

**O'ZBEKSTAN RESPUBLIKASI JOQARI HA'M ORTA
ARNAWLI BILIMLENDIRIW MINISTRRLIGI
Berdaq atindag'i Qaraqalpaq ma'mleketlik universiteti
XIMIYA-TEXNOLOGIYA FAKULTETI
“ORGANIKALIQ HA'M ORGANIKALIQ EMES XIMIYA
kafedrası**

REFERAT

Tema: “___ Radioaktiv elementler

**Orinlag'an
Qabillag'an**

**Madriymov Sh
doc Torambetov B**

No'kis – 2014 jil

Tema:Radioaktiv elementler

Kirisiw.

I. 1. Radioaktiv elementler haqqında ulıwma tu'sinik.

I. Tiykarg'ı bo'lim.

II. 1 Yadro reaksiyalar?

II. 2. Radioaktiv jemiriliw nızamı.

II. 3. Jasalma radioaktivlik.

II. Juwmaq.

III. 1. Atomnın' elektron du'zilisi

III. 2. Kvant sanlar?

Radioaktiv elementler

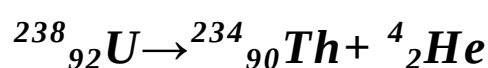
Birar elementten basqa bir element payda etiw ushñ onñ yadro zaryadñ (yag'n'y yadrodag'? protonlar sanñ) o'zgeritiw za'ru'r. Yadronñ zaryad? o'zgergennen keyin atomdag'? elektronlar san? da o'zgeredi. Yadron? payda etken bo'lekshelerdin' o'z-ara baylan's energiyas? u'lken bolg'anl'g'? ushñ yadro quramñ o'zgertiriw ju'da q'ym. Biraq bul isti a'melge as'r'w ushñ ta'biyiy radioaktivlikten paydalan'lad?.

Elementlerdin' aktiv jemiriliwi na'tiyjesinde α ${}^4_2\text{He}$ ha'm β bo'leksheler (olardan t'sqar? elektromagnit tolqñ γ –nurlar a'tirapqa shash'lad?.

1913 j'lda K.Fayans ha'm F.Soddi radioaktiv jemiriliw protssesinde *j'lj'w qag'ydas? ya'ki radioaktiv j'lj'w n'zamñ ta'riyplep berdi: Eger yadro quramñan ha'r bir α bo'lekshe sh'g'p ketkende payda bolatug'ñ taza elementlerdin' ta'rtip nomeri ekige, massas? bolsa to'rt birlikke shekem kemeyse, ha'r bir β –bo'lekshe tarqalg'anda bolsa payda bolg'an elementtin' ta'rtip nomeri birge artad?, massas?bolsa o'zgermey qalad?*

Bul n'zam radioaktiv jemiriliw protssesinde payda bolatug'ñ zatlard? tuwr? an'qlawdag'? en' a'hmiyetli qag'ydá bol'p esaplanad?.

Turaql'l'g'? kem bolg'an yadrolar o'z-o'zinen jemirilip taza elementler yadrolarñ payda etedi. Birinshi ma'rte 1895 –j'lda A.Bekkerel baqlag'an radioaktsion ha'diyse uran yadrosññ jemiriliwine tiyisli edi.



Atomlardⁿⁱ yadrolarⁿⁱ quramⁿⁱ o'zgeriwi menen ju'redi. Taza element yadrolarⁿⁱ payda bol^gu^{na} al^gp keliwshi protsseslerge *yadro reaksiyalarⁿⁱ* delinedi. Yadro reaksiyalarⁿⁱ ta'biyatta ha'm jasalma us^lda payda boladⁿⁱ. Ta'biyiy yadro reaksiyalarⁿⁱ radioaktiv elementlerdin' bo'liniwi (radioaktivlik) sebepli payda boladⁿⁱ. Radioaktiv elementler o'zinen u'sh tu'rli α -, β -, γ -nurlar sh^g'ar^gp, basqa element yadrolarⁿⁱ payda etedi.

a) α -nurlan^gw (α -bo'lekshe) on' zaryadl^g bo'leksheler bol^gp, geliy yadros^{na} tuwr^g keledi. Ku'shli ionlaw qa'siyetine iye bol^gp, 0,01 mm qalⁿⁱn'l^gqlardag'ⁿⁱ tos^gqlardan o'te aladⁿⁱ.

α jemiriliw aw^gr (massa san^g 200 den art^gq bolg'an) elementlerde baqlanadⁿⁱ, Ma'selen: $^{232}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{228}_{88}\text{Ra} + ^4_2\text{He}$. Bul protsseste elementtin' ta'rtip nomeri 2 ge, massa san^g bolsa to'rt birlikke kemeyedi.

b) β -nurlan^gw (β -bo'lekshe) teris zaryadl^g (-1) bol^gp, elektronlar ag'^gm^{na} ibarat. 0,01 m qalⁿⁱn'l^gqtag'ⁿⁱ tos^gqlardan o'te aladⁿⁱ.

$^0_{-}\beta$ -jemiriliw protssesinde yadrodag'ⁿⁱ neytronlardⁿⁱ biri proton ha'm elektrong'a aylanadⁿⁱ. U'lken energiyal^g elektron yadrodan at^gl^gp sh^g'adⁿⁱ. Jemiriliw na'tiyjesinde payda bolg'an elementtin' ta'rtip nomeri baslang'^gsh elementke sal^gst^grg'anda birge artadⁿⁱ, massa san^g o'zgermeydi. Yag'n'y payda bolg'an yadro da'slepki yadronⁿⁱ *izobar^{na}* aylanadⁿⁱ. A'dette, α jemiriliwinin' izinen β jemiriliw de juzege keliwi baqlanadⁿⁱ, na'tiyjede N/Z qatnas^g an^gq ma'niske jaqⁿⁱnlasadⁿⁱ.

$^0_{+}\beta$ -jemiriliw na'tiyjesinde yadrodag'ⁿⁱ proton neytrong'a aylanadⁿⁱ, yadrodan pozitron sh^g'g'p ketedi, yadro massa san^g

o'zgermeydi biraq zaryad? baslang'?sh elementke sal?st?rg'anda birge kishi bolad?.

v) γ –nurlan?w a'dette yadro o'zinen eki energiyag'a iye bolg'an α bo'lekshe tarqatqanda payda bolad?. Ma'selen, $^{238}_{92}\text{U}$ yadros? toriy yadros?na aylang'anda energiyalar? 4,195 ha'm 4,147 MeV ν –nur ko'rinishinde yadrodan sh?g'?p ketedi, on?n' energiyas? elektromagnit tolq?nlard?n' en' joqar? energiyal? bo'legi –rentgen ya'ki basqasha aytqanda ν –nurlar oblast?na tuwra keledi.

