

Problema nº 11

$$Z = 199'09 \text{ días}$$

- a)  $t$ ? desintegrase o 70% dos átomos iniciais  
 b) os miligrama de  $^{210}\text{Po}$  ó cabo de 2 anos se  
 inicialmente havia 500mg

$$\lambda = \frac{1}{Z} = \frac{1}{199'09 \text{ días}} = 5'02 \cdot 10^{-3} \text{ días}^{-1}$$

$$\ln \frac{N}{N_0} = -\lambda t \Rightarrow t = -\frac{\ln \frac{N}{N_0}}{\lambda}; t = -\frac{\ln \frac{0'3 N_0}{N_0}}{5'02 \cdot 10^{-3} \text{ días}^{-1}}$$

$$t = 240 \text{ días}$$

b)

$$0'5 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol de } ^{210}\text{Po}}{210 \text{ g de } ^{210}\text{Po}} \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos}}{1 \text{ mol de } ^{210}\text{Po}} = 2'87 \cdot 10^{20} \text{ átomos de } ^{210}\text{Po}$$

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

$$m = M_0 e^{-\lambda t}$$

$$m = 0'5 \text{ g} \exp \left[ -5'02 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{días}} \cdot 2 \text{anos} \frac{365 \text{d/ano}}{1 \text{ano}} \right]$$

$$m = 2'56 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow N = 2'87 \cdot 10^{20} \text{ átomos} \exp \left[ -5'02 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{días}} \cdot 2 \text{anos} \frac{365 \text{d/ano}}{1 \text{ano}} \right]$$

$$N = 2'38 \cdot 10^{18} \text{ átomos} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos}} \cdot \frac{204 \text{ g de } ^{210}\text{Po}}{1 \text{ mol}} = 2'56 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

Problema nº 12

$$^{133}_{53}\text{I} \quad t_{1/2} = 8 \text{ días}$$

$$N_0 = 52 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$$

$$N = 0.20 \cdot 10^{20} \text{ átomos}$$

a)  $t$ ? da mostra

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

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

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

$$\ln 2 = \lambda t_{1/2} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{8 \text{ días}} = 8.66 \cdot 10^{-2} \text{ días}^{-1}$$

$$t = -\frac{\ln N/N_0}{\lambda} = -\frac{\ln \frac{0.2 \cdot 10^{20} \text{ átomos}}{52 \cdot 10^{23} \text{ átomos}}}{8.66 \cdot 10^{-2} \text{ días}} = 47.3 \text{ días}$$

b)

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

$\left| \frac{dN}{dt} \right| = \lambda N \Rightarrow \text{ACTIVIDADE UNIDADE BEQUERELIS}$   
DESENTEGRACIÓN POR SEGUNDO

$N$  para  $t = 50$  días

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow N = 52 \cdot 10^{23} e^{-8.66 \cdot 10^{-2} \text{ días} \cdot 50 \text{ días}}$$

$$N = 5.58 \cdot 10^{19} \text{ átomos}$$

$$\text{Actividade : } N\lambda = 5.58 \cdot 10^{19} \text{ átomos} \cdot 8.66 \cdot 10^{-2} \frac{1 \text{ dia}}{\text{dias}} \frac{1 \text{ h}}{24 \text{ h}} \frac{1 \text{ s}}{3600 \text{ s}} = 5.58 \cdot 10^3 \text{ des}$$

Problema nº 13

$t_{1/2}$  de  $^{60}_{27}\text{Co}$  es 5.3 años



a) t?  $N = 0.7 N_0$

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

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

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}; \lambda = \frac{\ln 2}{5.3 \text{ años}} = 1.33 \cdot 10^{-1} \text{ años}^{-1}$$

$$t = -\frac{\ln \frac{N}{N_0}}{\lambda} \Rightarrow t = -\frac{\ln 0.7}{1.33 \cdot 10^{-1} \text{ años}^{-1}} = 2.73 \text{ años}$$

d)  $A_0 = N_0 \lambda$

$$10^{-6} \text{ g de } ^{60}_{27}\text{Co} \cdot \frac{1 \text{ mol de } ^{60}_{27}\text{Co}}{6.02 \cdot 10^{23} \text{ átomos}} \cdot \frac{6.02 \cdot 10^{23} \text{ átomos}}{1 \text{ mol de } ^{60}_{27}\text{Co}} = 1.67 \cdot 10^{16} \text{ átomos}$$

$$A_0 = 1.67 \cdot 10^{16} \text{ átomos} \times 1.33 \cdot 10^{-1} \frac{1}{\text{años}} \cdot \frac{1 \text{ año}}{365 \text{ días}} \cdot \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} =$$

$$= 4.18 \cdot 10^7 \text{ Bq} \left( \frac{\text{desintegración}}{\text{s}} \right)$$

Problema nº 14

$${}^3_1H \quad t_{1/2} = 12.5 \text{ años}$$



$$A = 0.75 A_0$$

a) t?

b) A  $10^{-6}$  g de  ${}^3_1H$

a)  $\lambda_N = 0.75 \lambda_{N_0} \Rightarrow N = 0.75 N_0$

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

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

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

$$t = -\frac{\ln 0.75}{5.55 \cdot 10^{-2} \text{ años}^{-1}} = 5.38 \text{ años}$$

b)

$$\frac{5 \cdot 10^{-6} \text{ g de } {}^3_1H}{3 \text{ g de } {}^3_1H} \cdot \frac{1 \text{ mol de } {}^3_1H}{6.02 \cdot 10^{23} \text{ átomos de } {}^3_1H} \cdot \frac{6.02 \cdot 10^{23} \text{ átomos de } {}^3_1H}{1 \text{ mol de } {}^3_1H}$$

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

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

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

Problema nº 15

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

a)  $\lambda$ ?

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

$$\ln \frac{N}{N_0} = -\lambda t \Rightarrow \lambda = -\frac{\ln N/N_0}{t}; \lambda = -\frac{\ln \frac{10^9}{10^{15}}}{8 \text{ días}} = 1'73 \text{ días}^{-1}$$

c)

A?

$$A = N \cdot \lambda$$

$$N = N_0 e^{-\lambda \cdot t} \Rightarrow N = 10^{15} e^{-1'73 \text{ días}^{-1} \cdot 20 \text{ días}} = 0'941 \text{ nucleos}$$

$$0'941 \text{ nucleos} \times 1'73 \text{ días}^{-1} \frac{1 \text{ dia}}{24 \text{ h}} \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 1'88 \cdot 10^{-5} \text{ Bq}$$

$$\rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}; t_{1/2} = \frac{\ln 2}{1'73 \text{ días}^{-1}} = 0'40 \text{ días}$$