Devoir surveillé – modéliser les transformations chimiques : formules, conservation de la masse et équations — niveau ★

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

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

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

En ville, le soir, le monoxyde d'azote rejeté par les pots d'échappement réagit avec l'ozone de l'air : il se forme du dioxyde d'azote et du dioxygène.

a) Écris la formule de chacune des quatre espèces citées.

b) Classe ces quatre espèces en corps purs simples et corps purs composés. Justifie.

c) Écris l'équation de la réaction, puis montre par un tableau des atomes qu'elle est ajustée sans aucun coefficient.

d) Un élève affirme : « L'ozone et le dioxygène, c'est la même espèce chimique sous deux noms différents. » Explique pourquoi il se trompe.

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

Le silicium des panneaux solaires est d'abord extrait du quartz, fait de silice SiO_2, dans un four électrique très chaud : $SiO_2 + 2\ C \rightarrow Si + 2\ CO$. (Si : silicium.)

a) Écris le bilan en mots de cette transformation, avec le nom de chaque espèce (SiO_2 est nommé avec les préfixes).

b) Que signifie la flèche ? Un élève propose d'écrire la même transformation sous la forme $Si + 2\ CO \rightarrow SiO_2 + 2\ C$. A-t-il raison ? Justifie.

c) Pour obtenir 30 atomes de silicium, combien d'atomes de carbone sont consommés ? Combien de molécules CO se forment ?

d) Bilan de référence : 60 kg de silice réagissent exactement avec 24 kg de carbone et forment 28 kg de silicium. Calcule la masse de CO formée. Justifie.

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

Dans une usine appelée vapocraqueur, l'éthane C_2H_6, un gaz tiré du gaz naturel, est chauffé vers 850 °C : il se transforme surtout en éthylène C_2H_4, qui sert à fabriquer le polyéthylène des sacs et des bouteilles, et en dihydrogène.

a) Écris l'équation de la transformation et vérifie qu'elle est ajustée.

b) Décris le modèle éclaté d'une molécule de dihydrogène avec le code couleur. En quoi le modèle compact de la même molécule serait-il différent ?

c) Combien d'atomes d'hydrogène 5 molécules d'éthane contiennent-elles ? Écris correctement ces 5 molécules.

d) Une usine transforme 3,0 t d'éthane ; il se forme 2,8 t d'éthylène. On admet qu'il ne se forme que ces deux produits. Calcule la masse de dihydrogène formée, en kilogrammes.

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

On chauffe fortement 4,2 g de bicarbonate de sodium $NaHCO_3$ (Na : sodium), une poudre blanche, dans un tube à essai ouvert. Il se forme du carbonate de sodium Na_2CO_3, un autre solide blanc, de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone, qui sortent du tube. À la fin, le solide qui reste dans le tube pèse 2,65 g.

a) Combien d'atomes, et de combien de sortes, la formule $NaHCO_3$ compte-t-elle ?

b) Explique pourquoi la masse du solide a diminué, sans qu'aucune matière ait été détruite.

c) Calcule la masse des gaz sortis du tube. Il s'est formé 1,1 g de dioxyde de carbone : calcule la masse de vapeur d'eau formée.

d) Ajuste l'équation $NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$ et vérifie-la par un tableau des atomes.

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

Chaque phrase de la copie de Noé contient une erreur. Explique-la, puis écris ce qu'il fallait écrire. (Ca : calcium ; Zn : zinc.)

a) « Le trioxyde de diazote s'écrit N_3O_2. »

b) « Le fer d'une casserole est un corps pur composé, puisqu'il contient des milliards d'atomes. »

c) « Pour ajuster $Ca + O_2 \rightarrow CaO$, le calcium qui brûle dans le dioxygène, j'écris $Ca + O \rightarrow CaO$. »

d) « Sous la hotte, j'ai chauffé 3,0 g de zinc avec 3,0 g de soufre. À la fin, il reste des grains jaunes de soufre. Il s'est donc formé 6,0 g de sulfure de zinc. »

Bon courage !

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).