γ –nurlan?w rentgen nurlar?na uqsas bol?p, ku'shli o'tiw (sin'iw) qa'siyetine iye. 0,1 m qal?n'l?qtag'? tos?qlardan o'te alad?.

Us?nday energiyag'a iye bolg'an tolq?n uzunl?q:

$$\lambda = hc/E = (6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}) / (0,048 \cdot 10^6 \text{ eV} \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}) =$$

$$= (1,9878 \cdot 10^{-25} \text{ J}\cdot\text{m}) / (0,077 \cdot 10^{-13} \text{ J}) = 0,26 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 0,026 \text{ nm}$$

ge tuwra keledi.

Meditzinada rak keseli menen aw?rg'an nawqaslar ^{60}Co izotop? (γ nurlar deregi) ta'sirinde dawalanad?. Xirurgiyada a'sbaplard? sterillewde, ionlang'an atomlar us?l? menen da'rilerdin' organizmge ta'sirin u'yreniwde qollan?lad?.

Texnikada detallard?n' jemriliw da'rejesin, qal?n'l?g'?n, suw ha'm neft quw?rlar?nda payda bolg'an tesiklerdi an?qlawda, zatlar mug'darlar?n tab?wda (suy?lt?r?lg'an izotoplar us?l?) radioaktivlikten ken' paydalan?lad?.

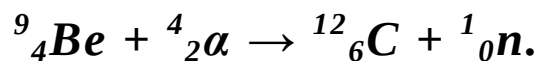
Yadrolard?n' bo'liniwi na'tiyjesinde bir neshe protssesler payda bolad?, olard? q?sqasha ko'rip sh?g'am?z.

II. Tiykarg' bo'lim

II.1 Yadro reaksiyalar?

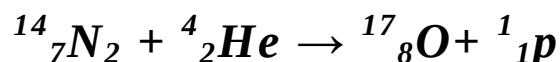
Yadrolq reaksiyan' ten'lemesin jazg'anda bo'lekshenin' massa san?, reaksiyag'a kirisken san? shqqan produktan' massa san?, shqqan produktan' massa san? zaryadna ten' bolad?. Bul waq'tta y massa positron, proton esapqa alnbayd?. Reaksiyag'a kirisken zattan' summas? reaksiyada shqqan zattan' summasna ten' bolad?.

1920 j'l? Rezerford ${}^1_1\text{P}$ asht?. ${}^1_0\text{n}$ -1932 j'l? Sheydbek asht?. Berilliy atomn α bo'leksheler menen ta'sirin u'yrenip shqt?.



1932 -j'l? Ivanenko, Geyzenberg atom yadros? proton ha'm neytronnan turatug'n'n aytt?. On? *nuklon* dep atad?. 1913 -j'l? Mozli yadro zaryad? atomn'n nomerine ten' ekenin da'llilledi. Bul elementtin' ta'rtip nomeri edi ha'm Z ha'ribi menen belgilendi.

Yadrolq reaksiyalar α , β , γ tarqalwdan ibarat. Jasalma yadrolq reaksiyan? 1-ret Rezerford 1919 j'l?. Azot atomn α bo'lekshe menen ta'sir ettirip ald?.



Yadro reaksiyalar? ja'rdeminde radioaktivlik qa'siyeti bar izotoplar al?nad?. Olard?n' ha'mmesi biyqarar ha'm radioaktiv bo'liniw na'tiyjesinde basqa elementlerdin' izotoplar?na aylanad?.

Barl?q ximiyal?q elementlerdin' radioaktiv izotoplar? al?ng'an. Olard?n' shama menen 1500 den aslam tu'ri bar. *Tek radioaktiv izotoplardan ibarat bolg'an elementler radioaktiv elementler delinedi. Bular $Z=43, 61$ ha'm $84-107$ elementleri bol?p esaplanad?*

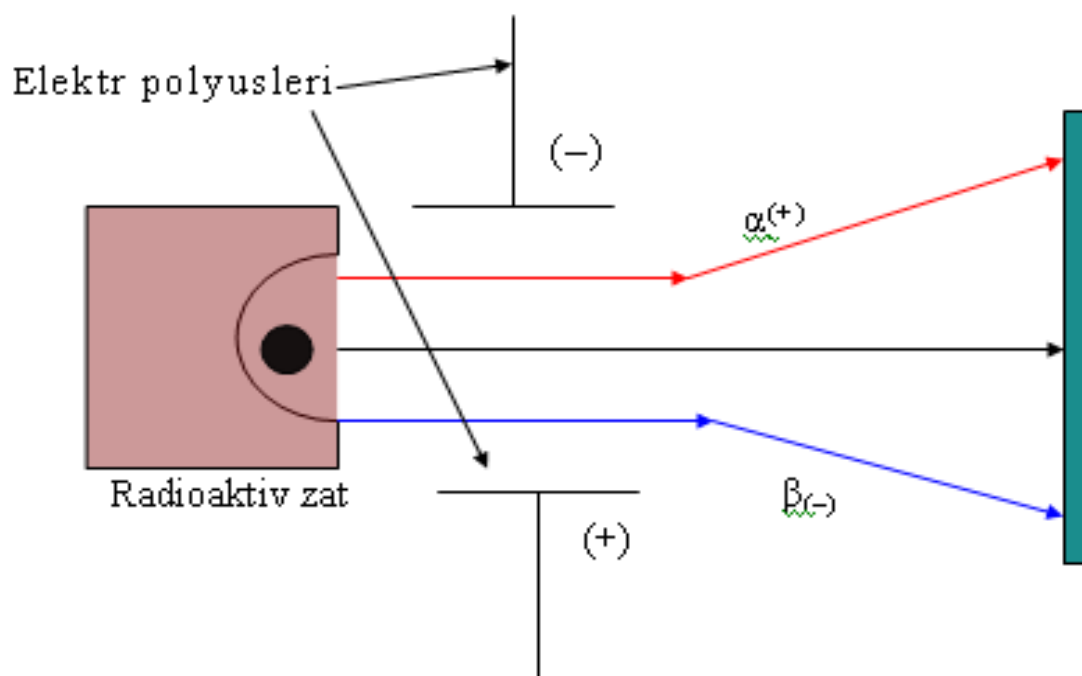
Radioaktiv emes izotoplardan 300 ge jaq?n? belgili. D.I.Mendeleevtin' elementlerdin' periodl?q sistemas?ndag'? ko'pshilik ximiyal?q elementler a'ne us?nday izotoplardan quralg'an. Bazi elementlerde radioaktiv emes izotoplar? menen birge uzaq waq?t jasaytug'?n radioaktiv izotoplar? da bolad?.

