

Atome

Exercice 1 :

Déterminer les particules qui constituent les atomes suivants :

- 1- $^{35}_{17}Cl$; $^{23}_{11}Na$; $^{59}_{27}Co$
- 2- Carbone 14 (Z=6) ; Uranium 238 (Z=92)

Correction

1-L'atome de chlore Cl a pour numéro atomique atomique $Z = 17$ a pour nombre de masse $A = 35$.

Le noyau de l'atome de chlore contient donc **17 protons** (Z) et **18 neutrons** (A-Z).

Autour de ce noyau gravitent **17 électrons** (l'atome est neutre, il contient autant de protons que d'électron).

L'atome de sodium Na a pour numéro atomique atomique $Z = 11$ a pour nombre de masse $A = 23$.

Le noyau de l'atome de chlore contient donc **11 protons** (Z) et **12 neutrons** (A-Z).

Autour de ce noyau gravitent **11 électrons**.

L'atome de Cobalt Co a pour numéro atomique atomique $Z = 27$ a pour nombre de masse $A = 59$.

Le noyau de l'atome de chlore contient donc **27 protons** (Z) et **32 neutrons** (A-Z).

Autour de ce noyau gravitent **27 électrons**

2- L'atome de Carbone C a pour numéro atomique atomique $Z = 6$ a pour nombre de masse $A = 14$.

Le noyau de l'atome de chlore contient donc **6 protons** (Z) et **8 neutrons** (A-Z).

Autour de ce noyau gravitent **6 électrons**.

Exercice 2 :

Déterminer les particules qui constituent les ions suivants :

- 1- $^{79}_{35}Br^-$; $^{16}_{32}S^{2-}$
- 2- $^{133}_{55}Cs^+$; $^{64}_{30}Zn^{2+}$

Correction

1- L'ion de bromure Br^- a pour numéro atomique atomique $Z = 35$ a pour nombre de masse $A = 79$.

Le noyau de l'ion bromure contient donc **35 protons** (Z) et **44 neutrons** (A-Z).

Autour de ce noyau gravitent **36 électrons** (1 électrons de plus que l'atome qui possède 35).

L'ion de soufre S^{2-} a pour numéro atomique atomique $Z = 16$ a pour nombre de masse $A = 32$.

Le noyau de l'ion de soufre contient donc **16 protons** (Z) et **16 neutrons** (A-Z).

Autour de ce noyau gravitent **18 électrons** (2 électrons de plus que l'atome qui possède 16).

2- L'ion de césum Cs^+ a pour numéro atomique atomique $Z = 55$ a pour nombre de masse $A = 133$.

Le noyau de l'ion de césum contient donc **55 protons** (Z) et **78 neutrons** (A-Z).

Autour de ce noyau gravitent **54 électrons** (1 électrons de moins que l'atome qui possède 55).

L'ion de zinc Zn^{2+} a pour numéro atomique atomique $Z = 30$ a pour nombre de masse $A = 64$.

Le noyau de l'ion zinc contient donc **30 protons** (Z) et **34 neutrons** (A-Z).

Autour de ce noyau gravitent **28 électrons** (2 électrons de moins que l'atome qui possède 30).

Exercice 3 :

On admettra que la masse de l'atome d'aluminium $^{27}_{13}Al$ est égale à la somme des masses des particules qui les constituent.

1- Quelle est la masse du noyau d'un atome d'aluminium ?

2-Quelle est la masse du cortège électronique d'un atome d'aluminium ?

3-Quelle est la masse d'atome d'aluminium ?

4-La masse volumique de l'aluminium est $\mu = 2,7.10^{-3} \text{ kg.m}^{-3}$

Quel est la masse d'un cube d'aluminium de 2 cm de coté.

Combien ce cube contient-il d'atomes d'aluminium ?

Données :

Masse du proton : $m_p = 1,673.10^{-27} \text{ kg}$

Masse du neutron : $m_n = 1,675.10^{-27} \text{ kg}$

Masse de l'électron : $m_e = 9,109.10^{-31} \text{ kg}$

Correction

1- la masse du noyau d'un atome d'aluminium

L'atome d'aluminium Al a pour numéro atomique $Z = 13$ a pour nombre de masse

$$A = 27$$

Le noyau de l'atome d'aluminium contient donc **13 protons** (Z) et **14 neutrons** (A-Z).

