

Thème 1 : Constitution et transformations de la matière

Chapitre 11 : La quantité de matière

I. Masse d'une entité

- ▶ La masse d'une molécule ou d'un ion est calculée en faisant la somme des masses des atomes la constituant.
- ▶ Grâce à la formule brute on connaît le nombre de chaque atome présent.
- ▶ **Exemples :**

a) Molécule de CO_2 :

1 atome de carbone et 2 atomes d'oxygène.

$$m(CO_2) = m(C) + 2 \times m(O)$$

$$m(CO_2) = 2,00 \times 10^{-26} + 2 \times 2,67 \times 10^{-26} = 7,34 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

b) Ion SO_4^{2-} :

1 atome de soufre et 4 atomes d'oxygène.

$$m(SO_4^{2-}) = m(S) + 4 \times m(O)$$

$$m(SO_4^{2-}) = 5,34 \times 10^{-26} + 4 \times 2,67 \times 10^{-26}$$

$$m(SO_4^{2-}) = 1,60 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

Données :

$$m(C) = 2,00 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

$$m(O) = 2,67 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

$$m(S) = 5,34 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

Remarque :

- La masse des électrons est négligeable par rapport à celle des nucléons.
- Toute la masse d'un atome est dans le noyau
- La masse d'un atome est donc égale à celle de l'ion correspondant

II. Nombre d'entités

- Le nombre d'entités N contenues dans un échantillon de masse m est :

$$N = \frac{m}{m_{entite}}$$

les deux masses doivent être exprimées dans la même unité

- Calculons le nombre d'atomes de carbone ^{12}C contenus dans 12 g de carbone ^{12}C .

Il faut calculer la masse d'un atome : $m = A \times m_{nucleon}$

$$m(\text{C}) = 12 \times 1,67 \cdot 10^{-27}$$

$$m(\text{C}) = 2,00 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

On a donc :

$$N = \frac{m}{m(\text{C})}$$
$$N = \frac{12 \cdot 10^{-3}}{2,00 \cdot 10^{-26}}$$

$$N = 6,0 \cdot 10^{23}$$

$$N = 600\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$$

Il y en a 6 cent mille milliard de milliard ! milliard milliard

Donnée :

$^{12}_6\text{C}$

$$m_{nucleon} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

III. La mole

- On vient de voir que N est très élevé (des centaines de milliers de milliards de milliards !). Pour compter ces entités, il est plus simple de les regrouper en paquets (lots, boîtes). En chimie, les paquets s'appellent des **moles**.
- La mole est une **unité** servant à **dénombrer** de très grands ensembles de particules.
- Une **mole** d'entités (atomes, ions ou molécules) d'une espèce est un « paquet » de N_A entités.
- $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ (C'est le nombre d'entité **par mole**).
- La **quantité de matière** se note n et s'exprime en **moles** (symbole : **mol**).

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

mol mol^{-1}