'i'n ha'm ushi'wshan' yemes boladi'.

Atomli' pa'njerelerdi payda yetetug'i'n atomlar mi'sali' almas kristalli'nin' tu'yinlerinde uglerod atomlari' boladi'. Uglerod atomlari' qon'si' ta'rep uglerod atomi' menen turaqli' piramida ko'riniside (tetraedr) kristali'n payda yetedi. Bunda ha'rbir atom qon'si' atomlar menen kovalentli baylani's sebepli tolti'ri'p turadi'.

Molekulali'q kristall torlarda bolsa kristallardi'n' tu'yinlerinde molekular



12-su'wret. a) as duzi'; b) grafit; c) almas kristall pa'njerelerinin' du'zilisi.

jaylasqan ha'm bul molekular bir-biri menen molekular arali'q tarti'si'w ku'shi menen tolti'ri'rli'p turadi'. Molekular arasi'nda payda bolatug'i'n wo'z-ara tarti'si'w ku'shi ionli' baylani's ha'm atomlar arasi'ndag'i' kovalentli baylani'sqa sali'sti'rg'anda anag'urli'm ku'shsiz bolg'anli'g'i' sebepli molekularli'q kristall pa'njere payda yetiwshi zatlar an'sat suyi'qlanatug'i'n ha'm an'sat ushi'wshan' boladi'. Mi'sali': qumsheker an'sat suyi'qlanadi', iod yaki kamfora an'sat ushi'wshan' a'dettegi jag'dayda suyi'q yamasa gaz jag'dayi'nda bolatug'i'n zatlar suyi'ti'lg'anda qatti' jag'dayg'a wo'tedi. Suw muzg'a, karbonat angidiridi «qurg'aq muz» jag'dayi'na wo'tetug'i'nli'g'i'n bilesiz.

BKU elementleri. Kristall pa'njere, ionli' kristall pa'njere, atomli' kristall pa'njere, molekularli'q kristall pa'njere, metalli'q kristall pa'njere.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Kristall pa'njerelerdi'n' qanday tu'rlerin bilesiz?
2. Ionli' kristall pa'njereli' zatlardi'n' fizikali'q qa'siyetleri qanday?
3. Molekularli'q kristall pa'njerelerg'e iye zatlardi'n' qa'siyetlerin ionli' ha'm atomli' kristall pa'njereli' zatlar qa'siyetleri menen sali'sti'ri'n?
4. Qara, jasi'l ren'li plastilin ha'm shi'rpi' sho'plerinen paydalani'p as duzi' kristallari'ni'n modelin jasan'.

21-§

ELEMENTLERDIN' OKSIDLENIW DA'REJESI

Mi's (II)-oksidi vodorod penen qa'lpine keltirilip mi's ali'ng'anda elementlerdin' oksidleniw da'rejesi qalay wo'zgeredi?

Polyarli' kovalent ha'm ionli' birikpelerde ximiyali'q baylani'sta qatnasi'p ati'rg'an elektornlar teris elektrleniwshilik ma'nisi u'lken bolg'an atom ta'repinen ji'lji'g'an yaki pu'tinley wo'tip ketken boladi'. Elektronlardi'n' wo'zinen ji'lji'g'an atomlar «elektron bergen» atomlar, elektoronlardi' wo'zine tartqan atomlar «**elektron alg'an atomlar**» dep ataladi'.

Atomlardi'n' bergen yamasa alg'an elektronlar sani' sol atomni'n **oksidleniw da'rejesi** dep ataladi'. Yeger element:

1 elektron berse + 1, qosi'p alsa - 1

2 elektron berse + 2, qosi'p alsa - 2

3 elektron berse +3, qosi'p alsa -3 oksidleniw da'rejelerin payda yetedi.

Yeskertiw: ionlardi'n' zaryadi'n jazi'wda zarvad mug'dari' «+» yamasa «-» belgilerinin' aldi'nda jazi'ladi'. Mi'sali': SO_4^{2+} , SO_3^{2-} , Al^{3+} elementlerinin' oksidleniw da'rejesin jazi'wda bolsa oksidleniw da'rejesi ma'nisi «+» yamasa «-» belgilerinen keyin jazi'ladi'. Na^{+1} , Al^{+3} , S^{-2} h.t.b.

Polyarsi'z kovalentli baylani'sli' zatlar yag'ni'y a'piwayi' zatlarda elementtin' oksidleniw da'rejesi nolge ten', sebebi bunda atomlar arasi'nda payda bolg'an uluwma jup elektronlar hesh qanday atom ta'repine ji'lji'mag'an.

Mi'sali': H_2 , Cl_2 , N_2 , S_n , Fe_n

Birikpelerdegi elementlerdin' oksidleniw da'rejelerin tabi'w ushi'n to'mendegi a'mellerdi wori'nlaymi'z. Alyuminiy sulfidi molekulasi'ndag'i' atomlardi'n' oksidleniw da'rejelerin ani'qlaw ushi'n to'mendegi a'mellerdi wori'nlaymi'z:

1. Elektron bergen element (elektro won') tin'belgisi da'slep, elektron alg'an element (elektro teris) belgisi keyin jazi'ladi'. Al_2S_3 . Demek alyuminiy elektron beredi, ku'kirt elektron qosi'p aladi'.
2. Alyuminiy si'rtqi' energetikali'q qabati'nda u'sh elektron, ku'kirt atomi'ni'n' si'rtqi' qabati'nda alti' elektron bar. Ku'kirt atomi' alyuminiyge sali'sti'rg'anda teris elektrleniwshiligi joqari'. Wol si'rtqi' qabati'na yeki elektron ali'p -2 oksidleniw da'rejesin payda yetedi. Alyuminiy atomi' bolsa si'rtqi' energetikali'q qabati'ndag'i' u'sh elektrondi' berip +3 oksidleniw da'rejesin payda yetedi. Yeki alyuminiy atomi', ha'rbiri u'shewden uluwma alti' elektron beredi, alyuminiy atomlari' bergen elektronlardi' ha'rbiri yeki elektronnan u'sh ku'kirt

atomlari' biriktirip aladi': Al_2^{+3} S_3^{-2} .

Ximiyali'q birikpelerdi payda yetiwshi atomlardi'n' oksidleniw da'rejesinin' qosi'ndi'si' nolge ten' boladi'. Al_2^{+3} O_3^{-2} $2(+3) + 3(-2) = 0$

Fosfat kislotasi'ndag'i' H_3PO_4 fosfordi'n' oksidleniw da'rejesin ani'qlaw ushi'n za'ru'r bolsa to'mendegi a'mellerdi wori'nlaymi'z.

1. Fosfat kislotasi'nda teris elektrleniwshiligi joqari' element kislorod.

Kislorod yeki elektron ali'p -2 oksidleniw da'rejesin payda yetedi. Vodorod +1 oksidleniw da'rejesine iye.

2. $\text{H}_3^{+1} \text{P}^x \text{O}_4^{-2}$ Fosfat kislotasi'n qurag'an atomlardi'n' oksidleniw da'rejesi ji'yi'ndi'si' nolge ten'.

$$3(+1) + x + 4(-2) = 0 \quad 3 + x - 8 = 0 \quad x = +8 - 3 = +5$$

Demek fosfor oksidleniw da'rejesi +5. $\text{H}_3^{+1}\text{P}^{+5}\text{O}_4^{-2}$.

Ximiyali'q elementlerdin' oksidleniw da'rejesin aniqlawda to'mendegilerdi **yeste tuti'n'**:

- A'piwayi' zatlarda atomlardi'n' oksidleniw da'rejesi nolge ten' (N_2 , O_2 , Cl_2 , O_3 , P, S, C, Na, Mg, Al, Fe ...).
- Metall atomlari' ha'mme waqi'tta won' oksidleniw da'rejesine ten'.
- Metall yemeslerden tek ftor -1 oksidleniw da'rejesine iye. Qalg'an metall yemesler ha'm won' ha'm teris oksidleniw da'rejesine iye bola aladi'.

Mi'sali', vodorod metallar menen payda yetken gidridlerde -1, qalg'an birikpelerde +1 oksidleniw da'rejesin payda yetedi.

Kislorod atomi' bolsa ftorg'a elektron beredi ha'm +2, qalg'an birikpelerinde -2 oksidleniw da'rejesin payda yetedi. Peroksidlerde bolsa -1 oksidleniw da'rejesin ko'rsetedi.

Mi'sali', H_2O_2 (vodorod peroksid)) $\text{H}^{+1} - \text{O}^{-1} - \text{O}^{-1} - \text{H}^{+1}$ (13-su'wret).

- Tiykarg'i' podgruppa elementlerinin' joqari' oksidleniw da'rejesi, sol element gruppa sani'na ten'. Na^+ , Mg^{+2} , Al^{+3} , Si^{+4} , P^{+5} , S^{+6} , Cl^{+7} .
- Qosi'msha podgruppa elementlerinin' joqari' oksidleniw da'rejesi de gruppa sani'na ten' boladi'.

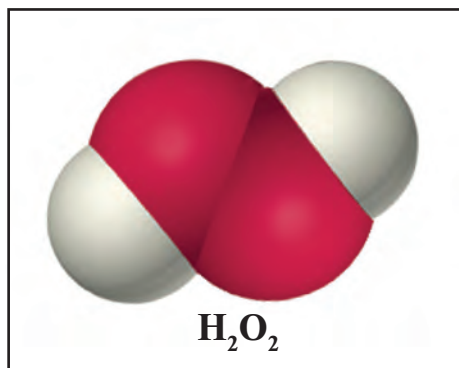
Mi'sali', manganec — Mn $\left(\begin{smallmatrix} \textcircled{+25} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ & 2 & 8 & 8+5 & 2 \end{smallmatrix} \right)$. Manganec VII gruppa elementi, Soni'n' ushi'n manganectin' joqari' oksidleniw da'rejesi +7.

- Elementlerdin' pa's oksidleniw da'rejesi 8 den valentlik elektronlar-di'n' ayi'rmasi'na ten'.

Mi'sali', ku'kirt VI gruppa elementi boli'p, valent elektroni' altaw.

Demek, ku'kirt pa's oksidleniw da'rejesi $(8 - 6 = 2) - 2$ ge ten'.

BKU elementleri. Oksidleniw da'rejesi, oksidleniw da'rejesi nolge ten' bolg'an birikpeler teris oksidleniw da'rejesi, won' oksidleniw da'rejesi, birikpelerde elementlerdin' oksidleniw da'rejesi.



13-su'wret. Vodorod peroksid molekulası'.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Ximiyali'q elementtin' oksidleniw da'rejesi degende neni tu'siniwge boladi'?
2. Elementtin' oksidleniw da'rejesi qalay ani'qlanadi'?
3. To'mendegi birikpelerde elementlerdin' oksidleniw da'rejelerin ani'qlan':
BeCl₂, SiO₂, XeO₄, ClF₃, HMnO₄, K₂Cr₂O₇.

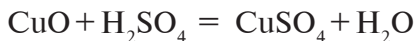
22-§

OKSIDLENIW-QA'LPINE KELIW REAKCIYALARI'

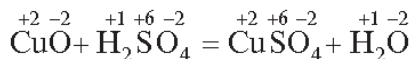
As duzi' paydabolg'anda xlor atomi'ni'n' qa'lpine keliwin qalay
tu'sindiresiz?

Ximiyali'q reaksiyalarda qatnasi'p ati'rg'an zatlar qurami'na kiriwshi atomlardi'n' oksidleniw da'rejelerinin' wo'zgeriwi yamasa wo'zgermewine qarap ximiyali'q reaksiyalar yekige bo'linedi.

1. Mi's (II) oksidinin' sulfat kislotasi menen wo'z-ara ta'sir yetisiwi:

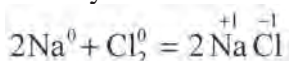


Reaksiyada qatnasi'p ati'rg'an zatlar qurami'na kiriwshi atomlardi'n' oksidleniw da'rejeleri reaksiyadan buri'n qanday bolsa, reaksiyadan keyin de bir qi'yli'.

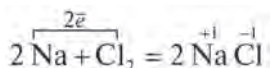


Bunday ximiyali'q reaksiyalar oksidleniw-qa'lpine keliw reaksiyalari'na tiyisli yemes.

2. Natriydin' xlor menen reaksiyasi'.

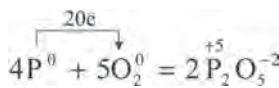
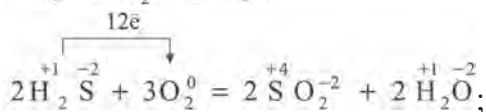
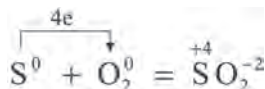
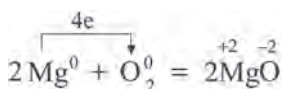


Bul reaksiyada natriy atomlari' wo'zinin' si'rtqi' energetikali'q qabati'ndag'i' valentlik elektronlari'n xlor atomi'na beredi:

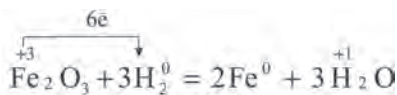
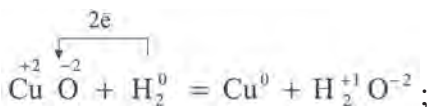


Reaksiya na'tiyjesinde natriy atomlari' bir elektron berip, +1 oksidleniw da'rejesin payda yetedi, xlor atomlari' bolsa elektron qabi'l yetip, -1 oksidleniw da'rejesine wo'tedi.

Kislorodti'n' ximiyali'q qa'siyetlerin woqi'w da'wirinde «Kislorod oksidlewshi» degen tu'sinikti u'yrengensiz. Usi' tu'sinikke atomlardi'n' elektron quri'li'si' ko'z-qarasi'nan itibar bersen'iz. Demek kislorod metallar, metall yemesler ha'm quramali' zatlar menen reakciyag'a kiriskende si'rtqi' energetikali'q qabati'n 8 elektrondi' tolti'rg'an jag'dayg'a wo'tkeriw ushi'n 2 elektron qabi'l yetip -2 oksidleniw da'rejesin payda yetedi.



Vodorodti'n' ximiyali'q qa'siyetlerin u'yreniw bari'si'nda to'mendegi ximiyali'q proceslerge dus kelesiz.



Won' oksidleniw da'rejesindagi metallar vodorodtan elektron ali'p, nol jag'dayi'na wo'tedi. Vodorod bolsa elektron berip $+1$ oksidleniw da'rejesin ko'rsetedi.



*Elementlerdin' oksidleniw da'rejelerinin' wo'zgeriwi menen a'melge asatug'i'n reakciyalar **oksidleniw-qa'lpine keliw reakciyalari'** dep ataladi'.*



Oksidleniw qa'lpine keliw reaksiyalari'nda elektron biriktirip alg'an element yamasa ion oksidlewshi, elektron bergen element ion qa'lpine keltiriwshi dep ataladi'.



Oksidlewshi sol ximiyali'q processte elektron biriktirip ali'p, qa'lpine keledi.

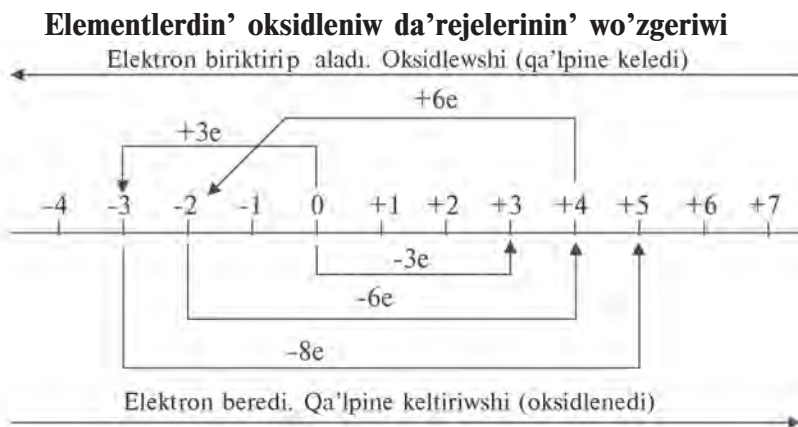


Qa'lpine keltiriwshi sol ximiyali'q processte elektron berip oksidlenedi.

Ximiyali'q processlerde metallar barli'q waqi'tta elektron beredi. Demek metallar ba'rqulla qa'lpine keltiriwshi. Metall yemesler (ftordan basqa) bolsa ximiyali'q processlerde ha'm oksidlewshi ha'm qa'lpine keltiriwshi boli'wi' mu'mkin.

Mi'sali', $S^0 + O_2^0 = S^{+4}O_2^{-2}$ reaksiyada ku'kirt kislorodqa 4 elektron berip, qa'lpine keltirivshi (oksidlenedi) bolsa, $S^0 + H_2^0 = H_2^{+1}S^{-2}$ reaksiyasi'nda bolsa ku'kirt 2 elektron biriktirip ali'p, oksidlewshi (qa'lpine keledi) boladi'.

Ximiyali'q processlerde elementlerdin' biriktirip alg'an yamasabirgen elektronlar sani'na qarap oksidleniw da'rejeleri wo'zgeredi (sxemaga qaran').



Elementlerdin' oksidleniw da'rejesi -3 ten $+5$ ke artsa

1) 8 elektron beredi; 2) qa'lpine keltirivshi boladi'; 3) oksidlenedi;

Elementtin' oksidleniw da'rejesi $+4$ ten -2 ke artsa.

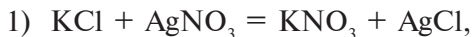
1) 6 elektron aladi'; 2) oksidlewshi boladi'; 3) qa'lpine keledi.

BKU elementleri. Oksidleniw-qa'lpine keliw reaksiyalari', oksidlewshi, qa'lpine keltirivshi, tek qa'lpine keltirivshi, tek oksidlewshi ha'm oksidlewshi qa'lpine keltirivshi.



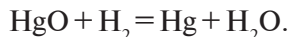
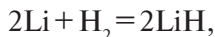
Soraw ha'm tapsi'rmalar

- To'mendegi jazi'lg'an yeki ximiyali'q reakciya ten'lemesine itibar berin'. Wolardi'n' qaysi' biri oksidleniw-qa'lpine keliw reaksiyasi' yekenligin da'liyillep berin'.



- Qanday reaksiyalar oksidleniw qa'lpine keliw reaksiyalari' dep ataladi'?

3. Vodorod to'mendegi reaksiyalardi'n' qaysi' birinde oksidlewshi, qaysi' birinde qa'lpine keltirish boladi'?



4. Ku'kirt -2 oksidleniw da'rejesinen $+4$ oksidleniw da'rejelerine wo'zgergende ($\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4}$) neshe elektron beredi. Bul processte ku'kirt oksidlewshi me yamasa qa'lpine keltirish me?

23-§

OKSIDLENIW-QA'LPINE KELIW REAKCIYALARI'NI'N' TEN'LEMELERIN DU'ZIW

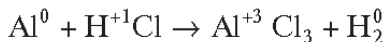
Oksidleniw-qa'lpine keliw reaksiyalari' ten'lemelerin jazi'w ha'm
koefficientler qoyi'wda nelerge itibar beriw kerek?

Ximiyali'q reaksiyalarda qatnashi'p ati'rg'an oksidlewshi (atom, ion) lerdin' biriktirip alg'an elektronlar sani' qa'lpine keltirishinin' bergin elektron sani'na ten' boli'wi' kerek.

Oksidleniw-qa'lpine keliw reaksiyalari'ni'n' ten'lemelerin jazi'w, ten'lew, oksidlewshi ha'm qa'lpine keltirish zat (molekula, atom, ion) di' ani'qlaw si'yaqli' a'mellerdi wori'nlawda birneshe mi'sallar menen ko'rip shi'g'ami'z.

► **1-mi'sal.** Alyuminiy metali' xlorid kislotasi'nda yeritilse alyuminiy xloridi duzi' payda boli'p, vodorod bo'linip shi'g'adi. A'melge asqan ximiyali'q reaksiya oksidleniw-qa'lpine keliw reaksiyasi' yekunligi ma'lim bolsa ten'lemen elektron balans usi'li' menen ten'lestirin'.

► **Sheshiliwi.** Bul ximiyali'q processlerde qatnashi'p ati'rg'an oksidleniw da'rejesi wo'zgergin elementlerdin' asti'n si'zi'p, oksidleniw da'rejesin elementtin' belgisi u'stine jazi'p alami'z.

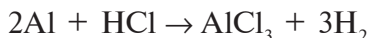


(Ximiyali'q processte qatnashi'p ati'rg'an xlordi'n' oksidleniw da'rejesi reaksiya-dan aldi'n da, reaksiyadan keyin de wo'zgermegin).

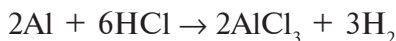
Ximiyali'q processte qatnashi'p ati'rg'an oksidlewshi ha'm qa'lpine keltirishinin' biriktirip alg'an yamasa bergin elektronlardi' ko'rsetiwshi sxema jazi'p alami'z.



Oksidlewshi alg'an elektron sani' qa'lpine keltirishinin' koefficienti, qa'lpine keltirish beren elektronlar sani' qa'lpine kelgen zatti'n' koefficienti boladi'.

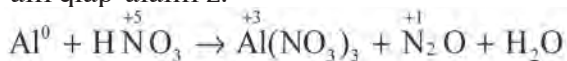


Ten'lemege qoyi'lg'an koefficientler negizinde ten'lemeni dawam yetemiz.

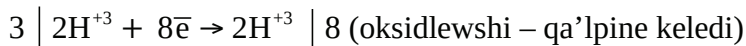


2-mi'sal. Alyuminiy suyi'lti'ri'lg'an nitrat kislota menen reakciyag'a kiriskende alyuminiy nitrati', azot (I) oksidi ha'm suw payda boladi'. A'melge asi'ri'lg'an ximiyali'q reaksiyani' elektron balans usi'li' menen ten'lestirin'.

Sheshiliwi. Reaksiya ten'lemesin jazi'p oksidleniw da'rejeleri wo'zgergen elementlerdi ani'qlap alami'z:

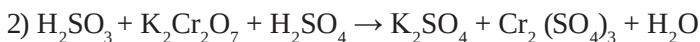
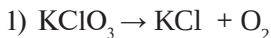


Bul ximiyali'q processte alyuminiy 3 elektron berip +3 oksidleniw da'rejesin, azot +5 oksidleniw da'rejesinen +1 oksidleniw da'rejesine wo'zgerip ati'r, buni'n' ushi'n ha'rbir azot atomi' to'rtewden yag'ni'y 8 elektron biriktirip aladi'.



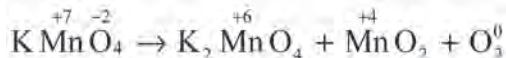
Ten'lemege qoyi'lg'an 8 ha'm 3 koefficientleri negizinde ten'lemeni ten'lestiriwdi dawam yetemiz: $8\text{Al} + 30\text{HNO}_3 \rightarrow 8\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{N}_2\text{O} + 15\text{H}_2\text{O}$

Wo'z betinshe sheshin'. To'mendegi ximiyaliq reakciyalardi'n' ten'lemesin elektron usi'li' menen ten'lestirin':

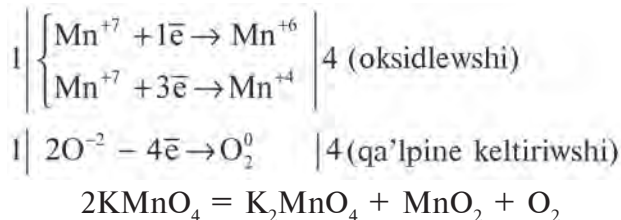


3-mi'sal. Kaliy permanganat qi'zdi'ri'lg'anda, kaliy manganat, marganec (IV) oksid ha'm kislorodqa tarqaladi'. Usi' reakciya ten'lemesin jazi'p, ten'lemeni ten'lestirin'. Uluwma koefficientler ji'yi'ndi'si' neshege ten'?

Sheshiliwi. 1. Reaksiya ten'lemesin jazi'p, oksidleniw da'rejeleri wo'zgerip ati'rg'an elementlerdi belgilep alami'z.



Reaksiyada qatnasi'p ati'rg'an oksidleniw da'rejesi +7 bolg'an kaliy permanganat qurami'nda marganec atomlari' oksidlewshi, oksidleniw da'rejesi — 2 bolg'an kislorod bolsa qa'lpine keltiriwshi boladi'.

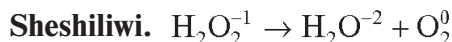


Juwabi': Koefficientler ji'yi'ndi'si' 5 ke ten'.

To'mendegi ximiyaliq reaksiyalardi'n' ten'lemesin ten'lestirin':

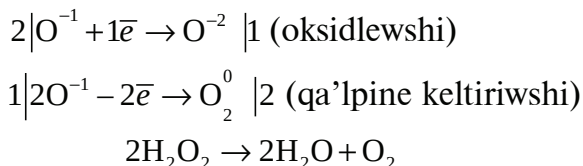


4-mi'sal. Vodorod peroksid katalizotor (MnO_2) qatnasi'nda tarqali'p, suw ha'm kislorod payda yetedi. Reaksiya ten'lemesin du'zin' ha'm ten'lestirin'.



Vodorod peroksid molekulasini'ndagi' kislorod atomlari'ni'n' oksidleniw da'rejesi —1 ge ten': $[\text{H}-\text{O}^{-1}-\text{O}^{-1}-\text{H}]$.

—1 oksidleniw da'rejesine iye bolg'an kislorod atomlari'ni'n' bir bo'limi —2, bir bo'limi bolsa 0 oksidleniw da'rejesine iye boladi'.



BKU elementleri. Oksidleniw-qa'lpine keliw reaksiyalari'n' aji'rata ali'w, ximiyali'q processte qatnasi'p ati'rg'an elementlerdin' oksidleniw da'rejelerin ani'qlay ali'w, elektron bergen yamasa alg'an elementlerdi aji'rata ali'w, oksidleniw-qa'lpine keliw reaksiyalari'n' si'patlay ali'w, molekular arali'q ishki molekulyar, disproporciya, sinproporciya.



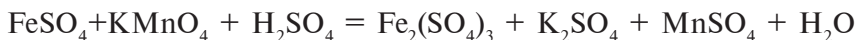
Soraw ha'm tapsi'rmalar

- To'mendegi oksidleniw-qa'lpine keliw reakciyalari' ushi'n koefficientler qoyi'n':
 - $P + O_2 = P_2O_5$; $Fe + Cl_2 = FeCl_3$;
 - $Cu + HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$;
 - $Al + O_2 = Al_2O_3$; $Na + S = Na_2S$;
 - $NO_2 + H_2O = HNO_3 + NO$;
 - $HCl + MnO_2 = MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$;
 - $FeS_2 + O_2 = Fe_2O_3 + SO_2$.

- Mi's (II) oksidi vodorod penen qa'lpine keltirgende 0,25 mol mi's payda boldi'. Usi' reakciya ten'lemesin jazi'n', koefficientlerin qoyi'n', oksidlewshi ha'm qa'lpine keltiriwshi zatlardi' ani'qlan'.

Reakciya na'tiyjesinde normal jag'dayda wo'lshegen qansha ko'lem vodorod qatnasadi'.

- Temir (II) sulfadi' duzi' kaliy permanganat penen kislotali' wortali'qta to'mendegishe reakciyag'a kirisedi:



Usi' reakciyani'n' ten'lemesin ten'lestirin'. 1 mol $FeSO_4$ ti oksidlew ushi'n neshe gramm yaki mol oksidlewshi kerek?



U'LGI USHIN MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1-mi'sal. Ha'r qanday birikpede sol birikpe qurami'na kiriwshi elementlerdin' oksidleniw da'rejelerinin' ji'yi'ndi'si' nolge ten'ligin bilgen jag'dayda, formulalari' $KMnO_4$ ha'm $K_2Cr_2O_7$ bolg'an birikpelerdegi marganets ha'm xromni'n' oksidleniw da'rejelerin ani'qlan'.

Sheshiliwi. Ha'rbir zat qurami'na kiriwshi elementlerdin' oksidleniw da'rejelerinin' ji'yi'ndi'si' nolge ten'.

Kaliydin' oksidleniw da'rejesi +1 ge ten'.

Kislorodti'n' oksidleniw da'rejesi bul birikpede – 2 ge ten'.

Marganec ha'm xromni'n' oksidleniw da'rejesi belgisiz.

$$\begin{aligned} KMnO_4 \text{ te } & +1 + x + (-2) \cdot 4 = 0 \\ +1 + x - 8 = 0 \text{ den } & x = +8 - 1 = +7 \end{aligned}$$

Demek, KMnO_4 te Mn din' oksidleniw da'rejesi +7 ge ten'.

$$\begin{aligned}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \text{ de } & +2 + 2x (-2) \cdot 7 = 0 \\ & +2 + 2x - 14 = 0 \\ 2x & = +14 - 2 = +12 \\ x & = +12 : 2 = +6\end{aligned}$$

Demek, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ da Cr nin' oksidleniw da'rejesi +6 g'a ten'.

2-mi'sal. A'piwag'i' zatlar arasi'nda a'melge asatug'i'n to'mendegi reakciyalarda qaysi' element oksidlenedi ha'm qaysi'si' qa'lpine keledi?

1. $2\text{Hg} + \text{O}_2 = 2\text{HgO}$,
2. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$,
3. $\text{Ca} + \text{Cl}_2 = \text{CaCl}_2$,
4. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HCl}$.

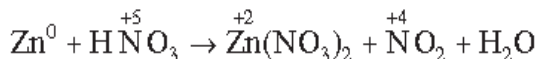
Sheshiliwi. Elektron bergen element qa'lpine keltiriwshi boladi' ha'm oksidlenedi. Elektron qabi'l yetken element oksidlewshi boladi' ha'm qa'lpine keledi.

1. $2\text{Hg}^0 + \text{O}_2^0 = 2\overset{+2}{\text{Hg}}\overset{-2}{\text{O}}$. Bul reakciyada kislorod qa'lpine keledi. Si'nap oksidlenedi.
2. $\text{N}_2^0 + 3\text{H}_2^0 = 2\overset{-3}{\text{N}}\overset{+1}{\text{H}_3}$. Bul reakciyada azot elektron qabi'l yetip qa'lpine keledi. Vodorod elektron berip, oksidlenedi.
3. $\text{Ca}^0 + \text{Cl}_2^0 = \overset{+2}{\text{Ca}}\overset{-1}{\text{Cl}_2}$. Bul reakciyada kalcii elektron berip oksidlenedi. Xlor elektron qabi'l yetip qa'lpine keledi.
4. $\text{Cl}_2^0 + \text{H}_2^0 = 2\overset{+1}{\text{H}}\overset{-1}{\text{Cl}}$. Bul reakciyada xlor elektron ali'p qa'lpine keledi, vodorod elektron berip oksidlenedi.

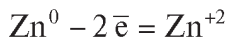
3-mi'sal. Koncentrlengen nitrat kislotasi' ku'shli oksidlewshi boli'p cink penen reakciyag'a kiriskende to'mendegi reakciya a'melge asadi':

$\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Usi' reakciya ten'lemesin elektron balans usi'li' menen ten'lestirin'.

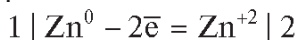
Sheshiliwi. 1. Reakciya ten'lemesine oksidleniw da'rejesi wo'zgergen elementlerdi ani'qlap, element belgisi u'stine oksidleniw da'rejesin jazip alami'z:



2. Oksidleniw da'rejesi wo'zgergen elementlerdin' biriktirip alg'an yamasa bergen elektronlari'n ani'qlaymi'z:



3. Oksidlewshi, qa'lpine keltiriwshilerdin' biriktirip alg'an yamasa bergen elektronlari'ni'n' uluwma ji'yi'ndi'si' bir-birine ten' boli'wi' kerek. Demek elektronlardi' ten'lestirip alami'z:



4. Reakciya ten'lemesine koefficientler qoyi'wdi' baslaymi'z. Buni'n' ushi'n cinktin' bir atomi' NO_2 ge wo'tken azotti'n' yeki atomi'na birewden elektron bergen:

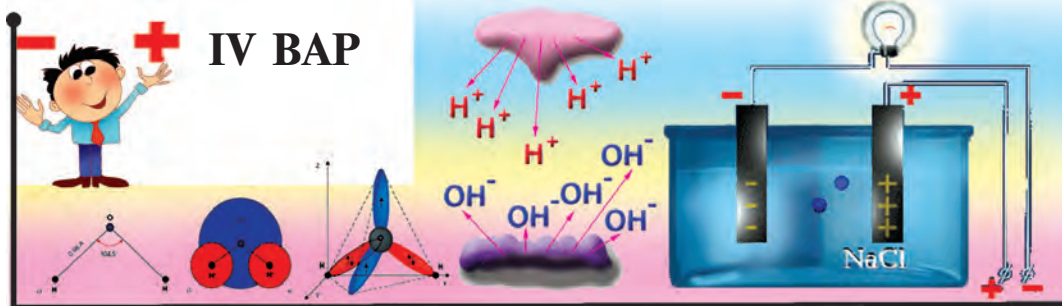


5. 4-ge tiykarlani'p ten'lemeni ten'lestiriwdi dawam yetemiz:



WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1. Polyarsi'z kovalentli, polyarli' kovalentli ha'm ionli' baylani'sli' zatlardi'n' u'shewden formulalari'n jazi'n'. Wolardi'n' molekulyar du'zilisini ha'm elektron formulasi'n da'liyllen'.
2. Elemnettini' teris elektrleniwshiligi ximiyali'q elementler periodli'q tablicadag'i' worni' menen baylani'sli' ma? Tiykarli' juwap berin'.
3. Kalcii iodid molekulasini' turaqli' ma yamasa kalcii bromid molekulasini' ma? Juwaplari'n'i'zdi' tu'sindirip berin'.
4. Elementlerdin' oksidleniw da'rejesi degende neni tu'sinesiz? To'mendegi zatlardi' payda yetiwshi atomlardi'n' oksidleniw da'rejelerini ani'qlan':
1) LiF ; 2) NH_3 ; 3) O_2 ; 4) P_2O_5 ; 5) MgI_2 ; 6) P_4 .
5. To'mendegi brikpelerde xromni'n' oksidleniw da'rejesini ani'qlan':
 CrO ; Cr_2O_3 ; CrO_3 ; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
6. To'mendegi birikpelerde vodorodti'n' oksidleniw da'rejesini ani'qlan':
 H_2S ; H_2O ; PH_3 ; H_2O_2 ; NaH ; CaH_2 .
7. Temirdi oksidlew ushi'n n.j wo'lishengen 5,6 litr kislorod sarp yetildi. Reakciya na'tijesinde neshe gramm temir ku'yindisi payda bolg'an. Bul reakciyada oksidlangan temirdin' zat mug'dari'n ani'qlan'.



ELEKTROLITLIK DISSOCIACIYA TEORIYASI'

24-§

ELEKTROLITLER HA'M ELEKTROLIT YEMESLER

As duzi yeritpesi elektr tog'i'n wo'tkizeme? Sheker yeritpesishe?

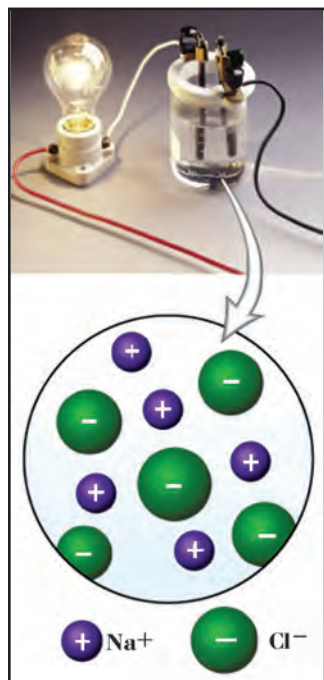
Metallardi'n' elektr togin wo'tkeriw qa'siyetinin' bar yekenligin siz jaqsi' bilesiz. Basqa zatlar da elektr togin wo'tkeredi me? Buni' qalay biliw mu'mkin? To'mendegi ta'jiriybeni wo'tkeriw joli' menen tu'rli zatlardi'n' elektr togin wo'tkeriw qa'siyeti haqqi'nda bilip alami'z.

14-su'wrette ko'rsetilgendey a'sbapti' ji'ynap alami'z ha'm a'sbap elektrodleri'n qurg'aq as duzi'na qoyami'z. Lampochka janbaydi'. A'sbapti'n' elektrodleri'n distillengen suwg'a tu'siremiz, bunda da lampochka janbaydi'. Demek, qurg'aq as duzi' ha'm distillengen suw elektr togin wo'tkermeydi.

As duzi'n suwda yeritip, yeritpege a'sbapti'n' elektrodleri'n tu'siremiz. Bunda lampochka janadi'. Demek as duzi'ni'n' suwdag'i' yeritpesi elektr togin wo'tkeredi.

Qa'legen zatti' usi' jol menen elektr togin wo'tkeriwin yamasa wo'tkermeytug'i'n qa'siyetlerin tekserip ko'riw mu'mkin.

Zatlardi'n' elektr togin wo'tkeriwi yamasa wo'tkermewine qarap yeki: elektrolitler ha'm elektrolit yemesler gruppasi'na bo'linedi.



14-su'wrette. Zatlardi'n' elektr togin wo'tkeriwsh-en' ligin ani'qlaytug'i'n a'sbap.



*Yeritpeleri yamasa balqi'malari' elektr togin wo'tkeretug'i'n zatlar **elektrolitler** dep ataladi'. Elektrolitlerge suwda yeriytug'i'n kislotalar, siltiller ha'm duzlar jatadi'.*



*Yeritpeleri yamasa balqi'malari' elektr togin wo'tkermeytug'i'n zatlar **elektrolit yemesler** dep ataladi'.*

Elektrolit yemeslerge polyarsi'z kovalentli baylani'sli' zatlar: metan, karbonat anhidridi, qant, spirtler ha'm distillengen suw jatadi'.

Elektrolitler tek suwda yeritilgende yamasa balqi'ti'lg'anda elektr togin wo'tkeredi. Kristall jag'dayda wolar elektr togin jaman wo'tkeredi yamasa pu'tkilley wo'tkermeydi.

BKU elementleri. Elektrolit, elektrolit yemes ha'r tu'rli zatlar yeritpele-rinin' elektr togin wo'tkeriwin bilip ali'w.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Qanday zatlar elektrolitler dep ataladi'?
2. Elektrolit yemesler dep qanday zatlarg'a ayti'ladi'?
3. To'mendegi ko'rsetilgen zatlardi'n' qaysi'lari' elektr togin wo'tkeredi: Spirt, sulfad kislotasi', gu'mis xloridi, ku'ydirgish natriy, suyi'q kislorod, iodti'n' spirttegi yeritpesi.
4. 98% li sulfat kislotasi'ni'n' elektr togin wo'tkeriwshen'ligin asi'ri'w ushi'n ne qi'li'w kerek?
5. Metall jag'dayi'ndag'i' natriy elektr togin wo'tkeriwshen'liginin' sebebi ne?

25-§

ELEKTROLITLIK DISSOCIACCIYA TEORIYASI'

Ne ushi'n elektrolitlerdin' suwdag'i' yeritpesi yamasa balqi'malari'
elektr togin wo'tkeredi?

Ne ushi'n elektrolitlerdin' suwdag'i' yeritpesi yamasa balqi'malari' elektr togin wo'tkeredi, kerisinshe elektrolit yemeslerdin' suwli' yeritpeleri elektr togin wo'tkermeydi.



S. Arrhenius
1859—1927

Bul sorawg'a juwapti' 1887-jil'da chved ilimpazi' S. Arrhenius wo'zinin' elektrolitlik dissotsiatsiyalari'w teoriyasi'nda juwap bergen. Wol elektrolitler tarawi'nda ali'p barg'an ilimiy jumi'slari' ushi'n 1903-jili' Nobel si'yli'g'i'n ali'wg'a miyasar bolg'an.

Elektrolitler (duzlar, kislotalar ha'm de silteler) -suwda yerigende yamasa suyi'tilg'anda ionlarga tarqaladi'.



