

## NOTIONS FONDAMENTALES

### Qu'est-ce que la chimie ?

La chimie est une science qui a pour objet l'étude de **la matière** et de ses transformations. Dans cette optique le chimiste effectue des expériences dans lesquelles il analyse les produits obtenus au cours de réactions. Par ces expériences, il découvre le comportement de la matière qu'il cherchera ensuite à expliquer et à comprendre.

#### 1. Définition de La matière

La matière constituée tout ce qui possède une masse et qui occupe un volume dans l'espace.

La matière peut exister sous trois états physiques différents :

- ✓ **L'état solide** : possède un volume et une forme définis.
- ✓ **L'état liquide** : possède un volume définis mais aucune forme précise, il prend la forme de son contenant
- ✓ **L'état gazeux** : n'a ni volume ni forme définis, il prend le volume et la forme de son contenant.

#### 2. Changements d'état de la matière

Les changements d'état sont des changements physiques importants qui se produisent à des températures qui sont caractéristiques de la substance.

Exemple: Température de fusion de l'eau: 0 °C

Température de fusion du cuivre: 1084 °C

##### 2.1. Changement physique

Un changement physique est une transformation qui ne change pas la nature d'une substance, il implique simplement un changement dans son état, sa forme ou ses dimensions physiques.

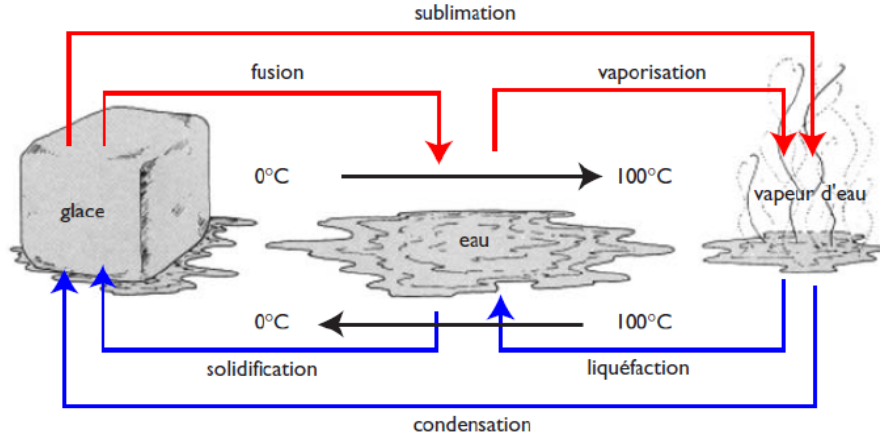


Figure.1 Changements d'états de la matière

## 2.2. Changement chimique

Un changement chimique est une transformation qui change la nature d'une substance au moyen d'une réaction chimique,

**Exemple :** Corrosion : le fer donne la rouille.

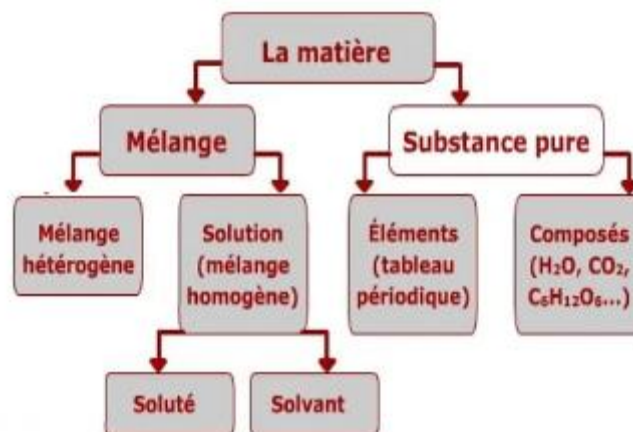
Combustion : le bois brûle pour donner de la cendre et des gaz.

On peut reconnaître un changement chimique à certains indices :

- Formation d'un gaz
- Formation d'un précipité
- Changement de couleur
- Production de l'énergie se forme de lumière et de chaleur.

