

ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՍՊՈՐՏԻ ԵՎ ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ

ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ԳՅՈՒՄՐՈՒ ՇՈՒՄ

ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՈՂ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅՈՒՆ

ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄ

ՔԻՄԻԱ

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ՝ ԻՋՈՏՈՊՆԵՐ, ՌԱԴԻՈԱԿՏԻՎ ԻՋՈՏՈՊՆԵՐ

ԴԱՍԸՆԹԱՑԱՎԱՐ՝ Մ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

ՈՒՍՈՒՑԻՉ՝ Նաիրա Մաթոսյան

Պատրաստ է պաշտպանության

Գյումրի 2022

Բովանդակություն

Ներածություն.

.....

Գլուխ 1 – Իզոտոպներ

.....

1. 1 Ինչ են
իզոտոպները.

.....

1. 2 Իզոտոպների
տեսակները.

Գլուխ 2 – Ռադիոակտիվ իզոտոպներ

.....

1. 4 Իզոտոպների կիրառությունը

.....

Եզրակացություն.

.....

Ներածություն

Մենք ապրում ենք արագ փոփոխությունների դրաշխանում: Մարդիկ ճանապարհորդում են և շնորհիվ ժամանակակից փոխադրամիջոցների՝ կարճ ժամանակահատվածում հատում են հսկայական տարածությաններ: Բնական ռեսուրսներն ավելի շատ են գործածվում, մարդիկ դարձել են երկարակյաց և անընդհատ աճում է մոլորակի վրա բնակչության քանակը: Կյանքի ավելի դանդաղ ընթացում թվում է անհնարին, քանի որ խիստ ակնհայտ է մարդկանց ձգտումն ավելի բարձր կենսամակարդակի: Սակայն դրան հասնելու համար տնտեսության զարգացում է պետք: Մարդկության այսպիսի զարգացումը կոչվում է առաջընթաց, չնայած հարց է, թե ինչպիսի առաջընթացի ենք մենք ձգտում:

Իզոտոպները լայն կիրառություն ունեն բժշկության և արդյունաբերության մեջ, գիտահետազոտական բնագավառում և այլուր: Դրանցից առավել կարևորների կիրառությանը կանրադառնանք ստորև:

Ինչպես գիտենք միջուկի բաղադրության փոփոխությամբ ընթացող ռեակցիաները անվանվում են միջուկային ռեակցիաներ: Միջուկային ռեակցիաները ընթանում են, երբ ատոմի միջուկը լիցքավորված մասնիկների (պրոտոն, էլեկտրոն և այլն). նեյտրոնների կամ գամմա ճառագայթների ազդեցությամբ փոխարկվում է ուրիշ կարգաթիվ կամ զանգված ունեցող միջուկի:

Այժմ բազմաթիվ միջուկային ռեակցիաներ են հայտնի, որոնցից կարևոր են միջուկների միացման (միջուկնային սինթեզի) ռեակցիաները: Հենց այդպես են ստացվել անդրուրանային տարրերից շատերը օրինակ՝ էնշտեյնիումը:

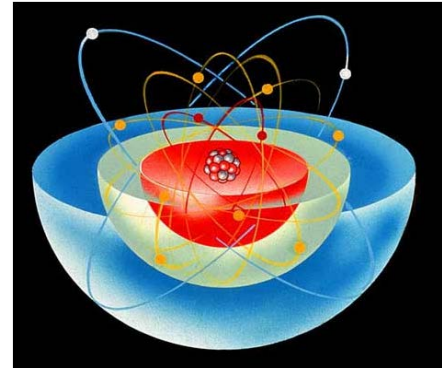
Թեթև տարրերի ատոմների միջուկները միանալիս հաճախ շատ մեծ էներգիա է անջատվում: Այդպիսի ջերմամիջուկային սինթեզի ռեակցիաներ տեղի են ունենում Արեգակի ընդերքում ու «արեգակնային վառելիքի» դեր կատարում:

Մի շարք միջուկայնի ռեակցիաներ ընկած են ատոմային էներգիայի ստացման հիմքում ,որը մի շարք զարգացած երկրներում այդ թվում Հայաստանում էներգիայի հիմնական աղբյուրն է:

Գլուխ 1

ԻՆՉ ԵՆ ԻՋՈՏՈՊՆԵՐԸ

Ըստ ատոմի կառուցվածքի ժամանակակից պատկերացումների՝ ատոմները կազմված են դրական լիցքավորված միջուկից և նրա շուրջ պտտվող բացասական լիցք ունեցող էլեկտրոնների ստեղծած էլեկտրոնային ամպից (Նկ.1): Հայտնի է նաև, որ ատոմի ամբողջ զանգվածը կենտրոնացած է միջուկում հավասար է միջուկը կազմող պրոտոնների և նեյտրոնների զանգվածների (պրոտոնների և նեյտրոնների թվի) գումարին: (<<Քիմիա 7>>):



և

Նկար 1. Ատոմի կառուցվածքի մոլորակային մոդելը

Ուսումնասիրելով ատոմի միջուկի կառուցվածքը՝ դանիացի ֆիզիկոս Ն. Բորը եկավ եզրակացության, որ ատոմի միջուկի լիցքի մեծությունը համապատասխանում է տարրի կարգաթվին պարբերական համակարգում: Այսպիսով, տարրի կարգաթիվը ստացավ ֆիզիկական իմաստ:

Այս տեսական ենթադրությունը հետագայում հաստատվեց անգլիացի ֆիզիկոս Մոզլիի աշխատանքներով:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ միևնույն տարրի ատոմները բնության մեջ հանդիպում են տարբեր ատոմական զանգվածներով: Քանի որ նույն տարրի ատոմներում պրոտոնների թիվը նույնն է, նշանակում է՝ այդ ատոմները տարբերվում են միջուկում պարունակվող նեյտրոնների թվով:

