



Partie 1 : Structure de la matière

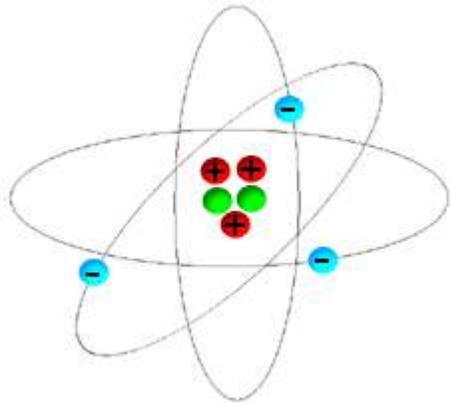
Chapitre 1 : L'atome



I. Constitution.



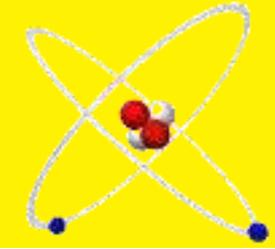
II. Moles d'atomes.



ATOME

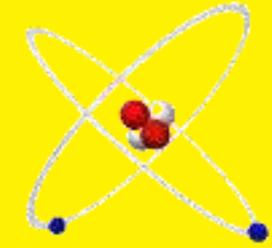


Préparé par Nawal Jabbour



EXERCICES





Le noyau d'un atome de manganèse **Mn** contient 30 particules non chargées et possède une charge égale à $+4 \times 10^{-18} \text{ C}$.

- a) Déterminer le numéro atomique de l'élément manganèse.
- b) Calculer le nombre de masse de cet atome.
- c) Préciser le nombre d'électrons que comporte cet atome.

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

Réponse.

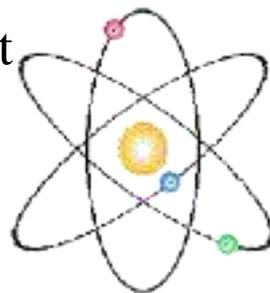
- ✓ Le noyau de l'atome Mn contient 30 particules non chargées $\Rightarrow N = 30$.
- ✓ Charge du noyau $q_{\text{noyau}} = +4 \times 10^{-18} \text{ C}$
- a) Charge du noyau (ou charge nucléaire) = nombre de protons \times charge d'un proton (charge d'un neutron est nulle)

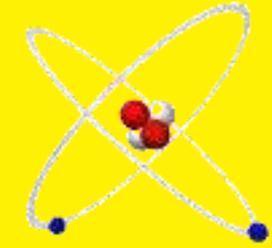
$$q_{\text{noyau}} = +Z e$$

$$\Rightarrow +4 \times 10^{-18} = +Z \times 1,6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow Z = \frac{4 \times 10^{-18}}{1,6 \times 10^{-19}} = 25 \longrightarrow \text{Numéro atomique}$$

- b) Nombre de masse $A = Z + N = 25 + 30 = 55$
- c) Dans un atome électriquement neutre, le nombre d'électrons = nombre de protons = numéro atomique $Z = 25$.





Le noyau d'un atome de zinc (symbole Zn) contient 64 nucléons et sa charge électrique est égale à $4,8 \times 10^{-18} \text{ C}$.

➤ Donner la représentation symbolique du noyau de l'atome de zinc.

❖ *Charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$*

Réponse :

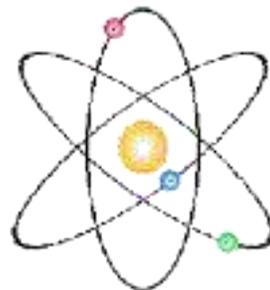
- ✓ Nombre de nucléons $A = 64$
- ✓ Charge du noyau (ou charge nucléaire) = nombre de protons \times charge d'un proton (charge d'un neutron est nulle)

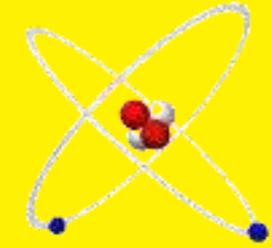
$$q_{\text{noyau}} = + Z e$$

$$\Rightarrow + 4,8 \times 10^{-18} = + Z \times 1,6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow Z = \frac{4,8 \times 10^{-18}}{1,6 \times 10^{-19}} = 30$$

La représentation symbolique du noyau de l'atome de zinc est :





Le chlore naturel est formé à partir des isotopes : ^{35}Cl et ^{37}Cl .

