Corrigé et barème – Conservation de la masse : les atomes se conservent

Peser avant et après une transformation chimique ; la loi de conservation de la masse et Lavoisier ; l'explication par la conservation des atomes ; système fermé ou ouvert, les masses qui semblent disparaître ou apparaître ; calculer une masse manquante.

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

Exercice 1 – La craie en flacon bouché ★★ *(4 pts)*

a) 145,80 g : le flacon est bouché, c'est un système fermé ; rien n'entre ni ne sort, donc la masse totale se conserve (0,5 pt pour la valeur, 0,5 pt pour la justification). (1)

b) $145{,}80 - 145{,}59 = 0{,}21$ g de gaz (du dioxyde de carbone). (1)

c) Non : en débouchant, le système est devenu ouvert et le gaz formé est sorti. La matière n'a pas disparu, elle est partie dans l'air, hors de la balance. (1)

d) Un gaz prend beaucoup de place pour une très petite masse, mais la masse dépend des atomes présents, pas de la place occupée : les atomes du gaz formé viennent de la craie et de l'acide, déjà dans le flacon et déjà pesés. La masse se conserve, le volume non. (1)

Repère — Fermé : la masse ne bouge pas. Ouvert : elle ne bouge que si quelque chose entre ou sort.

Exercice 2 – Des atomes qui changent de partenaires ★★ *(4 pts)*

a) Avant : 1 atome de carbone ; $4 + 2 = 6$ atomes d'hydrogène ; 1 atome d'oxygène. (1)

b) Après : 1 atome de carbone ; 1 atome d'oxygène ; $3 \times 2 = 6$ atomes d'hydrogène. Mêmes nombres qu'avant. (1)

c) 2 molécules avant, 4 après : le nombre de molécules change. Les atomes, eux, se conservent (mêmes sortes, mêmes nombres) : c'est pour cela que la masse se conserve. (1)

d) Son dessin compte 2 atomes d'oxygène au lieu de 1, et 4 atomes d'hydrogène au lieu de 6 : un atome d'oxygène serait apparu et deux atomes d'hydrogène auraient disparu, ce qui est impossible. (1)

Méthode — Compte sorte par sorte, avant puis après ; ne compte jamais les molécules pour vérifier la conservation.

Exercice 3 – L'alcool qui brûle dans une coupelle ★★★ *(4 pts)*

a) $47{,}8 - 2{,}3 = 45{,}5$ g : il ne reste que la coupelle. (1)

b) Réactifs consommés : $2{,}3 + 4{,}8 = 7{,}1$ g. Vapeur d'eau : $7{,}1 - 4{,}4 = 2{,}7$ g. (1)

c) Les produits contiennent aussi les atomes d'oxygène du dioxygène de l'air (4,8 g), qui n'était pas sur la balance : $4{,}4 + 2{,}7 = 7{,}1 \text{ g} = 2{,}3 + 4{,}8$. (1)

d) Faire brûler l'éthanol dans un récipient fermé, assez grand et contenant assez d'air (ou de dioxygène), posé sur la balance : on pèse l'ensemble avant et après ; la masse doit être la même. (1)

Erreur fréquente — Oublier le dioxygène de l'air : il compte parmi les réactifs consommés, même s'il n'était pas pesé.

Exercice 4 – Le cuivre dans le dichlore ★★★ *(4 pts)*

a) $0{,}64 + 1{,}45 = 2{,}09$ g. (1)

b) Masse des réactifs consommés = masse du produit : dichlore $= 1{,}35 - 0{,}64 = 0{,}71$ g. (1)

c) $1{,}45 - 0{,}71 = 0{,}74$ g de dichlore restent dans le flacon. (1)

d) $1{,}35 + 0{,}74 = 2{,}09$ g : c'est la masse du début. Le flacon est fermé, la masse totale se conserve. (1)

Attention — Le dichlore qui reste n'a pas réagi : il ne compte pas dans les réactifs consommés, mais il compte dans le contenu du flacon.

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

a) Le carbone du charbon s'est combiné au dioxygène de l'air pour former du dioxyde de carbone, un gaz parti dans l'air : la matière a changé de forme et de place, ses atomes existent toujours. (1)

b) Il faut compter les atomes, pas les molécules : avant, 4 C, 12 H et 14 O ; après, 4 C, 12 H et $4 \times 2 + 6 = 14$ O. Mêmes atomes, donc même masse. (1)

c) Les molécules de dioxygène se défont, mais leurs atomes d'oxygène ne sont pas détruits : on les retrouve dans les produits (dioxyde de carbone, eau, oxyde formé). Seules les molécules changent. (1)

d) L'aluminium a fixé du dioxygène de l'air pour former de l'alumine : la masse en plus vient de l'air, qui n'était pas pesé. Aucune matière n'a été créée. (1)

Le point clé — Rien ne se crée, rien ne disparaît : quand la masse affichée change, quelque chose est entré ou sorti du système.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).