Ionlar won' zaryadlang'an (kationlar) yamasa teris zaryadlang'an (anyonlar) bo'leksheler. Wolar bir atomnan yaki birneshe atomlardan ibarat atomlar gruppasi' boli'wi' mu'mkin. Lekin atomlar menen ionlar bir-birinen keskin parq qi'ladi'. Mi'sali'. Natriy atomi' ku'ydiriwshi qa'siyteke iye bolg'an ku'shli qa'lpine keltiriwshi, xlor atomi' bolsa ku'shli za'ha'r boli'p oksidlewshi. Natriy ha'm xlor ionlari'nan ibarat bolg'an as duzi' sizge ju'da' jaqsi' tani's (18-keste).

18-keste

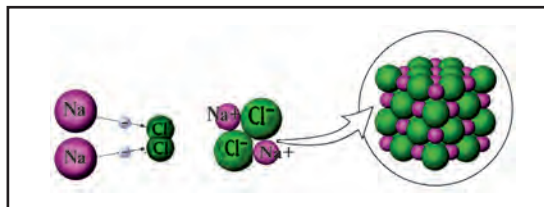
Atom ha'm ionni'n' elektron du'zilisi

Natriy atomi'	Natriy ion'
$\text{Na}^0 \quad 2) \quad 8) \quad 1) \quad 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^1$	$\text{Na}^{+1} \quad 2) \quad 8) \quad 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6$
Xlor atomi'	Xlor ion'
$\text{Cl}^0 \quad 2) \quad 8) \quad 7) \quad 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^5$	$\text{Cl}^{-1} \quad 2) \quad 8) \quad 8) \quad 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^6$

Ionli' baylani'sli' birikpelerdin' suwda yeritilgende ionlarga tarqali'wi'n to'mendegishe tu'sindiriy mu'mkin.

As duzi' qatti' jag'dayda elektr togin wo'tkermeytug'i'nlig'i' ma'lim. Suwda yeritilgende bolsa ionlarga tarqaladi'. Buni'n' sebebi:

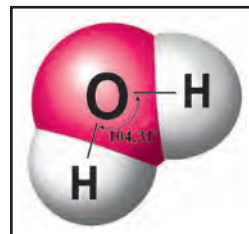
1. As duzi' kristallari' ionli' baylani'sli' birikpe boli'p, kristall pa'njere tu'yinlerinde ionlar boladi'. (15-su'wret).
2. Suw molekulasii' bolsa polyarli' kovalent baylani'sli' zat boli'p to'mendegishe quralg'an. (16-su'wret).
3. As duzi' suwda yeritilgende to'mendegi sxema tiykari'nda dissociaciyalanadi'. (17-su'wret).



15-su'wret. *As duzi'ni'n' kristali'ni'n' du'zilisi.*



16-su'wret. *Suw molekulasini'n' polyarli' ko'rinisi.*



Demek, yeritpede as duzi' kristallari' suwdi'n' polyarlang'an molekulalalari' ta'sirinde yerip gidratlang'an ionlardi' payda yetedi.

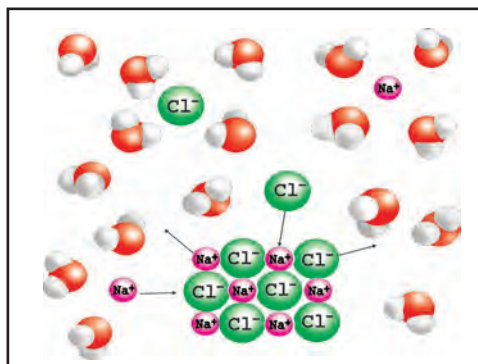
Vodorod ha'm metallar elektron berip, ammiak bolsa wo'zinin' jeke jup elektronlari' yesabi'nan proton biriktirip ali'p, kationlarg'a aylanadi' (H^+ , Na^+ , Zn^{2+} , Al^{3+} , NH_4^+).

Kislota qaldi'qlari', gidroksid gruppalari' anionlari' ko'riniside boladi'. Ionlar elektr maydani'nda to'mendegishe ha'reket yetedi. (18-su'wret).

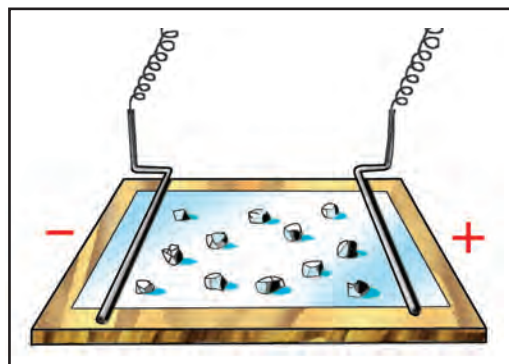
Won' zaryadlang'an ionlar elektr dereginin' katodi' ta'repine ha'reket yetedi. (soni'n' ushi'n bizler won' zaryadlang'an ionlardi' kation dep ataymi'z).

Teris zaryadlang'an ionlar elektr dereginin' anodi' ta'repine ha'reket yetedi. (Soni'n' ushi'n bizler teris zaryadlang'an ionlardi' anion dep ataymi'z).

Elektrolitlar (duzlar ha'm silteler) balqi'ti'lg'anda ionlarg'a tarqaladi'. Buni'n' sebebi zat balqi'ti'lg'anda bo'lekshelerdin' terbelme ha'reketi ku'she-yip, wolar arasi'ndag'i' baylani's zaryadlani'p qaladi' ha'm elektrolit ionlarg'a an'sat tarqali'p ketedi.

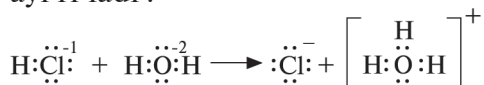


17-su'wret. *As duzi'ni'n' suwda yeriwi.*



18-su'wret. *Ionlardi'n' elektr polyuslari' ta'repine ha'reketleniwi.*

Kislotalar ku'shli polyarlang'an molekularlar, wolarda suwda yerigende ionlarg'a tarqaladi', lekin duzlar ha'm siltildin' suwda yeriwinde a'melge asqan ha'diyselerden ayi'ri'ladi'.



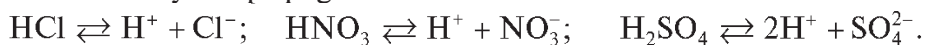
Vodorod xloridi suwda yerigende molekulası'ndag'i' vodorod elektrondi' qaldi'ri'p suw molekulası'na ko'ship wo'tedi. Na'tiyjede xlorida bir elektron arti'qsha bolg'an xlor ioni' ha'm bir proton (vodorod atomi'ni'n' yadrosi') qosi'lg'an. H_3O^+ (gidroksoniy) ioni' payda boladi'. Demek suwda HCl, HBr, H_2S , HNO_3 , H_2SO_4 ha'm basqa da kislotalar yerigende H_3O^+ (gidroksoniy) ioni' payda boladi'.



Gidroksoniy ioni' suw ha'm vodorod ioni'n payda yetedi.

Donor-akceptli baylani'sti' u'yreniw bari'si'nda siz H_3O^+ ti donor-akceptorli baylani'sli' zat yekenligin bilip alg'an yedin'iz.

Kislotalardi'n' dissociaciyalani'w ten'lemesin a'dette qi'sqaraq ko'riniste jazi'w a'detke aylani'p qalg'an.



BKU elementleri. Elektrolitlik dissociaciyalani'w, elektrolitlik dissociaciyalani'w teoriyasi', kation, anion, ion, ionli' kristall pa'njereler gidroksoniy.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. BaCl_2 , ZnCl_2 , H_3PO_4 , HPO_3 , KOH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ler suwda yeritilgende qanday ionlarg'a tarqaladi'?
2. Ammoniy xloridi', mi's (II) nitrati', kaliy gidroksidi ha'm nitrat kislotalardi'n' dissociaciyalani'w ten'lemelerin jazi'n'.
3. KCl di'n' suwda yeriw procesi menen H_2SO_4 tin' suwda yeriw procesleri arasi'nda qanday parq bar?
4. Kaliy atomi' menen kaliy ioni' bir-birinen qalay ayri'ladi'?
5. Xlor atomi' ha'm molekulası' za'ha'rli. Ne ushi'n xlor ioni' za'ha'rli yemes?
6. 0,1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ duzi' suwda yeritildi. Usi' yeritpede neshe alyuminiy ha'm neshe sulfat ionlari' bar?

26-§

KISLOTA, SILTI HA'M DUZLARDI'N'

DISSOCIACIYALANI'WI'

Qanday zatlardi'n' dissociaciyalani'wi'nan vodorod ionlari' du'ziledi?

1. Kislotalar. Suwda yeriytug'i'n barli'q kislotalar dissociaciyalanadi'. Bunda vodorod ioni' menen kislota qaldi'g'i' ioni' payda boladi':



Ko'p tiykarli' kislotalar basqi'shli' dissociaciyalanadi'.



Kislotalardi'n' uluwma qa'siyetleri, yag'ni'y qi'shqi'l da'mge iye boli'w indikatorlar ren'in wo'zgeritiwi, tiykarlar ha'm tiykarli' oksidler, duzlar menen reakciyag'a kirisiwi wolardi'n' dissociaciyalani'wi' na'tiyjesinde vodorod ioni' payda boli'wi' tu'sindiriledi. Sog'an qarap kislotalar ushi'n to'mendegishe ani'qlama beriledi.



Kislotalar dep dissociaciyalang'anda kation retinde tek vodorod ioni' payda yetetug'i'n quramali' zatlarg'a ayti'ladi'.

2. Tiykarlar. Suwda yeriytug'i'n barli'q tiykarlar dissociaciyalang'anda metall kationi'na (ammoniy gidroksid NH_4^+ ioni'na) ha'm gidroksid ioni'na (OH^-) tarqaladi'.

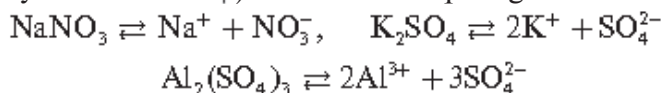


Suwda yeriytug'i'n tiykarlar ushi'n sa'ykes bolg'an barli'q uluwma indikator ren'in wo'zgeritedi, kislotalar, kislotali' oksidler ha'm duzlar menen reakcyasi' wolardi'n' dissociaciyalani'wi'nan payda bolg'an OH^- ionlari'na baylani'sli'.



Tiykarlar dep dissociaciyalang'anda anion si'pati'nda tek gidroksid ioni' (OH^-) payda yetetug'i'n quramali' zatlarg'a ayti'ladi'.

3. Duzlar. Duzlar dissociaciyalang'anda metall kationi' (ammoniy duzlari'nda ammoniy kationi' NH_4^+) ha'm kislota qaldi'g'i' ionlari'na tarqaladi'.



Ashshi' duzlar dissociaciyalang'anda bolsa kation si'pati'nda metall ioni' menen birge vodorod ioni' da payda boladi'.



Duzlar dissociaciyalang'anda duzda uluwma ion payda bolmaydi'. Sog'an qarap duzlar ushi'n uluwma qa'siyetlerde joq.



Duzlar dissociaciyalang'anda metall kationi' menen kislota qaldi'g'i' anioni' (ashshi' duzlarda vodorod kationi' da) payda yetetug'i'n quramali' zatlarg'a ayti'ladi'.

BKU elementleri. Elektrolitlik dissociaciyalani'w teoriyasi' ko'z-qarasi'nan kislotalar, silteler, duzlar. Basqi'shli' dissociaciya.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Gidooksoniy ioni' ne ha'm wol qalay payda boladi'? Bul ionda ximiyali'q baylani'sti'n' qanday tu'ri boladi'?
2. Ortofosfat kislotasi'ni'n' basqi'shli' dissociaciyalani'w ten'lemesin jazi'n'.
3. Kislotalardi'n' uluwma qa'siyetleri bir qi'yli' yekenligin elektrolitlik disso-ciacyalani'w teoriyasi' ko'z-qarasi'nan tu'sindirir'.
4. Elektrolitlik dissociaciyalani'w ko'z-qarasi'nan tiykarlar ha'm duzlarg'a ani'qlama berin'.

27-§

KU'SHLI HA'M KU'SHSIZ ELEKTROLITLIK DISSOCIACIYALANI'W DA'REJESI

Sirke kislota ne ushi'n ku'shsiz electrolit boli'p yesaplanadi'?



Dissociaciyalang'an molekularlar sani'ni'n' yerigen zat molekularlari'ni'n' da'slepki sani'na qatnasi' electrolittin' dissociaciyalani'w da'rejesi dep ataladi' ha'm α ha'ribi menen belgilenedi.

$$\alpha = \frac{\text{dissociaciyalang'an molekularlar sani'}}{\text{yerigen zat molekularlasi'ni'n' da'slepki sani'}}$$

Dissociaciyalani'w da'rejesi 0 den 1 ge shekem bolg'an birliklerde yaki 0 den 100% ke shekem bolg'an birikpelerde ko'rsetiledi.

Yeger dissociaciyalani'w da'rejesi 0,5 bolsa, demek ha'r yeki molekuladan birewi ionlarg'a tarqalg'an boladi'. Yeger $\alpha = 1$ bolsa, barli'q molekularlar ionlarg'a tarqalg'an boladi'. Dissociaciyalani'w da'rejesi procentlerde (%) ko'rsetilgende Yeger 100 molekuladan 85 ionlarg'a tarqalg'an bolsa $\alpha = 85\%$ dep ko'rsetiledi. Dissociaciyalani'w da'rejesi yerigen elektrolit ha'm yeritiwshi ta'biyati'na, yeritpe konsentraciyasi'na, wortali'q temperaturasi'na baylani'sli' boladi'. Soni'n' ushi'n dissociaciyalani'w da'rejesi menen konsentraciya ha'm temperatura birgelikte ko'rsetiledi. Mi'sali': 0,05 M li sulfat kislotasi'ni'n' 18°C tag'i' dissociaciyalani'w da'rejesi 58% ke ten'.



Dissociaciyalani'w da'rejesi sali'sti'rmali' joqari' bolg'an elektrolitler ku'shli elektrolitler dep ataladi'.

Wolar ha'r qanday konsentraciyadag'i' yeritpelerde a'melde iong'a toli'q dissociaciyalanadi'. Ko'pshilik duzlar (NaCl , KNO_3 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, FeSO_4), kislotalar (HClO_4 , HNO_3 , H_2SO_4 , HCl , HBr , HI) ha'm siltler (NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$) ku'shli elektrolitler boli'p yesaplanadi'.

Dissociaciyalani'w da'rejesi suyi'lti'lg'an yeritpelerdeg'i' ha'm kishi sang'a iye bolg'an elektrolitler **ku'shsiz elektrolitler** dep ataladi'. Barli'q organikali'q ha'm bazi' organikali'q yemes kislotalar (H_2CO_3 , HClO , H_2S , HNO_2 , H_2CO_3 , H_2SiO_3 , HClO_2 h.t.b) ammoniy gidroksid, metallardi'n' yerimeytug'i'n gidroksidleri, suw ku'shsiz elektrolit boli'p yesaplanadi' (19-keste).

19-keste

Kislota	Formula		n ma'nisi	Elektrolitik ta'biyati'
	$\text{H}_m \text{EO}_{n+m}$	$\text{E}(\text{OH})_m \text{O}_n$		
Sulfat	H_2SO_4	$\text{S}(\text{OH})_2 \text{O}_2$	2	Ku'shli
Sulfit	H_2SO_3	$\text{S}(\text{OH})_2 \text{O}$	1	Ku'shsiz
Nitrat	HNO_3	$\text{N}(\text{OH}) \text{O}_2$	2	Ku'shli
Nitrit	HNO_2	$\text{N}(\text{OH}) \text{O}$	1	Ku'shsiz
Karbonat	H_2CO_3	$\text{C}(\text{OH})_2 \text{O}$	1	Ku'shsiz
Ortofosfat	H_3PO_4	$\text{P}(\text{OH})_3 \text{O}$	1	Ku'shsiz
Gipoxlorit	HClO	$\text{Cl}(\text{OH})$	0	Ku'shsiz
Xlorit	HClO_2	$\text{Cl}(\text{OH}) \text{O}$	1	Ku'shsiz
Xlorat	HClO_3	$\text{Cl}(\text{OH}) \text{O}_2$	2	Ku'shli
Perxlorat	HClO_4	$\text{Cl}(\text{OH}) \text{O}_3$	3	Ku'shli

Kislorodli' kislotalardi'n' $E(OH)_m O_n$ uluwma formulasi' tiykari'nda wolar-di'n' ku'shin aniqlawg'a boladi'. $n < 2$ bolg'anda kislota ku'shsiz, $n \geq 2$ bolg'anda kislota ku'shli boli'p yesaplanadi'. OH gruppasi' qurami'na kirmegen kislorod atomlar sani'na baylani'sli' tu'rde kislotalar ku'shi 21-kestede ko'rsetilgen.

Elektrolitlerdin' ku'shin elektrolitlik dissociaciyalani'w da'rejesine qarap sali'sti'ri'w bir qi'yl' konsentraciya'li' yeritpelerde g'ana a'hmiyetke iye boli'p, basqa jag'dayda qolay usi'l boli'p yesaplanbaydi'. Soni'n' ushi'n ku'shsiz elektrolitler ku'shin sali'sti'ri'w ushi'n dissociaciyalani'w konstantasi'nan paydalani'ladi'. Ku'shsiz elektrolitler suwli' yeritpelerde kem dissociaciyalanadi'. Yeritpede ku'shsiz elektrolit molekulari' ha'm ionlari' arasi'nda ten'salmaqli'li'q ju'zege keledi. Mi'sali',



Ten'salmaqli'q jag'dayda H^+ ha'm CH_3COO^- ionlar konsentraciyalari'ni'n' ko'beymesin sirke kislota konsentraciya'si'na qatnasi' sirke kislotasi'ni'n' dissociaciyalani'w konstantasi' boladi'

$$K_{diss} = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

K — dissociaciyalani'w konstantasi'

$[H^+]$ — vodorod ionlari' molyar konsentraciya'si'.

$[CH_3COO^-]$ — asetat ionlari'ni'n' molyar konsentraciya'si'.

$[CH_3COOH]$ — sirke kislotasi' molekulalari' konsentraciya'si'.

Elektrolittin' dissociaciyalani'w konstantasi' elektrolit ha'm yeritiwshi ta'biyati'na ha'm de temperaturag'a baylani'sli', lekin konsentraciya'g'a baylani'sli' yemes. Bul birikpeler dissociaciya'si'ni'n' mug'darli'q si'patlamasi' boli'p yesaplanadi'. Dissociaciyalani'w konstantasi' qansha u'lken bolsa, elektrolit sonsha ku'shli dissociaciyalanadi'.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Dissociaciyalani'w da'rejesi degen ne?
2. Elektrolitlik dissociaciyalani'w da'rejesi nege baylani'sli'?
3. Elektrolitlerdin' dissociaciyalani'w da'rejesin qalay artti'ri'w mu'mkin?
4. Ku'shsiz elektrolitlerdin' yeritpede dissociaciyalani'w da'rejesin qalay artti'ri'w mu'mkin?
5. Dissociaciyalani'w konstantasi' neni bildiredi?

28-§

ION ALMASI'W REAKCI'YALARI'

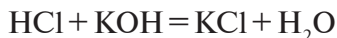
Yeritpelerdin' wortali'g'i'n ani'qlawda qanday indikatorlardan paydalani'ladi'?

Indikator degen ne?

Elektrolitlerdin' yeritpelerinde a'melge asatug'i'n ximiyali'q reaksiyalar elektrolit zati'ni'n' dissociaciyalani'wi'nan payda bolg'an ionlar qatnasi'nda a'melge asadi'. Ionlar arasi'nda bolatug'i'n ximiyali'q reaksiyalardi'n' ten'lemelerin du'ziwde ku'shli elektrolit zat dissociaciyalang'an jag'dayda ku'shsiz elektrolitler, suwda yerimeytug'i'n sho'kpe zatlar, gaz jag'dayi'na wo'tip reaksiya wortali'g'i'nan shi'g'i'p ketetug'i'n zatlardi'n' molekulali'q formulalari'n jazami'z. Elektrolitlerdin' yeritpeleri arasi'nda a'melge asatug'i'n reaksiyalardi' to'mendegi gruppalarg'a bo'lip u'yrenip shi'g'ami'z.

1. Neytrallani'w reaksiyalari'. Siz yeritpenin' wortali'g'i'na qarap indikatorlar ren'inin' wo'zgeriwin bilesiz. (19-su'wret)

Lakmus yeritpesi qosi'lg'an kislota yeritpesi (qi'zi'l ren'li yeritpe) ge yamasa a'ste aqi'ri'n silti yeritpesin qossaq yeritpenin' ren'i wo'zgerip fiolet ren'ge wo'tedi. Buni'n' sebebi yeritpeni neytral wortali'qqa wo'tkenliginen.



Ten'lemenin' ionli' ko'rinisi: Suw ju'da' ku'shsiz elektrolit wol derlik ionlarga tarqalmaydi':



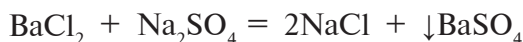
19-su'wret. Yeritpe wortali'g'i'na qarap ren'nin' wo'zgeriwi.

Ten'lemenin' qi'sqa ionli' ko'rinishi:



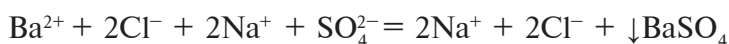
Demek neytrallani'w reaksiyasi'ni'n' a'hmiyeti kislotali' wortali'qti' beriwshi H^+ ionlari'n siltali wortali'q beriwshi OH^- ionlari' menen birigip suwdi' payda yetiwinen ibarat. Suw elektrolit yemes, wol ionlarg'a tarqalmaydi'.

2. Sho'kpe payda boli'w menen a'melge asatug'i'n reaksiyalar. Reaksiya wo'nimlerinin' biri suwda yerimeytug'i'n zat bolsa, bul reaksiya aqi'ri'na shekem a'melge asadi'. Mi'sali',



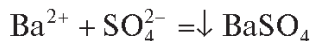
Bul reaksiyada payda bolatug'i'n bariy sulfati' suwda yerimeydi, ionlarg'a tarqalmaydi'.

Ten'lemenin' ionli' ko'rinishi:



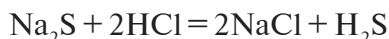
Yeritpelerdin' dissociaciyalani'wi'nan payda bolg'an bariy ha'm sulfat ionlari' wo'z-ara birigip sho'kpe (BaSO_4)payda yetedi

Ten'lemenin' qi'sqa ionli' ko'rinishi:



$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ha'm K_2SO_4 yeritpeleri arasi'ndag'i' ximiyali'q reaksiya ten'lyemesin jazi'n'. Qi'sqa ionli' ten'lemesine itibar berin'.

3. Gaz zat payda yetiw menen ju'retug'i'n reaksiyalar. Elektrolit yeritpeleri arasi'nda a'melge asatug'i'n reaksiya wo'nimlerinden birewi gaz bolg'anda da ximiyali'q reaksiya aqi'ri'na shekem baradi'. Mi'sali':



Reaksiyani'n' ionli' jag'dayi':



Qi'sqarti'lg'an ionli' jag'dayi':



Demek, bul reaksiyani'n' a'hmiyeti H^+ penen S^{2-} ionlari' wo'z-ara birigip suwda yerimeytug'i'n gaz payda yetiwi menen si'patlanadi' (20-keste).

Ammoniy xloridi yeritpesi menen ku'ydirgish natriy yeritpesi arasi'nda ximiyali'q reaksiyani'n' molekulali'q, ionli' ha'm qi'sqa ionli' ten'lemelerin jazi'n'. Qi'sqa ionli' ten'lemesin joqari'dag'i' reaksiyani'n' qi'sqa ionli' ten'lemesi menen sali'sti'ri'n'.

Ionlardi'n' wo'zine ta'n qa'siyetleri (20-keste)

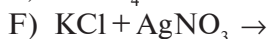
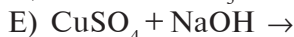
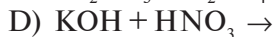
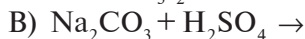
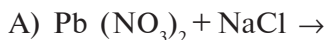
Yeritpedegi bar ionlar	Reaktiv qurami'ndag'i ion	Process
H^+	Indikator	Ren'i wo'zgeredi
OH^-	Indikator	Ren'i wo'zgeredi
Na^+	-	Jali'ndi' sari' renga boyaydi'
K^+	-	Jali'ndi' fi'olet renga boyaydi'
Ca^{2+}	CO_3^{2-}	Aq sho'kpe
Ba^{2+}	SO_4^{2-}	Aq sho'kpe
NH_4^+	OH^-	Wo'tkir iyisli gaz. Ammiak iyisi
Cu^{2+}	OH^-	Ko'k sho'kpe
Zn^{2+}	OH^-	Aq sho'kpe. OH^- ko'p mug'darda bolg'anda yeriydi
Fe^{2+}	OH^-	Ashi'q-jashi'l sho'kpe. Waqi't wotiwi menen qon'i'r ren'ge wo'zgeredi
Fe^{3+}	OH^-	Qo'ng'ir ren'li sho'kpe
Al^{3+}	OH^-	Aq sho'kpe. OH^- bolg'anda yeriydi
Cl^-	Ag^+	Aq-qara sho'kpe. Waqi't wotiwi menen qarayadi'
Br^-	Ag^+	Ashi'q-sarg'ish ren'li sho'kpe
I^-	Ag^+	Sari' sho'kpe
SO_3^{2-}	H^+	Wo'tkir iyisli SO_2 bo'linip shi'g'adi'
CO_3^{2-}	H^+	Hak suwi'n ilaylandiraturug'i'n CO_2 gazi' bo'linip shi'g'adi'
SO_4^{2-}	Ba^{2+}	Aq sho'kpe
PO_4^{3-}	Ag^+	Sari' sho'kpe
S^{2-}	Pb^{2-}	PbS -qara sho'kpe

BKU elementleri. Ionlardi'n' wo'zine ta'n qa'siyetleri, elektrolit yeritpeler arasi'nda a'melge asatug'i'n reaksiyalardi'n' aqi'ri'na shekem bari'wi'.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Neytrallani'w reaksiyasi'ni'n' aqi'ri'na shekem bari'wi'ni'n' sebebi ne? Mi'sallar menen tu'sindirin'.
2. Sho'kpe payda yetiw menen ju'retug'i'n reaksiyalarg'a mi'sallar keltirin'. Reaksiya ten'lemesinin' molekulali'q, ionli' ha'm qi'sqa ionli' ko'rinishlerde jazi'n'.
3. Elektrolit yeritpeleri arasi'nda reaksiyani'n' aqi'ri'na shekem bari'w sebeplerinin' biri, reaksiya wo'nimlerinin' birewinin' gaz ta'rizli zat boli'wi'nan. Reaksiya wo'nimlerinin' biri gaz ta'rizli zat bolatug'i'n almasi'w reaksiyalari'na mi'sallar keltirin'. Reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
4. To'mendegi ximiyali'q reaksiyalardi'n' molekulali'q, ionli' ha'm qi'sqa ionli' ten'lemelerin jazi'n'. Aqi'ri'na shekem bari'w sebeplerin tu'sindirin'.



29-§

DUZLARDI'N' GIDROLIZI

Duzlar suwda yerigende ximiyali'q reaksiyalar a'melge asadi' ma?

Taza suw ku'shsiz elektrolit boli'p yesaplani'p, woni'n' dissociaciyalani'w da'rejesi $\alpha = 10^{-9}$ g'a ten' boladi'. Demek, suw ju'da' az bolsa da ionlarga tarqaladi'. $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$. Taza suwdagi' H^+ ha'm OH^- ionlari' konsentratsiyasi' bir-birine ten' $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$. Bunda ten' mug'darda H^+ ha'm OH^- ionlari' bolg'an yeritpe neytral wortaliqli' boladi'. H^+ ionlari' arti'qsha bolg'an yeritpe kislotali', OH^- ionlari' arti'qsha bolg'an yeritpe bolsa siltali wortali'q boladi'.

Ayi'ri'm duzlardi'n' suwdagi' yeritpeleri indikator ren'in wo'zgededi. Demek ximiyali'q reaksiya a'melge asqan (21-keste).

21-keste

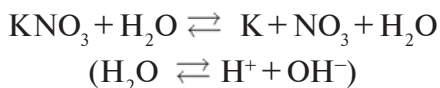
Ayi'ri'm duzlardi'n' suwdag'i' yeritpesinin' indikatorlarga'a qatnasi'

Duzlardin' yeritpeleri	Duz yeritpelerinin' indikatorlarga'a ta'siri		
	Lakmus	Fenolftalein	Metil sargi'sh
Kaliy nitrat	Fi'olet ren'	Ren'i wo'zgermeydi	Toyg'i'n sari'
Alyuminiy nitrat	Qi'zaradi'	Ren'i wo'zgermeydi	Aqshi'l
Natriy karbonat	Ko'geredi'	Toyg'i'n qi'zi'l	Sari'

«Ion almasi'w reaksiyalari'» temasi'nda siz elektrolit yeritpeleri arasi'nda reaksiyalardi'n' aqi'ri'na shekem bari'w sebebi yeritpedegi ionlardi' wo'z-ara birigip dissociaciyalanbaytug'i'n zatlar payda yetiw yekenligin bilip alg'ansi'z.

23-kestedegi wo'zgerislerdin' sebeplerin ko'rip shi'g'ami'z.

1. Kaliy nitratlari' duzi'ni'n' suwdag'i' yeritpesi indikator ren'in wo'zgertpeydi.



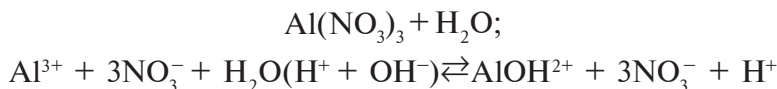
K^+ ionlari' suwdi'n' dissociaciyalani'wi'nan az bolsa da payda bolg'an OH^- ionlari' menen KOH ti' payda yetedi. KOH ku'shli elektrolit, ionlarga'a toli'q tarqalg'an boladi': $\text{KOH} \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{OH}^-$, NO_3^- ionlari'n H^+ ionlari' menen birigiwinen payda bolg'an $\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{H} + \text{NO}_3^-$.

Demek, ku'shi tiykar ha'm ku'shli kislotalardan payda bolg'an duzlardi'n' yeritpeleri wortali'g'i' neytral boladi'. Yag'ni'y bunday duzlar dissociaciyalanbaydi'.



Gidroliz so'zi grekshe «gidro» — suw, «lizi» — tarqalamagan degen ma'nini an'latadi'.

2. Alyuminiy nitratlari' duzi' ku'shsiz tiykar ha'm ku'shli kislotalardan payda bolg'an. Bunday duzlar gidrolizlenadi. Alyuminiy nitratlari' duzi'ni'n' gidrolizleneni indikatorlar ren'in wo'zgertkenliginen biliv mu'mkin.



Suwdi'n' dissociaciyalani'wi'nan payda bolg'an OH^- ionlari' Al^{3+} ioni'na birigip dissociaciyalanbaytug'i'n AlOH^{2+} ti' payda yetedi. Na'tiyjede yeritpede H^+ ionlari' arti'qsha boli'p qaladi'. Yeritpede H^+ ionlari'ni'i'n' arti'qsha boli'p qali'wi' wortali'qti' kislotali' yetip qoyadi'.

Bul process Al^{3+} ioni' AlOH^{2+} ioni'na, AlOH^{2+} ioni' bolsa ja'ne bir OH^- ioni'n biriktirip, $\text{Al}(\text{OH})_2^+$ ioni'na aylanadi'. Process dawam etip $\text{Al}(\text{OH})_3$ ti payda etpewine sebep yeritpede ji'ynali'p qalg'an H^+ ionlari' suwdi'n' dissociaciyalani'wi'n toqtati'p qoyadi'.

$\text{Al}^{3+} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})^{2+} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_2^+ \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$ procesin aqi'ri'na shekem ali'p bari'w ushi'n H^+ ionlari'n jog'alti'p turi'w kerek.



Ku'shsiz tiykar ha'm ku'shli kislotalardan payda bolg'an duzlardi'n' suwdag'i' yeritpesinin' wortali'g'i' kislotali' boladi'.

3. Natriy karbonati' duzi' ku'shli tiykar ha'm ku'shsiz kislotadan payda bolg'an. Bunday duzlardi'n' suwli' yeritpelerinde de ximiyali'q process a'melge asadi'. Kesteden ko'rinip turi'pti', indikatorlar ren'i wo'zgeriwinen wortali'q siltili yekenligin bilesiz.

Ku'shli tiykar ha'm ku'shsiz kislotadan payda bolg'an duzlar suwda yeritilgende:



Ku'shsiz kislota anioni' suwdi'n' dissociaciyalani'wi'nan payda bolg'an H^+ ioni'n biriktirip dissociaciyalanbaytug'i'n HCO_3^- ioni'n payda yetedi. HCO_3^- ioni' na'wbettegi H^+ ioni'n biriktirip H_2CO_3 ti payda yetiwi kerek. Lekin bul process a'melge aspaydi'. ($\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$). Buni'n' sebebi yeritpedegi OH^- ionlari' suwdi'n' na'wbettegi molekulasin' dissociaciyalani'wi'na jol qoymaydi'. Gidroliz processin aqi'ri'na shekem dawam yettiriw ushi'n yeritpedegi arti'qsha OH^- ionlari'n jog'alti'p turi'w kerek.



Ku'shli tiykar ha'm ku'shsiz kislotadan payda bolg'an duzlar suwda yeritilgende, yeritpe wortali'g'i' siltili boladi'.

4. Ku'shsiz tiykar ha'm ku'shsiz kislotadan payda bolg'an duzlar toli'q gidrolizge ushi'rap ku'shsiz tiykar ha'm ku'shsiz kislotani' payda yetedi.



Yeritpenin' wortali'g'i' bolsa payda bolg'an tiykar menen kislotani'n' sali'sti'rmali' ku'shi menen belgilenedi. Demek payda bolg'an tiykar ku'shlirek bolsa ku'shsiz siltili, kislotani' ku'shlirek bolsa ku'shsiz kislotali' boladi', payda bolg'an tiykar ha'm kislotani'n' ku'shi ten' bolg'anda neytral wortali'q boladi'.



Duzlar menen suw arasi'nda a'melge asatug'i'n reakciyalar gidroliz reakciyalari' boli'p yesaplanadi'.



*Duzdi'n' dissociaciyalari'ni'nan payda bolg'an ionlardi' suw menen wo'z-ara ta'sir yetisiwinen ku'shsiz elektrolittin' payda boli'wi' **gidroliz** dep ataladi'.*

BKU elementleri. Neytral wortali'q, kislotali' wortali'q, siltili wortali'q, ku'shli tiykar ha'm ku'shsiz kislotadan payda bolg'an duzlardi'n' gidrolizi, gidroliz, ku'shsiz kislotali' ha'm ku'shsiz siltili wortali'q.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Qanday duzlar gidrolizlenedi? Ne ushi'n?
2. Duzlardi'n' gidrolizin ximiyali'q process dep ayti'w mu'mkin be? Ne ushi'n?
3. To'mendegi duzlardi'n' gidrolizleniw procesinin' ten'lemesin jazi'n' ha'm payda bolg'an yeritpe wortali'g'i'n ani'qlan':



4. Ku'ydirgish natriydin' 200 g 10% yeritpesine 11,2 l CO_2 sin'iriledi. Na'tiyjede qanday duz (neshe gramm) payda boladi'? Yeritpe wortali'g'i' qanday boladi'?
5. Na_2SiO_3 ha'm FeSO_4 duzlari' gidrolizlense wortali'g'i' qanday boladi'?

30-§

DUZLARDI'N' GI'DROLIZINE HA'R TU'RRLI JAG'DAYLARDI'N' TA'SIRI

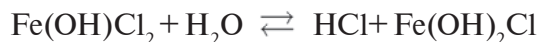
Temperaturani'n' joqari'lawi' duzlardi'n' gidrolizine qanday ta'sir ko'rsetedi?

Duzlar gidrolizi duzdi'n' ta'biyati'na, yeritpe koncentraciyasi' ha'm temperaturag'a baylani'sli'. Ku'shsiz kislotani' ha'm ku'shsiz tiykardan payda bolg'an duzlar toli'q gidrolizge ushi'raydi'.

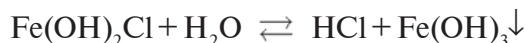
Temperatura joqari'lag'anda duzlardi'n' dissociaciyalani'wi' artadi', sebebi temperaturani'n' joqari'lawi' suwdi'n' dissociaciya $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ ten'salmaqli'g'i' won'g'a ji'lji'ydi'. Ayi'ri'm jag'daylarda duzlardi'n' a'dettegi jag'dayda ju'rmeytug'i'n' gidroliz basqi'shlari' joqari' temperaturada a'melge asadi'. Mi'sali', FeCl_3 duzi' u'sh basqi'shta gidrolizlenedi. A'dettegi jag'dayda bul duzdi'n' gidrolizinin' tek bir basqi'shi' a'melge asadi':



Lekin yeritpe qaynati'lsa, woni'n' II basqi'shi' da a'melge asadi':



Qi'zdi'ri'w dawam yettirilgende III basqi'shta a'melge asadi':



Yeritpeler suyi'lti'ri'lg'anda gidroliz da'rejesi artadi'. Buni' SbCl_3 duzi'ni'n' gidrolizi mi'sali'nda ko'riw mu'mkin:



Yeger bul duz yeritpege qosi'msha suw qossaq ten'salmaqli'q won'g'a ji'lji'ydi' ha'm sho'kpe jag'dayi'nda $\text{Sb}(\text{OH})_2\text{Cl}$ (yamasa SbOCl — antimonil xlorid) payda boladi'.

Demek yeritpelerde gidroliz procesin ku'shsizlendiriw ushi'n pa's temperaturada ha'm koncentrlengen jag'dayda saqlaw za'ru'r. Bunnan ti'sqari' ku'shli kislota ha'm ku'shsiz tiykardan payda bolg'an duz yeritilgende kislotali' wortali'qti' ta'miyinlew, ku'shsiz kislota ha'm ku'shsiz tiykardan payda bolg'an duz yeritpelerde siltili wortali'qti' saqlaw ha'm gidrolizdin' aldi'n ali'w mu'mkin.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Duzdi'n' ta'biyati' degende nelerdi tu'sinesiz?
2. Qanday duzlar basqi'shli' gidrolizge ushi'raydi'?
3. Gidrolizge ji'lli'li'q sin'eme yamasa bo'linip shi'g'a ma?
4. AlCl_3 yeritpesinde gidroliz procesinde temperatura arti'wi' qanday ta'sir ko'rsetedi?



U'LG'I USHIN MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

► **Mi'sal.** Bariy xloridinin' 104 g 5% li yeritpesi menen natriy sulfati'ni'n' 71 g 10% li yeritpesi aralasti'ri'ldi'. Na'tiyjede neshe gramm bariy sulfati' sho'kpege tu'sken.

► **Sheshiliwi.** 1. Yeritpedegi bariy xloridinin' massasi' ha'm zat mug'dari'n tabami'z:

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

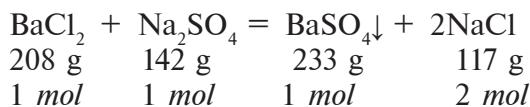
$$n = \frac{m(\text{BaCl}_2)}{M(\text{BaCl}_2)} = \frac{5,2}{208} = 0,025 \text{ mol}.$$

2. Yeritpedegi natriy sulfati'ni'n' massasi' ha'm zat mug'dari'n tabami'z:

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

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

3. BaCl_2 menen Na_2SO_4 tin' yeritpeleri arasi'nda a'melge asqan reaksiya ten'lemesin jazi'p yesaplawlardi' dawam yettiremiz:



Reaksiya ten'lemesine muwapi'q 1 mol bariy xloridi menen 1 mol natriy sulfati' reaksiyag'a kirisip 1 mol bariy sulfat sho'kpege tu'sedi.