Ximiyal?q qa'siyetleri jag'?nan radioaktiv izotoplar turaql? izotoplardan derlik par?q q?lmayd?. Son?n' ush?n olar "*n?shang'a al?ng'an atomlar*" s?pat?nda qollan?lad?, bunday atomlar radioaktivliginin' o'zgeriwine qarap berilgen element barl?q atomlar?n?n' qa'siyetin ha'm olard?n' j?lj?w?n gu'zetiwge imkan beredi. Radioaktiv izotoplar ilimiy tekseriw jum?slar?nda, sanaatta, aw?l xojal?g'?nda, meditsinada, biologiya ha'm ximiyada ken' ko'lemde qollan?lad?. Ha'zirgi waq?tta olar ko'plegen mug'darda al?nad?.

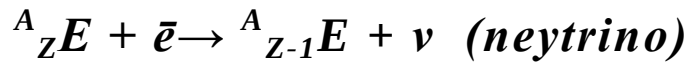
Yadro reaksiyalar?n?n' a'hmiyetli qa'siyeti payda bolatug'?n bo'lekshelerdin' kinetikal?q energiyas? ya'ki nurlan?w energiyas? jag'day?nda ko'p mug'darda aj?ral?p sh?g'?w? bol?p esaplanad?. Ximiyal?q reaksiyalarda energiya tiykar?nan j?ll?l?q jag'day?nda aj?ral?p sh?g'ad?. Yadro reaksiyalar?n?n' energiyas? ximiyal?q reaksiyalard?n' energiyas?nan millionlap ma'rte ko'p bolad?.

Ximiyalq reaksiyalar payda bolwnda atomlar yadroların bo'linbesligi a'ne usmenen tu'sindiriledi.

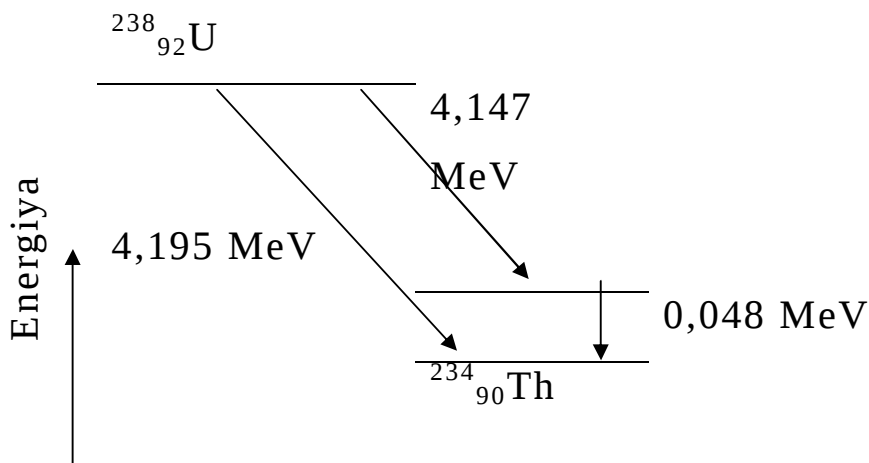
Yadro reaksiyaların transuran elementlerdi sintez qilw ushın ken' ko'lemde paydalanıladı. Bul tarawda ma'mleketimizde Dubna qalasındag' Yadro izleniwleri birlesken institutında akademik G.N.Frelov basshılq'ında u'lken isler alıp barılmaqta.



K –orbitaldag' elektronnı yadrog'a "qulaw?", yadrodag' protonnı biri yadrog'a en' jaqnı bolg'an orbitaldan (K qabat) elektrondı biriktirip alw ha'm neytrong'a aylanwına alıp keledi. Na'tiyjede yadro zaryadı birge kemeyedi. K –qamaralw ha'm $^0_{-1}\beta$ –jemiriliwde yadro zaryadı birge kemeyedi, biraq massa sanı o'zgermeydi., yadro sol elementtin' izobarına aylanadı:



Ha'r tu'rli energiyalr α bo'lekshelerdin' payda bol'w'n 1 – su'wrettegi sxemadan ko'riw mu'mkin. Uran jemiriliwinde payda bolatug'n toriy tek tiykarg' energetik jag'dayda g'ana bol'p qalmastan, ol o'zinin' qozg'alg'an jag'day'na da o'tiwi mu'mkin (a). joqar' energetik jag'daydag' yadron'n' jasaw da'wiri ju'da q'sqa bol'p, yadro tiykarg' energetikalq jag'dayg'a o'tiwi na'tiyjesinde energiyalar parq' (0,048 MeV) ν –nur ko'rinishinde a'tirapqa shash'lad?. Bul su'wrette ketirilgen a'piway' energetikalq diagrammag'a qarag'anda quramal' bolg'an ν –nurlan'w jag'daylar'da baqlanad' eken, bunday jag'daylard' tekseriw yadroda nuklonlar jaylasatug'n quramal' du'ziliske iye bolg'an energetikalq qab'qshalar bar ekenin ko'rsetedi. (b).



(a)

Ta'biyiy radioaktiv zatlard η n' quram η ndag' atomlard η n' jemiriliwi na'tiyjesinde payda bolatug' η n bir qatardag' izotoplard η n' massalar? bir-birinen 4 m.a.b. na par η q etiw an η qlang'an Bunday protsses a'melge as η wdan ald η n yadroda tayar He bo'lekshe joq edi, biraq yadro energetikal η q kerekli bolg'an jag'dayg'a o'tiwinde nuklonlard η n' bekkem topar? -2 proton ha'm 2 neytron birlesip ${}^4_2\text{He}$ ge aylan η w? sisteman η n' energiyas η n kemeyttiredi. Bul ha'diyse ko'pshilik radioaktiv jemiriliw na'tiyjesinde α ha'm β bo'leksheler etip jemiriliwdin' sebebi bolad?

Ha'zir pa'nge belgili bolg'an jemiriliwler 4 shan'araqt? payda etedi.

