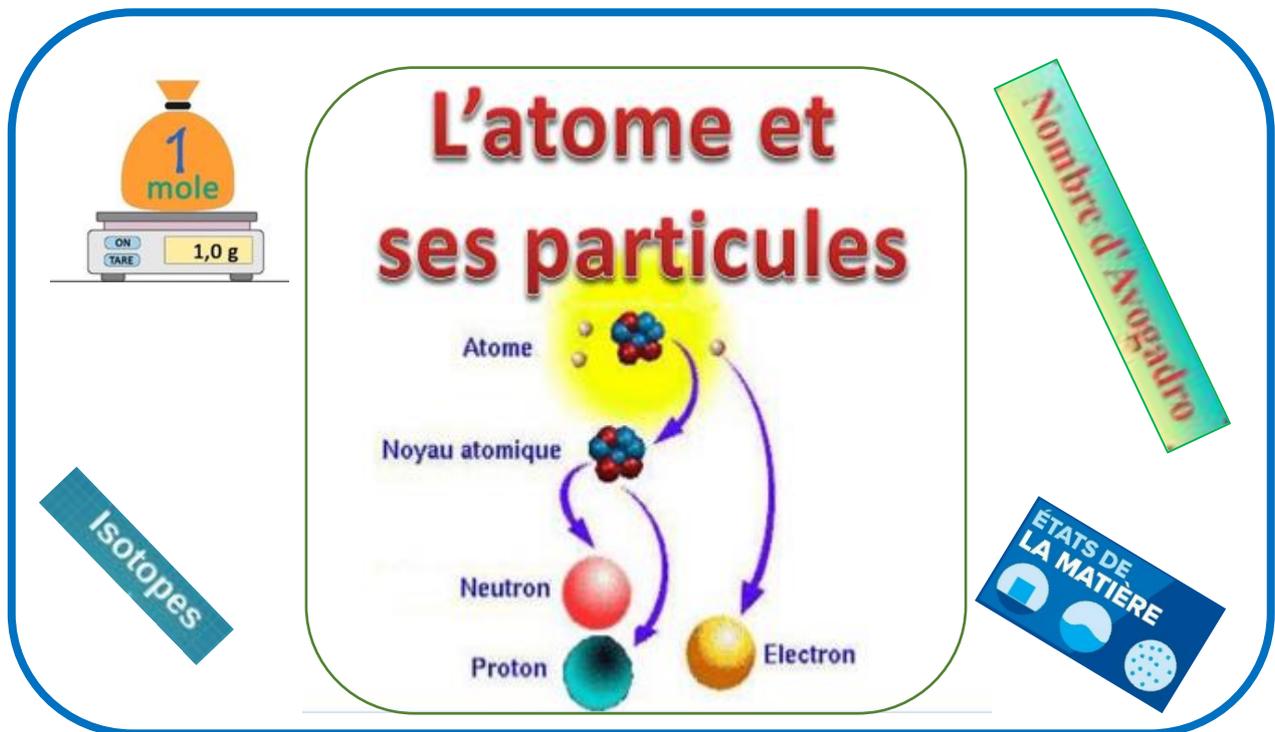




Cours de Chimie générale et organique

Chapitre I : Notions fondamentales (Généralités)



Année universitaire : 2024-2025

Dr : ZAABAT . N

Chapitre I : Notions fondamentales (Généralités)

La chimie est une science naturelle qui se concentre sur l'étude de la matière et de ses transformations. Elle examine en détail les atomes, les molécules, les réactions chimiques, ainsi que les forces qui facilitent ces réactions.

De plus, la chimie possède de nombreuses applications pratiques dans divers secteurs, tels que la médecine, l'agriculture, l'industrie pharmaceutique, l'énergie et la protection de l'environnement.

1-Définition de la matière

La matière est la substance qui compose tout corps qui possède une masse non nulle.

La matière peut exister en général sous quatre états physiques différents.

