PHYSIQUE-CHIMIE · 4E / COURS

Les transformations chimiques

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

Un barbecue : on met 2 kg de charbon, il reste une poignée de cendres. Où est passé le charbon ? Il n'a pas disparu : il s'est transformé en un gaz invisible qui est parti dans l'air. Pour le prouver, il faut comprendre ce qui arrive aux atomes.

01 L'idée : les anagrammes

Prends les lettres du mot « chien » et réarrange-les : tu obtiens « niche ». Les **mêmes lettres**, en **même nombre**, et pourtant un autre mot, qui veut dire autre chose.

Une transformation chimique est une anagramme géante. Les atomes des réactifs se séparent et se réassemblent autrement pour former de nouvelles molécules. Aucun atome ne se perd, aucun ne se crée. C'est pour cela que la masse totale ne change pas.

01 Reconnaître une transformation chimique

> Au cours d'une **transformation chimique**, des espèces chimiques **disparaissent** (les **réactifs**) et de nouvelles espèces **apparaissent** (les **produits**).

Indices d'une transformation chimique : changement de couleur, dégagement de gaz, apparition d'un solide, dégagement de chaleur ou de lumière. Mais seul un **test** permet de prouver qu'un produit nouveau est apparu.

À ne pas confondre avec une transformation **physique** (changement d'état, dissolution), où les molécules restent les mêmes.

01 La combustion du carbone

Le charbon de bois est presque du carbone pur. Il brûle dans le dioxygène de l'air.

- **Réactifs** : le carbone C et le dioxygène O_2.
- **Produit** : le dioxyde de carbone CO_2.
- **Test** : le dioxyde de carbone **trouble l'eau de chaux**.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

Si le dioxygène manque, il se forme du **monoxyde de carbone** CO, gaz incolore, inodore et mortel. C'est pour cela qu'un appareil de chauffage doit être bien ventilé.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/4e/transformations-chimiques/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

La combustion du méthane

Le gaz de ville est surtout du méthane $\mathrm{CH_4}$. Sa combustion produit du dioxyde de carbone et de l'eau (de la buée apparaît sur une paroi froide, et le sulfate de cuivre anhydre blanc devient bleu).

$$\mathrm{CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2O}$$

Ajuster une équation

> Une équation de réaction est **ajustée** quand il y a, pour chaque type d'atome, **le même nombre** d'atomes à gauche et à droite de la flèche. On ajuste en plaçant des nombres **devant** les formules, jamais en changeant les indices.

Vérification pour le méthane :

Atome	Réactifs	Produits
C	1	1
H	4	$2 \times 2 = 4$
O	$2 \times 2 = 4$	$2 + 2 \times 1 = 4$

La conservation de la masse

Puisque les atomes se conservent, la **masse totale** des réactifs consommés est égale à la masse totale des produits formés. C'est la loi énoncée par Lavoisier à la fin du XVIIIe siècle.

$$m(\text{réactifs consommés}) = m(\text{produits formés})$$

Exemple guidé

On brûle 12 g de carbone dans du dioxygène. On obtient 44 g de dioxyde de carbone. Quelle masse de dioxygène a été consommée ?

1. **Conservation de la masse** : la masse des réactifs est égale à la masse des produits.
2. $m_{\text{carbone}} + m_{\text{dioxygène}} = m_{\text{dioxyde de carbone}}$.
3. $12 + m_{\text{dioxygène}} = 44$, donc $m_{\text{dioxygène}} = 32$ g.
4. **Équation** : $\mathrm{C + O_2 \rightarrow CO_2}$. Il y a un atome de carbone et deux atomes d'oxygène de chaque côté : rien ne se perd.

Retour au problème

Le charbon (surtout du carbone) a réagi avec le dioxygène de l'air pour former du dioxyde de carbone, un gaz invisible qui s'est dispersé. Les atomes sont tous encore là, simplement réarrangés : si on recueillait tout le gaz, on retrouverait la masse.

Les pièges

- On ajuste avec les nombres **devant**, jamais en modifiant $\mathrm{H_2O}$ en $\mathrm{H_2O_2}$.
- L'eau de chaux teste le **dioxyde de carbone**, pas le dioxygène.
- La masse « perdue » dans un récipient ouvert est partie sous forme de **gaz**.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/4e/transformations-chimiques/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

- Un changement d'état n'est pas une transformation chimique.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/4e/transformations-chimiques/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits