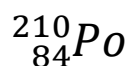


Spørgsmål 14:

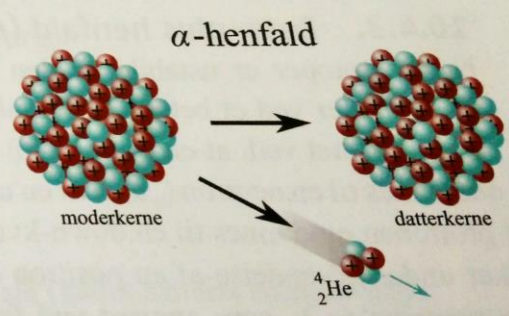
Opgavedel: $^{210}_{84}\text{Po}$ henfalder ved alpha henfald og har en halveringstid på 138,38 døgn. Opskriv henfaldsskemaet for dette radioaktive henfald. En prøve indeholder $25 \cdot 10^9$ kerner, da den bliver udtaget. Hvad er aktiviteten efter 100 døgn? Forklar de fysiske størrelser, som indgår i beregningerne.

Øvelsesdel: Is' specifikke smeltevarme



10.4. Radioaktive henfald
Som nævnt findes der ustabile atomkerner, som kan henfalde. Der findes forskellige typer af henfald, og nogle af disse vil blive gennemgået i det følgende.

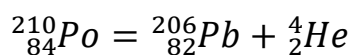
10.4.1. Alfa-henfald (α -henfald)
Nogle isotoper er ustabile på den måde, at atomkernen henfalder ved et alfa-henfald. Her taler man om, at en moderkerne bliver til en datterkerne ved at fraspalte en heliumkerne (^4_2He), der består af to protoner og to neutroner. Det gælder fx Pu-240, der henfalder på følgende vis:



$^{240}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{236}_{92}\text{U} + ^4_2\text{He}$

Del 1.

Alfa henfald beregnes således.



Del 2

For at beregne henfaldskonstanten k , laver vi om på formlen.

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} \Rightarrow k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

I stedet for dage omregnes tiden til sekunder.

$$k = \frac{\ln 2}{138,38 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} = 5,8 \cdot 10^{-8} \text{s}^{-1}$$

For at beregne antal henfaldende atomkerner, bruger vi formlen.

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-k \cdot t}$$

$$t = 100 \text{ d} =$$

Tiden t læses om fra dage til sekunder.

$$t = 100 * 24 * 60 * 60 = 864 * 10^4 \text{ s}$$

$$N(t) = 25 * 10^9 * e^{-5,8 * 10^{-8} * 864 * 10^4} = ~~144937~~ 15,1 * 10^9 = 151 * 10^{10}$$

for at finde aktiviteten A bruges formlen.

$$A = k * n$$

$$A = 5,8 * 10^{-8} * 25 * 10^9 = 1449,37 \text{ s}^{-1} = \underline{144937 \text{ Bq}}$$

$$A(t = 100 \text{ d}) = k \cdot N(t = 100 \text{ d})$$

$$= 5,8 * 10^{-8} \frac{1}{\text{s}} \cdot 15,1 * 10^9 = 878 \text{ s}^{-1} = 878 \text{ Bq}$$

Teori

Forkortelser og betydninger

Q= Tilførte varmeenergi

Q_{system}= Den samlede energi

Q_{vand}= Den tilførte energi i vandet i forsøget

Q_{is}= Den tilførte energi i isen

Q_{Bæger}= Den tilførte energi i bægeret

C= Varmekapacitet

c= Specifikke varmekapacitet på et materiale

Δt= Tidsrummet

m= Massen

Formler

Beregning af specifikke smelte varme

$$L_s = \frac{Q_{\text{smelte}}}{m_{\text{is}}}$$

Beregning af Q_{system}

$$Q_{\text{system}} = Q_{\text{bæger}} + Q_{\text{opvarme}} + Q_{\text{vand}} + Q_{\text{smelte}}$$

Beregning af Δ t

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

Beregning af Q

$$Q_{\text{bæger}} = c_{\text{messing}} \cdot m_{\text{bæger}} \cdot \Delta t$$