



Q3. El radio-226 se desintegra con un período de semidesintegración de 1.622 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.

Referencias:

Resuelto en enero 2016 por Basilea en <http://docentesconeducacion.es/viewtopic.php?f=92&t=4018&p=18041#p17620>

Las partículas alfa son núcleos de helio ${}^4_2\text{He}^{2+}$ por lo que también se produce helio como gas, pero se pide solamente el volumen de radón.

No se indica en enunciado como dato el número de Avogadro, así que planteamos la desintegración con moles en lugar de con número de núcleos, que son proporcionales.

En 2 g de radio 226 tenemos $2/226$ mol Ra-226

Utilizando la ley de desintegración radactiva, en 40 años

$$n = n_0 \cdot e^{-\lambda t} = n_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = n_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$$
$$n = \frac{2}{226} \cdot 2^{-\frac{40}{1622}} = 8,70 \cdot 10^{-3} \text{ mol Ra} - 226$$

El número de moles de Ra-226 que se han transformado en Rn-222 es $2/226 - 8,70 \cdot 10^{-3} = 1,496 \cdot 10^{-4}$ mol Rn-222

Utilizando la ley de los gases ideales en condiciones normales

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{1,496 \cdot 10^{-4} \cdot 0,082 \cdot 273}{1} = 3,35 \cdot 10^{-3} \text{ L Rn} - 222$$