

- 21 Een hoeveelheid radioactief jodium-131 heeft een activiteit van $6,0 \cdot 10^{15}$ Bq.
- Toon aan dat de hoeveelheid I-131 gelijk is aan 1,3 g.
 - Is de halveringstijd van 2,6 gram jodium-131 groter dan die van 1,3 g? Licht je antwoord toe.
 - Is de activiteit van 2,6 gram jodium-131 groter dan die van 1,3 g? Licht je antwoord toe.
 - Bereken na hoeveel dagen de activiteit van 1,3 g I-131 is gedaald tot $1,7 \cdot 10^{15}$ Bq.

Opgave 21

- a De massa van I-131 bereken je met het aantal atomen I-131 en de massa van een atoom.

Het aantal atomen I-131 bereken je met $A = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} \cdot N$.

$$A = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} \cdot N$$

$$A = 6,0 \cdot 10^{15} \text{ Bq}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = 8,0 \text{ d} = 8,0 \times 24 \times 3600 = 6,912 \cdot 10^5 \text{ s}$$

$$\text{Invullen levert: } 6,0 \cdot 10^{15} = \frac{\ln 2}{6,912 \cdot 10^5} \cdot N$$

$$N = 5,9831 \cdot 10^{21} \text{ atomen I-131}$$

De massa van een atoom I-131 is afgerond 131 u.

$$1 \text{ u} = 1,660538921 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \quad (\text{zie BINAS tabel 7})$$

$$\text{De massa van I-131 is } 5,9831 \cdot 10^{21} \times 131 \times 1,660538921 \cdot 10^{-27} = 1,30 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

$$\text{Afgerond: } m = 1,3 \text{ g.}$$

- b Nee, de halveringstijd is een eigenschap van de stof zelf en hangt dus niet af van de hoeveelheid.
- c Ja, de activiteit van een preparaat is het aantal kernen dat per seconde vervalst. Elke radioactieve kern heeft in een seconde evenveel kans om te vervallen. Als de hoeveelheid radioactieve kernen verdubbeld wordt, zal het aantal kernen dat elke seconde vervalst ook verdubbelen.

- d Het aantal dagen waarin de activiteit is gedaald tot $1,7 \cdot 10^{15}$ Bq bereken je met de formule voor de (radio)activiteit.

$$A = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{t_{\frac{1}{2}}}}$$

$$A = 1,7 \cdot 10^{15} \text{ Bq}$$

$$A_0 = 6,0 \cdot 10^{15} \text{ Bq}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = 8,0 \text{ d}$$

$$\text{Invullen levert: } 1,7 \cdot 10^{15} = 6,0 \cdot 10^{15} \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{8,0}}$$

$$t = 14,555 \text{ d}$$

$$\text{Afgerond: } t = 15 \text{ d.}$$