Valvojat: Antti Haarto ja Jukka Tuohi

**Työt nro 25A ja 40B**

25A Radioaktiivisen säteilyn läpitunkevuus, beetasäteily.

1. Työn tavoite

Tavoitteena oli tutkia miten radioaktiivinen beetasäteily käyttäytyy kohdatessaan väliainetta ja tutkia kuinka paljon ainetta beetasäteily läpäisee. Ja lopulta selvittää säteilyn maksimikantama ja maksimienergia.

1. Työmenetelmät

Ensimmäisenä tutustuimme geiger -ilmaisimeen, sen jälkeen mittasimme taustasäteilyn ennen kuin otimme säteilylähteen esiin. Tämän jälkeen mittasimme pelkän säteilylähteen säteilyn. Varsinaisina mittauksina mittasimme säteilyä yhdeksän eri paksuisen väliainekerroksen kanssa. Väliaineena kokeessa toimi eri paksuiset alumiinilevyt. Lopuksi mittasimme vielä taustasäteilyn kokeen jälkeen. Kaikki mittaukset suoritettiin kolmeen 100s kestävään kertaan ja ne laskettiin yhteen jolloin saatiin mittausajaksi 5 minuuttia.

1. Mittaukset

Säteilymittari: Fredriksen Geiger-Müller Counter 5135.30

Alumiinilevyt:

Pinta-ala kaikissa: 49cm²

Massat: 2,48g = 50,6mg/cm²

6,75g = 137,8mg/cm²

12,90g = 263,3mg/cm²

Taustasäteily: Ennen: 92p/5min = 31p/100s

Jälkeen: 90p/5min = 30p/100s

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pinta-alamassa  mg/cm² | Säteily  p/5min | Säteily  p/100s |
| 0 | 10895 | 3632 |
| 50,6 | 6857 | 2286 |
| 101,2 | 4701 | 1567 |
| 202,4 | 2443 | 814 |
| 340,2 | 1110 | 370 |
| 427,4 | 681 | 227 |
| 528,6 | 348 | 116 |
| 629,8 | 184 | 61 |
| 731,6 | 120 | 40 |
| 832,2 | 105 | 35 |

1. Laskut

Käyrältä(kuva 1.) arvioimme :ksi 3580 ja taustaksi : 30

|  |  |
| --- | --- |
| Pinta-alamassa  mg/cm² |  |
| 0 | 1,04 |
| 50,6 | 0,65 |
| 101,2 | 0,46 |
| 202,4 | 0,26 |
| 340,2 | 0,10 |
| 427,4 | 0,057 |
| 528,6 | 0,025 |
| 629,8 | 0,0090 |
| 731,6 | 0,0029 |
| 832,2 | 0,0015 |

1. Tulokset

Käyrän(kuva 2.) piirrettyämme arvioimme maksimikantaman eli :n arvoksi: 850mg/cm²

Joten taulukosta katsomalla maksimienergiaksi eli :ksi tuli n. 1,85MeV

1. Omat havainnot

Työ meni muuten hyvin ja ei ollut suurempia ongelmia laskuissa. Mutta kun teimme kuvioita ja luimme niistä tuloksia, totesimme että kaikkein tärkeimpiä olisivat olleet mittaukset aivan taustasäteilyn tuntumassa, ja niitä meillä oli liian vähän.

40B Radioaktiivisen isotoopin puoliintumispaksuuden ja massa-absorptiokertoimen määrittäminen tietylle materiaalille.

1. Työn tavoite

Työn tavoitteena oli selvittää tietyn aineen, joka tässä tapauksessa oli lyijy, radioaktiivisen isotoopin puoliintumispaksuus ja massa-absorptiokerroin gammasäteilyllä.

1. Työmenetelmät

Mittari oli jo tuttu edellisestä kokeesta joten pääsimme suoraan mittauksiin. Ensimmäisenä mittasimme taustasäteilyn ja pelkän säteilylähteen säteilyn. Sen jälkeen, varsinaisina mittauksina mittasimme säteilyä 1-9 levyn paksuisina kerroksina. Väliaineena kokeessa toimi lyijylevyt. Lopuksi mittasimme vielä taustasäteilyn kokeen jälkeen. Kaikki mittaukset suoritettiin kolmeen 100s kestävään kertaan ja ne laskettiin yhteen jolloin saatiin mittausajaksi 5 minuuttia.

1. Mittaukset

Säteilymittari: Fredriksen Geiger-Müller Counter 5135.30

Lyijylevyt:

Paino: 270,8g

Tilavuus: 7x7x0,5cm = 24,5cm³

Joten tiheys ρ: 270,8g/24,5cm³ = 11,05g/cm³ =11053kg/m³

Taustasäteily: Ennen: 85p/5min

Jälkeen: 96p/5min

|  |  |
| --- | --- |
| Kerroksen paksuus  mm | Säteily  p/5min |
| 0 | 2199 |
| 5 | 1370 |
| 10 | 886 |
| 15 | 566 |
| 20 | 356 |
| 25 | 236 |
| 30 | 181 |
| 35 | 153 |
| 40 | 121 |
| 45 | 120 |

1. Laskut

Ensin laskimme kuvaajaa varten pulssien määrän minuutissa taustasäteily vähennettynä:

|  |  |
| --- | --- |
| Kerroksen paksuus  mm | Säteily  p/1min |
| 0 | 423 |
| 5 | 257 |
| 10 | 160 |
| 15 | 96 |
| 20 | 54 |
| 25 | 30 |
| 30 | 19 |
| 35 | 14 |
| 40 | 7 |
| 45 | 7 |

Saatujen mittauksien ja laskujen pohjalta piirsimme kuvaajan(kuva 3.) jossa on pulssien lukumäärä lyijylevyn paksuuden funktiona. Tästä kuvaajasta saadaan gammasäteilyn puoliintumispaksuus tälle isotoopille säteilyn puoliintumisen avulla.

Lineaarinen absorptiokerroin α:

Jos , niin ()

Silloin:

Massa- absorptiokerroin β:

β = α/ρ β = 0,00896cm²/g

1. Tulokset

Puoliintumispaksuus: 7mm

Lineaarinen absorptiokerroin:

Massa- absorptiokerroin: 0,00896cm²/g

1. Omat havainnot

Tämä osio meni pääsääntöisesti hyvin ja suurempia ongelmia tai puutoksia ei ollut. Ehkä kertoimien laskeminen tuotti hieman päänvaivaa.