

Hvordan stopper man ioniserende stråling?

□ Introduktion+

□□ 2 lektioner

□ 9.-10. klasse

□ Fysik/kemi, Teknologiforståelse

Kan man stoppe alle typer ioniserende stråling – og er de lige farlige? Hvorfor dør Mark Watney fra “The Martian” fx ikke af den radioaktive kilde (en RTG med plutonium-238)?



□ Sikkerhed+

Opmærksomhed



- Radioaktive kilder (alfa, beta, gamma): Udsender ioniserende stråling,

som er usynlig og kan skade levende væv ved unødigt eller tæt eksponering.

- **Kildernes tilstand:** Risiko for mekanisk beskadigelse eller tab af kilderne, hvilket kan føre til spredning af radioaktivt materiale.

Forholdsregler

- **Afstand og tid:** Hold altid maksimal afstand til kilderne (brug kildepincet, rør aldrig enderne direkte med fingrene), og hold kilderne fremme i så kort tid som muligt.
- **Afskærmning:** Ret altid kildernes åbning direkte mod tællerøret (Geiger-Müller-røret) og væk fra dig selv og andre personer.
- **Opbevaring:** Lad kilderne blive i deres beholdere indtil det præcise tidspunkt, hvor målingen skal udføres (pas på ikke at skrue dem for hårdt fast).

Førstehjælp

- **Afbryd eksponering:** Ved mistanke om fejlhåndtering eller unødigt tæt kontakt, flyttes kilden straks væk med en pincet.
- **Beskadiget kilde:** Hvis en kilde tabes eller beskadiges, må ingen røre den. Evakuér det tætte område omkring bordet, og kontakt straks læreren, som kan håndtere situationen sikkert.

Oprydning

- **Sikker lagring:** Sæt straks alle Risø-kilder tilbage på deres pladser i de dertil indrettede beholdere, og lås dem fast i skolens stråleskab.
- **Kontrol:** Tæl efter, at alle materialer (blyplader, aluminium, papir) og kilder er lagt korrekt på plads.
- **Hygiejne:** Vask hænder grundigt med vand og sæbe efter forsøget.

□ Vejledning+

I skal undersøge alfa-, beta- og gammastrålings evne til at trænge gennem forskellige materialer ud fra følgende opstilling.

1. Opstil en kort **hypotese** – fx hvilket materialer forventer I blokerer strålingen bedst?
2. Følg resten af vejledningen – har du ikke det fysiske udstyr, kan du bruge simuleringen i stedet (se knap).
3. Monter geigertælleren på bænken eller i et stativ. Placer holderen til kilden i en fast afstand på præcis **15 cm** overfor tælleren.
4. Indsæt jeres stopmaterialer (papir, plastik, dåser, stanniol, glas) et efter et i holderen mellem strålingskilden og geigertælleren.
5. Sæt kilden i holderen. Foretag jeres systematiske målinger for hvert enkelt stopmaterialet og notér på papir.

[Geiger-simulator](#)

□ Opsamling+

Databehandling

Udfyld regnearket med jeres målinger og se om jeres hypotese stemte overens med jeres resultater.

[+ Hent regneark](#)

Spørgsmål

- Hvad viser din graf om de tre strålingstyper? Stemmer dine data overens med din hypotese om, hvad der er lettest og sværest at stoppe?
- Hvis alfa- og betakilden dækkes helt ned af tykt materiale, kan man så stadig måle en reststråling (følgestråling)?
- Hvad viser det om kildernes renhed?
- Både ved alfa- og betakilden følger der en smule gammastråling med (følgestråling). Hvordan kan det ses ud fra de data, I har plottet i jeres diagrammer? Diskuter det på klassen.

Teori

☐☐ Materialer+

- Geiger-Müller-tæller
- Risø-kilder
- Materialer (fx jern, aluminium, bly, vand)

☐ Lærervejledning+

- Klargør enten det fysiske udstyr (opstillingsbænke, geigertællere, kilder og stopmaterialer) eller del linket til onlinesimulatoren.
- Eleverne glemmer ofte at korrigere for baggrundsstrålingen i deres formler.
- Rent mekanisk skal du sikre, at eleverne fjerner beskyttelseshætten korrekt, og at de *aldrig* berører geigertællerens glimmervindue med kilderne, da det ødelægger udstyret.
- Det anbefales at der sættes god tid af til at arbejde med udstyret. Selve simulatoren kan gives ud som lektier evt. før lektionen som "flipped learning". Ellers er det oplagt lade en gruppe undersøge de fysiske kilder mens de andre laver simuleringen og man så sammenligner til sidst.
- **Måleudstyr** til dette forsøg kan koste kassen. Har haft bedst erfaringer med "GoDirect GM-sensor" fra Vernier, da det er simpelt plug-and-play med deres app til smartphone. Alternativt kan man bruge online simuleringer som <https://edbit.dk/skolelab/geigerlog/>
- **Opgaver:** Mangler du ekstra opgaver, kan du printe og lade eleverne besvare spørgsmålene omkring emnet:
<https://videnskanylen.dk/sites/default/files/2019-06/arb.papir%207.pdf>

☐ Kreditering+

- <https://astra.dk/aktiviteter/hvad-er-ioniserende-straling-og-hvilke-materialer-kan-vaere-gode-til-plantekuvosen/>
- <https://experimentum.dk/eksperimenter/fysikkemi/partikler-boelger-og-straaaling/alfa-beta-og-gammastraalings-ioniseringsevne>
- <https://www.getzenquery.com/tools/geiger-counter-simulator/>
- <https://videnskanylen.dk/>

