

8

Dénombrer des entités

Une **entité chimique** correspond au plus petit composant indissociable et indépendant d'un corps pur.

Toute matière solide, liquide, gazeuse, minérale ou organique est composée d'entités chimiques qui sont les unités de base de la chimie.

Au niveau lycée, nous considérons trois sortes d'entités chimiques: les **atomes** ; les **molécules** ; les **ions**.

Exercices 5 et 6 page 65



1. Masse d'une entité chimique

La masse d'une entité chimique s'obtient en additionnant tous les atomes qui la constituent.

En connaissant la masse des atomes d'oxygène ($m_O = 2,7 \times 10^{-26} \text{ kg}$) et d'hydrogène ($m_H = 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}$), on peut déterminer la masse d'une molécule d'eau.

$$m_{H_2O} = 2 \times m_H + m_O$$

$$m_{H_2O} = 2 \times 1,7 \times 10^{-27} + 2,7 \times 10^{-26}$$

$$m_{H_2O} = 3,0 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

Notation
scientifique
Livre page 326

Notation
scientifique
Activité

Exercices 7, 8 et 9 page 65



2. Nombre d'entités

Dans un échantillon de corps pur de masse m constitué d'entités de masse m_{entite} ; le nombre N d'entités présentées dans l'échantillon est :

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

N est un nombre sans unité (m et m_{entite} sont exprimés dans la même unité).

Application :

Combien y a-t-il de molécules d'eau dans un verre d'eau de volume $V = 0,25 \text{ L}$?

On prendra $\rho_{eau} = 1,0 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$

3. Quantité de matière

Question 1 et 2 des activités page 2

La quantité de matière n est la grandeur utilisée pour compter un nombre important d'entités microscopiques. Elle s'exprime en mole (mol). La mole est une unité du système international.

Une mole d'entités correspond exactement à un paquet de $6,022\,140\,76 \times 10^{23}$ entités.

Il s'agit d'un nombre très grand !!!

4. Constante d'Avogadro

Le nombre d'entités par mole est une constante, appelée la constante d'Avogadro et notée N_A .
Sa valeur est exactement :

$$N_A = 6,022\ 140\ 76 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Nous devons retenir la valeur avec trois chiffres significatifs : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

5. Quantité de matière et nombre d'entités

Le nombre N d'entités et leur quantité de matière n dans un échantillon sont liés :

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

n est la quantité de matière exprimée en mole (mol), N sans unité et N_A en mol^{-1}

Application :

1. Quelle est la quantité de matière n_{eau} d'eau contenue dans un verre d'eau de volume $V = 0,25\text{L}$?
2. Quelle est la quantité de matière n_H d'atomes d'hydrogène et la quantité de matière n_O d'atomes d'oxygène contenue dans ce verre ?

Exercices 18, 19 et 20 page 66 ; 29 page 69 et 31 page 70



Activités

Au quotidien, il est courant de regrouper les objets par paquets pour faciliter leur comptage. Ainsi, on compte les chaussettes par paires, les œufs par douzaines ou encore les feuilles de papier par ramettes de 500 feuilles.

1. Combien peut-on faire de *douzaines* d'œufs avec 240 œufs ?
2. Combien peut-on faire de *ramettes de 500 feuilles* avec 10 000 feuilles de papier ?

Petit problème : Quelle est la quantité de matière de saccharose dans un morceau de sucre ?

Le sucre blanc ordinaire est du saccharose de formule brute $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Sucre numéro 4 (le plus courant) : la boîte d'un kilogramme contient 4 morceaux dans sa largeur, 14 morceaux dans sa longueur et 3 couches.



Masse des entités chimiques présentes dans le saccharose

Atome	H	C	O
Masse (kg)	$1,66 \times 10^{-27}$	$1,99 \times 10^{-26}$	$2,66 \times 10^{-26}$