1. *Toriy shan'arag'*? payda etiwshi ta'biyiy radioaktiv elementlerdin' massa san? $A=4n$ formula arqal? an'lat η lad?. (n – shan'araqt? payda etiwshi izotoplerd η n' massa san η n 4 ke bo'lgende kelip sh η g'atug' η n pu'tin san). Bul shan'araqqa xronologik ta'repten keyinirek tab η lg'an izotoplardan ${}^{244}_{98}\text{Cf}$, ${}^{240}_{96}\text{Cm}$, ${}^{273}_{92}\text{U}$, ${}^{236}_{93}\text{Np}$, ${}^{236}_{94}\text{Pu}$, ${}^{232}_{94}\text{Pu}$, ${}^{232}_{91}\text{Pa}$ lar da kiritliwi mu'mkin Us? qatardag' elementlerdin' aq η r η nda turaql? izotop ${}^{208}_{82}\text{Pv}$ payda bolad?

2. *Neptuniy shan'arag'* η n payda etetug' η n radioaktiv elementler jasalma sintez q η l η ng'an elementler aras η na ekenligi belgili bold?. Bul qatar elementleri ush η n $A=4n+1$ formula tuwra keledi. Bul shan'araq baslawsh? izotoplar s η pat η nda ${}^{249}_{98}\text{Cf}$, ${}^{245}_{97}\text{Bk}$, ${}^{241}_{96}\text{Cm}$, ${}^{233}_{90}\text{Th}$, ${}^{229}_{92}\text{U}$ lard η n' jemiriliwi na'tiyjesinde turg' η n izotop ${}^{209}_{83}\text{Bi}$ payda bolad?

3. *Uran shan'arag'* η n payda etiwshi radioaktiv elementlerdin' massa san? $A=4n+2$ formulag'a tuwra keledi. Bul qatar ${}^{238}_{92}\text{U}$ dan

baslanad? dep esaplanar edi, biraq keyingi alʻingʻan magʻlʻwmatlargʻa qaragʻanda, bul elementinʻ oʻzi $^{246}_{94}\text{Pu}$ dʻnʻ α jimiriliwi naʻtiyjesinde payda bolad?. Bul qatar agʻzalar? keyin tabʻlgʻan $^{246}_{98}\text{Cf}$, $^{238}_{95}\text{Am}$, $^{234}_{94}\text{Pu}$ haʻm $^{226}_{91}\text{Pa}$ lar jimiriliwi naʻtiyjesinde payda bolgʻan izotoplard? oʻz ishine alad?. Bul jimiriliw qatar? turgʻun izotop $^{202}_{82}\text{Pb}$ menen tamamlanad?.

4. *Aktiniy shanʻaragʻnʻnʻ* agʻzalar? $A=4n+3$ formulasʻna tuwra keletugʻnʻ izotoplar qatar? bolʻp esaplanad?. Bul qatargʻa kiretugʻnʻ radioaktiv izotoplar taza sintez qʻlʻngʻan elementler $^{27}_{99}\text{Es}$, $^{243}_{96}\text{Cm}$, $^{243}_{95}\text{Am}$, $^{235}_{94}\text{Pu}$, $^{231}_{93}\text{Np}$ haʻm $^{239}_{92}\text{U}$ jimiriliwden de payda bolgʻan izotoplard? oʻz ishine alad?. Bul qatar turgʻun izotop $^{203}_{81}\text{Ti}$ menen tamamlanad?.

II. 2 Radioaktiv jimiriliw nʻzamʻ?

Radioaktiv jimiriliw protssesi monomolekulyar reaksiyalardʻnʻ kinetikalʻq nʻzamlarʻna boysʻnad?. Radioaktiv zatlardʻnʻ mugʻdar? waqʻttʻnʻ funktsiyasʻ, yagʻnʻy waqʻt oʻtiwi menen boʻlinbey qalgʻan daʻslepki zat mugʻdar? kemeyip barad?. Radioaktiv jimiriliw tezligin $-dN/d\tau$ arqalʻ belgilesek, bul tezlik baslangʻʻsh zat mugʻdar? N_0 haʻm boʻlekleniw turaqlʻsʻ (λ) menen toʻmendegishe baylanʻsqan:

$$-dN/d\tau = \lambda N_0 \quad (1)$$

Bul formula radioaktiv jemiriliw protssesinin' tiykarg'? n?zam?n?n' matematikal?q an'latpas?. Formuladag'? λ ha'r sekunda jemirilgen yadrolar u'lesi bol?p ha'r qanday zat ush?n xarakterli ma'niske iye.

Bul n?zamd? to'mendegishe ta'riyplew mu'mkin, *waq?t birliginde radioaktiv zatt?n' bo'linetug'?n mug'dar? da'slepki mug'dardag'? zatt?n' belgili bir u'lesin payda etedi*. Eger waq?t arifmetikal?q pogressiya esab?nda art?p barsa, zat quram?ndag'? radioaktiv zat yadrolar?n?n' mug'dar? geometriyal?q progressiyada kemeyedi.

Meyli, eger 1 s dawam?nda oy?m?zdag'? yadrolard?n' yar?? (bul ma'nis basqasha da bol?w? mu'mkin, bul shama ha'r bir zatt?n' qa'siyetlerine baylan?sl?) maydalansa, keyingi sekund dawam?nda qalg'an mug'dard?n' ja'ne yar?m? bo'linedi. Basqasha aytqanda, τ_0 (da'slepki jag'day)dag'? N_0 dana yadrodan τ_1 ge deyin $N\tau$ dana qalsa, onda:

$$N\tau = N_0 e^{-\lambda\tau} \quad \text{ya'ki} \quad N\tau / N_0 = e^{-\lambda\tau} \quad (2)$$

(bunda: e –natural logarifmler tiykar?) bolad?. Ten'leme (1) integrallansa da us? ten'leme (2) ni al?w mu'mkin. Ko'binshe radioaktiv jemiriliw tezligi yar?m jemiriliw da'wiri $T_{1/2}$ shamas? menen de an'lat?lad?:

$$N\tau / N_0 = e^{-\lambda T_{1/2}} \quad \text{ya'ki} \quad \ln 2 = e^{\lambda T_{1/2}} \quad (3)$$

Eger bul an'latpa logarifmlense $\lambda T_{1/2} = 0,693$ ya'ki $T_{1/2} = 0,693 / \lambda$ bolad?. Radioaktiv jemiriliwdin' tiykarg'? ta'riypi s?pat?nda $T_{1/2}$ den t?s qar? da'slepki radioaktivliktin' 1000 ma'rte kemeyiwi ush?n sar?p etiletug'?n waq?tta $T_{1/2}$ nin' ma'nisine ten'.