Ma'seleni sha'rtinde berilgen zatlardi'n' molyar qatnaslari' to'mendegishe: 0,025 mol BaCl_2 , 0,05 mol Na_2SO_4 . Demek natriy sulfati'ni'n' 0,025 mol reaksiyada qatnasadi' ha'm 0,025 mol bolsa arti'p qaladi'. Reaksiya na'tiyjesinde bolsa 0,025 mol BaSO_4 sho'kpesi payda boladi'.

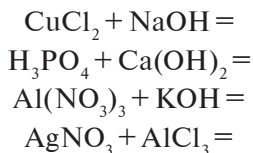
$$m(\text{BaSO}_4) = 233 \cdot 0,025 = 5,825 \text{ g}$$

Juwabi': 5,125 g sho'kpe payda boladi'.



WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1. Temir (III)-xlorid, cink sulfat, uyi'wshi' bariy, ortofosfat kislotalardi'n' suwdag'i' yeritpesinde qanday yeritpeler bar?
2. Vodorod xloridinin' organikali'q yeritpelerdegi yeritpesi elektr togin wo'tker-meydi ha'm cinkke ta'sir yetpeydi, usi' qubi'li'slardi' qalay tu'sindiriv mu'mkin.
3. Karnallit minerali'ni'n' ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) suwli' yeritpesinde qanday ionlar boladi'?
4. Bir mol alyuminiy sulfati' suwda yeritilgende neshe dana alyuminiy, neshe dana sulfat ionlari' boladi'?
5. To'mendegi ximiyali'q reaksiyalardi'n' ionli' ha'm qi'sqa ten'lemelerin jazi'n':



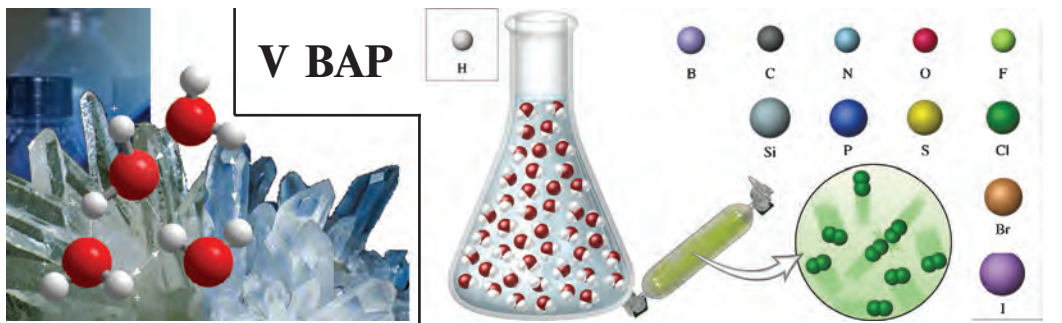
6. To'mendegi qi'sqa ionli' ten'leme menen ko'rsetilgen procesti qalay a'melge asi'ri'w mu'mkin?



TEST SORAWLARI

1. To'mendegi ko'rsetilgen yeritpelerden ku'shli elektrolitlerdi ko'rsetin'.
A) 100% li H_2SO_4 ; B) Nitrat kislotsi' yeritpesi
C) Iodti'n' suwdag'i' yeritpesi; D) Qantti'n' suwdag'i' yeritpesi.
2. To'mende ko'rsetilgen qaysi' zatlardi'n' suwdag'i' yeritpeleri elektrolitler:
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 duzi'.
A) 1, 2, 3; B) 4, 5, 7, 8; C) 3, 4, 6, 7; D) 1, 2, 5, 8.
3. Sulfat kislotsi' yeritpesine bariy gidroksid yeritpesinen az-azdan tam-shi'lati'p quyi'lmaqta. Payda boli'p ati'rg'an yeritpeni elektr togin wo'tker-iwshen'ligi qalay wo'zgeredi?

- A) Yeritpenin' elektr togin wo'tkeriwshen'ligi wo'zgermeydi;
 B) Yeritpenin' elektr togin wo'tkeriwshen'ligi artadi';
 C) Yeritpenin' elektr togin wo'tkeriwshen'ligi kemeyip bari'p, nolge ten' boladi' ha'm ja'ne a'ste aqi'ri'n arta baslaydi';
 D) Yeritpenin' ren'i wo'zgerip elektrolit bolmay qaladi'.
4. 0,1 mol FeCl_3 ti suwda toli'q yeritildi. Yeritpedegi temir ha'm xlorid ionlari'ni'n' sani'n ani'qlan'.
- A) $6,02 \cdot 10^{22}$ te Fe^{+3} ha'm $1,806 \cdot 10^{23}$ te Cl^-
 B) $0,602 \cdot 10^{23}$ te Fe^{+3} ha'm $18,06 \cdot 10^{23}$ te Cl^-
 C) $6,02 \cdot 10^{23}$ te Fe^{+3} ha'm $6,02 \cdot 10^{23}$ te Cl^-
 D) 100000 te Fe^{+3} ha'm 3000000 te Cl^- .
5. To'mendegi ximiyali'q reaksiyalardi'n' qaysi'lari' aqi'ri'na shekem a'melge asadi'
- A) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 =$
 B) $\text{HCl} + \text{HNO}_3 =$
 C) $\text{CaCO}_3 + \text{HNO}_3 =$
 D) A, C jag'daylari'nda
6. Suwdag'i' yeritpesi elektr togin jaqsi' wo'tkeretug'i'n ha'm lakmus, fenolftalein ren'lerin wo'zgertpeytug'i'n zatti' ani'qlan'.
- A) Oksidler; B) Siltiler;
 C) Duzlar; D) Kislotalar.
7. To'mendegi duzlardi'n' qaysi'si' gidrolizge ushi'raydi'.
- A) NaCl ; B) BaSO_4 ; C) CuSO_4 ; D) KNO_2 .
8. Qurami'nda K^+ ionlari'ni'n' mug'dari' birdey bolg'an yeritpeler tayarlaw ushi'n kaliy xlorid ha'm kaliy sulfat duzlari'nan neshe molder ali'w kerek?
- A) Ha'r yeki duzdan birdey;
 B) Kaliy xloridten 1 mol, K_2SO_4 ten 2 mol;
 C) KCl dan 2 mol, K_2SO_4 ten 1 mol;
 D) KCl dan 2 mol, K_2SO_4 ten 3 mol.



V BAP

METALL YEMESLER

31-§

METALL YEMESLERDIN' XIMIYALI'Q ELEMENTLERDIN' PERIODLI'Q KESTESINDEGI WORN'. ATOMNIN' DU'ZILISI

Siz wo'z wo'mirin'izde qaysi' metall yemesler menen tani'sqansi'z?

Wolardan qanday maqsetlerde paydalani'w mu'mkin?

Ximiyali'q elementler periodli'q sistemasi'nda metall yemesler u'lken ha'm kishi periodlar aqi'ri'nda ba podgruppalarda jaylasqan (22-keste).

22-keste

Metall yemeslerdin' periodli'q keste de jaylasi'wi'

Gruppalar Periodlar	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
1					(H)	He
2	B	C	N	O	F	Ne
3		Si	P	S	Cl	Ar
4			As	Se	Br	Kr
5				Te	I	Xe
6					At	Rn
Joqari' oksidler formulasi'	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4
Ushuwshan' vodorodli' birikpeleri formulasi'		RH_4	RH_3	RH_2	RH	

Metall yemesler p-elementler semeystvosi'na tiyisli (vodorod ha'm geliy s-element). Ximiyali'q reaksiyalarda metall yemesler atomlari' oksidlewshilik qa'siyetlerin ko'rsetip, elektronlardi' biriktirip ali'wi' mu'mkin. Elektronlardi' biriktirip ali'w qa'siyeti bir periodta jaylasqan metall yemeslerde ta'rtip nomeri arti'wi' menen ku'sheyip baradi', bul gruppada jaylasqan metall yemeslerde bolsa ta'rtip nomeri arti'wi' menen kemeyip baradi'.

Elementlerdin' metall yemeslik qa'siyetleri periodlarda ta'rtip nomeri artqan sayi'n ku'sheyip, gruppalarda bolsa kemeyip baradi'. Uluwma alg'anda elektronlardi' biriktirip ali'w mu'mkinshiligi to'mendegi ta'rtipte kemeyip baradi'.

F, O, Cl, N, S, C, P, H, Si

Ftor teris elektrleniwshiligi yen' joqari' bolg'an element.

Metall yemesler ta'biyatta a'piwayi' zatlar tu'rinde ha'm tu'rli birikpeler qurami'nda ushi'raydi'. Kosmosta vodorod ha'm geliy yen' ko'p tarqalg'an metall yemesler bolsa, jer qabi'g'i'nda (jer qabi'g'i' massasi'n sali'sti'rg'anda) kislorod 47% ha'm kremniy (27,6%) yen' ko'p tarqalg'an metall yemes boli'p yesaplanadi'.

Kislorod gruppasi' metall yemesleri — xalkogenler,

Ftor gruppasi' metall yemesleri — galogenler,

Geliy gruppasi' metall yemesleri — inert gazlar dep ataladi'.

BKU elementleri. Metall yemesler, wolardi'n' periodli'q kestedegi worni', p-elementler topari'.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Metall yemes elementler periodli'q sistemasda qanday jaylasqan?
2. Metall yemesler atom du'zilisindegi uqsasli'q nede?
3. Metall yemeslerde teris elektrleniwshilik qanday wo'zgeredi?
4. Qanday metall yemes elektronlardi' an'sat biriktirip aladi'.
 - a) uglerod yamasa azot;
 - b) ku'kirt yamasa fosfor;
 - d) selen yamasa tellur;
 - e) yod yamasa azot;
 - f) kislorod yamasa xlor;
 - g) azot yamasa ku'kirt?

Ne ushi'n?

32-§

METALL YEMESLERDIN' ULUWMA QA'SIYETLERI

Metall yemeslerdin' qa'siyetleri atom du'zilisi teoriyasi'na muwapi'q qanday ta'riyiplenedi?

Normal jag'dayda ayi'ri'm metall yemesler gaz ta'rizli (vodorod, azot, kislorod, ftor, xlor) ayi'ri'mlari' suyi'q (brom) qalg'anlari' qatti' (ku'kirt, uglerod, iod, fosfor ha'm basqa da) halda ushi'raydi'. Metall yemesler ha'lsiz du'zilisli boli'p ko'pshiligi organik yeritiwshilerde yeriydi. Ji'lli'li'q ha'm elektr togin jaman wo'tkeredi.

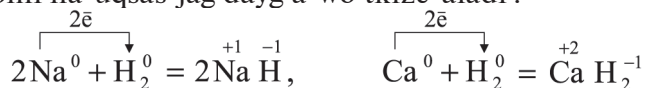
Metall yemesler metallar menen ionli'q baylani's birikpeler payda yetedi (NaCl, MgO, Na₂S).

Metall yemeslerdin' wo'z-ara ta'sirlesiwinen kovalent baylani's birikpeler payda boladi'. Ma'selen, Suw H₂O, ammiak NH₃ molekularlari'nda atomlar arasi'ndag'i' polyarli' kovalent baylani's, metan CH₄ g'a bolsa polyarsi'z kovalent baylani's ta'n.

Metall yemesler kislorod penen kislotali' oksidler, vodorod penen ushi'wshan' vodorodli' birikpeler payda yetedi. Vodorod atomi'ni'n' si'rtqi' qabati'nda 1 elektron bolg'anli'g'i' ushi'n (vodorodti'n' tek 1 elektroni' bar) siltili metallarg'a uqsap periodli'q kestenin' birinshi gruppasi'nda jaylasqan.

Sonday-aq, vodorod a'dettegi jag'dayda gaz bolg'anli'g'i', molekulası' yeki atomli' ha'm bul atomlar kovalent polyarsi'z baylani'sli'g'i' sebepli galogenlerge uqsaydi'. Soni'n' ushi'n vodorod VII grupp elementleri qatari'na da jazi'li'wi' mu'mkin.

Vodorod atomi' 1 elektron qabil yetip ali'p (oksidlewshilik qa'siyeti) si'rtqi' qabati'n geliy atomi'na uqsas jag'dayg'a wo'tkize aladi'.



VIII gruppani'n' bas grupp elementleri geliy, neon, argon, kripton, ksenon ha'm radon metall yemeslerge tiyisli boli'p, **inert gazlar** dep atali'wshi' elementler gruppasi'n payda yetedi.

Inert elementlerinin' atomlari' si'rtqi' elektron pag'analari'nda 8 den (geliyde 2) elektron boladi'. Tolg'an si'rtqi' elektron qabi'qlar ju'da' turaqli'. Soni'n' ushi'n

inert gazlar atomi' hali'nda ushi'raydi' ha'm ximiyali'q jaqtan ju' da' turaqli'. Wolar wo'z-ara birikpeydi ha'm vodorod ha'm de metallar menen ta'sirlespeydi. 1962-jil'da XeF_4 ksenon tetraftorit ali'ni'wi' menen wolardi'n' bazi' kislorodli' ha'm ftorli' birikpelerin sintez yetip ali'w mu'mkinshiligi ju'zege keldi.

1. Barli'q metall yemesler (vodorod ha'm geliyden baqa) p-elementler topari', biraq barli'q p-elementler de metall yemes bola bermeydi.
2. Metall yemeslerdin' teris elektrleniwshiligi 2,00 den 4,00 arali'g'i'nda boladi'. Demek metall yemesler ku'shli teris elektrleniwshi elementler. Yen' ku'shli teris elektrleniwshi element ftor.
3. Metall yemeslerdin' vodorodli' birikpeleri ushi'wshan' zatlar



4. Metall yemeslerdin' joqari' oksidleri kislotali' oksidler.



5. Metall yemesler wo'z-ara birigip kovalent baylani'sli' birikpeler, metallar menen bolsa ionli' baylani'sli' birikpeler payda yetedi.
6. Kestede shepten won'g'a wo'tken sayi'n elementler ionlari'ni'n' won' zariyadlari' u'lkeyedi. Bug'an baylani'sli' ushi'wshi' vodorodli' bi'rikpelerdin' kislotali'q qa'siyetleri suwdag'i' yeritpelerde ku'sheyip baradi'.
7. Gruppalarda joqari'dan to'menge tu'sken sayi'n elementtin' teri's zaryadli' ionlari' vodorod ionlari'n wo'zine tarti'p turadi'. Sog'an tiykarlani'p, vodorod ionlari'ni'n' molekuladan u'ziliwi an'satlasadi', demek, vodorodli' birikpelerdin' suwdag'i' yeritpelerindegi kislotali'li'g' arti'p baradi'.
8. Metall yemesler vodorodli' birikpelerdin' oksidleni'wshi' qa'siyetleri gruppalarda joqari'dan to'menge wo'tken sayi'n ku'sheyip baradi'.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Metall yemeslerdin' agregat jag'daylari' haqqi'nda ne ayti'w mu'mkin?
2. Metall yemesler qanday ximiyali'q elementler menen ta'sirlesedi? Bunda qanday tiptegi ximiyali'q baylani'slar payda boladi'?
3. Inert gazlar atomlari' basqa metall yemesler atomlari'nan parqi' bar ma?
4. Ta'biyatda qaysi' metall yemesler yerkin halda ushi'raydi'?
5. Qaysi' metall yemes suyi'q halatda boladi'?



VI BAP GALOGENLER

33-§

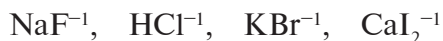
GALOGENLERDIN' PERIODLI'Q KESTEDEGI WORNİ'. ATOM DU'ZILISI

Jer qabag'i'nda ko'p tarqalg'an galogenlerge neler kiredi?

Ilimge «Galogen» tu'sinigin 1811-ji'lda nemec ximigi I. Chveyger kirgizgen boli'p, «duz» ha'm «payda yetiwshi» degen ma'nini bildiredi.

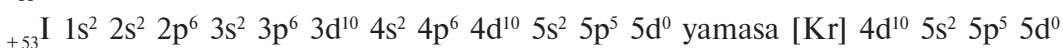
«Galogenler» atamasi' ftor, xlor, brom, iod ha'm astat ushi'n uluwma at boli'p qalg'an. Galogenlerdin' ha'mmesi metall yemesler boli'p ximiyali'q elementler periodli'q kestesinin' VII gruppasi'ni'n' bas gruppasi'nda jaylasqan.

Galogenlerdin' si'rtqi' energetik qabati'nda 7 elektron bar, demek tamamlang'an energetik qabati'na wo'tiwi ushi'n 1 elektron jetispeydi. Sol sebepli galogenler vodorod ha'm de metallardan 1 elektron ali'p —1 oksidleniw da'rejesin ko'rsetedi.



Ftor yen' ku'shli teris elektrleniwshi bolg'anli'g'i' ushi'n wol barli'q birikpelerinde -1 oksidleniw da'rejesin ko'rsetedi. Xlor, brom ha'm iod bolsa kislorodli' birikpelerinde +1 den +7 ge shekem oksidleniw da'rejelerin payda yetedi.

Galogenlerdin' atom du'zilisi:



Ta'biyatta tarqali'wi'. Galogenler tipi metall yemesler, ku'shli oksidlewshiler

bolg'anli'g'i' sebepli ta'biyatta yerkin halda ushi'ramaydi'. Tiykari'nan ta'biyatta ximiyali'q birikpeler tu'rinde ushi'raydi'.

23-keste

Galogenlerdin' ta'biyatta ushi'rasi'wi'

Ximiyali'q element	Jer qabig'indag'i mug'dari'	Ta'biyiy birikpeleri'
Ftor	0,027%	Plavik shpati' – CaF_2 , apatit, fosfori'tlar
Xlor	0,045%	Xloridlar: KCl , NaCl
Brom	0,00016%	Bromidlar: NaBr , KBr , MgBr_2
Yod	0,00003%	Yodidlar: NaI , KI

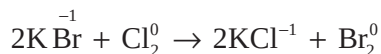
Ali'ni'wi'. 23-kestege itibar bersen'iz ta'biyiy birikpelerinde tiykari'nan teris (–1) oksidleniw da'rejesinde boladi'. Demek galogenlerdi ta'biyg'i'y birikpelerinen yerkin halda aji'rati'p ali'w ushi'n galogenid ionlari'n oksidlew kerek boladi'.

Uluwma ko'riniste to'mendegishe jazi'w mu'mkin:

1. Ftorid ioni'nan ftor ali'w ushi'n tek elektroliz usi'li'nan paydalanami'z.
2. Xloridlerden xlorid ali'w ushi'n xlorid ioni'n payda yetiwshi yeritpelerdi elektroliz qi'li'p yamasa ku'shli oksidlewshiler ta'sir yettirip ali'w mu'mkin:



3. Bromidlerden brom ali'w ushi'n bromid ionlari'n payda yetiwshi yeritpelerdi elektroliz qi'li'p yamasa ku'shli oksidlewshi ta'sir yettirip bromni ali'w mu'mkin. Bunnan ti'sqari' bromidlerdin' yeritpelerine xlor ta'sir yettirip te ali'w mu'mkin. Sebebi xlor bromg'a sali'starg'anda ku'shli oksidlewshiler



4. Yod ali'w ushi'n iodidlerdin' yeritpeleri elektroliz qi'li'nadi' yamasa ku'shli oksidlewshiler ta'sir yettiriledi. Sonday-aq xlor, brom ta'sir yettirip te ali'w mu'mkin.



Fizikali'q qa'siyetleri. Galogenlerdin' ayi'ri'm qa'siyetleri menen «Ximiyali'q elementlerdin' ta'biyiy semeystvosi'» (5-§) te tani'sqansi'z.

Galogenlerdin' sali'sti'rmali' atom massalari' arti'p barg'an sayi'n fizikali'q qa'siyetleri wo'zgeredi. A'piwayi' jag'dayda agregat yele de ren'i qoyi'wlasip baradi'. Ftor ashi'q jasi'l ren'li gaz bolsa, xlor sarg'i'sh jasi'l ren'li awi'r gaz, brom qi'zg'i'sh-qon'i'r ren'li suyi'qli'q, yod bolsa toq ku'l ren' kristall zat boli'p yesaplanadi'.

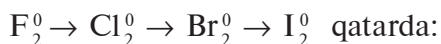
Galogenlerdin' suwda yeriwshen'ligi az, ma'selen 1 ko'lem suwda a'dettegi jag'dayda 2,5 ko'lem xlor yeri'yd yodti'n' yeriwshen'ligi 0,02 ge ten' (100 gr suwda 0,02 gr yod yeri'yd). Organik yeritiwshilerde galogenler jaqsi' yeri'yd. (Organik yeritiwshiler-benzin, kerosin, aseton, tu'rli spirtler, benzol h.t.b).

Yod sublimatlani'w qa'siyetine iye, yag'ni'y wol qi'zdi'ri'lsa qi'zg'i'sh ren'li gaz tu'ske yenedi.



*Qatti' zatlardi' suyi'q jag'dayg'a wo'tkermesten gaz jag'dayg'a, gaz jag'daydan ja'ne qatti' jag'dayg'a wo'tiwi **sublimatlani'w** dep ataladi'.*

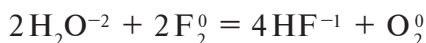
Ximiyali'q qa'siyetleri. Ftordan yodqa shekem (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 qatari') galogenlerdin' atom radiusi' arti'p baradi'. Bul ftordi'n' valentlik elektronlari' yadrog'a jaqi'n, yodta bolsa uzaq, yag'ni'y yadrog'a jaqi'ni'raq tarti'li'p turadi'.



- oksidlewshilik qa'siyeti kemeyip baradi';
- ximiyali'q aktivligi kemeyip baradi';
- qa'lpine keliwshiligi arti'p baradi'.

$\text{F}^- \rightarrow \text{Cl}^- \rightarrow \text{Br}^- \rightarrow \text{I}^-$ qatari'nda bolsa ximiyali'q aktivligi arti'p baradi'. Bul ionlarda si'rtqi' energetik qabat 8 elektron menen tolg'an, wolar elektron qosi'p ala almaydi', kerisinshe elektron berip oksidlenedi.

Ftor galogenler ishinde yen' aktiv element. Ha'tteki kislorod ha'm ftor ta'sirinde oksidlenedi. Suw bolsa i'ssi' jali'n berip janadi':



BKU elementleri. Galogen, sublimatlani'w.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Galogenlerdin' atom du'zilisiz jazi'n', uqsas ha'm ayi'rmashi'li'qlari'n ayti'p berin'.
2. Galogenler qanday oksidleniw da'rejelerein payda yetedi?
3. Galogenlerdin' jer qabi'g'i'nda tarqali'wi' haqqi'nda neler bilesiz?
4. Galogenlerdin' atom massalari' arti'p bari'wi' menen fizikali'q qa'siyetleri arasi'nda qanday baylani's bar?
5. Silvinit minerali' qurami'nda neshe % xlor boladi'?

34-§

XLOR

Xlor za'ha'rli gaz, natriy uyi'wshi' metall. As duzi' molekulasida xlor ha'm natriy bolsa da, wol za'ha'rli ha'm uyi'wshi' yemes. Ne ushi'n?

Galogenler ha'm wolardi'n' birikpeleri xali'q — xojali'g'i'nda u'lken a'hmiyetke iye. Xlor ha'm woni'n' birikpeleri bolsa galogenler ishinde a'hmiyetli wori'ndi' iyeleydi. Soni'n' ushi'n xlordi'n' qa'siyetlerin ken'irek ko'rip shi'g'ami'z.

Aldi'ng'i' baplarda u'yrenge bilimlerin'izge tiykarlani'p xlor haqqi'nda to'mendegilerdi ayta alami'z.

1. Ximiya'li'q elementler periodli'q kestesindeki worni'; 3-period, VII gruppani'n' bas gruppasi', ta'rtip nomeri 17.
2. Atom du'zilisiz: $^{35}_{17}\text{Cl}$ $2\bar{e}$, $8\bar{e}$, $7\bar{e}$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
3. Xlor molekulasini'n' du'zilisiz: Cl_2 ; $:\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{Cl}}:$ $\text{Cl} - \text{Cl}$;

Polyarsi'z kovalent baylani'sli' molekula.

Ta'biyatta ushi'rasi'wi'. Ta'biyatta xlor tek birikpeler hali'nda ushi'rasadi'.

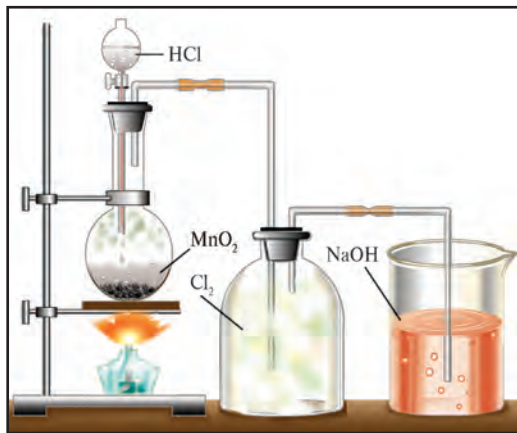
- Galit (tas duzi') ----- NaCl
- Silvinit ----- $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$
- Silvin ----- KCl
- Bishofit ----- $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- Karnallit ----- $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- Kainit ----- $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Ali'ni'wi'. Sanaatta xlor ali'w ushi'n elektroliz usi'dan paydalani'ladi'.

Laboratoriya jag'dayi'nda xlor ali'w ushi'n MnO_2 , HCl 20-su'w-rette ko'rsetilgen u'skenelerdi paydalani'ladi'.

Usi' ta'jiriybede MnO_2 worni'na KMnO_4 ten de paydalani'w mu'mkin. Reaksiya ten'lemesin jazi'n' ha'm ten'lestirin'.

Fizikali'q qa'siyetleri. Xlor sarg'i'sh — jasi'l ren'li, wo'tkir iyisli, tunshi'qti'ri'wshi', za'ha'rli gaz. Xlor di' iyiskew mu'mkin yemes. Ko'birek mug'darda xlor menen dem alg'an adam wo'liwi de mu'mkin. Wol hawadan 2,5 ma'rte awi'r. 20°C da 1 ko'lem suwda 2,5 ko'lem xlor yeriydi, na'tiyjede xlorli' suw payda boladi'.



20-su'wret. Laboratoriyada xlor ali'w.

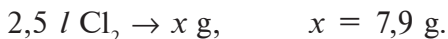
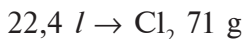
► **Mi'sal.** Xlorli' suwdag'i' xlor di'n' massa u'lesin ani'qlan'?

► **Sheshiwi.** 1. 1 ko'lem suwda 2,5 ko'lem xlor yeriydi. Demek 1 l suwda 2,5 l

Cl_2 yerigen.

2. 1 l suwdi'n' massasi': $m = 1000 \text{ ml} \cdot 1 \text{ g/ml} = 1000 \text{ g}$.

3. 2,5 l Cl_2 nin' massasi':

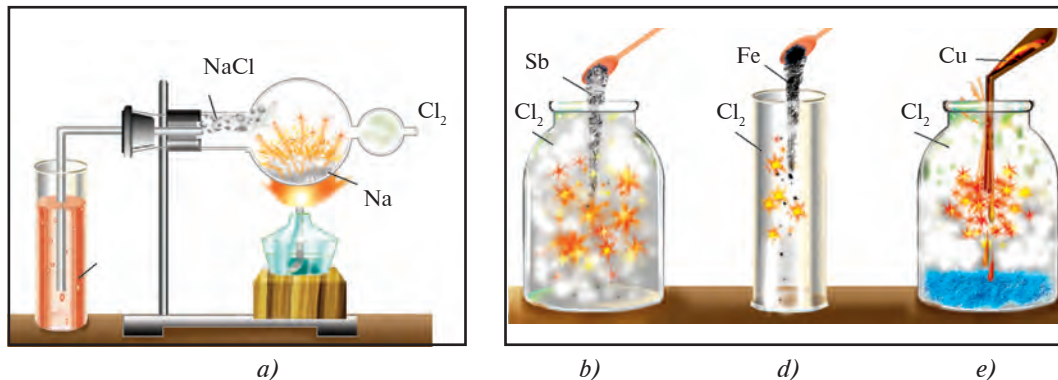


4. Yeritpenin' massasi': $1000 + 7,9 = 1007,9 \text{ g}$.

5. Yeritpedegi xlor di'n' massa u'lesi:

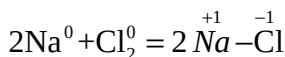
$$\omega = \frac{7,9}{1007,9} = 0,00783 \text{ yamasa } 0,783\%.$$

Ximiyali'q qa'siyetleri. Vodorod, metallar, bromidler ha'm yodidler menen wo'z-ara ta'sirleskende xlor oksidlewshi. Ma'selen, xlor di' natriy menen wo'z-ara ta'sirlesiw to'mendegi reaksiya ten'lemesi menen ko'rsetiledi (21, a-su'wret)

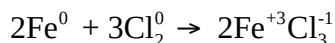


21-su'wret. Xlori'n' ximiyali'q qa'siyetleri.

a) natriyge ta'siri, b) surmag'a ta'siri, d) temirge ta'siri, e) mi'sqa ta'siri.



Xlor ku'shli oksidlewshi bolg'anli'g'i' sebepli temir menen reakciyag'a kiriskende woni' +3 oksidleniw da'rejesine deyin oksidleydi (21, d-su'wret).

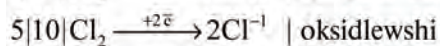
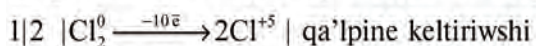
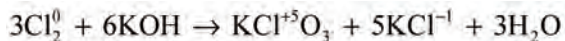


Xlor suw ha'm tiykarlar menen reakciyag'a kiriskende xlor molekulasindag'i' 1 atom oksidlewshi, yekinshi atom bolsa qa'lpine keliwshi boladi'.



Tiykarlar menen reakciyag'a kiriskende de xlor molekulasindag'i' bir atom oksidlewshi, yekinshi atom bolsa qa'lpine keliwshi boladi'. Xlor ku'ydirgish kaliy menen tu'rli zatlardi' payda yetedi.

Xlor ku'ydirgish kaliy menen reakciyag'a kiriskende kaliy xlorid ha'm Bertolle duzi'n payda yetedi. Kaliy xloridinde xlor -1, Bertolle duzi'nda xlor +5 oksidleniw da'rejesine iye.



Suyiq ku'ydirgish kaliy menen reakciyag'a kiriskende KClO ha'm KCl duzlari'n payda yetedi:



Reaksiya ten'lemesin wo'zin'iz elektron-balans usi'li' menen ten'len'.

BKU elementleri. Xlordi'n' ta'biyg'i'y birikpeleri, ali'ni'wi', xlordi'n' oksidleniw da'rejeleri, xlor oksidlewshi, xlor qa'lpine keltiriwshi, xlorid kislota.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Xlor atomi' ha'm xlor ioni' Cl^- elektron du'zilisinde qanday uqsasli'q ha'm ayi'rmashi'li'q bar?
2. Xlordi'n' vodorodqa ha'm geliyge sali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i'n ani'qlan'.
3. 3,36 l l.n.j. wo'lshengen xlor qansha temir menen reakciyag'a kirisedi. Reaksiya na'tiyjesinde payda bolg'an duzdi'n' qurami'n ha'm zatti'n' mug'dari'n ani'qlan'.
4. Xlordi'n' suwi'q ha'm i'ssi' ku'ydiriwshi kaliyge ta'siri qanday. Reaksiyalar na'tiyjesinde payda bolg'an zatlar qurami'ndag'i' xlordi'n' oksidleniw da'rejelerin ani'qlan'.
5. 5,95 g kaliy bromid qurami'nan bromdi' toli'q qi'si'p shi'g'ari'w ushi'n (n.j.) wo'lshengen qansha ko'lem xlor kerek?
6. Xlordi'n' xali'q xojali'g'i'nda paydalani'wi'n ayti'p berin'.

35-§

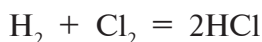
VODOROD XLORID

Vodorod xloridtin' suwli' yeritpesi kislotali' qa'siyetin
ko'rsetiwin qanday ta'riyipleysiz?

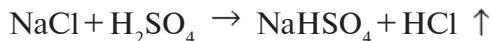
Xlordi'n' yen' a'hmiyetli birikpelerinen biri vodorod xlorid. Woni'n' ximiyali'q formulasi' HCl . Sali'sti'rmali' molekulyar massasi' 36,5. Du'zilis formulasi' $\text{H}-\text{Cl}$, kovalent polyarli' molekula, elektron formulasi' $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$.

Ali'ni'wi'.

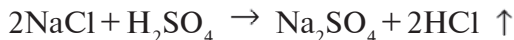
1. **Sanatta ali'ni'wi'.** Vodorod xloridti sanatta ali'w ushi'n vodorod penen xlor gazlari' wo'z-ara reakciyag'a kiristiriledi:



2. **Laboratoriyada ali'ni'wi'.** Vodorod xloridni laboratoriyada ali'w ushi'n qurg'aq taza natriy xloridke kontsentrlengen sulfat kislotaga ta'sir yettirileadi.



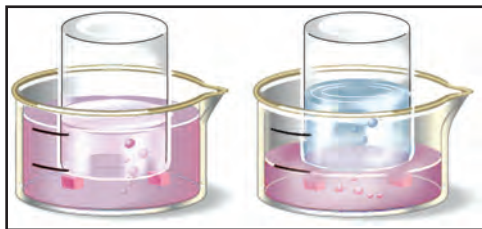
Yeger reaksiya qi'zdi'ri'w menen ali'p bari'lsa natriy sulfat payda boli'wi' menen tamamlanadi'.



Fizikali'q qa'siyetleri. Vodorod xlorid ren'siz, wo'tkir iyisli tunshi'qti'ri'wshi' gaz boli'p hawadan biraz awi'r ($D = \frac{36,5}{29} = 1,256$). Suwda ju'da' jaqsi' yeriydi, yag'ni'y 1 ko'lem suwda 500 ko'lem HCl yeriydi (22-su'wret).

Ximiyali'q qa'siyetleri. Vodorod xloridni' ximiyali'q qa'siyetleri xlorid kislotani'n' ximiyali'q qa'siyetlerine uqsaydi'. Soni'n' ushi'n woni'n' ximiyali'q qa'siyetlerin keyingi temada ko'rip shi'g'ami'z. Biraq xlorid kislotadan parqi' qurg'aq vodorod xlorid metallar ha'm metall oksidleri menen reaksiyaga kirispeydi.

Qollani'li'wi'. Vodorod xlorid tiy-kari'nan xlorid kislotaga islep shi'g'ari'w ushi'n jumsaladi'. Xlorid kislotani'n' qollani'li'wi'na qaran'.



22-su'wret. HCl di'n' suwda yeriwi

XLORID KISLOTA

Xlorid kislotaga xlorli' vodorodti'n' suwdagi' yeritpesi.

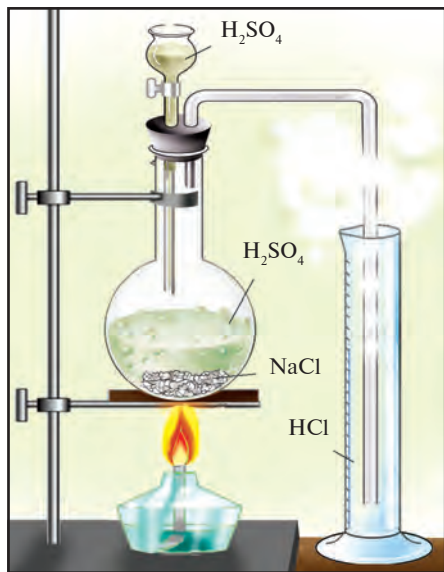
Ali'ni'wi'. Xlorid kislotani' laboratoriyada ali'w ushi'n a'piwayi' reaksiya wo'tkeredi.

Reaksiya na'tiyjesinde aji'ratli'p shi'g'i'p ati'rg'an gaz (HCl) jiberiledi.

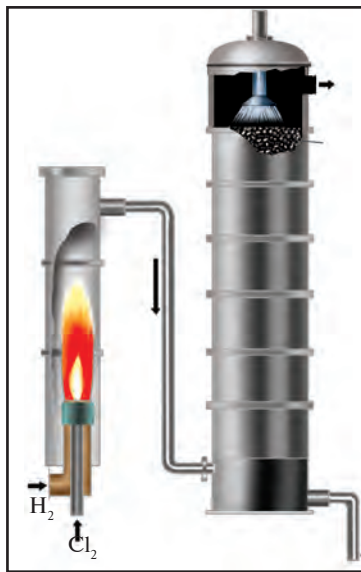
Na'tiyjede gaz suwda yerip xlorid kislotaga payda yetedi (23-su'wret).

Sanatta xlorid kislotaga ali'w ushi'n vodorod gazi' xlorida jandi'ri'li'p, payda bolg'an xlorli' vodorod suwda yeritiledi (24-su'wret).

Fizikali'q qa'siyetleri. Kontsentrlengen xlorid kislotaga ren'siz, wo'tkir iyisli (xlorli' vodorod aji'rali'p shi'g'i'p ati'rg'anli'g'i' ushi'n) suyiqli'q boli'p yesaplanadi'. Izg'ar hawada tu'teydi. Kontsentrlengen xlorid kislotani'n' ti'g'i'zli'g'i' shama menen 1,19 g/sm³ ten' boli'p, 37% li boladi'. (Bunday kislotaga «tu'tewshi» kislotaga dep ataladi').



23-su'wret. HCl *dn' laboratoriyada ali'ni'wi'.* **24-su'wret.** HCl *dn' sanaatta ali'ni'wi'.*



Ximiyali'q qa'siyetleri.

1. Kislotalar ushi'n uluwma bolg'an barli'q ximiyali'q reakciyalarg'a kirisedi.

a) Indikator ren'in wo'zgertedi:

- fiolet ren'li lakmus ren'in qi'zi'l tu'ske yendiredi.
- siltili wortali'qtag'i' ashi'q ren'li fenolaftaleindi ren'sizlendiredi.
- metiloranjdin' toyg'i'n — sari ren'in qi'zi'l ren'ge wo'zgertedi.

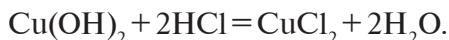
b) Metallardi'n' aktivlik qatari'nda vodorodtan aldi'n turg'an metallar menen reakciyag'a kirisip duz ha'm vodorod payda yetedi:



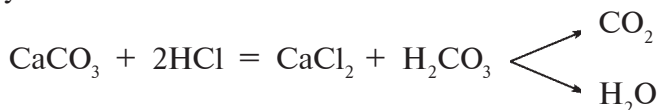
d) Tiykarli' ha'm amfoter oksidlar menen wo'z-ara ta'sirlesedi ha'm duz benen suw payda yetedi:



e) Tiykarlar menen ta'sirlesip duz ha'm suw payda yetedi:

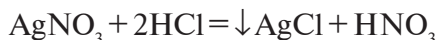


f) Wo'zinen ku'shsiz kislota duzlari' menen reakciyag'a kirisip, jan'a kislota ha'm duz payda yetedi.



2. Xlorid kislota'g'a ta'n reakciyalar.

a) Gu'mis nitrat penen reakciyag'a kirisip, aq sho'kpe (AgCl) payda yetedi. Bul sho'kpe suwda da, kislota da yerimeydi.

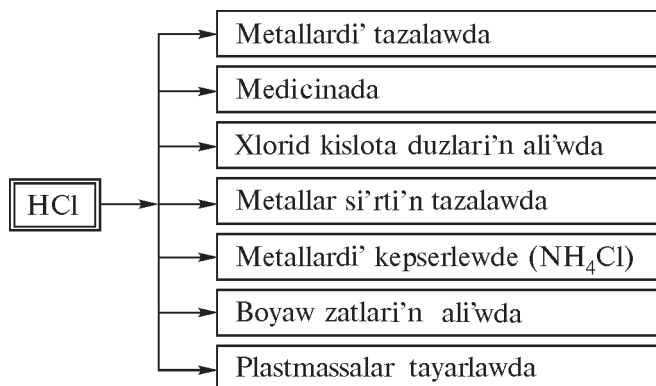


Xlorid ioni'n yoritpede bar yekenin ani'qlaw ushi'n AgNO_3 reaktiv boli'p yesaplanadi'.

b) Oksidlewshiler menen reakciyag'a kirisip xlor ioni' oksidlenedi ha'm Yerkini xlor zati'n payda yetedi.



