

Modélisation de la matière à l'échelle microscopique – Partie 1



Plan

I. Atome, molécule ou ion ?

II. Constitution d'un atome

III. Écriture conventionnelle d'un noyau

IV. Comment calculer la masse d'un atome ?



$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$
 CH_3COOH
 $O=CH-CH_2-CH_3$
 $R=O$
 CH_3COOH
 CH_3COOH

CH₃
 CH₃
 CH₃





I. Comment différencier un atome d'une molécule ou d'un ion ?

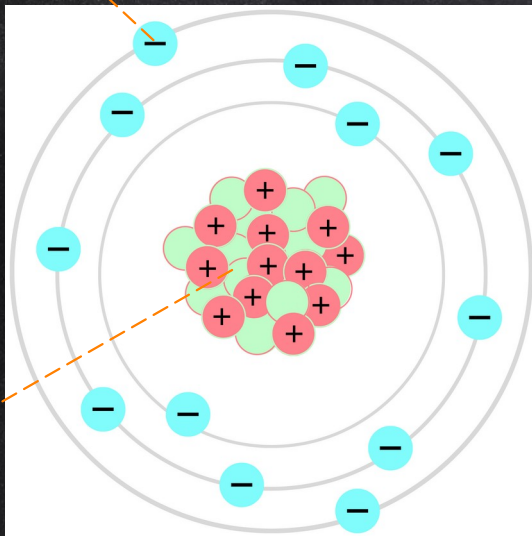
Une espèce chimique correspond à nombre très élevé d'entités chimiques identiques (ion, atome ou molécules)

Atome	Molécule	ion	
Entité constituée d'un seul élément chimique, sans charge électrique	Entité constituée de plusieurs éléments chimiques, sans charge électrique	Entité constituée d'un ou plusieurs éléments chimiques, portant une charge électrique	
Carbone C Oxygène O Etc.	Eau : H_2O Glucose : $C_6H_{12}O_6$	Cation : chargé positivement	Anion : chargé négativement
Tout les éléments du tableau périodique	Molécule = assemblage d'atomes	Ion cuivre II : Cu^{2+} Ion sodium : Na^+	Ion chlorure : Cl^- Ion sulfate : SO_4^{2-}



II. Constitution d'un atome

électrons
↓
Chargés négativement



Diamètre d'un atome : environ 10^{-10} m

Diamètre du noyau : environ 10^{-15} m

Noyau

Nucléons (A) : protons (Z) + neutrons (N)

Chargés positivement

Électriquement neutres

Le **rapport** entre ces deux grandeurs nous permet de les comparer :

$$\frac{d_{\text{atome}}}{d_{\text{noyau}}} = \frac{10^{-10} \text{ m}}{10^{-15} \text{ m}} = 10^5 = 100\,000$$

Donc :

$$d_{\text{atome}} = 100\,000 \times d_{\text{noyau}}$$

La taille de l'atome est 100 000 fois plus grande que celle du noyau

III. Écriture conventionnelle d'un noyau : La notation AZX

Nombre de masse : correspond
au nombre de nucléons

Numéro atomique :
nombre de protons



Symbole de l'élément
chimique

Le nombre de protons dans le noyau d'un atome
défini son identité

1 proton ($Z = 1$) : Hydrogène

6 protons ($Z = 6$) : Carbone

Exemple : La composition du noyau de l'atome d'azote :

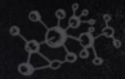


$Z = 7$: 7 protons

$A = 14$: 14 nucléons

$N = A - Z = 14 - 7 = 7$ neutrons

(nucléons = protons + neutrons)



IV. Comment calculer la masse d'un atome ?

Comparons la masse d'un nucléon à celle d'un électron :

$$\frac{m_{\text{nucléon}}}{m_{\text{électron}}} = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}} \approx 2000 \quad \longrightarrow \quad m_{\text{nucléon}} \approx 2000 \times m_{\text{électron}}$$

La masse d'un nucléon est environ 2000 fois plus grande que la masse d'un électron : Afin de calculer la masse d'un atome, il suffit de calculer la masse du noyau.

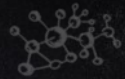
On dit que la masse des électrons est négligeable devant la masse des nucléons.

La masse d'un atome se détermine donc par la formule :

$$\text{Masse de l'atome (kg)} \longleftarrow m_{\text{atome}} \approx A \times m_{\text{nucléon}}$$

└──────────┬──────────┘

Nombre de nucléons Masse d'un nucléon (kg)



Exemple

Le noyau de l'atome de Lithium possède 4 neutrons et 3 protons. Calculer la masse de l'atome de lithium puis le nombre d'atomes présents dans un échantillon de 3 g de lithium.

Donnée : $m_{\text{nucléon}} = 1,67.10^{-27} \text{ kg}$

Calcul du nombre de nucléon : $A = 3 + 4 = 7 \text{ nucléons}$

Calcul de la masse de l'atome

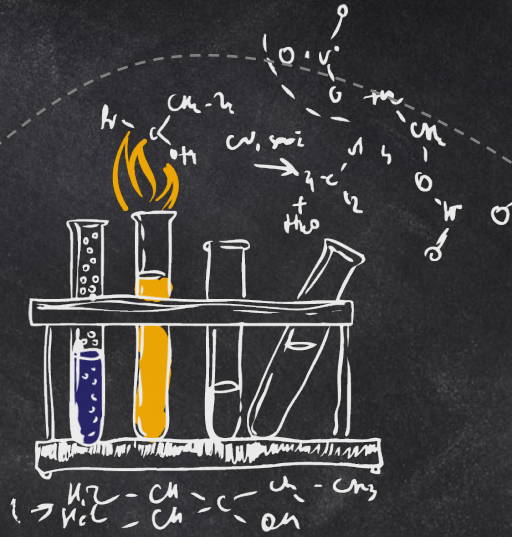
$$m_{\text{atome}} \approx A \times m_{\text{nucléon}} = 7 \times 1,67.10^{-27} = 1,17.10^{-26} \text{ kg}$$

Nombre d'atome dans l'échantillon :

Nombre d'atome	1	N
Masse (kg)	$1,17.10^{-26}$	0,003

$$\longrightarrow N = \frac{1 \times 0,003 \text{ kg}}{1,17.10^{-26} \text{ kg}} = 2,56.10^{23} \text{ atomes}$$

Merci !



N'oubliez pas la fiche de cours à réaliser !