

O`zbekstan Respublikasi Xalq Bilimlendiriw Ministirligi
A`jiniyaz atindag`ı No`kis Ma`mleketlik Pedagogikalıq İnstitutı

Ximiya oqıtıw metodikası kafedrası

Ta`biyy pa`nler fakultetinin`

«Ximiyani oqıtıw metodikası» bag`darının`

2-kurs studentı Shiyrin Abdinaimovanın`

Noorganikalıq ximiya pa`ninen

K u r s j u m i s i

Tema: «*Lantanoidlardın` alınıwı ha`m qa`siyetleri*»

Orınlag`an:

Sh.Abdinaimova

Qabıllag`an:

Z.Bekturganova

No`kis-2015

M A Z M U N I

1	Kirisiw.....	3
2.	I bap. Lantanoidlardın` ulwma xarakteristikası.....	5
3.	II bap. Ta`biyatta ushırasıwı.....	11
4.	III bap. Lantanoidlardın` fizikalıq qa`siyetleri.....	14
5.	IV bap. Lantanoidlardın` ximiyalıq qa`siyetleri.....	16
6.	V bap. Lantanoidlardın` alınıwı.....	19
7.	VI bap. Lantanoidlardın` qollanıwı.....	21
8.	Juwmaqlaw.....	23
9.	Paydalang`an a`debiyatlar.....	24

Kirisiw

Pedagogikalıq qatnasıqlardı insaniylastiriw ha'm demokratiyalastiriw tiykarındag'i pedagogikalıq texnologiya o'zinde filosofiya, psixologiya ha'm pedagogikanin' insaniylik ideyaların ja'mlestiredi. Usi pedagogikalıq diqqat orayında o'z imkaniyatların maksimal da'rejede a'meliyatqa qollaytug'in, doretiwshiliq ha'm sotsallıq belsendiliq, xa'r qiyli turmisliq waziypalardı anıqlap, talkilaytug'in nishanani sanali ta'rizde erkin, tuwri pikirley alatug'in shaxsti qa'liplestiriw ideyasi turadi.

Bul texnologıyanin' tiykarıg'i ta'repi xa'r bir shaxsta bar bolg'an onin' talabi, kizig'iwı, zeyni ha'm mu'mkinshiliqleri tiykarında shaxsta unamli paziylet ham qa'siyetlerdi qa'liplestiriw ham rawajlandiriw sanaladi. Sol sebepli bilimlendiriw mazmuni insaniyliqqa bag'darlang'an gumanitarlıq ideya ham o'lsheplerdi o'zinde ja'mlestirgen bolıwi lazim.

Pedagogtin' oqiwshi shaxsına bolg'an insaniylastirilg'an qatnasıg'i balalardı suyu, olardin' tag'diri insan qayg'iriwshi balalarga isenimnin' joqarilig'i, o'z-ara birge islesiwdin' payda bolıwi, sawbetlesiw ma'deniyatinin' joqari da'rejede bolıwi, oqitiwshılardin' tuwrıdan-tuwrı majburlewden waz keshiw ham kerisinshe unamli xoshametlewden' u'stinlig'i sebepli bilimlendiriw protsesinen go'zlegen maqsetke erisiw, balalar iskerlig'inde ushiraytug'in kemshiliqlerge shidamli bolıw, olardı saplastiriwdin' en na'tiyjeli jolların qollaniwda ko'zge taslanadi.

D. İ. Mendeleevtin` periodlıq sistemasında 15 o`zgeshe, basqa metallarg`a qarag`anda basqasha qa`siyetlerine iye bolg`an metallar bar. Bular - lantanoidlar. Lantanoidlar tolıq izertlenip bolg`anı joq, biraq sanatta ken` tu`rde qollanıwmaqta. Lantanoidlar – D. İ. Mendeleevtin` periodlıq sistemasında metallardın` siyrek ushirasatug`ın semeystvasına kiredi. Olardın` siyrekliginin` sebebi sonda, barlıq metallar qa`siyetleri uqsaslıg`ı tamanınan, bir kletkada jaylasıwı kerek edi. Ko`p alımlar bul quramalı ma`seleni sheshiwge xa`reket etken edi, son` na'tiyjede berilgen 15 elementti tablitsanın` astına jaylastırıwı kerek degen juwmaqqa kelgen.

Ashılıwı boyınsha bul elementler qatarı lantanoidlar dep atalg`an. Lantanoidlardın` uqsaslıg`ın, olardıń` minerallar quramına kiretug`ınına qarap baqlawg`a boladı. Derli lantanoidlardın` barlıg`ı bir mineraldan, yag`nıy erbiy jerlerinde bo`linip shıqqan.

Kurs jumısının` maqseti – ilimdegi 15 metallıń` a`xmiyetliligin texnikada, sanaatta, sonın` menen birge olardıń` bizin` o`mirimizde xa`r qıylı u`lkemizde qollanıwın ha`m bul semeystvanın` siyrek gezlesetug`ının ashıp beriw.

Ta`biyatta ushrasatug`ın ko`p sanlı birikpeler qatarına o`zlerinin` qa`siyetleri menen: ayriqsha fizikalıq qa`siyetleri, eritpenin` jabisqaqlıg`i ha`m talshıq, plenka payda etetug`ın x.b. qa`siyetleri menen ajiralatug`ın tirishiliktin` tiykarg`i funktsiyasin atqaratug`ın zatlar ushrasadi. Bularg`a kraxmal, tsellyuloza, lignin, pentozalar, belok, nuklein kislotalari, fermentler x.b. Bunday zatlar katarına kauchuk, tabiyi smolalar x.b. jatadi. Izertleu natiyjesinde bul zatlar gigant razmerdegi molekulalardan turatuginligi malim boldi, bular jokari molekulali zatlar dep ataladi.

Noorganikalıq ximiya pa`ni boyınsha uliwma alıp barilatug`ın oqıw ta`rbiyalıq jumislar ximiyalıq o`ndiris tiykarında fosfatlar o`nimlerinin` teoriyalıq aliniwi mumkin bolg`anına reaktsiyalar turleri, tabiyi ha`m sintetikalıq aliniw jollari, qanday zatlar quramındag`i ko`p ushrasatug`ınlig`i t.b. ma`selelerdi sheshiwde qollanilatug`ın da`sturiy usillar ha`m aldın`i mug`allimlerin` ta`jiriybelerin` qollaniw xam olardin` artiqmashiligin ko`rsetiw.

I bap. Lantanoidlarning umumiy xarakteristikasi

Lantanoidlar seriyasiga D. I. Mendeleevning periodik sistemasining 15 elementi kiradi: lantan, seriy, prazodim, neodim, prometiy, samariy, evropiy, gadoliniy, terbiy, disproziy, gollmiy, erbiy, tuliy, itterbiy va lyutetsiy. Qurilishi bo'yicha lantanoidlar 4f – orbitallarining to'liq barini menen seriy ham terbiy seriyalariga bo'linadi. Birinchi 7 element (seriydan gadoliniyga shekem) seriy seriyasiga kiradi, al qalgan 7 element bolsa (terbiydan lyutetsiyga shekem) terbiy seriyasiga kiradi.

Lantanoid atomlar valent elektronlarining konfiguratsiyasi umumiy formula menen ko'rsatilgan bo'ladi, ya'ni $4f^{2-14}5d^{0-1}6s^2$ (1-suvret). Olarning sirttan ushinishi energetikalik qadddisi to'liq baradi (4f – qadddisi), sirtqi energetikalik qadddisida birdey sanli elektronlari menen ($6s^2$) ham ko'pchilik lantanoidlarda sirttan aldingi energetikalik qadddisida ($5s^25p^6$) bo'ladi. Xund qag'idasi bo'yicha seriy podgruppasining 4f orbitali bir elektronnan to'liq baradi, al terbiyda bolsa ekinchi elektronnan baslap to'liq baradi.

Tseriyning 4f-qadddisida ekinchi elektron joylashgan – elektronning bironi lantanga salistirganda tartip sanini artirishi esabidan birge, al basqasi 5d-qadddin 4f-qadddine o'tadi. Gadoliniyga shekem 4f-qadddisida elektron sanlari o'sib baradi, al 5d-qadddisi bant emes bolip qaladi. Gadoliniyda qosimsha elektron 5d-qadddisida bantleydi, $4f^75d^16s^2$ elektron konfiguratsiyasini ko'rsatish menen, al gadoliniydan keyin terbiyda tseriyga uqshas, 5f-elektron 4f-qadddisiga o'tadi ($4f^96s^2$). Itterbiyga shekem, $4f^{14}$ ke deyin elektron sanlari o'sib baradi, qatardi juvmaqlaytug'in lyutetsiyda 5f-elektron ($4f^{14}5d^16s^2$) payda bo'ladi (tabl. 1).

Periodik xarakterining 4f-orbitallarining to'ldirilishi da'slep bironidan, keyin bolsa ekinchi elektronnan to'liq baradi. Bul lantanoidlarning ishki periodik qat'iyatlarini aniqlash baradi. Periodik tu'rda metallik radiuslari, oksilaniw da'rejeleri, balqiw ham qaynaw temperaturalari, magnit momentlarining mug'dari, reni ham basqa qat'iyatleri o'zgerip baradi.

La ₅₇	$\uparrow\downarrow$	\uparrow										
	6s	5d										
Ce ₅₈	$\uparrow\downarrow$	\uparrow						\uparrow				
Pr ₅₉	$\uparrow\downarrow$							\uparrow	\uparrow	\uparrow		
Nd ₆₀	$\uparrow\downarrow$							\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	
Pm ₆₁	$\uparrow\downarrow$							\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow
Sm ₆₂	$\uparrow\downarrow$							\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow
Eu ₆₃	$\uparrow\downarrow$							\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow
Gd ₆₄	$\uparrow\downarrow$	\uparrow						\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow
Tb ₆₅	$\uparrow\downarrow$							$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\uparrow	\uparrow	\uparrow
Dy ₆₆	$\uparrow\downarrow$							$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\uparrow	\uparrow
Ho ₆₇	$\uparrow\downarrow$							$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\uparrow
Er ₆₈	$\uparrow\downarrow$							$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\uparrow
Tm ₆₉	$\uparrow\downarrow$							$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\uparrow
Yb ₇₀	$\uparrow\downarrow$							$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$
Lu ₇₁	$\uparrow\downarrow$	\uparrow						$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$

1- suwret. Lantanoidlardın` valent elektronlarının` konfiguratsiyası.

4f-orbitalının` bir elektronın` u`ziliw energiyası u`lken emes. 4f-
elektronlardın` (siyrek xallarda eki elektron) azg`ana qozdırılıwında 5d – xalına
o`tedi. Qalg`an 4f-elektronları, sırtqı ekranlang`an 5s²5p⁶-elektronlarınin`

ta'sirinen, ko'pshilk lantanoidlardin` ximiyaliq qa'siyetlerine ta'sir etpeydi. Sonin` menen birge, lantanoidlardin` qa'siyetleri tiykarinan $5d^16s^2$ -elektronların anıqlap baradı. Sonin` ushin lantanoidlar III topardın` d-elementleri skandiy ha`m onin` analogları menen uqsaslıq qa'siyetlerin ko`rsetedi.

Tabl. 1.

Lantanoidlardın` ulıwma xarakteristikası

ta`rtip samı	Elementtin` atı	Elementtin` simvolı	Elektron konfiguratsiyası	Atom radiusı, nm	İon radiusı, nm	İoni zatsiya energiyası $E \rightarrow E^+$, ev
57	Lantan	La	$5d^16s^2$	0,187	0,117	5,58
58	Tseriy	Ce	$4f^15d^16s^2$	0,183	0,115	5,50
59	Prazeodim	Pr	$4f^3 6s^2$	0,182	0,113	5,42
60	Neodim	Nd	$4f^4 6s^2$	0,182	0,111	5,49
61	Prometiy	Pm	$4f^5 6s^2$	0,180	0,111	5,55
62	Samariy	Sm	$4f^6 6s^2$	0,181	0,110	5,63
63	Evropiy	Eu	$4f^7 6s^2$	0,202	0,109	5,66
64	Gadoliniy	Gd	$4f^75d^16s^2$	0,179	0,115	6,16
65	Terbiy	Tb	$4f^9 6s^2$	0,177	0,106	5,85
66	Disproziy	Dy	$4f^{10} 6s^2$	0,177	0,105	5,93
67	Gol'miy	Ho	$4f^{11} 6s^2$	0,176	0,104	6,02
68	Erbiy	Er	$4f^{12} 6s^2$	0,175	0,103	6,10
69	Tuliy	Tm	$4f^{13} 6s^2$	0,174	0,102	6,18
70	İtterbiy	Yb	$4f^{14} 6s^2$	0,193	0,101	6,25
71	Lyutetsiy	Lu	$4f^{14}5d^16s^2$	0,174	0,100	5,43

Biraq lantanoidlardın` birewleri okisleniw da`rejelerin ha`m anomal` dep atalatug`ın $- +2, +4$ okisleniw da`rejelerin ko`rsetedi (tabl. 2).

Tabl. 2.

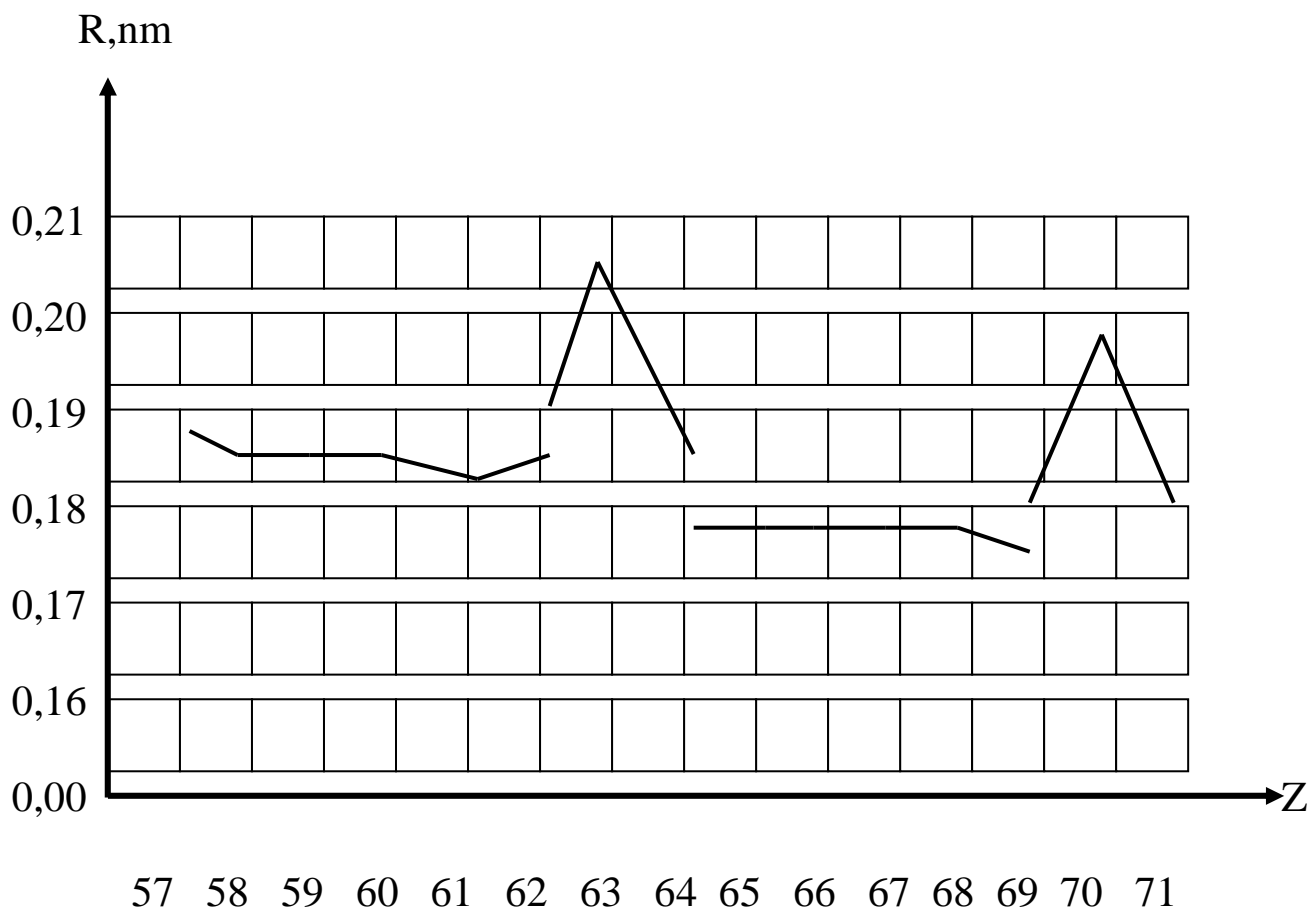
Lantanoidlardın` ishki periodlıg`ı

Lantanoidlar	Gidratlang`an ionnın` ren`i	Okisleniw da`rejesi	ΔG , KDj/mol`
La	Bestsvetny	+3	-1653,9
Ce	Bestsvetny	+3, +4	-1642,2
Pr	Jyolto - zelyony	+3, (+4)	-1634,2
Nd	Krasno – fioletoviy	+3	-1637,2
Pm	Rozoviy	+3	-1611,2
Sm	Jyoltiy	+3, (+2)	-1629,2
Eu	Pochti bestsvetny	+3, +2	-1537,6
Gd	Bestsvetny	+3	-1637,2
Tb	Bestsvetny	+3, +4	-1631,3
Dy	Jyolto – zelyony	+3, (+4)	-1642,6
Ho	Korichnevo - jyoltiy	+3	-1637,2
Er	Rozoviy	+3	-1621,3
Tm	Bledno - zelyony	+3, (+2)	-1617,9
Yb	Bestsvetny	+3, +2	-1581,1

Okisleniw da`rejeleri xa`r sharayatlardı xarakterli tu`rde xa`r tu`rli boladı. Ma`selen, siltili ortalıqta Ce^{4+} ionı turaqlı boladı, al kislotalı ortalıqta Se^{3+} ionı turaqlı boladı. Bul okisleniw jag`dayları turaqlı $4f^0$, $4f^7$, $4f^{14}$ elektron konfiguratsiyaların payda etiwın baylanıstıradı. Ce ha`m Tb lar $4f^0$ i $4f^7$ konfiguratsiyaların iyeleydi, sonın` menen birge +4 okisleniw jag`dayına o`tedi, Eu ha`m Yb elementleri – $4f^7$ ha`m $4f^{14}$ konfiguratsiyalarına iye bolıp, olar +2 okisleniw da`rejelirn ko`rsetedi. Degen menen Pr (IV), Sm (II), Dy (IV) ha`m Tm (II) bar bolıwı, $4f^0$, $4f^7$ i $4f^{14}$ elektronnıx konfiguratsiyası olardıń o`zgeshe turaqlı salıstırmasının` kriteriyasın ko`rsetedi. İtterbiyda 4f-orbitallarında 14 elektronlar jaylasqan, olar sırtqı qabattın` tıg`ızlıg`ın ko`rsetedi, sonın` ushın 2 elektron an`sat o`tip ketedi, to`mendegi qabatlardıń` strukturasını bosatadı. Erbiyda

4f-orbitali toladi, sonin` sebebinen yadroni tıg`ız ekranı menen qorg`ap turadi. Bul orbital` zaryadtın` o`sip barıwı ta`sirinen ku`shlirek yadrog`a tartıladı, al atomnın` radiusı kishireyip baradı.

Gol`miyda atom radiusı $17,5 \cdot 10^{-10}$, al erbiyda - $17,4 \cdot 10^{-10}$ larg`a ten`. Terbiy atomnın` elektron qabatında 4f-orbital`larında birinshi jup elektronları, birden ekewi payda boladı. Gadoliniiy ionnın` turaqlı konfiguratsiyasın alıw ushın, terbiyg`a u`sh emes, al to`rt elektronın beriw kerek. Sonin` ushın terbiy xarakterli okisleniw da`rejesinen basqa +4 okisleniw da`rejesin ha`m ko`rsetedi. Samariy atomnın` qasiyetlerine yarımına deyin 4-f orbitali ta`sir etedi, bul orbital`dın` xa`r bir yacheykasıda bir juplaspag`an elektronı boladı. Atomnın` 6s-orbitalınan eki sırtqı elektronların` u`ziliw na`tiyjesinde Sm^{2+} ionı payda boladı.



2 - suwret. Lantanoidlardın` atom radiusların` , olardıń ta`rtip sanına g`a`rezsizligi

Lantanoidlardın` qas`iyetleri anıq jaqınlastırıp salıstırğ`anımızda bir birinen ajralıp turadı. Ce – Lu qatarında qas`iyetleri bir hawızlı o`zgeredi, al basqaları bolsa periodlı tu`rde o`zgerip baradı. Birinshi o`zgeriw lantanoidlardın` qısılıwı menen tu`sindiriledi - a`ste aqırın metallardın` qatarında atomlıq ha`m ionlıq radiusları kemeyip baradı (suwret-2).

4f- orbitalnıń` tolıp barıw xarakteri da`slep birewden, keyin eki elektronnan tolıp barıw ishki periodlıqtı ko`rsetedi, sonın` menen birge lantanoidlardın` ha`m olardıń` birkepelerinin` o`zgeriwın ko`rsetedi. Evropiy atomı en` u`lken radiustı ha`m ko`lemdi iyeleydi. Elementtin` u`lken atomı zattın` jen`illigin anıqlaydı.

Element semeystvasında ayırmashılıg`ı, lantanoidlardın` qısılıwına ha`m 4f- orbital`larınnıń` tolıp barıw xarakterine baylanıslıg`ı onsha u`lken emes.

Lantanoidlar arasında radioaktiv elementler ha`m bar. Bular - prometiyy, tuliy ha`m lyutetsiy. In radiusları kemeyip barıwı menen, olardıń` ion potentsialı o`sip baradı.

Joqarıdag`ı mag`lıwmatlarga qarap keyingi juwmaqlardı shıg`arıwg`a boladı. Lantanoidlar – tiplik metallar, qa`l`pine keltiriwshi qas`iyetlerin ko`rsetedi. Xarakterli okisleniw da`rejeleri $+3$ ke ten`, valentligi bolsa III ke ten`. Xarakterli oksidi Me_2O_3 . Lantanoidlar MeN_3 quramındag`ı ushpaytug`ın gidridlerdi payda etedi. Demek, lantanoidlar oksid ha`m birikpelerden qa`l`pine keltiriw jolı menen alınadı. Elektrolizge ha` ushırawı mu`mkin.

II bap. Ta`biyatta ushırasıwı.

Anıqlanıw ko`z qarası boyınsha ta`biyatta lantanoidlar 2 toparg`a bo`linedi: tseriy toparı (La, Ce, Pr, Pm, Sm) ha`m ittriy toparı (Y, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu). Berilgen toparlardın` bo`liniwi, bir minerallarda tseriy ha`m onnı` «komandası»nın` ayırıqshılıg`ına, al basqa toparda ittriy basqa elementler menen ushırasıwına tiykarlang`an. Tseriy toparının` minerallarına monatsit (Ce, La, Nb....)PO₄ lar kiredi. Ol un ta`rizli monatsit qumın payda etedi, onnan basqa mineral quramına kvarts, rutil, toriy oksidi (IV). Monotsit qumında tseriy toparının` barlıq mineralları bar. Bul topardın` elementleri izomorf ftorokarbonatlarında (Ce, La....)FCO₃ (bastnezit) boladı, sonın` menen birge Ce₂Si₂O₇ (tserit) silikatında boladı. İttriy toparının` mineralına ksenotim (Y, Eu, Gd.....)PO₄ kiredi. Bul jerde lantanoidlar bir birin izomorf tu`rinde orın almasadı (tabl. 3).

Ekinshi a`hmiyetli siyrek ushırasatug`ın jer mineralı — bastnezit — ko`p uqsaslıg`ı bar. Bastnezit awır, jiltıraq, ren`i boyınsha turaqlı emes (ko`binese ashıq sarg`ısh ren`li). Ximiyalıq ta`repinen monatsit penen uqsaslıg`ı, onnı` quramındag`ı lantan ha`m lantanoidlardın` bar bolg`anlıg`ı. Eger monatsit — fosfat, al bastnezit — ftorokarbonat siyrek ushırasatug`ın qazılmalar bolsa, onnı` quramın (La, Ce)FCO₃ tu`rinde jazıp ko`rsetiledi. Biraq, ko`binese, mineraldın` formulası tolıq onnı` quramına sa`wlelendirmeydi. Bizin` jag`dayımızda bas komponentlerine bag`darlaydı: bastnezitte 36,9— 40,5% tseriy oksidi ha`m sonshag`a shamas lantan, prazeodim ha`m neodim oksidi. Onnı` quramında basqa lantanoidlar ha`m bar.

Lantanoidlardın` tarqalıwı ulıwma nızamlıqqa boysınadı: jup ta`rtip sanlarına iye elementler ko`birek, taq ta`rtip sanlarına iye bolg`an elementlerge qarag`anda. Ulıwma belgili bolg`an siyrek ushırasatug`ın minerallar 70 ke ten`, al bul elementler kiretug`ın minerallar sanı 200 ge ten`. Siyrek ushırasatug`ın jerler dep atalıwı lantan lantanoidlar menen a`yemgi zaman atalıwı. Negizinde olar onday siyrek ushırasatug`ın jerler qatarına kirmeydi. Mısalı, jerde tseriy ko`birek

ushirasadi, qorg`asing`a salistirg`anda, al en` siyrek ushirasatug`in metallar, sinapqa salistirg`anda jerde ko`p tarqalg`an.

Tabl. 3.

