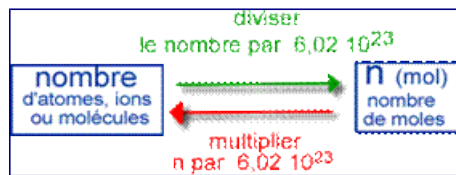


# Mole – Masse molaire – Volume molaire

## I- Le nombre d'Avogadro

La masse d'un atome (ou d'une molécule ou d'un ion) est extrêmement petite. Il est impossible de faire des expériences quantitatives de chimie à l'échelle atomique. Les chimistes prennent alors un nombre d'atomes bien déterminé. Ce nombre, noté  $N_A$  s'appelle nombre d'Avogadro.

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$



## II- La mole

Une mole de particules est la quantité de matière formée par  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  particules.

Exemples:

- Une mole d'atomes de cuivre est un groupe de  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  atomes de cuivre.
- Une mole d'atomes de sodium est un groupe de  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  atomes de sodium.
- Une mole de molécules de dihydrogène est un groupe de  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  molécules de  $H_2$ .

Une mole de molécules  $H_2O$  est un groupe de  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  molécules  $H_2O$ .

## III- La masse molaire

### 3.1- Définition

La masse molaire  $M$  d'une entité élémentaire est la masse d'une mole de cette entité élémentaire ou la masse de  $6,02 \cdot 10^{23}$  entités élémentaires. Elle s'exprime en  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

### 3.2 Masse molaire atomique

La masse molaire atomique est la masse d'une mole d'atomes c'est-à-dire la masse de  $6,02 \cdot 10^{23}$  atomes.

Exemples:

Masse molaire atomique d'hydrogène:  $M(H): 1 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} =$  masse de  $6,02 \cdot 10^{23}$  atomes d'hydrogène.

Masse molaire atomique d'oxygène:  $M(O) = 16 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} =$  masse de  $6,02 \cdot 10^{23}$  atomes d'oxygène.

Masse molaire atomique du soufre:  $M(S) = 32\text{g}\cdot\text{mol}^{-1} = \text{masse de } 6,02\cdot 10^{23} \text{ atomes de soufre.}$

### Masse molaire atomique (masse atomique) de quelques atomes

Nom de l'atome	Symbole	Masse d'une mole d'atomes (masse atomique) en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$
Hydrogène	H	1
Carbone	C	12
Azote	N	14
Oxygène	O	16
Sodium	Na	23
Aluminium	Al	27
Soufre	S	32
Chlore	Cl	35,5
Fer	Fe	56
Cuivre	Cu	64
Zinc	Zn	65
Argent	Ag	108
Or	Au	197
Mercure	Hg	200,6
Plomb	Pb	207

### 3.3- Masse molaire moléculaire

La masse molaire moléculaire est la masse d'une mole de molécules c'est-à-dire la masse de  $6,02\cdot 10^{23}$  molécules.

Exemples: masse molaire moléculaire de l'eau

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 2xM(\text{H}) + 1xM(\text{O})$$

$$= 2 (1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}) + 1(16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

### 3.4- Masse molaire ionique

La masse molaire ionique est la masse d'une mole d'ions c'est-à-dire la masse  $6,02\cdot 10^{23}$  ions.

## 4- Le volume molaire d'un gaz

### 4.1- Définition

Le volume molaire d'un gaz est le volume occupé par une mole de ce gaz (c'est-à-dire par  $6,02\cdot 10^{23}$  molécules de ce gaz).

## 4.2- Volume molaire dans les conditions normales de température et de pression. (CNTP)

Le volume molaire d'un gaz dépend de la température et de la pression atmosphérique.

Les conditions normales de température et de pression. (CNTP):

- Température «normale»  $\theta = 0^\circ\text{C}$
- Pression «normale»  $P = 1,013 \cdot 10^5 \text{Pa}$

Dans les CNTP; le volume molaire d'un gaz est de 22,4L.

Soit  $V_m = 22,4 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

Il est voisin de 24L à la température ordinaire de  $20^\circ\text{C}$  est sous la pression habituelle de 1atm  
( $=1,013 \cdot 10^5 \text{Pa}$ )