

Exercice 02 :

①

Les données :

$$N_i (Z=7) \text{ et } (N=7) \text{ donc } A=14$$

$$m_{\text{réelle}}(N) = 14,007515 \text{ uma}$$

$$m_p = 1,007277 \text{ uma} \quad m_n = 1,008665 \text{ uma}$$

$$m_e = 9,109384 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \quad c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomes/mol}$$

• Calcul de la masse théorique :

• en uma

$$\begin{aligned} m_{\text{thé}} &= Z \cdot m_p + (A-Z) m_n \\ &= 7 \cdot 1,007277 + 7 \cdot 1,008665 \end{aligned}$$

$$m_{\text{thé}} = 14,111594 \text{ uma}$$

• en g et kg :

$$1 \text{ uma} = \frac{1}{N_A} \text{ g}$$

$$\text{Donc : } m_{\text{thé}} = \frac{14,111594}{6,023 \cdot 10^{23}} = 2,34295 \cdot 10^{-23}$$

$$m_{\text{thé}} = 2,34295 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

$$m_{\text{thé}} = 2,34295 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

• Comparaison :

La masse réelle du noyau est < inférieure à sa masse théorique, la différence Δm ou défaut de masse correspond à l'énergie de cohésion du noyau.

• Calcul de l'énergie de liaison par nucléon du noyau :

• on calcul d'abord le défaut de masse :

$$\Delta m = m_{\text{réel}} - m_{\text{thé}} = 14,007515 - 14,111594$$

$$= 0,104079 \text{ uma} = 1,7280259 \cdot 10^{-25} \text{ g}$$

$$= 1,7280259 \cdot 10^{-28} \text{ kg}$$

②

• Pour l'énergie de liaison par nucléon:

Donc, on peut calculer E :

$$\begin{aligned} E &= \Delta m \cdot c^2 \\ &= 1,7280259 \cdot 10^{-22} (3 \cdot 10^8)^2 \\ &= 1,5552 \cdot 10^{-11} \text{ Joule moyen} \end{aligned}$$

$$\text{on a : } \left. \begin{array}{l} 1 \text{ eV} \rightarrow 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \\ ? \rightarrow 1,5552 \cdot 10^{-11} \text{ J} \end{array} \right\}$$

$$E = 97,2 \cdot 10^6 \text{ eV} = 9,72 \cdot 10^7 \text{ eV}$$

$$E = ? \text{ MeV}$$

$$\text{on a } 1 \text{ uma} \rightarrow 931 \text{ MeV}$$

$$\text{et } \left. \begin{array}{l} 1 \text{ eV} \rightarrow 10^6 \text{ MeV} \\ 9,72 \cdot 10^7 \text{ eV} \rightarrow ? \end{array} \right\} E = 97,2 \text{ MeV}$$

$$\frac{\Delta E}{A} = \frac{97,2}{14} = 6,94 \text{ MeV/nucléons}$$

énergie de liaison par nucléons

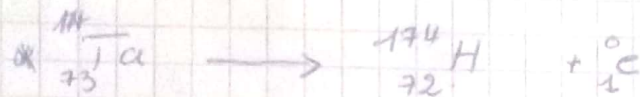
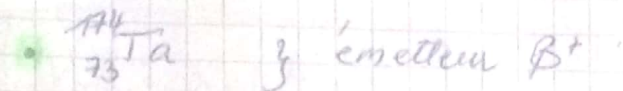
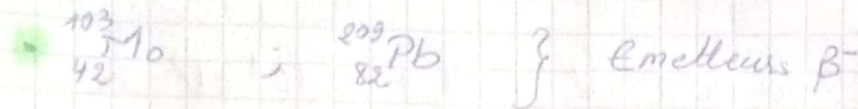
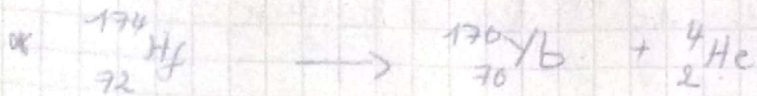
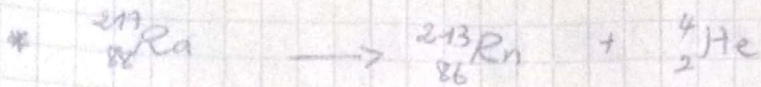
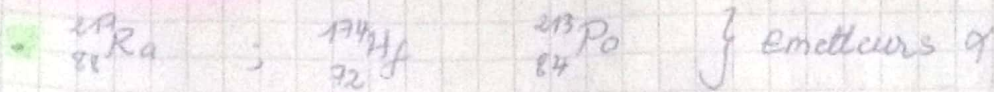
② Calcul de la masse atomique de l'azote naturel :

$$\begin{array}{ll} \text{On a } {}^{14}\text{N} & m = 14,007515 \text{ uma avec abondance de } 99,635\% \\ {}^{15}\text{N} & m = 15,004863 \text{ uma " " " } 0,365\% \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{Mazote naturel} &= \left(\frac{99,635}{100} \times 14,007515 \right) + \left(\frac{0,365}{100} \times 15,004863 \right) \\ &= 13,95638757 + 0,051117749 \\ &= 14,007 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

$$\text{Mazote naturel} \approx 14,01 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Exercice 03 :



Exercice 04 :

o/ Détermination de la Cst Radioactive =



On a une désintégration de 35,38% tous les 1000ans

$$\Rightarrow 100 - 35,38 = 64,62 = N_t$$

La loi de désintégration :

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

avec N_t = nombre de noyaux restants = 64,62%

N_0 = " " initial = 100%

et $N_0 - N_t$ = " " désintégrés = 35,38%

$$\Rightarrow \ln \frac{N_t}{N_0} = -\lambda t \Leftrightarrow \ln \frac{N_0}{N_t} = \lambda t$$

$$\text{Donc } \Rightarrow \lambda = \frac{1}{t} \cdot \ln \frac{N_0}{N_t}$$

$$\lambda = \frac{1}{1000} \cdot \ln \left(\frac{100}{64,62} \right) = 0,436 \cdot 10^{-3} \text{ans}^{-1}$$

Suite de la serie 02 (SNV 2022-2023)

Suite de l'exo 4

• La période $T = \ln 2 / \lambda = \frac{\ln 2}{0,436 \cdot 10^{-3}} = 1589,8 \text{ ans}$

$$\boxed{T = 1589,8 \text{ ans}}$$

b/ - Détermination de la masse du Ra dont $A = 1 \text{ Ci}$:

On a : $A_0 = \lambda N_0$, sachant aussi $1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ dps}$

Donc : $\lambda N = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ dps}$

D'où : $N = \frac{3,7 \cdot 10^{10}}{\lambda}$; (N : correspond aux nombres de noyaux)

Pour la masse, on utilise la règle de trois :

Donc :

226 g de Ra	→	N atomes
m (g) ?	→	N_{noyaux}

D'où : $m = 226 \cdot \frac{N_{\text{noyaux}}}{N_{\text{atomes}}}$

• Calculons d'abord N_{noyaux} :

$$N = \frac{3,7 \cdot 10^{10}}{(0,436 \cdot 10^{-3} / (365 \times 24 \times 3600))} = 2,67 \cdot 10^{21} \text{ noyaux}$$

on a λ en années donc on convertit en s^{-1}

Donc : $m = 226 \cdot \frac{2,67 \cdot 10^{21}}{6,023 \cdot 10^{23}} \approx 1 \text{ g}$

$$\boxed{m = 1 \text{ g}}$$