

## **Leçon 6: Les lois de la réaction chimique**

Prof. YASSINE EL MASAOUDY

Physique-Chimie

## **Objectifs**

- ☞ Savoir les lois de conservation de masse et des atomes au cours d'une transformation chimique.
- ☞ Appliquer les lois de la réaction chimique.
- ☞ Ecrire l'équation chimique à partir, des formules des réactifs et produits ou d'un texte décrivant une transformation d'un système chimique
- ☞ Ecrire l'équation chimique en appliquant la loi de conservation des atomes.

# ■ La masse se conserve-t-elle au cours d'une transformation chimique ?

# I.Conservation de la masse lors d'une transformation chimique

## 1. Loi de conservation de masse

### A. Expérience

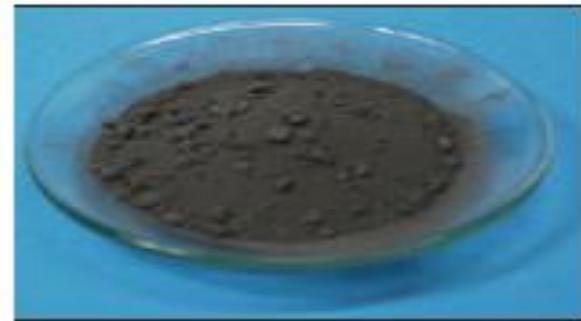
- On pèse 4g de soufre (jaune) et 7g de poudre de fer (gris). Après on chauffe le mélange jusqu'à l'incandescence à l'aide du bec Bensun.



fer



soufre



mélange de fer et de soufre

- le fer réagit avec le soufre pour former du sulfure de fer.



- A la fin de la réaction. On mesure la masse du produit = 11g

## B. Observation

Réactifs		Produit
<b>Soufre</b>	<b>Fer</b>	<b>Sulfure de fer</b>
<b><math>m_1 = 4\text{g}</math></b>	<b><math>m_2 = 7\text{g}</math></b>	<b><math>m = 11\text{g}</math></b>

La masse du produit (sulfure de fer) est égale à la somme des masses des réactifs ( soufre et fer). On dit que la masse a été conservée.

$$m = m_1 + m_2 = 4\text{g} + 7\text{g} = 11\text{g}$$

$$m_{\text{réactifs}} = m_{\text{produits}}$$

## C. Conclusion

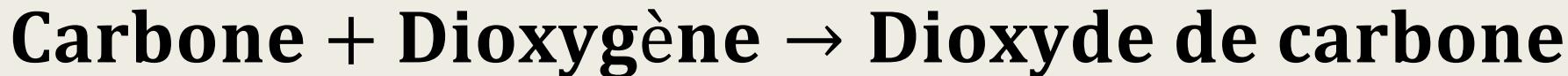
➔ Au cours d'une transformation chimique, la masse des réactifs qui disparaissent est égale à la masse des produits qui se forment : il y a conservation de la masse.

# ■Les molécules et atomes sont-ils conservés au cours d'une transformation chimique ?

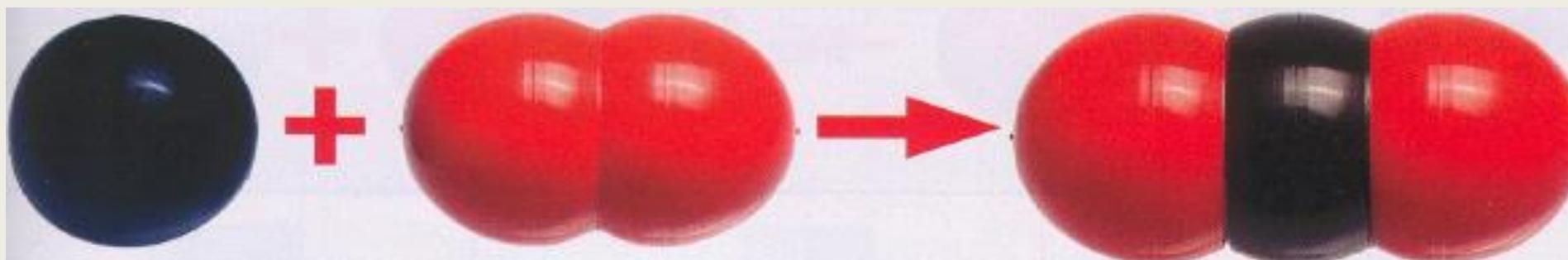
## II. Loi de conservation des atomes en genre et en nombre

### 1. Combustion du carbone dans le dioxygène

- Un atome de carbone réagit avec une molécule de dioxygène pour former une molécule de dioxyde de carbone.
- Bilan de réaction du carbone avec le dioxygène s'écrit sous la forme suivante :



- A partir du modèle atomique et moléculaire, on représente les réactifs et le produit de la combustion du carbone par des sphères colorées :



## 2. Observation

- Dans les réactifs, il y a une sphère noire (un atome de carbone) et deux sphères rouges(2 atomes d'oxygène). Dans le produit, il y a également une sphère noire (un atome de carbone) et deux rouges (2 atomes d'oxygène).
- Les atomes présents dans les réactifs se réarrangent pour former les produits.
- Les molécules ne sont pas conservées.