## 3. Classification de la matière

On distingue différents types d'échantillons de matière suivant qu'ils sont constitués d'une ou plusieurs substances pures, chaque substance pure a une nature chimique déterminée.



### 3.1. Les corps purs

Le chimiste utilise très fréquemment le mot corps pour désigner un échantillon de matière de nature chimique déterminée. Il le désigne sous le nom de "corps pur" et lui associe un nom défini. L'eau, le fer, l'acide acétique sont des corps purs.

**Un corps pur** n'est constitué que d'une seule espèce moléculaire, c'est un corps qui résiste à tous les essais de séparation. Selon que la molécule comporte une ou plusieurs espèces atomiques, on parle de corps simples ou de corps composés.

- **Un corps simple** est fait d'un ou de plusieurs atomes de même espèce; il ne comporte qu'un seul élément chimique.

**Exemples:** N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, C, Fe,...

- **Un corps composé** est constitué de plusieurs éléments, de plusieurs atomes d'espèces différents.

**Exemples:** H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,...

### 3.2. Les mélanges

Sont des échantillons de matière constitués de plusieurs "corps purs". L'air, les jus de fruits, l'eau salée sont des mélanges. Les mélanges peuvent être rangés en deux catégories :

- **Mélanges homogènes** : Ce sont des mélanges où nous ne pouvons pas distinguer les particules des corps (**corps miscibles**) qui les constituent. Ce sont des mélanges constitués d'une seule phase.

**Exemple** : mélange de deux gaz quelconques, alcool+eau, café +lait, air, etc....

- **Mélanges hétérogènes** : Ce sont des mélanges où nous pouvons distinguer, à l'œil nu ou à l'aide d'instruments grossissant les particules des corps qui les constituent. Ce sont des mélanges constitués de plus d'une phase.

**Exemple** : huile + eau, huile + vinaigre + sel, etc...

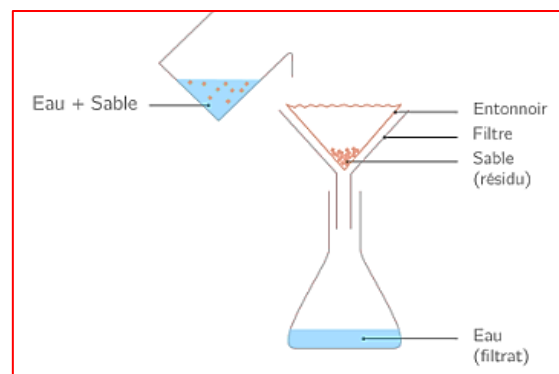
#### 4. Techniques de séparation

Les techniques de séparation des mélanges servent à isoler ou à séparer certains constituants des mélanges dans lesquels ils se trouvent. Il est souvent nécessaire, *pour obtenir une substance pure*, de la séparer de toutes les autres substances qui l'accompagnent. On peut séparer les mélanges par des moyens physiques. Le choix de la technique varie en fonction du mélange, de la substance que l'on doit séparer du reste du mélange et des phases qui constituent le mélange. Les techniques les plus utilisées sont :

##### 4.1. La filtration

La filtration est une technique de séparation utilisée pour isoler un solide contenu dans une solution ou pour éliminer des impuretés solides présente dans une solution.

Pour ce faire, on utilise un filtre. Le liquide qui passe au travers du filtre est appelé filtrat et le solide que l'on recueille dans le filtre est appelé résidu.