Qollani'li'wi'.



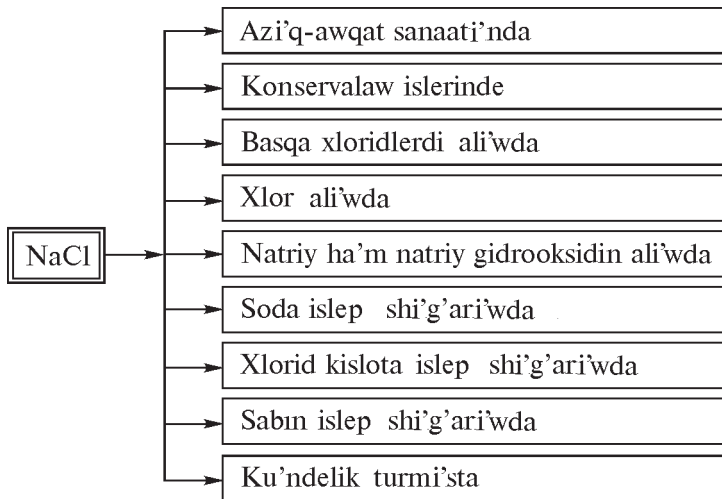
Xlorid kislotani'n' duzlari' **xloridler** dep ataladi'.

Xloridler xali'q xojali'g'i'nda u'lken a'hmiyetke iye.

Natriy xlorid (as duzi') — **NaCl**. As duzi' ta'biyatta ju'da' ko'p ushi'rasadi'. Woni'n' tiykarg'i' massasi' ten'iz ha'm okeanlar suwi'nda yerigen halda boladi'. Qatti' kristall halda tas duzi' tu'rinde de ushi'raydi'. Tas duzi' O'zbekistan aymag'i'nda jaylasqan Xojaykon, Tubakat, Barsakelmes, Bay-bishekan, Aqqala ka'nlerinen qazi'p ali'nadi'.

As duzi'ni'n' qaynaw temperaturasi' 1413°C , suyi'qlani'w temperaturasi' $800,4^{\circ}\text{C}$, ti'g'i'zli'g'i' $2,16 \text{ g/sm}$ kubqa ten'. Yeriwshen'ligi 0°C da $35,6 \text{ g}$.

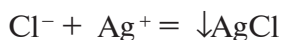
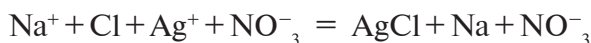
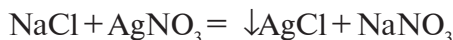
As duzi'ni'n' turmi'stag'i' a'hmiyetin bilesiz. Wol wo'mir ushi'n ju'da' kerekli zat. Sonday-aq xali'q xojali'g'i'nda yen' ko'p qollani'latug'i'n zat boli'p yesaplanadi'.



Adam 1 ku'nde shama menen 10 g , 1 ji'lda $3,6 \text{ kg}$ as duzi'n qabi'l yetedi. Demek O'zbekistandag'i' barli'q jasawshi' 1 ji'lda shama menen 90000 t a'tirapi'nda as duzi'n qabi'l yetedi yeken. Pu'tkil du'nyadag'i' xali'q bolsa 25 mln t as duzi'n qabi'l yetedi.

Kaliy xlorid — KCl . Kaliy xlorid ta'biyatta karnallit — $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, silvinit — $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$, silvin — KCl , kainit — $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ko'rinistegi minerallar ta'rizinde ushi'raydi'. Kaliy xloridtin' ta'biy minerallari' Qashqada'rya oblasti'ni'n' Tubokant ha'm Surxanda'rya oblasti'ni'n' Xojaikon ka'nlerinen qazi'p ali'nadi'. Kaliy xlorid awi'l xojali'q yeginleri ushi'n kaliyli to'gin si'pati'nda u'lken a'hmiyetke iye, ku'ydirgish kaliy, xlor ha'm xlordi'n' birikpeleri de kaliy xloridinen ali'nadi'.

Xloridlerdin' derlik barli'g'i' suwda jaqsi' yeriydi. AgCl , PbCl_2 , CuCl , HgCl_2 ler bolsa yerimeydi. Xlorid kislota ha'm xloridlerdi ani'qlaw ushi'n AgNO_3 yeritpesinen paydalani'ladi'.



AgNO_3 duzi' xlorid ioni' (Cl^-) ushi'n reaktiv. AgCl – aq-irimshik sho'kpe.

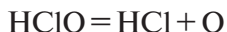
XLORDI'N' KISLORODLI' BIRIKPELERI

Galogenler, soni'n' menen bir qatarda, xlor bir qatar kislorodli' birikpelerdi payda yetedi. Biraq bul birikpelerdi arnavli' jol menen ali'wg'a bolmaydi'.

Xlor wo'zinin' kislorodli' birikpelerinde +1, +3, +5, +7 oksidleniw da'rejelerin ko'rsetedi.

Gipoxlorit kislota — **HClO** turaqsiz birikpe boli'p, tek yeritpede g'ana belgili.

HClO ku'shli oksidlewshiler wol a'stelik penen maydalani'p, atom hali'ndag'i' kislorodti' bo'lip shi'g'aradi'.

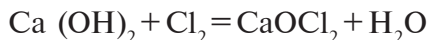


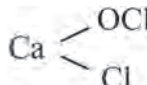
Gipoxlorid kislota ju'da' ku'shsiz kislota.

Gipoxlorid kislota duzlari' siltilerge xlor ta'sir yettirip ali'nadi'.



So'ndirilgen ha'kke xlor ta'sir yettirip xlorli' ha'k (ag'arti'wshi' ha'k) ali'nadi'.



CaOCl₂ — **xlorli' ha'k**. Woni'n' du'zilis formulasi'  ko'rinishinde boli'p, aralas duz boli'p yesaplanadi', yag'ni'y xlorid ha'm gipoxlorid kislotalardi'n' kalciyli' duzi'.

HClO₂ — **xlorit kislota** tek suyi'lti'lg'an yeritpelerde g'ana belgili. Ku'shli oksidlewshiler. Duzlari' soqli'g'i'si'wlar ta'sirinde janadi'.

HClO₃ — **xlorat kislota** yeritpede g'ana belgili. Yeritpedegi kislota koncentrasiyasi' 40 % ten arti'p ketse jani'p, maydalanadi'. Xlorat kislota ha'm woni'n' duzlari'-xloratlar oksidlewshiler.

Qaynag'an kaliy gidroksidge xlor ta'sir yettirilse kaliy xlorat (Bertolle duzi') payda boladi'.



Bertolle duzi' KClO_3 oksidlewshi si'pati'nda shi'rpi' islep shi'g'ari'wda, partlawshi' zatlardi' tayarlawda qollani'ladi'. Laboratoriyada kislorod ali'w ushi'n paydalani'ladi'.

HClO_4 — perxlorat kislota. Perxlorat kislota xlordi'n' kislorodli' kislotalari' ishinde yen' ku'shli kislota boli'p yesaplanadi'.



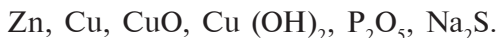
Usi' ta'rtipte islotali' ku'shi artadi'. Oksidlewshilik qa'siyeti kemeyedi.

BKU elementleri. Vodorod xlorid, xlorid kislota, tu'tewshi xlorid kislota, xlor ioni'na ta'n reaksiyalar, xlor ioni'n oksidlew, gipoxlorid, xlorli' ha'k, xlorid kislota, xlorat kislota, Bertolle duzi', perxlorat kislota.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Xlorli' vodorodti'n' vodorodqa ha'm geliyge sali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i'n ani'qlan'.
2. As duzi'ni'n' suwdag'i' yeritpesin elektroliz qi'li'p, sanaat ushi'n a'hmiyetli bolg'an 3 zat vodorod, xlor ha'm ku'ydirgish natriy ali'nadi'. 11,2 m kub xlor ali'w ushi'n qansha as duzi' ha'm suw kerekligin yesaplap tabi'n'.
3. Xlorid kislota to'mendegi zatlardi'n' qaysi'lari' menen reaksiyag'a kirisedi:



4. Reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
5. 245 g Bertolle duzi'n ali'w ushi'n n.j wo'lshengen qansha ko'lem xlor kerek?
6. To'mendegi oksidleniw-qa'lpine keliw reaksiyasi' ten'lemesin elektron-balans joli' menen ten'len'.



7. 11,2 l xlor ali'w ushi'n qansha xlorid kislota kerek?

36-§

FTOR, BROM, YOD

Galogenlerdin' qaysi' birikpelerinen paydalang'ansi'z?

Qanday maqsetlerde?

Ftor, brom ha'm yod elementleri galogenler gruppasi'ni'n' wa'killeri boli'p, ta'biyatta tu'rli birikpeler hali'nda ken' tarqalg'an.

Ftor — flyuorit (plavik shpat) CaF_2 , kriolit $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$, ftorapatit $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$ yamasa $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3\text{F}$ ta'biyatta minerallar tu'rinde ushi'raydi'.

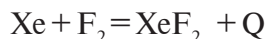
Brom — xlor payda yetiwshi barli'q ta'biyiy birikpelerge birikken halda minerallar tu'rinde ha'm ten'iz suwi'nda, jer asti' suwlari'nda ushi'rasadi'.

Yod — ten'iz suw wotlari' ha'm orgarnik birikpeler, jer asti' suwlari'nda Chili selitrasi'nda birikken halda yodidler (NaIO_3 , KIO_3) tu'rinde ta'biyatta ushi'rasadi'.

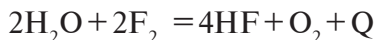
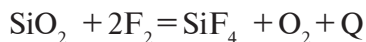
Galolenlerdin' ha'mmesi wo'tkir iyiske iye, za'ha'rli F_2 , Br_2 , I_2 molekulari' yeki atomli' ta'rtp nomeri arti'p bari'wi' menen, atom radiuslari' arti'p barg'anli'g'i' sebepli molekular baylani'sli'li'g'i' arti'p baradi'. Na'tiyjede molekularlari' arasi'nda dispercion ta'sirlesiw ku'sheyip bromni'n' suyi'q, yodti'n' qatti' ta'rizli boli'wi'na ali'p keledi. Bul bolsa wo'z-wo'zinen joqari' suyi'qlani'w ha'm qaynaw temperaturasi'na iye boli'wi'na sebep boladi'.

Ftor ju'da' joqari' ximiyali'q aktivlikke iye boli'p, woni' yeritiwshilerde yeritiw qi'yi'n. Brom ha'm yod suwda ju'da' az mug'darda organik yeritiwshilerde jaqsi' yeriidi.

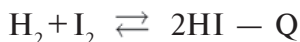
Ftor u'y temperaturasi'nda siltilli metallar, qorg'asi'n, temir menen jani'p reakciyag'a kirisedi. Qi'zdi'ri'lg'anda barli'q metallar, alti'n ha'm platina menen de reakciyag'a kirisedi. Vodorod, yod, brom, ku'kirt, fosfor, mi'shyak, surma, uglerod, kremniy, bor menen suwi'qta da jani'p reakciyag'a kirisedi. Qi'zdi'ri'lg'anda xlor, kripton ha'm ksenon menen birigedi.



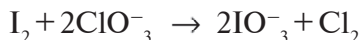
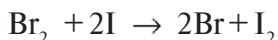
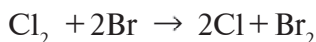
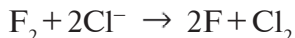
Ftor, kislorod, azot ha'm almas benen tuwri'dan-tuwri' reakciyag'a kirispeydi. Ftor atmosferasi'nda shiyshe ha'm suw jani'p ketedi.



Brom ha'm yodti'n' ximiyali'q aktivligi pa's bolsa da a'dettegi jag'dayda wolar da ko'pshilik metallar ha'm metall yemesler menen ta'sirlesedi. Brom, vodorod penen qi'zdi'ri'lg'anda, yod ku'shli qi'zdi'ri'lg'anda ta'sirlesedi. Biraq joqari' temperaturada HI maydalana baslap, keri reakciya payda yetedi. Bul reakciya aqi'ri'na shekem toli'q barmaydi':



Galogenlerdin' ximiyali'q aktivligi ftordan astatqa shekem kemeyip, oksidlewshilik qa'siyeti basqi'shpa-basqi'sh kemeyip baradi'. Bul jen'il galogenlerdin' a'piwayi' zat si'pati'nda awi'r galogenid ionlar qa'lpine keliwine mu'mkinshilik beredi.



Ftor, brom, yod ta'biyatta tiykari'nan birikpeler tu'rinde ushi'rasqanli'g'i' ushi'n galogenler teris zaryadli' ionlar tu'rinde boladi'. Soni'n' ushi'n galogenlerdi ali'w wolardi'n' ionlari'n oksidlew arqali' a'melge asi'ri'ladi'. Bul oksidlewshiler ta'sir yettiriw yamasa elektr togi' ta'sirinde yerkin galogenler ali'w mu'mkinshiligin beredi.

Ftor joqari' temperaturada shi'damli' su'ykew zatlari'n, ximiyali'q reagenlerge shi'damli' plastmassalar (teflon), suwi'tqi'sh suyi'qli'qlar (freon, xladon) ali'wda qollani'ladi'.

Bromnan tu'rli da'rilik zatlar, boyawlar, gu'mis bromid islep shi'g'ari'w ushi'n paydalani'ladi'. Bromni'n' jetispewshiligenen adamlarda tu'rli nerv keselliklerin

keltirip shi'g'aradi'. Nerv keselliklerinde, uyqi'si'zli'qta awi'rg'anlarg'a bromli' da'ri-darmaqlar beriw buyi'ri'ladi'.

5% li yodti'n' spirttegi yeritpesi antiseptik ha'm qan toqtati'wshi' zat si'pa-ti'nda, bir qatar farmacevtikali'q zatlar ali'wda qollani'ladi'.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Ftor, brom, yod ta'biyatta yerkin halda ushi'rayma? Ne ushi'n?
2. Bromni'n' metallar menen wo'z-ara ta'sirlesiw reakciyasi' ten'lemesin jazi'n'.
3. Galogenlerdin' sali'sti'rmali' atom massalari' wo'zgeriwi menen wolardi'n' fizikali'q ha'm ximiyali'q qa'siyetleri qanday wo'zgeredi?
4. To'mendegi wo'zgerislerdi a'melge asi'ri'w ushi'n mu'mkin bolg'an reakciya ten'lemelerin jazi'n':
 - a) $\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$;
 - b) $\text{KBr} \rightarrow \text{Br}_2 \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{AgBr}$;
 - d) $\text{NaBr} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 \rightarrow \text{HI} \rightarrow \text{AgI}$.

1-A'MELIY JUMI'S

«Galogenler» temasi' boyi'nsha ta'jiriybeli ma'seleler sheshiw.

1. Xlorid kislota qurami'nda vodorod ha'm xlor ionlari' barli'g'i'n ta'jiriybe joli' menen si'patlan'.
2. Sizge berilgen qurg'aq duz natriy xlorid yekenligin ta'jiriybeler ja'rde-minde ani'qlan'.
3. Sizge berilgen probirkadag'i' yeritpenin' natriy yodid yekenligin ani'qlan'.
4. Ta'jiriybe joli' menen 4 tu'rli usi'lda cink xlorid duzi'n ali'n'.
5. Sizge berilgen qurg'aq duz u'lgisin bromid yekenligin ani'qlan'.
6. Sizge qurg'aq duz sali'ng'an 2 pobirka berilgen. Qaysi' probirkada natriy xlorid, qaysi' probirkada natriy karbonat barli'g'i'n ta'jiriybe joli' menen ani'qlan'.

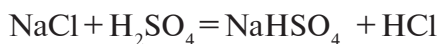


U'LG'I USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

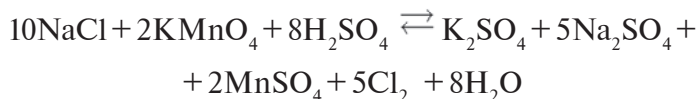
1-Mi'sal. As duzi' ha'm basqa za'ru'r zatlardan paydalani'p, qanday yetip kalciy xlorid payda yetiw mu'mkin? Tiyisli reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.

Sheshiliwi. As duzi'nan HCl yamasa Cl_2 ali'w

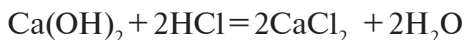
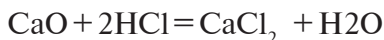
1) HCl ali'w:



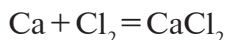
Cl_2 ali'w:



2) HCl g'a CaO yamasa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ta'sir yettirip CaCl_2 ali'w:



3) Xlorg'a kalciy ta'sir yettirip te CaCl_2 ali'w mu'mkin:



WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1. NaCl , MnO_2 , H_2SO_4 , KMnO_4 lerdan paydalani'p neshe tu'rli jol menen xlor ali'w mu'mkin. Reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
2. Belgisiz duz berilgen: woni'n' bromid yamasa yodid duzi' yekenligin qanday ani'qlaw mu'mkin.
3. MnO_2 , KOH , HCl , H_2O ha'm tiyisli a'sbaplar berilgen. Qanday yetip Bertolle duzi'n ali'w mu'mkin. Ximiyali'q reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
4. Brom puwi'ni'n' vodorod ha'm hawag'a sali'sti'rg'andag'i' ti'g'i'zli'g'i'n ani'qlan'.
5. A'dettegi sha'rayatta 100 g suwda 3,6 g brom yeri'di ha'm bul suwdi' bromli'

suw dep ataymi'z. 30,4 g FeSO_4 ti sulfat kislotali' jag'dayda oksidlew ushi'n qansha bromli' suw kerek?

6. Sulfat kislotali' jag'dayda kaliy yodidke 6% li 0,6 l ($\rho = 1,04 \text{ g/sm}^3$) KMnO_4 yeritpesin ta'sir yetip qansha yod ali'w mu'mkin?
7. 2% li 2 kg kaliy yodid yeritpesinen yodti' qi'si'p shi'g'ari'w ushi'n qansha n.j. da wo'lshengen xlor kerek?
8. 22,2 gr kalciy xlorid suwda yerigende neshe xlor ionlari' payda boladi'?
9. To'mendegi sxema menen payda bolatug'i'n reaksiyalardi' a'melge asi'ri'wg'a mu'mkinshilik bolg'an reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.



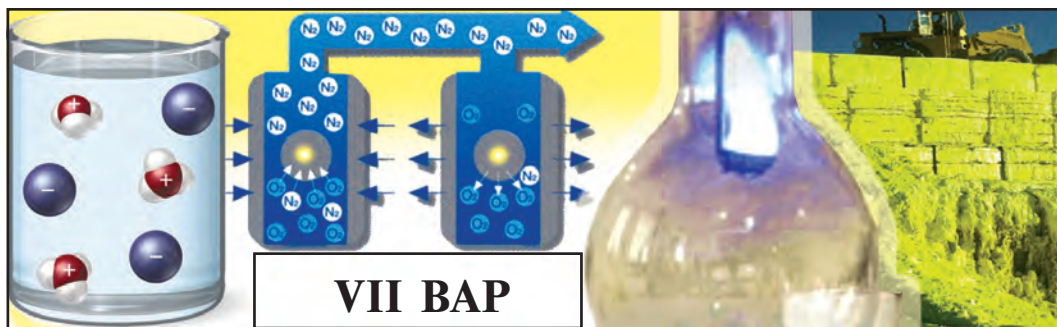
10. 19 g magniy xlorid bolg'an yeritpege jeterli mug'darda gu'mis nitrat yeritpesi qosi'lg'anda payda bolatug'i'n sho'kpenin' massasi'n ha'm zat mug'dari'n tabi'n'.



TEST SORAWLARI'

1. Galogenlerdi suwda yeritip galogenli suw ali'nadi'. Bul pikir ftorg'a da tiyisli me?
 - A) Awa. Ftorli' suw da ali'nadi'.
 - B) Awa. Tek qaynag'an ftorli' suw ali'w mu'mkin.
 - C) Awa. 0°C da ftorli' suw ali'w mu'mkin.
 - D) Yaq. Ftorli suwda yeritilse ximiyali'q reaksiya payda boli'p, ftordi'n' birikpelerin payda yetedi.
2. Sari' — qon'i'r ren'li bromli' suw arqali' vodorod sulfid wo'tkerilse, qanday na'diyse payda boladi'.
 - A) heshqanday jag'day payda bolmaydi'
 - B) yeritpe ren'sizlenip, i'laylanadi'
 - C) yeritpe ren'sizlenip ti'ni'q boladi'
 - D) yeritpeden gaz aji'rali'p shi'g'adi'
3. Vodorodti'n' $3,01 \cdot 10^{23}$ molekulası' menen jeterli mug'dardag'i' xlor reaksiyag'a kirisip n.j. da wo'lshengen qansha ko'lem vodorod xlorid payda yetedi?

- A) 44,1 l; B) 22,4 l; C) 11,2 l; D) 5,6 l.
4. To'mendegi gazlardi'n' qaysi' biri suwda jaqsi' eriydi?
A) H_2 ; B) Cl_2 ; C) HCl ; D) O_2 .
5. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ elektron formula qaysi' galogenge tuwra keledi?
A) F; B) Cl; C) Br; D) I.
6. $KMnO_4 + HCl =$ ximiyali'q reaksiya ten'lemesin ten'len'. Koefficientler ji'yi'ndi'si:
A) 18; B) 20; C) 32; D) 35.
7. To'mendegi qaysi' zatta bromni'n' massa u'lesi ko'p?
A) KBr; B) $KBrO$; C) $KBrO_2$; D) $KBrO_3$.
8. 11,2 l (n.j) vodorod xlorid gazi' 100 g suwda yoritildi. Payda bolg'an yoritpege 13 g cink ta'sir yettirildi. Reaksiya na'tiyjesinde n.j wo'lshengen qansha ko'lem gaz payda boladi'?
A) 5,6 l; B) 71 l; C) 11,2 l; D) 4,48 l.
9. Temir 6,72 l (n.j. da) xlorda jandi'ri'ldi'. Bunda neshe gramm temir reaksiyag'a kirirken?
A) 5,6; B) 11,2; C) 16,8; D) 22,4.
10. Xlor qaysi' zat penen reaksiyag'a kirispeydi?
A) Kislorod; B) Vodorod; C) Natriy; D) Fosfor.
11. Natriy yodidni'n' 225 grammi' menen neshe litr xlor reaksiyag'a kirisedi?
A) 5,6; B) 11,2; C) 22,4; D) 28.
12. 476 g kaliy bromi'nan neshe gramm brom ali'w mu'mkin?
A) 240; B) 320; C) 160; D) 300.



ALTI'NSHI' GRUPPA BAS GRUPPASI' ELEMENTLERINE ULUWMA SI'PATLAMA

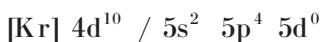
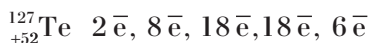
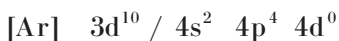
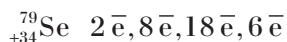
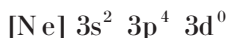
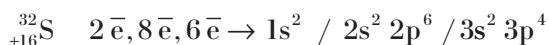
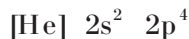
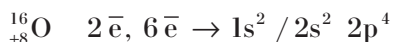
37-§

KISLOROD GRUPPASI' ELEMENTLERI

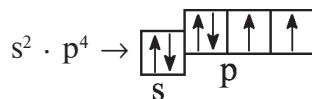
Kislorod, gaz, ku'kirt qatti' zat yekenligin qanday si'patlaysi'z?

Ximiyali'q elementleri periodli'q kestesinin' alti'nshi' gruppasi'nda (kislorod kishi gruppasi') na kislorod, ku'kirt, selen, teller ha'm poloniy elementleri jaylasqan. (Poloniy radioaktiv element bolg'anli'g'i' ushi'n woni'n' qa'siyetlerin radioximiyada jaqsi' u'yreniledi).

Kislorod kishi gruppasi' elementlerinin' du'zilisi to'mendegishe:



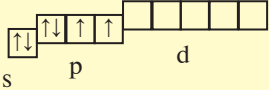
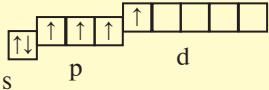
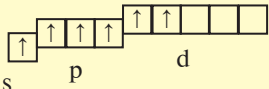
Kislorod kishi gruppasi' elementlerinin' si'rtqi' energetik pag'anasi'nda alti' elektron nan bar.



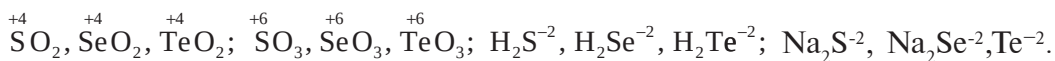
Sol sebepli bul elementler wo'zlerinin' si'rtqi' energetika qabatlari'n tolti'rg'an jag'dayda yag'ni'y segiz elektronli' jag'dayg'a keltiriw ushi'n 2 elektron qosi'p aladi'. Na'tiyjede 2 oksidleniw da'rejesin payda yetedi.

Kislorodti'n' ftorli' birikpesi OF_2 de +2, vodorod peroksid H_2O_2 de -1 oksidleniw da'rejesin payda yetedi. Qalg'an barli'q birikpelerde -2 oksidleniw da'rejesinde boladi'.

Ku'kirt, selen ha'm tellurdi'n' si'rtqi' energetik bag'anasi'nda bos jag'daydag'i' d-orbitallar belgisi, si'rtqi' qabi'qtag'i' juplasqan p ha'm s-elektronlar birewden d-orbitallarg'a ko'ship wo'tiwi mu'mkin

S, Se ha'm Te atomlari'ni'n' jag'dayi'	Si'rtqi' energetik qabattag'i' elektronlardi'n' orbitallarda jaylashi'wi'	Oksidleniw da'rejesi
Normal jag'dayi'		+2 -2
Qozg'algan jag'dayi'		+4
		+6

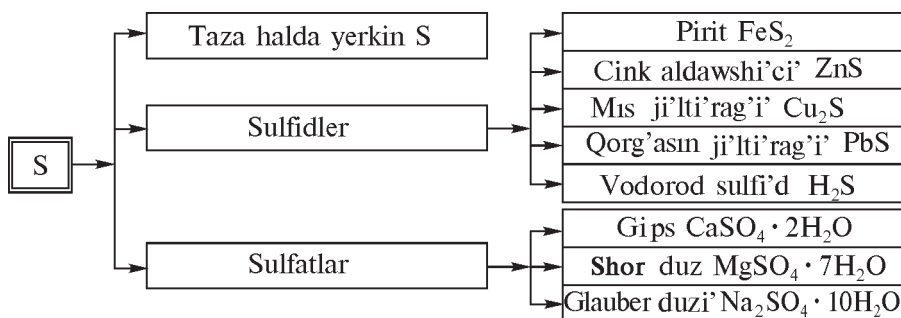
S, Se, Te elektron qosi'p ali'p -2 ha'm 8 elektron berip +4, +6 oksidleniw da'rejesin ko'rsetedi.



Kislorod yekinshi period elementi, woni'n' si'rtqi' energetikali'q qabati'nda d-orbitallar joq. Soni'n' ushi'n +4, +6 oksidleniw da'rejelerin ko'rsete almaydi'.

KU'KIRT

Ta'biyatta ushi'rasi'wi'. Ku'kirt ta'biyatta Yerkin hali'nda da, birikpeler ko'rinisinde de ushi'rasadi'. O'zbekistan aymag'i'nda da ku'kirttin' ta'biyiy derekleri belgili.



Ha'zirgi ku'nde respublikami'zda ta'biyiy gaz ha'm kondensatlari'n qayta islew ka'rxanalari'nda ku'kert ha'm woni'n' birikpelerin ali'w jolg'a qoyi'lg'an. Sonday-aq O'zbekistanda qazi'p ali'ni'p ati'rg'an mi's rudalari' qurami'nda ku'kert, selen ha'm tellurlar ushi'rasadi'.

Selen ha'm tellur yari'm wo'tkizgishler, quyash batareyalari', termoregulyatorlar tayarlawda, polat ha'm shiyshenin' arnawli' sortlari'n islep shi'g'ari'wda tiykarg'i' shiyki zat boli'p xi'zmet yetedi.

Fizikali'q qa'siyetleri. Ku'kert u'sh tu'rli allotropik tu'r wo'zgeriske iye: rombik ku'kert S_8 , monoklinik ku'kert S_8 , plastik ku'kert S_n .

Ta'biyatta rombik ku'kert ushi'rasadi' ha'm wol sari' ren'li qatti' kristall zat boli'p, suwda yerimeydi. Ti'g'i'zli'g'i' 2 g/sm^3 boli'wi'na qaramastan ku'kert qi'ri'ndi'lari' suw betinde qalqi'p ju'redi, sebebi wol suwda ho'llenbeydi.

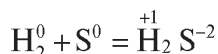
Qatti' denelerdi suyiqli'q si'rti'nda qalqi'p turi'wi'n *flotaciya* dep ataladi'. Ku'kert rudalari'n tazalaw ushi'n sanaatta flotaciya usi'li'nan ken' qollani'ladi'.

Ku'kert uglerod (IV)-sulfid CS_2 ha'm organik yeritiwshilerde yeri-ydi. Ku'kert elektr togin ha'm i'ssi'li'qti' jaman wo'tkeredi. $112,8^\circ\text{C}$ de suyiqli'qqa aylanadi'. $444,5^\circ\text{C}$ da qaynaydi'. Qaynaw temperaturasi'na shekem qi'zdi'ri'lg'an ku'kert suwi'q suwg'a quyi'lsa plastik ku'kertke aylanadi'. Plastik ku'kert sozi'li'wshi'li'q qa'siyetke iye zat.

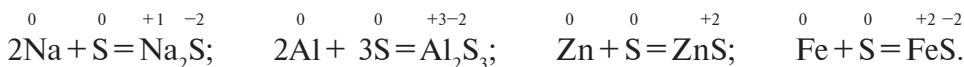
Ximiyali'q qa'siyetleri. Ku'kert ximiyali'q reaksiyalarda oksidlewshi, kislorod penen reaksiyag'a kiriskende qa'lpine keltiriwshi boli'p yesaplanadi'.

Ku'kert oksidlewshi.

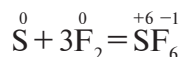
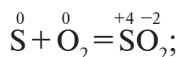
1. Vodorod penen reaksiyag'a kirisip vodorod sulfidti payda yetedi.



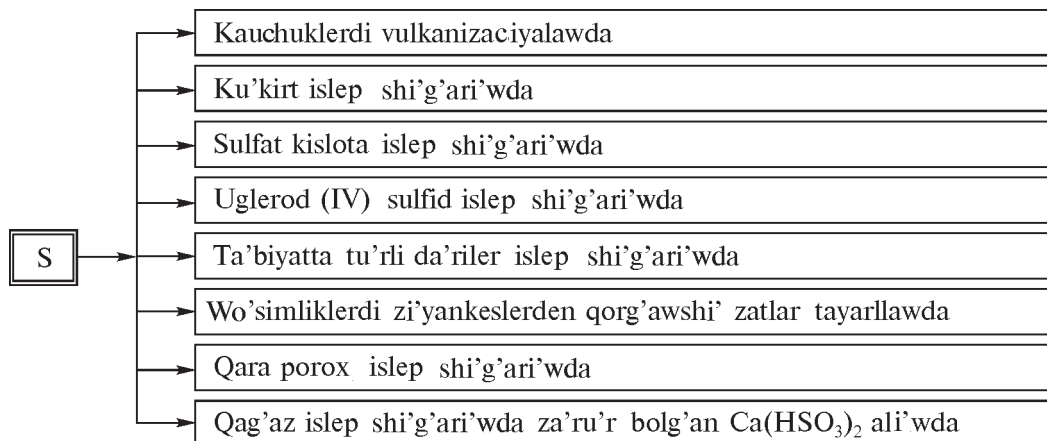
2. Metallar menen ku'kert reaksiyag'a kirisip, sulfidlerdi payda yetedi.



Ku'kert qa'lpine keltiriwshi. Ku'kert, kislorod, xlor ha'm ftorlar menen reaksiyag'a kirisip elektron beredi.



Qollani'li'wi'. Ku'kirt xali'q xojali'g'i'nda ju'da' ko'p maqsetlerde qollani'ladi'.



BKU elementleri. Ku'kirttin' oksidleniw da'rejeleri (-2, 0, +4, +6) selen, tellur, pirit, cink aldawshi'si', mi's ji'lti'rag'i', gips, ashshi' duz, glauber duzi', rombik ha'm monoklinik S, plastik S, ku'kirt oksidlewshi, ku'kirt qa'lpine keltiriwshi, flotaciya.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Kislorodti'n' a'hmiyetli ta'biyiy birikpeleri formulalari'n jazi'n'.
2. Ku'kirttin' ta'biyiy birikpeleri formulalari'n jazi'n'. Bul birikpelerde ku'kirttin' oksidleniw da'rejesi qanday?
3. A'piwayi' zatlardan paydalani'p formulalari' Li_2S , ZnS , H_2S , SO_2 , CS_2 , SF_6 bolg'an quramali' zatlardi' payda yetin'. Reakciya ten'lemelerin jazi'n'. Bul birikpelerdin' payda boli'wi'nda ku'kirt qanday qa'siyetti (oksidlewshi yamasa qa'lpine keltiriwi) ko'rsetedi?

38-§

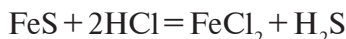
KU'KIRTIN' VODORODLI' BIRIKPELERI

Vodorod sulfidtin' suwdag'i' yeritpesi ne ushi'n kislotali'q qa'siyetti ko'rsetedi?

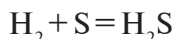
Vodorod sulfidtin' molekulyar formulasi' H_2S ; du'zilis formulasi' $H-S-H$; elektron formulasi':



Ali'ni'wi'. Sulfid kislotani'n' duzlari'na, yag'ni'y sulfidlerge xlorid kislota ta'sir yettirip, vodorod sulfid ali'nadi':



Suyi'lti'lg'an (200—350°C da) ku'kirtke vodorod ta'sir yettirip ali'nadi'.



Fizikali'q qa'siyetleri. Vodorod sulfid ren'siz wo'tkir (ashi'g'an ma'yek) iyisli, za'ha'rli gaz -60°C da suyiqli'qqa aylanadi', -61,8°C da qaynaydi'. 1 l suwda 3,85g H_2S yeriydi (1 ko'lem suwda 2,5 ko'lem).

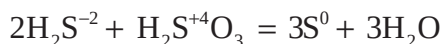
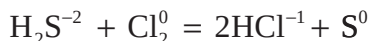
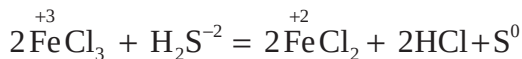
Vodorod sulfidtin' suwdag'i' yeritpesi **sulfid kislota** dep ataladi'.

Ximiyali'q qa'siyetleri. Vodorod sulfid jani'wshi' gaz, wol kislorodta janadi'.

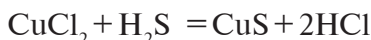
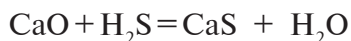
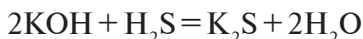
a) yeger kislorod jeterli bolsa: $2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$

b) yeger kislorod jeterli bolmasa: $2H_2S + O_2 = \downarrow 2S + 2H_2O$

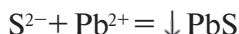
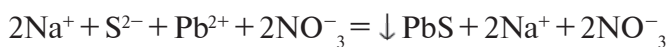
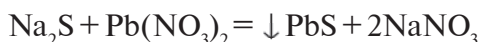
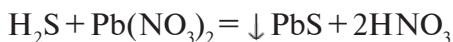
Vodorod sulfid ha'm sulfid kislota ku'shli qa'lpine keltiriwshi zat boli'p yesaplanadi':



Sulfid kislota basqa kislotalar si'yaqli' kislotalar ushi'n uluwma ximiyali'q reakciyalardi' da beredi.



Vodorod sulfid, sulfid kislota ha'm suwda yeriytug'i'n sulfidler ushi'n reaktiv $Pb(NO_3)_2$ boli'p yesaplanadi'.



Sulfid ioni' bolg'an yoritpege qorg'asi'nni'n' suwda yeriwshi duzi' qosi'lsa qara ren'li sho'kpe PbS ti payda yetedi. Bul ta'jiriybe tiykari'nda sulfid ioni'n ani'qlaymi'z.

BKU elementleri. Vodorod sulfid, sulfid kislota, sulfit ioni', sulfid ioni' ushi'n ta'n reakciyalar.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Vodorod sulfidtin' vodorod ha'm hawag'a sali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i'n ani'qlan'.
2. Gazlar aralaspasi'nda vodorod sulfid bar yekenligin qanday ta'jiriybeler ja'rdeminde ani'qlaw mu'mkin.
3. Vodorod sulfidti'n' toli'q ha'm shala jani'w reakciya ten'lemelerin jazi'n'. Ha'rbir reakciyada ku'kirttin' oksidleniw da'rejelerinin' wo'zgeriwlerin ani'qlan'.
4. 80 g ku'kirtti oksidlew ushi'n n.j. da wo'lshengen qansha ko'lem hawa kerek?
5. Mi's sulfat yoritpesinen vodorod sulfid gazi' wo'tkerilse qanday jag'day payda boladi'. Reakciya ten'lemelerin jazi'n'.

39-§

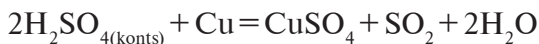
KU'KIRTIN' KISLORODLI' BIRIKPELERI

Kislородli' birikpelerde ku'kirt won' oksidleniw da'rejesin ko'rsetiwi qanday ta'riyplenedi?

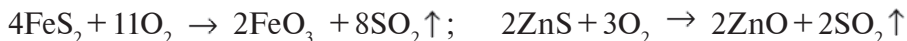
Ku'kirt oksidleri. Ku'kirttin' a'hmiyetli 2 tu'rli oksidi bar. Ku'kirt (IV)-oksid SO_2 ha'm ku'kirt (VI)-oksid SO_3 . Ku'kirt (IV)-oksid SO_2 ta'biyatta vulkan gazlari'nda ha'm ta'biyiy ko'mir jani'wi'nan payda bolg'an gazlar qurami'nda ushi'raydi'. SO_2 polyarli' kovalent baylani'sli' gaz boli'p, laboratoriyada sulfit kislota duzlari'na xlorid yamasa sulfat kislota ta'sir yettirip ali'nadi'



Mi's qi'ri'ndi'lari'na koncentrlengen sulfat kislota ta'sir yettirilgende de ku'kirt (IV) oksidi payda boladi'.



Sanatta ku'kirt (IV) oksid metall sulfidlerin hawada ku'ydirip ali'nadi'.



Ku'kirt (I'V)-oksid ren'siz, wo'tkir iyisli gaz boli'p, -10°C da suyi'q, -73°C da qatti' halatqa wo'tedi, wol kislotali' oksid, suwda yerip sulfat kislota payda yetedi.



Tiykarli' oksid ha'm siltiller menen ta'sirlesip sulfitler payda yetedi.



Ku'kirt (IV) — oksid katalizator qatnasi'nda oksidlenip ku'kirttin' (VI) oksidin payda yetedi: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + \text{Q}$.

Vodorod sulfidti oksidleydi. Na'tiyjede wo'zi qalpine keledi ha'm ku'kirtti payda yetedi: $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S} \downarrow$

SO_2 — organikali'q boyawlardi' ren'sizlendiredi, mikroorganizmlerdi wo'ltire-di, qurg'aq tu'rshek tayarlawda, qurg'aq miywelerdi islep shi'g'ari'wda qollani'ladi'. Suyi'q SO_2 neftti tazalawda qollani'ladi'.

Ku'kirt (VI)-oksid SO_3 . SO_3 — ku'kirttin' joqari' oksidi boli'p 45°C da qaynaytug'i'n, 17°C aq kristall massag'a aylanatug'i'n ren'siz suyiqli'q. Kislotali' oksidlerge ta'n qa'siyetlerdi payda yetedi. Suw menen an'sat reakciyag'a kirisip, sulfat kislota payda yetedi: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Q}$.

