

## Révision de sciences physiques 436

### Document 1

La compréhension de plusieurs notions du cours de sciences physiques 436 est essentielle pour la réussite du cours de chimie 534. Une partie de la révision de ces concepts se fera en cours d'année, lorsque nous aurons besoin de ces derniers. Par contre, quelques concepts te seront essentiels pour tous les chapitres, il est donc très important que tu t'assures de bien les maîtriser, dès maintenant, avant que nous commencions officiellement le cours de chimie de 5<sup>e</sup> secondaire. Sans la parfaite maîtrise de ces concepts, tu ne peux espérer ne pas avoir de problèmes en chimie cette année, il est donc très important de prendre cette révision au sérieux.

### ATOME VS MOLÉCULES

---

Les atomes sont les composantes de la matière, la classification complète des atomes répertoriés sur la terre ou créés par l'homme s'appelle tableau périodique. Chaque atome est identifié par un symbole composé d'une ou deux lettres. La première est toujours une majuscule et la deuxième toujours une minuscule.

Ex. Au est le symbole de l'or

Les molécules sont des regroupements de peu ou plusieurs atomes. Comme une molécule comporte plusieurs types d'atomes, l'écriture de son symbole contiendra plusieurs lettres majuscules.

Ex. NaCl est le regroupement d'un Na avec un Cl

### L'écriture des molécules et comment compter les atomes qui composent la molécule.

#### 1) Les indices

Les **indices** sont les petits chiffres qui s'écrivent après les atomes dans une molécule.

Ex. MgCl<sub>2</sub>

Leur rôle est de multiplier l'atome qui précède l'indice. Dans cet exemple, l'indice précède l'atome de Cl, le Cl est donc multiplié par deux, car l'indice est de deux. Cette molécule compte donc un atome de Mg et deux atomes de Cl

## 2) Le rôle des parenthèses

Les parenthèses viennent aider l'indice dans sa multiplication. Lorsque l'on veut multiplier un groupe d'atomes dans une molécule, sans multiplier tous les atomes de la molécule, on utilise l'indice combiné à la parenthèse. L'indice multiplie ce qui le précède, si on place une parenthèse avant l'indice, l'indice multipliera donc la parenthèse et par le fait même tous les atomes qu'elle contient.

Ex.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Dans cet exemple, L'indice multiplie les deux atomes présents dans la parenthèse, cette molécule est donc composée d'un Ca, deux O et deux H. La molécule comporte donc cinq atomes au total.

## 3) Le rôle du coefficient

Le **coefficient** est un nombre que l'on écrit avant la molécule, il se trouve à multiplier la molécule et par le fait même les atomes qui composent la molécule.

Ex.  $2 \text{Ca}(\text{OH})_2$

Nous avons vu que la molécule de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  contient : 1 Ca, 2 O et 2 H.

Le coefficient nous indique que nous avons deux molécules, nous aurons donc le double de chacun des atomes, c'est-à-dire : 2 Ca, 4 O et 4 H. Nous avons 10 atomes au total, car le coefficient multipliait par 2 une molécule qui comptait 5 atomes.

## Exercices 1 :

Combien d'atomes de chaque sorte comporte chacune des molécules suivantes :

a)  $\text{NaClO}$

b)  $\text{MgSO}_4$

c)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

d)  $2 \text{NH}_4\text{Cl}$

e)  $5 \text{K}_3\text{BO}_3$

f)  $3 \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$



Nombre de Regroupement  $\times$  Nombre d'objets par regroupement = Nombre d'objets total

$$5 \text{ moles} \times 6,023 \times 10^{23} \text{ molécules / moles} = 3,0115 \times 10^{24} \text{ molécules}$$

Nous pouvons pousser notre raisonnement encore plus loin en posant la question suivante :

Si j'ai 5 moles de  $\text{Ca(OH)}_2$ , combien cela me fait-il d'atomes de chaque sorte?

Tout ce qu'il faut savoir, c'est que **les moles sont des coefficients** car, elles multiplient tous les atomes de la molécule.