- Calculer le pourcentage atomique de l'isotope ^{37}Cl dans le chlore naturel, sachant que la masse atomique moyenne du chlore naturel est $35,5 \text{ u.atome}^{-1}$.

Réponse :



$$\bar{M} = 35,5 \text{ u.m.a/atome}$$

Soit x le pourcentage de $^{37}\text{Cl} \Rightarrow 100 - x$ le pourcentage de ^{35}Cl

$$\bar{M} = \frac{37x + 35(100 - x)}{100} = 35,5$$

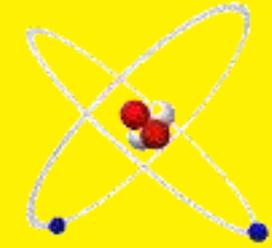
$$\Rightarrow 37x + 3500 - 35x = 3550$$

$$\Rightarrow 2x = 50$$

$$\Rightarrow x = 25 \%$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \% ^{37}\text{Cl} = 25 \% \\ \% ^{35}\text{Cl} = 75 \% \end{array} \right.$$





On considère un atome de mercure ($Z = 80$, $A = 200$)

- a) Calculer sa masse en Kg.
- b) Combien d'atomes de mercure contient une goutte de mercure?

❖ $V_{\text{goutte}} = 0,05 \text{ mL}$

❖ $\rho_{\text{mercure}} = 13,6 \times 10^3 \text{ Kg.m}^{-3}$

❖ $m_{\text{nucléon}} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$

Réponse.

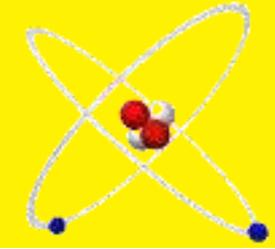


$$\begin{aligned} 1 \text{ L} &= 1 \text{ dm}^3 \\ 1 \text{ mL} &= 1 \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ mL} &= 10^{-6} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- a) Masse de l'atome = masse du noyau
(puisque la masse des électrons est négligeable)

- Masse atomique =
nombre de nucléons \times masse d'un nucléon
- Masse atomique = $200 \times 1,67 \times 10^{-27} =$
 $334 \times 10^{-27} \text{ Kg}$





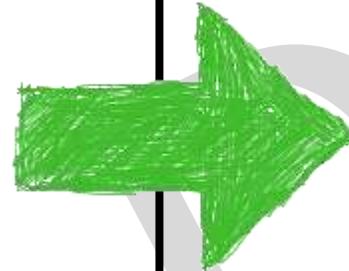
b) Volume d'une goutte de mercure :

$$V = 0,05 \text{ mL} = 0,05 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m \text{ (Kg)}}{V \text{ (m}^3\text{)}} \text{ (Kg.m}^{-3}\text{)}$$

Masse d'une goutte de mercure :

$$m = \rho \times V = 13600 \times 0,05 \times 10^{-6} = 0,68 \times 10^{-3} \text{ Kg}$$

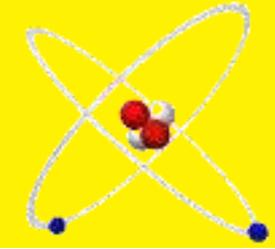


1 atome de mercure $\rightarrow 334 \times 10^{-27} \text{ Kg}$
N atomes ?? $\leftarrow 0,68 \times 10^{-3} \text{ Kg}$



$$N = \frac{\text{Masse d'une goutte}}{\text{Masse atomique}} = \frac{0,68 \times 10^{-3}}{334 \times 10^{-27}} \approx 2 \times 10^{21} \text{ atomes}$$





Remarque :

Unités utilisées dans les mesures atomiques :

- ✓ 1 nm (nanomètre) = 10^{-9} m
- ✓ 1 pm (picomètre) = 10^{-12} m
- ✓ 1 fm (fermi) = 10^{-15} m
- ✓ 1 Angström = $1\text{Å}^\circ = 10^{-10}$ m = 100 pm



MERCI