

Datación C-14

La masa del carbono en un fragmento de hueso animal, que se encontró en un sitio arqueológico, es de 200 g. Si el hueso registra una actividad de 16 decaimientos/s, ¿cuál es su antigüedad?

Datos; $N_A=6.02 \times 10^{23}$; periodo de semidesintegración del ^{14}C , $T=5730$ años

PLANTEAMIENTO. Primero determinamos cuántos átomos de ^{14}C había en la muestra de 200 g cuando vivía el animal, dada la fracción conocida de 1.3×10^{-12} . Luego utilizamos la ecuación $A=\lambda N_0$ para encontrar la actividad de ese entonces, y la ecuación $A=A_0 e^{-\lambda t}$ para encontrar hace cuánto tiempo fue así, despejando el tiempo t .

SOLUCIÓN. Los 200 g de carbono son casi todos ^{12}C ; 12.0 g de ^{12}C contienen el nº de Avogadro de átomos, 6.02×10^{23} átomos, de manera que 200 g contienen $(200 \text{ g})/(12 \text{ g/mol}) \times (6.02 \times 10^{23} \text{ átomos/mol}) = 1.00 \times 10^{25}$ átomos.

Cuando el animal vivía, la proporción de ^{14}C a ^{12}C en el hueso era 1.3×10^{-12} . El número de núcleos de ^{14}C en esa época era $N_0 = (1.00 \times 10^{25} \text{ átomos}) (1.3 \times 10^{-12}) = 1.3 \times 10^{13}$ átomos.

A partir de la ecuación $A=\lambda N_0$, $A=(\ln 2/T)N_0 = (3.83 \times 10^{-12} \text{ s}^{-1})(1.3 \times 10^{13}) = 50 \text{ s}^{-1}$.

De la ecuación $A=A_0 e^{-\lambda t}$, $t=(1/\lambda) \ln[A_0/A] = (1/3.83 \times 10^{-12} \text{ s}^{-1}) \ln[50 \text{ s}^{-1}/16 \text{ s}^{-1}] = 2.98 \times 10^{11} \text{ s} = \mathbf{9400 \text{ años}}$, que es el tiempo transcurrido desde la muerte del animal.

Fuente: Giacoli, Física.