

## CH V La quantité de matière : la mole.

### I) La mole :

Pour pouvoir manipuler des éléments chimiques (quelques grammes), il faudrait en utiliser un très grand nombre étant donné la taille de ceux-ci (plusieurs milliards de milliards) .

Une unité de quantité de matière a été créée, la mole dont le symbole est : mol.

Une mole de matière correspond donc à une quantité de matière qui peut être manipulée lors d'une expérience en chimie. Cette mole de matière correspond à un nombre  $\mathcal{N}$  d'atomes, de molécules ou d'ions avec

$$\mathcal{N} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ éléments}$$

Ce nombre  $\mathcal{N}$  que l'on a appelé nombre d'Avogadro correspond au nombre d'atomes de carbone contenus dans 12 g de carbone, au nombre d'atomes d'hydrogène contenus dans 1 g d'hydrogène etc....

### II) Masse molaire :

On appelle masse molaire la masse en grammes d'une mole d'entité chimique. Le symbole de la masse molaire est M.

#### 1) la masse molaire atomique :

La masse molaire atomique est la masse d'une mole d'atomes de l'élément chimique considéré.

En effet, chaque atome de la classification périodique des éléments est caractérisé par deux nombres. L'un de ces deux nombres, le nombre de masse (nombre A), correspond à la masse d'une mole d'atomes de l'élément considéré.

Exemples : L'hydrogène  $H_1^1$  6,02.10<sup>23</sup> atomes d'hydrogène pèsent 1 g.  
M(H) = 1 g.

Le carbone  $C_6^{12}$  6,02.10<sup>23</sup> atomes de carbone pèsent 12 g.  
M(C) = 12 g.

L'Oxygène  $O_8^{16}$  6,02.10<sup>23</sup> atomes d'oxygène pèsent 16 g.  
M(O) = 16 g.

Exercice : A l'aide de la classification périodique des éléments, donner la masse molaire atomique de :

M(Be) = M(Mg) = M(Al) =

M(Fe) = M(Zn) = M(Br) =

#### 2) la masse molaire moléculaire :

La masse molaire moléculaire est la masse d'une mole de molécules du corps pur considéré. Elle est égale en grammes à la somme des masses molaires atomiques des éléments qui composent le corps pur.

Exemple : Le gaz carbonique  $\text{CO}_2$  est composé d'un atome de carbone et de deux atomes d'oxygène.

$$M(\text{C}) = 12 \text{ g} \quad M(\text{O}) = 16 \text{ g.}$$

$$\text{donc } M(\text{CO}_2) = (12 \times 1) + (16 \times 2) = 12 + 32 = 44 \text{ g.}$$

Exercice : Calculer les masses molaires moléculaires des corps purs suivants (Vous utiliserez la classification périodique des éléments.)

$$M(\text{CH}_4) =$$

$$M(\text{O}_2) =$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) =$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) =$$

### III) Le volume molaire (uniquement pour les gaz) :

Pour les gaz, on a déterminé que le volume occupé par une mole de gaz était dans les conditions normales de pression (76 cm de mercure) et de température ( $0^\circ \text{C}$ ) 22,4 litres. Le volume molaire des gaz dépend des conditions de pression et de température.

Température ( $^\circ\text{C}$ )	Pression (Pa)	Volume molaire (L/mol)
0	$1 \cdot 10^5$	22,7
0	$1,013 \cdot 10^5$	22,4
20	$1 \cdot 10^5$	24,0
100	$1 \cdot 10^5$	31,0

Exercice : Déterminer le volume occupé par 8 g de dioxygène  $\text{O}_2$  dans les conditions normales de pression et de température.

Exercice : Déterminer le nombre de moles d'atomes contenues dans 167,4 g de fer Fe.

Exercice : Déterminer le nombre d'atomes contenus dans 1 g de fer.

Exercice : Le réchaud à butane.



Un réchaud fonctionne au gaz butane. La molécule de butane est constituée de 4 atomes de carbone et de 10 atomes d'hydrogène.

- Donner la formule brute du butane.
- Calculer la masse molaire moléculaire du butane.
- Le réchaud consomme 80 g de butane par heure de fonctionnement. Calculer le nombre de moles de butane consommées en 1 heure ( arrondir à 0,1 mol).
- Calculer le volume de gaz consommé en 1 h sachant que le volume molaire est ici de 24 L / Mol.
- La bouteille contient 190 g de butane. Calculer sa durée d'utilisation dans les mêmes conditions. Donner le résultat en h. min. s.

Exercice : L'aspirine .



L'acide acétylsalicylique ou aspirine est un analgésique (qui atténue ou supprime la sensibilité à la douleur). Un comprimé d'aspirine contient 500 mg d'aspirine de formule  $C_9H_8O_4$ .

- Calculer la masse molaire moléculaire de l'aspirine.
- Calculer la quantité de matière contenu dans un comprimé ( c'est-à-dire le nombre de moles, arrondir à  $10^{-4}$ ).
- Calculer le nombre de molécules d'aspirine contenu dans ce comprimé.