

## Activité 3.9 – Du microscopique au macroscopique

### Objectifs de la séance :

- Savoir utiliser le vocabulaire adapté entre atome, ion et molécule.
- Comprendre qu'une **espèce chimique** est constituée d'un très (très) grand nombre d'**entités chimiques**.
- Comprendre l'utilité et le concept de mole.

Les atomes, ions et molécules sont des entités chimique.

→ Comment passe-t-on d'une entité chimique microscopique à une espèce chimique macroscopique ? Comment dénombrer ces entités ?

### 1 – Les espèces chimiques

#### Document 1 – Entités chimiques

Il existe trois type d'entités chimiques :

- les atomes (par exemple le cuivre Cu).
- les ions (par exemple l'ion fluorure  $F^-$ ).
- les molécules (par exemple le méthane  $CH_4$ ).

Les ions positifs (+) .....

Les ions négatifs (–) .....

#### Document 2 – Espèces chimiques

La matière macroscopique qui nous entoure est composé d'un très (très) grand nombre d'entités chimique identiques.

Au niveau macroscopique, la matière est électriquement neutre.

Elle a une charge électrique globale nulle : on parle d'**électroneutralité**.

#### Document 3 – Espèces ioniques

Les ions vont toujours s'associer par groupe de charges opposées pour former des espèces neutres appelées **espèces ioniques**.

Mis en solution dans de l'eau, les espèces ioniques se dissocient en **cations** (ions +) et en **anions** (ions –).

→ *Exemple* : le sel est composé d'ions sodium  $\text{Na}^+$  et d'ions chlorure  $\text{Cl}^-$ .

## 2 – Dénombrer les entités

### Document 4 – Masse d'une entité

La masse d'une entité composée de plusieurs atomes est égale à la somme des masses des atomes de l'entité.

→ *Exemple* :  $m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 2 \times m(\text{C}) + 6 \times m(\text{H}) + m(\text{O})$

Données :

- $m(\text{H}) = 1,67 \times 10^{-24} \text{ g}$
- $m(\text{O}) = 2,66 \times 10^{-23} \text{ g}$
- $m(\text{C}) = 1,99 \times 10^{-23} \text{ g}$
- $m(\text{Ca}^{2+}) = 6,66 \times 10^{-23} \text{ g}$

### Document 5 – Composition de la coriandre pour 100 g

Constituant	Eau ( $\text{H}_2\text{O}$ )	Ion calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )	Saccharose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )	Autres
Masse	92,2 g	$67 \times 10^{-3} \text{ g}$	0,82 g	6,91 g

**1 –** Classer les trois constituants de la coriandre du document 5 selon leur type (atome, molécule ou ion).

.....

.....

.....

**2 –** Dans la formule de la Saccharose, qu'indiquent les nombres en indice ?

.....

**3 –** En vous aidant du document 4, calculer la masse d'une seule entité pour les espèces chimiques constituant la coriandre.

.....

.....

.....

.....

**4 –** Calculer le nombre  $N$  de molécules d'eau dans 100 g de coriandre. Calculer de même le nombre d'ions calcium et de molécules de Saccharose.

.....

.....

.....

.....

.....

Constituant	Eau (H <sub>2</sub> O)	Ion calcium (Ca <sup>2+</sup> )	Saccharose (C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> )
Nombre $N$			

**5 –** Quel constituant contient le plus d'entités ? Ces nombres vous semblent-ils simple à manipuler ?

.....

.....

### Document 6 – La mole

Pour compter le grand nombre d'entités que contient un échantillon de matière, il faut regrouper toutes ces entités en paquets. Il est plus facile de compter des paquets d'atomes que tous les atomes

→ *Exemple :*

- Avec 24 œufs, on fait 4 boîtes de 6 œufs chacune.
- Avec 236 Dragibus, on fait 9,4 paquets de 25 Dragibus chacun.

$$N_{\text{paquets}} = \frac{N_{\text{tous les Dragibus}}}{N_{\text{Dragibus dans un paquet}}}$$

En chimie, on ne fait pas de paquets de 6 ou de 25, mais des paquets de  $6,02 \times 10^{23}$  ! Un tel paquet s'appelle une mole. Une mole contient donc  $6,02 \times 10^{23}$  atomes !

Le nombre de paquets s'appelle le **nombre de moles** ou la **quantité de matière**. On la note  $n$  et son unité dans le système international s'écrit « mol ». La taille du paquet s'appelle le **nombre d'Avogadro** :

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

L'unité « mol<sup>-1</sup> » signifie « par mole », c'est le nombre d'atomes dans une mole.

**6 –** Calculer  $n$  le nombre de moles que contient chaque constituant de la coriandre.

.....

.....

.....

.....

.....

Constituant	Eau ( $\text{H}_2\text{O}$ )	Ion calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )	Saccharose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )
Nombre $n$			

**7 –** Bilan : quel est l'intérêt d'utiliser les moles pour compter le nombre d'entités chimiques ?

.....

.....

.....