

Équilibrer des équations chimiques

Série 1/4 — Équations chimiques et stœchiométrie — Corrigé détaillé (version adulte)

Exercice 1

À équilibrer : $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Équation équilibrée : $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$

- On commence par équilibrer le carbone : 3 atomes de C dans $\text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow 3 \text{CO}_2$.
- On équilibre ensuite l'hydrogène : 8 atomes de H dans $\text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow 4 \text{H}_2\text{O}$ ($4 \times 2 = 8$).
- On termine par l'oxygène : à droite, $3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ apportent $3 \times 2 + 4 \times 1 = 10$ atomes de O, donc il faut 5 O_2 à gauche ($5 \times 2 = 10$).
- Vérification : C 3=3 ; H 8=8 ; O 10=10. La réaction est équilibrée.

Exercice 2

À équilibrer : $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$

Équation équilibrée : $4 \text{Fe} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3$

- On équilibre d'abord le fer en tenant compte du Fe_2O_3 : 2 Fe_2O_3 contient 4 atomes de Fe, donc il faut 4 Fe à gauche.
- On équilibre ensuite l'oxygène : 2 Fe_2O_3 contient $2 \times 3 = 6$ atomes de O, donc il faut 3 O_2 à gauche.
- Vérification : Fe 4=4 ; O 6=6. La réaction est équilibrée.

Exercice 3

À équilibrer : $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$

Équation équilibrée : $4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3$

- Même logique que pour le fer : 2 Al_2O_3 contient 4 atomes d'aluminium, donc 4 Al à gauche.
- 2 Al_2O_3 contient $2 \times 3 = 6$ atomes de O, donc 3 O_2 à gauche.
- Vérification : Al 4=4 ; O 6=6. La réaction est équilibrée.

Exercice 4

À équilibrer : $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

Équation équilibrée : $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

- Ca : 1 = 1. H : 2 (dans H_2O) = 2 (dans Ca(OH)_2). O : 1 + 1 = 2 (dans Ca(OH)_2 , il y a 2 atomes de O).
- Tous les coefficients stœchiométriques valent déjà 1 : la réaction est équilibrée telle quelle.

Exercice 5

À équilibrer : $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Équation équilibrée : $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

- Ca : 1 = 1. C : 1 = 1. H : 2 = 2. O : 2 (Ca(OH)₂) + 2 (CO₂) = 4 ; à droite 3 (CaCO₃) + 1 (H₂O) = 4.
- Tous les coefficients valent 1 : la réaction est déjà équilibrée.

Exercice 6

À équilibrer : $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Équation équilibrée : $2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

- On équilibre le sodium : Na₂CO₃ contient 2 atomes de Na, donc il faut 2 NaHCO₃ à gauche.
- Vérification de l'hydrogène : 2 NaHCO₃ apporte 2 H, et H₂O en contient 2 : ça correspond.
- Vérification du carbone : 2 NaHCO₃ apporte 2 C ; à droite, Na₂CO₃ (1 C) + CO₂ (1 C) = 2 C. Correct.
- Vérification de l'oxygène : gauche 2 × 3 = 6 ; droite 3 (Na₂CO₃) + 1 (H₂O) + 2 (CO₂) = 6. Équilibré.

Exercice 7

À équilibrer : $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

Équation équilibrée : $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

- Zn : 1 = 1. Il faut équilibrer le chlore : ZnCl₂ contient 2 atomes de Cl, donc 2 HCl à gauche.
- Vérification de l'hydrogène : 2 HCl apporte 2 H, et H₂ en contient 2. La réaction est équilibrée.

Exercice 8

À équilibrer : $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$

Équation équilibrée : $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$

- Ag : 1=1. N : 1=1. O : 3=3. Na : 1=1. Cl : 1=1.
- Tous les coefficients valent déjà 1 : c'est une réaction de précipitation classique, déjà équilibrée sans qu'il soit nécessaire d'ajuster quoi que ce soit.

Exercice 9

À équilibrer : $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$

Équation équilibrée : $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$

- Ba : 1=1. S : 1=1. O : 4=4. Charges : à gauche (+2) + (-2) = 0 ; à droite, BaSO₄ est neutre (0).

- Les éléments chimiques et les charges sont déjà équilibrés (coefficients tous égaux à 1).

Exercice 10

À équilibrer : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Équation équilibrée : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$

- On équilibre le carbone : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ contient 2 atomes de C, donc 2 CO_2 à droite.
- On équilibre l'hydrogène : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ contient 6 atomes de H (5 sur le carbone + 1 sur le O-H), donc 3 H_2O à droite ($3 \times 2 = 6$).
- On équilibre l'oxygène : à droite, 2 CO_2 + 3 H_2O apportent $2 \times 2 + 3 \times 1 = 7$ atomes de O. À gauche, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ apporte déjà 1 atome de O, il manque donc 6, soit 3 O_2 .
- Vérification : C $2=2$; H $6=6$; O $1+6=7=7$. La réaction est équilibrée.