

SOLUTIONS DE LA SERIE N°2

Exercice N°1

- 1- L'équation de la réaction nucléaire est : ${}_{19}^{40}\text{K} \rightarrow {}_Z^A\text{Ar} + \beta^+$
- 2- La particule émise est : **Le Positone $\beta^+ ({}_{+1}^0\text{e})$**
- Pour déterminer le numéro atomique et le nombre de masse) de l'atome d'argon il faut appliquer la loi de Soddy :

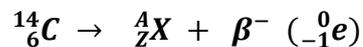


$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Conservation de masse : } 40 = A + 0 \Rightarrow \mathbf{A = 40.} \\ \text{Conservation de Charge : } 19 = Z + 1 \Rightarrow \mathbf{Z = 18.} \end{array} \right.$$

$$\text{Donc } {}_{18}^{40}\text{Ar}$$

Exercice N°2

- 1- L'équation de la réaction nucléaire est : ${}_{6}^{14}\text{C} \rightarrow {}_Z^AX + \beta^-$
- 2- On applique la loi de Soddy :



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Conservation de masse : } 14 = A + 0 \Rightarrow \mathbf{A = 14.} \\ \text{Conservation de Charge : } 6 = Z - 1 \Rightarrow \mathbf{Z = 7.} \end{array} \right.$$

$$\text{D'après les éléments donnés : } {}_Z^AX \equiv {}_7^{14}\text{N}$$

Donc **β^- : Le Négatone ; ${}_{7}^{14}\text{N}$: L'azote ; ${}_{6}^{14}\text{C}$: Le carbone**

Exercice N°3

- 1- La constante de la vitesse est :

On a $t_{\frac{1}{2}} = T = 10 \text{ s}$; $A_0 = 2 \times 10^7$ particules par seconde. (d.p.s).

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

$$\mathbf{AN:} \quad \lambda = \frac{0,693}{10} = 0,0693 \text{ s}^{-1}$$

$$\mathbf{\lambda = 0,0693 \text{ s}^{-1}}$$

2- l'activité de la substance est : $A = 2 \times 10^7$ d.p.s.

3- Le nombre des noyaux initiaux :

$$\text{On a : } A_0 = N_0 \times \lambda$$

Donc :

$$N_0 = A_0/\lambda \Rightarrow N_0 = 2 \times 10^7/0,0693 = 2,886 \times 10^8 \text{ noyaux.}$$

$$\mathbf{N_0 = 2,886 \times 10^8 \text{ noyaux.}}$$

4- Après 30 s le nombre des noyaux restants est :

On a :

$$N_t = N_0 \exp^{-\lambda t}$$

$$\mathbf{AN: } N_{30s} = 2,886 \times 10^8 \exp^{-(0,0693 \times 30)} = 3,60 \times 10^7 \text{ noyaux}$$

$$\mathbf{N_{30s} = 3,60 \times 10^7 \text{ noyaux.}}$$

5- L'activité de cette substance après 30 s :

$$\text{On a : } A_t = N_t \times \lambda \quad \text{ou bien } A_t = A_0 \exp^{-\lambda t}$$

$$\text{On va appliquer la 1}^{\text{ère}} \text{ loi : } A_t = 3,60 \times 10^7 \times 0,0693 = 2,49 \times 10^6 \text{ d.p.s.}$$

$$\mathbf{A_t = 2,49 \times 10^6 \text{ d.p.s.}}$$

Exercice N°4



1- Pour déterminer x et y on va appliquer la loi de Soddy :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Conservation de masse : } 235 + 1 = 94 + 139 + y \Rightarrow \mathbf{y = 3} \\ \text{Conservation de Charge : } 92 + 0 = 38 + x + 0 \Rightarrow \mathbf{x = 54.} \end{array} \right.$$

Donc :



