

Problema nº 11

$$Z = 199.09 \text{ días}$$

a) t ? desintegrase o 70% dos átomos iniciais

b) os miligramas de ^{210}Po ó cabo de 2 anos se inicialmente había 100mg

$$\lambda = \frac{1}{Z} = \frac{1}{199.09 \text{ días}} = 5.02 \cdot 10^{-3} \text{ días}^{-1}$$

$$\ln \frac{N}{N_0} = -\lambda t \Rightarrow t = -\frac{\ln \frac{N}{N_0}}{\lambda} ; t = -\frac{\ln \frac{0.3 N_0}{N_0}}{5.02 \cdot 10^{-3} \text{ días}^{-1}}$$

$$t = 240 \text{ días}$$

b)

$$0.5 \text{ g} \frac{1 \text{ mol de } ^{210}\text{Po}}{210 \text{ g de } ^{210}\text{Po}} \frac{6.023 \cdot 10^{23} \text{ átomos}}{1 \text{ mol de } ^{210}\text{Po}} = 2.87 \cdot 10^{20} \text{ átomos de } ^{210}\text{Po}$$

$$\ln \frac{N}{N_0} = -\lambda t \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow N = N_0 e^{-\lambda t}$$

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

$$m = 0.5 \text{ g} \exp\left[-5.02 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{días}} \cdot 2 \text{ años} \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}}\right]$$

$$m = 2.56 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow N = 2.87 \cdot 10^{20} \text{ átomos} \exp\left[-5.02 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{días}} \cdot 2 \text{ años} \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}}\right]$$

$$N = 7.38 \cdot 10^{18} \text{ átomos} \frac{1 \text{ mol}}{6.023 \cdot 10^{23} \text{ átomos}} \frac{209 \text{ g de } ^{210}\text{Po}}{1 \text{ mol}} = 2.56 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

Problema nº 12

$${}_{53}^{131}\text{I} \quad t_{1/2} = 8 \text{ días}$$

$$N_0 = 5'2 \cdot 10^{21} \text{ átomos}$$

$$N = 0'20 \cdot 10^{20} \text{ átomos}$$

a) t ? da mostra

b) Actividade no tempo de $t = 50$ días

$$a) \quad \ln \frac{N}{N_0} = -\lambda t \Rightarrow \ln \frac{N_{0/2}}{N_0} = -\lambda t_{1/2}$$

$$\ln \frac{1}{2} = -\lambda t_{1/2} \Rightarrow \ln 1 - \ln 2 = -\lambda t_{1/2}$$

$$\ln 2 = \lambda t_{1/2} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{8 \text{ días}} = 8'66 \cdot 10^{-2} \text{ días}^{-1}$$

$$t = -\frac{\ln N/N_0}{\lambda} = -\frac{\ln \frac{0'2 \cdot 10^{20} \text{ átomos}}{5'2 \cdot 10^{21} \text{ átomos}}}{8'66 \cdot 10^{-2} \text{ días}} = 47'3 \text{ días}$$

b)

$$dN = -\lambda N dt; \quad \frac{dN}{dt} = -\lambda N$$

$$\left| \frac{dN}{dt} \right| = \lambda N \Rightarrow \text{ACTIVIDADE UNIDADE BECQUEREIS}$$

DESINTEGRACIÓN POR SEGUNDO

N para $t = 50$ días

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow N = 5'2 \cdot 10^{21} \text{ átomos} e^{-8'66 \cdot 10^{-2} \text{ días} \cdot 50 \text{ días}}$$

$$N = 5'58 \cdot 10^{19} \text{ átomos}$$

$$\text{Actividade: } A = \lambda N = 5'58 \cdot 10^{19} \text{ átomos} \cdot 8'66 \cdot 10^{-2} \frac{1}{\text{días}} \cdot \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 5'58 \cdot 10^3 \frac{\text{des}}{\text{s}}$$