Միևնույն քիմիական տարրի ատոմների տարատեսակները, որոնք ունեն միջուկի նույն լիցքը, բայց տարբեր զանգվածներ, կոչվում են իզոտոպներ:

Իզոտոպների գոյությունը բացահայտվել է 1906 թ., իսկ հիմնովին հաստատվել և ուսումնասիրվել է 1920 թ., երբ նորաստեղծ զանգված-սպեկտրաչափ գործիքով հնարավոր դարձավ մեծ ճշտությամբ որոշել ատոմի և տարրական մասնիկների հարաբերական զանգվածները:

Նույն տարրի՝ տարբեր զանգվածներով ատոմների հայտնագործման լուրը ծանր կացության մեջ դրեց Դ. Մենդելեևին. պարբերական համակարգում որտե՞ղ տեղադրել այդ ատոմները, չէ՞ որ դրանց զանգվածները տարբեր են: Խորհուրդ տրվեց դրանք տեղավորելու հենց նույն վանդակում: Այստեղից էլ առաջացավ «իզոտոպ» անվանումը, որը բառացիորեն նշանակում է «նույն տեղը»: Իզոտոպ բառը առաջարկեց անգլիացի ռադիոքիմիկոս Ֆրեդերիկ Սոդիին 1912թ -ին:

1932թ. հայտնաբերվեցին նեյտրոնները, որոնք ունեն ջրածնի ատոմի միջուկին (պրոտոնին) մոտ զանգված և չունեն լիցք: Այս բացահայտումը հիմք հանդիսացավ միջուկի պրոտոնա-նեյտրոնային մոդելի ձևավորման համար:

Նույն տարրի իզոտոպներն իրարից տարբերվում են միջուկի բաղադրությամբ: Դրանք ունեն նույն թվով պրոտոններ (Z), սակայն տարբեր թվով նեյտրոններ (N): Այդ թվերի գումարը կոչվում է իզոտոպի զանգվածային թիվ A:

$$A = Z + N$$

Համապատասխանաբար կարող ենք գրել նաև՝

$$Z = A - N \quad N = A - Z$$

Պրոտոնների թիվը պայմանավորում է միջուկի լիցքը, հետևաբար՝ տարրի ատոմային համարը, իսկ իզոտոպների զանգվածների տարբերության պատճառը տարբեր թվով նեյտրոնների առկայությունն է միջուկում:

Օգտվելով վերը նշված բանաձևերից՝ կարող ենք որոշել ատոմի միջուկում նեյտրոնների թիվը, եթե հայտնի է իզոտոպի զանգվածային թիվը.

$$\text{Օրինակ՝ } {}^{40}\text{K} \text{ իզոտոպի համար } N = A - Z = 40 - 19 = 21$$

$${}^{40}\text{Ar} \text{ իզոտոպի համար } N = A - Z = 40 - 18 = 22$$

Միջուկի լիցքը և զանգվածային թիվն ընդունված է նշել տարրի քիմիական նշանի ձախ կողմում:

Օրինակ՝



Երբեմն ներքևի թվերը չեն նշում, քանի որ տարրի նշանն արդեն մատնանշում է իզոտոպի միջուկի լիցքը:



Երբեմն էլ նշագրում են այսպես՝ թթվածին-16, թթվածին - 18, նեոն - 20 և այլն:

Քանի որ և՛ պրոտոնների, և՛ նեյտրոնների զանգվածը (որոնցից ձևավորվում է ատոմի զանգվածը) հավասար է 1 ՋԱՄ, ապա յուրաքանչյուր տարրի զանգվածը, հետևաբար և ատոմական զանգվածը պետք է արտահայտվի ամբողջ թվերով: Սակայն իրականում քիմիական տարրերից շատերի համար գտնված հարաբերական ատոմային զանգվածները ամբողջական թվեր չեն: Դա բացատրվում է նրանով, որ

քիմիական տարրը միջուկի միևնույն լիցք, սակայն տարբեր զանգված ունեցող ատոմների համախումբ (խառնուրդ) է:

Ուստի քիմիական տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածը կախված է այդ տարրը կազմող ատոմների (իզոտոպների) քանակական բաղադրությունից:

Քիմիական տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը (Ar) տարրի ատոմի միջին զանգվածի հարաբերությունն է զանգվածի ատոմային միավորին:

Տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածները որոշված են մեծ ճշտությամբ և բերված են պարբերական համակարգում:

Նույն տարրի իզոտոպները բնության մեջ տարածված են ոչ համաչափ:

Օրինակ՝ ջրածնի բնական իզոտոպները՝ ${}^1\text{H}$ և ${}^2\text{H}$, որոնք կան ջրածին պարունակող ցանկացած նյութում (H_2O , CH_4 , $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), հանդիպում են 99,98 : 0,02 տոկոսային հարաբերությամբ: Քլորի ${}^{35}\text{Cl}$ և ${}^{37}\text{Cl}$ իզոտոպները հանդիպում են 75,53 % և 24,47 % քանակներով:

Պետք է իմանալ, որ նշված տոկոսները ցույց են տալիս ոչ թե զանգվածային, այլ մոլային (ատոմային) արժեքներ, և դա արտահայտում է քիմիական տարրի իզոտոպային բաղադրությունը:

Իզոտոպի զանգվածային թիվը՝ A, և նույն տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը՝ Ar, նույնը չեն: Վերջինս միջին մեծություն է և պայմանավորված է տարրի իզոտոպային բաղադրությամբ:

Խնդիր 1.

