

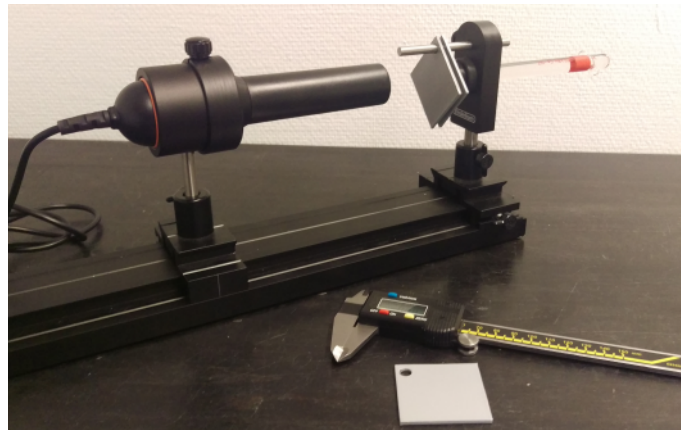
Halveringstykkelse

Jo længere ned under havets overflade du kommer, jo mindre kan du se. Kommer man blot nogle få meter ned, kan det være svært at se mere end et par meter frem. Hvor langt man kan se, afhænger naturligvis af, hvor meget lys der er, men også hvor klart vandet er.

γ -stråling, som egentlig blot er lys med en høj energi, kan på samme vis passere gennem forskellige materialer, men intensiteten vil aftage eksponentielt med tykkelsen, da der hele vejen igennem er en sandsynlighed for at strålingen absorberes ved en kollision med en kerne.

Materialeliste

γ -kilde
Blyplader
Aluminiumplader
Skinne med opsats
Skydelære
GM-rør



Fremgangsmåde

1. Placer GM-røret og γ -kilden i opsatsen i en passende afstand fra hinanden
2. Beslut dig for en passende tælle tid
3. Mål aktiviteten af kilden med GM-røret over tælle tiden
4. Mål tykkelsen af en blyplade og placer den mellem kilden og GM-røret
5. Mål aktiviteten over tælle tiden
6. Gentag punkt 4 og 5, således at strålingen for hver gang skal passere gennem mere bly
7. Gentag forsøget med aluminiumplader i stedet for blyplader
8. Mål aktiviteten over tælle tiden uden γ -kilden for at kende baggrundsstrålingen

Resultatbehandling

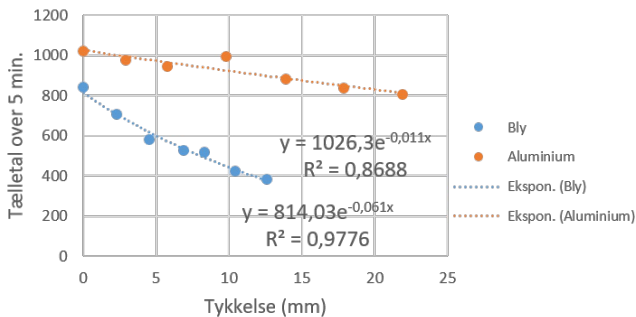
Halveringstykkelsen kan enten findes ved at lave eksponentiel regression på pladernes samlede tykkelse og aktiviteten eller ved at lave lineær regression på pladernes samlede tykkelse og logaritmen til aktiviteten base 0,5 med et konstantled.

Perspektiv

Selvom et kernekraftværk bruger strålingen fra radioaktive materialer til at generere elektricitet, vil man ikke registrere en markant forøget stråling i området omkring kraftværket. Man vil faktisk modtage en større strålingsdosis i området omkring et kulkraftværk end omkring et kernekraftværk. Dette skyldes bl.a. at asken fra kulkraftværkerne indeholder rester af radioaktive isotoper, der spredes gennem rogen fra kraftværket. De fleste danske kraftværker filtrerer derfor asken fra.

Halveringstykkelser

Tælleletal som funktion af tykkelse for bly og aluminium



Opgaverne på denne side handler om forsøget med halveringstykkelser.

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 7 gange med en ekstra blyplade tilføjet mellem hver måling. De 6 blyplader (der blev også målt uden) havde følgende tykkelser: 2,3; 2,2; 2,4; 1,4; 2,1 og 2,2 mm. Beregn den samlede tykkelse af bly for hver af de 7 målinger.
2. De tilhørende tælleletal for måling i 5 minutter var henholdsvis: 843, 709, 579, 526, 520, 422 og 385. Plot værdierne med tykkelsen ud af førsteaksen og tælleallet ud af andenaksen.
3. Hvilken type regression skal der laves på dine målinger?
4. Beregn halveringstykkelser for bly.

Forståelsesspørgsmål

1. Hvad ville der ske med halveringstykkelser, hvis aktiviteten af kilden var dobbelt så stor?
2. På grafen øverst kan du se resultater fra et tilsvarende forsøg med aluminium. Er halveringstykkelser større eller mindre for aluminium?
3. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
4. Hvordan kunne man have minimeret de fejlkilder, du beskrev ovenfor?
5. Hvad afgør halveringstykkelser for et materiale?

Historisk perspektiv

Kernekræfter er omgivet af tykke betonvægge og har flere steder blyplader placeret til at blokere for særligt store mængder stråling. Faktisk er de så velbeskyttede mod stråling, at de udleder mindre stråling end et traditionelt kulkræfterk. Kernekræfteret Chernobyl i det nuværende Ukraine havde en katastrofal nedsmeltning i 1986, hvor taget bl.a. blev sprunget af. Som forsøg på at begrænse den stråling, der stadig udledes fra Chernobyl, har man bygget en såkaldt sarkofag af beton, der nu dækker kernekræfteret.