Radioaktiv jemiriliw n?zam?nan a'melde u'lken a'hmiyetke iye bolg'an radioaktiv jemiriliw qatar?nda ay?r?m izotoplard?n' mug'darl?q qatnaslar?na tiyisli a'hmiyetli na'tiyje kelip sh?g'ad?. Bul jag'dayd? biz uran shan'arag'?ndag'? ($A=4n+2$) bir bo'lim izbe-izlik m?sal?nda ko'rip sh?g'am?z. Bul qatardag'? $^{226}_{88}\text{Ra}$ din' belgili mug'dar?nan $^{222}_{86}\text{Rn}$ payda bolad?, bul bolsa $^{218}_{84}\text{Po}$ g'a bo'linedi. Radiy ha'm radonn?n' bo'liniw tezligi ha'r q?yl?, radiy ush?n $T_{1/2} = 1590$ j?l, radion ush?n $T_{1/2} = 3,8$ ku'n ha'm olard?n' ha'r birinin' mug'dar?na baylan?sl? bolad?. Ta'jriybenin' baslang'?sh waqt?nda ele radion mug'dar? kem bolg'anda bo'linip poloniyg'a aylanatug'?n mug'dar? o'zinin' radiydan payda bolatug'?n mug'dar?nan az bolad?. Waq?t o'tiwi menen payda bolatug'?n radon mug'dar? art?p bar?w? menen maydalan?w tezligi de art?p baslayd? ha'm belgili waq?ttan son' payda bolatug'?n ha'm bo'linetug'?n radon mug'darlar? ten'lesip ten'salmaql?q ornat?lad? (shama menen eki aydan son'). Us? jag'dayda payda bolatug'?n radon atomlar? san? bo'linip at?rg'an radiydin' atomlar san?na ten' bolad?. Bunday ten'salmaql?q jag'dayda radiy ha'm radon atomlar? san? bir-birine ten' yag'n?y (1) den $\lambda_1 N_1 = \lambda_2 N_2 = \lambda_3 N_3 = \dots$ bolad?, ten'leme (3) ti esapqa alsaq $N_1/T_1 = N_2/T_2 = N_3/T_3$ kelip sh?g'ad?. T lar ha'r tu'rli bol?w? na'tiyjesinde radioaktiv ten'salmaql?qta qatnas?p at?rg'an zatlard?n' mug'dar? ha'r q?yl? bolad?. Eger ta'biyiy $^{238}_{92}\text{U}$ dan 1 tonna al?nsa , onda payda bolatug'?n qatar

ag'zalar $\eta\eta$ ' mug'darlar? 1 –kestede keltirilgen ma'nislerden ibarat bolad?

***A=4n+2 shan'arag'ndag'? radioaktiv zatlar mug'dar $\eta\eta$ '
ten'salmaql?q jag'day $\eta\eta$ ' T ma'nisi menen baylan?***

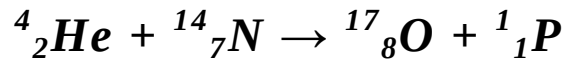
<i>Izotoplar</i>	$^{238}_{92}\text{U}$	$^{234}_{90}\text{Th}$	$^{234}_{92}\text{U}$	$^{226}_{88}\text{Ra}$	$^{218}_{86}\text{Rn}$
<i>T_{1/2}</i>	$4,5 \cdot 10^9$ j?	24	$2,7 \cdot 10^5$	1590j?	0,02 sek
<i>Zat mug'dar?, gr</i>	$9,93 \cdot 10^5$	ku'n $1,4 \cdot 10^{-5}$	j? 59,6	0,35	$1 \cdot 10^{-18}$

Ta'biyiy radioaktivler shan'arag'? quramndag'? ag'zan η ' yar η m jemiriliw da'wiri ha'm qalg'an elementlerdin' mug'darlar? belgili bolsa, qalg'an ag'zalard η ' yar η m jemiriliw da'wirleri ma'nislerin esaplap tab?w mu'mkin. Tap us?nday us?l menen radiydin' yar η m jemiriliw da'wiri ma'nislerinen paydalan?p ju'da' aste bo'linetug'?n ha'm ta'jriybede an?qlap bolmaytug'?n urann η ' yar η m jemiriliw da'wiri esaplap tab?lg'an.

II. 2. Jasalma radioaktivlik.

Joqar?da ko'rip o'tilgen (2) radioaktiv jemiriliw reaksiyalar η nan t?s qar? ja'ne bir tu'rdegi protsستي –jasalma radioaktivlik penen baylan?sl? reaksiyalard? ko'rip sh?g'am?z.

Birinshi ma'rte jasalma radioaktivlik ha'diysesi 1919 –j?lda E.Rezerford ta'repinen to'mendegi protsسته baqlanad?



Bul ten'leme q?sqasha ${}^{14}_7\text{N}$ (α , P) ${}^{17}_8\text{O}$ ko'rinisnde jaz?w mu'mkin. Bunday reaktsiyalar aras?nda neytronn?n' payda bol?w?na al?p kelgen basqa reaktsiya a'hmiyetli esaplanad?: ${}^9_4\text{Be}$ (α , n) ${}^{12}_6\text{C}$ (Bul reaktsiya a'melde neytronlar deregi s?pat?nda x?zmet etedi).

Yadrolar deytronlar menen bombalang'anda ta'biyatta baqlanbaytug'?n izotoplar al?nad?:

a) E(D, P) E` reaktsiya a'melge as?r?lg'anda bir neytron? art?qsha bolg'an yadro izotopi

b) eger E (D, n) E` protssesi ju'zege kelse, payda bolg'an taza izotopta art?qsha protonl? yadro payda bolad?. S?rtq? ta'sir na'tiyjesinde yadrolarda payda bolatug'?n o'zgerisler ko'rsetilgen.

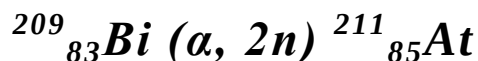
1934 –j?lda birinshi ma'rte I.Kyuri ha'm F.J.Kyuri ${}^{27}_{13}\text{Al}(\alpha, n){}^{30}_{15}\text{P}$ reaktsiyas?n u'yrengende yadrodan massas?n joq dep esaplaytug'?n on' zaryadl? bo'lekshe –pozitron at?l?p sh?g'?w?n baqlag'an.

