

## Les atomes et la transformation chimique :

### 1. Quelle est la structure de la matière ?

#### 1.1. Les limites du modèle moléculaire :

Lors de la combustion du carbone dans le dioxygène, les **réactifs**, carbone et dioxygène, sont consommés tandis qu'un **produit** apparaît, le dioxyde de carbone.

L'utilisation des modèles moléculaires ne peut expliquer la formation des produits à partir des réactifs consommés.

Un autre modèle est donc nécessaire pour comprendre les **transformations chimiques**.

#### 1.2. Les atomes :

Il faut attendre 1810 environ et les travaux du Chimiste Avogadro pour que la distinction entre « atomes » et « molécules » soit faite : les molécules sont elles-mêmes constituées de particules infiniment plus petites qu'elles : les **atomes**.

Le diamètre des atomes étant de l'ordre du dixième de nanomètre, leur mise en évidence s'effectue à l'aide de microscopes électroniques.

Les atomes sont **modélisés** par des **sphères** de couleurs et de tailles différentes (l'atome d'hydrogène est le plus petit) et sont **représentés** par des **symboles**.

Le symbole est généralement la première lettre du nom écrite en majuscule, parfois suivie d'une lettre en minuscule.

Plus d'une centaine d'atomes sont répertoriés dans le tableau périodique de Mendeleïev.

#### 1.3. Les molécules :

Dans la matière, les atomes sont souvent assemblés pour former des molécules.

Ainsi le dioxygène est formé de l'assemblage de deux atomes (préfixe di) d'oxygène, l'atome d'oxygène n'existant pas seul dans la nature.

Une molécule est représentée par une formule chimique et par un modèle moléculaire.

Pour écrire une formule chimique, on écrit le symbole des atomes constituant la molécule en indiquant leur nombre à l'aide d'un indice placé en bas à droite du symbole de l'atome.

Exemples : CH<sub>4</sub> (un atome de carbone, et 4 atomes d'hydrogène)  
H<sub>2</sub>O (2 atomes d'hydrogène, et un atome d'oxygène).

### 1.4. Corps pur et corps pur composé :

Lorsque les atomes formant un corps pur sont identiques, cette matière est un **corps pur simple** (dioxygène, carbone, etc...).

Lorsque les atomes formant un corps pur sont différents, cette matière est un **corps pur composé** (eau, dioxyde de carbone, etc...)

## 2. Comment interpréter une transformation chimique ?

### 2.1. Interprétation de la combustion du carbone :

La combustion du carbone dans le dioxygène est une transformation chimique que l'on peut résumer ainsi :

Transformation chimique	Réactifs (avant la transformation) : carbone et dioxygène		Produit (après la transformation) : dioxyde de carbone
Ecriture de la réaction chimique	Carbone + Dioxygène → Dioxyde de carbone		
Formules des espèces chimiques	<b>C</b>	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>CO<sub>2</sub></b>
Nombre et nature des atomes	1 atome de carbone	2 atomes d'oxygène	1 atome de carbone 2 atomes d'oxygène
Equation de la réaction chimique	<b>C + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub></b>		

**Expliquons l'équation de la réaction chimique qui traduit la transformation chimique observée :**

Un atome de carbone réagit (signe « + ») avec une molécule de dioxygène pour donner (signe « → ») ne molécule de dioxyde de carbone.

On retrouve bien les mêmes atomes, en même nombre, avant et après la réaction.

On dit que l'équation est **équilibrée**.

### 2.2. Interprétation de la combustion du méthane :

Le méthane est le gaz naturel distribué dans les villes. Sa combustion complète donne les mêmes produits que celle du butane c'est-à-dire du **dioxyde de carbone** et de l'**eau**.

Résumons cette **transformation chimique** :

Transformation chimique	Réactifs (avant la transformation) : carbone et dioxygène		Produits (après la transformation) : dioxyde de carbone	
Écriture de la réaction chimique	Méthane + Dioxygène → Dioxyde de carbone + Eau			
Formules des espèces chimiques	CH <sub>4</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O

Si on ne considère qu'une seule molécule de chaque corps pur avant et après la réaction, il n'y a pas conservation du nombre des atomes de chaque espèce : **l'équation de la réaction chimique n'est pas équilibrée**.

Il faut donc placer des coefficients multiplicatifs devant les molécules afin d'équilibrer l'équation de la réaction. Le rôle de ces coefficients d'interprète de la façon suivante :

- pour retrouver les 4 atomes d'hydrogène de la molécule de méthane, il faut former 2 molécules d'eau.
- 2 molécules de dioxygène (soit 4 atomes d'oxygène) sont alors nécessaires pour obtenir les produits.

Nombre et nature des atomes	1 atome de carbone 4 atomes d'hydrogène	4 atomes d'oxygène	1 atome de carbone 2 atomes d'oxygène	4 atomes d'hydrogène 2 atomes d'oxygène
Equation de la réaction chimique	CH <sub>4</sub> + 2 O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub> + 2 H <sub>2</sub> O			

On peut maintenant traduire cette équation :

Une molécule de méthane réagit (+) avec deux molécules de dioxygène pour donner (→) une molécule de dioxyde de carbone et deux molécules d'eau. L'équation est **équilibrée**.

### 3. La masse varie-t-elle au cours d'une transformation chimique ?

#### 3.1. Expérience :

A l'aide d'une balance, mesurons la masse d'une bouteille hermétiquement fermée contenant de l'**acide chlorhydrique** et un morceau de **craie**. Notons le résultat: **m<sub>1</sub>** (bouteille + acide + craie) = **175,2g**.

Redressons la bouteille afin de mettre en contact l'acide et la craie. L'acide réagit avec la craie en produisant un dégagement gazeux visible de **dioxyde de carbone**. Notons la masse à la fin de la réaction: **m<sub>2</sub>** = **175,2 g**.

#### 3.2. Conclusion :

**La masse ne varie pas** au cours de la transformation chimique entre l'acide et la craie. Cela s'explique par la **conservation des atomes** au cours d'une transformation chimique.