

Forsøg del 1: Gennemtrængningsevne (alfa stråling)

Formål: Vi skal undersøge hvad der kan stoppe alfa stråling! (Partikelstråling)



Materialer:

- Geiger-müller rør (GM)
- Tæller (gul el. grå)
- Radioaktive kilder
- Bly, Aluminium, papir plader.
- GM holder & kilde holder
- Evt. lommeregner/mobil
- Evt. lineal/skydelære

Fremgangsmåde:

- Forbind Geiger-müller røret (GM-rør) til tælleren!
- **PAS PÅ:** GM-røret er et meget dyrt instrument man må ikke stikke noget ind i røret der kan udelægge membranen! Er man ofte uheldig beholdes venligst hættten på!!!!
- Sæt tælleren til at måle i 100 sekunder! Se vejledning!
- Mål baggrundsstrålingen! Sørg for at der ikke er nogen radioaktive kilder i nærheden!
 - Baggrundsstråling 100 s = _____ Baggrundsstråling 10 sek = _____
- Find Alfa kilden (den har tegnet α påskrevet) og skru den ind i holderen!
- **PAS PÅ:** I snuden af kilden er der radioaktive stoffer som er farlige! Derfor må man ikke røre enden. Vær også opmærksom på at kilden holdes væk fra en selv!!!!
- Sæt kilden foran GM-røret i en bestemt afstand f.eks. 6 cm! Afstanden er vigtig da radioaktiviteten bliver svagere jo større afstanden bliver!
- Indstil tælleren til at tage 10 sekunders målinger!
- Mål først strålingen uden nogen afskærmning 4 gange. Beregn herefter gennemsnittet og træk herefter baggrundsstrålingen fra! Herefter foretages samme måling med papir, plastik og aluminium!

Resultater:

Alfa α	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4	Gennemsnit	Stråling (minus baggrund)
Uden noget						
1 papir						
Plastik						
Aluminium						

Behandling af Resultater:

- Stoppes alfa strålingen af de ting som sættes ind foran?

- Selv efter at baggrundsstrålingen er trukket fra kommer der noget stråling igennem! Hvad kan forklaringen på dette være? (er kilden ren???)

Spørgsmål:

- Hvad er alfa stråling?
 - Helium kerner
 - Elektroner
 - Elektromagnetisk stråling
- Hvad stopper alfa stråling pga. dets størrelse? _____
- Hvad er en isotop?

- På kilden står hvilken isotop Am-241 som er i snuden af kilden og som udsender strålingen!
Hvad er atomets Am navn? _____ (brug et periodisk system)
- Et henfald kaldes også grundstofforvandling - men hvad er det egentlig?

- Hvad sker der med protontallet/atomnummeret ved et alfa henfald? _____
- Find ud af hvilket stof Am-241 bliver til når det udsender alfa stråling?

$${}_{95}^{241}\text{Am} \rightarrow {}_2^4\text{He} + \text{_____}$$
- Kig på isotop kortet og find ud af hvad den nye isotop udsender? _____

<http://www.fysikkemifaget.dk/index.php?id=742>



Forsøg del 2: Gennemtrængningsevne (Beta stråling)**Formål:** Vi skal undersøge hvad der kan stoppe beta stråling! (Partikelstråling)**Fremgangsmåde:**

- Det er den samme fremgangsmåde og forholdsregler som ved alfa!
- **HUSK:** at afstanden imellem kilde og GM-rør skal være den samme som ved alfa forsøget!
Hvis ikke er det svært at sammenligne resultaterne! I forrige blev forslået 6 cm!
- Der måles stadig i 10 sekunders intervaller og hvis der er gået noget tid siden sidste måling - måles baggrundsstrålingen igen: _____ (hvis ikke skriv da baggrunden fra sidste gang!)

