

Quantité de matière

« On peut lire sur les boîtes de fromage : "45 % de matière grasse". Sur les couvertures de certains romans, on devrait lire : "1 % de matière grise" ! »

André Birabeau, écrivain et dramaturge français

I – Masse et nombre d'entités chimiques :

1) Masse d'une molécule :

La masse d'une molécule est égale à la somme des masses des atomes qui la constituent.

Exemple :

✓ $m(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times m(\text{H}) + m(\text{O})$

2) Masse d'un ion polyatomique :

La masse des électrons perdus ou gagnés est négligeable par rapport à la masse d'un atome.

Exemple :

✓ $m(\text{SO}_4^{2-}) = m(\text{SO}_4) = m(\text{S}) + 4 \times m(\text{O})$

3) Nombre d'entités d'un échantillon :

$$N = \frac{m_{\text{échantillon}}}{m_{\text{entité}}}$$

Application :

- ✓ Quelle est la quantité de molécule d'eau (de masse $2,99 \times 10^{-23}$ g) dans une goutte d'eau de masse 0,05 g ?

II – La mole :

1) Entités microscopiques :

Pour faciliter le décompte des entités microscopiques, on les regroupe en « paquets » d'un très grand nombre constant d'entités identiques : c'est la mole (*contraction du terme molécule-gramme, en vigueur avant 1970*), unité de la quantité de matière (symbole mol).

2) Définition :

Une mole d'entités identiques est la quantité de matière d'un système contenant $6,022 \cdot 10^{23}$ entités.

Le nombre $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ s'appelle la constante d'Avogadro
(plus précisément $6,02214076 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

3) Quantité de matière d'un échantillon :

La relation de proportionnalité entre la quantité de matière n , en moles, le nombre d'entités microscopiques N et le nombre d'Avogadro est :

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

Application :

✓ A quelle quantité de matière correspond un échantillon contenant $12,0 \cdot 10^{21}$ atomes ?