

Réactions chimiques — Équation et conservation

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Transformation chimique ou physique ? Justifier en une phrase.

- ① a. **Physique.** L'eau change d'état, ses molécules restent les mêmes.
- ② b. **Chimique.** Le bois et le dioxygène disparaissent, du dioxyde de carbone, de l'eau et des cendres apparaissent : les atomes se sont réorganisés.
- ③ c. **Physique.** Les molécules de sucre se dispersent dans l'eau sans être détruites — on peut les récupérer par évaporation.
- ④ d. **Chimique.** Le fer et le dioxygène forment de la rouille, une espèce nouvelle qui n'existait pas au départ.

2 Conservation de la masse. Toutes les réactions sont complètes et se déroulent en récipient fermé.

- ① a. On additionne les masses des réactifs :
 $56 + 32 = 88$
- ② Il se forme 88 g de sulfure de fer.
- ③ b. La masse totale des produits vaut :
 $44 + 36 = 80$
- ④ On retranche le méthane pour obtenir le dioxygène consommé :
 $80 - 16 = 64$
- ⑤ c. **Rien n'a disparu** : des gaz se sont échappés du récipient et ne sont plus sur la balance. La conservation de la masse ne se vérifie qu'en système **fermé**, et c'est ce que **Lavoisier** a démontré.

3 Équilibrer les équations, puis dresser le tableau des atomes pour la dernière.

- ① a. Elle est **déjà équilibrée** : un carbone et deux oxygènes de chaque côté. Une équation peut l'être d'emblée, et il faut savoir le dire plutôt que d'y ajouter des coefficients inutiles.
- ② b. Deux hydrogènes à gauche, deux à droite ; mais deux oxygènes à gauche et un seul à droite. On place un 2 devant l'eau, ce qui déséquilibre l'hydrogène, puis un 2 devant le dihydrogène : $2 H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$.
 $2 \times 2 = 4$
- ③ c. L'aluminium et l'oxygène se règlent ensemble : $4 Al + 3 O_2 \rightarrow 2 Al_2O_3$.
- ④ d. Aluminium, à gauche puis à droite :
 $4 = 2 \times 2$
- ⑤ Oxygène :
 $3 \times 2 = 2 \times 3$
- ⑥ Les deux lignes se lisent deux fois le même nombre : l'équation est équilibrée.

4 pH et sécurité.

- ① a. Jus de citron (2), vinaigre (3), eau pure (7), eau savonneuse (10). Les deux premiers sont acides, le troisième neutre, le dernier basique.
- ② b. Le **pH augmente** et se rapproche de 7. Il ne peut pas le dépasser : diluer atténue une acidité, cela ne la transforme jamais en basicité.
- ③ c. On verse toujours **l'acide dans l'eau**, jamais l'inverse. La dilution libère de la chaleur : versée sur l'acide, l'eau la reçoit dans un petit volume qui peut bouillir et projeter de l'acide. Versé dans un grand volume d'eau, l'acide voit cette chaleur se répartir.
- ④ Les lunettes de protection accompagnent l'opération : elles ne servent qu'un jour, celui où quelque chose se passe mal.

5 Une combustion est réalisée sous une cloche. On recueille les gaz produits.

- ① a. Que la combustion a produit du **CO₂**, du dioxyde de carbone : c'est ce que signale le trouble de l'eau de chaux.
- ② b. Le **sulfate de cuivre anhydre**, blanc, **bleuit** en présence d'eau. Il faut annoncer le changement de couleur, pas seulement le nom du réactif.
- ③ c. Que le combustible contenait du **carbone** — retrouvé dans le dioxyde de carbone — et de l'**hydrogène** — retrouvé dans l'eau. Les atomes se conservent : ce qu'on trouve dans les produits était dans les réactifs.
- ④ d. La combustion devient **incomplète** faute de dioxygène : il se forme de la suie et du **monoxyde de carbone**, gaz incolore, inodore et mortel. Il faut rétablir l'arrivée d'air et vérifier la ventilation.

6 On fait réagir 5 g de fer avec de l'acide chlorhydrique dans un flacon fermé. Il se forme un gaz et une solution.

- ① a. **250 g**, exactement la même valeur. En système fermé, rien n'entre et rien ne sort : les atomes se sont réorganisés, la masse totale n'a pas bougé.
- ② b. Le gaz formé pendant la réaction s'est **échappé** à l'ouverture. Il n'a pas disparu : il est sorti du système que la balance mesurait.
- ③ c. On fait la différence entre les deux pesées :
 $250 - 249,8 = 0,2$
- ④ Soit 0,2 g de gaz.
- ⑤ d. **Non, elle la confirme.** La loi de **Lavoisier** porte sur un système fermé, et c'est précisément ce que montre la première pesée. La seconde ne mesure plus le même système, puisque le gaz en est sorti.
- ⑥ C'est exactement le raisonnement que Lavoisier a dû tenir contre l'évidence apparente de son époque, où l'on croyait que brûler faisait perdre de la matière.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
Distinguer une transformation chimique d'une transformation physique	2 pts	Classer la dissolution du sucre en transformation chimique
Appliquer la conservation de la masse pour retrouver une masse manquante	2 pts	Oublier le dioxygène de l'air dans le bilan
Équilibrer en ajustant les coefficients et recompter chaque élément	3 pts	Modifier un indice et faire apparaître une molécule différente
Nommer un test et son résultat attendu	2 pts	Écrire « on fait le test de l'eau de chaux » sans dire qu'elle se trouble
Situer une solution sur l'échelle de pH et prévoir l'effet d'une dilution	2 pts	Faire passer un acide dilué du côté basique
Justifier une pesée par le caractère fermé ou ouvert du système	2 pts	Conclure que la loi de Lavoisier est fausse à l'air libre