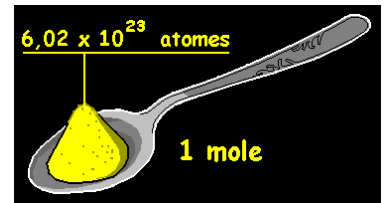


# Formules de chimie de base

## I ) Unité de quantité de matière: la mole

### 1) Intérêt de la mole :

- Une mole est en fait un "paquet" d'un nombre énorme d'espèces chimiques (atome, ion ou molécule).



### 2) Définition :

- On définit la constante (nombre) d'Avogadro :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

Une mole d'espèces chimiques identiques (atomes, ions ou molécules) est une quantité de matière contenant le nombre  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  d'espèces chimiques.

- Plus simplement, une mole d'espèces chimiques est un "paquet" d'espèces chimiques, comme on parle d'un paquet de sucre ou de farine.
- La mole est une unité de quantité de matière, de symbole mol.

### 3) Quantité de matière $n_X$ :

- Une quantité de matière d'une espèce X est notée n . Son unité est la mole. (C'est le nombre de « paquets » d'un échantillon).

- Elle représente le nombre de moles présente dans l'échantillon.  
d'entités et  $N_A$  le nombre d'Avogadro.

$$n = \frac{N}{N_A}$$

avec N le nombre

## II ) Masses molaires notées M

### 1) Masse molaire atomique

- La masse molaire atomique est la masse d'une mole d'atomes. (C'est la masse d'un seul « paquet »).
- Les masses molaires atomiques sont toutes connues et constantes. On les trouve dans le tableau périodique des éléments.

masses molaires atomiques			
1	8	11	17
1,0079	15,999	22,990	35,453
H	O	Na	Cl
Hydrogène	Oxygène	Sodium	Chlore

Pour avoir la masse molaire d'une molécule, on additionne les masses molaires de chaque atome qui la constitue.

## III ) Calculs utilisant la masse molaire :

### 1) Calcul de la masse d'un échantillon :

$$m = M \times n$$

avec m en gramme (g), ; n en mole(mol) et M en  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

## IV ) Volume molaire :

### 1) Définition

Le volume molaire d'une espèce pure est le volume d'une mole de cette espèce, noté  $V_m$  et se mesure en  $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$

### 2) Loi d'Avogadro-Ampère :

Dans les mêmes conditions de température et de pression, tous les gaz ont le même volume molaire.

Le volume molaire dépend de la température et de la pression.

$$V_m = \frac{V}{n}$$

## VI ) densité d et masse volumique $\rho$ :

- La masse volumique  $\rho$  est le rapport de la masse  $m$  sur le volume  $V$ .

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

avec  $m$  de l'espèce en kilogramme (kg) ,  $V$  en litre (L) et  $\rho$  en  $\text{kg.L}^{-1}$

Elle est caractéristique et constante pour un liquide pur.

Exemple :  $\rho(\text{eau}) = 1 \text{ kg.L}^{-1} = 1000 \text{ g.L}^{-1}$

- La densité  $d$  d'un liquide est le rapport de la masse volumique du liquide et de celle de l'eau.

$$d = \frac{\rho_{\text{liquide}}}{\rho_{\text{eau}}}$$

,  $d$  est sans unité.

Si  $d < 1$ ,  $\rho_{\text{liquide}} < \rho_{\text{eau}}$  , le liquide est moins dense que l'eau, il flotte sur l'eau.

Si  $d > 1$ ,  $\rho_{\text{liquide}} > \rho_{\text{eau}}$  , le liquide est plus dense que l'eau, il coule dans l'eau.

## VII) Concentration

### 1) Concentration en quantité de matière

La concentration en quantité de matière (ou molaire) est une grandeur caractérisant toute solution, elle reflète la proportion d'une espèce chimique dissoute (soluté) par rapport à un solvant.

$$C = \frac{n}{V_{\text{sol}}}$$

- $C$  est en général exprimé en mole par litre (mol/L)
- $n$  est mole (mol)
- $V$  est en litre (L). Le volume  $V$  utilisé pour calculer une concentration molaire est celui de la solution et non celui du solvant.

### 2) Concentration en masse de soluté

La concentration en masse de soluté (ou massique) est une grandeur définie pour tout soluté dissous dans une solution, elle correspond au rapport de la masse du soluté dissous par le volume total de la solution.

Sa valeur indique la masse de soluté présente dans un litre de solution (ou d'un autre volume suivant l'unité utilisée)

$$C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{sol}}}$$

- $m$  est en gramme (g)
- $V$  est en litre (L)
- $C_m$  est gramme par litre (g/L ou  $\text{g.L}^{-1}$ )

### 3) Relation entre concentration en masse de soluté et concentration en quantité de matière

$$C_m = M \times C$$