

Grandeurs physiques pour caractériser un système initial

1. La mole

La mole représente un paquet contenant $6,02 \cdot 10^{23}$ entités.

2. Nombre d'Avogadro

Le nombre d'Avogadro est le nombre d'entités élémentaires (atomes, ions ou molécules) contenues dans 1 mole de ces mêmes entités élémentaires.

On représente le nombre d'Avogadro par N_A . Son unité est le mol^{-1} .

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

3. Volume molaire

Le volume molaire d'un gaz représente le volume d'une mole de ce gaz. Il est représenté par V_m et a pour unité $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Dans les conditions normales de températures et de pression (CNTP) : $T = 0^\circ\text{C}$; $P = 1 \text{ atm}$, le volume molaire d'un gaz vaut : $V_m = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

4. La masse molaire

La masse molaire représente la masse d'une mole d'une entité. Elle est représentée par la lettre M et a pour unité le $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

a. Masse molaire atomique

Elle représente la masse d'une mole d'un atome. Elle correspond à la masse atomique identifiable dans le tableau périodique des éléments.

Exemple :

$$M(\text{C}) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} ; M(\text{S}) = 32,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} ; M(\text{H}) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

b. Masse molaire ionique

Elle correspond à la masse d'une mole d'un ion.

Pour un ion monoatomique, la masse molaire est identique à celle de l'atome qui lui a donné naissance.

Pour un ion polyatomique, la masse molaire est égale à la somme des masses molaires des atomes qui composent l'ion.

Exemple :

$$M(\text{H}^+) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} ; M(\text{S}^{2-}) = 32,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{NO}_3^-) = 14 + 3 \cdot 16 = 62 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

c. Masse molaire moléculaire

Elle correspond à la masse d'une mole de molécule. Elle se calcule en additionnant les masses molaires des atomes qui composent la molécule.

Exemple :

$$M(C_4H_{10}) = 4 \cdot 12 + 1 \cdot 10 = 58 \text{ g.mol}^{-1}$$

5. La quantité de matière

La quantité de matière représente le nombre de paquets d'une entité chimique. On peut calculer la quantité de matière à l'aide des formules suivantes :

$$n = \frac{m}{M} \quad \left\{ \begin{array}{l} n = \text{quantité de matière exprimée en mol.} \\ m = \text{masse de l'échantillon exprimée en g.} \\ M = \text{masse molaire de l'échantillon exprimée en g.mol}^{-1}. \end{array} \right.$$

ou

$$n = \frac{V}{Vm} \quad \left\{ \begin{array}{l} n = \text{quantité de matière exprimée en mol.} \\ V = \text{masse de l'échantillon exprimée en g.} \\ Vm = \text{masse molaire de l'échantillon exprimée en g.mol}^{-1}. \end{array} \right.$$

6. Notions de concentration

a. Concentration massique

La concentration massique (C_m) aussi appelée titre massique (t_m) d'une solution représente la masse du soluté rapportée par unité de volume. Elle est exprimée par la relation :

$$C_m = \frac{m}{V} \quad \left\{ \begin{array}{l} m = \text{masse du soluté exprimée en g.} \\ V = \text{Volume de la solution exprimée en L.} \\ C_m = \text{Concentration massique exprimée en g.L}^{-1}. \end{array} \right.$$

b. Concentration molaire

$$C = \frac{n}{V} \quad \left\{ \begin{array}{l} n = \text{quantité de matière exprimée en mol.} \\ V = \text{Volume de la solution exprimée en L.} \\ C = \text{Concentration molaire exprimée g.L}^{-1}. \end{array} \right.$$

c. Relation entre la concentration massique et la concentration molaire.

La concentration massique et la concentration molaire sont reliées par la relation :

$$C = \frac{Cm}{M} \quad \left\{ \begin{array}{l} C = \text{concentration molaire exprimée en mol.L}^{-1}. \\ M = \text{masse molaire du soluté exprimée en g.mol}^{-1}. \\ Cm = \text{Concentration massique exprimée en g.L}^{-1}. \end{array} \right.$$