Պղինձ տարրի ^{63}Cu և ^{65}Cu իզոտոպները բնության մեջ հանդիպում են համապատասխանաբար 73% և 27% քանակներով: Հաշվել պղինձի հարաբերական ատոմային զանգվածը:

Լուծում.

$$Ar(\text{Cu}) = (63 \cdot 73 + 65 \cdot 27)/100 = 63,54$$

$$\text{Պատ.՝ } Ar(\text{Cu}) = 63,54$$

Նույն ձևով որոշում ենք երեք և ավելի իզոտոպ ունեցող տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածը:

Տիպային խնդիր. Որոշել սիլիցիումի հարաբերական ատոմային զանգվածը, եթե այն կազմված է երեք իզոտոպներից՝ 28, 29, 30 զանգվածային թվերով, որոնց մոլային զանգվածները հավասար են համապատասխանաբար 92,3%, 4,7% և 3%:

Իմանալով քիմիական տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը և այն կազմող իզոտոպների ատոմային զանգվածները՝ կարող ենք որոշել տարրի իզոտոպային բաղադրությունը:

Խնդիր 2.

Բնական նեոնը կազմված է ^{20}Ne և ^{22}Ne իզոտոպներից: Հաշվել իզոտոպներից յուրաքանչյուրի մոլային բաժինը (%), եթե նեոնի հարաբերական ատոմային զանգվածը 20,2 է:

Լուծում. ^{20}Ne մոլային բաժինը նշանակենք $x\%$: Հետևաբար ^{22}Ne իզոտոպի մոլային բաժինը կլինի $(100-x)\%$: Ըստ խնդրի՝ կազմենք հավասարում՝

$$20,2 = (20x + 22(100-x))/100$$

$$20x + 2200 - 22x = 2020$$

$$2x = 180$$

$$x = 90\%$$

$$100 - 90 = 10\%$$

Այսպիսով, ^{20}Ne իզոտոպի մոլային բաժինը 90% է, ^{22}Ne իզոտոպի մոլային բաժինը՝ 10%:

$$\text{Պատ.՝ } ^{20}\text{Ne} - 90\%, \quad ^{22}\text{Ne} - 10\%$$

Տիպային խնդիր. Բնական քլորը պարունակում է երկու իզոտոպ՝ 35 (^{35}Cl) և 37 (^{37}Cl) զանգվածային թվերով: Որոշել յուրաքանչյուր իզոտոպի մոլային բաժինը, եթե քլորի հարաբերական ատոմային զանգվածը 35,45 է:

Իմանալով տարրի իզոտոպային բաղադրությունը և իզոտոպներից մեկի զանգվածային թիվը՝ կարող ենք հաշվել մյուս իզոտոպի զանգվածային թիվը, եթե հայտնի է նաև քիմիական տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը:

Խնդիր 3.

Բնական բրոմը պարունակում է երկու իզոտոպ: Դրանցից մեկի՝ 79 զանգվածային (^{79}Br) թվով իզոտոպի մոլային բաժինը 55% է: Գտնել մյուս իզոտոպի զանգվածային թիվը, եթե բրոմի հարաբերական ատոմային զանգվածը 79,9 է:

Լուծում. Եթե բրոմը երկու իզոտոպների խառնուրդ է, որոնցից մեկի մոլային բաժինը 55% է, ապա մյուս իզոտոպի մոլային բաժինը կլինի 45% է ($100 - 55 = 45$):

Այստեղից՝

$$79,9 = (79 \cdot 55 + x \cdot 45) / 100$$

$$4345 + 45x = 7990$$

$$45x = 3645$$

$$x = 81$$

անհայտ իզոտոպի զանգվածային թիվը 81 է

Տիպային խնդիր.

Բնական մագնեզիումը երեք իզոտոպների խառնուրդ է: ^{24}Mg և ^{25}Mg իզոտոպների մոլային բաժինները համապատասխանաբար հավասար են 78,60% և 10,11%: Գտնել երրորդ իզոտոպը, եթե մագնեզիումի հարաբերական ատոմային զանգվածը 24,3 է:

Գլուխ 2

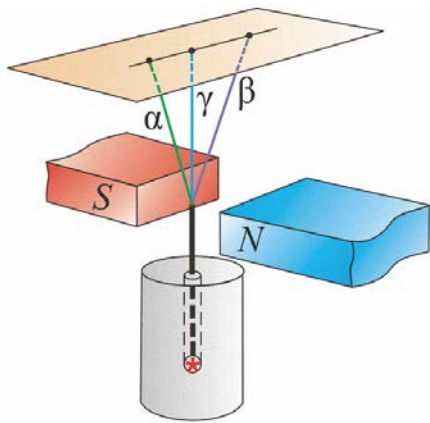
Ռադիոակտիվ իզոտոպներ: Իզոտոպների կիրառությունը