Rasprostranenie lantanoidov v zemnoy kore

element	Jer qabig`ında tarqalıwı		a`hmiyetli mineralları
	W, %	φ, %	
Lantan	$2,9 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	Tserittin` mozanderit, davidit, monatsit, bastenzitlerdin` qosımtası
Tseriy	$6 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-3}$	Tserit, monatsit, evksenit.
Prazeodim	$7 \cdot 10^{-4}$	$7,4 \cdot 10^{-3}$	
Neodim	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	Loparit, eshinit
Prometiy			
Samariy	$7 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-4}$	Samarskit
Evropiy	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	Samarskittin` qosımtası
Gadoliniy	$5,4 \cdot 10^{-4}$	10^{-3}	Gadolinit
Terbiy	$4,3 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	
Disproziy	$5 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-4}$	
Gol`miy	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	Erbiy jerinin` qosımtası
Erbiy	$5 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-4}$	Evksenit
Tuliy	$2,7 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-5}$	Gadolinitin` qosımtası
İtterbiy	$3,3 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-4}$	Erbiy jerinin` qosımtası
Lyutetsiy	$8 \cdot 10^{-5}$	10^{-4}	Erbiy jerinin` qosımtası

Lantanoidlar ta`biyatta tarqalıwı birdey emes. En` qıyın bo`linip shıg`atug`ın lantanoidlar — terbiy, tuliy, lyutetsiy (taq atomlıq sanına iye bolg`an lantanoidlar) — altın ha`m platinadan qımbat turadı.

Prazeodimda bir izotop boladı. Prazeodim ta`biyiy izotopının` massalıq sanı — 141. Prazeodimnıń` radioaktivli izotopları ta`biyatta ha`m atomlıq reaktorlarda payda boladı — uran yadrosın bo`lgende.

Prazeodimnıń` jasalma radioaktivli izotopı az payda bolıp turadı. Olardıń` ishinde en` awırı – massalıq sanı 148 ge ten` bolg`anı — tarqalıw waqıtı 12 minut.

Bul elementtin` ejen`il izotopı — prazeodim-133, birinshi ma`rte 1968— 1969 jıllarda alıng`an, Dubna qalasındag`ı birlesken yaderlik izertlew institutında. Ta`biyyi neodim jeti izotoptan turadı — massalıq sanları menen 142 den 146 g`a shekem, 148 ha`m 150. En` ko`p tarqalg`anı — neodim-142. Ekinshisi tarqalıw boyınsha izotop — neodim-144 — ku`shsiz radioaktivli.

Prometiy — ta`biyatta awır elementlerdin` yadroları radioaktiv tarqalıwı na`tiyjesinde payda boladı. Ol jasalma jol menen alıng`an Prometiydin` 14 izotopı bar. Barlıg`ı radioaktiv. Olardın` ishinde en` ko`p jasaytug`ını — prometiy-145, onın` tarqalıw waqıtı 18 jıl. A`meliy a`hmiyetlisi prometiy-147 (tarqalıw waqıtı 2,64 jıl), onı atomlıq miniatyurlıq batareyalarında qollanadı, onın` arqasında elektroku`shi bir neshe jılg`a shekem xızmet etedi.

Ta`biyyi samariydın` jeti izotopı bar, onın` massalıq sanları 144, 147, 148, 149, 150, 152 (en` ko`p tarqalg`an izotop) ha`m 154. Samariy-147 al`fa - aktiv, tarqalıw waqıtı 10^{11} jıl.

Terbiydın` jasalma izotopları ko`p: olardın` massalıq sanı 147 den 163 ke shekem, terbiy-159 basqa.

Ta`biyyi disproziydın` jeti izotopları bar, olardın` massalıq sanları 156, 158, 160, 161, 162, 163 ha`m 164. En` awır izotop basqalarına qarag`anda ko`birek tarqalg`an (onın` u`lesi ta`biyyi aralaspalarında 28, 18%), al jen`ili — en` siyrek ushırasatug`ını (0,0524%).

Ta`biyyi lyutetsiydin` eki izotopı bar — stabil`lik lyutetsiy-175 (97,412%) ha`m beta - aktiv lyutetsiy-176 (2,588%) tarqalıw waqıtı 20 milliard jıl.

III bap. Lantanoidlardın fizikalıq qa`siyetleri.

Lantanoidlar a`piuayı zatlar tu`rine iye – gu`mis ta`rizli – aq metallar (prazeodim ha`m neodim sarg`ish ren`ge iye metallar), ıg`al hawada qarawıadı.

Tseriy semeystvasının metalları plastikalıq qa`siyetlerine iye, jumsaq, atomlıq sanı o`sken sayın olardıń qattılıg`ı o`sip baradı (itterbiydan basqa), joqarı o`tkizgishlikke iye; basqa lantanoidlarg`a qarag`anda 3 ese ko`p, usı parametrleri boyınsha sınapqa jaqın boladı. Barlıq lantanoidlar – paramagnetik, biraq lyutetsiydın magnitleniwshiligi ku`shsiz boladı, al evropiy, gadoliny, disproziy ha`m erbiy xana temperaturasında ferromagnetizm qa`siyetlerine iye boladı. Tek gadoliny joqarı Kyuri tochkasına iye (16°S).

Disproziy temperaturag`a baylanıslı magnitlik, paramagnetik, ferromagnetik ha`m antiferromagnetik qa`siyetlerine iye. Qıyın balqıytug`ınları tuliy ha`m lyutetsiy. Evropiy ha`m itterbiy minimal T_{balq} temperaturasına iye. Olardıń turaqlı elektron konfinuratsiyaları $4f^75d^06s^2$ ha`m $4f^{14}5d^06s^2$. An`sat balqıytug`ınları lantan, tseriy ha`m prazeodim, olardıń qaynaw temperaturaları joqarı boladı, sonın` ushın qıyın parlanadı.

Evropiy ha`m itterbiy lantanoidlar qatarında to`men qaynaw temperaturalarına iye, ushqısh. Gadoliny basqa lantanoidlardan joqarı elektrqarsılasıwı ha`m jıllılıq o`tkizgish qa`siyetleri menen ajıraladı. Barlıq lantanoidlar – awır metallarg`a jatadı (tabl. 4).

Evropiy – en`jen`il lantanoid, onın` tıg`ızlıg`ı $5,245\text{g/sm}^3$ qa ten`. Onın` atom radiusı ha`m ko`lemi joqarı.

Tabl. 4.

Lantanoidlardın fizikalıq qasiyetleri

Element	$\rho, \text{g/sm}^3$	$T_{balq}, \text{°S}$	$T_{qayn}, \text{°S}$
Lantan	6,17	920	3454
Tseriy	6,66	795	3257
Prazeodim	6,78	935	3212
Neodim	7,00	1024	3127

Prometiy	7,22	1027	2730
Samariy	7,54	1072	1752
Evropiy	5,26	826	1597
Gadoliniy	7,90	1321	3233
Terbiy	8,27	1356	3041
Disproziy	8,54	1406	2335
Gol`miy	8,80	1461	2572
Erbiy	9,05	1497	2510
Tuliy	9,33	1545	1732
İtterbiy	6,98	824	1193
Lyutetsiy	9,84	1652	3315

IV bap. Lantanoidlardın ximiyalıq qa`siyetleri.