Resultater:

Beta (β)	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4	Gennemsnit	Stråling (minus baggrund)
Uden noget						
1 Papir						
Aluminium 0,5 cm						
Bly 0,5 cm						

Behandling af resultater:

- Hvad stopper beta stråling? _____

Spørgsmål:

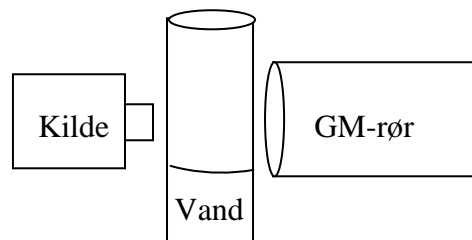
- Hvad er beta stråling β ?
 - Helium kerner
 - Elektroner
 - Elektromagnetisk stråling
- På kilden står hvilken isotop (Sr-90) som er i snuden af kilden og som udsender strålingen!
Hvad er atomets Sr-90 navn? _____ (brug et periodisk system)
- Hvad sker der med proton-tallet/atom-nummeret ved et beta henfald? _____
- Find ud af hvilket stof Sr-90 bliver til når det udsender beta stråling (β)?

$${}_{38}^{90}\text{Sr} \rightarrow \text{elektron} + \text{_____}$$
- Kig på isotop kortet og find ud af hvad den nye isotop udsender? _____ (se tidligere!)

- Med tiden vil ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ henfalde og blive til:
 - Zirconium-90
 - Zirconium-91
 - Niobium-90
 - Niobium-91

Ekstra forsøg: Opfyldnings apparatet

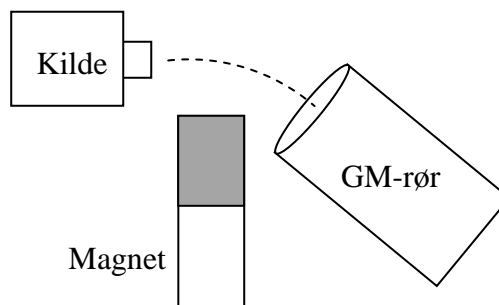
Beta stråling benyttes i industrien til f.eks. at fylde tandpasta tuber op med tandpasta! Det store problem her er jo at fylde hver tube op til toppen - men uden spild og med den rette mængde! Beta stråler bliver opfanget af f.eks.



tandpasta/vand! Derfor hvis man på den ene side af tuben har en beta kilde og på den anden side et GM-rør kan man registrere hvornår tuben er fyldt op når strålingen GM-røret registrere falder!

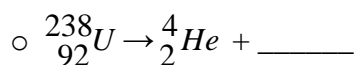
Ekstra Forsøg: Afbøjning af beta-stråling

Beta stråling er elektroner og kan afbøjes af magnetisme! Dette kan man teste ved at bruge en stærk stangmagnet eller elektromagnet og se om man kan afbøje beta strålerne!



Ekstra Spørgsmål:

- Lav alfa henfaldet for Uran-238 færdigt!



Uran-238 har en fætter kaldet Uran-235 som benyttes i Atomkraftværker til fission!

- Lav beta henfaldet for Carbon-14 færdigt!



Carbon-14 benyttes til alders bestemmelse af dødt organisk materiale f.eks. træ, mennesker osv. med en alder op til 60.000 år!

- Carbon-14's halveringstid er på 5730 år! Hvad betyder halveringstiden?

Forsøg del 3: Gennemtrængningsevne (Gamma stråling)**Formål:** Vi skal undersøge hvad der kan stoppe gamma stråling! (elektromagnetisk stråling)**Fremgangsmåde:**

- Det er den samme fremgangsmåde og forholdsregler som ved alfa og beta!
- **HUSK:** at afstanden imellem kilde og GM-rør skal være den samme som ved alfa forsøget!
Hvis ikke er det svært at sammenligne resultaterne! I forrige blev forslået 6 cm!
- Der måles stadig i 10 sekunders intervaller og hvis der er gået noget tid siden sidste måling - måles baggrundsstrålingen igen: _____ (hvis ikke skriv da baggrunden fra sidste gang!)