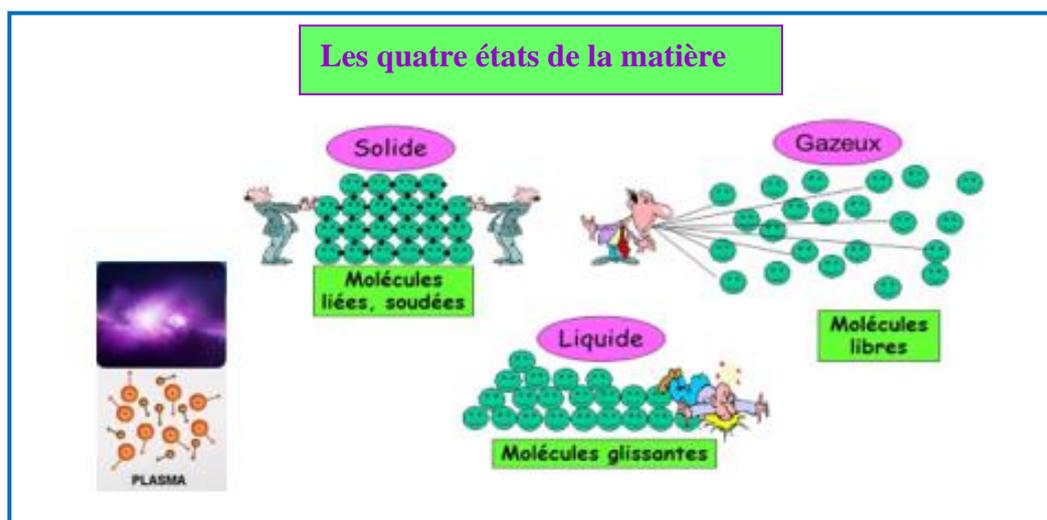
2-Les états de la matière

L'état solide : Dans cet état, les particules sont étroitement liées les unes aux autres et ont une forme et un volume définis. Les molécules vibrent autour de positions fixes, mais ne se déplacent pas librement.

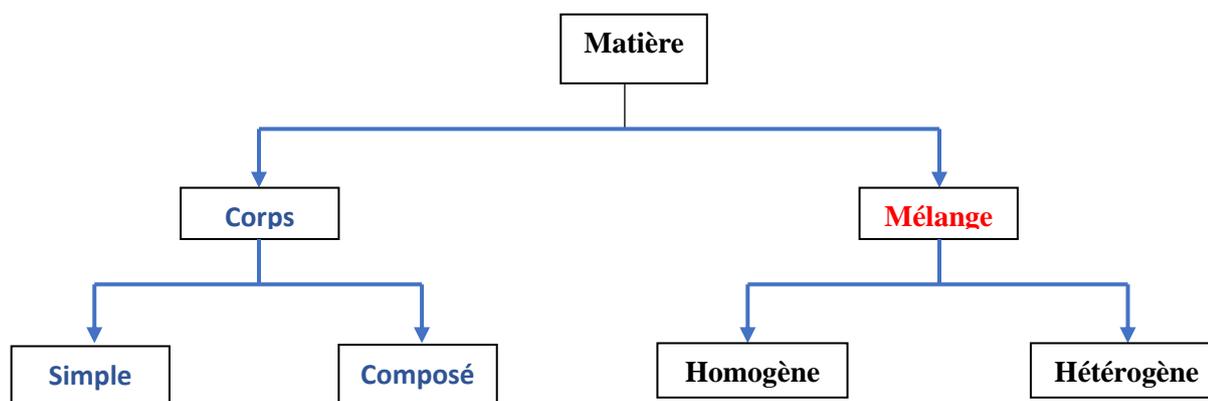
L'état liquide : Les particules dans un liquide sont moins étroitement liées que dans un solide, ce qui leur permet de se déplacer et de couler. Un liquide a un volume défini, mais pas de forme propre, il adopte la forme du récipient dans lequel se trouve.

L'état gazeux : Les particules dans un gaz sont très éloignées les unes des autres et se déplacent librement. Un gaz n'a ni forme ni volume définis, il se dilate toujours de manière à occuper la totalité du volume dans lequel ou a été placé. Exemple : l'air

Plasma : Le plasma est un état de la matière se forme lorsque les températures atteignent des niveaux extrêmement élevés (ou dans certaines conditions de basse pression et haute énergie), les atomes sont excités au point où les électrons se détachent des noyaux atomiques. Cela entraîne la formation d'un milieu ionisé, composé d'ions libres et d'électrons libres en mouvement. Le plasma est notamment présent dans des environnements à très haute température, comme dans les étoiles, y compris le Soleil.



3-Les mélanges et les corps purs :

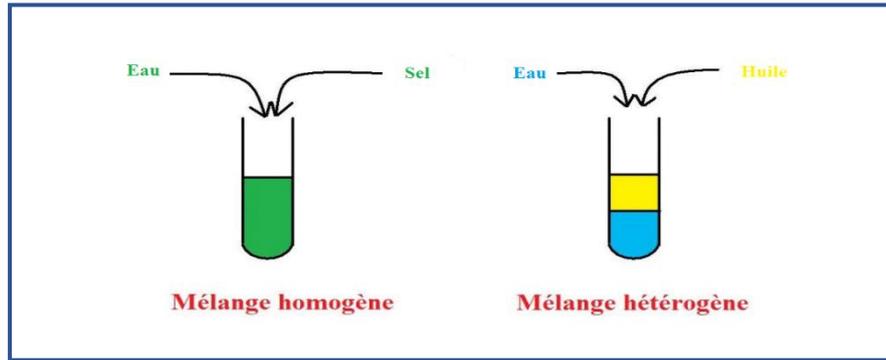


3-1-Le mélange :

Un mélange est une association de deux ou plusieurs substances solides, liquides ou gazeuses. On distingue deux grands types de mélanges

- **Les mélanges hétérogènes**, qui comportent plus d'une phase visible à l'œil nu ; comme l'eau et l'huile. Ces mélanges peuvent être séparés de nouveau par les méthodes physiques simples comme la filtration.
- **Les mélanges homogènes**, qui ne comportent qu'une seule phase visible à l'œil nu.

Exemple l'eau salée



3-2- Le corps pur :

Est constitué d'une seule espèce chimique

3-2-1-Corps pur simple

Un corps pur simple est constitué d'un seul corps qu'on ne peut pas le dissocier en différentes substances comme H_2 (diatomique) ou Fe (monoatomique).

3-2-2-Corps pur composé

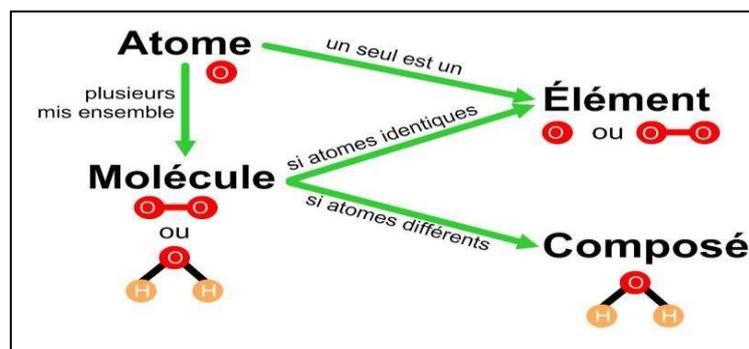
Un corps pur composé est constitué de plusieurs corps simples qu'on peut le dissocier en plusieurs corps simples.

Exemples : l'eau : $H_2O \rightarrow H_2 + 1/2 O_2$

4- Notions d'atomes et molécules :

La matière est constituée de très petites particules, invisibles à l'œil nu, connues sous le nom **d'atomes** qui constituent l'unité fondamentale de la matière. Les molécules, quant à elles, sont des entités chimiques constituées de deux atomes ou plus, reliés entre eux par des liaisons chimiques. Elles peuvent être composées d'atomes identiques, comme les molécules diatomiques (par exemple, l'oxygène, O_2), ou d'atomes différents, comme dans le cas du dioxyde de carbone (CO_2).

Atome \longrightarrow molécules \longrightarrow matière



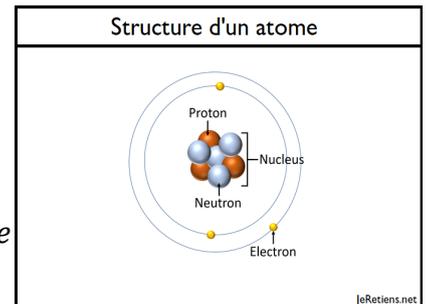
4-1 Les constituants de l'atome

4-1-1-Les nucléons : le noyau est constitué de deux types de particules

Les protons : particules chargées positivement, sa notation est ${}^1_1\text{P}$

Les neutrons : particules neutres, sa notation ${}^1_0\text{n}$

4-1-2-Les électrons : particules chargées négativement, sa notation ${}^{-1}_0e$



	Charge électrique	Masse
Noyau	Proton : $q = +1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1836 m_e$
	Neutron : 0	$m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1839 m_e$
	Electron : $q = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$m_e = 9,1094 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

L'atome est constitué d'un noyau et des électrons. Le noyau est un volume limité dans lequel est presque toute la masse de l'atome. Les électrons tournent autour du noyau dans un volume très grand par rapport au volume du noyau. Un atome est globalement neutre électriquement.