Ximiyalıq qa`siyetleri boyınsha lantanoidlar – jeterli aktiv metallar qatarına kiredi, ko`plegen metalla emesler menen birigedi, metallar menen balqıtpalardı payda etedi. Lantanoidlardın ta`rtip sanı o`sken sayın, olardı ximiyalıq aktivligi to`menlep baradı. Ma`selen, tseriy magniy ha`m alyuminiyg`a salıstırg`anda xawada, to`men temperaturada janadı. Neodim a`ste aqırın okislenedi, gadoliniy xawada ko`p aylar dawamında turaqlı boladı.

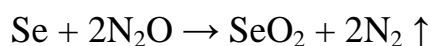
Beketov qatarında olar vodorodtan sheplew jaylasqan (lantanoidlardın elektrod potentsialı shamalap $-2,4$ V (tabl. 5)). Ig`al xawada lantanoidlar metallıq jıltırın joytıp oksidli plyonkasın payda etedi.

Tabl. 5.

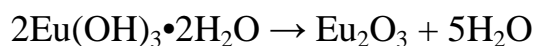
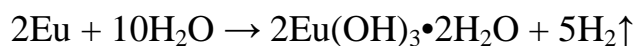
Lantanoidlardın standartnie elektrod potentsialı

Lantanoid	$\varphi^{\circ}_{298}, \text{eV}$
Lantan	-2,52
Tseriy	-2,92
Prazeodim	-2,46
Neodim	-2,43
Prometiy	-2,42
Samariy	-2,41
Evropiy	-2,40
Gadoliniy	-2,40
Terbiy	-2,34
Disproziy	-2,35
Gol`miy	-2,32
Erbiy	-2,30
Tuliy	-2,38
İtterbiy	-2,27
Lyutetsiy	-2,25

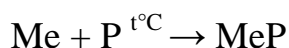
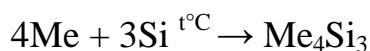
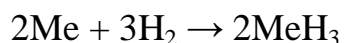
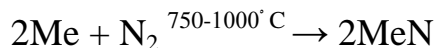
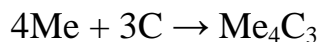
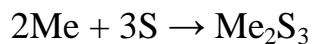
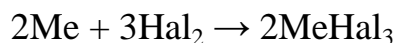
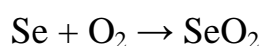
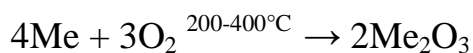
Sonın` ushın barlıq lantanoidlar suw menen birigip vodorodtı bo`lip shıg`aradı:



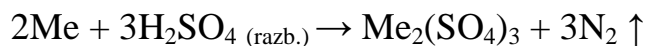
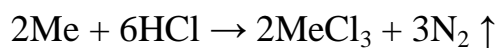
Suw menen birigip, tek evropiy eriwshi sarı ren`li kristallogidratı payda etedi. Saqlang`an xalda ag`aradı. Bul jerde evropiy oksidine (III) shekem tarqalıw protsessi ju`redi.



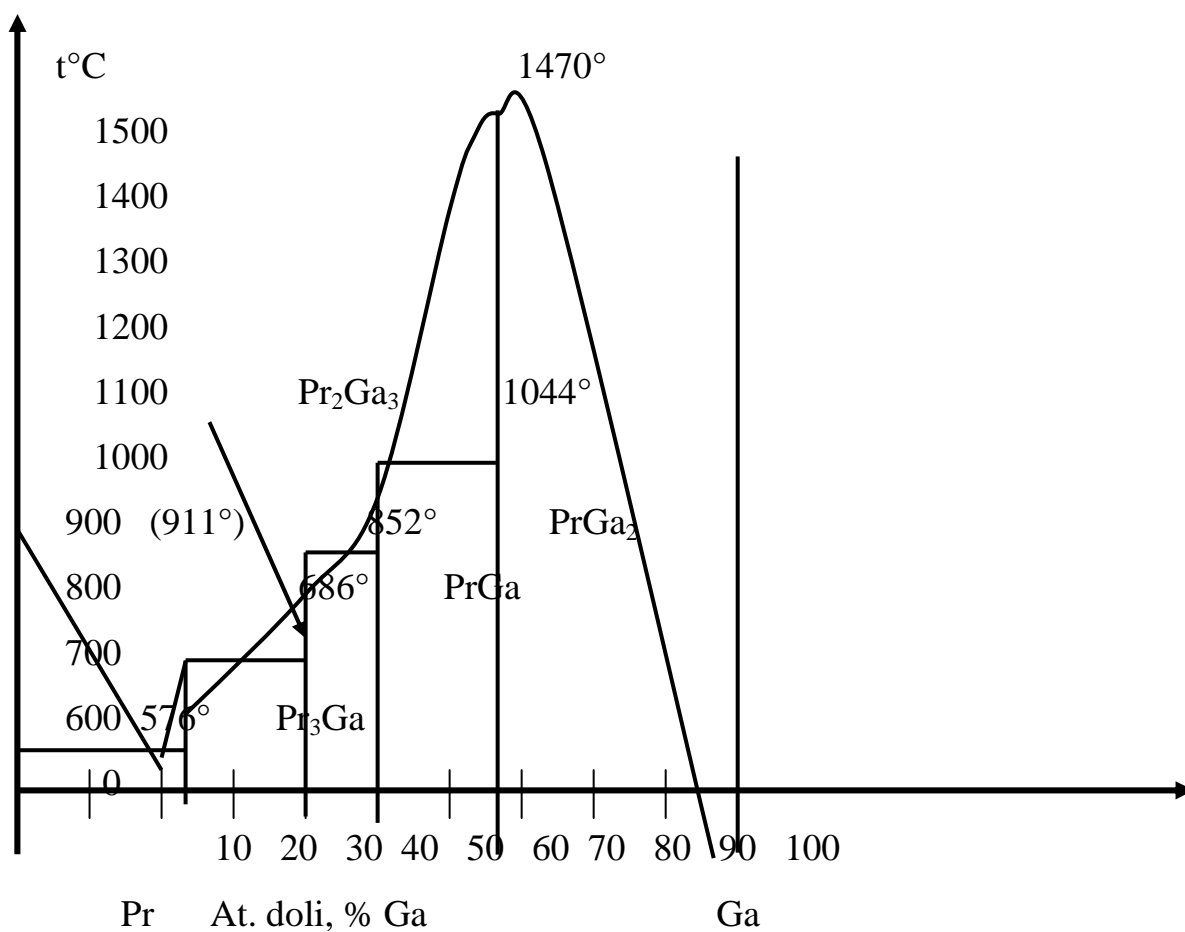
Lantanoidlardın` a`piuayı zatlardın` ximiyalıq aktivligi ju`da` joqarı, sonın` ushın D. İ. Mendeleevtın` periodlıq sistemasındag`ı derli barlıq elementler menen birigedi: kislorod, galogenler, ku`kirt, uglerod, azot, vodorod, kremniy, fosfor h.t.b.ları menen. Keyingi ekewi menen reaksiya qızdırg`anda ju`redi. Ce – Lu qatarında ximiyalıq aktivligi to`menlep ketedi, sebebi olardın` radiusları kishireyip baradı.