Dans cette molécule, nous avons 1 Ca, 2 O et 2 H, le coefficient multiplie chacune de ses quantités se qui nous fait :

$$1 \text{ Ca} \times 5 \text{ moles} = 5 \text{ moles de Ca}$$

$$2 \text{ O} \times 5 \text{ moles} = 10 \text{ moles de O}$$

$$2 \text{ H} \times 5 \text{ moles} = 10 \text{ moles de H}$$

Nous sommes maintenant capables de calculer il y a combien d'atomes de chaque sorte:

$$5 \text{ moles de Ca} \times 6,023 \times 10^{23} = 3,0115 \times 10^{24} \text{ atomes de Ca}$$

$$10 \text{ moles de O} \times 6,023 \times 10^{23} = 6,023 \times 10^{24} \text{ atomes de O}$$

$$10 \text{ moles de H} \times 6,023 \times 10^{23} = 6,023 \times 10^{24} \text{ atomes de H}$$

### Exercices 2 :

- Combien y a-t-il de molécules de NaCl dans 7 moles de NaCl ?
- Combien y a-t-il d'atomes de Mg dans 4 moles de  $\text{MgCl}_2$  ?
- Combien y a-t-il d'atomes de Cl dans 4 moles de  $\text{MgCl}_2$  ?
- Combien y a-t-il d'atomes de N dans 8 moles de  $\text{Co(NO}_3)_2$  ?
- Combien y a-t-il d'atomes de O dans 8 moles de  $\text{Co(NO}_3)_2$  ?

### Comment en sachant le nombre d'objets déterminer le nombre de moles ?

Si j'ai 60 œufs, combien cela me fait-il de douzaines ? Tu peux facilement répondre à cette question en suivant le cheminement suivant :

$$\text{Nombre d'objets} \div \text{Nombre d'objets par regroupement} = \text{Nombre de regroupement}$$

$$60 \text{ œufs} \div 12 \text{ œufs / douzaine} = 5 \text{ douzaines}$$

Si j'ai  $4,82 \times 10^{24}$  molécules de sels, j'ai combien de moles de sels ? Cette question n'est pas plus difficile que celle des œufs, il suffit d'appliquer le même raisonnement.

$$\text{Nombre d'objets} \div \text{Nombre d'objets par regroupement} = \text{Nombre de regroupement}$$

$$4,82 \times 10^{24} \text{ molécules} \div 6,023 \times 10^{23} \text{ molécules / mole} = 8 \text{ moles}$$

## LA MASSE MOLAIRE

---

Cette expression signifie masse d'une mole. La masse molaire du fer est la masse que pèse une mole de fer ou si vous préférez la masse de  $6,023 \times 10^{23}$  molécules de fer.

### Trouver la masse molaire d'un atome

Ex. Quelle est la masse molaire de l'atome de fer ?

Cette opération est très simple, il suffit de trouver la masse atomique du fer, une information présente dans le tableau périodique. Le fer a une masse atomique de 55,847. La masse molaire correspond à la masse atomique en grammes. La masse molaire du fer est donc de 55,847g.

### Trouver la masse molaire d'une molécule

Ici, il suffit de savoir que la masse molaire de la molécule est le total de la masse molaire de chacun des atomes qui composent la molécule.

Ex.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

On peut rapidement trouver la masse molaire de la molécule en remplissant un tableau tel que celui-ci :

Atome	Nombre		masse molaire ( g )		Masse totale ( g )
Ca	1	x	40,078	=	40,078
O	2	x	15,9994	=	31,9988
H	2	x	1,0079	=	2,0158
<b>TOTAL:</b>					<b>74,0926</b>

### Exercices 3 :

Quelle est la masse molaire des molécules suivantes:

- a)  $\text{NaClO}$
- b)  $\text{MgSO}_4$
- c)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

- d)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- e)  $\text{K}_3\text{BO}_3$
- f)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

## LA CONCENTRATION MOLAIRE

Il est possible de dissoudre certains solides appelés soluté dans un liquide appelé solvant. Cet ensemble nouvellement formé s'appelle solution. Le rapport de la quantité de soluté sur le volume de la solution est appelé concentration. La concentration molaire est un type particulier de concentration. Elle se définit comme la quantité de soluté en moles divisée par la quantité de solvant en litre et ce calcul selon la formule suivante :

$$c = \frac{n}{V}$$

- c: concentration ( mol/L )
- n: Quantité de soluté ( mol )
- V: Volume de solvant ( L )

Ex.

