

## Modélisation de la transformation chimique. Cours

### I- Système chimique-Transformation chimique.

1- Activité 1 et 2:

2- Description d'un système chimique :

Un système chimique est un mélange d'espèces chimiques.

Pour décrire l'état d'un système chimique à l'échelle macroscopique, il faut indiquer :

- La nature et la quantité des espèces chimiques qui le composent.
- Les paramètres physiques : la pression  $P$ , la température  $\theta$ .
- L'état physico-chimique des espèces chimiques (solide, liquide, gazeux, ions en solution).

3- Activité 3 :

4- Transformation chimique :

Lorsque l'évolution d'un système chimique s'accompagne de l'apparition de nouvelles espèces chimiques, le passage de son état initial à son état final est une transformation chimique.

Au cours d'une transformation chimique :

- les espèces chimiques qui disparaissent sont appelées les réactifs
- les espèces chimiques qui apparaissent sont appelées les produits.

Remarques :

On appelle **État Initial (E.I)** du système chimique, l'état de ce système avant la transformation chimique.

On appelle **État Final (E.F)** du système chimique, l'état de ce système lorsque la transformation chimique est terminée.

La transformation chimique permet le passage de l'état initial à l'état final.

### II- Réaction chimique et équation chimique.

1)- Activité 4 :

2)- La réaction chimique :

La transformation chimique qui fait intervenir les réactifs et les produits s'appelle la réaction chimique. Elle modélise la transformation chimique subie par un système chimique.

On écrit : la solution de sulfate de cuivre **II** réagit avec la solution de soude pour donner de l'hydroxyde de cuivre **II**.

On peut écrire plus simplement : les ions cuivre **II** réagissent avec les ions hydroxyde pour donner de l'hydroxyde de cuivre **II**.

Les ions sodium et les ions sulfate ne participent pas à la réaction mais ils font partie du système chimique : Ce sont des ions spectateurs ou des espèces chimiques spectatrices.

3)- Lois de conservation.

Au cours d'une réaction chimique, il y a conservation des éléments chimiques.

- Les éléments présents dans les réactifs se retrouvent dans les produits.
- Conservation de la charge : au cours d'une réaction chimique, la charge se conserve.

4)- Écriture d'une équation chimique - nombres stœchiométriques :

a)- L'équation chimique :

L'équation chimique est l'écriture symbolique, à l'échelle macroscopique, de la réaction chimique.

Par convention :

- On écrit les formules des réactifs dans le membre gauche de l'équation chimique
- On écrit les formules des produits dans le membre droit de l'équation chimique.
- On sépare les deux membre de l'équation par une flèche qui indique le sens d'évolution du système.

Réactifs	Transformation chimique	Produits
( ... ) + ( ... )	→	( ... ) + ( ... )

b)- Ajustement des nombres stœchiométriques.

Les nombres stœchiométriques assurent la conservation des éléments et, dans le cas échéant, la conservation des charges.

Ajuster les nombres stœchiométriques d'une équation, c'est choisir ces nombres de manière à traduire ces conservations.

Par convention :

- le nombre stœchiométrique se place devant la formule de l'espèce chimique.
- Le nombre stœchiométrique 1 ne s'écrit pas.

c)- Applications : ajustement des nombres stœchiométriques :

- Le butane brûle dans le dioxygène pour donner du dioxyde de carbone et de l'eau

	Réactifs		Produits
Équation chimique	$2 \text{C}_4\text{H}_{10(g)} + 13 \text{O}_{2(g)}$	→	$8 \text{CO}_{2(g)} + 10 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
Éléments chimiques présents	Carbone C, hydrogène H, et oxygène O.		
Nombre de « carbone »	$2 \times 4 = 8$		$8 \times 1 = 8$
Nombre d' « hydrogène »	$2 \times 10 = 20$		$10 \times 2 = 20$
Nombre d' « oxygène »	$13 \times 2 = 26$		$8 \times 2 + 10 \times 1 = 26$

- Le sulfate de cuivre II réagit avec la soude en donnant un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre II.

	Réactifs		Produit
Équation chimique	$\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{HO}^{-}_{(aq)}$	→	$\text{Cu}(\text{HO})_{2(s)}$
Éléments chimiques présents	Carbone Cu, hydrogène H, et oxygène O.		
Nombre de « cuivre »	$1 \times 1 = 1$		$1 \times 1 = 1$
Nombre d' « hydrogène »	$2 \times 1 = 2$		$1 \times 2 = 2$

Nombre d' « oxygène »	$2 \times 1 = 2$		$1 \times 2 = 2$
Charge	$1 \times (2+) + 2 \times (1-) = 0$		0