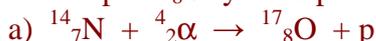


1 (Galicia 2006).- Cuando se bombardea nitrógeno $^{14}_7\text{N}$ con partículas alfa, se genera el isótopo $^{17}_8\text{O}$ y otras partículas. Razona cuál es la reacción correcta:



2 (Galicia 2006).- En una muestra de $^{131}_{53}\text{I}$ radiactivo, con un período de semidesintegración de 8 días, había inicialmente $1,2 \cdot 10^{21}$ átomos y actualmente sólo quedan $0,2 \cdot 10^{20}$. Calcula:

a) La antigüedad de la muestra.

b) La actividad de la muestra transcurridos 50 días desde el instante inicial.

a) $T = \frac{\ln 2}{\lambda}; \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{\ln 2}{8} = 0,0866 \text{ días}^{-1}$

$$N = N_o e^{-\lambda t} \quad 0,2 \cdot 10^{20} = 1,2 \cdot 10^{21} \cdot e^{-0,0866 t} \quad t = 47,26 \text{ días}$$

b) $N = N_o e^{-\lambda t} \quad N = 1,2 \cdot 10^{21} \cdot e^{-0,0866 \cdot 50} = 1,58 \cdot 10^{19} \text{ núcleos}$

$$A = \lambda N = 0,0866 \cdot 1,58 \cdot 10^{19} = 1,37 \cdot 10^{18} \text{ desint/día}$$

$$A = \frac{1,37 \cdot 10^{18} \text{ des / dia}}{86400 \text{ s / dia}} = 1,6 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$$

3 (Andalucía 2008).- La masa atómica del isótopo $^{14}_7\text{N}$ es 14,0001089 u.

a) Indica los nucleones de este isótopo y calcula su defecto de masa.

b) Calcula su energía de enlace.

Datos: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ u} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $m_p = 1,007276 \text{ u}$; $m_n = 1,008665 \text{ u}$.

a) 7 protones y 7 neutrones

$$\Delta m = 7 \cdot 1,007276 + 7 \cdot 1,008665 - 14,0001089 = 0,111478 \text{ u}$$

b) (Δm se debe expresar en kg)

$$E = \Delta m \cdot c^2 = 0,111478 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 1,67 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

4 (Cantabria 2008).- La actividad de una muestra que contiene carbono 14 (^{14}C) es $5 \cdot 10^7 \text{ Bq}$:

a) Halla el número de núcleos de ^{14}C en la muestra.

b) Calcula la actividad de la muestra dentro de 11460 años.

Datos: $T_{1/2} \text{ } ^{14}\text{C} = 5730 \text{ años.}$; $1 \text{ Bq} = 1 \text{ emisión/s.}$

a) $A = \lambda N \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{5370 \cdot 365 \cdot 86400} = 3,84 \cdot 10^{-12} \text{ s}^{-1}$

$$N = \frac{A}{\lambda} = \frac{5 \cdot 10^7}{3,84 \cdot 10^{-12}} = 1,30 \cdot 10^{19} \text{ núcleos}$$

b) $11460 \text{ años} = 11460 \cdot 365 \cdot 86400 = 3,61 \cdot 10^{11} \text{ s}$

$$A = A_o e^{-\lambda t} = 5 \cdot 10^7 \cdot e^{-3,84 \cdot 10^{-12} \cdot 3,61 \cdot 10^{11}} = 1,25 \cdot 10^7 \text{ Bq}$$

5 (Castilla-León 2008).- El isótopo de fósforo $^{32}_{15}\text{P}$, cuya masa es 31,9739 u, se transforma por emisión β en cierto isótopo estable de azufre ($Z = 16$), de masa 31,9721 u. El proceso cuyo período de semidesintegración es de 14,28 días, está acompañado por la liberación de cierta cantidad de energía en forma de radiación electromagnética. Con estos datos:

a) Escribe la reacción nuclear y el tipo de desintegración beta producido. Calcula la energía y la frecuencia de la radiación emitida.

b) Calcula la fracción de átomos de fósforo desintegrados al cabo de 48 horas para una muestra formada inicialmente sólo por átomos de fósforo $^{32}_{15}\text{P}$.

$$\text{a) } \quad {}^{32}_{15}\text{P} \rightarrow {}^{32}_{16}\text{S} + {}^0_{-1}\beta + \gamma \quad E = \Delta m \cdot c^2$$

$$\Delta m = 31,9739 - 31,9721 = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ u} = 2,988 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$$

$$E = \Delta m \cdot c^2 = 2,988 \cdot 10^{-30} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 2,69 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

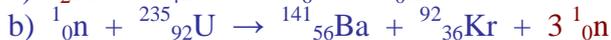
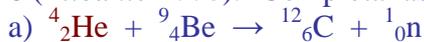
$$E = h \cdot f \quad f = \frac{E}{h} = \frac{2,69 \cdot 10^{-13}}{6,63 \cdot 10^{-34}} = 4,06 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$$

$$\text{b) } \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{14,28} = 4,85 \cdot 10^{-2} \text{ dias}^{-1} \quad 48 \text{ h} = 2 \text{ dias}$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-4,85 \cdot 10^{-2} \cdot 2} = 0,908 N_0 \quad \frac{N}{N_0} = 0,908 = 90,8\% \text{ sin desintegrar}$$

Se han desintegrado el 9,2 %

6 (Alicante 2008).- Completa las siguientes reacciones:



7 (Extremadura 2008).- Una muestra de tritio tiene una actividad inicial de 20 Bq. El tritio tiene un período de semidesintegración de 12,26 años. Determina:

a) La constante de desintegración radiactiva.

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{12,26} = 5,65 \cdot 10^{-2} \text{ años}^{-1}$$

b) La actividad de la muestra al cabo de 49 años.

$$A = A_0 e^{-\lambda t} = 20 \cdot e^{-5,65 \cdot 10^{-2} \cdot 49} = 1,26 \text{ Bq}$$

8 (Galicia 2008).- Un isótopo radiactivo tiene un período de semidesintegración de 10 días. Si se parte de 200 g del isótopo, se tendrán 25 g al cabo de :

a) 10 días.

b) 30 días.

c) 80 días.

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{10} = 0,0693 \text{ dias}^{-1}$$

$$m = m_0 e^{-\lambda t} \quad 25 = 200 e^{-0,0693 t} \quad \rightarrow t = 30 \text{ dias}$$