

## Rapport: Halveringstid for Ba-137

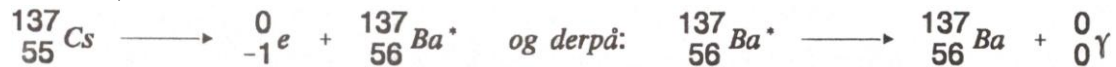
### Indledning:

Radioaktive isotoper henfalder med forskellig hastighed. Problematikken er især interessant indenfor atomkraftindustrien, idet halveringstiden for radioaktivt affald er afgørende for hvor længe affaldet skal lagres, før det er sikkert at omgås. For flere af de farlige stoffer er der talt om halveringstider på mange hundrede år.

Radioaktivt henfald og kendskabet til halveringstider har også mange andre anvendelsesområder, for eksempel til datering, hvor kulstof-14 metoden nok er mest kendt.

### Formål:

Formålet med dette forsøg er at bestemme halveringstid for Barium-137 ved hjælp af et Geiger-Müller rør.



### Teori:

Barium er datter til Cesium-137. Idet vi lader saltsyre løbe gennem en Cesium membran bliver Barium udskilt idet Barium er letopløseligt i HCL. Cesium forbliver i membranen idet Cesium er tungt opløselig i HCL.

Geiger-Müller røret virker på den måde, at ioniserende stråling omsættes til elektriske impulser, der kan registreres af en tæller. Den ioniserende stråling (alfa, beta, gamma) trænger gennem det tynde tællervindue og river elektroner løs fra atomerne i den gas, der er i røret. Derved bliver gasen elektrisk ledende, og den spændingsforskel, som er frembragt mellem røret og en tråd inde i røret fremkalder et strømstød, som kan registreres af en tæller.

### Sikkerhed:

Radioaktive kilder bør altid behandles med forsigtighed. I dette forsøg er intensiteten af de anvendte kilder dog så lav, at egentligt sikkerhedsudstyr ikke er nødvendigt. Følgende regler skal dog overholdes:

- Hold de radioaktive kilder væk fra kroppen.
- Det er forbudt at indtage fødevarer under forsøget.
- Vask hænder efter forsøget.

### Anvendt udstyr:

- Radioaktiv kilde.
- Elektronisk tæller forbundet til Geiger Müller rør.
- Holder til udstyret.
- Saltsyre og filterpapir.

### Fremgangsmåde:

Til måling af radioaktiviteten anvendes et Geiger-Müller rør og et tælleapparat.

Tælleren sættes op så den tæller i perioder af 10 sekunder og angiver en sum for antallet af henfald i de sidste 10 sekunder.

Umiddelbart efter saltsyre opløsningen, indeholdende Barium, er dryppet ned på et filterpapir, placeres dette under geigertælleren og forsøget startes.

Efter forsøget registreres baggrundsstrålingen som fratrækkes de enkelte værdier inden graferne tegnes.

## Måleresultater:

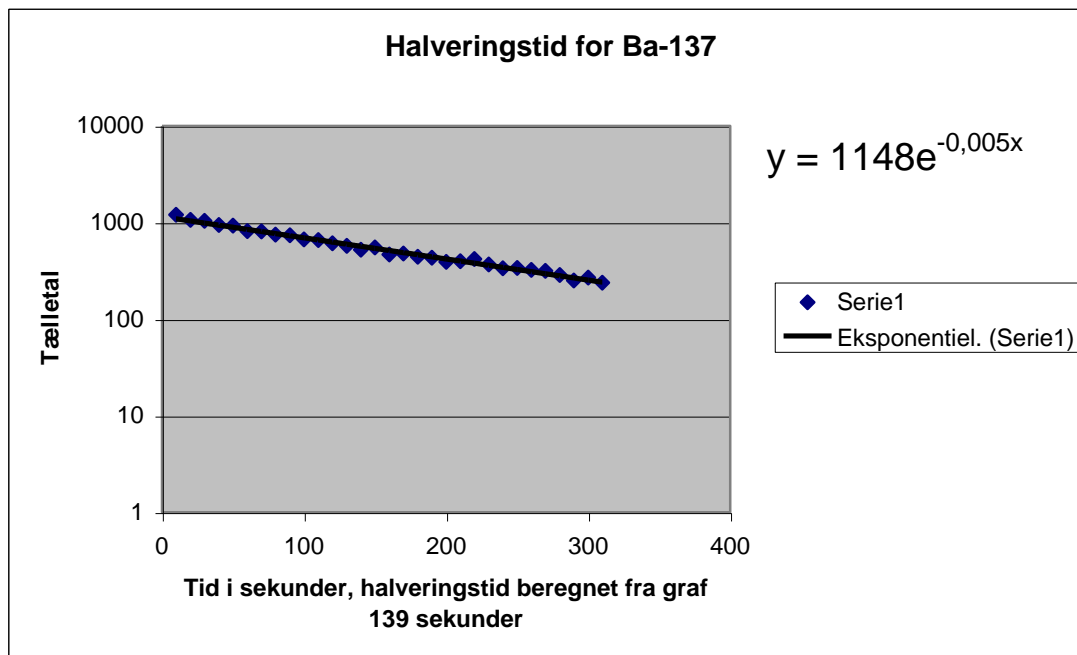
Baggrundsstrålingen registreres til 10 Bq og er fratrukket resultaterne. Bestemt ved 100 sekunders midling (100 henfald over 10 sekunder).

Tid/s	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Henfald/Bq	1203	1067	1037	941	927	817	806	749	739	670	656

Tid/s	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
Henfald/Bq	611	573	522	550	466	479	443	433	392	398	418

Tid/s	230	240	250	260	270	280	290	300	310		
Henfald/Bq	369	336	338	324	317	286	251	271	238		

## Databehandling:



Måledata afbildes i et semilogaritmisk koordinatsystem – se ovenstående. Grafen tenderer en ret linie. Halveringstiden bestemmes ud fra bedste rette linie idet  $T_{1/2} = \ln(2)/|k| = 139$  sekunder.

Tabelværdien er 2,551 minut = 153 sekunder. Det svarer til en afvigelse på 9% fra tabelværdien.

## Fejlkilder:

Det er muligt, at der i prøven der måles på, vil være tilstedeværelse af Cs-137. Dette vil påvirke målingen, dels ved direkte henfald til Barium, og ved henfald af disse døtre. Ved tilstedeværelsen af Cs-137 vil man måle en for lang halveringstid i forhold til tabelværdien, hvilket netop er tilfældet ved dette forsøg.

Forskubbelse af udstyr under udførelsen af øvelsen.

Endelig var det anvendte udstyr af ældre dato, så en vis fejlkilde kunne ligge i kvaliteten af Geiger müller røret.

## Konklusion:

Den grafiske afbildning af resultaterne giver tilnærmelsesvis en aftagende ret linie i et semilogaritmisk koordinatsystem. Dette bekræfter, at radioaktivt henfald kan beskrives ved en eksponentialfunktion.

Halveringstiden er bestemt til 139 sekunder, hvilket svarer til en afvigelse på 9% i forhold til tabelværdien. Fejlkilder taget i betragtning er halveringstiden for Ba-137 således bestemt tilfredsstillende.