



# Chimie



## Chapitre 1 – Introduction à la chimie

### 1) Quantité de matière et masse

Par définition, la mole est la quantité de matière d'une espèce contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans 12 grammes de carbone 12.

La quantité de matière  $n$  est une grandeur proportionnelle au nombre  $N$  de particules identiques. Elle s'exprime en mole.

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

$n$  : quantité de matière en mole       $N$  : nombre de particules       $N_A$   
: nombre d'Avogadro

Le nombre d'Avogadro  $N_A$  correspond au nombre d'atomes ou de particules dans une mole :  $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

La masse molaire  $M$  d'une mole de molécules est exprimée en g/mol. Elle correspond à la somme des masses molaires des atomes qui constituent cette molécule.

$$n = \frac{m}{M}$$

$n$  : quantité de matière en mole       $m$  : masse en g       $M$  : masse molaire en g/mol

### 2) Concentration molaire

Une solution est caractérisée par la concentration molaire en espèces dissoutes, appelées solutés. Pour un soluté A, on note sa concentration molaire :  $C_A$  ou  $C(A)$  ou  $[A]$ .

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

$C$  : Concentration molaire en mol/L       $n$  : quantité de matière en mole       $V$  : volume en L

### 3) Concentration massique

La concentration massique  $C_m$  d'un composé est le rapport entre la masse de ce composé dissous et le volume du solvant. Elle s'exprime en g/L ou en mg/L ou en kg/L :

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

$C_m$  : Concentration massique en g/L       $m$  : masse en g       $V$  : volume en L

Relation entre la concentration molaire et la concentration massique :

$$C = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \times V} = \frac{C_m}{M}$$

### 4) Masse volumique et densité

La masse volumique  $\rho(i)$  est une grandeur qui caractérise la masse d'un composé (i) par unité de volume. Elle s'exprime en g/mL ou en kg/L. Elle est caractéristique d'un composé donné (c'est une constante), qu'il ne faut pas confondre avec la concentration massique.

$$\rho(i) = \frac{m}{V}$$

$\rho$  : Masse volumique en g/L       $m$  : masse en g       $V$  : volume en L

### 5) La réaction chimique

Equation bilan :



avec  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  les coefficients stœchiométriques

Une réaction chimique est caractérisée par la disparition des réactifs (A et B) et l'apparition des produits (C et D).

Les coefficients stœchiométriques, représentent les proportions entre les quantités de réactifs consommés et de produits formés (grandeurs sans dimension).

### 6) Avancement d'une équation

L'avancement  $\xi$  d'une réaction permet d'exprimer à tout instant les quantités de tous les constituants du système. Il s'exprime en mol ou en mol/L s'il n'y a pas de variation de volume.

$$\xi = \frac{n_A(0) - n_A(t)}{\alpha} = \frac{n_B(0) - n_B(t)}{\beta} = \frac{n_C(t) - n_C(0)}{\gamma} = \frac{n_D(t) - n_D(0)}{\delta}$$

### 7) Réaction dans les conditions stœchiométriques

$$\frac{1}{\alpha} n_A = \frac{1}{\beta} n_B$$

### 8) Réaction avec un réactif limitant

Soit un réactif introduit dans des proportions plus faibles que nécessaire pour que la réaction puisse se dérouler dans les conditions stœchiométriques. Ce réactif est appelé le réactif limitant.

$$\frac{1}{\alpha} n_A < \frac{1}{\beta} n_B$$