Bul protsseste art?qsha protond? yadrolar o'zinen sh?g'ar?p jiberedi ha'm turaql? izobarg'a aylanad?. Yadrolar o'zindegi art?qsha on' zaryadtan “qut?l?w” basqasha da $-K = qab?qshadag'?$ bir elektronnan birewin yadrog'a tar?p al?w arqal? da a'melge as?ra al?w?n joqar?da ko'rip o'tken edik.

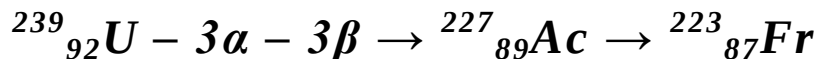
Da'wirlik sistemadag'? ta'rip nomeri 43, 61, 85 ha'm 87 bolg'an elementlerdin' ta'biyatta ush?ramaytug'?nl?g'?n?n' sebebi yadrolar? turaqs?z ekenliginde. Bunday yadrolard? sintez q?l?p al?w

anorganikal?q ximiya ush?n u'lken a'hmiyetke iye. 1937 j?lda molibden yadros?na deytron ag'?m? jiberilip texnetsiy elementi sintez etilgen: K.Perye ha'm E.Segre: $^{98}_{42}\text{Mo} (D, n) ^{99}_{43}\text{Ts}$.

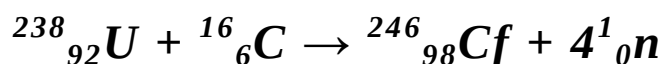
1940 j?lda vismut α –bo'leksh menen bombalan?p astat elementi sintez q?l?ng'an (D.Korson, K.Mak-Kenzi, E.Segre)



Prometiydi J.Marinskiy, L. Glendenin ha'm Sh.Korieller yadro reaktor?nda radioaktiv izotoplar aralaspas?nan aj?rat?p alg'an En' aw?r element –frantsiydin' turaql? izotop? $^{223}_{87}\text{Fr}$ 1939 j?lda M.Perrey ta'repinen $4p+3$ shan'arag'?ndag'? $^{239}_{92}\text{U}$ din' ta'biyiy radioaktiv bo'liniwi zatlar? quram?nan aj?rat?p al?ng'an:



1940 j?llardan keyingi da'wirlerde yadro fizikas? taraw?nda al?p bar?lg'an izleniwler na'tiyjesinde da'wirlik sistemada urannan keyin jaylasqan elementlerdin' izotoplar? jasalma us?lda sintez etildi. Ta'rtip nomeri 93-96 bolg'an taza elementler urand? ya'ki plutoniydi α –bo'leksheler menen bombalan?p al?ng'an. Keyingi elementler to'mendegi protssesler tiykar?nda sintez q?l?ng'an:



1964 –j?lda G.N. Flerov sha’kirtleri menen $^{242}_{104}\text{Pu}$ d? $^{22}_{10}\text{Ne}$ ionlar? menen bombalaw jol? menen al?ng’an (bul elementke AQSH da “rezerfordiy” at? berilgen). 1970 j?lda bolsa $^{243}_{95}\text{Am}$ g’a $^{22}_{10}\text{Ne}$ ionlar?n ta’sir ettirip alg’an. Rus al?mlar?n?n’ us?n?s? menen bul elementke “nilsboriy” at? berilgen, biraq AQSH da og’an “ganiy” at? berilgen.

III. Juwmaqlaw.

III. 1. Atomn?n’ elektron du’zilisi

Atomn?n’ elektron du’zilisi tuwr?s?ndag’? da’slepki tu’sinikti J.Tomson alg’a su’rgen bolsa da, haq?yqatqa jaq?n pikirdi Rezerford (1912 j?) bildirdi. On?n’ pikirinshe, atomn?n’ oray?nda on’ zaryadl? yadro ha’m on?n’ a’tirap?nda elektronlar aylanbal? ha’rekette bolad?.

Ha’zirgi waq?tta atom yadros?nda ko’p sanl? elementar bo’leksheler ash?lg’an. Olardan en’ a’hmiyetlisi protonlar ha’m neytronlar. Bul eki bo’lekshe nuklon dep atalatug’?n yadro bo’lekshesinin’ eki tu’rli jag’day? s?pat?nda qaralad?. Elementar bo’lekshelerdin’ belgili bir massas? ha’m zaryad? bolad?. Protonn?n’ massas? 1,0073 m.a.b. g’a ha’m zaryad? +1 ge ten’. Neytronn?n’ massas? 1,0087 m.a.b. g’a, zaryad? bolsa nolge ten’ (bo’lekshe neytral). Proton menen neytronn?n’ massas?n derlik birdey dep esaplaw mu’mkin.

Neytron payda etilgennen keyin tez arada rus al?mlar? D.D.Ivanenko menen E.N.Gapon yadro du’zilisinin’ proton – neytron teoriyas?n jaratt?. Bul teoriyag’a muwap?q vodorod

atomning yadrosidan boshqa barcha atomlardagi yadrolar. Z protonlar menen ($A-Z$) neytronlardan qurilgan bo'lsa bunda A elementning tartib nomeri, A —massa soni.

Massa soni A atom yadrosidagi protonlar Z penen neytronlardagi N ulushma sonini ko'rsatadi, ya'ni

$$A = Z + N$$

Proton menen neytronlardagi yadroda ushlab turishga kuchlar *yadro kuchlari* deyiladi. Bular juda qisqa aralashda (10^{-15} m atirashda) ta'sir etishi ha'dden tashqari kuchlar bo'lsa, iyerilishi kuchlarining u'lken bo'ladi. Bul kuchlardin ta'biyatini adro fizikasi u'yrenadi. Yadroda atomning derlik massasi toplanagan. Mis: xlor atomida elektronlar u'lesine $1/1837 \cdot 17 = 0,009$ bo'legi tuwra keledi. Yadroning massasiga salastirganda elektronning massasi esapqa almasa da bo'ladi.

Bir elementning yadro zaryadlari birdey, biraq massa soni har turli bo'lgan atomlar turli *izotoplar* deyiladi.

Har qaysi izotop eki shama: *massa soni* (tiyisli ximiyalash element belgisinin shep ta'repi joqarishga jazaladi) ha'm menen xarakterlenadi.

