



LA MOLE, UNITE DE QUANTITE DE MATIERE

Rappel

En chimie, on travaille souvent avec de grands nombres d'entités chimiques (atomes, ions ou molécules). Pour les compter, on les regroupe par « paquets ». On appelle un paquet d'entités chimiques, une « mole ».



1. LE NOMBRE D'AVOGADRO ET LA MOLE

Une mole correspond à un paquet de, **6,02.10²³** entités chimiques. Ce nombre s'appelle **nombre d'Avogadro** et se note **N_A**.

2. LA QUANTITE DE MATIERE, n

On appelle **quantité de matière** le nombre d'entités chimiques, **exprimé en mol**. On la note **n**.

$$\underbrace{n}_{\substack{\text{quantité de matière} \\ \text{en mol}}} = \frac{\text{nombre d'entités chimiques}}{N_A}$$

Quantité de matière et masse

1. MASSE MOLAIRE ATOMIQUE

La masse molaire atomique d'un élément est la masse d'une mole d'atomes de cet élément.

On la note **M** et elle s'exprime en **g.mol⁻¹**.

Elle est connue pour chaque élément.

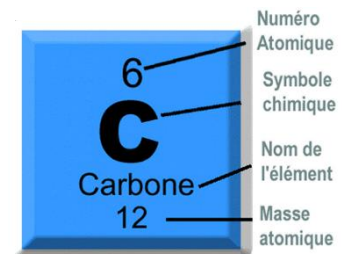
Ex : Élément Chlore, $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$

Rq : La valeur de N_A est telle que la valeur de la masse molaire **M** d'un atome soit égale à son nombre de nucléons **A**.

Ex : $M(^{35}_{17}\text{Cl}) = 35 \text{ g.mol}^{-1}$

$M(^{37}_{17}\text{Cl}) = 37 \text{ g.mol}^{-1}$

La masse molaire d'un élément (donnée dans les tables) est la moyenne des masses molaires de tous les isotopes de l'espèce chimique.



2. MASSE MOLAIRE IONIQUE

La masse molaire d'un ion est la même que la masse molaire atomique puisque la masse des électrons est négligeable par rapport à celle du noyau.

Ex : $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ donc $M(\text{Cl}^-) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$

3. MASSE MOLAIRE MOLÉCULAIRE

La masse molaire d'une molécule est la masse d'une mole de cette molécule.

Elle s'obtient en effectuant la somme des masses molaires atomiques de chacun des éléments qui composent la molécule considérée.

Ex : $M(\text{H}) = 1,00 \text{ g.mol}^{-1}$ donc $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ g.mol}^{-1}$
 $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$



4. RELATION ENTRE QUANTITE DE MATIERE ET MASSE

La masse d'un échantillon d'une entité chimique permet de déterminer sa quantité de matière.

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

quantité de matière de l'échantillon en mol = $\frac{\text{masse de l'échantillon en g}}{\text{masse molaire de l'échantillon en g.mol}^{-1}}$



Rq : Cette formule est valable pour les solides, les liquides et les gaz.

Quantité de matière et solutions

1. RAPPEL : CONCENTRATION EN MASSE C_m D'UNE SOLUTION

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

concentration en masse de soluté en g.L⁻¹ = $\frac{\text{masse de soluté en g}}{\text{volume de la solution aqueuse en L}}$

2. CONCENTRATION EN MOLE C D'UNE SOLUTION

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

concentration en mole du soluté en mol.L⁻¹ = $\frac{\text{quantité de matière de soluté en mol}}{\text{volume de la solution aqueuse en L}}$

3. RELATION ENTRE CONCENTRATION EN MOLE ET CONCENTRATION EN MASSE

$$n = \frac{m}{M} \text{ donc } C = \frac{m}{MV} = \frac{C_m}{M}$$

Quantité de matière et gaz

Pour un gaz, on introduit le volume molaire V_M à p et T données :

$$n \text{ (mol)} = \frac{V_{\text{gaz}}}{V_M}$$

n (mol) = $\frac{\text{Volume du gaz en L}}{\text{Volume molaire en L.mol}^{-1}}$

Rq : A p et T données, le volume occupé par une mole de gaz est le même pour tous les gaz.

Ex : Volume molaire des gaz à T = 20 °C et p = 1013 hPa : $V_M = 24,0 \text{ L.mol}^{-1}$.