

LØST OPPGAVE 11.326

11.326

Poloniumnukliden Po-218 har halveringstida 3,1 min. På et bestemt tidspunkt har vi 10 µg av denne radioaktive nukliden.

- Hvor mye har vi igjen etter 20 min?
- Hvor lang tid tar det før vi har igjen 2,0 µg?

Løsning:

- Hvor mange atomkjerner vi har igjen av en radioaktiv nuklide som funksjon av tida, følger likningen

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$$

Siden antallet kjerner av et stoff er proporsjonal med massen til stoffet kan vi også formulere likningen slik:

$$m = m_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$$

der m_0 er massen ved et bestemt tidspunkt, og m er massen tida $t = 20$ min seinere og halveringstida er $t_{1/2} = 3,1$ min:

$$\begin{aligned} m &= m_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} \\ &= 10 \mu\text{g} \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{20 \text{ min}}{3,1 \text{ min}}} = \underline{0,11 \mu\text{g}} \end{aligned}$$

- Fra likningen i oppgave a får vi

$$\begin{aligned} m &= m_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} \\ \frac{m}{m_0} &= \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} \\ \lg \left(\frac{m}{m_0} \right) &= \lg \left(\left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} \right) \\ \lg \frac{m}{m_0} &= \frac{t}{t_{1/2}} \cdot \lg \frac{1}{2} \\ t &= t_{1/2} \cdot \frac{\lg \frac{m}{m_0}}{\lg \frac{1}{2}} \\ &= 3,1 \text{ min} \cdot \frac{\lg \left(\frac{2,0 \mu\text{g}}{10 \mu\text{g}} \right)}{\lg \frac{1}{2}} = \underline{7,2 \text{ min}} \end{aligned}$$