Resultater:

Gamma (γ)	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4	Gennemsnit	Stråling (minus baggrund)
Uden noget						
Aluminium 0,5 cm						
Aluminium 1 cm						
Bly 0,5 cm						
Bly 1 cm						

Behandling af resultater:

- Hvad stopper gamma stråling? _____
- Hvor meget bly skal der egentlig til for at stoppe gamma strålingen (prøv)? _____ cm

Spørgsmål:

- Hvad er gamma stråling (γ)?
 - Partikel stråling
 - Elektromagnetisk stråling
 - Jord stråler
- Hvad sker der med proton-tallet/atom-nummeret ved et gamma henfald (γ)? _____
- På kilden står hvilken isotop (Cs-137) som er i snuden af kilden og som udsender strålingen!
Hvad er atomets Cs-137 navn? _____ (brug et periodisk system)

- Hvis man slår Cs-137 op i et isotop kort ses det at den udsender en beta stråle og i forbindelse med dette en gamma stråle! Find ud af hvilket stof Cr-137 bliver til når det udsender beta stråling?



- Gammastråling er elektromagnetiske bølger/fotoner og er derfor i familie med (sæt 4 kryds):
 - Røntgenstråling
 - Vand
 - Radio signaler
 - Lys
 - Magnetisme
 - Varmestråling
 - Olie
- Forbind kasserne

Lydens Hastighed

300.000 km/s

Lysets Hastighed

300.000 km/t

340 m/s

- Radioaktive stoffer er farlige men nogen er mere farlige end andre! Hvilken radioaktiv type vil du mindst indtage (alfa, beta eller gamma) og begrund dit svar:

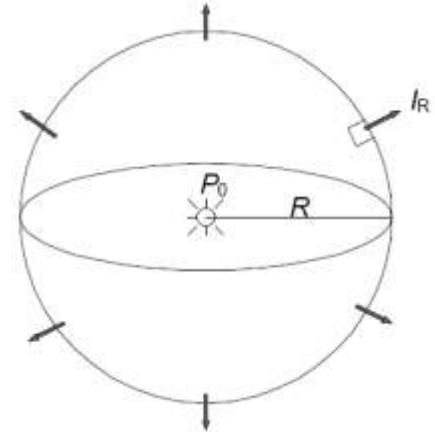
- Uran-238 har en halveringstid på 4,47 mia. år (altså næsten jordens samlede alder). Hvad fortæller halveringstiden om stoffet:

- Den tid det tager før halvdelen af stoffet er henfaldet!
- Den tid det tager før stoffet er forsvundet!
- Den tid der går før stoffet ikke længere er farligt for mennesker og dyr!

- I Danmark er Atomkraftværker og Atombomber ikke tilladt (hvis man ser bort fra Risø!). Beskriv hvilke problemer f.eks. et A-kraftværk kan give hvis noget går galt som det f.eks. er sket i Fukushima 2011 (Japan) eller Tjenoby 1986 (Sovjet)

Ekstra Forsøg: Afstands kvadratloven

Det virker logisk at jo længere væk man kommer fra en radioaktiv kilde jo svagere må strålingen blive! Dette kendes også fra en lyskilde f.eks. solen! Jo længere væk man kommer fra solen jo svagere bliver solens lys fordi lyset jo spredes i et større område!



Lad os prøve dette i virkeligheden ved at flytte gamma kilden længere og længere væk fra GM-røret!

Man kan beregne strålingen ud fra følgende formel:

$$\text{Radioaktivitet i afs tan den} = \frac{\text{radioaktivitet fra kilden i 0cm afs tan d}}{(4 * \pi * R^2)}$$

γ	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4	Gennemsnit	Stråling (minus baggrund)	Beregnet
0 cm							
1 cm							
2 cm							
4 cm							
8 cm							

Ekstra Spørgsmål:

- Hvis man sammenligner målingerne fra beta & gamma strålingen vil man bemærke at beta strålingen har væsentlige højere målinger! Dette på trods af, at afstanden forhåbentlig er den samme! Hvad kan forklaringen være på at GM-røret er mere sensitiv overfor beta-stråling?

- I 2006 blev den forhenværende KGB spion Alexander Litvinenko likvideret af russiske agenter! Man mener at han blev forgiftet med det radioaktive stof Po-210 (polonium). Find stoffet i isotop kortet og bestem hvilken form for stråling der slog ham ihjel?



- Opskriv henfaldet for Bi-212 indtil det ender med et stabilt atom!