Lantanoidlar kislotalar menen birigip vodorodtı bo`lip shıg`aradı:



Lantanoidlar galliy toparshasının` metalları menen birigip qattı eritpelerdi payda etedi. Lantanoidlar, ma`selen, skandiy menen birikkende bekkem metallidler payda boladı (ris 2).

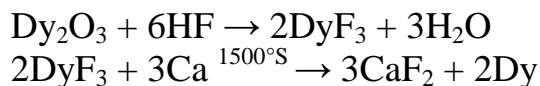


3 - suwret. Prazeodim ha`m galliy sistemasının` diagrammalıq ko`rinisi.

V bap. Lantanoidlardın` alınıwı.

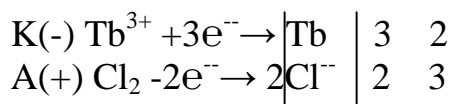
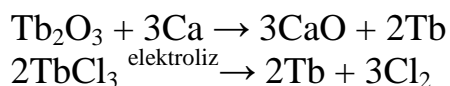
Lantanoidlardın` tiykarg`ı alınıw usılı – metallardın` oksidlerinen vodorod yamasa qa`lpine keltiriwshileri arqalı.

A. N. Daape ha`m F. Spending elementar disproziydın` alınıw usılınıń eki basqıshlı tu`rlerin islep shıqqan. Da`slep disproziy oksidin ftoridke aylandıradı, son` temperatura qatnasında metallıq kal`tsiydi ta`sir ettiredi:

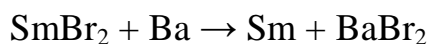


Bunday usıl menen joqarı tazalıqqa iye metall alınadı.

Terbiy Tb_2O_3 kal`tsiy menen qa`lpine keltirip yamasa TbCl_3 balqıtpasın elektroliz jolı menen alıwg`a boladı:



Teoriyalıq ko`z qarastan samariy bromidinen (II) taza metall alıwg`a boladı. Aktiv metallar menen birikkende zattın` tiykarg`ı massası sublimatsiyalanadı:



Lantan monatsittan bir neshe basqıshlar arqalı alınadı. Birinshi basqıshta kontsentratsiyalanıwı dragada alınıp barıladı. Monatsittın` tıg`ızlıg`ı 4,9—5,3, al a`piuayı qumnın` tıg`ızlıg`ı ortasha —2,7 g/sm³ qa ten`. Bunday salmaqtag`ı aralıqta gravitatsiyalıq bo`liniwinde ko`p qıyınshılıq tuwdırmaydı. Monatsittan basqa sol qumda basqada awır minerallar bar. Sonın` ushın, tazalıg`ı 92—96% monatsit kontsentratin alıw ushın, magnitli ha`m elektrostikalıq usılların bayıtıw jolı menen gravitatsiyalıq kompleksin qollanadı. Na`tiyjede bir qatarda il`menit, rutil, tsirkon ha`m basqa baxalı kontsentratlardı aladı.

Monatsit kontsentrati kontsentrlegen ku`kirt kislotası menen qayta islenedi. Payda bolg`an siyrek ushırasatug`ın elementlerdin` sul`fatları ha`m toriydi a`piuay suw menen siltinedi. Olar suwg`a o`tkennen keyin, aldındı basqıshqa qalg`an sho`kpede kremnezem ha`m ajratılmag`an tsirkonnın` bo`legi qaladı.

Keyingi tarqalıw basqışında az jasaytug`ın radiy-228 ajıratıp alınadı, keyin toriy — arasında tseriy menen birgelikte yamasa o`z aldına ajıratıp alınadı. Tseriydi lantannan ha`m lantanoidlar aralaspasınan ajıratıp alıw onsha qıyın emes: olardan ayırmashılıg`ı, ol +4 okisleniw da`rejesin ko`rsetedi ha`m Se(ON)_4 gidrooksidı tu`rinde sho`kpege o`tedi, bul jerde u`sh valentli analogları eritpede qalıp ketedi. Tseriydın` ajıratıp alıw operatsiyası ko`p basqışta o`tedi, qımbat kontsentrát alıw ushın.

Tseriy ajıratıp alıng`annan son`, eritpede ko`birek lantan boladı ($\text{La(NO}_3)_3$ nitrat tu`rinde, ortang`ı stadiyada ku`kirt kislotası azot kislotasına almastırılğ`an edi, sonın` ja`rdeminde ajıratıw bo`limi jen`illestiriledi). Usı eritpeden ammiak, ammoniy nitratı ha`m kadmiy qosılıp lantan alınadı. $\text{Cd(NO}_3)_2$ qatnasında ajıratıp alıw usılı tolıq o`tedi. Usı zatlar arqalı lantanoidlar sho`kpege o`tedi, fil`tratta kadmiy ha`m lantan qaladı. Kadmiy ku`kirtli vodorod penen sho`lktiriledi, sho`kpeni ajıratıp aladı, al lantan nitratın bir neshe ret tazalanadı. Bunda kristallizatsiya usılı qollanıladı

Na`tiyjede, lantan xloridi LaCl_3 alınadı. Balqıtılğ`an xloridinın` elektrolizi 99,5% li lantan beredi. Kal`tsietermiyalıq usıl menen elede taza lantan alınadı (99,79% onnanda joqarı).

Elementar lantannın` alınıwı quramalı usıl ekenin joqarıdag`ı mag`lıwmatlarg`a qarap biliwge boladı.

VI bap. Lantanoidlarning qollanilishi.

Lantanoidlar yer qabig'ida az tarqalg'an bolsada sanatta, texnikada ham metallurgiyada keng qollaniladi. Lantanoidlar keyingi on jillarda qara metallurgiya menen baylanistirgan.

