

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

16 maximumscore 4

uitkomst: $d = 0,10$ m

voorbeeld van een antwoord:

Voor het debiet geldt: $Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{23,2}{4,0 \cdot 60} = 9,67 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Hieruit volgt: $A = \frac{Q}{v} = \frac{9,67 \cdot 10^{-2}}{12} = 8,06 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$.

Voor een vultijd van maximaal 4,0 minuten, moet de doorsnede dan

minimaal gelijk zijn aan $A = \pi r^2 \rightarrow r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{8,06 \cdot 10^{-3}}{\pi}} = 0,051$ m met

$d = 2r = 2 \cdot 0,051 = 0,10$ m.

- gebruik van $Q = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ 1
- gebruik van $Q = Av$ 1
- gebruik van $A = \pi r^2$ en $d = 2r$ 1
- completeren van de berekening 1

Holmium

17 maximumscore 3

uitkomst: $m = 12$ g

voorbeeld van een antwoord:

In de figuur op de uitwerkbijlage is de afbeelding van de tumor 2,1 cm breed en 3,2 cm lang. Het volume van de tumor is dus

$V = \frac{\pi}{6} \cdot \ell \cdot b \cdot h = \frac{\pi}{6} \cdot 3,2 \cdot 2,1 \cdot 3,1 = 10,9 \text{ cm}^3$. Met de gegeven dichtheid volgt

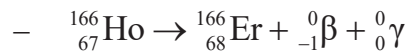
hieruit de massa: $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = 1,06 \cdot 10,9 = 12$ g.

(Dit ligt binnen het bereik van 10 g tot 14 g.)

- bepalen van b en ℓ (met een marge van 0,2 cm) 1
- gebruik van $V = \frac{\pi}{6} \cdot \ell \cdot b \cdot h$ en $\rho = \frac{m}{V}$ 1
- completeren van de bepaling 1

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

18 maximumscore 4



– voorbeeld van een antwoord:

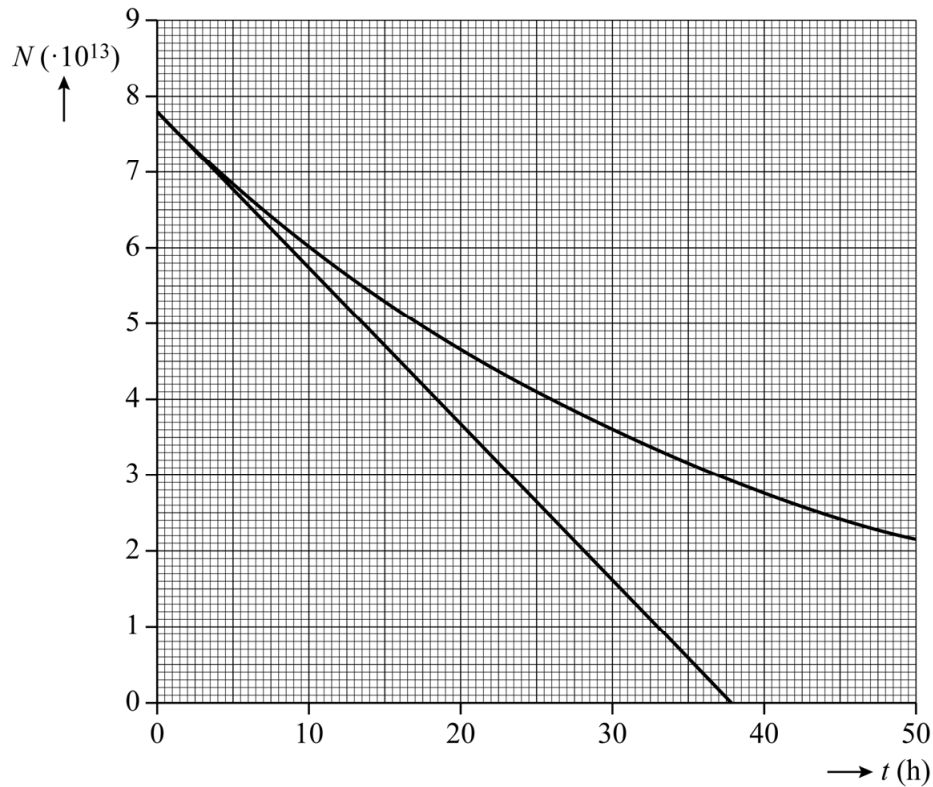
Gammastraling heeft een groot doordringend vermogen, waardoor de fotonen nauwelijks in de tumor geabsorbeerd worden.

- Ho links van de pijl en Er en gamma rechts van de pijl 1
- bètadeeltje rechts van de pijl mits verkregen via kloppende atoomnummers 1
- aantal nucleonen links en rechts gelijk 1
- inzicht dat gammastraling een groot doordringend vermogen heeft 1

19 maximumscore 3

uitkomst: $A = 5,8 \cdot 10^8 \text{ Bq}$ (binnen het bereik
 $5,0 \cdot 10^8 \text{ Bq} \leq A \leq 6,8 \cdot 10^8 \text{ Bq}$)

voorbeeld van een antwoord:



$$\text{Er geldt: } A = -\left(\frac{\Delta N}{\Delta t}\right)_{\text{raaklijn}} = -\left(\frac{0 - 7,8 \cdot 10^{13}}{(37,5 - 0) \cdot 3600}\right) = 5,8 \cdot 10^8 \text{ Bq.}$$

- gebruik van $A = -\left(\frac{\Delta N}{\Delta t}\right)_{\text{raaklijn}}$ 1
- tekenen van de raaklijn op $t = 0 \text{ s}$ / gebruik van een relevant recht deel in de grafiek 1
- completeren van de bepaling en significantie 1

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

20 maximumscore 4

uitkomst: $D = 8,0 \cdot 10^2 \text{ Gy}$

voorbeeld van een antwoord:

$$D = \frac{E}{m} = \frac{0,43 \cdot N \cdot E_{\text{str}}}{m} = \frac{0,43 \cdot 7,8 \cdot 10^{13} \cdot 1,8 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{12 \cdot 10^{-3}} = 8,0 \cdot 10^2 \text{ Gy}.$$

(Hiermee is de benodigde dosis dus bereikt.)

- gebruik van $D = \frac{E}{m}$ 1
- inzicht dat $E = 0,43 \cdot N \cdot E_{\text{str}}$ 1
- omrekenen van MeV naar J 1
- completeren van de berekening 1

21 B