

Corrigé et barème – L'équation de réaction chimique

Écrire et équilibrer une équation chimique

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Chimie 4^e

Exercice 1 – Lecture d'un tableau de pesées

(4 pts)

- a) $312,4 - 311,5 = 0,9$ g : c'est la masse du dioxyde de carbone qui s'est échappé du flacon ouvert. (1)
- b) Système fermé : le gaz formé reste dans le ballon (qui se gonfle), rien n'entre ni ne sort : la masse est conservée. (1)
- c) Le dioxygène de l'air a réagi avec le fer : 0,30 g de O_2 se sont fixés. $4 Fe + 3 O_2 \rightarrow 2 Fe_2O_3$. (1)
- d) Non, c'est une dissolution (transformation physique). La masse se conserve aussi dans une transformation physique : elle ne permet pas de trancher. (1)

Le point clé — une masse qui varie sur la balance signale toujours un gaz entré ou sorti, jamais une exception à Lavoisier.

Exercice 2 – Équilibrer des équations

(4 pts)

- a) $2 Mg + O_2 \rightarrow 2 MgO$ (1)
- b) $Zn + 2 HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ (1)
- c) $N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3$ (1)
- d) $2 C_4H_{10} + 13 O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 10 H_2O$ (1)

Astuce — quand l'oxygène tombe sur un nombre impair, double tous les coefficients puis ajuste O_2 .

Exercice 3 – Combustion du butane d'un réchaud

(4 pts)

- a) C : $2 \times 4 = 8 / 8$; H : $2 \times 10 = 20 / 10 \times 2 = 20$; O : $13 \times 2 = 26 / 8 \times 2 + 10 = 26$. Équilibrée. (1)
- b) $58 + 208 - 176 = 90$ g d'eau. (1)
- c) $190 \div 58 \approx 3,28$; $3,28 \times 176 \approx 577$ g de CO_2 (accepté : 576 à 577 g). (1)
- d) Le butane n'a pas disparu : ses atomes se retrouvent dans le dioxyde de carbone et l'eau rejetés dans l'air (577 g de CO_2 et environ 295 g d'eau, formés avec le dioxygène de l'air). (1)

Repère — les coefficients servent à vérifier les atomes ; les masses se calculent par proportionnalité à partir d'un bilan de référence.

Exercice 4 – Réactif limitant : fer et soufre

(4 pts)

- a) $11,2 = 2 \times 5,6 \rightarrow$ il faut $2 \times 3,2 = 6,4$ g de soufre. (1)
- b) Le fer est limitant (tout consommé) ; le soufre est en excès de $8,0 - 6,4 = 1,6$ g. (1)
- c) $11,2 + 6,4 = 17,6$ g de FeS. Total final : $17,6 + 1,6 = 19,2$ g = $11,2 + 8,0$ g au départ. (1)
- d) Rien n'est attiré : le sulfure de fer n'est pas magnétique et il ne reste plus de fer. Le soufre en excès n'est pas magnétique non plus : l'aimant ne peut pas le détecter. (1)

Attention — le réactif limitant se détermine avec les proportions du bilan, pas en comparant simplement les deux masses.

Exercice 5 – Corriger des équations d'élèves*(4 pts)*

- a) L'indice de l'eau a été modifié : H_2O_2 est une autre espèce (eau oxygénée). Correct : $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$. (1)
- b) L'équation $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ était déjà équilibrée ; ajouter un atome d'oxygène isolé « O » invente une espèce qui n'existe pas et rompt la conservation (2 O à gauche, 3 à droite). (1)
- c) Na_2Cl_2 n'est pas la formule du chlorure de sodium : il faut un coefficient, pas un indice : $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$. (1)
- d) Les coefficients comptent des atomes ou des molécules, pas des grammes : un atome de fer est plus lourd qu'un atome de soufre, donc 5,6 g de fer réagissent avec 3,2 g de soufre. (1)

Erreur fréquente — on équilibre avec des coefficients, jamais avec des indices ni des atomes isolés ; et un coefficient n'est pas une masse.