2- Calcul de l'énergie libérée au cours de cette réaction en eV :

$$\Delta E(\text{j}) = \Delta m(\text{kg}) \times c^2 \quad \text{et} \quad \Delta E(\text{MeV}) = \Delta m(\text{u.m.a}) \times 931,5$$

$$\Delta m = \sum m_{\text{produits}} - \sum m_{\text{réactifs}}$$

$$\Delta m = [m_{\text{Sr}} + m_{\text{Xe}} + 3m_{\text{n}}] - [m_{\text{U}} + m_{\text{n}}] \Rightarrow \Delta m = m_{\text{Sr}} + m_{\text{Xe}} + 2m_{\text{n}} - m_{\text{U}}$$

AN :

$$\Delta m = 93,8946 + 138,8882 + 2 \times 1,00866 - 235,0134 = -0,21328 \text{ u. m. a.}$$

$$\Delta m = -0,21328 \text{ u. m. a.}$$

Et on a $1 \text{ u. m. a} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Donc:

$$\Delta m = -0,21328 \times 1,67 \times 10^{-27} = -3,5617 \times 10^{-28} \text{ kg}$$

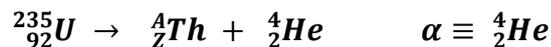
$$\Delta E(j) = \Delta m(Kg) \times c^2 = -3,5617 \times 10^{-28} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$\Delta E(j) = -3,2055 \times 10^{-11} j$$

On a: $1 \text{ eV} \rightarrow 1,6 \times 10^{-19} j$

$$\Delta E(\text{eV}) = -2,0034 \times 10^8 \text{ eV}$$

3- L'équation de désintégration est:



On applique la loi de Soddy :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Conservation de masse : } 235 = A + 4 \Rightarrow \mathbf{A = 231} \\ \text{Conservation de Charge : } 92 = Z + 2 \Rightarrow \mathbf{Z = 90.} \end{array} \right.$$

Donc : ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{231}\text{Th} + {}_2^4\text{He.}$

4- L'activité de 1,0 g d'uranium 235 avec précision de l'unité SI (Système International) :

$$A = N \times \lambda$$

- $N = \frac{m}{M} \times N_A \Rightarrow N = \frac{1}{235} \times 6,023 \times 10^{23} = 2,562 \times 10^{21} \text{ noyaux}$
- $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{4,5 \times 10^9 \times 365 \times 24 \times 3600} = 4,88 \times 10^{-18} \text{ s}^{-1}$

Donc : $A = 2,562 \times 10^{21} \times 4,88 \times 10^{-18} = 1,25 \times 10^4 \text{ d. p. s.}$

$$\mathbf{A = 1,25 \times 10^4 \text{ d. p. s}}$$

Exercice N°5

1- le nombre de noyaux N_0 de radon 222 :

- $N_0 = \frac{m}{M} \times N_A \Rightarrow N = \frac{1}{222} \times 6,023 \times 10^{23} = 2,713 \times 10^{21} \text{ noyaux}$

2- La constante radioactivité du radon 222

- $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{3,8 \times 24 \times 3600} = 2,11 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$.

3- L'activité de cet échantillon:

$$A_0 = N_0 \times \lambda$$

$$A_0 = 2,713 \times 10^{21} \times 2,11 \times 10^{-6} = 5,724 \times 10^{15} \text{ d.p.s}$$

$$A_0 = 5,724 \times 10^{15} \text{ d.p.s}$$

1- L'activité de cet échantillon:

$$A_t = A_0 \exp^{-\lambda t}$$

- 11,4 jours plus tard :

$$A_{(11,4 j)} = 5,724 \times 10^{15} \exp^{-(2,11 \times 10^{-6} \times 11,4 \times 24 \times 3600)}$$

$$A_{(11,4 j)} = 7,177 \times 10^{14} \text{ d.p.s}$$

- 30.0 jours plus tard :

$$A_{(11,4 j)} = 5,724 \times 10^{15} \exp^{-(2,11 \times 10^{-6} \times 30 \times 24 \times 3600)}$$

- $A_{(11,4 j)} = 2,422 \times 10^{13} \text{ d.p.s}$

Dr. KAABI Ilhem