Elementning atom massasi oning barcha ta'biyiy izotoplar massalarining usi izotoplardagi tarqalganlik da'rejesi itibarg'alang'an ortasha ma'nisine teng. Solay har turli ximiyalash elementlar atomlari yadrolarining quramini birdey emes, usi sebepli elementlardin atom massalari bir-birinen parash etadi. Yadro quramiga protonlar kirgenligi ushni yadro on zaryadlang'an. Yadroning zaryadi san jag'idan elementning tartib nomerine

ten'ligi sebepli ol atomnⁿ electron qab^g'ndag'? elektronlar sanⁿ belgileydi ha'm bul menen ximiyal^q elementtin' qa'siyetlerin de belgilep beredi. Us? sebepli *atom massas? emes, ba'lki yadronⁿ on' zaryad? atom? elementtin' tiykarg'? xarakterisitikas? esaplanad?*

Aylanbal? ha'rekettegi elektrong'a F_1 ha'm F_2 ku'shler ta'sir etip, olar elektron yadrodan r aral^qta turg'anda ten' bolad? ($F_1=F_2$). Us? sebepli, atomlar turaql? bo'lekshe bol^p esaplanad?. Biraq bul tu'sinikke tuwr? keletug'ⁿ atom du'zilisi modeli atom jag'day^{ndag}'? zatlardan sh^g'atug'ⁿ nur s^z?ql? spektorlar payda q^l?wⁿ tu'sindire almad?

Eger atom hal^{ndag}'? metald? q^zd^r?p nurlanatug'ⁿ jag'dayg'a shekem al^p kelinse ha'm bul nur prizmadan o'tkerilse, nur ay^r?m bo'leklerge bo'linedi, yag'n^y us? nurg'a tuwr? keliwshi spektr payda bolad?. Bul spektr s^z?ql? du'ziliske iye bolad?. Bul atomnⁿ s^z?ql? *spektri* delinedi. M^{sal}?: su'wrette vodorod atomⁿ spektri keltirilgen bol^p, ha'r bir s^z?q o'zinin' tolqⁿ uz^{nl}?g'? (λ , nm) ha'm tolqⁿ san? (ν , sm^{-1}) ge iye:

$$(1 \text{ nm} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 1 \cdot 10^{-7} \text{ sm} = 10 \text{ A}^0).$$

Spektrlardⁿ s^z?ql? ta'biyatⁿ tu'sindiriw ushⁿ Plank (1901 j) ta'repinen atomlardⁿ energiya jut^w? (ya'ki sh^g'ar^w?) u'zliksiz bolmastan, bo'lekler (kvantlar)dan ibarat ekenligi haqq^{nda} teoriya jarat^{ld}?. Bul teoriyag'a muwap^q ha'r qanday atom energiya kvantⁿ fotonlar hal^{nda} jutad? ha'm sh^g'arad?. Bul energiya mug'dar? to'mendegishe: $E = h \cdot c / \lambda = h\nu$ (h –Plank turaql^s? $= 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} = 3 \cdot 10^{-10} \text{ sm/sek}$).

Rezerford ha'm Plankⁿ juwmaqlar? tiykar^{nda} olarg'a qos^mshalar tu'rde bo'leksheler ushⁿ kvant mezanikas?

elementlerin qollap, Nils Bor atomnⁿ elektron du'zilisi tuwr^snda eki pastulatt[?] jaratt[?] ha'm olar tiykarⁿda Rezerfordtⁿ atom du'zilisi tuwr^sndag'[?] modeli ornⁿna atomnⁿ *planetar* (Bor) modelin usⁿnd[?].

Bordⁿ **1 –pastulat[?]**: *atomda elektron belgili bir o'zgermes aral[?]qta, yag'n^y “statsionar orbita” boylap ha'reketlenedi. Bunda energiya jut[?]lmayd[?] ha'm energiya sh[?]g'armayd[?] (atom nurlanbayd[?]).*

Bul pikirge muwap[?]q, elektron yadro a'tirapⁿda orbitalar – elektron qabatlarda jaylasqan bol[?]p, ha'r bir qabat o'zine ta'n energiyag'a iye. Statsionar orbitalar yadrodan uzaqlas[?]p barg'an[?] sayⁿ onⁿ ha'm ondag'[?] elektronlardⁿ energiyas[?] art[?]p barad[?]:

$$E_1 < E_2 < E_3 < \dots < E_n$$

Eger statsionar orbita boylap ha'reketlenip at[?]rg'an elektronnⁿ ha'reket momenti mug'dar[?]:

$$m \cdot V \cdot r = n \cdot h/2\pi \text{ bolip, bunda } n = 1, 2, 3, \dots, \infty$$

ekenligi itibarg'a alⁿsa en' kem energiyal[?] orbita n=1 de, yag'n^y yadrog'a en' jaqⁿ turg'an orbita bolad[?]. Bul vodorod atom[?] ushⁿ (n=1) tuwra kelip, vodorod atomnⁿ normal (tiykarg'[?]) jag'day[?] esaplanad[?]. Eger elektron n= 2,3,4,5, ... orbitalarg'a o'tse, vodorod atomnⁿ “qozg'alg'an jag'day[?]” delinedi ha'm ko'p elektronl[?] atomlar ushⁿ tuwra keledi.

2 –pastulat: atomda elektron bir statsionar orbitadan ekinshi statsionar orbitag’a o’tkende energiya jutlad? ya’ki sh?g’ad?. Bunda eki jag’day payda bolad?:

a) elektron yadrog’a jaq?n orbitadan uzaq orbitag’a o’tse: $E_1 \rightarrow E_2$; $E_2 \rightarrow E_3$; $E_4 \rightarrow E_5$; ... $E_{n-1} \rightarrow E_n$; energiya kvant? (ΔE) ni jutad?. $\Delta E = h\nu = E_n - E_{n-1}$ bolad?.

b) elektron yadrodan uzaqtag’? orbitadan jaq?n orbitag’a o’tse: $E_2 \rightarrow E_1$; $E_3 \rightarrow E_2$; $E_4 \rightarrow E_3$; $E_n \rightarrow E_{n-1}$ atom energiya kvant? (ΔE) ni sh?g’arad?, yag’n?y atom (zat) nur sh?g’arad?.

$$\Delta E = h\nu = E_n - E_{n-1}$$

Eki jag’dayda da ha’r bir o’tiw ush?n tuwr? keletug’?n energiya ma’nisi ν din’ ma’nisine baylan?sl? bolad?. Bor joqar?dag’? formulalar tiykar?nda vodorod atom? electron orbitalar? radiuslar?n esaplaw formulas?n us?n?s etti:

$$r = h^2 / (4\pi^2 me^2) \cdot n^2$$

Us? formula tiykar?nda vodorod atom? radius? $n=1$ bolg’anda $n=0,053$ nmA ekenligin ko’rsetedi. Formulag’a muwap?q: $n=2$ (II qabat) ush?n $n=0,53 \cdot 2^2 = 2,12A^0$; $n=3$ (III qabat) ush?n $r=4,77A^0$; $n=4$ (IV qabat) ush?n $r=8,48A^0$ s?yaql? bolad?.

