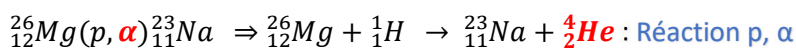
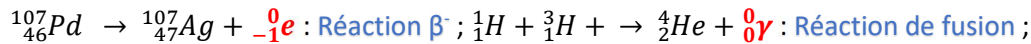
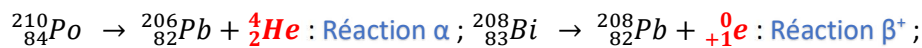
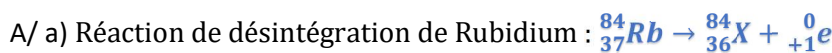


Exercice N°1/



Exercice N°2/



1) La constante radioactive et la période (T)

N_d : nombre de noyaux du Rubidium qui se désintègre en 5 minutes : $N_d = 3,1 \cdot 10^{20}$ noyaux de Rb

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

$$\frac{N_0 - N_d}{N_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln \frac{N_0 - N_d}{N_0} = -\lambda t \Rightarrow \lambda = -\frac{1}{t} \ln \frac{N_0 - N_d}{N_0}$$

$$\lambda = -\frac{1}{5} \ln \frac{(3,2 - 3,1) \times 10^{20}}{3,2 \times 10^{20}} = 0,69 \text{ min}^{-1}$$

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{0,69} = 1 \text{ min}$$

2) Le temps pour qu'il ne reste plus que $1,6 \cdot 10^{10}$ noyaux de Rb

$$t = -\frac{1}{\lambda} \ln \frac{N}{N_0} = -\frac{1}{0,69} \ln \frac{1,6 \times 10^{10}}{3,2 \times 10^{20}} = 34,37 \text{ min}$$

Calcul de la masse de Rb qui aura une activité de 1 Curie :

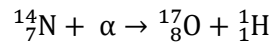
$$A = \lambda N, \quad \text{Avec } \lambda = \frac{\ln 2}{T} \Rightarrow A = N \frac{\ln 2}{T}$$

$$\text{Le nombre de noyaux de Rb est donné par : } N = \frac{m \cdot N_A}{M}$$

$$A = \frac{m \cdot N_A}{M} \times \frac{\ln 2}{T} \Rightarrow m = A \cdot M \times \frac{T}{N_A \cdot \ln 2}$$

$$A \cdot N : m = 1 \times 3,7 \cdot 10^{10} \times 84 \times \frac{1 \times 60}{6,022 \cdot 10^{23} \times 0,69} = 4,488 \cdot 10^{-10} \text{ g}$$

Exercice N°3/



$$E = \Delta mc^2 = [(m_O + m_H) - (m_N + m_\alpha)]c^2$$

$$E = [(16,9994 + 1,0075) - (14,0030 + 4,0026)] \times 1,66 \cdot 10^{-27} \times (3 \cdot 10^8)^2 = 1,94 \cdot 10^{-13} \text{ Joules}$$

La réaction ne se produit que le système reçoit cette énergie qui est lui apportée sous forme d'énergie cinétique des particules α .

Donc, la valeur minimale de l'énergie cinétique : $E_c = \frac{1}{2} m_\alpha v_{min}^2 \geq E$

$$\text{Finalement : } v_{min} \geq \sqrt{\frac{2E}{m_\alpha}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,94 \cdot 10^{-13}}{4,0026 \times 1,66 \cdot 10^{-27}}} \geq 7,64 \cdot 10^6 \text{ m.s}^{-1}$$

Exercice N°4/



a) Calcul de la perte de masse Δm ;

$$\Delta m = (m_\alpha + m_n) - (m_T - m_d) = -0,01878 \text{ uma} = -3,1175 \cdot 10^{-29} \text{ Kg}$$

b) Calcul de l'énergie en joules et en MeV, libérée au cours de la réaction de fusion nucléaire.

$$E = \Delta m \cdot C^2$$

$$\text{A.N : } E = -3,1175 \cdot 10^{-29} \times (3 \cdot 10^8)^2 = -2,8057 \cdot 10^{-12} \text{ J} = -17,54 \text{ MeV}$$

c) La quantité de charbon nécessaire à la combustion pour obtenir la même valeur d'énergie calculée.

La combustion de 1 g de charbon libère une énergie de 8000 cal (33480 Joules).

Pour une mole : la réaction nucléaire libère une énergie de $2,8057 \cdot 10^{-12} \times 6,022 \cdot 10^{23}$

$$E = 1,6896 \cdot 10^{12} \text{ Joules.}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ g de charbon} \xrightarrow{\text{libère}} 33480 \text{ J} \\ m(\text{charbon}) \xrightarrow{\text{libère}} 1,6896 \cdot 10^{12} \text{ J} \end{array} \right\} \Rightarrow m(\text{charbon}) = \frac{1,6896 \cdot 10^{12}}{33480} = 50,466 \cdot 10^6 \text{ g}$$

$$m(\text{charbon}) = 50,466 \text{ Tonnes}$$

Exercice N° 5/

1) La réaction nucléaire de formation du carbone $^{14}_6\text{C}^*$: $^{14}_7\text{N} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{14}_6\text{C} + ^1_1\text{H}$

2) On cherche à déterminer l'âge de la pièce archéologique :

$$A_0 = 1980 \text{ Bq}, A_t = 1180 \text{ Bq} \text{ et } T (t_{1/2}) = 5590 \text{ ans}$$

$$A_t = A_0 e^{-\lambda t_{age}} \Rightarrow \frac{A_t}{A_0} = e^{-\lambda t_{age}} \Rightarrow \ln \frac{A_t}{A_0} = -\lambda t_{age} \text{ avec } \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\Rightarrow t_{age} = -\frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{A_t}{A_0}$$

$$\text{AN. } t_{age} = -\frac{5590}{0,693} \ln \frac{1180}{1980} = 4175 \text{ Ans}$$