**Figure.2** Filtration solide liquide

##### 4.2 L'évaporation

L'évaporation est un processus par lequel on élimine la partie liquide d'un mélange en le transformant en gaz. L'évaporation sert à récupérer la partie solide d'un mélange hétérogène ou encore le soluté solide d'une solution. Elle permet aussi de concentrer le soluté d'une solution dans un plus petit volume de solvant. Exemple : une solution de NaCl

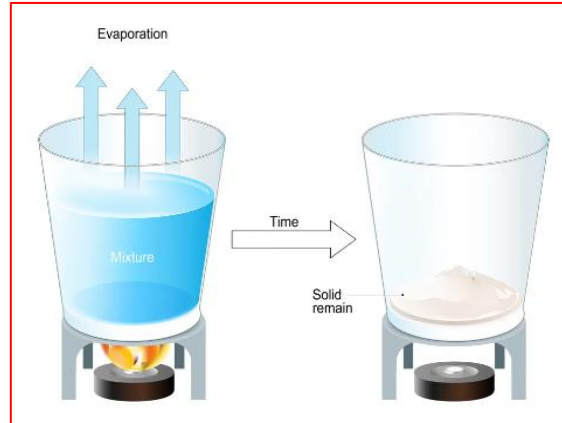


Figure.3 L'Evaporation

#### 4.3. La décantation

C'est un processus qui permet de séparer des liquides non miscibles qui n'ont pas la même masse volumique (densité). On laisse reposer les deux liquides dans une ampoule à décantation. Le liquide qui possède la masse volumique la plus grande se déplace alors vers le fond de l'ampoule. Le liquide qui possède la masse volumique la plus petite quant à lui se déplace vers le haut. Lorsque les deux phases sont bien distinctes, on peut séparer les deux liquides. Cette technique peut être utilisée pour séparer, par exemple, un mélange d'eau et d'huile. L'huile flotte sur l'eau, car l'huile a une masse volumique plus faible que l'eau

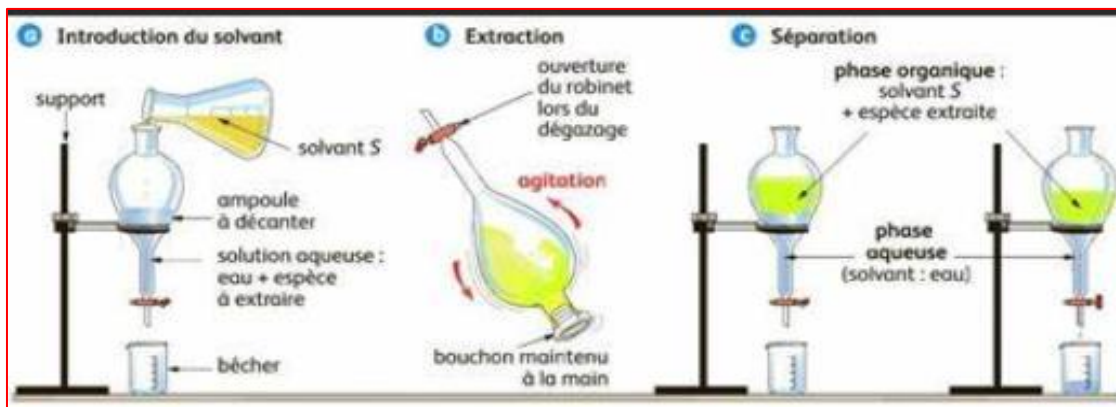


Figure.4 La décantation

#### 4.4. La distillation

La distillation est une technique de séparation de deux substances liquides miscibles (mélanges homogènes). En utilisant cette technique, on fait appel à la propriété de point d'ébullition. On chauffe le mélange jusqu'à atteindre le point d'ébullition d'un des

constituants. Ce liquide s'évapore alors et les vapeurs sont recueillies et condensées dans un autre récipient. Pendant que le premier liquide s'évapore (distillat), le deuxième n'atteint pas sa température d'évaporation et reste sous forme liquide dans le contenant initial (résidu). Grâce à cette technique, on peut séparer un mélange d'alcool et d'eau.).

