

### Situation problème

*Ramassons dans une assiette des grains de sable et comptons-les avec courage. Combien de grain y a-t-il dans l'assiette ? Comptons au même nombre des grains de sable, de sel et puis des comprimés de paracétamol. Tous ces échantillons ont-ils la même masse, même quantité ? Si non pourquoi ?*

### Compétences de base :

- Intégrer l'unité de décompte de la matière.

## 1. Moles

### 1.1. Définition

La mole est le nombre d'entités contenues dans un échantillon qu'il y a autant ce même nombre d'atomes dans 12 g de carbone 12.

La mole est aussi l'unité de la quantité de matière dans le système international des unités (SI).

### 1.2. Quantité de matière

La quantité de matière d'un corps pur est le nombre de moles d'entités élémentaires de ce corps pur. Elle est notée  $n$  et s'exprime en mole (mol).

### 1.3. Constante d'Avogadro

La constante ou le nombre d'Avogadro est le nombre d'entités élémentaires contenu dans une mole. Elle est notée  $N_A$  et s'exprime en  $\text{mol}^{-1}$ .

Sa valeur approchée est  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Exemple : une mole de grain de sucre est  $6,02 \times 10^{23}$  grains de sucre.

La quantité de matière  $n$  d'un échantillon de  $N$  entités élémentaires est donnée par la formule :

$$n = \frac{N}{N_A} \text{ (en mol).}$$

Exercice d'application :

Calcule la quantité de matière d'eau correspondant à  $6,02 \times 10^{23}$  molécules.

### 1.4. Masse molaire

La masse molaire atomique d'un élément X est la masse d'une mole d'atomes de cet élément. Elle est notée  $M(X)$  et s'exprime en gramme par mol ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ou  $\text{g/mol}$ ).

Exemple:  $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ ;  $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g/mol}$ ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

La masse molaire moléculaire d'un composé est la masse d'une mole de molécules de ce composé. Elle se note également  $M$ .

La masse atomique est la masse d'un atome l'élément X. elle est noté  $m(X)$  et s'exprime en

gramme. La relation entre  $m(X)$  et  $M(X)$  est  $n(X) = \frac{m(X)}{N_A}$

Exemple :  $m(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{N_A} = \frac{12}{6,02 \times 10^{23}} = 2 \times 10^{-23} \text{ g}$ .

## 2. Relation entre masse et quantité de matière

La masse  $m$  et la quantité de matière  $n$  d'un échantillon de corps pur de masse molaire  $M$  sont reliées par  $n = \frac{m}{M}$  avec  $m$  en gramme,  $M$  en  $\text{g/mol}$  et  $n$  en mol.

Exemple : la quantité de matière d'eau contenue dans 3,6 g d'eau est :

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = 0,2 \text{ mol.}$$

**Exercices à faire à la maison :** voir pages du livre :