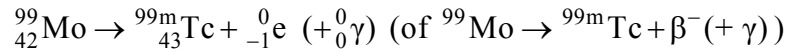


Verontreinigd technetium

18 maximumscore 3

antwoord:



- Tc-99m rechts van de pijl 1
- elektron (en γ) rechts van de pijl 1
- alleen Mo-99 links van de pijl 1

Opmerkingen

- Als rechts van de pijl nog andere vervalproducten zijn genoemd, vervalt de tweede deelscore.
- Als er Tc-99 is genoteerd: niet aanrekenen.

19 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De bron komt in de patiënt terecht, dus er is sprake van besmetting.

- inzicht dat een tracer inwendig gebruikt wordt 1
- consequente conclusie 1

20 maximumscore 3

uitkomst: $n = 1,6 \cdot 10^3$ (kernen)

voorbeeld van een berekening:

$$\text{Er geldt: } \frac{A(t)_{\text{Mo-99}}}{A(t)_{\text{Tc-99m}}} = \frac{t_{\frac{1}{2}\text{Tc-99m}} \cdot N(t)_{\text{Mo-99}}}{t_{\frac{1}{2}\text{Mo-99}} \cdot N(t)_{\text{Tc-99m}}}$$

De halveringstijd van Mo-99 is 65,9 uur; de halveringstijd van Tc-99m is 6,0 uur.

De activiteit van Mo-99 is 0,15 kBq; de activiteit van Tc-99m is 1,0 MBq.

Invullen geeft: $\frac{0,15 \cdot 10^3}{1,0 \cdot 10^6} = \frac{6,0 \cdot N(t)_{\text{Mo}}}{65,9 \cdot 1 \cdot 10^6}$. Hieruit volgt dat het aantal kernen

Mo-99 dat er maximaal mag voorkomen per miljoen Tc-99m-kernen gelijk is aan $1,6 \cdot 10^3$.

- opzoeken van de halveringstijden van Tc-99m en Mo-99 1
- gebruik van gelijke eenheden voor A 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking

Er hoeft hier geen rekening gehouden te worden met significantie.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

21 maximumscore 1

voorbeelden van een antwoord:

Deze deeltjes dringen niet door het lood van de pot heen. / Het doordringend vermogen van de bètastraling is te laag.

22 maximumscore 3

antwoord:

	0,1 MeV	1,0 MeV
halveringsdikte in cm	0,011	0,86

intensiteit buiten de pot (%)	
Tc-99m	Mo-99
50-100	<u>50-100</u>
10-50	10-50
1-10	1-10
10^{-3} -1	10^{-3} -1
10^{-6} - 10^{-3}	10^{-6} - 10^{-3}
<u>$\leq 10^{-6}$</u>	$< 10^{-6}$

- correcte halveringsdiktes bij 0,1 MeV en bij 1,0 MeV 1
- consequente intensiteit Tc-99m 1
- consequente intensiteit Mo-99 1

Opmerking

De halveringsdikte bij 0,1 MeV is volgens Binas 0,0106 cm. Dit goed rekenen.

23 maximumscore 2

antwoord:

De halveringstijd van Tc-99m is **kleiner dan** de halveringstijd van Mo-99.

De activiteit van Tc-99m neemt daardoor **sneller** af dan de activiteit van Mo-99.

Voor de verhouding $\frac{A(t)_{\text{Mo-99}}}{A(t)_{\text{Tc-99m}}}$ geldt dan dat deze in de loop van de tijd

groter wordt.

- eerste zin correct 1
- volgende twee zinnen beide consequent met de eerste zin 1