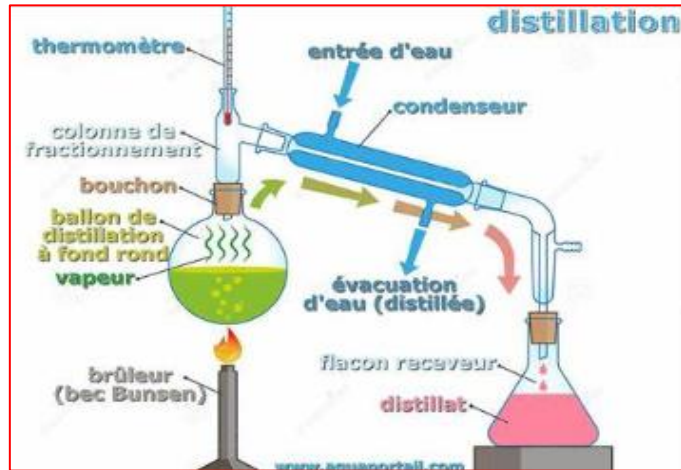


Figure.5 La distillation

#### 4.5. Le tamisage

La technique du tamisage consiste à séparer les constituants d'un mélange de substances solides à l'aide d'un tamis. On peut séparer par exemple un mélange de sable fin et de cailloux.



Figure.6 Le tamisage

#### 4.6. La centrifugation

La centrifugation est une technique de séparation qui, par l'action de la force centrifuge, permet de séparer un mélange de deux à trois phases. Le mélange est entraîné dans un mouvement de rotation très rapide. Les particules solides les plus lourdes sont alors poussées vers les parois du récipient sous l'action de la force centrifuge, alors que les particules plus légères et les liquides restent en surface, ce que l'on nomme surnageant. À l'aide d'une centrifugeuse on peut, par exemple, séparer les globules rouges du plasma sanguin.

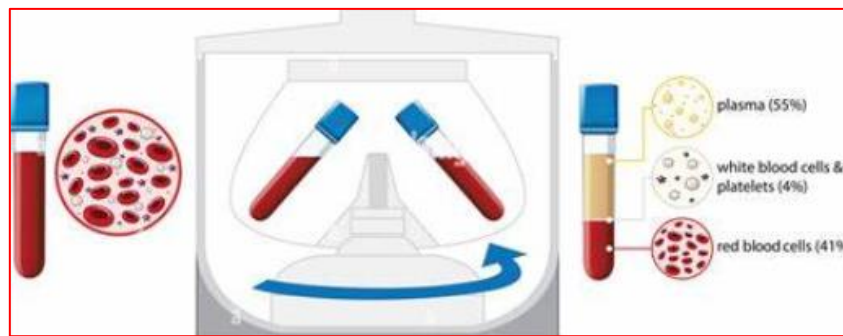


Figure.6 La centrifugation

#### 5. Notion d'atome, molécules, mole et nombre d'Avogadro...

L'atome est la plus petite partie d'un élément qui puisse exister. Les atomes s'associent pour donner des molécules, une molécule est par conséquent une union d'atomes.

- La mole est l'unité de mesure de la quantité de matière.
- Le nombre d'atomes contenus dans une mole est appelé le Nombre d'Avogadro (NA)

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

1mole (d'atomes, ions, molécules....) =  $6,023 \times 10^{23}$  (atomes, ions, molécules....)

- Le nombre de mole est le rapport entre la masse du composé et sa masse molaire

$$n = m/M$$

n : nombre de moles

m: masse de composé en g

M: masse molaire du composé en g/mol

- ✓ **Masse volumique** : La masse volumique, aussi appelée densité volumique de masse, est une grandeur physique qui caractérise la masse d'un matériau par unité de volume. Elle est généralement notée par les lettres grecques  $\rho$  (rhô)

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Où m est la masse de la substance homogène occupant un volume V

- ✓ **La Densité** : La densité d'un corps ou densité relative d'un corps est le rapport de sa masse volumique à la masse volumique d'un corps pris comme référence. Pour les liquides et les solides, le corps de référence est l'eau pure à 4 °C. Dans le cas de gaz ou de vapeur, le corps de référence gazeux est l'air, à la même température et sous la même pression. La densité d est une grandeur sans dimension