Problema nº 13

$$t_{1/2} \text{ de } {}^{60}_{27}\text{Co} \text{ é } 5,3 \text{ anos}$$



a) $t?$ $N = 0,7 N_0$

b) desintegrações de 10^{-6} g de ${}^{60}_{27}\text{Co}$

c) $\ln \frac{N}{N_0} = -\lambda \cdot t \Rightarrow \ln 2 = \lambda \cdot t_{1/2}$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} ; \lambda = \frac{\ln 2}{5,3 \text{ anos}} = 1,31 \cdot 10^{-1} \text{ anos}^{-1}$$

$$t = -\frac{\ln \frac{N}{N_0}}{\lambda} \Rightarrow t = -\frac{\ln 0,7}{1,31 \cdot 10^{-1} \text{ anos}^{-1}} = 2,73 \text{ anos}$$

b) $A_0 = N_0 \lambda$

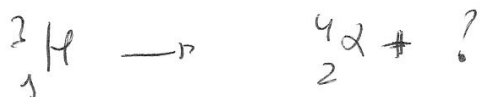
$$10^{-6} \text{ g de } {}^{60}_{27}\text{Co} \cdot \frac{1 \text{ mol de } {}^{60}_{27}\text{Co}}{60 \text{ g de } {}^{60}_{27}\text{Co}} \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ átomos}}{1 \text{ mol de } {}^{60}_{27}\text{Co}} = 1,004 \cdot 10^{16} \text{ átomos}$$

$$A_0 = 1,004 \cdot 10^{16} \text{ átomos} \times 1,31 \cdot 10^{-1} \frac{1}{\text{anos}} \cdot \frac{1 \text{ ano}}{365 \text{ dias}} \cdot \frac{1 \text{ dia}}{24 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} =$$

$$= 4,18 \cdot 10^7 \text{ Bq} \left(\frac{\text{desintegrações}}{\text{s}} \right)$$

Problema nº 14

$${}^3_1\text{H} \quad t_{1/2} = 12.5 \text{ años}$$



$$A = 0.75 A_0$$

a) t ?

$$b) A = 10^{-6} \text{ g de } {}^3_1\text{H}$$

$$a) \lambda N = 0.75 \lambda N_0 \Rightarrow N = 0.75 N_0$$

$$\ln \frac{N}{N_0} = -\lambda t \quad \cdot \quad \ln \frac{N_0}{N_0} = -\lambda t_{1/2} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\lambda = 5.55 \cdot 10^{-2} \text{ años}^{-1}$$

$$t = -\frac{\ln N/N_0}{\lambda} ; t = -\frac{\ln \frac{0.75 N_0}{N_0}}{\lambda} \Rightarrow t = -\frac{\ln 0.75}{\lambda}$$

$$t = -\frac{\ln 0.75}{5.55 \cdot 10^{-2} \text{ años}^{-1}} = 5.18 \text{ años}$$

b)

$$10^{-6} \text{ g de } {}^3_1\text{H} \quad \frac{1 \text{ mol de } {}^3_1\text{H}}{3 \text{ g de } {}^3_1\text{H}} \quad \frac{6.023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de } {}^3_1\text{H}}{1 \text{ mol de } {}^3_1\text{H}}$$

$$2.008 \cdot 10^{17} \text{ átomos}$$

$$A = \lambda \cdot N = 2.008 \cdot 10^{17} \text{ átomos} \cdot 5.55 \cdot 10^{-2} \frac{1}{\text{año}} \cdot \frac{1 \text{ año}}{365 \text{ días}} \cdot \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}$$

$$A = 3.53 \cdot 10^8 \text{ Bq}$$

Problema nº 15

$$\left. \begin{array}{l} N_0 = 10^{15} \\ N = 10^9 \end{array} \right\} t = 8 \text{ días}$$

a) λ ?

b) A? $t = 2$ días desde que tenía 10^{15} núcleos

$$\ln \frac{N}{N_0} = -\lambda t \Rightarrow \lambda = -\frac{\ln N/N_0}{t}; \lambda = -\frac{\ln 10^9/10^{15}}{8 \text{ días}} = 1.73 \text{ días}^{-1}$$

b)

A?

$$A = N \cdot \lambda$$

$$N = N_0 e^{-\lambda \cdot t} \Rightarrow N = 10^{15} e^{-1.73 \text{ días}^{-1} \cdot 2 \text{ días}} = 0.941 \text{ núcleos}$$

$$0.941 \text{ núcleos} \times 1.73 \text{ días}^{-1} \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 1.88 \cdot 10^{-5} \text{ Bq}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}; t_{1/2} = \frac{\ln 2}{1.71 \text{ días}^{-1}} = 0.40 \text{ días}$$