

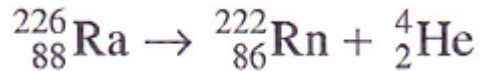


A5 & A6: Fysik B: Mandag 5/10 2015

- Tilstedeværelsesregistrering
- Prøve retur. Aflevering nr. 07 til onsdag  
- Øvelse nr. 7: Måling af brydningsforhold
 - i morgen tirsdag (se kalender)
- Opsamling fra sidst: Opgaver 15/3-15/4
- Nyt stof: **Kernefysik.**
 - Henfaldsloven. Side 146-148.
 - Nye opg: 15/5-15/13 (gælder også onsdag).

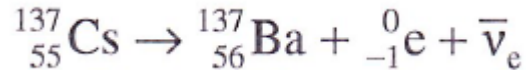
Partikler

1. α -stråling ($\alpha = {}^4_2\text{He}$)



Helium-
kerner

2. β^- -stråling ($\beta^- = {}^0_{-1}\text{e}$)



Elektroner og
antineutrinoer

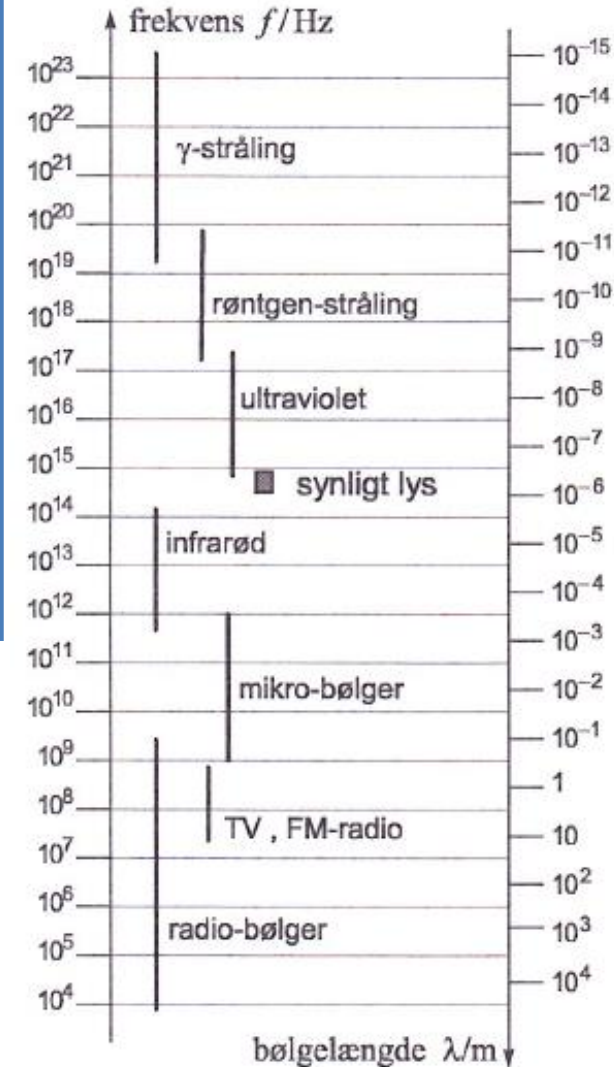
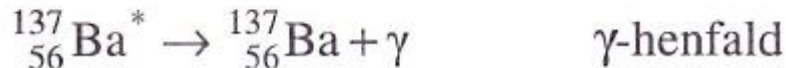
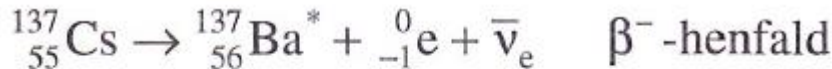
3. β^+ -stråling ($\beta^+ = {}^0_{+1}\text{e}$)



