

EXERCICI 4

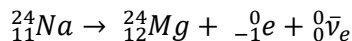
a)

0,25 p. Ens diuen que el nucli inicial té un excés de neutrons; per tant, s'estabilitzarà convertint un neutró en protó. Com que tindrem un protó de més, Z passa d'11 a 12 i, per tant, el nou element serà el magnesi-24.

1,0 p. En la reacció de transformació d'un neutró en un protó, s'emet un electró per respectar la conservació de la càrrega elèctrica.

O alternativament, ${}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}_{-1}^0e + {}_0^0\bar{\nu}_e$.

Per tant, la reacció serà:



b)

0,75 p. Per trobar l'activitat al cap de 10 h, necessitem el coeficient de desintegració λ que obtenim del temps de semidesintegració, que és el temps en reduir l'activitat a la meitat:

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

Directament obtenim:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{15} = 4,62 \cdot 10^{-2} \text{ h}^{-1}$$

L'activitat després de 10 hores:

$$A = A_0 e^{-\lambda t} = 5,80 \cdot 10^5 e^{-4,62 \cdot 10^{-2} \cdot 10} = 3,65 \cdot 10^5 \text{ Bq}$$

0,5 p. Després de 10 h, l'isòtop de sodi injectat s'ha dissolt en tot el volum de sang. Sabent que l'activitat de 1,00 mL són 60 Bq i que la de tot el volum de sang és l'activitat que acabem de calcular, podem calcular el volum total de sang, ja que la proporció serà la mateixa:

$$\frac{3,65 \cdot 10^5 \text{ Bq}}{V_{\text{total}}} = \frac{60 \text{ Bq}}{1 \text{ mL}}$$

Per tant:

$$V_{\text{total}} = 3,65 \cdot 10^5 \text{ Bq} \cdot \frac{1 \text{ mL}}{60 \text{ Bq}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 6,09 \text{ L}$$