SO_3 tin' wo'zi de koncentrlengen sulfat kislotala jaqsi' yeriidi. Bunda oleum payda boladi': $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3 \rightarrow \text{oleum}$.



Sanaatda SO_2 ni katalizator qatnasi'nda oksidlep SO_3 ali'nadi'. Ku'kirt (VI)-oksid tiykari'nan sulfat kislota islep shi'g'ari'w ushi'n qollani'ladi'.

BKU elementleri. Ku'kirt (IV)-oksid. Ku'kirt (VI)-oksid, oleum $\rightarrow$.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

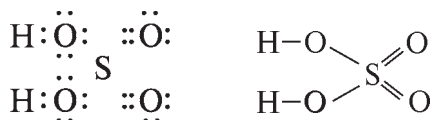
1. Qurami'nda 50% ku'kirt ha'm 50% kislorod bolg'an birikpeni vodorodqa sali'sti'rg'anda ti'g'i'zli'g'i' 32 g/sm³ ten'. Bul zatti'n' hawag'a sali'sti'rg'andag'i' ti'g'i'zli'g'i'n' ani'qlan'.
2. To'mendegi wo'zgerislerdi a'melge asi'ri'w ushi'n za'ru'rli ximiyali'q reakciyalardi'n' ten'lemelerin jazi'n': $S \rightarrow ZnS \rightarrow SO \rightarrow S$.
3. 5,6 l ku'kirttin' (I'V) oksidin ali'w ushi'n kerek bolatug'i'n' pirit mug'dari'n' yesaplap tabi'n'.

40-§

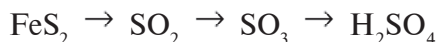
SULFAT KISLOTA

Koncentrlengen sulfat kislota qaysi' metallarg'a ta'sir yetpeydi?

Molekulyar formulasi' H_2SO_4 . Woni'n' elektron ha'm du'zilis formulari' to'mendegishe:



Ali'ni'wi'. Sulfat kislota ali'w ushi'n to'mendegi sxema tiykari'nda baratug'i'n' ximiyali'q reakciyalardi' a'melge asi'ri'w kerek:

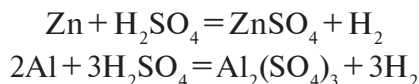


Fizikali'q qa'siyetleri. Sulfat kislota ren'siz, iyissiz awi'r, may ta'rizli suyiqli'q. 96% li koncentrlengen sulfat kislota ali'w ushi'n ti'g'i'zli'g'i' 1,84 g/sm³ ten'. Wol suwda yeritilgende ju'da' ko'p ji'lli'li'q bo'linip shi'g'adi'. Soni'n' ushi'n sulfat kislota suwda yeritiwde ju'da' abayli' boli'w kerek.

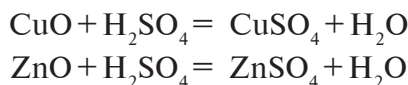
Sulfat kislota suwg'a aralasti'ri'p turg'an jag'dayda quyi'w kerek. Kerisinshe suwdi' sulfat kislota quyi'w mu'mkin yemes!

Ximiyali'q qa'siyetleri. Suyi'lti'ri'lg'an sulfat kislota menen koncentrlengen sulfat kislota ali'w ushi'n ximiyali'q qa'siyetlerinde ayi'rmashi'li'q bar. Suyi'lti'ri'lg'an sulfat kislota kislotalar ushi'n ta'n bolg'an barli'q qa'siyetlerdi wo'zinde payda yetedi.

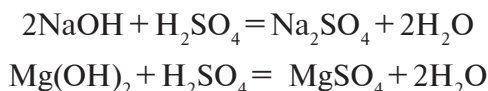
1. Metallardi'n' aktivlik qatari'ndag'i' vodorodtan aldi'n turg'an metallar menen reakciyag'a kirisip duz ha'm vodorod payda boladi'.



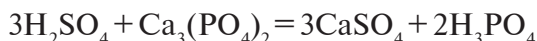
2. Tiykarli' ha'm amfoter oksidler menen reakciyag'a kirisip duz ha'm suw payda yetedi.



3. Tiykarlar menen reakciyag'a kirisedi ha'm duz ja'ne suw payda yetedi.

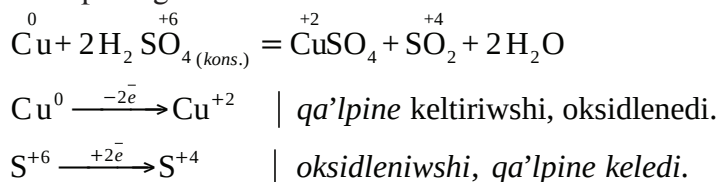


4. Ku'shsiz ha'm ushi'ushan' kislotalardi'n' duzlari' menen reakciyag'a kirisip jan'a duz ha'm jan'a kislota payda yetedi:



Koncentrlengen sulfat kislota ju'da' ku'shli oksidlewshi bolg'ani' ushi'n, barli'q metallar menen reakciyag'a kirisedi. Wol gu'mis (Ag) alti'n (Au) ha'm platina (Pt) g'a koncentraciyasi' 100% ke jaqi'n bolg'anda Fe ge ta'sir yetpeydi.

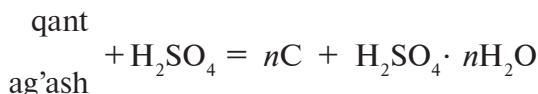
Sulfat kislota metallar menen reakciyag'a kiriskende metallardi'n' aktivligine, sulfat kislotani'n' koncentraciyasi' ha'm reakciya jag'dayi'na qarap SO_2 , S yamasa H_2S gazlari'n bo'lip shi'g'aradi':



Koncentrlengen sulfat kislota qaynati'lg'anda metall yemesler menen de reakciyag'a kirisedi:

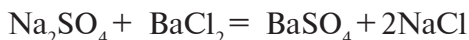
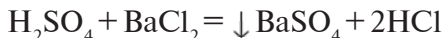


Koncentrlengen sulfat kislota, qant, qag'az, ag'ash ha'm gezlemeler qurami'ndag'i' celyulozadan suwdi' tarti'p aladi' ha'm wolardi' ko'mirge aylandi'radi'.



Sulfat kislota ha'm sulfatlardi' ani'qlaw ushi'n bariydin' yerigish duzi' (bariy

xlorid) ta'sir yettiremiz. Reakciya na'tiyjesinde suwda da, kislotada da yerimey-tug'i'n aq sho'kpe payda boladi'.



Sulfatlar. Natriy sulfat — Na_2SO_4 . Suwsi'z natriy sulfat shiyshe ha'm soda islep shi'g'ari'wda, medicinada ha'm veterinariyada tu'rli da'ri — darmaqlar tayarlawda qollani'ladi'. $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ — Glauber duzi' dep ataladi'.

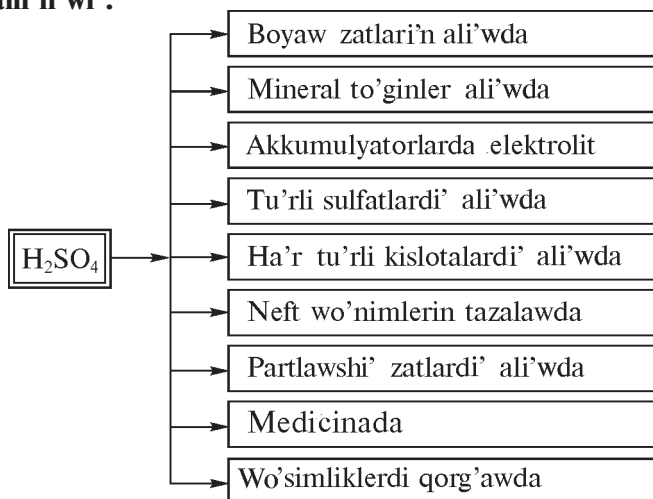
Kalciy sulfat — CaSO_4 . Tabiyatta gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ko'rinishinde ushi'rasadi'. Ta'biy gips 150—170°C da qi'zdi'ri'lg'anda 3/4 bo'limi suwdi' shi'g'ari'p jiberedi ha'm alebastr $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ g'a aylanadi'.

Alebastr quri'li's ushi'n shiyki zat boli'p yesaplanadi'. Sizler woni' quri'li's wori'nlari'nda ushi'ratqansi'z. Gips medicinada tu'rli gipsli baylamalar qoyi'w ushi'n qollani'ladi'.

Mi's (II) sulfat — CuSO_4 . Suw menen mi's kuporosi' kristallogidratini $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ payda yetedi. Mi's kuporosi' metallar si'rti'n mi's qatlami' menen qaplawda awi'l — xojali'g'i'nda wo'simlik zi'yankeslerine qarsi' gu'resiwde qollani'ladi'.

Temir kuporosi' — $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Toyg'i'n jasi'l ren'li kristall, wo'simlik zi'yankeslerine qarsi' gu'resiwde, tu'rli boyawlar tayarlawda qollani'ladi'.

Sulfat kislotani'n' qollani'li'wi'.



BKU elementleri. Koncentrlengen sulfat kislota yoritpesin tayarlaw, sulfat ioni', sulfat ioni'na ta'n reakciyalar, gips, alebastr, mi's kuporosi', temir kuporosi'.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Metallarg'a suyi'lti'ri'lg'an sulfat kislota menen koncentrlengen sulfat kislota'ni'n' ta'siri arasi'nda qanday ayi'rmashi'li'q bar? Tiyisli reakciya ten'lemelerin jazi'n'.
2. To'mendegi keste tiykari'nda shi'ni'g'i'wlardi' wori'nlan'.

	Cu	Zn	MgO	KOH	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	CaCO_3
H_2SO_4 (suyul)	1	2	3	4	5	6	7
H_2SO_4 (konc)	8	9	10	11	12	13	14
H_2S	15	16	17	18	19	20	21

Ma'selen 1, 2, 8, 9 jag'dayi'nda payda bolatug'i'n ximiyali'q reakciya ten'lemelerin jazi'n'.

3. Berilgen 2 probirkani'n' qaysi' birinde sulfat kislota ha'm qaysi' birinde xlorid kislota bar yekenligin ani'qlan'.
4. 5,1 g alyuminiydi yeritiw ushi'n 20% li sulfat kislota yoritpesinen neshe gr kerek?

XIMIYALI'Q REAKCIYALARDI'N' TEZLIGI

41-§

Payda boli'p ati'rg'an ximiyali'q reakciyalardi' tezlestiriw mu'mkin be?

Ximiyali'q reakciyalar tu'rli tezliklerde payda boladi'. Ayi'ri'm reakciyalar ju'da' tez: sekund u'leslerinde: ayi'ri'm reakciyalar bolsa bir neshe ku'nde — ju'da' a'ste payda boladi'. Sonday reakciyalar da bar wolardi'n' tamamlani'wi' ushi'n ha'tte ji'llar kerek boladi'.

Ximiyali'q islep shi'g'ari'wda ayi'ri'm ximiyali'q reakciyalardi' tezlestiriw kerek bolsa, ayi'ri'mlari'n pa'seytiw kerek. Ma'selen, temir buyi'mlari'ni'n' tat basi'wi'n azayti'w za'ru'r.

*Ximiyali'q reaksiyag'a qatnasi'p ati'rg'an zatlardi'n' koncentrasiyasi' waqi't birligi ishinde wo'zgeriwi ximiyali'q **reaktsiyalardi'n' tezligi** dep ataladi'.*

Ma'selen ximiyali'q reaksiyag'a kirisip ati'rg'an zatti'n' da'slepki koncentrasiyasi' 1 mol/l ge ten'. Reaksiya 10 sekund dawam yetkennen keyin sol zatti'n' koncentrasiyasi' $0,4 \text{ mol/l}$ ge ten' yekenligi ani'qlandi'. Payda bolg'an ximiyali'q reaksiyani'n' tezligin ani'qlaw ushi'n to'mendegi a'meller wori'nlanadi':

Ximiyali'q reaksiyalar tezligi — v . Reaksiya bari'si'nda zatti'n' koncentrasiyasi': ($1 \text{ mol/l} - 0,4 \text{ mol/l} = 0,6 \text{ mol/l}$) $0,6 \text{ mol/l}$ ge kemeygen. Reaksiya 10 sekund dawam yetken.

$$v = \frac{c_1 - c_2}{t} = \frac{1 \text{ mol/l} - 0,4 \text{ mol/l}}{10 \text{ sek}} = \frac{0,6 \text{ mol/l}}{10 \text{ sek}} = 0,06 \text{ mol/l} \cdot \text{sek}.$$

Demek, usi' reaksiyani'n' tezligi $0,6 \text{ mol/l} \cdot \text{sek}$ yeken.

Ximiyali'q reaksiya tezligine ta'sir yetiwshi jag'daylar.

1. Ximiyali'q reaksiya tezligi reaksiyag'a qatnasi'p ati'rg'an zatlardi'n' koncentrasiyalari'na baylani'sli'.

Sizler 7-klass ximiya sabag'i'nan kislorodti'n' ximiyali'q qa'siyetlerin u'yreniw waqti'nda ku'kirttin' hawada a'ste jani'wi'n, taza kislorodta bolsa jali'n berip ju'da' tez jang'anli'gi'n bilip alg'an yedin'iz.

Ku'kirt taza kislorodta jang'anda woni'n' si'rti'na kelip uri'li'p ati'rg'an kislorod molekulalari'ni'n' sani' hawadag'i'g'a sali'sti'rg'anda ju'da' ko'p boladi'. Sebebi hawada kislorod ko'lemi jag'i'nan 21% ti tutadi'.

Ximiyali'q reaksiyalardi'n' tezligi reaksiyag'a kirisip ati'rg'an zatlardi'n' koncentrasiyalar ko'beymesine ten'. Ma'selen $A + B = C$ reaksiya ushi'n $v = k[A] \cdot [B]$.

[A] ha'm [B] A ha'mde B zatlari'ni'n' molyar koncentrasiyasi', K- proporsionnalli'q koefficienti.

2. Ximiyali'q reaksiya tezligine temperaturani'n' ta'siri.

Temperatura ha'r 10°C ko'terilgende reaksiya tezligi 2—4 ma'rte artadi'.

$$v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

Bul jerde: v_{t_2} — reaksiyani'n' t_2 degi; v_{t_1} — reaksiyani'n' t_1 degi, γ — tezliktin' temperatura koefficienti.

Ma'selen reakciya tezliginin' temperatura koefficienti $\gamma=2$ bolg'anda, wortali'qti'n' temperaturasi' 40°C g'a ko'terilse, usi' reakciyani'n' tezligi 16 ma'rte, 50°C g'a ko'terilse 32 ma'rte, 70°C g'a ko'terilse 128 ma'rte artadi'. Reakciya tezliginin' bunday birden arti'wi' molekulalardi'n' ha'reketi tezlesip, toqtaw sani'ni'n' arti'wi' ha'm aktiv molekulalardi'n' ko'beyiwi menen tu'sindiriw mu'mkin. Sonday-aq ximiyali'q reakciyalardi'n' tezligi reakciyag'a kirisip ati'rg'an zatlardi'n' ta'biyatta, qatti' zatlardi'n' si'rti'na, katalizatorg'a da baylani'sli' boladi'. (7-klass «Ximiya» kitabi'nan katalizatorlar haqqi'ndag'i' tu'sinikti yeslen').

3. *Ximiyali'q reakciya tezligi reakciyag'a kirisiwshi zatlardi'n' ta'biyati'na baylani'sli'.*

Kaliy, natriy, temir ha'm mi's metallari'na suwdi'n' ta'sirin 7-klassta u'yrengensiz.

- A) $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{H}_2$. Reakciya ju'da' tez payda boladi', ha'tteki bo'linip shi'g'i'p ati'rg'an vodorod jani'p ketedi. Reakciya jani'w menen ju'z beredi.
- B) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$. Reakciya tez payda boladi', kaliydin' suw menen reakciyag'a kirisenine qarag'anda a'stelew payda boladi'.
- D) Temirdin' suw menen wo'z-ara reakciyasi' atmosfera kislorodi' qatnasi'nda ju'da' a'ste ha'm uzaq waqi't dawam yetedi.
- E) Mi's suw menen reakciyag'a kirispeydi.

4. *Qatti' zatlar ushi'n reakciya tezligi reakciyag'a kirisip ati'rg'an zatlardi'n' si'rtqi' betine tuwri' proporcional.*

Temir menen ku'kirttin' birigiw reakciyasi' mi'sali'nda reakciya tezligin reakciyag'a kirisiwshi zatlardi'n' si'rtqi' betine baylani'sli' yekenligin ko'rip shi'g'ami'z.

$\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$ reakciyada temir bo'lekleri maydalang'an sayi'n reakciya tez ju'redi. Maydalani'w da'rejesi arti'p tol'g'an jag'dayg'a jetkende reakciya pa'seyip ketedi. Buni'n' sebebi zat ti'g'i'zlani'p molekulalardi'n' wo'z-ara soqli'g'i'si'w sani'n azaytadi'.

5. *Katalizator di'n' ta'siri.*

Vodorod peroksidinin' maydalani'w reakciyasi'n MnO_2 tezlestiredi. Ku'kirt (VI) oksidin ali'wda vanadiy (V) oksid katalizator si'pati'nda tezlestiredi.



*Ximiyali'q reakciyalardi' tezlestiretug'i'n, biraq wo'zi wo'zgermey qalutug'i'n zatlar **katalizatorlar** dep ataladi'.*

Ingibitorlar bolsa zatlardi'n' ximiyali'q reakciyag'a kirisiw mu'mkinshiligin pa'seyttiretug'i'n zatlar boli'p yesaplanadi'.

BKU elementleri. Ximiyali'q reakciya tezligi, koncentraciya, temperatura, tezliktin' temperatura koefficienti, molekularlar soqli'g'i'si'wi', katalizator, ingibitor.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Ha'reket yetip ati'rg'an denenin' wortasha tezligi dep nege ayti'ladi'?
2. Ximiyali'q reakciyani'n' tezligi dep nege ayti'ladi'?
3. Ximiyali'q reakciyani'n' tezligi qanday jag'daylarg'a baylani'sli'?

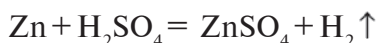
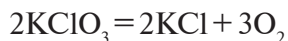
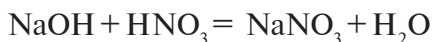
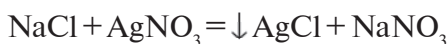
42-§

XIMIYALI'Q TEN'SALMAQLI'Q

So'ndirilgen ha'ktin' maydalani'w reakciyasi' ne ushi'n qayti'msi'z
reakciya boli'p yesaplanadi'?

Ximiyali'q reakciyalar qayti'msi'z ha'm qayti'mli' reakciyalarg'a bo'linedi.

Qayti'msi'z reakciyalar tek reakciya wo'nimlerinin' payda boli'wi' ta'repine qaray bag'darlanadi'. Ma'selen:



Qayti'mli' reakciyalarda bolsa ximiyali'q jag'day qarama-qarsi' ta'repke qaray ju'redi. Yag'ni'y, aldi'ng'i' reakciya wo'nimleri ha'm sol waqi'tta reakciya wo'nimlerinden da'slepki zatlar da payda boladi'. Ma'selen ku'kirt (IV) oksidi suw menen reakciyag'a kirisip, sulfit kislotasi payda yetedi: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$.

Bul reakciyada payda boli'p ati'rg'an sulfit kislotani'n' yoritpedegi mug'dari' arti'p bari'wi' menen keru' reakciyada payda bola baslaydi': $\text{H}_2\text{SO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$.

 Belgili bir jag'dayda qarama-qarsi' ta'repke ju'retug'i'n reaksiyalar **qayti'mli' reaksiyalar** dep ataladi'. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$.

 Shepten won'g'a qaray ju'retug'i'n **reakciya tuwri'** won'nan shepke qaray ju'retug'i'n **reakciya ker**i reakciya dep ataladi'.

Qayti'mli' ximiyali'q reaksiyalarda da'slepki zatlar jumsali'p, wolardi'n' yeritpedegi koncentraciyasi' kemeyip baradi', na'tiyjede tuwri' reakciyani'n' tezligi pa'seyedi. Kerisinshe reakciya bari'si'nda payda boli'p ati'rg'an wo'nimlardin' koncentraciyasi' arti'wi' yesabi'nan ker i reakciyani'n' tezligi artadi'.

 Tuwri' reakciya tezligi menen ker i reakciya tezligi ten'lesken jag'day **ximiyali'q ten'salmaqli'q** dep ataladi'. v_1 — tuwri' reakciya tezligi. v_2 — ker i reakciya tezligi. ($v_1 = v_2$).

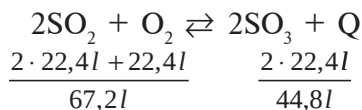
Ximiyali'q ten'salmaqli'q waqti'nda reakciya wo'nimlerinen neshe molekula payda bolsa, sonsha molekula aji'rali'p turadi'.

Basi'm, temperatura ha'm zatlar koncentraciyasi' wo'zgeriwi menen ximiyali'q ten'salmaqli'qti' ji'lji'ti'w mu'mkin. Katalizator ximiyali'q ten'salmaqli'qti' ji'lji'tpaydi'. Ba'lkim ten'salmaqli'qti' tezirek qarar tabi'wg'a ja'rdem beredi. Temperaturani'n' ko'teriliwi ji'lli'li'q juti'li'wi' menen payda bolatug'i'n reakciyani' tezlestiredi.

Ku'kirtin' (IV) oksidin oksidlew reaksiyasi' qayti'mli' ha'm ekzotermiyali'q reakciya boli'p yesaplanadi': $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + Q$

Bul reakciyada temperaturani'n' ko'teriliwi ker i reakciyani' tezlestiredi. Temperaturani'n' to'menlewi tuwri' reakciyani' tezlestiredi.

Basi'mni'n' ko'teriliwi ximiyali'q ten'salmaqli'qti' ko'lemnin' azayi'wi'na ali'p keletug'i'n reakciya ta'repke ji'lji'ydi'.



Reakciya ten'lemesi tiykari'ndag'i' yesaplawlardan ko'rinip turg'ani'nday tuwri' reakciyada ko'lem kemeyedi. Demek basi'm ko'teriliwi tuwri' reakciyani' tezlestiredi.

Ximiyali'q ten'salmaqli'qta turg'an reakciyadag'i' zatlardi'n' birewinin' koncentraciyasi' artsa, sol zat jumsalatug'i'n ta'repke ten'salmaqli'q ji'lji'ydi'.

Ma'selen ximiyali'q ten'salmaqli'qta turg'an $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{HO}_2 + \text{CO}$ reaksiyon wortalı'qtag'i' CO_2 ni koncentraciyasi' arttı'ri'lsa ten'salmaqli'q tuwri' reaksiya ta'repke ji'lji'ydi', CO ni'n' koncentraciyasi' artsa, ten'salmaqli'q kerı ta'repke ji'lji'ydi'.

BKU elementleri. Qayti'mli' reaksiya, tuwri' reaksiya, kerı reaksiya, ximiyali'q ten'salmaqli'q, ten'salmaqli'qti' ji'lji'ti'w, ten'salmaqli'qti' ji'lji'ti'w ushi'n ta'sir yetiwshi jag'daylar.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Qayti'msi'z reaksiyalar dep qanday reaksiyalarg'a ayti'ladi'?
2. Qayti'mli' reaksiyalar dep qanday reaksiyalarg'a ayti'ladi'?
3. Ximiyali'q ten'salmaqli'q degen ne ha'm woni' ji'lji'ti'w jollari'n sanap wo'tin'.
4. $2\text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 + \text{Q} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{C} \rightleftharpoons 2\text{CO} - \text{Q}$ reaksiyalarda temperatura pa'seytilse ten'salmaqli'q qaysi' ta'repke ji'lji'ydi'?

43-§

SANAATDA SULFAT KISLOTA ISLEP SHIGARIW

Sulfat kislota islep shi'g'ari'wda qanday katalizatorlardan paydalani'ladi'?

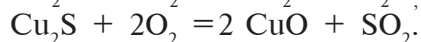
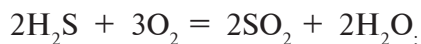
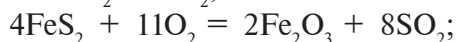
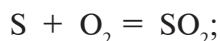
Ximiya sanaati' ushi'n ju'da' a'hmiyetli bolg'an organikali'q yemes birikpe-lerden biri sulfat kislota. Sanaatda sulfat kislota islep shi'g'ari'w ushi'n shiyki zatlar: taza ku'kirt — S, temir kolchedani' (pirit) — FeS_2 ren'li metallardi'n' sulfidleri — CuS , ZnS , PbS , vodorod sulfid — H_2S .

Sanaatda shiykizattan sulfat kislota islep shi'g'ari'wg'a deyin bolg'an jag'daylar birneshshe basqi'shqa bo'linedi.

1. Ku'kirtin' (IV) oksidin ali'w.
2. Ku'kirtin' (IV) oksidin tazalaw.
3. Ku'kirtin' (IV) oksidiin oksidlew. Ku'kirt (VI) oksidin ali'w.

1. Ku'kirtin' (VI) oksidin gidratlap sulfat kislota ali'w.

Ku'kirtin' (IV) oksidin ali'w. Belgili shiyki zatlardan ku'kirt (I'V) oksidin ali'w ushi'n to'mendegi ximiyali'q reaksiyalardi' a'melge asi'ri'w kerek.



Sanaatda H_2SO_4 islep shi'g'ari'w ushi'n piritden paydalani'ladi'.

Piritti ku'ydiriw (oksidlew) reakciyasi'n sanaatda joqari' wo'nim menen a'melge asi'ri'w ushi'n to'mendegi a'mellerdi wori'nlaw kerek.

- 1) Hawa worni'na taza kislorod jiberilgen halda reakciyani' a'melge asi'ri'w. Hawa worni'nda taza kislorodtan paydalani'lsa reakciyag'a kirisiwshi zatlardan biri kislorodti'n' koncentrasiyasi' artadi'. Na'tiyjede reakciya tezlesedi.
- 2) Pirit bo'leklerin maydalaw kerek. Bunda piritti kislorod penen tiyisiw beti u'lkeyedi, na'tiyjede reakciya tezlesedi. Biraq pirittin' ha'tten ti's maydalani'p ketiwi reakciyani' pa'seytiredi. Sebebi pirit ti'g'i'zlasip qaladi'. Kislorod piriddin' ti'g'i'zlang'an qatlami' arasi'na kire almaydi'. Qarsi' ag'i'm principinen paydalani'lg'anda piritti ju'da' maydalang'an untaqlari'nan da paydalani'w jaqsi' na'tiyje beredi.

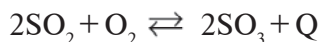
Kolchedandi' ku'ydiriw (FeS_2 ni oksidlew) peshine untaq haldag'i' pirit joqari'dan to'menge to'giledi, to'mennen bolsa hawa jiberiledi. Pirittin' mayda bo'lekleri menen hawani'n' aralaspasi' qaynawshi' qatlam dep ataladi'. Bunday jag'dayda piritti oksidlew ushi'n ju'da' az mu'ddet jetkilikli.

2. Ku'kirttin' (IV) oksidin tazalaw. Ku'kirt (VI) oksidin' ali'w jag'dayi' katalitik jag'day boli'p, vanadiy (V) — oksid — V_2O_5 katalizator si'pati'nda qollani'ladi'.

SO_2 ge qosi'lg'an shan' ha'm ha'r tu'rli qosi'mshalar katalizator'di' zi'yanlaydi', yag'ni'y katalizator'din' katalitik qa'siyetin pa'seytedi. Soni'n' ushi'n pirit ku'ydirilgende bo'linip shi'g'i'p ati'rg'an SO_2 ni aldi'n tazalap, keyin kontakt apparati'na jiberiledi. Ku'ydiriw peshinen shi'g'i'p ati'rg'an SO_2 ciklon ha'm elektr filtr dep atali'wshi' quri'lmalarda tazalanadi'. Keyin suw puwlari'nan qurg'ati'w minarasi'nda keptiriledi. Buni'n' ushi'n koncentrlengen H_2SO_4 den paydalani'ladi'.

3. Ku'kirttin' (IV) oksidin oksidlep ku'kirttin' (VI) oksidin ali'w.

Ku'kirttin' (IV) oksidin, ku'kirttin' (VI) oksidine aylandi'ri'w ushi'n katalizator qatnasi'nda oksidlep ali'nadi'.



Reakciya ekzotermiyali'q reakciya $400^\circ C$ da 99,2% ku'kirt (VI) oksid payda boladi'. Temperatura ko'terilgen sayi'n wo'nim kemeyip baradi', ma'selen $600^\circ C$ da 73% ti quraydi'.

Reaksiyada bo'linip shi'g'i'p ati'rg'an ji'lli'li'q, ji'lli'li'q almasti'rg'i'shlarda SO_2 ni i'si'ti'w ushi'n jumsaladi'.

Ku'kirttin' (IV) oksidin oksidlew ushi'n optimal jag'daydi' tan'law ushi'n qayti'mli' reaksiyalarda ten'salmaqli'qti' won' ta'repke ji'lji'ti'w usi'llari'n tan'law za'ru'r.

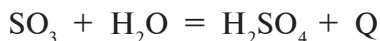
1. Temperatura. Ku'kirttin' (VI) oksidinin' payda boli'w wo'nimin asi'ri'w ushi'n reaksiyani' 600°C dan a'stelik penen $400\text{--}450^\circ\text{C}$ g'a tu'siriw kerek.
2. Katalizator. Temir, platina ha'm vannadiy oksidleri katalizator boli'wi' mu'mkin. Katalizatorg'a qoyil'g'an talaplar to'mendegishe: a) Arzan boli'wi'. b) katalitik donorlarg'a shi'damli' boli'wi', d) uzaq mu'ddetke jetiwi, ha'zirgi ku'nde katalizator si'pati'nda vannadiy (V) oksidi isletiledi.
3. Kontakt apparati'na kirip ati'rg'an ku'kirttin' (IV) oksidi suw puwi' ha'm ha'r qi'yli' shan'lardan tazalang'an boli'wi' ha'm de katalizator di' za'ha'rleytug'i'n qosi'mshalardan abayli' boli'wi' kerek.

Shan', ha'r tu'rli aralaspalar, sonday-aq suw puwi'nan tazalang'an SO_2 ha'm hawa i'ssi'li'q almasti'rg'i'shtan kontakt apparati'na wo'tedi. Issi'li'q almasti'rg'i'shtan wo'tip ati'rg'an aralasma jeterli da'rejede i'ssi'li'qti' ali'p kontakt apparati'nda oksidlenadi. SO_2 — nin' oksidleniwi ekzotermik reaksiya boli'p yesaplanadi'. Bul jag'dayda payda bolg'an i'ssi'li'q, i'ssi'li'q almasti'rg'i'shta SO_2 ge beriledi.

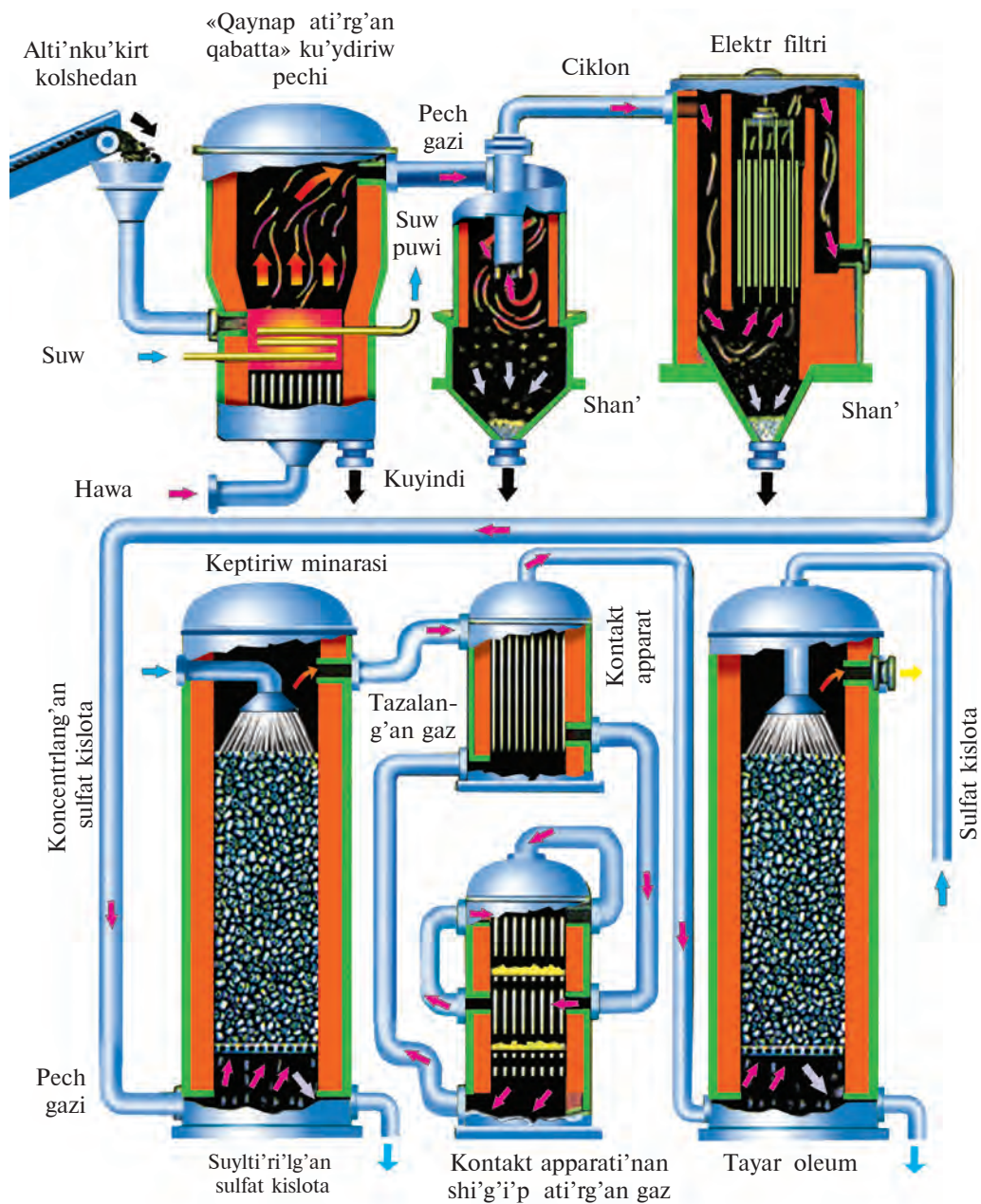
Kontakt apparati'nda payda boli'p, i'ssi'li'q almasti'rg'i'shta suwi'g'an ku'kirt (VI) oksidi juti'li'w minarasi'na wo'tedi.

Ku'kirttin' (VI) oksidin gidratlaw, sulfat kislota ali'w.

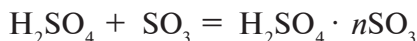
Jutti'ri'w minarasi'nda ku'kirt (VI) oksidinen sulfat kislota ali'nadi'. Buni'n' ushi'n SO_3 ti suw menen reaksiyag'a kiristiriw kerek. Biraq jutti'ri'w minarasi'nda SO_3 suw menen reaksiyag'a kirisip H_2SO_4 tin' ju'da' mayda tamshi'lari'n payda yetedi ha'm minara bult penen qaplanadi'. Bul sulfat kislotali' bult ju'da' qi'yi'n kondensatlanadi'. Soni'n' ushi'n jutti'ri'w minarasi'nda SO_3 % li sulfat kislota ja'rdeminde jutti'ri'ladi'. Da'slep konsentrlang'an H_2SO_4 qurami'ndag'i' suw SO_3 ti gidratlaydi'.



Keyin suwsi'z H_2SO_4 SO_3 ti biriktirip aladi' ha'm oleum dep atali'wshi' birikpeni payda yetedi.



25-su'wret. Sanaatta sulfat kisloata islep shg'ari'w.



Sanaatda sulfat kislota islep shi'g'ari'w u'ziliksiz process (25-su'wret).

BKU elementleri. Shiyki zat, piritti ku'ydiriw, qaynawshi' qatlam, kontakt apparati', i'ssi'li'q almasti'rg'i'sh, oleum.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Qaysi' zatlar sulfat kislota islep shi'g'ari'w ushi'n shiyki zat bola aladi'?
2. Sanaatda sulfat kislota islep shi'g'ari'w jag'dayi' qanday basqi'shlardan ibarat?
3. Piritti ku'ydiriw sanaatda qanday a'melge asi'ri'ladi'?
4. Ku'kirtin' (IV) oksidin' oksidleniw jag'dayi'ni'n' wo'nimdarli'g'i'n' asi'ri'w ushi'n qanday sharalardi' qollaw talap yetiledi.
5. To'mendegi wo'zgerislerdi a'melge asi'ri'wg'a mu'mkin bol'gan reakciya ten'lemelerin jazi'n'. $\text{ZnS} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ oleum.

2-A'MELIY JUMI'S

«Ku'kirt temasi' boyi'nsha ta'jiriybeli ma'seleler sheshiw

1. Berilgen zat sulfat kislota yekenligin ta'jiriybe joli' menen ani'qlan'.
2. Suyi'lti'lg'an ha'm koncentrlengen sulfat kislota' cink metali'na ta'siri tu'r-lishe yekenligin ani'qlan' (Ta'jiriybelerdi wori'nlawda abayli' boli'n'). Ta'jiriybelerde payda bol'gan reakciyalardi'n' ten'lemelerin jazi'n'.
3. Nomerlengen 3 probirkada kalcii xlorid, natrii sulfid ha'm kaliy sulfat duz-lari' berilgen. Qaysi' probirkada qanday duz bar yekenligin ta'jiriybeler islep ko'rip ani'qlan'.
4. Alyuminiy xlorid duzi'n alyuminiy sulfat duzi'nan ali'w mu'mkin be? Za'ru'r reakciya ten'lemelerin jazi'n' ha'm ta'jiriybe joli' menen si'patlan'.



U'LGI USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1-mi'sal. Reakciyani'n' tezlik koefficienti 3 ke ten' bol'g'anda temperatura 50°C dan 70°C qa ko'terilse, reakciya tezligi neshe ma'rte artadi'. Usi'

reakciya da'slepki temperaturada 2 minut 15 sekundta tamamlanatug'i'n bolsa, keyingi temperaturada qansha waqi'tta tamamlanadi'.

Sheshiliwi. 1. Reakciya tezligi neshe ma'rte (+150°C dan 70°C qa artqanda) arti'wi'n Vant-Goff qag'i'ydasi'na muwapi'q tabami'z:

$$v = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} = 3^{\frac{70 - 50}{10}} = 3^2 = 9$$

Ximiyali'q reakciya tezligi 9 ma'rte artadi':

2. Reakciya t_1 de, yag'ni'y da'slepki temperaturada 2 minut 15 (sekund) ta tamamlanadi'. t_2 de bolsa bul waqi'ttan 9 ma'rte tez juwmaqlanadi'.

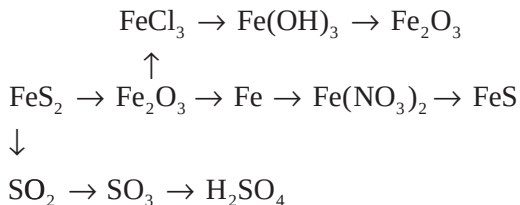
$$v = (t_2) = \frac{135}{9} = 15 s.$$

Juwabi': 15 sekundta.



WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1. To'mendegi sxema boyi'nsha payda bolatug'i'n wo'zgerislerdin' reakciya ten'lemelerin jazi'n'.



2. Qurami'nda 60% temir (II) sulfid bolg'an 180 gr FeS ha'm Fe_2O_3 aralasasi'na mol mug'darda xlorid kislota ta'sir yettirildi na'tiyjede neshe metr (n.j. da) vodorod sulfid payda boladi'. Bul mug'dar vodorod sulfidten qansha sulfat kislota payda yetiw mu'mkin?
3. 16 gr ku'kirtti oksidlew ushi'n qansha ko'lem hawa kerek? Hawani'n' 21% tin kislorod quraydi'.
4. Mi's kuprosi'ndag'i' kristallizaciya suwi'ni'n' massa u'lesin yesaplan'.



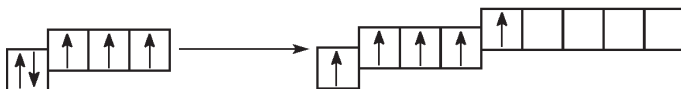
VIII BAP

AZOT GRUPPASI'

Azot, fosfor, mi'shyak, surma ha'm vismut ximiyali'q elementlerdin'
bir bas toparda joylasi'wi'na sebep nede?

Azot topari' elementlerinin' uluwma xarakteristikasi'. Ximiyali'q elementlerdin' periodliq tablicasi'ni'n' V — topari' bas toparshasi'ni'n' elementleri azot N, fosfor F, mi'shyak As, Surma Sb ha'm vismut Bi. Bul elementlerdin' si'rtqi' energetik qabati'nda elektronlar sani' 5 ew boli'p energetik qabatlarda to'mendegishe joylasqan — $s^2 p^3$. Bul elementlerdin' barli'g'i' energetik qabati'n tamamlaw ushi'n 3 elektron jetpeydi. Soni'n' ushi'n bul elementler 3 elektrondi' biriktirip ali'p (-3) oksidleniw da'rejesin payda yetedi (24-keste).

Si'rtqi' energetik qabatta joylasqan elektronlar qozg'alg'an hali'nda (azottan ti'sqari') $s^1 p^3 d^1$ ko'rinishinde boladi':



Elektronlari' qozg'alg'an halda wo'zine tiyisli elektro manfiy elementlerge juplaspag'an 5 elektron berip +5 oksidleniw da'rejesin payda yetedi.

Azot atomi'ni'in' si'rtqi' elektron qabati'nda d-orbital joq, soni'n' ushin si'rtqi' qabattag'i' elektronlar tu'rinde boladi' (26-su'wret). Buni' elektron konfiguraciyasi' $s^2 p^3$ ko'rinishinde boladi'. Azot atomi'ni'n' si'rtqi' elektron qabati'ni'n' sonday du'zilisi basqa tiptegi baylani'sli' birikpeler payda yetiw imkaniyati'n jaratadi.

Azot gruppasi' elementlarining' qat'iyatleri

(24-keste)

Ta'rip nomeri	Element ati'	Belgisi	Atomliq massasi'	Energetik qabatlari sani'	S'rtqi' qabat-tag'i elektron sani'	Elektronlarning' energetik qabati ha'm qabatlarda jaylashi'wi'	Oksidleniw da'rejesi
7	Azot	N	14	2	5	$1s^2 2s^2 2p^3$	-3,0,1,2,3,4,5
15	Fosfor	P	31	3	5	$2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	-3,0,3,5
33	Mi'shyak	As	75	4	5	$3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$	-3,0,3,5
51	Surma	Sb	222	5	5	$4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^3$	-3,0,3,4,5
83	Vismut	Bi	209	6	5	$5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^3$	-3,0,3,5

44-§

AZOT

Hawa qurami'ni'n' a'hmiyetli bo'legin azot ha'm kislorod iyelesede, ne ushi'n wolar wo'z-ara reakciyag'a kirispeydi?

Azot molekulasini'n' du'zilisi. Azot molekulasini woni'n' yeki atomi'ni'n' kovalent baylani'si'nan payda boladi'.

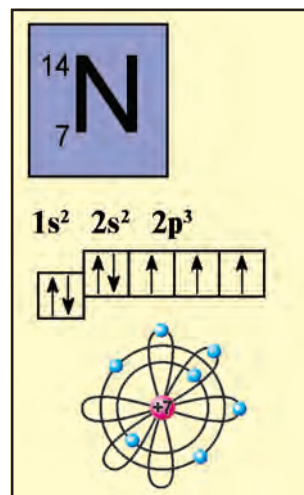
Molekulali'q formulasi': N_2 .

Du'zilis formulasi' $N \equiv N$.

Elektron formulasi': $:N::N:$.

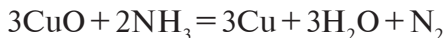
Ta'biyatta ushi'rasi'wi': Azot ta'biyatta yerkin halda ha'm birikpeler tu'rinde ushi'rasadi'.

Yerkin halda — hawani'n' a'hmiyetli bo'legin tutadi'. Hawada salmag'i' jag'i'nan 78%, ti'g'i'zli'g'i' jag'i'nan 75,5% azot boladi'. Birikpeler hali'nda bol-sa $NaNO_3$, ko'riniste Chilide ushi'rasadi'. Soni'n' ushi'n da $NaNO_3$ ti **chili selitrasi'** dep ataydi'. Azot topi'raqta da tu'rli nitratlar hali'nda ushi'raydi'. Tiri organizmler qurami'na kiritilishi wo'mir ushi'n yen' za'ru'rli bolg'an zatlar, yag'ni'y beloklar ha'm azot-ti'n' ta'biyiy birikpeleri.



26-su'wret. Azot atomi'ni'n' du'zilisi.

Ali'ni'wi'. Laboratoriya jag'dayi'nda taza azot qi'zdi'ri'lg'an mi's (II) oksidi u'stinen ammiak gazin wo'tkerip ali'nadi':

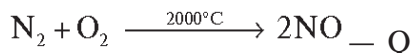


Sanaatta azot ali'w ushi'n yen' a'hmiyetli hawa boli'p yesaplanadi'. Hawa suyi'q halda wo'tkeriledi. Buni'n' ushi'n hawa qatti' suwi'ti'ladi'. Suyi'q hawa a'ste-aqi'ri'n puwlanadi'. Bunda birinshi boli'p hawa qurami'ndag'i' azot ushi'p shi'g'adi'. Buni'n' sebebi azotti'n' qaynaw temperaturasi' — 196°C, kisloroddiki — 183°C. Suyi'q hawa qurami'nan azot shi'g'i'p bolg'annan son', kislorod qaladi'. Demek, bul texnologiyali'q processte azot ha'm kislorod ali'nadi'.

Fizikali'q qa'siyetleri. Azot ren'siz, iyissiz, da'msiz gaz boli'p, suwda ju'da' az yeriydi. Belgili bir mug'dar suwda 0,0154 ko'lem (da'reje) azot yeriydi. Azotti'n' suyi'qlani'w da'rejesi — 210°C, qaynaw da'rejesi — 196°C.

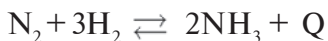
Ximiyali'q qa'siyetleri. Azot molekulasida atomlar wo'z-ara uluwma u'sh jup elektron yesabi'nan kovalent baylani'sg'an. Soni'n' ushi'n azot ximiyali'q jaqtan inert gaz.

Joqari' da'rejede, mi'sali', elektr energiyasi' payda boli'wda azot kislorod penen reaksiyag'a kirisip azot (II)-oksi'd payda boladi.

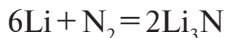


Shaqmaq shag'i'w payti'nda payda bolatug'i'n elektr zaryadlari' ta'sirinde de atmosferadag'i' azot oksidlenip azot (II)-oksi'di payda boladi'.

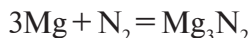
Azot katalizator ja'rdeminde joqari' basi'm ha'm temperatura ta'sirinde vodorod penen reaksiyag'a kirisedi:



Litiy menen azot a'piwayi' sharayatta da reaksiyag'a kirisedi:



Basqa da ha'r tu'rli metallar menen tu'rli sharayatda reaksiyag'a kirise almaydi'. Mi'sali': Qi'zdi'ri'lg'an magniy menen reaksiyag'a bi'layi'nsha kirisedi.



Metallardi'n' azot penen payda qi'lg'an birikpeleri **nitridler** dep ataladi'. Mi'sali'' Li_3N — litiy nitrid, Mg_3N_2 — magniy litrid.

BKU elementleri. Azot, fosfor, mi'shyak, surma, vismut, hawadan azot ali'w, azot ximiyali'q halatda aktiv yemes, nitridler.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

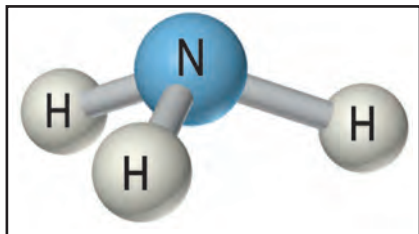
1. V gruppа tiykarg'i' topar elementlerinin' atom du'zilisindеgi tiykarg'i' uqsasli'q nede?
2. Azotti'n' ta'biyatta ushi'rasi'wi' haqqi'nda nelerdi bilesiz?
3. Azotti'n' ti'g'i'zli'g'i'n ha'm woni'n' vodorodqa qarag'anda ti'g'i'zli'g'i'n ani'qlan'.
4. Azotti'n' ximiyali'q qa'siyetlerindеgi wo'zine ta'nlik nede dep woylaysi'z?
5. Sanaatta azot qanday jollar menen ali'nadi'?

45-§

AZOTTI'N' VODORODLI' BIRIKPELERI

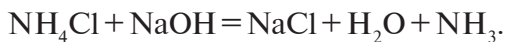
Ammiakti'n' suwli' yeritpesin tiykarg'i' qa'siyetke iye boli'wi'n
qanday an'latasi'z?

Molekulasi'ni'n' du'zilisi. Azot vodorod penen bir neshshe tu'rdegi zatlardi' payda yetedi. Azotti'n' vodorodli' birikpesi ishinde yen' u'lken a'hmiyetke iye-bul ammiak. Woni'n' molekulyar formulasi' NH_3 , du'zilis formulasi' $\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$, elektron formulasi' $\begin{array}{c} \text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ ko'riniste. Azot vodorodqa qarag'anda elektrli element bolg'anli'g'i' ushi'n ammiak molekulasi' polyarli' (27-su'wret).

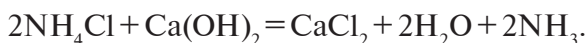


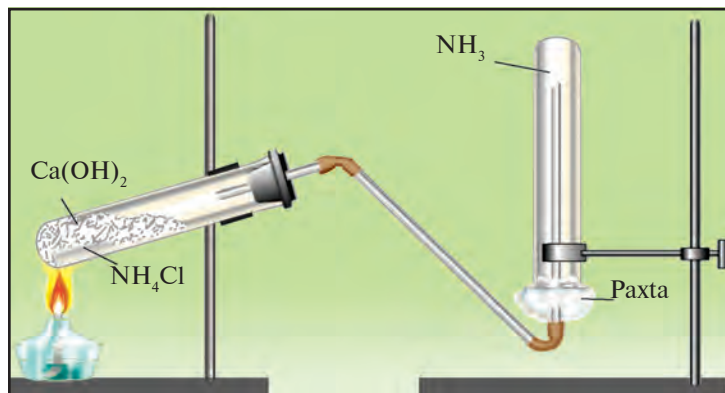
27-su'wret. Ammiak molekulasi'ni'n' du'zilisi

Ali'ni'wi'. 1. Laboratoriya jag'dayi'nda (28-su'wret). Laboratoriyada ammiak ammoniy duzlarg'a ta'siri a arqali' ali'nadi':

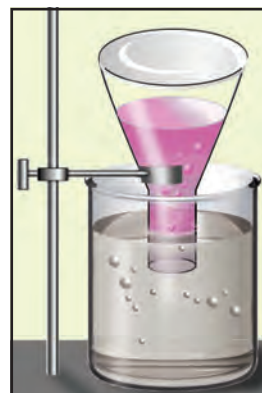


Sunday-aq, ammoniy xlorid duzi'na aralasti'ri'w joli' menen de ali'w mu'mkin:





28-su'wret. *Labaratoriyada NH_3 ali'w.*



29-su'wret. *Ammiaktn' su'wda yeriwi.*

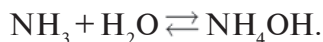
2. Sanaatta ali'ni'wi'. Sanaatta ammiak atmosfera hawasi'nan aji'rati'p ali'ng'an azot ha'm suwdi' elektroliz qi'li'p ali'ng'an vodorodti' katalizator, basim ha'm temperatura ta'sirinde reakciyag'a kiritirip ali'nadi': $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + \text{Q}$.

Azot penen vodorod aralaspasi' a'dettegi jag'dayda reakciyag'a kirispeydi. Azotti' vodorod penen wo'z-ara ta'sirlesiw reakciyasi' qaytar reakciya. Reakciyani' won' ta'repke (NH_3 payda boli'w ta'repke) ji'lji'ti'w ushi'n:

1. Basi'mdi' artti'ri'w za'ru'r.
2. Temperaturani' pa'seytiw kerek. Biraq to'men temperaturada ammiak payda boli'w reakciyasi'ni'n' wo'nimi pa'seyip ketedi.
3. Katalizatordan paydalani'w za'ru'r. Bul reakciya ushi'n katalizator — Al_2O_3 , K_2O temir aralaspasi'.

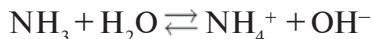
Fizikali'q qa'siyeti. Ammiak ren'siz, wo'tkir iyisli, hawadan 1,7 ma'rte jen'il gaz. 1 litr suwda 700 gr ammiak yeriydi. Ammiak suwda ju'da' jaqsi' yeriydi. (29-su'wret).

Ximiyali'q qa'siyeti. Ammiak suwda ju'da' jaqsi' yeriydi, na'tiyjede ammoniy gidroksidi (nashati'r spirti) payda boladi':



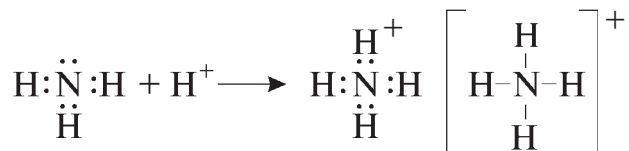
Bul reakciyada ammiak suw molekulasindag'i' H^+ ioni'n joq yetken

NH_4^+ ti payda yetedi, H^+ ioni' (proton)di' biriktirip ali'p ammoniy ioni' NH_4^+ ti payda yetedi, H^+ ioni'n jog'altqan suw gidroksid yoni'na OH^- aylanadi'. Na'tiyjede yeritpe mi'naday juwmaqqa iye boladi'.



Ammoniy yoni'ni'n' payda boli'wi' donor-akseptor baylani's mexanizmi ja'rdeminde ju'z beredi.

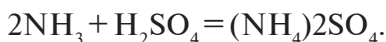
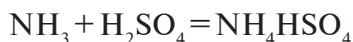
Ammiak molekulasi'nda elektron jupli'q bar. Vodorod yoni'n da bolsa bas orbitali'. Ammiak molekulasi' vodorod yoni' menen duslasqanda, azotti'n' elektron jupli'g'i' vodorod penen azot atomlari' ushi'n uluwma boladi':



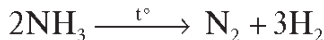
Ammoniy yoni'nda azot 4 valentli boladi'. Oksidleniw da'rejesi wo'zgermeydi, yag'ni'y 3 ke ten'.

Ammiak kislotalar menen reaksiyag'a kirisip duz payda boladi'. Bul reaksiyalar ha'm donor-akseptor mexanizmi boyi'nsha a'melge asadi'.

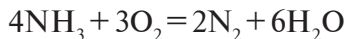
Kislotalar molekulasi'nan ayri'li'p shi'g'i'wshi' vodorod yonlari' ammiak molekulasi'ndag'i' elektron jupli'g'i' yesabi'na kovalentli baw payda boli'p, ammoniy ioni'na aylanadi'.



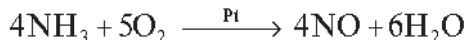
Ammiak joqari' temperaturada azot ha'm vodorodqa ayi'ri'ladi'.



Ammiak kislorodda janadi', na'tiyjede azot ha'm suw payda boladi' (30-su'wret).



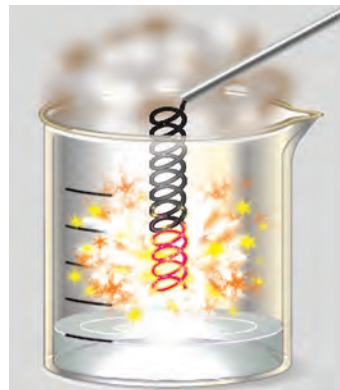
Yeger ammiakti'n' jani'w reaksiyasi' platina katalizatori'nda a'melge asi'ri'lsa azot (II) oksidi payda boladi' (31-su'wret).



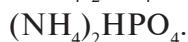
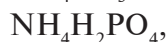
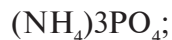
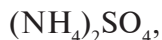
Ammoniy duzlari'. Ammoniy yoni' menen kislota qaldi'qlari'nan payda bolg'an quramali' zatlar **ammoniy duzlari'** delinedi.



30-su'wret. Ammiaktn' kislorodta jani'wi'.



31-su'wret. Ammiakti'n' katalizator ja'rdeminde jani'wi'.



Ammoniy duzlari'ni'n' barli'g'i' suwda jaqsi' yeriytug'i'n zatlar.

Wolardi'n' wo'zine ta'n qa'siyetleri ha'm qag'i'ydalari':

1. Qatti' qi'zdi'ri'lg'andi' bo'leklenedi:

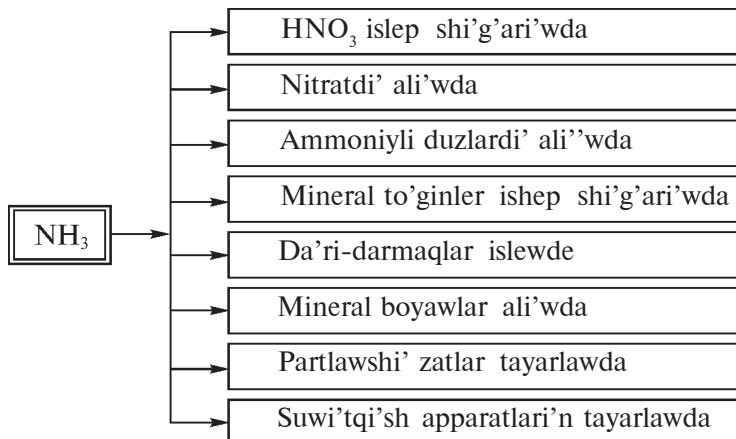


2. Silteler ta'sir yettirilgende ammiak aji'rali'p shi'g'adi''



Bul reakciyal ammoniy duzlari' ushi'n wo'zine ta'n reakciya.

Qollani'li'wi'.



BKU elementleri. Ammiak, ammiakti'n' du'zilisi ha'm elektron formulalari', laboratoriyada ali'ni'wi', ammoniy ioni' ammoniy ioni'ni'n' du'zilisi, ammoniy duzlari' ha'm ammoniy ioni' ushi'n si'pat reaksiyasi'.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Laboratoriya sharayati'nda ammiakti' qanday jollar menen ali'w mu'mkin?
2. Ammiak qanday fizikali'q qa'siyetlerge iye?
3. Ammiakti'n' suwda yeriw waqti'ndag'i' mexanizmin tu'sindirir'.
4. To'mendegi wo'zgerislerdi a'melge asi'ri'w ushi'n za'ru'rli reaksiya ten'lemelerin jazi'n':



5. 5,6 l ammiak katalizator qatnasi'nda oksidleniwi ushi'n n.j.da wo'lshengen qansha mug'dar kislorod kerek ha'm na'tiyjede qansha mug'dar gaz payda boladi'?

46-§

AZOTTI'N' KI'SLORODLI' BIRIKPELERI

Ne ushi'n azot (II)-oksidni neytral, azot (IV)-oksidni kislotali' oksid yesaplanadi'?

Azot a'dette kislorod penen reaksiyag'a kirispeydi, woni'n' birqansha oksidleniw jollari' bar.

Azot (I) oksid — N_2O

Azot (IV) oksid — NO_2

Azot (II) oksid — NO

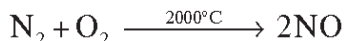
Azot qos oksid — N_2O_4

Azot (III) oksid — N_2O_3

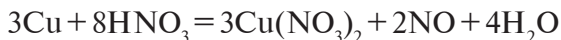
Azot (V) oksid — N_2O_5

Azot (II) oksid — NO. Azot (II) — oksidni ren'siz, iyissiz gaz boli'p, suwda ju'da' az yeriydi. 1 l suwda 0°C da 0,7 l NO yeriydi. Suyi'qlani'w temperatura-si' —163,6°C. Qaynaw temperaturasi' —154,8°C. Azot penen kislorod a'dette reaksiyag'a kirispeydi.

NO elektr razradlari' ha'm shaxmaq bolg'an waqi'tta payda boladi'. Soni'n' ushi'n ba'ha'r aylari'nda jawatug'i'n jawi'n suwi' qurami'nda azot birikpeleri az da bolsa ushi'raydi'.



Azot (II) oksidi biyparq oksid,ol duz payda yetpeydi. Sanaatta NO ni' ali'w ushi'n ammiak katalitik oksidlenedi. Laboratoriyada NO ni' ali'w ushi'n mi'sqa suyi'lti'ri'lg'an nitrat kislota ta'sir yettiriledi:



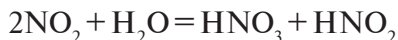
NO hawa qurami'nda kislorod penen a'dette reaksiyag'a kirisip NO₂ ni' payda yetedi.



Azot (IV) oksidi — NO₂. Azot (IV) oksidi qi'zg'i'sh-qon'i'r ren'li, wo'tkir iyisli za'ha'rli, buwi'wshi' gaz. Wol suwda jaqsi' yeriyydi. 21,3°C da qaynaydi', -9,3°C da ren'siz kristall halda qatadi'. NO₂ laboratoriyada mi'sqa koncentrlang'an nitrat kislota ta'sir yettirip ali'nadi'.



Sanaatta azot (IV)-oksidin ali'w ushi'n azot (II)-oksid oksidlenedi'. Azot (IV) oksid — kislotali' oksid. Wol suwda yerip nitrat ha'm nitrat kislotalari'n payda yetedi:



BKU elementleri. Azot oksidleri, azot (II) oksid, azot (IV) oksid, duz payda qi'lmaytug'i'n birikpeler.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

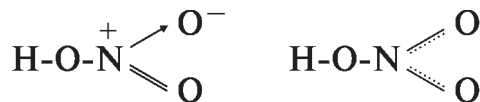
1. Azot (II) -oksid qanday jol menen ani'qlanadi'?
2. Azotti'n' qanday oksidlerin bilesiz'?
3. $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$ — Q reaksiyasi' baylani'si'n won' ta'repke ji'lji'ti'w ushi'n ba-si'm ha'm temperaturani'n' ta'siri qanday boli'wi'n tu'sindirin'.
4. N₂O₃ degi azotti'n' valentliligi ha'm oksidleniw da'rejesi bo'limlerin ani'qlan'.
5. Azot (IV)-oksidinin' vodorodqa ha'm hawag'a qarag'anda ti'g'i'zli'g'i'n ani'qlan'.

47-§

NITRAT KISLOTA

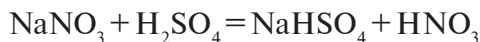
Nitrat kislotadan zar suvi' qalay payda boladi'?

Molekulali'q formulasi' — HNO_3 . Azotti'n' yekinshi energetikali'q qabati'nda (si'rtqi' energetikali'q qabati') d-energetikali'q qabatsha joq. $2s^2$ energetikali'q qabatshada jup elektron qozg'ala almaydi'. Azot besinshi gruppada joylasqan element bolsa da bes valentli bola almaydi'. Azotti'n' joqari' valentliligi to'rt. Soni'n' ushi'n nitrat kislotalardi'n' du'ziliwi ha'm elektron formulasi'n to'mendegishe jazi'w mu'mkin:



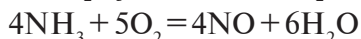
Demek, nitrat kislotada azot IV valentli, oksidleniw da'rejesi bolsa +5.

Ali'ni'wi'. XX a'sir baslari'na deyin nitrat kislota konsentrlengen sulfat kislotani' Chili selitrasi'na (NaNO_3) ta'sir yettirip ali'ng'an. Ha'zirde bul usi'ldan laboratoriyada nirtat kislota ali'w ushi'n paydalani'ladi':

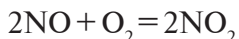


Sanaatta nitrat kislota ali'w ushi'n ammiaktan paydalani'ladi' (32-su'wret).

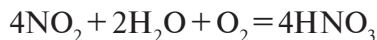
1. Ammiakti' katalizator (Cr_2O_3 yamasa MnO_2) qatnasi'nda oksidlew.



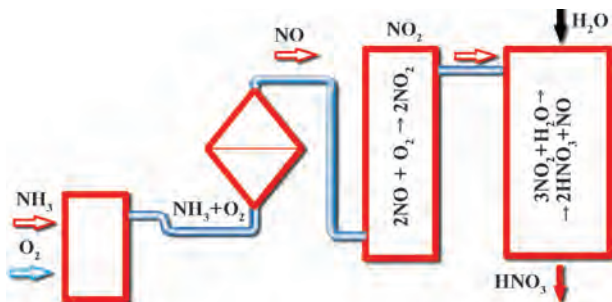
2. Azot (II) — oksidti oksidlep azot (IV) — oksid ali'w.



3. Azot (IV) -oksidti kislorod qatnasi'nda suwg'a jutti'ri'w.

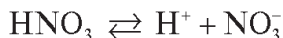


32-su'wret. Sanaatta HNO_3 ali'w sxemasi'.



Fizikali'q qa'siyetleri. Taza nitrat kislota ren'siz, wo'tkir iyisli suyiqli'li'q, ti'g'i'zli'g'i' $1,5 \text{ g/sm}^3$. -41°C ta kristallanadi'. Suwda jaqsi' yeriydi.

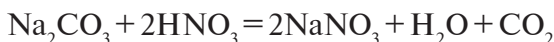
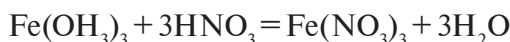
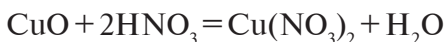
Ximiyali'q qa'siyetleri. Nitrat kislota bir negizli ku'shli kislota. Suyi'lti'ri'lg'an yeritpelerde toli'q dissociaciyalang'an boladi':



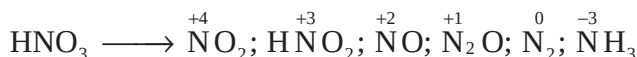
Nitrat kislota biyqarar. Jaqti'li'q ha'm i'ssi'li'q ta'sirinde bo'leklenip turadi'.



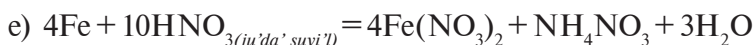
Nitrat kislota da basqa kislotalarday kislotalarg'a sa'ykes uluwma reakciyalardi' beredi:



Nitrat kislotani'n' metallarg'a ta'siri basqa kislotalardan parq qi'ladi'. Kislotalani'n' koncentraciyasi' ha'm metaldi'n' aktivligine qarap nitrat to'mendegishe qaytari'ladi':

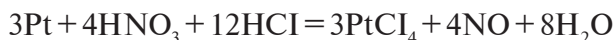
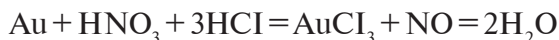


1. Passiv metallar, mi'sali', konsentrlengen nitrat kislota Cu ha'm Pb menen reakciyag'a kirisip (a ha'm b) NO_2 gazin payda qi'ladi', suyi'lti'lg'an nitrat kislota bolsa (d) NO ni' payda qi'ladi'.
2. Aktiv metallar, mi'sali', Mg, Zn ha'm Fe menen kislotani' konsentraciya'si' ha'm temperaturag'a qarag'anda ha'r qi'yli' reakciyag'a kirisedi:



1 mol nitrat kislota menen 3 mol xlorid kislota aralaspasi' «alti'n suwi'»

delinedi. Patsha arag'i' (zar suwi') ku'shli oksidlewshi, wol ha'tte ju'da' passib metallar — alti'n ha'm platinani' da yerite aladi'.



Ag'ash qabi'g'i', skipidar (organikali'q zat) lar nitrat kislota da ani'qlani'p jani'p ketedi (33-su'wret).

**Konsentrleng'en nitrat kislota menen islewdе
itibarli' boli'w kerek!**

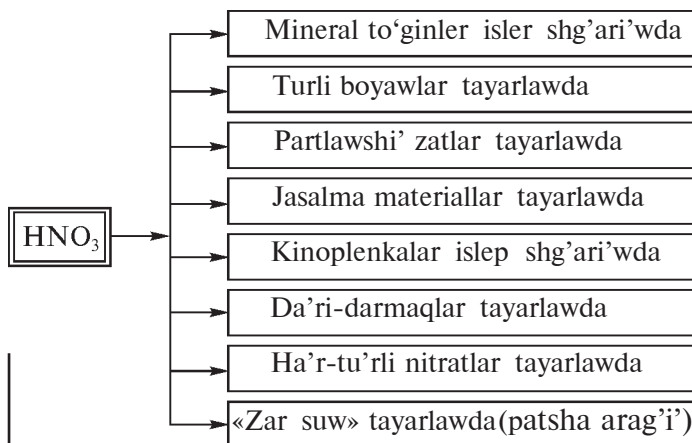
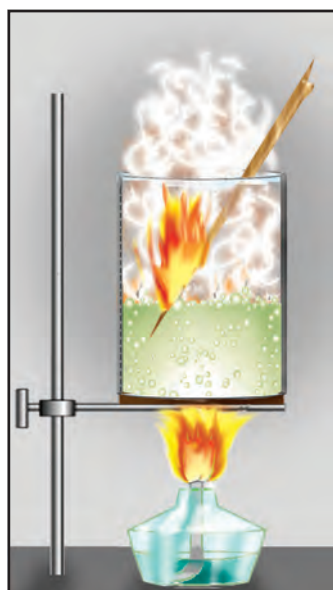
NITRAT KISLOTA DUZLARI'

Nitrat kislota duzlari' **nitratlar** dep ataladi'. Nitratlar tiykari'nan metallarg'a metallardi'n' oksidlerine, metallardi'n' ha'm jer metallari'ni'n' karbonatli' duzlari'na nitrat kislota ta'sir yetip ali'nadi'. Ammoniy nitrat ammiakqa nitrat kislota ta'sir yetip ali'nadi':



Ha'mme nitratlar suwda jaqsi' yeriydi.

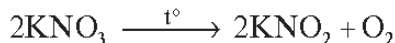
Qollani'li'wi'.



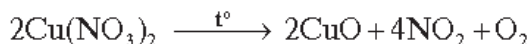
Nitratlar qi'zdi'ri'lg'anda bo'leklenedi. Metallardi'n'

33-su'wret. Ag'ashti'n' koncentrlengen nitrat kislota da jani'wi'.

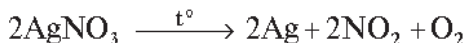
aktivlik qatari'nda magniyden shepte joylasqan metallardi'n' nitratlari' nitrit ha'm kislorod payda qi'li'p bo'leklenedi.



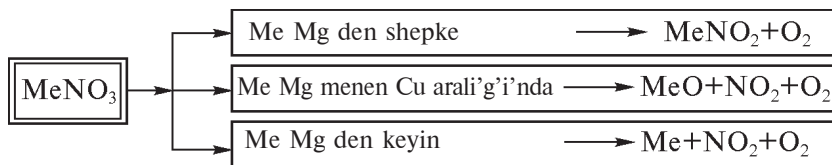
Metallardi'n' aktivlik qatari'nda magniy menen mi's arasi'nda joylasqan metall nitratlari' metall oksidi, azot (IV)-oksidi ha'm kislorod payda yetti:



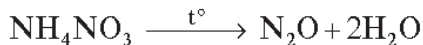
Metallardi'n' aktivlik qatari'nda mi'stan keyin joylasqan metallardi'n' nitratlari' bo'leklengende metall, azot (IV)-oksid payda qi'ladi''



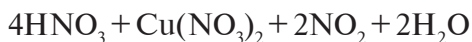
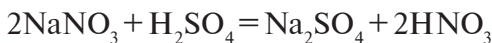
Nitratlardi'n' bo'lekleniwi to'mendegi uluwma sxema menen ko'rsetiwge boladi'.



Ammoniy nitrat bo'leklengende azot (I)-oksid payda boladi'.



Nitrat kislota duzlari'n ani'qlaw ushi'n woni'n' qurami'nda nitrat ioni' NO_3^- barli'g'i'n biliw kerek. Buni'n' ushi'n nitrat duzi' koncentrlengen sulfat kislota menen qosi'p qi'zdi'ri'ladi' ha'm mi's qosi'ladi'. Reaksiya na'tiyjesinde qon'i'r ga'z — NO_2 payda boli'wi' tekserilip ati'rg'an duz nitrat yekenligin bildiredi.



Nitratlardan tiykari'nan awi'l xojali'g'i'nda meneral to'gin si'pati'nda paydalanadi'.

BKU elementleri. HNO_3 molekulasi'ni'n' du'zilisi, nitratlar, nitratlardi'n' tarqali'wi', nitratlardi' ani'qlaw.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Laboratoriya sharayati'nda nitrat kislota qalay ali'nadi'?
2. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ duzi'n qanday jollar menen payda yetiw mu'mkin?
3. To'mendegi wo'zgerislerdi a'melge asi'ri'w ushi'n za'ru'r reaksiyalardi'n ten'lemelerin jazi'n'.



4. 3,2 g mi's nitrat kislotalda yeritilgende n.j. da wo'lshegen neshe litr azot (II) oksid payda boladi'?

3-A'MELIY JUMI'S

«Ammiak ali'w ha'm woni'n' menen ta'jiriybeler wo'tkeriw»

1. 28-su'wrettegidey a'sbap tayarlan'.
2. Ammiak payda yetiw. Buni'n' ushi'n ten' wo'lsheemde ammoniy xlorid (NH_4Cl) kristall ha'm so'ndirilgen ha'k untag'i'nan ali'p xrustal i'di'sta jaqsi'lap aralasti'ri'n'. Payda bolg'an aralaspadan probirkani'n' 1/3 bo'limine deyin sali'n' ha'm a'stelik penen qi'zdi'ri'n' (28-su'wret).
3. Ammiakti' ji'ynaw. Aji'rali'p shi'g'i'p ati'rg'an gazden (ammiakti') su'wrettegidey gaz wo'tkizgish nay arqali' awzi' to'menge qarap wornati'lg'an probirkag'a ji'ynap ali'n'.
4. Probirkada ammiak gazi' tolga'ni'na isenim payda bolg'an son' (buni'n' ushi'n a'sten iyiskelep ko'riw kerek. Ammiak wo'tkir iyisli gaz) probirkani'n' awzi'n ti'g'i'n menen bekitip suwli' i'di'sqa tu'sirin' ha'm ti'g'i'ndi' ali'n'. Probirkag'a suw toladi'. Sebebi, ammiak suwda ju'da' jaqsi' yeri'di. Suw menen tolga'n probirkani' suwli' i'di'stan ali'n'. Probirkadag'i' ammiakti'n' suwli' yeritpesi yekenligin ta'jiriybe joli' menen da'liyllen'.

a) Ammiakti'n' suwli' yeritpesinen yekinshi probirkag'a azg'antay quyi'n' ha'm wog'an qi'zi'l lakmus qag'az tu'sirin'. b) Basqa bir probirkadag'i' ammiakti'n' suwdag'i' yeritpesine birneshe tamshi' fenoltaleyn tami'zi'n'.

Tapsi'rma. Joqari'dag'i' reje tiykari'nda wori'ng'an ta'jiriybelerinin' da'liylleniwin da'pterin'izge jazi'n'. Payda bolg'an reaksiyani'n' ten'lemelerin jazi'n'. Ali'ng'an gaz ha'm yeritpe qanday zatlar yekenligin da'liyllen'.

5. Ammiakti' kislotalda jani'wi' ushi'n 30-su'wretdegidey a'sbap ji'ynan' ha'm woni' probirkag'a sali'n'. Gaz wo'tkizgish nay wornati'lg'an ti'g'i'ndi' probirkani'n' awzi'na bekkemlen'.

Gaz wo'tkizgish naydi'n' yekinshi ushi'n kislorodli' cilindrge tu'sirin'. Aral-

aspani' a'ste qi'zdi'ri'n'. Ammiak payda boli'p kislorodli' i'di'sqa wo'tkende jani'w ha'diyse baqlanadi'. Ammiak katalizatorsi'z jang'anda qanday zatlari'wshi'lardi' ani'qlan'.

6. Ammiakti'n' kislotalar menen wo'z-ara ta'siri. Aldi'ng'i' ta'jiriybelerde ammiak ji'ynaw ushi'n tayarlang'an osbar ja'rdeminde ammiak ji'ynapali'n'. Ga'z wo'tkizgish trubadan shi'g'i'p ati'rg'an gaz (ammiak)g'a itibar beren'. Ga'z trubani'n' ushi'n nitrat, xlorid ha'm sulfat kislotalardan 1 ml den quyi'lg'an probirkalarg'a tu'sirin'. Ga'z trubani'n' ishi kislota yeritpi'si si'rti'nan 5—6 mm biyiklikte turi'w, kerek. Ne ushi'n?
- Probirkalardagi' kislota elementlerin neytrallani'p duz payda bolg'anli'g'i'n qanday tu'sindiriw mu'mkin. Xlorid kislotasi' probirkada aq tu'tin payda yetiw sebebin tu'sindirin'.



U'LG'I USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1-mi'sal. 156,8 m³ ammiak nitrat kislotani'n' 1 t. 44,982 % li yeritpesinen wo'tkerilgende qansha ammoniy nitrat payda boladi' ha'm qanday zat toli'q sarplanadi'?

Sheshiliwi. 1) 156,8 m³ (156800 l) ammiaktag'i' zat mug'dari'n tabi'w.

$$n(\text{NH}_3) = \frac{156800}{22,4} = 7000 \text{ mol.}$$

2) 1 t 44,982 % li yeritpedegi nitrat kislota massasi' ha'm zat mug'dari'n tabi'w.

$$1t = 1000\text{kg.}$$

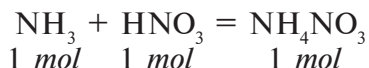
100 kg yeritpede — 44,982 % HNO₃ bar.

1000 kg yeritpede — x % HNO₃ bar.

$$x = \frac{1000 \cdot 44,982}{100} = 449,82 \text{ kg } 449820 \text{ g}$$

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{449820}{63} = 7140 \text{ mol}$$

3) NH₃ menen HNO₃ ti'n' wo'zara ta'sirlesiwinen NH₄NO₃ payda boladi'.



Reaksiya ten'lemesinen ko'rinip turg'ani'nday 1 mol NH₃ 1 mol HNO₃ penen reaksiyag'a kirisip 1 mol NH₄NO₃ payda boladi'.

Ma'sele sha'rtinen belgili, 1 *mol* ammiak penen 1 *mol* nitrat kislota reakciyag'a kirisip 1 *mol* ammoniy nitrat payda yetedi. 7000 *mol* NH_3 penen bolsa 7000 *mol* nitrat kislota reakciyag'a kirisedi ($7140 - 7000 = 140$ *mol*). 140 *mol* HNO_3 awi'si'p qaladi' ha'm 7000 *mol* NH_4NO_3 payda boladi'.

4) 7000 *mol* NH_4NO_3 tin' massasi'n tabi'w.

$$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 7000 \cdot 80 = 560000 \text{ g} = 560 \text{ kg} = 0,56 \text{ t}.$$

5) Awi'si'p qalg'an HNO_3 tin' massasi'n tabi'w.

$$m(\text{HNO}_3) = 140 \cdot 63 = 8820 \text{ g} = 8,82 \text{ kg} = 0,00882 \text{ t}.$$

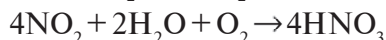
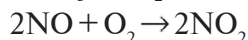
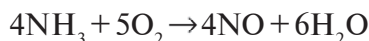
Juwabi': 560 kg (0,56 t) ammoniy nitrat payda boladi' ha'm 8,82 kg (0,00882 t) nitrat kislota awi'si'p qaladi'.