### 3. Conclusion

❖ Au cours d'une réaction chimique, les atomes présents dans les réactifs sont identiques en genre et en nombre aux atomes présents dans les produits : il y a conservation des atomes en genre et en nombre.

### III. Ecriture de l'équation chimique

#### 1. Exemple : combustion du carbone dans le dioxygène

□ Bilan de réaction du carbone avec le dioxygène s'écrit sous la forme suivante :

*Carbone + Dioxygène → Dioxyde de carbone*

□ En utilisant les symboles atomiques et les formules moléculaires, on écrit l'équation chimique :



## 2. Conclusion

- La réaction chimique est représentée au niveau atomique par une équation chimique appelée **équation de réaction chimique**.
- On écrit **l'équation de la réaction chimique** en mettant à **gauche** les symboles ou les formules chimiques des réactifs séparés par un signe "**+**", et à **droite** les symboles ou les formules chimiques des produits aussi séparés par un signe "**+**", on sépare entre les réactifs et les produits par une flèche "**→**" indiquant **le sens** de la réaction chimique.

## IV. Comment équilibrer une équation chimique ?

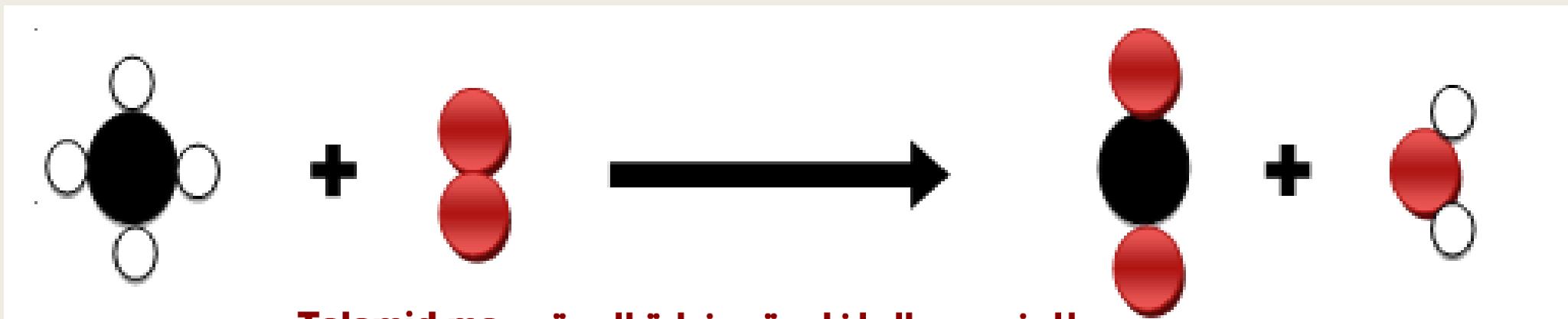
### 1. Exemple : combustion complète du méthane

□ La combustion complète du **méthane** produit du **dioxyde de carbone** et de l'**eau**.

□ Ecriture de la réaction chimique en utilisant les noms des réactifs et des produits :

**méthane + dioxygène → dioxyde de carbone + eau**

□ Modélisation de la réaction chimique en utilisant les modèles moléculaires :



- L'équation de la réaction chimique :



- On compte le nombre d'atomes de chaque type dans les réactifs et dans les produits :

Genre d'atomes	Carbone	Hydrogène	Oxygène
Nombre d'atomes dans les réactifs	1	4	2
Nombre d'atomes dans les produits	1	2	3

- Il y a conservation d'atomes en genre et non conservation d'atomes en nombre.
- L'équation n'est pas équilibrée.

□ On équilibre l'équation de cette réaction chimique :

Genre d'atomes	Carbone	Hydrogène	Oxygène
<b>Nombre d'atomes dans les réactifs</b>	1	4	$2 \times 2 = 4$
<b>Nombre d'atomes dans les produits</b>	1	$2 \times 2 = 4$	$2 + 2 = 4$

**1 molécule de méthane** réagit avec **2 molécules de dioxygène** pour former **1 molécule de dioxyde de carbone** et **2 molécules d'eau**.

## Bilan

<b>Ecriture de la réaction chimique</b>	méthane + dioxygène → dioxyde de carbone + eau
<b>Modélisation de la réaction chimique</b>	
<b>L'équation de la réaction chimique</b>	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

## 2. Conclusion

- En appliquant la loi de conservation des atomes en genre et en nombre, on équilibre l'équation de réaction chimique.
- pour équilibrer l'équation de réaction, on place devant les symboles et les formules chimiques des réactifs et des produits, des nombres entiers. Ces nombres appelés **coefficients stœchiométriques**.

## Remarque :

Lorsque le coefficient est **le chiffre 1**, il n'est pas écrit.