Positroner og
neutrinoer

5. γ -stråling

Elektromagnetisk



Det elektromagnetiske spektrum

$k = \frac{\ln(2)}{T_{1/2}}$	Antal kerner	Masse	Aktivitet (Antal kernehenfald pr. sekund)
Betegnelsel	$N, N(t), N_0$	$m, m(t), m_0$	$A, A(t), A_0$
SI-enhed	-	kg	Becquerel (Bq)
Diverse	$N(t) = N_0 \cdot e^{-k \cdot t}$		$A(t) = -\frac{dN}{dt} = k N(t)$
Formel til beregninger	$N(t) = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$	$m(t) = m_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$	$A(t) = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$
Sammenhænge		$m(t) = N(t) \cdot A \cdot u$ OBS! Her betegner A nukleontallet.	$A(t) = \frac{\ln(2)}{T_{1/2}} N(t)$
Sammenhænge til $t = 0$		$m_0 = N_0 \cdot A \cdot u$	$A_0 = \frac{\ln(2)}{T_{1/2}} N_0$

Eksempel

Beregn antallet af kerner i en radiumprøve, som indeholder 1,00 g af isotopen Ra-226. Vi får:

$$m_0 = 0,001 \text{ kg}$$

$$N_0 = \frac{m_0}{A \cdot u} =$$

$$m_0 = N_0 \cdot A \cdot u$$

$$\underline{\underline{N_0 = 2,66 \cdot 10^{21}}}$$

► EKS. 15/1 Radioaktivt henfald, henfaldsloven m.m.

Den radioaktive iodisotop I-131 anvendes som sporstof ved undersøgelser af stofskiftet i skjoldbruskkirtlen. Halveringstiden for I-131 er $T_{1/2} = 8,0$ d. NB. d = døgn. Begyndelsesaktiviteten er $A_0 = 3,0 \cdot 10^4$ Bq

a) Beregn, hvor lang tid der går, indtil aktiviteten er faldet til 10 % af begyndelsesaktiviteten.

131 I
53

b) Beregn antallet af I-131 kerner, til tiden lig med nul.

$T_{1/2} = 8d$

c) Beregn massen af I-131, til tiden lig med ned nul.

d) Beregn aktiviteten, til tiden $t_1 = 5,0$ d.

a) (side 149)
$$t = \frac{T_{1/2}}{\ln(2)} \cdot \ln\left(\frac{A_0}{A(t)}\right)$$

$$A(t) = 10\% \text{ af } A_0 = 0,1 \cdot A_0$$

↑

$$t = \frac{T_{\frac{1}{2}}}{\ln(2)} \cdot \ln\left(\frac{A_0}{0,1 \cdot A_0}\right) = \frac{8,0d}{\ln(2)} \ln(10) = 26,576d$$

$$\underline{\underline{t = 27d}}$$

$$b) A_0 = \frac{\ln(2)}{T_{\frac{1}{2}}} N_0$$

$$N_0 = \frac{T_{\frac{1}{2}} \cdot A_0}{\ln(2)} = \frac{8,0d \cdot 3,0 \cdot 10^4 \text{ Bq} \quad (= 5^{-1})}{\ln(2)}$$

$$= \frac{8,0 \cdot 24 \cdot 60^2 \text{ s} \cdot 3,0 \cdot 10^4 \text{ s}^{-1}}{\ln(2)} = \dots$$

$$\underline{\underline{N_0 = 30 \cdot 10^{10}}}$$

$$c) m_0 = N_0 \cdot A \cdot u =$$

$$d) A(t) = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$$
$$= 3,0 \cdot 10^4 \text{ Bq} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{5,0 \text{ d}}{8,0 \text{ d}}} = \dots$$

$$A(t_1) = 1,9 \cdot 10^4 \text{ Bq}$$

► **EKS. 15/2 Aldersbestemmelse ved C-14 metoden**

Da man bestemte Egtvedpigens alder, målte man C-14 aktiviteten i en prøve på 1,00 gram carbon til $A(t) = 11,0/\text{min}$. En prøve fra et nutidsmenneske giver aktiviteten $A_0 = 16,0/\text{min}$.

a) Beregn Egtvedpigens alder.