► **2-mi'sal.** Islep shi'g'ari'wda 2,8% li ammiak i'si'rap bolatug'i'nli'g'i'n yesapqa ali'p, 5 t 60% li nitrat kislota tayarlaw ushi'n qansha tonna ammiak kerekligin tabi'n'.

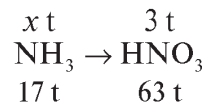
► **Sheshiliwi.** 1) 5 t 60% li nitrat kislota ni'n' massasi'n yesaplaw.

$$m(\text{HNO}_3) = 5 \text{ t} \cdot 0,6 = 3 \text{ t}.$$

2) 3 t nitrat kislota ali'w ushi'n a'meliy yesaplag'anda qansha ammiak za'ru'r yekenligin tabi'w. Ammiakdan nitrat kislota to'mendegi reakciyalar na'tijesinde ali'nadi'.



Ha'r u'sh reakciyani' sxema ta'rizinde jazami'z.



63 t HNO_3 ali'w ushi'n 17 t NH_3 kerek.

3 t HNO_3 ali'w ushi'n x t NH_3 kerek.

$$x = \frac{3 \cdot 17}{63} = 0,81 \text{ t } \text{NH}_3 \text{ kerek.}$$

3) Sarplani'p ati'rg'an NH_3 tin' 2,8% zaya boli'wi'n yesapqa alsaq-ne? Wonda qansha NH_3 ali'w kerek. Yesaplawlardan HNO_3 ali'w ushi'n 97,2% ammiak sari'plani'wi' ma'lim boldi'.

100 t ammiakti'n' 97,2 t si' HNO_3 ali'wg'a sari'planadi',
 x t ammiakti'n' 0,81 t si' HNO_3 ali'wg'a sari'planadi'.

$$x = \frac{0,81 \cdot 100}{97,2} = 0,833 \text{ t.}$$

Juwabi': 0,833 t ammiak kerek.



WO'Z BETINSHE SHESHIW USHI'N MA'SELE HA'M SHI'NI'G'I'WLAR

1. Azotti'n' vodorodqa ha'm hawag'a sali'sti'rg'anda bekkemligin ani'qlan'.
2. Kalcii sianamid CaCN_2 qi'mbat mineral to'gin. Woni'n' qurami'ndag'i' azotti'n' massali'q u'lesin yesaplan'.
3. Shiyki wo'nim spati'nda ten' hawa ha'm suw, ha'mde qa'legen na'rse ja'rdeminde mineral to'gin payda qi'li'w mu'mkin be? Za'ru'r reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
4. 34 kg suyi'q ammiak gaz hali'na wo'tkerilgende n.sh.da wo'lshegen qansha ko'lemdi iyeleydi.
5. 620 g $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ den qansha ortofosfat kislota ali'w mu'mkin?



TEST SORAWLARI'

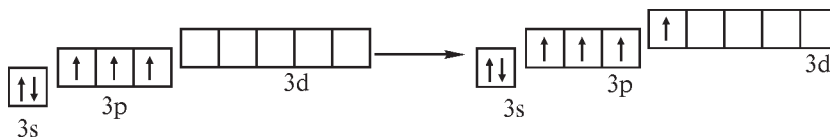
1. Bo'lme temperaturasi'nda azot to'mendegi metallardi'n' qaysi' biri menen birigedi?
 A) Ca; B) Al; C) Fe; D) Li.
2. Laboratoriya sharayati'nda to'mendegi reaksiyalardi'n' qaysi' birinen ammiak payda boladi'?'
 A) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ B) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow$
 D) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ C) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
3. Azot ximiyali'q ta'repinen inert delinedi. Buni'n' sebebi nede?
 A) Azot molekulasii' 2 atomli' bolg'anli'g'i'nda.
 B) Azotti'n' suyi'qlani'w da'rejesi ju'da' ko'p tarqalg'anli'g'i'nda
 C) Azotti'n' suyi'qlani'w da'rejesi ju'da' pa's bolg'anli'g'i'nda
 D) Azot molekulasii' da atomlar 3 jup elektron yesabi'nan quti'psi'z kovalent bolg'anli'g'i'nda.
4. 0,3 mol nitrat kislota neshe gramdi' quraydi'.
 A) 32,3 B) 44,2 C) 63,2 D) 18,9.

48-§

FOSFOR

Aq ha'm qi'zi'l fosfor bir-birinen qalay ayri'ladi'?

Fosfor da azot si'yaqli' ximiyali'q elementlerdin' da'wirlik tablicasi'ndag'i' 5-gruppsi'ani'n' bas topari'nda joylasqan. Si'rtqi' energetik qabati'ndag'i' valentlik elektronlari' $3s^2 3p^3 3d^0$ energetik qabatlarda joylasqan.



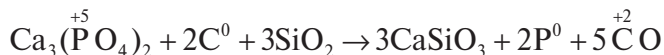
Fosfor — 3, 0, +3, +5 oksidleniw da'rejelerin ko'rsyetedi. ta'biyatta, tiykari'nan +5 oksidleniw da'rejesindeki fosfor birikpeleri ushraydi'.

Ta'biyatta fosfor. Fosfor ximiyali'q ta'repten aktiv bolg'anli'g'i' sebepli ta'biyatta tek birikpeler tu'rinde ushrasadi'.

Fosforit ha'm apatitlar fosfordi'n' ta'biyg'i'y birikpeleri. Woni'n' ximiyali'q du'zilisi $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Fosfor tiri organizmler qurami'ndada ushraydi' ha'm wo'mir ushi'n a'hmiyetli. Beloklar ha'm nukleyn kislotalar fosforli' organik birikpeler. Adam ha'm haywanlar su'yeklerinin' organik yemes qurami' bo'legin tiykari'nan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ quraydi'.

Ali'ni'wi'. Fosfor fosforit yaki apatittan ali'nadi'. Elektr peshlerinde hasasi'z ortali'qta fosforit yaki apatit kremniy (IV)-oksidi ha'm koks qatnashi'wi'nda qi'zdi'ri'ladi'.



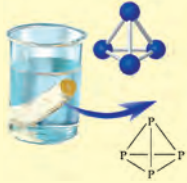
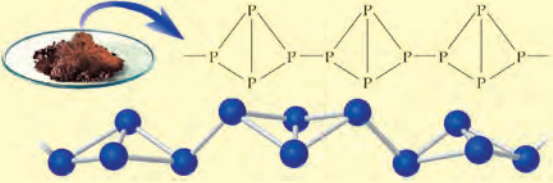
Reaksiya na'tiyjesinde ali'ng'an fosfor puwlari' arnawli' kamerada suw asti'nda kondensatlanadi'.

Ji'yi'lg'an fosfordi'n' qurami' P_4 ko'rinishindeki aq fosfor. Aq fosfor qaran'g'i'da sa'wlelenedi.

Fizikali'q qa'siyetleri. Fosfor yerkin halda birneshe allotropik ko'rnistegi wo'zgerislerdi payda yetedi. Mi'sali', aq ha'm qi'zi'l fosfor (25-keste). Aq ha'm qi'zi'l fosfor qurami'ndag'i' fosfor atomlari'ni'n' birigiwi ta'rtibine qaray bir-birinen fizikali'q qa'siyetleri menen ayri'ladi'.

25-keste

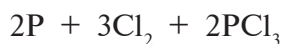
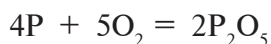
Aq ha'm qi'zi'l fosfordi'n' fizikali'q qa'siyetleri

Zatlardi'n' ko'rinishi	Fosfordin' qa'siyetleri	
	Aq fosfor	Qi'zi'l fosfor
Du'ziliwi		
Agregat jag'dayi'	Kristall	Kukinsimon
Ren'i	Ren'siz	Toq-qi'zi'l
Iyisi	Sari'msaq iyisli	Iyissiz
Suwda yerishi	Yerimeydi	Yerimeydi
CS ₂ de yerishi	Jaqsi' yeriya	Yerimeydi
Tig'i'zlig'i', g/sm ³	1,8	2,3
Suyi'qlani'w t°	44	Suyi'qlanbay turi'p aq fosforg'a aylanadi'
Jari'q shi'g'ari'w	Qaran'g'i'da jari'q shi'g'aradi'	Jari'q shi'g'armaydi'
Organizmge ta'siri	Za'ha'rli	Za'ha'rsiz
Kristall pa'njeresi	Molekulali'	Atomli'

Aq fosfor jariqli'q ha'm temperatura ta'sirinde qi'zi'l fosforg'a aylanadi'. Qi'zi'l fosfor bolsa hawasi'z jayda aq fosfordi'n' puwlari'n payda yetedi. Puwlar kondensatlani'p aq fosforg'a aylanadi'.

Ximiyali'q qa'siyetleri. Aq fosfor ximiyali'q ta'repinen aktiv.

Kislorod, galogenler, alti'n, ku'kirt ha'm ayi'ri'm metallar menen yerkin birige aladi'.

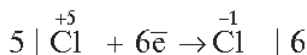
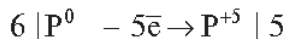
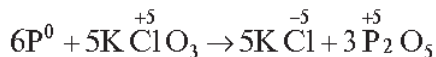


Vodorod penen reaksiyag'a kirisip, fosfin PH₃ ti payda yetedi. Fosfin ammiakqa uqsasa da turaqsi'z birikpe.



Qollani'li'wi'. Qi'zi'l fosfor ku'kirt islep shi'g'ari'w ushi'n tiykarg'i' wo'nim.

Ku'kirt quti'si' si'rti'na su'rtilgen qi'zi'l fosfor ku'kirt Bertolle duzi' menen azg'ana i'si'lg'anda-aq reakciyag'a kirisedi, yag'ni'y ku'kirtti tez jandi'ri'p jiberedi.



BKU elementleri. Aq fosfor, qi'zi'l fosfor, apatit, fosforit, ftorapatit, ku'kirt islep shi'g'ari'w sanaati' shiyki zatlari'.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

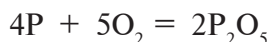
1. Fosfordi'n' da'wirlik sistemasi'ndag'i' worni' ha'm atom du'zilisini tu'sindirir?
2. Fosfordi'n' qanday allotropik tu'r wo'zgerislerin bilesiz?
3. Ta'biyiy birikpelerden, qanday jol menen fosfor ali'w mu'mkin?
4. Fosfordi'n' ta'biyiy birikpeleri O'zbekistanni'n' qaysi' jerlerinde ushi'raydi'?
5. Fosfor xali'q xojali'g'i'nda qanday maqsetlerde paydalani'ladi'?

49-§

FOSFORDI'N' KISLORODLI' BIRIKPELERI

Ortofosfat kislota neshe basqi'shta dissociaciyalanadi'?

Fosfordi'n' jani'wi'nda kislorod jeterli qatnasqanda P_4O_{10} quramli' fosfor (V) oksidi payda boladi'. Fosfor (V) oksidin a'piwayi' qi'li'p P_2O_5 ko'riniside jazami'z:



Fosfor (V)-oksidi aq ren'li, gigroskopik (suwdi' sin'irip ali'wshi') zat boli'p, suwda jaqsi' yeriydi.

P_2O_5 tin' suwda yeriwinen a'piwayi' sharayatta $P_2O_5 + H_2O = 2HPO_3$ meta-fosfat kislota payda boladi'.

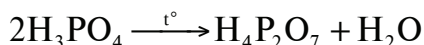
Reaksiya temperatura ta'sirinde ali'p bari'lsa, ortofosfat kislota ali'w mu'mkin.



Yamasa birinshi reaksiyada payda bolg'an metafosfat kislota temperatura ta'sirinde suw menen reaksiyag'a kirisip ortofosfat kislota'ni' payda yetedi:

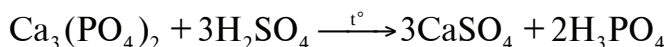


Ortofosfat kislota a'ste qi'zdi'ri'lg'anda, pirofosfat kislota payda boladi':

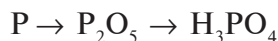


HPO_3 , $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ler ishinde ortofosfat kislota u'lken a'hmiyetke iye.

Ortofosfat (fosfat) kislota laboratoriyada kalcii ortofosfatqa koncentrlengen sulfat kislota ta'sir yettirilip qi'zdi'ri'w joli' menen ali'nadi'.



Fosfordi' jeterli mug'dardag'i' kislorodta jandi'ri'p, payda bolg'an P_2O_5 g'a qi'zdi'ri'p turi'p suw ta'sir yettiriw joli' menen ha'm ortofosfat kislota ali'w mu'mkin.



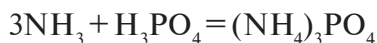
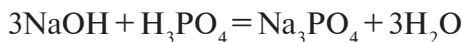
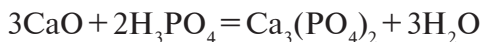
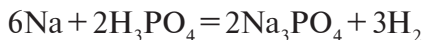
Ortofosfat kislota — H_3PO_4 . Ortofosfat kislota ren'siz kristall zat boli'p, suwda ju'da' jaqsi' yeriydi. $42,3^\circ\text{C}$ ta suyi'qlanadi'. Fosfat kislota u'sh negizli kislota bolg'anli'g'i' sebepli u'sh basqi'shta dissociaciyalanadi'.



Fosfat kislota dissociaciyalang'anda u'sh tu'rli ion payda bolg'anli'g'i' ushi'n u'sh duzlar duzlari'n payda yetedi.



Ortofosfat kislota, kislotalar ushi'n sa'ykes bolg'an barli'q uluwma reaksiyalardi' beredi.



Gu'mis nitrat penen reakciyag'a kirisip wo'zine sa'ykes sari' sho'kpe payda qi'ladi'. $\text{AgNO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \downarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 + 3\text{HNO}_3$.

Ag_3PO_4 — sari' ren'li sho'kpe. Bul reaksiya fosfat ioni' ushi'n reaktiv yesaplanadi'.

ORTOFOSFAT KISLOTA DUZLARI'

Siz aldi'n'g'i' temada ortofosfat kislota ni' u'sh basqi'shta dissosiasiyalani'p, u'sh turli iondi' ha'm sog'an sa'ykes turde u'sh duzlar qatari'n payda qi'li'wi'n bilip alg'ansi'z.

Metalldi' M menen belgilep ortofosfat kislota duzlari'n to'mendegishe jazi'wi'mi'z mu'mkin (26-keste).

26-keste

Ortofosfat kislota duzlari'

Ortofosfat kislota duzlari'	Metall bir valentli	Metall yeki valentli	Metall u'sh valentli
Ortofosfatlar	M_3PO_4	$\text{M}_3(\text{PO}_4)_2$	MPO_4
Digidrofosfatlar	MH_2PO_4	$\text{M}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	$\text{M}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$
Gidrofosfatlar	M_2HPO_4	MHPO_4	$\text{M}_2(\text{HPO}_4)_3$

Metall worni'na ammoniy ioni' da boli'wi' mu'mkin.

$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ — ammoniy ortofosfat

$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ — ammoniy gidrofosfat

$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ — ammoniy digidrofosfat

Digidrofosfatlar suwda yeriydi, qalg'an fosfatlar bolsa suwda yerimeydi. Siltoli metallardi'n' fosfatlari' menen ammoniy fosfatlar suwda yeriydi. Kalcii fosfat suwda yerimeydi, biraq ku'shli kislotalarda yeriydi.

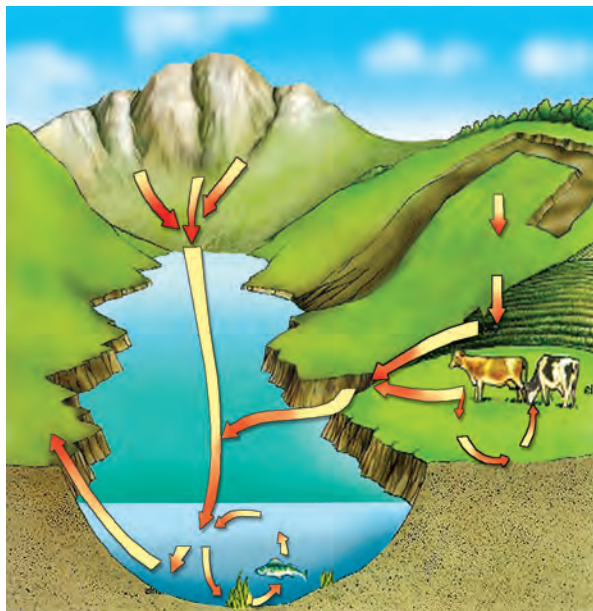


Fosfor ha'm woni'n' birikpelerinin' biologiyali'q a'hmiyeti. Fosfordi' akademik A.Yu.Fersman «*Wo'mir ha'm tafakkur elementi*» dep atag'an. Haqi'yqati'nda da, fosfor, azot, uglerod, vodorod elementlerindey tiri organizmlerdin' tiykari'n du'zedi.

Adam ha'm haywanlar su'yek toqi'malari'ni'n' organik yemes du'ziliw bo'le-gin $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ du'zedi. Wol su'yek bekkemligin ha'm qatti'li'g'in ta'miyinleydi.

Tiri organizmdegi energiya almasi'wi'n fosfor birikpesi adenozintrifosfat (ATF) ta'repinen a'melge asi'radi'.

Adamda bir ku'nlik fosfor sarplani'wi' shama menen yeki gramdi' quraydi'. Adamlar fosforg'a bolg'an talabi'n wo'simlikler, sharwa ha'm qus wo'nimlerrinen aladi'. Wo'simlikler bolsa fosfordi' topi'raqtag'i' fosforli' mine-ral azi'qlardan qabi'l qi'ladi'. Fosfordi'n' ta'biyatta aylani'wi' to'mendegishe sa'wlelendiriw mu'mkin (34-su'wret).



– Insan organizminde wortasha 1,5 kg fosfor boladi'. Su'yekde – $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$. Tis emali'nda – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3\text{F}$.

– Insan bir ku'nde 0,8-1,0 gr fosfor sari'playdi'.

– Insan organizminde tiykari'nda energiya tasi'wshi' ATF qurami'nda da fosfor boladi'.

– Fosfordin' ta'biatta aylani'si'nda atmosfera qatnaspaydi'. Tiykari'nan: taw jinslari'-wo'simlikler-haywanlar-insanlar arasi'nda ushi'rasadi'.

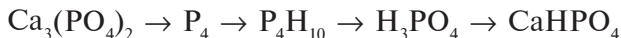
34-su'wret. Fosfordi'n' ta'biyatta aylani'si'.

BKU elementleri. Metafosfat kislota, ortofosfat kislota, pirofosfat kislota basqi'shli' disocaciya, digidrol fosfat ioni', gidrofosfat ioni', fosfat ioni', fosfatlar, gidrofosfatlar, digidrofosfatlar, gu'mis fosfat.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Fosfordi'n' qanday kislorodli' birikpelerin bilesiz? Fosfor (V) oksidi qasiyetlerin tu'sindirir'.
2. Ortofosfat kislota laboratoriya sharayati'nda qalay ali'nadi'? Tiyisli reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
3. 19,6g ortofosfat kislota ali'w ushi'n qansha kalciy ortofosfat ha'm sulfat kislota kerek?
4. 18,2g kalciy fosfitdan ali'ng'an fosfinnin' toli'q jani'wi'nan payda bolg'an fosfor (V) oksidten qansha ortofosfat kislota ali'w mu'mkin?
5. To'mendegi wo'zgerislerdi a'melge asi'ri'w ushi'n kerek bolatug'i'n reaksiya ten'lemelerin jazi'n'



6. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ni'n' massali'q u'lesi 0,93 bolg'an 100g fosforittan ali'ng'an fosfat kislota massasi'n ani'qlan' bul mug'dar kislotadan neshe gramm 40% li yeritpe tayarlaw mu'mkin.

4-A'MELIY JUMI'S

«Azot» gruppasi' elementleri temasi'na tiyisli ta'ji'riybe ma'seleler sheshiw

1. Ammoniy xlorit kristallari' menen so'ndirilmegen ha'k untagi' aralaspasi'n tayarlan'. Probirkani'n' 1/3 bo'limine shekem aralaspadan sali'n' ha'm a'ste qi'zdi'ri'n'. Qanday zat payda boladi'? Ali'ng'an gazdi'n' ammiak yekenligin da'liyllen'.
2. To'mendegi zatlardan mi's (II) nitrat duzi'n payda yetin':

$$\text{CuO}, \text{Cu}(\text{OH})_2, (\text{Cu OH})_2\text{CO}_3 \text{ ha'm } \text{HNO}_3$$
3. Ammoniyli to'ginlerdi ha'kli (siltili) topiraqqa sali'w mu'mkin yemes. Buni' ta'ji'riybe joli' menen da'liyllen'. Payda bolg'an reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
4. No'merlengen 3 probirkani'n' birinde Na_2SO_4 , yekinshisinde NH_4NO_3 , u'shinshisinde NaCl duzlari' berilgen. Qaysi' probirkada qanday duz barli'g'in ta'ji'riybe arqali' da'liyllen'.

5. Probirkalardi'n' birinde ortofosfat, yekinshisinde sulfat, u'shinshisinde xlorit kislota bar. Qaysi' probirkada qanday kislota barli'g'i'n ta'jriybe arqali' da'liyllen'.

MINERAL TO'GINLER

50-§

Klasi'mi'zdag'i' gu'llerdi azi'qlandi'ri'w ushi'n mineral to'ginlerden
paydalandi'n'i'zba? Qanday na'tiyjeler baqlandi'?

MINERAL TO'GINLERDIN' AWI'L — XOJALI'G'I'NDAG'I' A'HMIYETI

Awi'l — xojali'g'i' yeginlerinen joqari' wo'nim ali'wda mineral to'ginlerdin' a'hmiyeti ju'da' u'lken. Wo'simliklerdin' normal wo'siwi ushi'n uglerod, vodorod, kislorod, azot, fosfor, kaliy, kalcii, magniy, temir si'yaqli' elementler za'ru'r. A'sirese usi' elementlerden azot, fosfor ha'm kaliydin' a'hmiyeti ju'da' za'ru'r.

Wo'simliklerdin' ximiyali'q du'zilisi ani'qlang'anda, wolarda ximiyali'q elementlerdin' periodliq tablicasi'ndag'i' 70 ke jaqi'n element bar yekenligi da'liyllengen. Wolardi'n' ayri'mlari' wo'simlikler ushi'n ko'birek, ayi'ri'mlari' bolsa azi'raq mug'darda kerek.

Wo'simlikler ushi'n ko'p mug'darda za'ru'r bolatug'i'n elementler **makroelementler**, az mug'darda kerek bolatug'i'n elementler **mikroelementler** dep ataladi'.

Makroelementler: C, O, H, N, P, S, Mg, K, Ca;

Mikroelementler: Fe, Mn, B, Cu, Zn, Mo, Co.

Azot, fosfor ha'm kaliy elementleri wo'simlikler ushi'n a'hmiyetli boli'p, ko'p mug'darda kerek boladi'. Soni'n' ushi'n bul elementlerdi wo'simlikler wo'zlestire alatug'i'n zatlar ko'riniside ko'birek islep shi'g'ari'w za'ru'r.

Wo'simliklerde azot jetispegende woni'n' wo'siwi keshigedi. Japi'raqqlar ashi'q jasi'l boli'p qaladi', ha'tte sarg'ayi'p ketedi. Fotosintez bari'si' buzi'ladi'. Bul wo'simliklerdin' wo'nimliligini keskin kemiytip jiberedi.

Fosfor wo'simliklerdin' jasawi'nda za'ru'r bolg'an oksidleniw-qa'lpine keliw bari'si'nda qatnasatug'i'n zatlar qurami'na kirip, wo'simliktin' wo'siwi ha'm rawajlani'wi' ushi'n u'lken a'hmiyetke iye.



Yu. Libix
(1803—1873)

Nemec ali'mi'. Agroximiya ilimine tiykar salg'an, wo'simliklerdin' mineral azi'qlani'w teoriyasi'n ashqan, topraqqa mineral to'ginler sali'w joli' menen ma'deniy wo'simliklerdin' wo'nimdarli'g'i'n asi'ri'wg'a tiyisli pikirler bergan.

Kaliy wo'simliklerde payda bolatug'i'n fotosintez bari'si'n tezlestiredi. Uglevodlardi'n' toplani'wi'n jedellestiredi. Mi'sali': Qant la'blebisinde shekerdi, kartoshkada kraxmaldi', g'ozada paxta talasi'n celilozani' ha'm tag'i' basqa. Wo'simlik negizin bekkemleydi. Temir wo'simlikte azot, fosfor ha'm kaliydin' wo'zlestiriwin tezlestiredi. Mi's, cink ha'm marganecler wo'simlikte payda bolatug'i'n oksidleniw-qa'lipine keliw bari'si'n tezlestiredi. Wo'simlikler makro ha'm mikro elementlerde ionlar ta'rizinde wo'zlestiredi. Topraq yeritpesinde ionlarg'a (NH_4^+ , NO_3^- , H_2PO_4^- , K^+) aji'ralatug'i'n zatlar **mineral to'ginler** delinedi.

Awi'l — xojali'g'i' wo'simliklerinen joqari' wo'nim ali'w ushi'n mineral to'ginlerden duri's paydalani'w kerek. Mineral to'gindi wo'simlikke qashan, qanday, qansha mug'darda beriw kerekligin a'lbette biliw za'ru'r. Yeger wo'simlikke kereginen arti'q to'gin berilse, woni'n' arti'q mug'dari' wo'simlik organiziminde toplani'p qaladi'. Bunday wo'simliklerden ali'ng'an wo'nimler paydalani'w ushi'n jaramsi'z boladi'.

O'zbekistan IA akademigi, O'zbekistanda to'ginler ximiyasi ha'm texnologiyasi' u'stinde ju'da' u'lken ilimiy jumi'slar qi'lg'an. Fosforitlerdi nitrat kislota menen islep jan'a kompleks to'ginler ali'wg'a miyassar bolg'an. O'zbekistanda fosforli' kaliyli to'ginler islep shi'g'ari'w ushi'n shiyki wo'nim negizlerin u'yrenen. Qaraqat fosfotlari' tiykari'nda super fosfatlar ali'w texnologiyasi'n islep shi'qqan.

Kem za'ha'rli defolyantlar islep shi'g'ari'w ushi'n bir qansha miynetler ali'p barg'an. M. N. Nabiev Beruniy ati'ndag'i' ma'mleketlik si'yli'qti'n' laureati'.



M. N. Nabiev
(1915—1995)

Mineral to'gin qurami'nda azi'q elementlerdin' (N , K_2O , P_2O_5) ushrasi'wi'na qarap a'piwayi' ha'm kompleks to'ginlerge aji'raladi' (27-keste).

27-keste

Mineral to'ginler

To'gin ati	Ximiyali'q du'zilisi	Azi'q mug'dari', %	Agregat jag'dayi'
Azotli' to'ginler (azi'q elementi N)			
Natriy nitrat (natriyli selitra)	$NaNO_3$	15-16	Aq, sur, gigroskopik zat. Suwda jaqsi' yeriydi
Kaliy nitrat (kaliyli selitra)	KNO_3	12-13	Aq, kristall zat. Suwda jaqsi' yeriydi
Ammoniy nitrat (ammiakli' selitra)	NH_4NO_3	30-35	Aq ren'li kristall. Ju'da' gigroskopik zat
Ammoniy sulfat	$(NH_4)_2SO_4$	20-21	Ku'lren' yamasa ashi'q- jasi'l ren'li untaq. Gigroskopik zat
Karbalid (moshevina)	$CO(NH_2)_2$	46	Aq ren'li dana. Gigroskopik zat
Fosforli' to'ginler (azi'q elementi P_2O_5)			
A'piwayi' superfosfat	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O \cdot$ $\cdot CaSO_4 \cdot 2H_2O$	20	Ku'lren', mayda danadar untaq
Jup superfosfat	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$	40	Kulrang, mayda donador kukun
Kaliyli to'ginler (azi'q elementi K_2O)			
Kaliy xlorid	KCl	52—60%	Aq mayda kristall zat
Quramli' to'qinler			
Ammoniy digidrofosfat	$NH_4H_2PO_4$	N va P_2O_5	Aq kristall zat
Ammoniy gidrofosfat	$(NH_4)_2HPO_4 \cdot$ $\cdot (NH_4)_2SO_4$	N va P_2O_5	Aq kristall zat (Aralaspalar sebepli ku'lren' boladi').

A'piwayi' to'ginler qurami'nda tek bir azi'q elementi boladi' (NaNO_3 , KCl , NH_4NO_3 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ha'm tag'i' basqa), kompleks wo'nim qurami'nda 2 yamasa 3 azi'q elementi ushi'raydi' (KNO_3 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ha'm tag'i' basqalar).

«Agro» — grekshe so'z «dala» degendi bildiredi. Agroximiya — dala ximiyasi'

1840-ji'lda nemec ximigi Yu. Libix «Ximiyani'n' diyxanshi'li'qqa qatnashi'» kitabi'nda wo'simliklerdin' azi'qlani'wi' ushi'n N, P, K elementlerin qurag'an duzlar ha'm, sonday-aq basqa elementler qurag'an zatlar za'ru'r yekenligin tu'sindirip bergen.

Agroximikler topi'raqti'n' ximiyali'q u'yreniwshi qa'niygeler. Topi'raq-quramali' du'ziliske iye, ba'rha' wo'zgerip turatug'i'n du'zilis.

BKU elementleri. Makroelementler, mikroelementler, mineral to'ginler, azotli', fosforli', kaliyli mineral to'ginler, kompleks to'ginler, azi'qli'q elementleri.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Wo'simliklerdin' ximiyali'q du'zilisi haqqi'nda nelerdi bilesiz?
2. Wo'simliklerdi normal wo'mir keshiriwinde ayi'ri'm makroelementler qanday a'hmiyetke iye?
3. Mineral to'ginler qalay klassifikaciyalanadi'?
4. Mineral to'ginlerge qoyi'lg'an qanday talaplardi' bilesiz?
5. Azotti'n' massali'q bo'legin to'mendegi qaysi' birikpelerde ko'p?



51-§

TIYKARG'I' MINERAL TO'GINLER

Qos superfosfat ne ushi'n koncentrlengen fosforli' mineral to'gin boli'p yesaplanadi'?

Azotli' mineral to'ginler. Wo'simlikler azoti' baylag'an halda wo'zlestiredi. Organikali'q qaldi'qdardi'n' topi'raqta shiriwinen payda bolg'an azotli' birikpeler, hawa azotti'n' bakteriyalar ta'repinen wo'zlestirilip ali'ni'wi'nan,shaqmaq payi'ti'nda hawa azotti'n' oksidleniwi topi'raqtag'i' azot worni'n tolti'ri'p baradi'.

Lekin awi'l xojali'q yeginlerin ji'ynag'anda ko'p mug'darda topi'raqtan azot «shi'g'i'p» ketedi. Azot jetispewshiligi wo'simliklerdin' rawajlani'wi' ha'm hasi'ldarli'g'i'na ta'sir ko'rsetedi. Soni'n' ushi'n topi'raqqa azot tuti'wshi' bir qatar to'ginler sali'p turi'ladi'. NaNO_3 — natriyli selitra, KNO_3 — kaliyli selitra, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ — kalciyli selitra, NH_4NO_3 — ammoniyli selitra, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ — moshevina, suyi'q ammiak ha'm ammiakli' suw sonday paydali' to'ginler (28-keste).

Ayi'ri'm mineral to'ginler du'zilisindagi azi'qli'q elementleri (28-keste)

Ati	Tiykarg'i' komponent formulasi	Azi'qli'q elementi massa bo'legi, %		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Azotli'				
Ammiakli selitra	NH ₄ NO ₃	3,3—3,5		
Ammoniy sulfat	(NH ₄) ₂ SO ₄	20—21		
Natriyli selitra	NaNO ₃	15—16		
Kalciyli selitra	Ca(NO ₃) ₂	13—15		
Ammiak (suwsi'z suyi'q)	NH ₃	82,3		
Ammiakli suw	NH ₃	16—20,5		
Fosforli				
Fosforit uni'	Ca ₅ (PO ₄) ₃ F		9,25	
A'piwayi' superfosfat	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ · CaSO ₄		16—20	
Qos superfosfat	Ca(H ₂ PO ₄) ₂		38—50	
Precipitat	CaHPO ₄ · 2H ₂ O		27—42	
Kaliyli				
Silvinit	KCl · NaCl			12—15
Kaliy xlorid	KCl			50—62
Kaliy sulfat	K ₂ SO ₄			48—52
Kompleks				
Ammofos	NH ₄ H ₂ PO ₄ , (NH ₄) ₂ HPO ₄	11—14	48—55	
Kaliyli selitra	KNO ₃	13—15		46—50
Nitrofoska	CaHPO ₄ , NH ₄ NO ₃ , KCl, ammoniy fosfatlari'	12—20	10—14	10—21

Nitratlardi'n' ta'biyiy zapaslari' ju'da' az, woni'n' yen' u'lken ta'biyiy birikpesi natriy nitrat hali'nda Qubla Amerikani'n' qublasida jaylasqan Chi-

li ma'mleketinde ushi'raydi'. Azotli' to'ginlerdin' tiykarg'i' bo'legi ximiya zavodlari'nda islep shi'g'ari'ladi'. Mi'sali', Shi'rshi'q qalasi'ndag'i' «Elektro-ximiyasanaat» birlespesinde, Ferg'anadag'i' «Farg'onazot» mineral to'ginler shi'g'ari'w ka'rxanas'i'nda, Nawayi'dag'i' «Navoiyazot» zavodlari'nda awi'l xojali'q yeginlerinen joqari' wo'nim ali'w ushi'n isletiletug'i'n mineral to'ginler, tiykari'nan nitratlar islep shi'g'ari'lmaqta. Azotli' to'ginler du'zilisindagi aziqli'q elementi sol to'gin du'zilisindagi azotti'n' massali'q bo'legi menen ani'qlanadi'.

► **Mi'sal.** Natriyli selitra du'zilisindagi aziqli'q elementlerinin' mug'dari'n ani'qlan'

► **Sheshiliwi:** 1. Natriy nitratti'n' formulami'n jazi'p woni'n' molekulyar massasi'n yesaplaymi'z. $\text{NaNO}_3 = 23 + 14 + 48 = 85$

2. Azotti'n' payi'z mug'dari'n yesaplaymi'z.

$$\%N = \frac{14}{85} \cdot 100\% = 16,4\%.$$

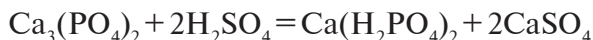
Juwabi': 16,4% N, yag'ni'y aziqli'q element bar.

Yendilikte hawa azoti'n arnawli' azot baylawshi' bakteriyalar ha'm wo'simlikler ja'rdeminde azotli' to'ginlerge aylandi'ri'w du'nya ali'mlari' aldi'nda turg'an yen' quramali' wazi'ypa boli'p yesaplanadi'.

Fosforli to'ginler. Ha'zirgi waqi'tta awi'l xojali'g'i'nda isletiletug'i'n fosforli' to'ginler to'mendegi to'ginler haqqi'nda qi'sqasha toqtap wo'temiz.

1. Fosforit untag'i' $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Fosfordi'n' ta'biyiy birikpesi fosforittin' bayi'tilg'an untag'i'. Fosforit untag'i' suwda ju'da' az yeri'yd. Soni'n' ushi'n kislotali' jag'daydag'i' topi'raqlarg'a sali'nadi'. Bul to'gin yen' arzan fosforli' mineral to'gin bolg'anli'g'i' ushi'n g'ana boz ha'm torfli' topi'raqlarda wo'setug'i'n wo'simlikke sali'w ushi'n isletiledi.

2. A'piwayi' superfosfat $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Apatit yamasa fosforitke sulfat kislota ta'sir yettiriw joli' menen ali'nadi':



Bul mineral to'gin suwda yeri'yd, soni'n' ushi'n da ha'rqanday jag'daydag'i' topi'raqlarda wo'setug'i'n wo'simlikler ushi'n qollani'w mu'mkin.

A'piwag'i' superfosfati' wo'zin'iz de tayarlap ko'riwin'iz mu'mkin. Buni'n' ushi'n bir neshe bo'lek haywan su'yegin ali'p organikali'q zatlarg'a ku'yip ketkeninshe ku'ydirin'. Ku'ygen, tazalang'an su'yekti balta menen mayda bo'leklerge bo'lin' ha'm bul bo'leklerdi i'di'sta untaqqa aylang'ang'a deyin maydalan'.

50 g su'yek untag'i'na 3—5 g bor untag'i'n aralasti'ri'n'. Aralaspani' ximiyali'q stakang'a sali'p u'stine 20 g 70% li sulfat kislotani' a'ste aqi'ri'nli'q penen qosi'n'.

Aralaspani' shisha tayaqsha menen aralasti'ri'p turi'n'. Payda bolg'an ximiya-li'q jag'day na'tiyjesinde aralaspa i'si'p ketedi. Aralaspa suwi'g'anda payda bolg'an untaq a'piwayi' superfosfat, yag'ni'y CaSO_4 aralasqan $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ boladi'.

A'piwayi' superfosfat i'g'al ta'sirinde qati'p qalmasli'g'i' ushi'n ha'zirgi ku'nde granulalang'an, yag'ni'y dana-dana jag'dayda islep shi'g'ari'lmaqta.

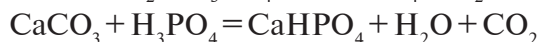
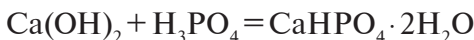
A'piwayi' superfosfat 14—20% P_2O_5 boladi'.

3. Qos superfosfat $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Bul to'gin koncentrlang'an fosforli' mineral to'gin yesaplanadi'. Suwda jaqsi' yeri'di:



Qos superfosfata P_2O_5 tin' mug'dari' 40-50% ke jetedi.

4. Precipitat $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Precipitat da konsentrlang'an mineral to'gin boli'p, suwda az yeri'di.



Pericipitatda P_2O_5 tin' mug'dari' 30—35% ti du'zedi.

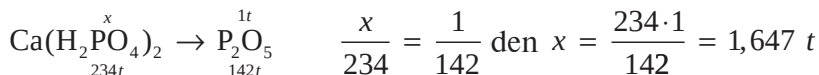
5. Su'yek untag'i'. Haywan su'yeklerin qayta islep, maydalang'an tu'rinde fosforla mineral to'gin si'pati'nda paydalani'ladi'. Su'yek untag'i'ni'ni'n' du'zilisi $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ suwda yeri'di. Kislotali' jag'daydag'i' topi'raqlarg'a sali'w jaqsi' na'tiyje beredi.

6. Ammofos — $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ha'm $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ler aralaspasi'. Bul to'gin kompleks to'ginlerge kirip du'zilisinde azot ha'm fosfor turadi'. Suwda jaqsi' yeri'di. Fosforli' mineral to'ginler ishinde yen' ko'p isletiledi.

Fosforli' to'ginler du'zilisindagi aziqli'q element P_2O_5 ko'riniside yesaplanadi'.

► **Mi'sal:** Fosforli' to'ginler tu'rlerinin' birinin' du'zilisinde 40% $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ boladi'. 1 t aziqli'q elementi P_2O_5 bul to'ginnin' qansha mug'dari'nda boladi'?

► **Sheshiliwi.** 1) 1 t aziqli'q elementi qansha $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ de boladi':



2) 1, 647 t $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ qansha fosforli' to'ginde boladi'?

Fosforli' mineral to'gin du'zilisinde 40% $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ barli'g'i'n yesapqa alg'an halda yesaplawdi' dawam yettirez.

$$t/\text{fosforli' to'gin} = \frac{1,647}{0,4} = 4, 117 \text{ t} \quad (40\% = 0, 4 \text{ bo'lek}) \quad \textbf{Juwabi':} 4, 117 \text{ t.}$$

Kaliyli to'ginler. Kaliy elementi wo'simliklerdin' hasi'ldarli'g'i'n asi'ri'wda ay-ri'qsha a'hmiyetke iye. Soni'n' ushi'n kaliydin' KCl , KNO_3 tu'rindagi birikpeleri awi'l xojali'g'i'nda mineral to'gin si'pati'nda isletiledi.

