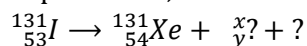


EXERCICI 4

a)

1,0 p. La reacció ha de complir la conservació del nombre màssic nuclear i, a més, ha de conservar la càrrega. Amb aquestes premisses, la reacció de desintegració és la següent:



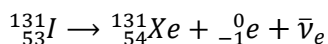
Es compleix la conservació del nombre màssic:

$$131 = 131 + x \Rightarrow x = 0$$

I per a la conservació de càrrega:

$$53 = 54 + y \Rightarrow y = -1$$

Per tant, la partícula que busquem és un electró (${}^0_{-1}e$). A banda d'aquestes reaccions, per complir la conservació d'energia emeten neutrins, que, per conservar el nombre leptònic, hauria de tractar-se d'una antipartícula. Per tant, serà un antineutrí de la família electrònica. La reacció completa és:



Alternativament es pot escriure ${}^0_{-1}\beta$ o e^- enlloc de ${}^0_{-1}e$.

Si no s'indica l'antineutrí, cal restar 0,25 p.

No cal que l'estudiant detalli les operacions relacionades amb la conservació de la càrrega i del nombre màssic. Són operacions molt senzilles que es poden fer de cap; per tant, només cal valorar si ha estat capaç de deduir correctament els diferents termes de la reacció.

0,25 p. Es tracta d'una desintegració β^- .

b)

0,5 p. L'activitat és el nombre de nuclis que es desintegren per unitat de temps:

$$A(t) = -\frac{dN}{dt} = \lambda N$$

Necessitem el coeficient de desintegració λ que obtenim del temps de semidesintegració:

$$A(t) = \frac{A_0}{2} = A_0 e^{-\lambda t_{1/2}} \text{ i per tant, } t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}.$$

$$\text{I } t_{1/2} = 8,02 \text{ dies} = 6,93 \cdot 10^5 \text{ s.}$$

$$\text{Directament, obtenim } \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{6,93 \cdot 10^5 \text{ s}} = 1,00 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}.$$

Així, el nombre de nuclis és:

$$N = \frac{A(t)}{\lambda} = \frac{40 \cdot 10^6}{1,00 \cdot 10^{-6}} = 4,00 \cdot 10^{13} \text{ nuclis}$$

I la quantitat de I-131:

$$m = 4,00 \cdot 10^{13} \text{ nuclis} \frac{1 \text{ mol}}{6,022 \times 10^{23} \text{ nuclis}} \frac{131 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 8,70 \cdot 10^{-9} \text{ g}$$

0,25 p. L'activitat al cap d'una setmana ($t = 7 \text{ dies} = 6,05 \cdot 10^5 \text{ s}$) és:

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} = 40 \cdot 10^6 e^{-1,00 \cdot 10^{-6} \cdot 6,05 \cdot 10^5} = 2,18 \cdot 10^7 \text{ Bq}$$

0,5 p. Representació gràfica correctament escalada, amb títols i unitats:

