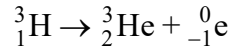


Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Kitmarker

13 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:



- bètadeeltje rechts van de pijl 1
- He als vervalproduct, mits verkregen via kloppende atoomnummers 1
- aantal nucleonen links en rechts gelijk 1

14 maximumscore 3

uitkomst: $f = 6,0 \cdot 10^{14}$ Hz

voorbeeld van een berekening:

Er geldt: $f = \frac{E}{h} = \frac{2,5 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19}}{6,63 \cdot 10^{-34}} = 6,0 \cdot 10^{14}$ Hz.

- gebruik van $E_f = hf$ met opzoeken van h 1
- omrekenen van eV naar J 1
- completeren van de berekening 1

15 D

16 B

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

17 maximumscore 4

uitkomst: $d_{\frac{1}{2}} = 14 \text{ mm}$

voorbeeld van een bepaling:

Zonder aluminium is de intensiteit van de kitmarker gelijk aan $6,00 \cdot 10^3 - 1,00 \cdot 10^3 = 5,00 \cdot 10^3$ pulsen per minuut. Na een halvering is dat

$$\frac{5,00 \cdot 10^3}{2} = 2,50 \cdot 10^3 \text{ pulsen per minuut.}$$

Het diagram moet afgelezen worden bij

$$2,50 \cdot 10^3 + 1,0 \cdot 10^3 = 3,50 \cdot 10^3 \text{ pulsen per minuut. Hieruit volgt dat de}$$

halveringsdikte voor aluminium gelijk is aan 1,43 mm.

De halveringsdikte voor menselijk weefsel is dan gelijk aan $1,43 \cdot 10 = 14 \text{ mm}$.

- inzicht dat de achtergrondstraling twee keer juist verrekend moet worden 1
- consequent bepalen van $d_{\frac{1}{2}}$ van aluminium (met een marge van 0,1 mm) 1
- juist gebruik van de factor 10 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerkingen

- *Als de achtergrondstraling eenmaal juist wordt toegepast vervalt alleen de eerste deelscore.*
- *Als er geen rekening wordt gehouden met de achtergrondstraling of als deze twee keer onjuist wordt verrekend vervallen de eerste en de laatste deelscore.*
- *Er hoeft geen rekening gehouden te worden met significantie.*

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

18 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

methode 1

Voor de energie die de bestraalde lichaamsmassa in een jaar absorbeert geldt:

$$E_{\text{totaal}} = E_f \cdot A \cdot t = 1,6 \cdot 10^{-15} \cdot 1,25 \cdot 10^3 \cdot (365 \cdot 8,0 \cdot 3600) = 2,10 \cdot 10^{-5} \text{ J.}$$

Voor het jaarlijkse dosisequivalent geldt dan:

$$H = w_R D = w_R \frac{E}{m} = 1 \cdot \frac{2,10 \cdot 10^{-5}}{0,15} = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ Sv (= 0,14 mSv).}$$

Dit is minder dan de jaarlijkse equivalente dosislimiet.

- inzicht dat geldt $E_{\text{totaal}} = E_f \cdot A \cdot t$ 1
- gebruik van $H = w_R D$ en $D = \frac{E}{m}$ 1
- completeren van de berekening 1
- consequente conclusie 1

of

methode 2

Voor het dosisequivalent van een foton geldt:

$$H_f = w_R D = w_R \frac{E_f}{m} = 1 \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-15}}{0,15} = 1,07 \cdot 10^{-14} \text{ Sv.}$$

Voor het jaarlijkse dosisequivalent geldt dan:

$$H_{\text{totaal}} = H_f \cdot A \cdot t = 1,07 \cdot 10^{-14} \cdot 1,25 \cdot 10^3 \cdot (365 \cdot 8,0 \cdot 3600) = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ Sv (= 0,14 mSv).}$$

Dit is minder dan de jaarlijkse equivalente dosislimiet.

- gebruik van $H_f = w_R D$ en $D = \frac{E_f}{m}$ 1
- inzicht dat geldt $H_{\text{totaal}} = H_f \cdot A \cdot t$ 1
- completeren van de berekening 1
- consequente conclusie 1

Opmerkingen

- *Het gebruik van $H = w_R D$ mag ook impliciet.*
- *Er hoeft geen rekening gehouden te worden met significantie.*