Devoir surveillé – les transformations chimiques et les combustions — 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 – Enquête — La chaudière à condensation *(4 pts)*

Une chaudière brûle du gaz naturel, c'est-à-dire du méthane. Le technicien constate que les flammes sont bleues et nettes, sans aucun dépôt. C'est une chaudière « à condensation » : avant de sortir, les fumées très chaudes passent contre des tuyaux où circule l'eau, plus fraîche, qui revient des radiateurs. Un petit tuyau évacue alors vers l'égout un liquide incolore, appelé « condensats ».

a) Écris le bilan en mots de la combustion dans la chaudière. Est-elle complète ? Justifie.

b) On recueille quelques gouttes de condensats. Quel test fais-tu pour montrer qu'elles contiennent de l'eau ? Rédige-le en trois temps.

c) Deux transformations successives font apparaître cette eau dans le petit tuyau. Nomme-les, dis pour chacune si elle est physique ou chimique, et justifie à l'échelle des molécules.

d) Quel autre produit de la combustion sort par le conduit de fumée, et quel test l'identifierait ? La loi impose de faire entretenir la chaudière chaque année : quel danger un appareil encrassé ferait-il courir à la famille ?

Exercice 2 – Problème — Le sachet absorbeur de dioxygène *(4 pts)*

Pour conserver de la viande séchée, un fabricant glisse dans l'emballage, fermé hermétiquement, un petit sachet de poudre de fer. Avec l'humidité de l'emballage, le fer réagit avec le dioxygène de l'air enfermé : il se forme de la rouille. Le fabricant met toujours beaucoup plus de fer que nécessaire. Quelques heures après la fermeture, l'emballage, qui contenait 500 mL d'air, s'est un peu creusé et se plaque contre la viande. Donnée : l'air contient environ 21 % de dioxygène et 78 % de diazote (en volume).

a) Parmi le fer, le dioxygène, le diazote et la rouille, indique les réactifs, le produit et l'espèce spectatrice. Le diazote doit-il figurer dans le bilan ? Justifie.

b) Quel réactif est entièrement consommé dans l'emballage ? Lequel est en excès ? Justifie à l'aide du texte.

c) Calcule le volume de dioxygène enfermé, puis le volume de gaz qui reste à la fin dans l'emballage. Explique pourquoi l'emballage se creuse.

d) Un élève propose de remplacer le sachet de fer par une petite bougie allumée, enfermée dans l'emballage au moment de la fermeture. Explique pourquoi ce serait une mauvaise idée.

Exercice 3 – Bon geste ou mauvais geste ? *(4 pts)*

Pour chaque geste, dis s'il est bon ou mauvais, puis justifie avec le triangle du feu.

a) Pendant un barbecue, les vêtements d'un invité prennent feu : affolé, il part en courant chercher de l'aide.

b) Un gratin prend feu dans le four : on éteint le four et on laisse la porte fermée.

c) Des papiers prennent feu dans une poubelle métallique, au milieu d'une cour : on les recouvre de sable.

d) Une personne qui respire de l'oxygène médical, presque pur, par un tube placé sous son nez, allume une cigarette près de la fenêtre ouverte.

Exercice 4 – Indice ou preuve ? *(4 pts)*

À la journée portes ouvertes du collège, deux expériences sont présentées.
Expérience 1 — On lâche quelques bonbons à la menthe dans une bouteille de soda : une énorme gerbe de mousse jaillit. Le gaz qui s'échappe est du dioxyde de carbone ; il était déjà dissous dans le soda avant l'expérience.
Expérience 2 — On plonge des morceaux de papier d'aluminium dans de l'acide chlorhydrique : une effervescence apparaît et le tube devient chaud. On recueille le gaz. L'eau de chaux reste limpide quand on y fait passer ce gaz ; une bûchette incandescente plongée dedans ne se rallume pas.

a) Expérience 1 : est-ce une transformation chimique ? Justifie.

b) Expérience 2 : relève deux indices. Que montrent les deux tests réalisés ? Le gaz est-il identifié ?

c) Quel test faut-il faire ensuite ? Rédige-le en trois temps, en supposant qu'il est positif, puis écris le bilan en mots de la transformation qui se produit pendant ce test.

d) Quand les bulles s'arrêtent, il reste des morceaux d'aluminium au fond du tube. Quel était le réactif limitant ? Écris le bilan en mots, sachant que l'autre produit est du chlorure d'aluminium, qui reste dissous.

Exercice 5 – Corriger une copie — Le bec Bunsen *(4 pts)*

Nina a rédigé le compte rendu d'une séance sur le bec Bunsen, qui brûle du méthane. Chaque phrase contient une erreur : explique-la, puis corrige-la.

a) « Le combustible est le méthane et le comburant est l'air. »

b) « Virole fermée, la flamme est jaune et éclaire davantage : la combustion est donc plus complète. »

c) « La capsule tenue dans la flamme jaune s'est couverte de noir : c'est du monoxyde de carbone. »

d) « Pour éteindre le bec Bunsen, je ferme la virole : je supprime ainsi le combustible. »

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).