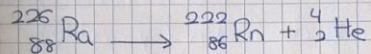


• Ejercicio Q.3 Galicia 1994.-

El radio-226 se desintegra con un periodo de 1622 años, emitiendo partículas alfa y transformándose en radón-222. Calcular el volumen de radón (en condiciones normales) que se obtiene con 2 gramos de radio-226 durante 40 años.

La reacción de desintegración que tiene lugar es:



Ley de desintegración radiactiva:

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

N = nº núcleos radiactivos que quedan

N_0 = nº núcleos radiactivos iniciales.

λ = cte desintegración radiactiva.

Por lógica, la masa es equivalente al nº de núcleos radiactivos. Entonces, la ley de desintegración radiactiva, nos queda:

$$m = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

y en f(x) del nº de moles: $n = n_0 \cdot e^{-\lambda t}$.

Para calcular λ , aplicaremos la definición de $T_{1/2}$:

$$T_{1/2} \rightarrow N = \frac{N_0}{2} \Rightarrow \frac{N_0}{2} = N_0 \cdot e^{-\lambda T_{1/2}}$$

$$\ln\left(\frac{1}{2}\right) = -\lambda \cdot T_{1/2} \rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$$

El nº de moles iniciales son:

$$n_0 = \frac{m}{M_0} = \frac{2 \text{ g}}{226 \text{ g/mol}}$$

El n° de moles de ^{226}Ra que quedan pasados 40 años son:

$$n = n_0 \cdot e^{-\lambda t} = \frac{2}{226} \cdot e^{-\frac{\ln 2}{1622} \cdot 40} = 8,69 \cdot 10^{-3}$$

Es decir el n° de moles de ^{226}Ra que se han transformado son: $n_0 - n$

$$n_{\text{transf}} = \frac{2}{226} - 8,69 \cdot 10^{-3} = 1,49 \cdot 10^{-4}$$

Estos moles serán los que se han formado de ^{222}Rn (gas noble).

Como sabemos que un mol en condiciones normales ocupan 22,4 L, podemos calcular el volumen de ^{222}Rn que se va a obtener.

$$1,49 \cdot 10^{-4} \text{ mol } ^{222}\text{Rn} \times \frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol } ^{222}\text{Rn}} = 3,36 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

• Ejercicio similar \Rightarrow N°s de CES hoja -

El ^{226}Ra se desintegra en ^{222}Rn . Sabiendo que el período de semidesintegración es de 1622 años, calcular el tiempo que tarda en formarse 60 cm³ de gas helio en c.n. a partir de 22,6 g de ^{226}Ra .

$$n_0 = \frac{m}{M} = \frac{22,6}{226} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n(\text{He}) \Rightarrow 0,06 \text{ L He} \times \frac{1 \text{ mol He en}}{22,4 \text{ L}} = 2,68 \cdot 10^{-3} \text{ mol He formado}$$

$$n(\text{He})_{\text{formado}} = n(^{226}\text{Ra})_{\text{transf}} = n_0 - n_{\text{quedan}} \Rightarrow 2,68 \cdot 10^{-3} = 0,1 - n_{\text{q}} \Rightarrow n_{\text{q}} = 0,09732$$

$$\Delta p \text{ tiempo de desintegración: } \ln\left(\frac{0,09732}{0,1}\right) = -\frac{\ln 2}{1622} \cdot t$$

$$t = 63,6 \text{ años}$$