Kaliyli to'gin du'zilisindagi aziqli'q elementi K_2O .

1. Tazalanbag'an kaliyli to'ginler.

Silvinit — $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$

Kainit — $\text{MgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Silvinit ha'm kainit untaq halati'na shekem maydalani'p mineral to'gin si'pati'nda paydalani'ladi'. Bul to'ginlerdi qollani'wda wo'simlik ushi'n zi'yanli' bolg'an xlor yoni' aji'rali'p shi'g'i'wi'n yesapqa ali'w za'ru'r. Soni'n' ushi'n bul to'ginlerden normasi'nan arti'qsha paydalani'w usi'ni's yetilmeydi.

2. Konsentrlang'an kaliyli to'ginler.

Bul to'ginler kaliydin' ta'biyiy qayta islew joli' menen aziqli'q elementleri bayi'ti'lg'an boladi'. Kaliy xlorid to'gin du'zilisinde 52—60% K_2O aziqli'q elementi boladi'. Kaliy xlorid mineral to'ginin ali'w ushi'n silvinit da'slep maydalani'p, keyin bayi'ti'ladi'. Buni'n' ushi'n KCl ha'm NaCl di'n' yeriwshiligi tu'rli yekenliginen paydalani'ladi'. Kaliy nitrat- KNO_3 . Bul to'gin ta'rtibinde K_2O dan ti'sqari' 12—13% azot da boladi'.

3. Ag'ash (wo'simlikler) ku'li.

Wo'simliklerdin' jani'wi' na'tiyjesinde qalg'an qaldi'q, yag'ni'y ku'ldi' tiykari'nan K_2CO_3 (potash) boladi'.

Kaliyli to'ginler du'zilisindagi aziqli'q elementi K_2O ko'rinishinde yesaplanadi'.

▶ **Mi'sal.** Du'zilisinde 75% kaliy xlorid bolg'an 1 t kaliyli to'gindegiz aziqli'q zat mug'dari'n yesaplap tabi'n'.

▶ **Sheshiliwi.** 1) Kaliyli to'gin du'zilisindagi KCl di'n' massasi'n tabami'z.
 $m(\text{KCl}) = 1000 \text{ kg} \cdot 0,75 = 750 \text{ kg}.$

2) Kaliyli to'ginlerdegi aziqli'q elementi K_2O yekenligin bilgen halda, 750 kg KCl dag'i' K_2O ni' ani'qlaymi'z.

$$\begin{array}{c} 750 \\ 2\text{KCl} \rightarrow \text{K}_2\text{O} \\ 149 \qquad \qquad 94 \end{array} \quad \frac{750}{149} = \frac{x}{94} \text{ dan } x = \frac{750 \cdot 94}{149} = 473,3 \text{ kg. } \textbf{Juwabi':} 473,3 \text{ kg}$$

BKU elementleri. Natriyli seliytra, kaliyli seliytra, ammiakli' selitra, motshebina, fosforiy untag'i', a'piwayi' superfosfat, qos superfosfat, perecipitat, su'yek untag'i', ammofos, kaliy xlorid, silvinit, kainit, ag'ash ku'li.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Mineral to'ginler ne ushi'n kerek?
2. Kali'yli, azotli' ha'm fosforli' to'ginlerge mi'sal keltirin'.
3. Ma'mleketimizde qay jerde ha'm qanday mineral to'ginler islep shi'g'ari'ladi'.
4. To'mendegi tablicani' u'yrenin' ha'm pikirlerin'izdi ayti'n'. Wo'zin'iz jasap tu'rg'an joylarda wo'simlik wo'siretug'i'n arnawli' xojali'qlardag'i' to'gin normalari' haqqi'nda mag'luwmat tayarlan'.
5. Ferg'ana «Azot» mineral to'gin islep shi'g'ari'wshi' karxanasi'nda ammiakli' selitra islep shi'g'ari'ladi'. 40 t sonday to'gin islep shi'g'ari'w ushi'n qansha nitrat kislota ha'm qansha wo'lshe'mde ammiak kerek?

52-§

BIOGEN ELEMENTLER HA'M WOLARDI'N' TIRI ORGANIZMLERDEGI A'HMIYETI

Mikroelementlerdin' jetispewi tiri organizmlerde

qanday kesellikler keltirip shi'g'ari'wi' mu'mkin?

Jer qabi'g'i'ni'n' 98% i tiykari'nan I element: O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mn yesabi'na du'zilgen. Evolyuciya jag'dayi'nda wolardi'n' barli'g'i' tiri materiya ta'rtibine kirgen bolsada, uglerod tiykarg'i' wo'mir elementi boli'p qalg'an.

Wo'simliklerdin' 99, 1% toqi'malari'n O, C, H, Na, K, Ca, Si elementleri du'zgen.

Insan denesinin' 99, 4% in H, O, C, N, Ca du'zgen. Wolardi'n' barli'g'i' **makrobiogen elementler** dep ataladi'.

Tiri organizmde 0, 01% ten kem mug'darda ushi'raytug'i'n I element: Fe, Mn, Co, Cu, Mo, Zn, F, Br, I, B **mikrobiogen elementler** dep ataladi'. Wolar wo'mir ushi'n ju'da' za'ru'r yesaplanadi'. Mikrobiogen elementler

mikroelementler dep te atali'p, wolar qant zatlari', kraxmal, beloklar, tu'rli nuklein kislotalar, vitaminler, fermentlerdin' payda boli'wi'na ja'rdem beredi. Wo'simliklerdin' wo'nimsiz jerlerge jaqsi' wo'siwine, hasi'ldarli'qti'n' ko'bey-iwine, qurg'aqshi'li'q, suwi'q jag'daylarg'a maslasi'wi', tu'rli keselliklerge shi'damli'li'g'i'n ta'miynleydi.

Mn, Cu, Mo, b fotosintez jag'dayi'ni'n' bari'wi'na wo'simliklerdin' wo'si-wi ha'm uri'qlari'ni'n' jetilisiwinde u'lken a'hmiyetke iye. Wolar ja'ne si'rtqi' jag'daydi'n' zi'yanli' ta'sirlerine (topi'raqta i'g'alli'qti'n' jetispewi, temperatura-ni'n' arti'p ketiwi yamasa pa'seyip ketiwi) shi'damli'li'qti' asi'radi', bir qatar bakteriya ha'm zamarri'q keselliklerine (kanor bakteriozi', la'blebi tu'birinin' shiriwi, da'nli wo'simliklerdegi ku'l ren' daqlar) qarag'anda ta'miynleydi.

Bordi'n' no'xot, lobiya, bede, qant la'blebi, kanor, pali'z yeginleri ha'm miy-weler hasi'ldarli'g'i'n asi'ri'wda a'hmiyeti ko'plep ta'jiriybelerde da'liyillengen.

Kalciy adam organizminde a'hmiyetke iye bolg'an biogen element bo-li'p, organizmdegi barli'q kalciydin' 99% i su'yekte, shama menen 1F i bolsa qan ha'm limfada ushi'raydi'. Kalciy jetispewi bir qatar keselliklerdi keltirip shi'g'aradi'. Medicinada kalciy xlorid, kalciy glyukonat tiykari'nda tayarlang'an da'rilik zatlar ken' qollani'ladi'. Professor I'. R. Asqarov ta'repinen islep shi'g'i'lg'an «Askalciy» birikpesi qurami'nda Ca, Mg, Li, I, F kibi 20 dan arti'q aktivlesken biogen elementler saqlawshi' preperat boli'p adam organizminin' qorg'aw quwati'n asi'ri'wshi', su'yek ha'm qan keselliklerinin' dawalani'wi'na ja'rdem beriwshi birikpe si'pati'nda O'zbekistan Respublikasi Den sawli'qti' saqlaw ministrliги ruxsati' menen a'melde qollani'lmaqta.

Mi's — kewdirilgen batpaq jerler, qumli' ha'm mi'sqa ka'mbag'al jerlerde da'n hasi'ldarli'g'i'n ko'beytiriwde, Mo — soboqli'lar ha'm wot-jem yeginleri wo'nim-darli'g'i'n asi'ri'w, Mn — qant la'blebi, biyday jetistiriwde, Zn — ma'kkeju'weriden joqari' wo'nim ali'wdi' ta'miynlewge u'lken ja'rdem beredi. Co ha'm I — hay-wanlardan joqari' ha'm sapali' wo'nim ali'wda a'meliy kerek faktor yesaplanadi'.

Marganec — tiri organizmlerde sidik payda boli'wi'nda tiykgar'i' element. Wol, sonday-aq, C vitamininin' payda boli'wi'nda da a'hmiyetke iye. Marganec miyweler ha'm g'a'lle wo'simlikleri wo'nimdarli'g'i'n asi'radi'. Mi'sali', qulpi'nay-di'n' wo'nimdarli'g'i' gekтари'na 30 centnerge deyin, biydaydi'n' wo'nimdarli'g'i' bolsa 3—4 centnerge deyin artadi'. Paxta shigiti yegiwden aldi'n marganec

duzlari' menen i'g'allansa wo'nimdarli'q gektakri'na 2 centnerge deyin artadi'. G'oz, temeki, qantla'blebinin' wo'siwin tezlestiredi.

Kobalt — gemoglobin sintezinde u'lken a'hmiyetke iye, DNK ha'm amino-kislotalar almasi'wi'nda kerek element yesaplanadi'. Co ju'zim wo'nimdarli'g'i'n asi'ri'w menen birge miywesinde qant mug'dari'ni'n ko'beyiwine ja'rdem beredi.

Kobalt Mn, Zn, B, Cu Lar menen birgelikte mineral to'ginler menen qosi'p paydalani'lg'anda g'ozani'n rawajlani'wi' tezlesedi ha'm wo'nimdarli'g'i'n gektari'na 3—4 centnerge artadi'.

Mis — teri pigmontaciyasi'nda, temirdin' wo'zlestiriliwinde u'lken rol woynaydi'.

Cink — organizmde CO₂ payda boli'wi' ha'm beloklardi wo'zlestiriwde u'lken a'hmiyetke iye. Cink jetispewshiligi na'tiyjesinde g'a'lleler, pali'z yeginleri ha'm ma'kke keselliklerge tez shali'nadi'. Paqali'ni'n ushlari' qi'sqari'p, wo'simlik a'zzileydi, na'tiyjede wo'nimdarli'q keskin kemeyip ketedi. Citrus miywelerde kesellikti, yag'ni'y japi'raqlari' ag'ari'p wo'simliktin' quri'p qali'wi'na sebep boladi'. Shabdal, yerik ha'm g'oz ag'ashlari' ushi'n da cinktin' a'hmiyeti u'lken.

Molibden — azotti'n wo'zlestiriliwinde ha'm organizmdegi oksidleniwqa'lpine keli'w jag'daylari'nda wo'z worni'na iye. Molibdenli mikro to'ginler qant la'blebi wo'nimdarli'g'i'n 20% ke, zig'irdin' wo'nimdarli'g'i'n 25% ke asi'radi'. Lamposhka islep shi'g'ari'wshi' ka'rxanalardi'n shi'g'i'ndi'si' qi'mbat baha molibdenli mikroto'gin yesaplanadi'. Bul shi'g'i'ndi' mineral to'ginler menen qosi'p qollani'lg'anda gu'zgi biyday wo'nimdarli'g'i' 37% ke, paxta wo'nimdarli'g'i' bolsa gektari'na 7 centnerge artadi'.

Ftor — tiri organizmler su'yek toqi'malari'ni'n payda boli'wi'na ha'm wo'siwine ju'da' kerek element. Tisler wolarda ftor mug'dari' kemeygende uni'rap baslaydi'.

Brom — joqari' nerv jag'dayi'ni'n normal kesiwi ushi'n juwap beriwshi elementlerden biri.

Yod — organizmlerdin' normal wo'siwi, ji'ni'si'y jetiliwi ushi'n za'ru'r element.

Keyingi ji'llarda mikroelementler qatari'na Li, Al, Ti, V, Cr, Ni, Se, Sr, As, Cd, Sn, Ba, W si'yaqli' jan'a elementler kirip keldi. Wolardi'n tiri organizmler wo'mirindegi roli ha'm worni' haqqi'nda mag'luwmat du'nya ali'mlari' ta'repinen u'yrenilmekte.

Ha'zirgi ku'nde biosfera tu'rli birikpeler menen pataslani'p barati'rg'an payi'tta metallar ha'm metall yemesler-mikroelementler ka'nlerinin' ta'biyiy kon-sentrაციyalari' ag'ari'p, qayta bo'listiriliwi tiri ta'biyatqa ta'sir yetiwshi jag'day-lardan biri yekenligin teren' an'lawi'mi'z za'ru'r.

500000 nan arti'q tu'rdegi wo'simliklerden 300 ge jaqi'ni' ha'm millionnan arti'q haywan tu'rlerinen 200 ge jaqi'ni'nda mikroelementlerge bolg'an talap sezilip ati'rg'anli'g'i' yendi ani'qlang'an. Bul jetispewshilik saplastirilmag'an halda barli'q bir tu'rдин' jog'ali'p ketip ati'rg'anli'g'i'n, ta'biyattagi' ten' salmaqli'li'q buzi'li'p ati'rg'anli'g'i'n baqlap turi'ppi'z. Soni'n' ushi'n du'nya ali'mlari' mikroelementler ha'm wolardi'n' tiri organizmler wo'mirindegi roli u'stinde ti'ni'nsi'z izleniwler ali'p barmaqta ha'm da'slepki na'tiyjelerge yerispekte.



Soraw ha'm tapsi'rmalar

1. Mikrobiogen elementler ibarasi'n qalay tu'sinesiz?.
2. Mikroelementler tek g'ana wo'simlik a'lemi ushi'n g'ana kerek a'hmiyetke iye dep woylaw duri'spa?
3. Mikroelementlerdin' qanday paydali' qa'siyetlerin ko'rsetip bere alasi'z?
4. Siz jasap turg'an jayda mikroelement jetispewshiligi arqali' zi'yanlang'an tiri organizmler barma? Bul jetispewshilikti joq yetiw ushi'n ne qi'li'w kerek?.

5-A'MELIY JUMI'S

Mineral to'ginlerdi ani'qlaw

29-kesteden paydalani'p kerek ta'jiriybelardi wo'tkizgen halda sizge berilgen mineral to'gin u'lgilerin ani'qlan'.

1-variant. U'sh probirkada to'mendegi mineral to'ginler berilgen: kaliy nitrat, ammoniy nitrat, superfosfat. Qaysi' probirkada mineral to'gin bar yekenligin ani'qlan''

2-variant. Sizge berilgen to'gindi kaliy xlorid yekenligin ani'qlan'.

3-variant. Sizge berilgen to'gindi ammoniy xlorid yekenligin tabi'n'.

4-variant. Sizge berilgen mineral to'ginnin' ati'n ani'qlan'. Bul to'gin haqqi'nda neler bilesiz (Sizge mug'allim qa'legen bir mineral to'ginnen 4-5 gramm mug'darda u'lg'i beriwi mu'mkin).

Bazi'bir mineral to'ginler haqqi'nda uluwma tu'sinik

29-keste

To'ginin' ati'	Si'rtqi' ko'rinishi	Suwda yeriwi	Sulfat kis-lota ha'm mis penen wo'z-ara ta'siri	Bariy xlo-rid yoritpesi kislota menen wo'z-ara ta'siri	Ishqor yoritpesi menen (qizdi-rilganda) wo'z-ara ta'siri	Gu'mis (I)-nirat yoritpesi menen wo'z-ara ta'siri	Jali'nmi'n' reni
Ammoniy nitrat	Aq kristall massa	Jaqsi'	Qo'n'ir gaz aji'raladi'	—	Ammiak iyisi keledi	—	Jali'n sari' ren'ge kiredi (aralaspalar bar boli'wi'nan)
Ammoniy xlorid	Aq kristall massa	Jaqsi'	Qo'n'ir gaz aji'raladi'		Ammiak iyisi keledi	Aq sho'kpe tu'sedi	Jali'n sari' ren'ge kiredi (aralaspalar bar boli'wi'nan)
Kaliy nitrat	Mayda ashi'q-ku'iren' kristallar	Jaqsi'	Qo'n'ir gaz aji'ralmay-di'	—	Ammiak iyisi sezilmeydi	Biraz ilay-laniw boladi'	Ko'k shi'ysha arqali' qarag'anda jali'nmin' fiolet tu'ske kiriwi baqlanadi
Ammoniy sulfat	Iri ren'siz kristallar	Jaqsi'	Qo'n'ir gaz aji'ralmay-di'	Kislotalda yerimeytug'i'n aq sho'kpe tu'sedi	Ammiak aji'raladi'	Azi'raq sho'k-pe tu'sedi (ajiralispalar bar boli' - wi'nan)	
Superfosfat	Ashi'q-ku'iren' untaq yaki da'neshelel	Jaman yeriya	Qo'n'ir gaz aji'ralmay-di'	Kislotalda yeriytug'i'n aq sho'kpe tu'sedi	Ammiak iyisi sezilmeydi	Sariq sho'kpe tu'sedi	Jali'n sari' ren'ge kiradi (aralaspalar bar boli'wi'nan)
Silvinit	Duzda ashi'q-qi'zi'l kris-tallar bar	Jaqsi'	Qo'n'ir gaz aji'ralmay-di'	—	Ammiak iyisi sezilmeydi	Aq sho'kpe tu'sedi	Jali'n sari' ren'ge kiradi. Ko'k shi'ysha arqali qarag'anda fiolet ren'di ko'riw mumkin
Kaliy xlorid	Ren'siz kristallar	Jaqsi'	Qo'ng'ir gaz ajralmaydi	—	Ammiak iyisi sezilmeydi	Aq sho'kpe tu'sedi	Jali'n sari' ren'ge kiradi. Ko'k shi'ysha arqali qarag'anda fiolet ren'di ko'riw mumkin



LABORATORIYA JUMI'SLARI'

1-LABORATORI'YA JUMI'SI'

**Rux gidroksid ali'w ha'm wog'an kislota
ha'm de ha'reketshen' yeritpelerdin' ta'siri**

1. Probirkag'a 5Fli woyi'wshi' natriy yeritpesinen 1-2 ml quyi'n'.
2. Yeritpe u'stine Rux xlorid duzi' yeritpesinen mol mug'darda sali'n'.
3. Payda bolg'an sho'kpeni ike probirkag'a bo'lip ali'n'.
4. Probirkalardi'n' birine xlorid kislota yekinishisine woyi'wshi' natriy yeritpesinen quyi'n'. Probirkani' shayqan'.

Tapsi'rma

1. Wo'tkerilgen ta'jiriybenin' ha'rbir basqi'shi'nda payda bolg'an wo'zgeriwdin' sebebini tu'sindirin'.
2. Mi's xlorid yeritpesi menen de joqari'dag'i' uqsas ta'jiriybelerdi ta'kirarlan'.
3. Barli'q ta'jiriybelerde payda bolg'an ximiyali'q jag'daylardi'n' reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
4. Rux gidroksid penen mi's (II) gidroksid qa'siyetlerin sali'sti'ri'n'.

2-LABORATORIYA JUMI'SI'

**Tu'rli ximiyali'q baylani'sli' zatlardi'n' (kaliy xlorid, alti'n ku'kirt, yod)
kristal panjereleri ko'shirmelerin tayarlaw**

1. Kaliy xlorid qanday ximiyali'q baylani'sli' zat? Yon baylani'sli'g'i' zatlarga mi'sallar keltirin'.
2. Kaliy ha'm xlor yonlari'ni'n' koordinacion sani' alti'g'a ten'ligin ha'm qarama-qarsi' yonlar bir-biri menen birige ali'wi'n bilgen halda kaliy xlorid kristallari'n shar sferjinli modelin tayarlan'. Su'wretten da'pterin'izge si'zi'p ali'n'.
3. Kristall alti'n ku'kirtke I alti'ngu'kirt atom bir-biri menen do'n'gelek yamasa kreslo tu'rinde birigiwin bilgen halda shar sferjinli modelin tayarlan' ha'm su'wretin da'pterin'izge si'zi'p ali'n'.

3-LABORATORIYA JUMI'SI'

Elektrolitik dissociyalani'w teoriyasi' temasi'
boyi'nsha ta'jriybeler wo'tkiziw

I. Elektrolitler yeritpeleri jag'dayi'n indikatorlar ja'rdeminde ani'qlaw.

№	Elektrolit	Indikator (metilzargaldoq) ta'sirinde ren'i wo'zgeriwi
1	$AlCl_3$	
2	Na_2CO_3	
3	KCl	

1. Juwi'lg'an ha'm jaqsi' tazalang'g'an u'sh probirka ali'p, wolardi'n' birinishisine $AlCl_3$, yekinishisine Na_2CO_3 ha'm u'shinshisine KCl duzlari'ni'n' yeritpelerinen 1-2 ml den quyi'p ali'n'.
2. Ha'rbir probirkag'a 2 tamshi'dan metil zargaldoq yeritpesinen tami'zi'n'. Aralasti'ri'n'. Payda bolg'an wo'zgerislerdi ko'rin'. To'mendegi kesteni da'pterin'izge ko'shirip ali'n' ha'm na'tiyjeni jazi'p ali'n'.

II. Elektrolit yeritpeleri arasi'nda baratug'i'n almasi'w reaksiyalari'.

1. U'sh probirka ha'm wolardi'n' birine mi's (II)-sulfat, yekinishisine natriy karbonat, u'shinshisine woyi'wshi' yeritpelerinen 1—2 ml dan quyi'n'.
2. Birinshi probirkag'a woyi'wshi' natriy yeritpesinen birneshe tamshi' quyi'n'. Ne baqlandi'? Reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
3. Yekinshi probirkadag'i' natriy karbonat yeritpesi u'stine sulfat kislota yeritpesinen 1 ml tami'zi'n'. Ne baqlandi'? Reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
4. U'shinshi probirkadag'i' woyi'wshi' natriy yeritpesine 2 tamshi' fenolftalein yeritpesinen tami'zi'n'. Ne baqlandi'. Woni'n' u'stine a'ste tamshi'lati'p xlorid kislota yeritpesinen qosi'n'. Qanday wo'zgeris payda boladi'. Reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
5. Wo'tkerilgen ta'jiribeler tiykari'nda elektrolit yeritpeleri arasi'nda reaksiyalar payda boli'w sha'rtleri haqqi'nda wo'z pikirlerin'izdi bildirin'.

4-LABORATORIYA JUMI'SI'

Xlorid kislota ha'm galogenidlar, yod ushi'n si'pat reaksiyalari'

1. To'mendegi kesteni da'pterin'izge ko'shirip ali'n'.

Reagent	HCl	NaCl	NaBr	NaI
AgNO ₃ yeritpesi	1	2	3	4

2. To'rt probirka ali'n'. Wolardi'n' birinshisine HCl, yekinshisine NaCl, u'shinshisine NaBr ha'm to'rtinshisine NaI duzlari'ni'n' yeritpesinen 1-2 ml den quyi'n'.
3. Yeritpeler quyi'lg'an probirkalarg'a gezekpe-gezek AgNO₃ yeritpesinen 0, 5 ml (3-4 tamshi'dan) quyi'n'.
4. Payda bolg'an wo'zgerislerdi baqlan'. Reaksiya ten'lemelerin jazi'n'. Na'tiyjelerdi kestege jazi'n'.
5. Probirkag'a kraxmal kleyceriden 3-4 tamshi' quyi'n'. Woni'n' u'stine yodti'n' spirttegi yeritpesinen 1 tamshi' tami'zi'n'. Payda bolg'an wo'zgeristi baqlan'.
6. Kartoshka ha'm nan bo'leklerine yodti'n' spirttegi yeritpesinen 1-2 tamshi' tami'zi'n'. Payda bolg'an wo'zgerislerdi baqlan'. Baqlaw na'tiyjelerine tiykarlani'p wo'z pikirlerin'izdi bildirin'.

5-LABORATORIYA JUMI'SI'

Topi'raq yeritpesi du'zilisinde xloridlerdin' barli'g'i'n ani'qlaw

1. Mektep ta'jiriybe maydani'nan ali'ng'an topi'raq u'lgisin suwg'a sali'p jaqsi'lap aralasti'ri'n'. Payda bolg'an i'layg'a «yeritpeni» filtrlan'.
2. Filtrden wo'tken yeritpege xlor yoni' barli'g'i'n tekserin'.

6-LABORATORIYA JUMI'SI'

Galogenlerdin' birikpeleri yeritpesinen bir-birin qi'si'p shi'g'ari'wi'

1. To'mendegi kesteni da'pterin'izge ko'shirip ali'n'.

	NaCl	NaBr	NaI
Cl ₂			
Br ₂			
I ₂			

2. 2 probirkani'n' birewine natriy bromid, yekinshisine natriy iodid yeritpesinen 3—4 ml quyi'n'.
3. Probirkalardag'i' yeritpelerge xlorli' suwdan 1—2 ml quyi'n'. Payda bolg'an wo'zgerislerdi baqlan' ha'm reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
4. Probirkag'a natriy iodid yeritpesinen 3—4 ml quyi'n', woni'n' u'stine bromli' suwdan 1—2 ml quyi'n'. Payda bolg'an yeritpelerdi baqlan', reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.
5. 2 probirkag'a 3-4 ml as duzi' yeritpesinen quyi'n'. Probirkani'n' 1-ne bromli' suwdan 1—2 ml 2-ne yodti'n' spirttegi yeritpesinen 1—2 ml quyi'n'. Wo'zgeris boldi' ma? Ne ushi'n?

7-LABORATORIYA JUMI'SI'

Galogenlerdin' suwda ha'm organikali'q yeriwshilerde yeriwi

1. Probirkag'a yod kristallari'nan 3-4 bo'lek sali'p, u'stine 1-2 ml suw quyi'p, aralasti'ri'n'. Yodti'n' suwda yeriwin baqlan'. Son'i'nan, yodti'n' suwli' yeritpesine 1-2 ml benzol quyi'n'. Probirkani' shayqan' ti'ndi'ri'n'. Payda bolg'an 2 qatlam suwli' ha'm benzol qatlami'ni'n' ren'ine itibar berin'. Yodti'n' suwdag'i' ha'm organik yeriwshi-benzoldag'i' yeriwshen'ligi haqqi'nda wo'z pikirlerin'izdi bildirin'.

8-LABORATORIYA JUMI'SI'

Ku'ku'rt ha'm woni'n' ta'biyy birikpelerinin' u'lgileri menen tani'si'w

Sizge mug'allim ta'repinen berilgen alti'n ku'kirt ha'm woni'n' ta'biyy birikpeleri u'lgisi menen tani'si'n' to'mendegi tablicani' da'pterin'izge ko'shirin' ha'm tolti'ri'n'.

№	U'lgı tu'ri	Ximiyali'q formulasi	Sali'sti'rma malekular massasi	Si'rtqi' ko'rinisi	Suwda yeriw- shen'ligi
1	Ku'kirt				
2	Pirit				
3	Cink aldawshi'si'				
4	Gips				

9-LABORATORIYA JUMI'SI'

Tu'rli yeritpelerde sulfat ioni' bar yekenligin ani'qlaw

1. 4 probirkani'n' 1-ne H_2SO_4 , 2-ne Na_2SO_4 , 3-ne $CuSO_4$ ha'm 4-ne alyumi'niy sulfat yeritpelerinen 2—3 ml quyi'n'.
2. Yeritpelerdin' ha'rbirin' u'stine 1—2 ml dan $BaCl_2$ yeritpesin quyi'n'.
3. Ha'rbir probirkada payda bolg'an wo'zgerislerdi baqlan'. Reaksiya ten'lemelerin jazi'n'.

10-LABORATORIYA JUMI'SI'

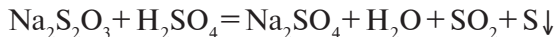
Ximiyali'q reaksiyalardi'n' tezligine tu'rli sebeplerdin' ta'siri

1. Ximiyali'q reaksiyalar tezliginin' reaksiyag'a kirisetug'i'n zatlar ta'biyati'na baylani'sli'.

Ximiyali'q stakang'a 30 ml suw quyi'n'. 1-stakang'a 2g kalciiy oksid, 2-stakang'a 2g mi's (II) oksid sali'p aralasti'ri'n'. Son' ha'r 2 stakang'a 1—2 tamshi' fenoltalein tami'zi'n'. Qanday wo'zgerisler payda boldi'. Wo'tkerilgen ta'jriybelerge tiykarlani'p, wo'z pikirlerin'izdi bildirin'.

2. 2 probirka ali'p, wolardi'n' 1-ne 0, 2 mol/l li $Na_2S_2O_3$ yeritpesinen 5 ml, 2-ne 2, 5 ml quyi'n' ha'm 3-ne 2, 5 ml distillengen suw quyi'p, suyi'lti'n'.

Ha'r 2 probirkag'a sulfat kislotani'n' 0, 2 mol/l li yeritpesinen bir waqi'tti'n' wo'zinde 5-1 quyi'p aralasti'ri'n'. Probirkalarda i'laylani'w payda boladi'.



Qaysi' probirkada qansha waqi'ttan son' i'laylani'w baslang'anli'g'i'na itibar berin'.

3. 2 stakan ali'p, wolardi'n' ha'rbirine $Na_2S_2O_3$ nin' 0, 2 mol/l li yeritpesinen 20 ml quyi'n'. Termometr ja'rdeminde stakanlardag'i' yeritpelerdin' temperaturasi'n wo'lshen'. 1-stakandag'i' yeritpege usi' temperaturada H_2SO_4 ti 0, 2 mol/l li yeritpesinen 1 ml quyi'p shayqan'. I'laylani'w baslang'ang'a shekem ketken waqi'tti' belgilen' ha'm aldi'n'g'i' ta'jiriye ushi'n sari'plang'an waqi't penen sali'sti'ri'n'.

11-LABORATORIYA JUMI'SI'**Ammoniy duzlari'na so'ndirilgen ha'kti ta'sir yettirip,
ammiak ali'w ha'm woni'n' qa'siyetlerin u'yreniw**

1. Ammoniy xlorid ha'm so'ndirilgen ha'ktin' 1,5:1 awi'rli'q qatnastag'i' aralaspasi'n tayarlap probirkag'a sali'n', probirkani'n' awzi'n gaz wo'tkergish nay wornati'lg'an ti'g'i'n menen bekitin'.
2. Aralaspasi' biraz qi'zdi'ri'n'. Aji'rali'p shi'g'i'p ati'rg'an gazdi' probirkalarg'a su'wrette ko'rsetilgendey usi'l menen ji'ynap ali'n'.
3. Gaz benen tolg'an probirka (yamasa tsilindr)ni'n' awzi'n bekitip kristallizatoridan suwg'a tu'sirin'. Ne baqlanadi'?
4. Gaz wo'tkergish naydan shi'g'i'p ati'rg'an fenolftalin sin'dirilgen qag'azdi' tuti'n'. Ne payda boladi'.
5. Gaz wo'tkergish naydan shi'g'i'p ati'rg'an gazg'a xlorid kislotag'a bati'ri'p ali'ng'an shiyshe tayaqshani' jaqi'nlasti'ri'n'. Ne payda boladi'? Joqari'dag'i' ta'jiriybelerde payda bolg'an wo'zgerislerdin' sebebin tu'sindirin'. Reaksiyalardi'n' ten'lemelerin jazi'n'.

12-LABORATORIYA JUMI'SI'**Mineral to'ginlerdin' ulgileri menen tani'si'w**

Woqi'ti'wshi ta'repinen berilgen minetal to'ginlerdin u'lgilirin di'qqat penen ko'zden wo'tkerin'.

To'mendegi keste da'pterin'izge ko'shirip ali'n' ha'm mineral to'ginlerdin' qa'siyetlerin jazi'n'.

Nö	Mineral to'gin ati'	Formulasi'	Sali'sti'rma male-kular massasi	Si'rtqi' ko'ri-nisindegi ren'i	Suwda yeriw-shi'n'ligi
1					
2					
3					
4					
5					

MAZMUNI

KIRISIW.....	3
I BAP. 7-KLASS XIMIYA KURSI'NI'N' TIYKARG'I TU'SINIKLERIN TA'KIRARLAW	5
1-§. Da'slepki ximiyali'q tu'sinikler ha'm ni'zamlar	5
2-§. Organikali'q yemes birikpelerdin' tiykarg'i' klasslari'.....	21
3-§. Organikali'q yemes birikpelerdin' tiykarg'i' klasslari' arasi'ndag'i' genetikali'q baylani's.....	28
II BAP. PERIODLI'Q NI'ZAM HA'M ELEMENTLER PERIODLI'Q KESTESI. ATOM DU'ZILISI	31
4-§. Ximiyali'q elementlerdin' da'slepki gruppalari'wi'.....	31
5-§. Ximiyali'q elementlerdin' ta'biyiy semeystvosi'	34
6-§. Ximiyali'q elementlerdin' periodli'q ni'zami'	38
7-§. Atom yadrosi' qurami'	43
8-§. Izotoplar. Izobarlar	47
9-§. Atom elektron qabatlari'ni' du'zilisi.....	50
10-§. Energetikali'q bag'i'tlar pag'analar	53
11-§. Elektronlari'ni' energetikali'q pag'analar'ga bo'linishi	56
12-§. Ximiyali'q elementlerdin' periodli'q kesti	58
13-§. Kishi periodtag'i' elementlerdin' atom du'zilisi.....	61
14-§. Elementlerdin' periodli' kesti'ndagi worni' ha'm atom du'zilisiga qarap an'lati'w. Periodli'q ni'zamni'n' a'hmiyeti.....	63
15-§. Yadro reaksiyalari'	66
III BAP. XIMIYALI'Q BAYLANI'SLAR	73
16-§. Ximiyali'q elementlerdin' sali'sti'rmali' teris elektriligi	74
17-§. Ximiyali'q baylani's tu'rleri. Kovalent poliarli' ha'm poliarisiz baylani's	76
18-§. Donor-akseptor baylanis	79
19-§. Ionli' baylanis.....	80
20-§. Kristall pa'njereler.....	83
21-§. Elementlerdin' oksidleniw da'rejesi	85
22-§. Oksidleniw-qalpine keliw reaksiyalari'.....	88
23-§. Oksidleniw-qalpine keliw reaksiyalari'ni'n' ten'lemelerin du'ziw	91
IV BAP. ELEKTROLITLIK DISSOCIACIYA TEORIYASI'	97
24-§. Elektrolitler ha'm elektrolit yemesler	97
25-§. Elektrolitlik dissociaciya teoriyasi'.....	98

26-§. Kislota, silti ha'm duzlardi'n' dissociaciyalari'wi'	102
27-§. Ku'shli ha'm ku'shsiz elektrolitik dissociaciyalari'w da'rejesi	103
28-§. Ion almasi'w reakciyalari'	106
29-§. Duzlardi'n' gidrolizi	109
30-§. Duzlardi'n' gidrolizine ha'r tu'rli jagdaylardi'n' ta'siri	112

V BAP. METALL YEMESLER 117

31-§. Metall yemeslerdin' ximiyali'q elementlerdin' periodli'q kestesindegi worni'. Atomni'n' du'zilisi	117
32-§. Metall yemeslerdin' uluwma qa'siyetleri	119

VI BAP. GALOGENLER 121

33-§. Galogenlerdin' periodli'q kestedegi worni'. Atom du'zilisi	121
34-§. Xlor	124
35-§. Vodorod xlori'd	127
36-§. Ftor, brom, yod	134

VII BAP. ALTI'NSHI' GRUPPA BAS GRUPPASI' ELEMENTLERINE ULUWMA SI'PATLAMA 140

37-§. Kislorod gruppasi' elementleri	140
38-§. Ku'kirttin' vodorodli' birikpeleri	144
39-§. Ku'kirttin' kislorodli' birikpeleri	145
40-§. Sulfat kislota	147
41-§. Ximiyali'q reakciyalardi'n' tezligi	150
42-§. Ximiyali'q ten'salmaqli'q	153
43-§. Sanaatda sulfat kislota islep shi'gari'w	155

VIII BAP. AZOT GRUPPASI' 161

44-§. Azot	162
45-§. Azotti'n' vodorodli' birikpeleri	164
46-§. Azotti'n' kislorodli' birikpeleri	168
47-§. Nitrat kislota	170
48-§. Fosfor	178
49-§. Fosfordi'n' kislorodli' birikpeleri	180
50-§. Mineral to'ginler	185
51-§. Tiykarg'i' mineral to'ginler	188
52-§. Biogen elementler ha'm wolardi'n' ti'ri' organizmlerdegi a'hmiyeti	193
Laboratoriya jumi'slari'	198

Asqarov, I'brohimjon

Kimyo: umumiy o'rta ta'lim maktablarining 8-sinfi uchun darslik. (I'. R. Asqarov, N. Toxtabayev, K. G'opirov). — T.: «Yangiyo'l poligraf servis», 2014. 208 bet.

ISBN 978-9943-4225-5-1

UO'K: 372.854=512.121(075)

KBK24.1(5Qar)ya721

Ibrohimjon ASQAROV, Nozimjon TO'XTABOYEV,
Kamoliddin G'OPIROV

KIMYO

Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 8-sinfi uchun darslik

(qoraqalpoq tilida)

<i>Awdarg'an</i>	G. Nurlepsova
<i>Redaktor</i>	K. Bekturdiyev, R. Yeshmirzayeva
<i>Su'wretshi</i>	L. Dabija
<i>Texnikali'q redaktor</i>	Y. Kim
<i>Musahhiha</i>	K. Bekturdiyev
<i>Sahifalowshi</i>	H. Xodjayeva

Nashriyot licensiyasi AI № 185. 10. 05. 2011.

Basi'wg'a ruqsat yetildi 10.07.2014. Wo'lishemi 70×90 $\frac{1}{16}$.

Kegli 11. Tayms garniturası. Ofset baspa usı'li'nda basi'ldi'.

Sha'rtli b. t. 15,2. Nashr b. t. 13,0. Jami nusxasi' 10 075.

Buyi'rtpa №

Sabaqli'qti'n' original-maketi «Miti Yulduz» MCHJda tayarlandi'.

Nawayi' ko'shesi 30 jay

«Yangiyo'l poligraph service» SCHJ baspaxanasi'nda basi'ldi'.

Yangiyo'l qalasi'. Samarqand ko'shesi, 44.

Ijarag'a berilgen sabaqli'qti'n' awhali'n ko'rsetetug'i'n keste

№	Woqi'w-shi'ni'n' ati' ha'm , familiyasi'	Woqi'w ji'li'	Sabaqli'qti'n' ali'ng'an-dag'i' awhali	Klass basshi'si' qoli'	Sabaqli'qti' tapsi'rg'an-dag'i' awhali'	Klass basshi'si' qoli'
1						
2						
3						
4						

Sabaqli'q ijarag'a berilip, woqi'w ji'li' juwmag'i'nda qaytari'p ali'ng'anda joqari'dag'i' keste klass basshi'si' ta'repinen to'mendegi bahalaw wo'lshemlerine tiykarlani'p tolti'ri'ladi':

Taza	Sabaqli'qti'n' birinshi ma'rte paydalani'wg'a berilgendegi awhal.
Jaqsi'	Qabi' pu'tin, sabaqli'qti'n' tiykar' bo'leginen ajralmag'an. Barli'q betleri bar, ji'rti'lmag'an, tu'spegen, betlerinde jazi'w ha'm si'zi'qlar joq.
Qanaatlandi'rarli'	Qabi'na jazi'lg'an, biraz si'zi'li'p shetleri jelengen, sabaqli'qti'n' tiykar' bo'leginen ajrali'w hali' bar. Paydalani'wi'sh ta'repinen qanatlandi'rarli' won'lang'an. Tu'sken betleri qayta won'lang'an, ayi'ri'm betlerine jazi'lg'an.
Qanaatlan-di'rarsi'z	Qabi'na si'zi'lg'an, ji'rti'lg'an tiykar' bo'leginen ajralg'an yamasa joq, qanaatlandi'rarsi'z won'lang'an. Betler ji'rti'lg'an, betleri jetispeydi, si'zi'p, boyap taslang'an. Sabaqli'qti' tiklep bolmaydi'.