Si on dissout 80g de sel ( NaCl ) dans 50 ml d'eau, quelle sera la concentration molaire de cette solution?

Pour appliquer la formule, il faut d'abord transformer la quantité de soluté en moles et la quantité de solvant en litres.

Comment transformer la quantité de solvant en litres :

Les transformations d'unité sont des relations proportionnelles, on peut donc établir deux rapports qui s'égalent avec un inconnu ( la quantité que l'on recherche ).

On sait qu'il y a 1000 ml dans 1L, se sera notre premier rapport. L'autre rapport vient du problème, c'est-à-dire 50 ml correspond à combien de litres?

$$\frac{1000ml}{1L} = \frac{50ml}{x}$$

Dans une proportion, la multiplication des diagonales s'égalent.

$$1 L \cdot 50 ml = 1000ml \cdot x$$

$$x = \frac{1L \cdot 50ml}{1000ml} = 0,05L$$

Comme nous sommes en présence d'une multiplication au numérateur, les « ml » du numérateur s'annulent avec ceux du dénominateur.

Comment transformer la quantité de soluté en mole

1) Calculer la masse molaire du NaCl

Na : 22,9898 g

Cl : 35,453 g  
58,4428g

2) Par une proportion, trouver le nombre de moles présent dans le problème

Notre premier rapport sera que 1 mole de NaCl pèse 58,4428g. Le deuxième rapport viendra du problème, c'est-à-dire 80g vaut combien de moles ?

$$\frac{1 \text{ mole}}{58,4428 \text{ g}} = \frac{x}{80 \text{ g}}$$

$$x = \frac{1 \text{ mole} \cdot 80 \text{ g}}{58,4428 \text{ g}}$$

$$x = 1,37 \text{ mole}$$

3) Il ne reste plus qu'à appliquer la formule :

$$c = \frac{n}{V} = \frac{1,37 \text{ mole}}{0,05 \text{ L}} = 27,4 \text{ mol / L}$$

#### Exercice 4 :

- Quelle est la concentration molaire d'une solution de HCl ayant un volume de 250,0 ml et contenant 5,0g de soluté?
- Combien de grammes de soluté y a-t-il dans 600 ml d'une solution de KOH dont la concentration est de 0,05 mol/L?
- Quelle est la concentration molaire d'une solution NH<sub>4</sub>Cl contenant 22,7g de soluté dans 350,0 ml de solution?
- Quelle masse de NaOH faut-il utiliser pour préparer 500 ml d'une solution dont la concentration molaire est de 4 mol/L ?

**À LA SUITE DE CE COURS, JE SUIS CAPABLE DE :**

---

- Déterminer le nombre de moles correspondant à un regroupement d'atomes ou de molécules.
- Déterminer la masse molaire d'une molécule.
- Déterminer la concentration molaire d'une solution.

**CORRIGÉ :**

---

Exercice 1 :

- a) 1 Na, 1 Cl, 1 O
- b) 1 Mg, 1 S, 4 O
- c) 3 Na, 1 P, 4 O
- d) 2 N, 8 H, 2 Cl
- e) 15 K, 5 B, 15 O
- f) 3 Mg, 6 N, 18 O

Exercice 2 :

- a)  $4,216 \times 10^{24}$  molécules de NaCl
- b)  $2,4092 \times 10^{24}$  atomes de Mg
- c)  $4,8184 \times 10^{24}$  atomes de Cl
- d)  $9,6368 \times 10^{24}$  atomes de N
- e)  $2,89104 \times 10^{25}$  atomes de O

Exercice 3 :

- a) 74,437 g
- b) 120,369 g
- c) 163,919 g
- d) 53,4912 g
- e) 176,104 g
- f) 148,315 g

Exercice 4:

- a) 0,5485 mol/L
- b) 1,683 g
- c) 1,2125 mol/L
- d) 79,9942 g