Exercice 1/ ***1°)***

Espèce chimique	*Nbre de protons, Z*	*Nbr de neutrons, A-Z*	*Nbre d'électrons*
${}^{16}_{8}O^{2-}$	**8**	**8**	**10**
${}^{23}_{11}Na^{+}$	**11**	**12**	**10**
${}^{25}_{12}Mg$	**12**	**13**	**12**
${}^{24}_{12}Mg^{2+}$	**12**	**12**	**10**
${}^{80}_{35}Br$	**35**	**45**	**35**
${}^{235}_{92}U$	**92**	**143**	**92**

2°) Il y a deux isotopes de Mg (${}^{25}_{12}Mg$, ${}^{24}_{12}Mg^{2+}$)

3°) a- ${}^{28}Si$ est l'isotope le plus abondant, X_1 = 92,23 %

b- Calcul de l'abondance de ${}^{29}Si$ et ${}^{30}Si$

Soit X_1, X_2 et X_3 les abondances relatives des trois isotopes, tel que :

$$\begin{cases} M_{Si} = \dfrac{\sum M_i X_i}{100} = \dfrac{M_1X_1 + M_2X_2 + M_3X_3}{100} \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\; (1) \\ \sum X_i = 100 \;\Rightarrow X_1 + X_2 + X_3 = 100 \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\; (2) \end{cases}$$

(2) $\Rightarrow X_2 = 100 - (X_1 + X_3)$, en remplaçant l'expression de X_2 dans l'équation (1) on aboutit aux valeurs de X_2 *et* X_3.

$X_2 = 7{,}04\ \%$ (${}^{29}Si$) et $X_3 = 0{,}73\ \%$ (${}^{30}Si$)

Exercice N° 2 /

a) Masse du noyau : $m_{noyau} = Zm_P + (A - Z)m_n$

$$m_{noyau} = 30 \times 1{,}0073 + (65 - 30) \times 1{,}0087 \quad = 65{,}5235\ uma$$

Masse de l'atome : $m_{atome} = m_{noyau} + Zm_e = 65{,}5235 + 30 \times \frac{9{,}108.10^{-3}}{1{,}66.10^{-27}} = 65{,}5399\ uma$

b) $m_{noyau} \gg Zm_e$, donc la masse de l'atome est localisée dans le noyau

c) La masse atomique molaire :

$$M_{Zn} = m_{Zn} \times N_A = 65{,}5399 \times 1{,}66.10^{-24} \times 6{,}022.10^{23} = 65{,}52\ g/mol$$

d) Défaut de masse : $\Delta m = 65{,}52 - 65{,}37 = 0{,}15\ g$

Exercice N° 3 /

1) La masse théorique du noyau d'azote : $m_{noyau} = Zm_P + (A-Z)m_n$

$m_{noyau} = 7 \times 1{,}0073 + (14-7) \times 1{,}0087 = 14{,}112\ uma$

La masse théorique de l'azote est supérieure à la masse réelle,

$$\Delta m = masse\ théorique - masse\ réelle = 14{,}112 - 14{,}0075 = 0{,}1045\ uma$$

- Calcul de l'énergie de cohésion du noyau d'azote : $E = \Delta m.C^2$

$E_{(N)} = 0{,}1045 \times 1{,}66.10^{-27} \times (3.10^8)^2 = 1{,}561.10^{-11} J = 97{,}58\ MeV$

2) a) Calcul de la masse du noyau d'oxygène :

$$E_{(O)} = \Delta m.C^2 = [Zm_P + (A-Z)m_n - m_{(O)}] \times c^2$$

$$\frac{E_{(O)}}{c^2} = Zm_P + (A-Z)m_n - m_{(O)} \Rightarrow m_{(O)} = Zm_P + (A-Z)m_n - \frac{E_{(O)}}{c^2}$$

$$m_{(O)} = [8 \times 1{,}0073 + (16-8) \times 1{,}0087] \times 1{,}66.10^{-27} - \frac{126 \times 1{,}6.10^{-13}}{(3.10^8)^2}$$

$$= 26{,}548.10^{-27}\ Kg = 15{,}993\ uma$$

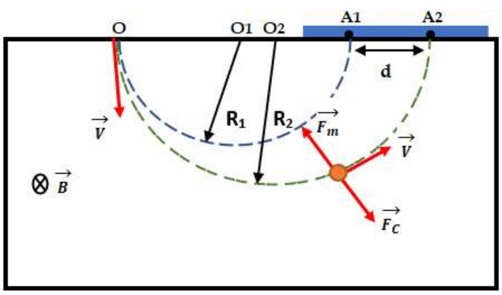
b) $E_{(N)/A} = 6{,}97\ MeV/nucléons$ et $E_{(O)/A} = 7{,}87\ MeV/nucléons$

$E_{(O)/A} > E_{(N)/A}$ $\Rightarrow$ Le noyau d'oxygène est le plus stable

Exercice N° 4 /

$${}^{A}_{7}N \begin{cases} {}^{A_1}_{7}N^+ \\ {}^{A_2}_{7}N^+ \end{cases} Avec\ \ {}^{A_1}_{7}N^+ \rightarrow {}^{14}_{7}N^+,\ q = +e, v = 400\frac{km}{s}, B = 0{,}2\ Tesla\ et\ d = 4{,}15\ cm$$

a) On cherche La masse atomique de l'isotope ${}^{A_2}_{7}N^+$



2° Loi de newton : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_m = m\vec{a}_N$

$$\vec{F}_m = q\vec{v} \wedge \vec{B} \Rightarrow F_m = qvB \sin\frac{\pi}{2} = qvB$$

$$qvB = m\frac{v^2}{R} \Rightarrow \frac{q}{m} = \frac{v}{BR}\ et\ m_i = \frac{eB}{v} \times R_i$$

$$\begin{cases} m_1 = \frac{eB}{v} \times R_1 \Rightarrow M_1 = \frac{eBN_A}{v} \times R_1 \\ m_2 = \frac{eB}{v} \times R_2 \Rightarrow M_2 = \frac{eBN_A}{v} \times R_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d = 2(R_2 - R_1) \\ d = \frac{2v}{eBN_A}(M_2 - M_1) \end{cases} \Rightarrow M_2 = \frac{eBN_A d}{2v} + M_1$$

A.N : $M_2 = \frac{1{,}6.10^{-19}\times 0{,}2\times 6{,}022.10^{23}\times 4{,}15.10^{-2}}{2\times 400.10^{3}} + 14.10^{-3} = 14{,}999.10^{-3} Kg.mol^{-1} \cong 15g.mol^{-1}$

b) calcul de l'abondance relative de chaque isotope

Soit X_1 et X_2 les abondances relatives des deux isotopes, tel que :

$$\begin{cases} M_N = \frac{\sum M_i X_i}{100} = \frac{M_1 X_1 + M_2 X_2}{100} \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (1) \\ \sum X_i = 100 \Rightarrow X_1 + X_2 = 100 \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (2) \end{cases}$$

(2) $\Rightarrow X_2 = 100 - X_1$, en remplaçant l'expression de X_2 dans l'équation (1) on aboutit aux valeurs de X_1.

$$X_1 = \frac{(M_N - M_2)}{M_1 - M_2} \times 100 = 99{,}33\%$$

$X_1({}^{14}_{7}N^{+}) = 99{,}33\ \%$ et $X_2({}^{15}_{7}N^{+}) = 0{,}67\ \%$