

RADIOAKTIIVISUUS JA SÄTEILY - VASTAUSLOMAKE

Ryhmä	Tekijä 1
Pari	Tekijä 2
Päiväys	Assistentti

Täytä mittauslomake lyijykynällä. Muista erityisesti virhearviot ja suureiden yksiköt! Jos teet laskuja tai kuvaajia erilliselle paperille, liitä ne mittauslomakkeeseen.

4 Esitehtävät

1. Mitkä ovat radioaktiivisen hajoamisen lajit? Millaista säteilyä niissä syntyy?
2. Mitä tarkoittaa lähteen aktiivisuus? Mikä on sen yksikkö?
3. Mitä kuvataan ekvivalenttiansiolla? Mikä on sen yksikkö?
4. Kuinka suuri on ihmisen keskimäärin vuodessa saama säteilyannos? Mitä suuruusluokkaa on luonnon taustasäteilystä aiheutuva annosnopeus?

5. Miten mittauspisteet r kannattaa valita, jotta suoran sovittaminen $(1/r^2, \frac{dn}{dt})$ -koordinaatistoon on helpointa? Mittausalue on 5-40 cm.

6. Työssä mitataan ja piirretään pulssitaajuutta dn/dt etäisyyden käänteisluvun neliön $1/r^2$ funktiona sekä sovitetaan tähän suora ($y = kx + b$). Mikä on yhtälön (6) mukaan tämän suoran kulmakerroin k ? Anna yhtälö k :lle ja ratkaise siitä lähteen aktiivisuus R .

5 Mittaukset

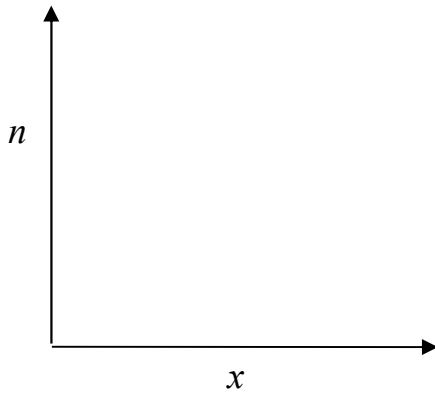
5.1 Etäisyyden vaikutus gammasäteilyn intensiteettiin

Asteikon lukema (m)	r (m)	n (-)
0,207	0,050	12793
0,212	0,055	10387
0,217	0,060	9100
0,222	0,065	7768
0,227	0,070	6932
0,257	0,100	4089
0,307	0,150	2737
0,387	0,230	2154
0,467	0,310	1982
0,557	0,400	1863

Mittausaika: 10 yksikkö: s

5.2 Gammasäteilyn vaimeneminen väliaineessa

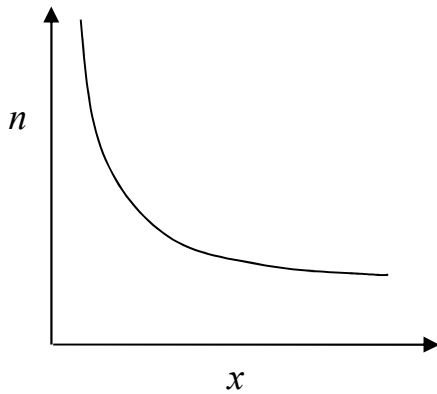
Tee hypoteesi ja kirjaa se vastauslomakkeeseen: Miten mitattu pulssimäärä n käyttäytyy lyijykerroksen kokonaispaksuuden x funktiona kun absorbaattorikelkkaan lisätään lyijylevyjä? Hahmottele riippuvuus kuvaajaan ja perustele vastauksesi fysiikan avulla.



Lyijykerroksen paksuus (m)	n (-)
0	23201
0,002	20049
0,004	19383
0,006	19156
0,008	18488
0,012	17533
0,016	17080
0,020	16526
0,028	15649
0,036	15024
0,050	14080
Taustasäteily	13377

Mittausaika:	100	yksikkö:	s
--------------	-----	----------	---

Testaa hypoteesiä: Hahmottele vastauslomakkeeseen mitattu pulssimäärä lyijykerroksen paksuuden funktiona. Vastaako tulos hypoteesiä? Jos ei, niin pohdi miksi.



Havainto: Pulssimäärä noudattaa karkeasti yllä olevaa kuvaajaa.

5.3 Gammasäteilyn aiheuttama annosnopeus

Sijainti	Annosnopeus ($\mu\text{Sv/h}$)
5-10 cm päässä lähteestä	0,76
Työskentelyetäisyydellä	0,22
Toisessa huoneessa	0,18

6.2 Gammasäteilyn vaimeneminen väliaineessa

Puoliintumispaksuus:	\pm	yksikkö:
Paksuus, kun intensiteetti on pienentynyt kahdeksasosaan:	\pm	yksikkö:

7 Pohdintaa

<p>1. Lähteen aktiivisuudeksi on 01.03.2016 mitattu 37,0 kBq. Laske tästä Co-60-säteilylähteen aktiivisuus R tällä hetkellä hajoamislain perusteella. Vertaa saamaasi arvoa työn mittausten perusteella määritettyyn aktiivisuuden arvoon.</p>
<p>2. Vastaako gammasäteilyn vaimeneminen väliaineessa teorian mukaista mallia? Vertaa lisäksi lyijylle määrittämäsi gammasäteilyn puoliintumispaksuutta työhöjeen kuvaan 3. Vastaavatko arvot toisiaan?</p>
<p>3. Vertaile mittaamiasi annosnopeuden arvoja taustasäteilyn annosnopeuteen. Arvioi, kuinka paljon työssä käytetty gammasäteilylähde kasvatti mittausten aikana saamaasi säteilyannosta taustasäteilyyn verrattuna.</p>
<p>4. Pohdi, tämän laboratoriotyön pohjalta, miten säteilyaltistusta voidaan pienentää tilanteissa, joissa joudutaan työskentelemään radioaktiivisten aineiden tai ionisoivan säteilyn kanssa?</p>

8 Itsearviointi

Arvioi panostasi/osallistumisaktiivisuuttasi arvosanoin 0–5.

	Mittaaja:	Mittaaja:
Esitehtävät		
Osallistuminen mittauksiin mittaajana/tulosten kirjaajana tms.		
Tulosten analyysi		
Hypoteesit/pohdinnat		