# Corrigé et barème – modéliser les transformations chimiques : formules, conservation de la masse et équations — niveau ★

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

## Exercice 1 – L'ozone des villes *(4 pts)*

a) Monoxyde d'azote **NO** (mono- : 1 atome d'oxygène, 1 atome d'azote) ; ozone $\mathbf{O_3}$ (nom d'usage) ; dioxyde d'azote $\mathbf{NO_2}$ ; dioxygène $\mathbf{O_2}$. (1 pt ; 0,5 pt seulement pour deux ou trois formules justes) (1)

b) Corps purs simples : $\mathbf{O_3}$ **et** $\mathbf{O_2}$, une seule sorte d'atome, l'oxygène (0,5 pt). Corps purs composés : **NO et** $\mathbf{NO_2}$, deux sortes d'atomes, l'azote et l'oxygène. (0,5 pt) (1)

c) $NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$ (0,5 pt). Azote : 1 à gauche, 1 à droite ; oxygène : $1 + 3 = 4$ à gauche, $2 + 2 = 4$ à droite. Chaque élément est conservé : l'équation est ajustée, tous les coefficients valent 1 et ne s'écrivent pas. (0,5 pt) (1)

d) Ils ont la même sorte d'atome, mais pas la même formule : une molécule d'ozone compte 3 atomes d'oxygène, une molécule de dioxygène 2 (0,5 pt). Un indice changé, c'est une autre espèce, avec d'autres propriétés : ici, l'une est un réactif et l'autre un produit. (0,5 pt) (1)

**Méthode** — un nom se découpe en morceaux « préfixe + atome » et chaque préfixe devient un indice ; un nom d'usage (ozone, eau, méthane, ammoniac) ne se devine pas, il s'apprend.

## Exercice 2 – Le silicium des panneaux solaires *(4 pts)*

a) dioxyde de silicium (la silice) + carbone → silicium + **monoxyde de carbone**. (1 pt : 0,5 pt pour les réactifs, 0,5 pt pour les produits) (1)

b) La flèche se lit « donne » : elle va des réactifs, consommés, vers les produits, formés (0,5 pt). L'élève a **tort** : la flèche n'est pas un signe « = », on ne peut pas échanger les deux côtés ; son écriture décrirait une autre transformation, où le silicium et le monoxyde de carbone seraient les réactifs. (0,5 pt) (1)

c) D'après l'équation, 1 Si se forme pour 2 C consommés et 2 CO formés : $30 \times 2 =$ **60 atomes de carbone** (0,5 pt) et **60 molécules de CO**. (0,5 pt) (1)

d) Masse des réactifs consommés = masse des produits formés : $60 + 24 = 84$ kg (0,5 pt), donc monoxyde de carbone : $84 - 28 =$ **56 kg**. (0,5 pt) (1)

**Piège** — une équation se lit dans un seul sens, de gauche à droite : les réactifs avant la flèche, les produits après ; ce n'est pas une égalité qu'on peut retourner.

## Exercice 3 – Du gaz naturel aux sacs plastiques *(4 pts)*

a) $C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 + H_2$ (0,5 pt). Carbone : 2 et 2 ; hydrogène : 6 à gauche, $4 + 2 = 6$ à droite : l'équation est ajustée, sans coefficient. (0,5 pt) (1)

b) Deux boules **blanches** (hydrogène) reliées par une tige (0,5 pt). Dans le modèle compact, les deux boules seraient collées, sans tige : il montre mieux la place occupée par la molécule ; c'est toujours la même molécule. (0,5 pt) (1)

c) $5 \times 6 =$ **30 atomes** d'hydrogène (0,5 pt) ; on écrit **5 $C_2H_6$**, le nombre de molécules en coefficient devant, sans toucher aux indices ($C_{10}H_{30}$ serait une seule molécule). (0,5 pt) (1)

d) Un seul réactif consommé : 3,0 t = 2,8 t + masse de dihydrogène, donc $3,0 - 2,8 = 0,2$ t (0,5 pt). 1 t = 1 000 kg : 0,2 t = **200 kg**. (0,5 pt) (1)

**Astuce** — modèle éclaté ou compact, formule ou dessin : ce sont des représentations différentes de la même molécule ; le nombre de boules de chaque couleur, lui, ne change jamais.

## Exercice 4 – Le bicarbonate chauffé *(4 pts)*

a) 4 sortes d'atomes (sodium, hydrogène, carbone, oxygène) (0,5 pt) ; $1 + 1 + 1 + 3 =$ **6 atomes**. (0,5 pt) (1)

b) Aucune matière n'est détruite : le tube est ouvert, la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone formés en sont sortis (0,5 pt). Leurs atomes viennent du bicarbonate ; ils sont partis dans l'air, hors de la balance. (0,5 pt) (1)

c) Gaz sortis : $4,2 - 2,65 =$ **1,55 g** (0,5 pt). Vapeur d'eau : $1,55 - 1,1 =$ **0,45 g**. (0,5 pt) (1)

d) Sodium : 1 à gauche, 2 à droite, je mets 2 devant $NaHCO_3$ : **$2\,NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$** (0,5 pt). Tableau : Na 2 et 2 ; H 2 et 2 ; C 2 et $1 + 1 = 2$ ; O $2 \times 3 = 6$ et $3 + 1 + 2 = 6$. (0,5 pt) (1)

**Erreur fréquente** — conclure qu'une masse qui baisse prouve une destruction de matière : dans un récipient ouvert, il faut d'abord se demander quel gaz a pu sortir.

## Exercice 5 – Corriger la copie de Noé *(4 pts)*

a) Les préfixes portent sur le mot qui les suit : tri- compte les atomes d'oxygène, di- ceux d'azote (0,5 pt). Formule : **$N_2O_3$**. (0,5 pt) (1)

b) On compte les sortes d'atomes, pas les atomes : le fer n'est fait que d'atomes de fer (0,5 pt). C'est un **corps pur simple**. (0,5 pt) (1)

c) Le dioxygène s'écrit $O_2$, jamais O tout seul : on ne change pas une formule pour ajuster (0,5 pt). On place des coefficients : **$2\,Ca + O_2 \rightarrow 2\,CaO$** (Ca 2 et 2 ; O 2 et 2). (0,5 pt) (1)

d) Seuls les réactifs consommés comptent : du soufre reste, il n'a pas réagi (0,5 pt). Le sulfure de zinc formé pèse donc 6,0 g moins la masse du soufre restant : **moins de 6,0 g**. (0,5 pt) (1)

**Méthode** — pour relire une copie de chimie : majuscules et indices de chaque formule, coefficients seulement devant les formules, et dans un calcul de masse, uniquement les réactifs consommés.

*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).*