La masse de ce noyau est donc :

Le nombre de protons \times masse de proton + le nombre de neutrons \times le nombre de neutron.

$$m_{\text{noyau}} = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n$$

$$m_{\text{noyau}} = 13 \times 1,673 \cdot 10^{-27} + 14 \times 1,675 \cdot 10^{-27}$$

$$m_{\text{noyau}} = 4,520 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

2- La masse du cortège électronique d'un atome d'aluminium :

Autour du noyau gravitent **13 électrons**. La masse du cortège électronique est :

$$m_{\text{électrons}} = Z \cdot m_e$$

$$m_{\text{électrons}} = 13 \times 9,109 \cdot 10^{-31}$$

$$m_{\text{électrons}} = 1,184 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$$

3- La masse d'atome d'aluminium :

$$m_{Al} = m_{\text{noyau}} + m_{\text{électrons}}$$

$$m_{Al} = 4,520 \cdot 10^{-26} + 1,184 \cdot 10^{-29}$$

$$m_{Al} = 4,521 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

$$m_{Al} \approx m_{\text{noyau}}$$

4- La masse d'un cube d'aluminium :

Le volume d'un cube d'aluminium est $V = a^3 \Rightarrow V = (2 \cdot 10^{-2})^3 = 8,00 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

La masse du cube est donc $m = \rho \cdot V \Rightarrow m = 2,7 \cdot 10^{-3} \times 8,00 \cdot 10^{-6} \Rightarrow m = 22 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$

$$m = 22 \text{ g}$$

Ce cube contient N atome : $N = \frac{m}{m_{Al}} \Rightarrow N = \frac{22 \cdot 10^{-3}}{4,521 \cdot 10^{-26}} \Rightarrow N = 4,77 \cdot 10^{23} \text{ atomes}$

Exercice 4 :

1-On considère les atomes suivants caractérisés par le couple (Z, A) :

(7,14) ; (4,9) ; (16,31) ; (8,16) ; (7,15) ; (8,17) ; (16,32) ; (8,18)

a- Donner la signification de A et Z .

b- Combien d'éléments chimique sont représentés ? Donner leurs noms.

c- Représenter les différents noyaux de ces éléments.

d- Indiquer les noyaux isotopes du même élément chimique après avoir donné la définition du mot isotope.

2- Un atome X dont le noyau contient 14 neutrons a une charge totale égale à $2,08 \cdot 10^{-18} C$.

a- Quel est son numéro atomique et son nombre de masse.

b- Combien d'électrons cet atome a t-il ? Justifier.

c- Donner sa place dans le tableau de la classification périodique puis son schéma de Lewis.

3- le métal X a une masse atomique égale à $\rho = 2,7 \cdot 10^3 kg/m^3$.

Combien d'atomes X peut contenir un dé de 1 cm de coté.

Données :

La masse d'un proton est sensiblement égale à celle du neutron ($m_p \approx m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} kg$).

Charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$

NB ; La masse des électrons est supposée négligeable devant celles des protons et des Neutrons.

Correction

Exercice 4 :

1-

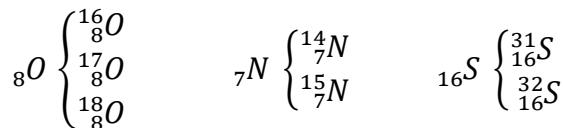
a- A : nombre de masse ou nombre de nucléons.

Z : nombre de protons ou numéro atomique ou nombre de charge.

b- 4 éléments sont représentés : l'azote (N) ; le beryllium (Be).

c- $^{14}_7N$; 9_4Be ; $^{31}_{16}S$; $^{16}_{8}O$; $^{15}_{7}N$; $^{17}_{8}O$; $^{32}_{16}S$; $^{18}_{8}O$.

d-Isotopes : deux ou plusieurs atomes qui ont le même numéro atomique(Z) mais de nombre de masse (A) différents.



2-

$$\text{a- } Z = \frac{Q}{e} \Rightarrow Z = \frac{2,08 \cdot 10^{-18}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 13 \quad A = Z + N \Rightarrow A = 13 + 14 = 27$$

b- Z=Z'=13 car dans l'atome le nombre d'électrons est égale au nombre de protons.

c- L'atome X appartient à la 3^{ème} ligne et à la 3^{ème} colonne.

d- l'atome X a tendance à donner l'ion X^{3+} ou Al^{3+} ou un cation.

3- N : nombre d'atomes

$$N = \frac{m}{m_{atome}} = \frac{\rho \cdot V}{A \cdot m_P} = \frac{\rho \cdot a^3}{A \cdot m_P} \Rightarrow N = \frac{2,7 \cdot 10^3 \times (10^{-2})^3}{27 \times 1,67 \cdot 10^{-27}} = 598,8 \cdot 10^{-23} \text{ atomes}$$