Ռադիոակտիվություն: Ռադիոակտիվ իզոտոպներ

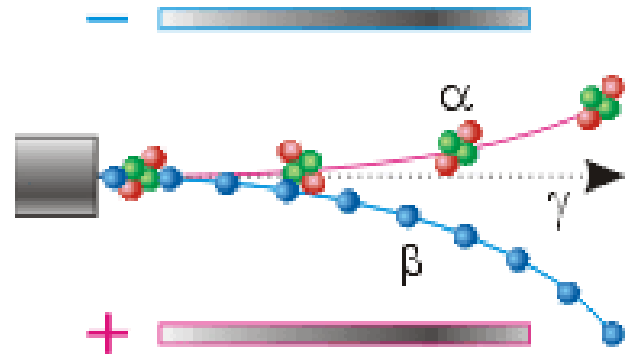
Ատոմի կառուցվածքի բացահայտման համար հիմք հանդիսացավ ռադիոակտիվության հայտնաբերումը: Այդ երևույթի հայտնաբերումով հերքվեց մինչև 19-րդ դարի վերջը ատոմների մասին եղած այն պատկերացումը, որ ատոմները նյութի անբաժանելի և անփոխարինելի մասնիկներն են: Ռենտգենի կողմից նոր տեսակի ճառագայթների հայտնաբերումից մեկ տարի հետո (1896 թ.) ֆրանսիացի ֆիզիկոս Ա. Բեքերելը նկատեց, որ ուրան մետաղի աղերը ցուցաբերում են հատուկ ճառագայթներ արձակելու հատկություն: Պարզվեց, որ այդ ճառագայթները ռենտգենյան ճառագայթների նման կարող են անցնել տարբեր նյութերի միջով և կոչվեցին <<Բեքերելի ճառագայթներ>>:

Այս նոր տեսակի ճառագայթների ուսումնասիրությամբ սկսեցին զբաղվել Մարիա Սկլադովսկայա - Կյուրի և Պիեռ Կյուրի ամուսինները: Մի քանի տարիների աշխատանքից հետո նրանք նման ճառագայթում հայտնաբերեցին թորիումի և նրա աղերի մոտ, հետագայում նաև իրենց կողմից հայտնաբերված նոր տարրերի՝ պոլոնիումի (N 84 Po, անվանվել է Մարիա Կյուրիի հայրենիքի՝ Լեհաստանի անունով) և ռադիումի (N 88 Ra, լատիներեն <<ռադիոս>> - ճառագայթ բառից) մոտ: Պարզվել է, որ ռադիում պարունակող ուրանային խառնուրդը միլիոն անգամ ավելի ուժեղ է ճառագայթում, քան մաքուր ուրանը: Մարիա Սկլադովսկայա - Կյուրիի առաջարկով (որն իր ամբողջ կյանքը նվիրել է ռադիոակտիվ տարրերի ուսումնասիրությանը և միակ կին գիտնականն է, որին երկու անգամ շնորհվել է նոբելյան մրցանակ (1903, 1911)) <<Բեքերելի ճառագայթները>> անվանվեցին **ռադիոակտիվ ճառագայթներ**, նյութերի՝ այդպիսի ճառագայթ արձակելու երևույթը՝ **ռադիոակտիվություն**, նյութերը՝ **ռադիոակտիվ նյութեր**:

Ռադիոակտիվ նյութերի արձակած ճառագայթման ֆիզիկական բնույթը պարզելու նպատակով **Էռնեստ Ռեզերֆորդը** դրանք անցկացրեց ուժեղ էլեկտրական /մագնիսական դաշտով, որտեղ ճառագայթումը բաժանվեց երեք մասի. մի մասը շեղվեց դեպի ձախ, մյուսը դեպի աջ, իսկ երրորդն ընդհանրապես չշեղվեց (Նկ. 1):

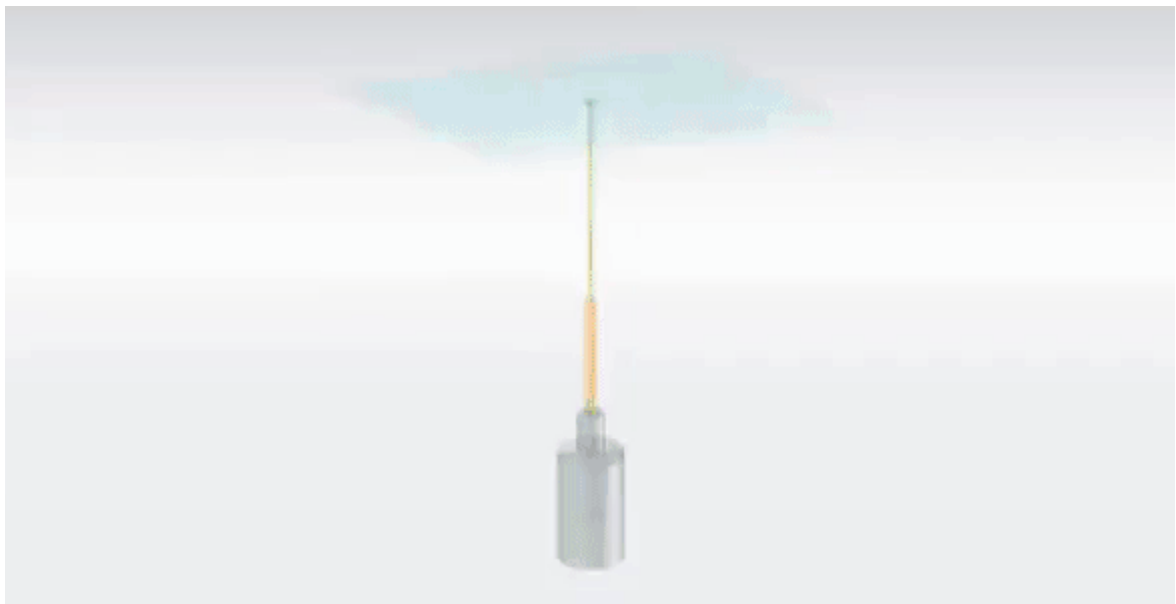


ա.



բ.