Joqari sapali shoyin magniy menen modifikatsiyalanip alinatug'in edi. Magniyning qatnashi tegis turinde formaga aylanish tezlestiredi. Natijede strukturasi jaksilanadi, al oning menen birge shoyinning mexanikalik xassiyetleri kushayadi. Biroq magniy menen shoyindi legirovkalaw ko'p shig'imdi talap etedi.

Lantanoidlar metallga ta'sir etip: oksidli qosimtalardi «alip taslaydi», baylanistirip kushirib ajratip aladi.

Shoyinning bir tonnasina 4 kg (0,4%) magniy menen ferrotseriyning balqitpasi sarplanadi, shoyinning bekkemligi eki ese kushayadi.

Lantanoidlarning qosimtalari a'xmiyetli metallarning mis, xrom, vanadiy, titan h.t.b. xassiyetlerin jaksilaydi. Metallurklar lantanoidlardi keng turde qollanadi. Rossiyada magniy ham alyuminiy bekkem polatlar islep shig'arilmaqta, bul jerde legirlewshi metallar neodim ham tsirkoniy. Barliq lantanoidlar ishinde usi eki lantanoidlar magniyli, titanli ham alyuminiyli balqitpalar xassiyetlerine jaksitash etedi. Neodimning 5%-li qosimtasi eki ese alyuminiyning bekkemligin kushaytiradi. Ko'p ese balqitpalarning qattiligini kushaytiriledi.

Neodim xassiyetleri menen titanning xassiyetlerine jaksitash etedi: neodimning 1,2% li qosimtasi titanning bekkemligin kushaytiradi (48—50 kg/mm²).

Gadoliniyning birikpeleri magnitlik xassiyetlerdi saqlap qaladi. Gadoliniyning birikpeleri tseriy menen to'men temperaturalarda joqari o'tkizgishlikni payda etedi, elektr kushini joqarilatadi.

Samariyning intermetallidleri turaqli magnitli materiallardir payda etedi, bul jerde quraminda kobalting samariy menen balqitpasi SmCo₅ qatnasadi.

Prometiy – 147 miniatyur atomliq batareyalarinda qollaniladi. Olar energiyani bir neshe jil o'zinde saqlap tura aladi.

Lantanoidlardın` ko`bisi keramikada qollanıladı. Keramikanın` tseriy menen qosımtasın raketa qurılısında isletiledi, onın` sebebi qıyın balqıwında.

Lantanoidlardın` birikpeleri katalizator tu`rinde qollanıladı. Lantan ha`m onın` analogları zamanagoy texnikada, yag`nıy radioelektronikada, elektrotexnikada, lazerlarda, EVMda, televidenieda, svetotexnikada, teri ha`m toqımashılıq sanaatında o`z ornın taptı.

JUWMAKLAW

Kurs jumısında lantanoidlardın tiykargı aspektleri menen tanıstıq: ulıwma xarakteristikası, ta`biyatta ushırasıwı, fizikalıq ha`m ximiyalıq qasiyetleri, xarakteristikalıq birikpeleri, olardıń alınıwı ha`m qollanıwı.

Keltirilgen mag`lıwmatlarga qarap keyingi juwmaqlardı shıg`arıwga boladı. Lantanoidlar – tiplik metallar, qa`l`pine keltiriwshi qa`siyetlerin ko`rsetedi. Xarakterli okisleniw da`rejeleri $+3$ ke ten`, valentligi bolsa III ke ten`. Xarakterli oksidi Me_2O_3 . Lantanoidlar MeN_3 quramındagı ushpaytug`ın gidridlerdi payda etedi. Demek, lantanoidlar oksid ha`m birikpelerden qa`l`pine keltiriw jolı menen alınadı. Elektrolizge ha` ushırawı mu`mkin.

Disproziy temperaturaga baylanıslı magnitlik, paramagnetik, ferromagnetik ha`m antiferromagnetik qa`siyetlerine iye. Qıyın balqıytug`ınları tuliy ha`m lyutetsiy. Evropiy ha`m itterbiy minimal T_{balq} temperaturasına iye. Olardıń turaqlı elektron konfinuratsiyaları $4f^75d^06s^2$ ha`m $4f^{14}5d^06s^2$. An`sat balqıytug`ınları lantan, tseriy ha`m prazeodim, olardıń qaynaw temperaturaları joqarı boladı, sonın` ushın qıyın parlanadı.

Berilgen tema mektep bag`darına kirgizilmegen, biraq fakul`tativ sabaqlarında yamasa o`z betinshe izleniwlerge kirgizilgen. Birinshi ma`rte oqıwshılar lantanoidlar menen atom du`zilisın ha`m periodlıq nızamdı u`yrengende tanıladı. Lantanoid xaqqında bag`darlamada basqa xesh zat berilmegen.

Joqarı oqıw orınlarında bag`darlamaga elementler kirgizilgen bolsada, ol o`z betinshe izleniwge qaratılga`n.

Qanigeler lantanlardı ha`m onın` komandasın u`yreniwde elede ko`p jan`alıqlar alıp keledi dep esaplaydı.

Paydalang`an a`debiyatlar:

1. İ.A.Karimov. Yuksak ma`naviyat – engilmas kuch. T. «Ma`naviyat» 2008 y.
2. Wzbekiston Respublikasining «Ta`lim twgrisdagi» Konuni. Barkamol avlod-Wzbekiston tarakkiyoti poydevori. T. «Shark».1997 y.
3. W.Q. Tolipov, M. Usmonboeva. Pedagogik texnologiya: nazariya va amaliyot. - T.: Fan, 2005.
4. I.R.Asqarov, N.H. Toxtabaev, K.G`.Aripov. 9 – klass ushin sabaqliq. Anorganikaliq ximiya “Bilim” – 2002j.
5. K.A.Axmerov. Anorganik kime. Toshkent. Ukituvchi. 1993y.
9. Yu.T.Tashpulatov, Sh.S.İsakov. Anorganik kime. Toshkent. Ukituvchi. 1992y.
7. R.Asqarov, N.H. Toxtabaev, K.G`.Aripov, G.H.Abdullaeva. Ximiya. Uliwma orta mekteplerdiv` 9- klasi uwin sabaqliq. Tashkent -2006 j.
8. Yu.T.Toshpulatov,Sh.S.Isakov «Anorganik kimyo»,Wqituvchi,T.,1992 y.
9. N.Parpiev,A.Muftaxov,X.Raximov. «Anorganik kimyoning nazariy asoslari». T., Wqituvchi, 2000 y.
10. A.Yul`chibaev,T.Latipov. «Kvant kimyo». T., 1994 y.
11. Anorganik kimyo. www.chemistry.ru.
12. Anorganik kimyo. www.tdpu.uz.
13. www.ziyonet.uz.