5-Les nucléides :

- Un **nucléide** est une espèce atomique symbolisée par : ${}^A_Z\text{X}$

Il est défini par : $\begin{cases} Z : \text{numéro atomique} \Rightarrow \text{nombre de protons} \\ A : \text{nombre de masse} \Rightarrow \text{nombre de nucléons} \end{cases}$

$$A = Z + N$$

$$\text{D'où le nombre de neutrons : } N = A - Z$$

Exemple : ${}^{12}_6\text{C}$

$\left\{ \begin{array}{l} 6 \text{ électrons} \\ 6 \text{ protons} \\ 6 \text{ neutrons} \end{array} \right.$

Un atome neutre \Rightarrow le nombre d'électrons = le nombre des protons

Un ion chargé positivement \Rightarrow le nombre d'électrons < le nombre des protons

Un ion chargé négativement \Rightarrow le nombre d'électrons > le nombre des protons

Exemple : ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{nombre de protons} = 8 \\ \text{nombre d'électrons} = 10 \end{array} \right.$

6-Un élément chimique :

L'ensemble des nucléides de même nombre atomique Z porte le même nom et possède les mêmes caractéristiques chimiques,

Exemple : $^{35}_{17}\text{Cl}$ et $^{37}_{17}\text{Cl}$



L'élément c'est le $_{17}\text{Cl}$

7-Les isotopes :

Sont des nucléides ayant le même numéro atomique Z mais le nombre massique A est différent.

Exemple : $^{24}_{12}\text{Mg}$; $^{25}_{12}\text{Mg}$

Un grand nombre d'éléments existent à l'état naturel sous forme d'un mélange isotopique

8-Le nombre d'Avogadro

Noté N_A , est une constante qui représente le nombre d'entités (atomes, molécules, ions, etc.) présentes dans une mole d'une substance. Sa valeur est d'environ :

$$N_A = 6,023 \times 10^{23}$$

9-La mole

Mole : Une mole est définie comme la quantité de matière contenant $6,023 \times 10^{23}$ entités élémentaires (atomes, molécules, ions, etc.), ce qui correspond au nombre d'Avogadro.

1 mole \longrightarrow N_A atomes

1 mole \longrightarrow N_A molécules

10-La masse molaire atomique (M_A)

C'est la masse d'une mole d'atomes.

Exemple : $M_A(\text{Na}) = 23 \text{ g/mole}$, 1 mole de Na pèse 23g C'est à dire c'est la masse de $6,023 \cdot 10^{23}$ atomes de Na

11-La masse molaire moléculaire (M_M)

La masse d'une mole de molécules est appelée aussi masse moléculaire, on la note M_M . La masse moléculaire est la somme des masses atomiques de l'ensemble des atomes qui constituent le composé.

Exemple : H_2O

$M_M(\text{H}_2\text{O}) = 2 M_A(\text{H}) + M_A(\text{O}) = 2 \times 1 + 16 = 18 \text{ g/mole}$ C'est à dire c'est la masse de $6,023 \cdot 10^{23}$ molécules de H_2O

Exemple O_2 : $M_M = 2 \times M_A(\text{O}) = 2 \times 16 = 32 \text{ g/mole}$

8-L'unité de masse atomique (uma)

La masse des atomes étant extrêmement petite en grammes, une autre unité est utilisée : l'unité de masse atomique (uma). Elle est définie comme étant égale à 1/12 de la masse d'un atome de carbone-12.

$1\text{uma} = 1/12 \times (\text{la masse d'un atome de carbone } 12)$

La masse d'un atome de ^{12}C

$$\begin{array}{lcl}
 1\text{mole} & \longrightarrow & N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomes} \\
 1\text{mole} & \longrightarrow & 12\text{g}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 1\text{mole} \\ 1\text{mole} \end{array}} \right\}
 \begin{array}{l}
 N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomes} \longrightarrow 12\text{g} \\
 1 \text{ atome} \longrightarrow m \\
 m = \frac{12}{N_A}
 \end{array}$$

$$1\text{uma} = 1/12 \times (12 / N_A) = 1,66 \cdot 10^{-24}\text{g} = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{Kg}$$