Նկար 1. Ռադիոակտիվ ճառագայթների տրոհումը մագնիսական (ա) և էլեկտրական (բ) դաշտի ազդեցությամբ:



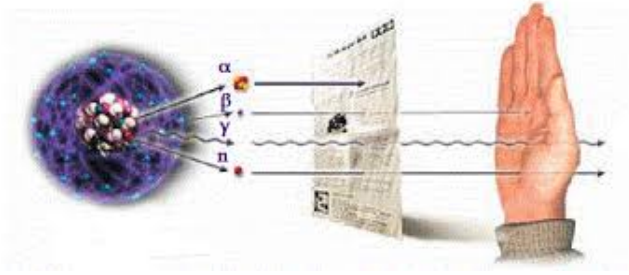
Ռադիոակտիվ ճառագայթների տրոհումը մագնիսական դաշտի ազդեցությամբ

Ռադիոակտիվ իզոտոպները ճառագայթում են α - և β - մասնիկներ կամ γ - քվանտներ (ճառագայթներ). որը կարելի է հայտնաբերել հատուկ գրանցող սարքերի (հաշվիչների) միջոցով:

α - մասնիկները հելիումի միջուկներ են, β - մասնիկները էլեկտրոններ են, γ - ճառագայթները էլեկտրամագնիսական ճառագայթների տեսակ են: Գամմա-ճառագայթները սահմանակից են ռենտգենյան ճառագայթներին (էլեկտրամագնիսական ալիքների սանդղակում):

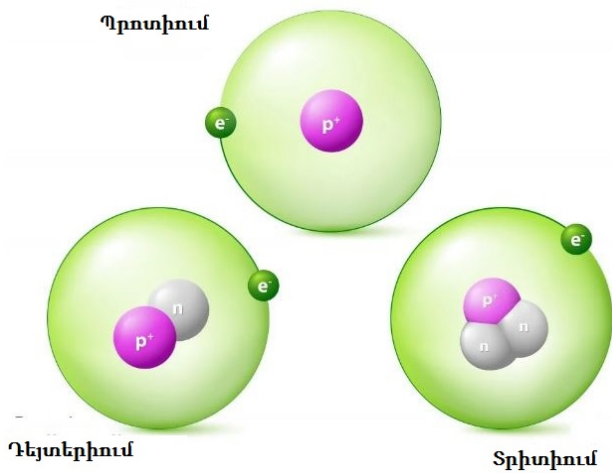
α -ճառագայթումը շատ արագորեն կլանվում է անգամ թղթի բարակ շերտի կողմից: β - ճառագայթները անարգել անցնում են թղթի կամ այլումինե նրբաթիթեղի միջով:

γ - ճառագայթումը համարյա չի փոխազդում միջավայրի հետ և հեշտությամբ անցնում է նյութի միջով (Նկ.2):



Նկար 2. α -, β -, γ - ճառագայթների թափանցումը թղթի բարակ շերտի միջով

Միևնույն քիմիական տարրը կարող է ունենալ ինչպես բնական, այնպես էլ ռադիոակտիվ իզոտոպներ: Այսպես ջրածնի երկու բնական իզոտոպներից բացի՝ ^1H (պրոտիում) և ^2H (դեյտերիում՝ D), գոյություն ունի ռադիոակտիվ ^3H (տրիտիում՝ T) իզոտոպը (Նկ. 3): Վերջինս սակայն անկայուն է և միջուկային ռեակցիայով ստացվելուց հետո սկսում է տրոհվել և վերածվել կայուն իզոտոպների:

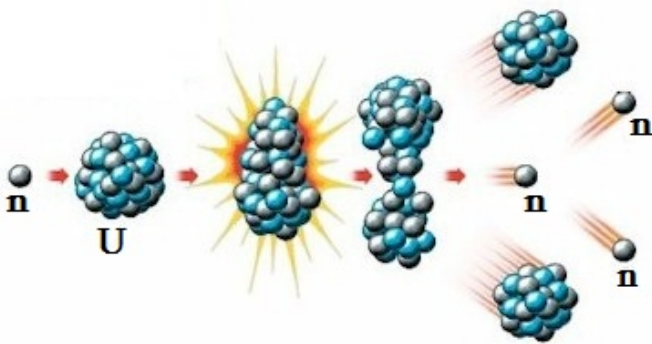


Նկար 3. Ջրածնի բնական և արհեստական իզոտոպների ատոմների և միջուկների բաղադրությունը:

Սիմուլյացիա ջրածնի բնական և ռադիոկտիվ իզոտոպները:

Պարբերական համակարգում փոքր կարգաթիվ ունեցող տարրերի միջուկներում նեյտրոնների թիվը հիմնականում հավասար է պրոտոնների թվին: Օրինակ՝ ^{16}O -ում կա 8 պրոտոն և 8 նեյտրոն, ^{14}N -ում՝ 7 պրոտոն և 7 նեյտրոն: Այսպիսի իզոտոպները կայուն են: Այնինչ մեծ կարգաթիվ ունեցող տարրերի դեպքում նեյտրոնների և պրոտոնների թվի հարաբերությունը փոխվում է հոգուտ նեյտրոնների, և ատոմները դառնում են անկայուն: Այսպես, ուրանի ռադիոակտիվ իզոտոպներից մեկում՝ ^{235}U -ում, այդ հարաբերությունը կազմում է $143/92 = 1,55 : 1$:

Ուրան- 235- ը ռադիոակտիվ է, որի ատոմի միջուկի տրոհումը արագացնելու համար (սովորական պայմաններում շատ դանդաղ է տրոհվում) միջուկային ռեակտորներում ռմբակոծվում է նեյտրոններով, որոնց հարվածներից ուրան-235 - ի միջուկը ճեղքվում է՝ անջատելով մեծ քանակությամբ էներգիա և նոր նեյտրոններ: Առաջացած նեյտրոնները ճեղքում են այլ միջուկներ և այդպես շարունակ (Նկ. 4):



