

Formules chimiques et équations bilans

I. Formules chimiques

1. Symboles chimiques

Il existe environ 120 éléments chimiques répertoriés dans le tableau périodique. Chaque élément est représenté par un symbole composé d'une **lettre MAJUSCULE** parfois accompagnée d'une **lettre MINUSCULE**.

Exercice :

Retrouver le symbole chimique des éléments ci-dessous :

Lithium	Carbone	Cobalt	Fluor	Fer	Silicium	Iode	Soufre

Remarque :

Il est capital de respecter les majuscules et les minuscules dans ces symboles chimiques.

2. Les molécules

Lorsque plusieurs atomes (au moins deux) se lient entre eux, ils forment une molécule. La formule brute de la molécule indique le nombre d'atomes de chaque élément chimique présent.

Exemple :

La molécule d'eau s'écrit : H_2O (ou H_2O_1)

Elle contient donc **2** atomes d'hydrogène (H) et **1** atome d'oxygène (O).

Exercice :

Retrouver le nombre d'atomes de chaque élément chimique présent dans les molécules suivantes :

- | | |
|--------------|-------------------|
| a. In_2S_3 | e. $CuSO_4$ |
| b. IN_2S_3 | f. $C_6H_{12}O_6$ |
| c. $CoCl_2$ | g. $Fe(OH)_3$ |
| d. CO | h. $S(NH_4)_2$ |

3. Les composés ioniques

Les composés ioniques sont, comme leur nom l'indique, composés d'ions. **Un composé ionique étant toujours électriquement neutre**, il contient forcément au moins un ion positif (**cation**) et au moins un ion négatif (**anion**).

Exemple :

Le sel de cuisine est appelé chlorure de sodium (formule $NaCl$). Il est composé du cation Na^+ et de l'anion Cl^- .

Lorsque ces deux ions de signe opposé s'attirent et se rapprochent, leur charge s'annule et l'on obtient le composé solide et neutre $NaCl$.

Exercice :

Compléter l'équation de la formation des composés ioniques suivants :

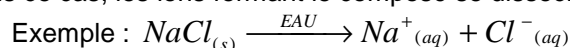
- | | |
|--|---|
| a. $....K^+ +I^- \rightarrow$ | e. $....Al^{3+} +SO_4^{2-} \rightarrow$ |
| b. $....K^+ +S^{2-} \rightarrow$ | f. $....Fe^{2+} +SO_4^{2-} \rightarrow$ |
| c. $....NH_4^+ +Cl^- \rightarrow$ | g. $....Al^{3+} +O^{2-} +Cl^- \rightarrow$ |
| d. $....Fe^{3+} +Cl^- \rightarrow$ | h. $....Zn^{2+} +PO_4^{3-} \rightarrow Zn_3(PO_4)_2$ |

Remarque :

Lorsqu'on mélange un composé ionique à de l'eau, il peut se passer deux choses :

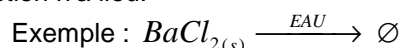
1. Le composé y est soluble.

Dans ce cas, les ions formant le composé se dissocient à cause des molécules d'eau (solvant).



2. Le composé n'y est pas soluble.

Dans ce cas, les ions formant le composé restent coller ensemble malgré les molécules d'eau et aucune réaction n'a lieu.

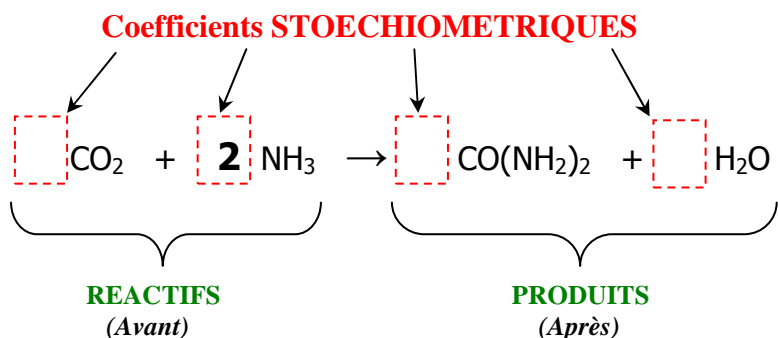


II. Réactions chimiques

1. Rappels

Une réaction chimique a lieu lorsque la ou les entités de départ (atomes, ions ou molécules) se transforment pour donner une ou plusieurs autres entités. Le lieu de la réaction est appelé **REACTEUR**.

Exemple :



Les entités de départ sont appelées : **REACTIFS**

Les nouvelles entités produites par la réaction sont appelées : **PRODUITS**

Remarque :

Une équation chimique doit être équilibrée. Les coefficients stœchiométriques doivent être tels qu'on retrouve toujours autant d'atomes de chaque élément chimique avant et après la réaction.

Exercices :

Equilibrer les équations bilans suivantes :

- $\dots \text{H}_2 + \dots \text{N}_2 \rightarrow \dots \text{NH}_3$
- $\dots \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \dots \text{O}_2 \rightarrow \dots \text{CO}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$
- $\dots \text{CO}_2 + \dots \text{H}_2 \rightarrow \dots \text{CH}_4 + \dots \text{H}_2\text{O}$

2. Le tableau d'avancement

Le tableau d'avancement permet de connaître la quantité de produits formés au cours d'une réaction mais aussi de savoir si l'un des réactifs n'a pas été introduit en quantité insuffisante (réactif en défaut).

Exemple :

On fait réagir **3 mol** de gaz carbonique avec **5 mol** d'ammoniac.

Etat du système	Avancement	$\text{CO}_2 + 2 \text{NH}_3 \rightarrow \text{CO(NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$			
initial	$x = 0$				
intermédiaire	x				
final	$x_{\max} =$				

Déterminer l'avancement final de la réaction et la composition finale du réacteur.

Exercices :

On brûle **2 mol** de butane C_4H_{10} dans **4,5 mol** de dioxygène. Il se forme de l'eau et du gaz carbonique.

- Etablir l'équation bilan de la réaction chimique qui se produit lors de cette combustion.
- A l'aide d'un tableau d'avancement, déterminer le réactif limitant
- Déduire du tableau les masses d'eau et de gaz carbonique obtenues.

On considère la réaction chimique suivante : $\dots \text{SiCl}_4 + \dots \text{H}_2 \rightarrow \dots \text{Si} + \dots \text{HCl}$

- Equilibrer cette équation chimique.
- Déterminer la quantité de silicium obtenu si l'on fait réagir **0,23 mol** de chlorure de silicium avec **0,30 mol** de dihydrogène.
- Même question pour la quantité de chlorure d'hydrogène obtenu.