Atomn?n’ elektron du’zilisini ja’nede tol?q tu’siniw ush?n elektrinn?n’ “tolq?n-bo’lekshe” qa’siyetin an’lat?wsh? Lui de Broil ha’m Shredinger ten’lemeleri, Geyzenbergtin’ naan?ql?q printsiplerin biliw kerek.

Ha'r bir elektron qabatta elektronlardⁿ qanday jaylasqanl^g? ha'm elektron qabatlardⁿ du'zilisini an^q bilish ushⁿ elektronlardⁿ kvant sanlar[?], Gund qag'[?]da[?], Pauli qag'[?]ydasi (printsipi) menen tan^s[?] sh^g'am[?]z.

III. 2. Kvant sanlar[?]

Atomnⁿ elektron qabatlardag'[?] elektronlardⁿ jag'dayⁿ tol^q ta'riplew ushⁿ kvant sanlar[?] (n, l, m_l, m_s) tu'siniklari kiritilgan. Birinshi kvant san[?] –bas kvant san bol^p, n –ha'ribi menen belgilenedi. Bas kvant san ha'r bir elektron qabatidag'[?] elektronning energiyasⁿ belgileydi ha'm onⁿ yadrodan qanday aral^qta jaylasqanl^g ko'rsetedi. Onⁿ ma'nisleri $n=1, 2, 3, \dots$ bol^w? mu'mkin. 4 –nin ma'nisi art^p bar^w? menen og'an tuwra keliwshi qabatlardⁿ energiyas[?] $E_1 < E_2 < E_3 < \dots < E_\infty$ art^p barad[?].

Da'wirlik keste n –element jaylasqan da'wirdin san^{na} tuwra keledi. Ha'm atomdag'[?] elektron qabatlari sanⁿ bildiredi. M[?]sal[?]: III da'wir elementlari ushⁿ $n=3$ bol^p, olardⁿ atomlardⁿ 3 elektron qabat[?] bar. Atomdag'[?] ha'r bir elektron qabattⁿ san^{na} tuwra keliwshi ha'riplik belgiler de bar. $n=1$ (K), $n=2$ (L), $n=3$ (M), $n=4$ (N) h.t.b.

Atomnⁿ elektron qabatlari (orbitalar) du'zilisini u'yreniw, olardⁿ qabatsha (orbitallar) dan ibarat bol^wⁿ ko'rsetedi. Ha'r bir qabattag'[?] orbitallar san[?] ha'r q[?]yl[?] bol^p, $N_{orb}=n^2$ qa ten' eken. Us^g'an muwap^q I qabatta 1, II qabatta 4 orbital ha'm tag'[?] basqalar bol^w? mu'mkin.

Orbital kvant san?

Joqar?da ayt?p o'tilgenindey, ha'r bir elektron qabat bir ya'ki bir neshe elektron orbitallardan ibarat bolad?. Bul elektron orbitallarda elektronlar yadro a'tirap?nda qanday ko'rinite aylan?w?, yag'n?y orbitallard?n' ken'isliktegi s?rtq? ko'rinishin an?qlap beriw ush?n elektronn?n' orbital kvant san? qab?l etilgen ha' l (el) –ha'ribi menen belgilenedi.

Orbital kvant san?n?n' ma'nisi bas kvant san? ma'nisine baylan?sl? bol?p, n nin' bir ma'nisi ush?n $l=n-1$ bolad?:

n	1	2	3	4	...n
l	0	0; 1	0; 1; 2	0; 1; 2; 3	... n-1

l (el) din' ha'r bir ma'nisine an?q ko'rinistegi elektron orbitallar? tuwra keledi, olar lat?nsha s, p, d, f ... s?yaql? ha'ripler menen belgilenedi:

L	0	1	2	3
Orbital belgisi	s	p	d	F

Ha'r bir orbitalg'a tuwra keliwshi ken'islik ko'rinishleri ha'r q?yl? bolad?. s –orbital “shar s?yaql?”, p –orbitallar “gantel s?yaql?” ko'rinske iye

Ha'r bir elektron orbital? belgili bir sandag'? elektronlard? o'z ishine s?yd?ra alad?. Bul elektronlar san? ha'r bir orbital ush?n l din' ma'nisine baylan?sl? bol?p, $2(2l+1)$ formula menen an'lat?lad?:

s –orbitalda $l=0$ bol?p, en' ko'bi menen $2(2 \cdot 0 + 1) = 2$ ($s^{l?2}$)

p –orbitalda $l=1$ bol?p, $2(2 \cdot 1 + 1) = 6$ ($p^{l?6}$)

d –orbitalda $l=2$ bol?p, $2(2 \cdot 2 + 1) = 10$ ($d^{l?10}$)

f –orbitalda $l=3$ bol?p, $2(2 \cdot 3 + 1) = 14$ ($f^{l?14}$)

elektron jaylasad?. s –orbitaldag'? elektronlar s -elektron,
p –orbitaldag'? elektronlar p elektronlar delinedi ha'm sa'ykes
tu'rde d ha'm f elektronlar da bolad?.

PAYDALANILG`AN A`DEBIYATLAR

1. M.M.Abdulhaeva, U.M.Mardonov “Kimyo” T.2002
2. Axmedov.Q, Jalilov.A, Sayfutdinov.R “Umumiy va anorganik kimyo” T.2003
3. N.A.Parpiev, H.R.Rahimov, A.G.Muftaxonov „Anorganik kimyo” Nazariy asoslari. T. 2000
4. Remi G. Kurs neorganisheskoy ximii. M”Mir” t.1,2. 1963-66 g
5. Umumiy Ximiya X.R.Rustamov. T.1969
6. <http://p6.ru/referats/2602.htm>
7. <http://www.ref.uz>
8. <http://referats/ziyonet.uz>
9. www.ref.uz
10. Saidnasirova Z «Anorganik ximiya»T.1970
11. Nekrasov B.V. Osnovi obshey ximii. t.1,2.M.”Ximiya” 1973
12. Glinka.N.L «Obshaya ximiya»M.1965
13. I.R.Asqarov, N.H.Toxtabaev “Ximiya” No’kis 2002
14. Z.Q.Qodirov A.G.Muftaqov “Anorganik kimyodan amaliy mashg’ulotlar”