Նկար 4. Ուրան-235- ի միջուկի տրոհումը

Այս գործընթացը անվանում են միջուկային տրոհում, որը կիրառվում է ատոմային էլեկտրակայաններում մեծ քանակությամբ էներգիա ստանալու համար:



Նկար 5. Մեծամորի ատոմակայանը

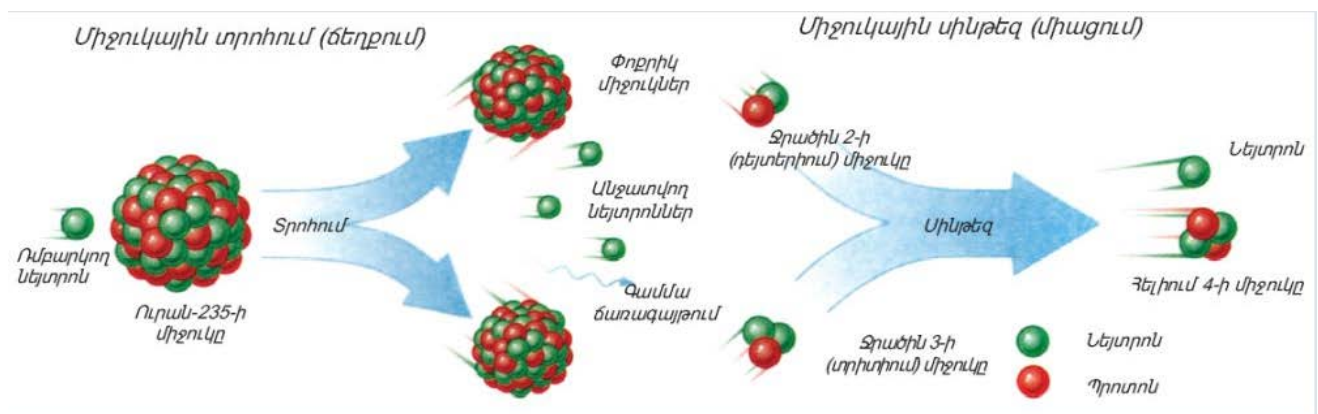
Ատոմային էլեկտրակայանների տված էներգիան ծառայում է խաղաղ նպատակների և ունի ցածր ինքնարժեք: Հայաստանում 1979թ-ից իր լրիվ հզորությամբ աշխատում է **Մեծամորի ատոմակայանը** (Նկ. 5): Այն տալիս է Հայաստանում արտադրվող էլեկտրաէներգիայի մոտ 40%-ը:

Իսկ ատոմային զենքերում առաջանում է անկառավարելի շղթայական ռեակցիա, և վայրկենապես անջատվում է մեծ քանակությամբ էներգիա, որն անչափ վնասակար է կենդանի օրգանիզմների, մարդու համար:



Ատոմային ռումբի պայթյունը

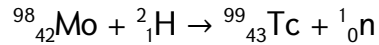
Միջուկային էներգիան կարող է ստացվել նաև այլ կերպ՝ ջրածնի միջուկների միացումից միջուկային սինթեզի արդյունքում: Այս սինթեզից է առաջանում Արեգակից անջատվող էներգիան (նկ. 6):



Նկար 6. Միջուկային տրոհում և սինթեզ

Ժամանակակից աշխարհում մարդկության համար ավելի մեծ արժեք են ձեռք բերում ռադիոակտիվ իզոտոպները: Միջուկային ռեակցիաների միջոցով կարելի է ստանալ բոլոր՝ բնական վիճակում կայուն տարրերի ռադիոակտիվ իզոտոպները:

Արհեստական եղանակով ստացված առաջին ռադիոակտիվ իզոտոպը տեխնիցիում-99 ն է՝ ^{99}Tc : Այն ստացվել է մոլիբդենի ատոմը դեյտերիումով ռմբակոծելով.



Իզոտոպների կիրառությունը

Այժմ իզոտոպները լայն կիրառություն են գտնում ինչպես գիտության, այնպես էլ արդյունաբերության մեջ: Դիտարկենք իզոտոպների կիրառության մի քանի կարևոր ոլորտներ:

<<Նշանակիր ատոմների>> մեթոդը

Մեթոդի կիրառության հիմքում ընկած է այն փաստը, որ տարրի ռադիոակտիվ իզոտոպների հատկությունները չեն տարբերվում տարրի այլ իզոտոպների հատկություններից, բայց նրանք հանդիսանում են ռադիոակտիվ ճառագայթման աղբյուրներ: Հետազոտվող օբյեկտի մեջ ներմուծված ռադիոակտիվ իզոտոպները հնարավորություն են տալիս ուսումնասիրել նյութերի հատկությունները, հետևել տարբեր քիմիական ռեակցիաների մեխանիզմին կամ ֆիզիկական երևույթների ընթացքին:

<<Նշանակիր ատոմների>> մեթոդը օգնում է բացահայտել տարբեր խնդիրներ կենսաբանության, ֆիզիոլոգիայի և բժշկության մեջ:

Ռադիոակտիվ իզոտոպները կենսաբանության մեջ

Ռադիոակտիվ իզոտոպները օգնել են բացահայտել տարբեր երևույթներ կենսաբանության մեջ:

Ֆոսֆորի <<նշանակիր>> ատոմի շնորհիվ հնարավոր է դարձել պարզել, որ անտառներում ծառերը սերտաճում են արմատային համակարգերով, որոնցով տեղափոխվում են ոչ միայն սննդային նյութերը, այլև հիվանդությունները: Թթվածնի մեջ թթվածին-18 (^{18}O) իզոտոպի ավելացումը հնարավորություն է տվել պարզել, որ լուսասինթեզի արդյունքում առաջացած ազատ թթվածինը եղել է ջրի, այլ ոչ թե ածխաթթու գազի բաղադրության մեջ:

Հետաքրքիր բացահայտումներ են կատարվել նաև կենդանի օրգանիզմներում նյութափոխանակությունը ուսումնասիրելիս: Ապացուցվել է, որ համեմատաբար ոչ մեծ ժամանակահատվածում օրգանիզմը ենթարկվում է գրեթե լիարժեք թարմացման. ատոմները փոխարինվում են նորերով: Բացառություն է երկաթը, որը մտնում է էրիթրոցիտների հեմոգլոբինի բաղադրության մեջ: Երկաթ-59 իզոտոպի ներմուծումը օրգանիզմ ցույց է տալիս, որ այն գրեթե չի ներթափանցում արյուն: Օրգանիզմը ռադիոակտիվ երկաթը յուրացնում է միայն այն դեպքում, երբ օրգանիզմում երկաթի պահուստային քանակները վերջանում են:

Ռադիոակտիվ իզոտոպները բժշկության մեջ

<<Նշանակիր>> ատոմների մեթոդը լայնորեն կիրառվում է նաև բժշկության մեջ մարդու օրգանիզմում նյութափոխանակությունը ուսումնասիրելու, ախտորոշիչ հետազոտություններ (օրինակ՝ համակարգչային շերտագրություն - компьютерная томография) կատարելու, ուռուցքային հիվանդությունների բուժման և այլ նպատակներով:

Այսպես, նատրիում-22 ռադիոակտիվ իզոտոպը, որը քիչ քանակներով ներմուծում են արյան մեջ, կիրառվում է արյան շրջանառությունը ուսումնասիրելու համար:

Ռադիոակտիվ իզոտոպները գյուղատնտեսության մեջ

Ռադիոակտիվ իզոտոպների կիրառությունը գնալով մեծանում է գյուղատնտեսության մեջ: Բույսերի սերմերի ռադիոակտիվ ճառագայթահարումը ցանելուց առաջ կամ սերմերի թրջումը ռադիոակտիվ լուծույթներով, հողի մեջ ռադիոակտիվ տարրերի ներմուծումը միկրոպարարտանյութերի ձևով, աճող բույսերի ճայագայթահարումը γ ճառագայթներով զգալիորեն մեծացնում է բույսերի բերքատվությունը: Ռադիացիայի մեծ քանակությունը հանգեցնում է նոր, արժեքավոր հատկություններով մուտանտների ստացմանը (ռադիոսելեկցիա):

<<Նշանակիր ատոմները>> լայն կիրառություն են գտել ագրոտեխնիկայում: Որպեսզի պարզեն, թե ֆոսֆորային պարարտանյութերից որն է ավելի լավ յուրացվում բույսերի կողմից, պարարտանյութերը հարստացնում են ֆոսֆոր-32 իզոտոպով և հետևում են բույսերի կողմից ֆոսֆորի յուրացմանը տարբեր պարարտանյութերից:

Ռադիոակտիվ իզոտոպները արդյունաբերության մեջ

Ռադիոակտիվ իզոտոպները լայնորեն կիրառվում են արդյունաբերության մեջ: Ռադիոակտիվ իզոտոպները հնարավորություն են տալիս ուսումնասիրել մետաղների դիֆուզիան դոմնային վառարաններում: Հզոր ռադիոակտիվ ճառագայթումը կիրառվում է ծանր մետաղների արդյունաբերության մեջ, մետաղական հալույթի ներքին կառուցվածքը ուսումնասիրելու և հնարավոր թերությունները հայտնաբերելու համար:

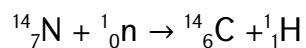
<<Նշանակիր ատոմները>> կիրառում են նաև ձկնորսության մեջ, որպեսզի հետևեն, թե ինչպես են շարժվում գործարաններում աճեցված ձկները:

Շատ հեռանկարային է ռադիոակտիվ իզոտոպների կիրառությունը ինքնաշխատ սարքերի արտադրության մեջ:

Ռադիոակտիվ իզոտոպները հնէաբանության մեջ

Լեռնային ապարների և հանքանյութերի տարիքը որոշելու, հնէաբանական գտածոների ուսումնասիրության համար կիրառվում է ռադիոածխածնային մեթոդը ածխածին-14 ռադիոակտիվ իզոտոպի ուսումնասիրությամբ: Ածխածին-14 իզոտոպը հիմք է ծառայում օրգանական ծագում ունեցող գտածոների տարիքի որոշման համար:

Ածխածին-14 իզոտոպը Երկրի մթնոլորտում քիչ քանակներով առաջանում է ազոտից տիեզերական ճառագայթման ընթացքում նեյտրոնների ազդեցության հետևանքով:



Ստացված իզոտոպը արագ օքսիդանում է՝ վերածվելով ածխաթթու գազի, և հայտնվում է բույսերում լուսասինթեզի շնորհիվ, ապա սննդի միջոցով թափանցում է կենդանիների օրգանիզմ: Ռադիոակտիվ իզոտոպի մեկ գրամը արձակում է 15 β - մասնիկներ յուրաքանչյուր վայրկյանի ընթացքում:

Կենդանիների մահից հետո ածխածնի ռադիոակտիվ իզոտոպը կենդանի օրգանիզմ չի թափանցում, նրա քանակությունը հյուսվածքներում աստիճանաբար նվազում է ռադիոակտիվ ճառագայթման արդյունքում: Իմանալով իզոտոպի կիսատրոհման պարբերությունը (5700 տարի) և կենդանիների օրգանիզմում մնացած քանակությունը՝ կարելի հաշվել թե երբ է մահացել տվյալ կենդանի օրգանիզմը:

Ածխածին-14 ռադիոակտիվ իզոտոպի արձակած ճառագայթների քանակի չափման հիման վրա մշակվել է եղանակ, որով որոշում են հազարամյա հնություն ունեցող բուսական կամ կենդանական ծագման գտածոների տարիքը:

Ի՞նչ է իզոտոպի կիսատրոհման պարբերությունը:

Ռադիոակտիվ իզոտոպները բնութագրվում են, այսպես կոչված, կիսատրոհման պարբերությամբ՝ $t_{1/2}$, որը հաստատուն մեծություն է յուրաքանչյուր տարրի համար և կախված չէ տվյալ իզոտոպի սկզբնական քանակից: Դա այն ժամանակամիջոցն է, որի ընթացքում իզոտոպի քանակությունը կիսվում է: Օրինակ՝ տրիտիումի կիսատրոհման պարբերությունը 12,3 տարի է: Դիցուք՝ ունենք տրիտիումի 1 գ նմուշ: Այն 12,3 տարի հետո դառնում է 0,5 գ, որը ևս 12,3 տարի հետո դառնում է 0,25 գ և այսպես շարունակ:

Օրինակ՝ ^{131}I իզոտոպի կիսատրոհման պարբերությունը 8 օր է: 16 օրում յոդի սկզբնական քանակի ո՞ր մասն է (%) քայքայվում:

Լուծում. Խնդրից հայտնի է, որ ^{131}I իզոտոպի կիսատրոհման պարբերությունը 8 օր է: Նշանակում է, որ 8 օր հետո քայքայվում է յոդի սկզբնական քանակի կեսը՝ 50%-ը: Երկրորդ 8 օրերի ընթացքում քայքայվում է մնացած յոդի կեսը, այսինքն սկզբնական քանակի 25%-ը: Այսպիսով կստանանք, որ 16 օրում քայքայվում է յոդի սկզբնական քանակի 75 %-ը ($50 + 25 = 75$):

Պատ.՝ 75%

Տիպային խնդիր. Հայտնի է, որ ^{27}Mg իզոտոպի կիսատրոհման պարբերությունը 10 ր է: Մագնեզիումի սկզբնական քանակի ո՞ր մասը կքայքայվի 30 րոպեում:

Լուծում՝

Եզրակացություն

Հարցում կատարելու ընթացքում եկանք այն եզրակացության, որ միջուկային ռեակցիաները չափազանց կարևոր դեր են խաղում մարդու կյանքում. դրանք որոշակիորեն մենք կարող ենք տեսնել և նույնիսկ օգտագործել ամեն օր:

Արեգակը ինչպես նաև բոլոր աստղերը լույս են ճառագում ի հաշիվ նրանցում ընթացող միջուկային ռեակցիաների: Տիրապետելով ատոմային միջուկների գաղտնիքներին մարդիկ ստացել են էներգիայի աղբյուր արեգակնային ճառագայթումից անկախ:

Ռադիոակտիվ տարրերի ատոմների միջուկների ճեղքումից աջատվում է հսկայական չափով էներգիա, որը կարելի է փոխարինել էլեկտրականի: ԱԷԿ-ներում առկա գործընթացների հիմքում ընկած է ,այսպես կոչված ,<<դանդաղ նեյտրոններով >> ուրանի միջուկի տրոհումը: Այն արդեն իրականացվում է մի շարք զարգացած երկրներում, ինչպես նաև ` Հայաստանում: Մեծամորում առկա է խոշոր ատոմակայան՝1200ՄՎտ հզորությամբ: Նման էլեկտրակայաններում րպես հումք կիրառվում է 235Ս իզոտոպով հարստացված բնական ուրան :

Միջուկային էներգետիկան, մի կողմից, անկասկած շահավետ է, մյուս կողմից՝ վտանգավոր:1986թ. Չեռնոբիլի ԱԷԿ-ում միջուկային ռեակցիան դուրս եկավ վերահսկումից պատճառ դառնալով մեծ թվով մարդկային զոհերի և մեծ վնաս հասցրեց թե մարդկան առողջությանը թե Ռեկրանիայի ,Ռուսաստանի ,Բելոռուսի տնտեսությանը : Մեգակառուցված եղանակով ճառագայթային Ֆոսիլներում այն վթարի , որի պատճառով վնասներն արդեն իսկ երևում են :

Մեծ էներգետիկայի հեռանկարը, իհարկե, առաջին հերթին կապվում է միջուկային և ջերմային էներգիաների օգտագործման հետ: Սակայն էներգիայի ստացման այս առատ աղբյուրի հետ է առնչվում երկրագնդի տաքացման խնդիրը: Որպեսզի չխախտվի մոլորակի ջերմային հավասարակշռությունը, ջերմամիջուկային էներգիայի արտադրությունը չպետք է գերազանցի արևից ստացվող ջերմության 5%-ը: Այնուամենայնիվ, մարդկությունը դեռ պատրաստ չէ ամբողջությամբ հրաժարվել միջուկային էներգիայից:

Օգտագործված գրականություն

<<Հայկական հանրագիտարան>>-

<<Քիմիա 10>>- Զանգակ հր. 2010

Ա. Խաչատրյան, Լ. Սահակյան

<<Ընդհանուր քիմիա>> Ն. Գլինկա

<<Քիմիա 10 Հումանիտար հոսքի համար >>-Անտարես 2011 Լ. Սահակյան

<<Քիմիա 7>> -Տիգրան Մեծ 2013

Լ. Սահակյան , Հ. Խաչատրյան ,Ք. Բրնյան