

Radioaktivitet over afstand

Der er varmt tæt ved et bål, men varmen aftager hurtigt, i takt med man kommer væk fra bålet. Det skyldes, at varmen skal fordeles over et større volumen, jo længere væk man er, men også at varmen stiger op efter.

På samme måde er der to ting, der bidrager til, at strålingen fra en radioaktiv kilde bliver mindre med afstanden. Dels er der et større volumen, det skal fordeles over, og dels er der noget, der bliver absorberet af luften. I dette forsøg skal du undersøge, hvor hurtigt det aftager.

Materialeliste

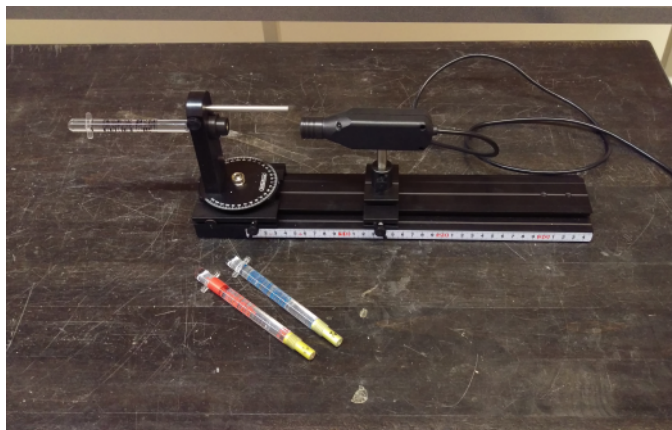
α -kilde

β -kilde

γ -kilde

Skinne med opsats

GM-rør



Fremgangsmåde

1. Placer GM-røret og γ -kilden i opsatsen i en kort afstand fra hinanden. Notér afstanden
2. Beslut dig for en passende tælle tid
3. Mål aktiviteten af kilden med GM-røret over tælle tiden
4. Forøg afstanden mellem kilden og GM-røret, og notér den nye afstand
5. Mål aktiviteten over tælle tiden
6. Gentag punkt 4 og 5, således at strålingen for hver gang skal bevæge sig længere
7. Gentag forsøget med de andre kilder.
8. Mål baggrundsstrålingen over tælle tiden

Resultatbehandling

For hver af dine måleserier skal du trække baggrundsstrålingen fra. Efter du har gjort det, skal du lave forskellige typer regression på hver af dine måleserie.

Der skal laves lineær, potens og eksponentiel regression.

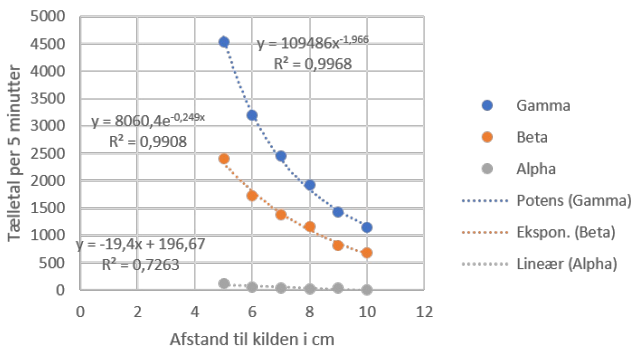
Perspektiv

Den nemmeste måde at undgå radioaktiv stråling på, er ikke at være i nærheden af radioaktive kilder. Den største fare ved Chernobyl og Fukushima var ikke strålingen fra kraftværkerne, men derimod de radioaktive partikler, der slap ud via henholdsvis røg og havvand.

Det radioaktive affald fra RISØ er på samme måde også kun farligt, hvis det slipper ud af de beholdere, det i øjeblikket opbevares i.

Radioaktivitet over afstand

Tælleletal over 5 minutter som funktion af afstand



Opgaverne på denne side handler om forsøget med radioaktivitet over afstand.

Til venstre kan du se en graf, der viser, hvordan dine resultater kunne se ud.

Spørgsmålene i boksen nedenfor svarer til de beregninger, du skal lave med dine egne resultater.

Forståelsesspørgsmålene nederst til venstre kan du bruge til at teste, om du har forstået teorien.

Opgaver med datamateriale

1. Ved udførelse af forsøget er der målt i 6 forskellige afstande fra kilderne og en gang uden nogen kilder. For α -kilden blev der målt 242, 172, 159, 130, 152, og 124 henfald over 5 minutter ved henholdsvis 5, 6, 7, 8, 9 og 10 centimeters afstand. Baggrundsstrålingen var på 112 henfald over 5 minutter. Beregn, hvor mange henfald kilden gav anledning til ved de forskellige afstande.
2. De tilsvarende tælleletal for måling i 5 minutter for γ -kilden (fratrasket baggrundsstrålingen) var 4540, 3203, 2457, 1919, 1432 og 1154. For β -kilden var de 2406, 1729, 1383, 1165, 816 og 684. Plot værdierne med afstanden ud af førsteaksen og tælleallet ud af andenaksen.
3. Hvilke typer regression skal der laves på dine målinger?
4. Beregn halveringsafstanden for den kilde, hvor det giver mening.

Forståelsesspørgsmål

1. Hvorfor aftager tælleallet lineært for alpha-stråling?
2. Hvorfor aftager tælleallet eksponentielt for beta-stråling?
3. Hvorfor aftager tælleallet med kvadratet på afstanden for gamma-stråling?
4. Hvad ville der ske, hvis forsøget blev udført i vand?
5. Hvilke fejkilder er der i forsøget?
6. Hvordan kunne man have minimeret de fejkilder, du beskrev ovenfor?

Astronomisk perspektiv

Stjernerne er meget langt borte, men hvor langt borte kan være svært at afgøre. Havde de alle haft samme størrelse, kunne vi afgøre det, ved at se på hvor kraftigt de lyste. I stedet kan vi se på hvilken farve, de lyser med eller rettere ikke lyser med.

Når afstanden til stjernen er kendt, kan man så i stedet bruge, hvor kraftigt stjernen lyser til at bestemme, hvor stor den er og i visse tilfælde, om den har nogen planeter.