Corrigé et barème – les transformations chimiques et les combustions — niveau ★

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

Exercice 1 – Physique ou chimique ? *(4 pts)*

a) **Physique** (0,5 pt) : le butane passe de l'état liquide à l'état gazeux (une vaporisation). Ce sont toujours les mêmes molécules de butane, simplement écartées : aucune espèce nouvelle n'apparaît. (0,5 pt) (1)

b) **Chimique** (0,5 pt) : c'est une combustion. L'essence et le dioxygène de l'air sont consommés, et des espèces nouvelles se forment (dioxyde de carbone, eau…), qui sortent avec les gaz d'échappement. (0,5 pt) (1)

c) **Physique** (0,5 pt) : la glace fond (changement d'état) et le sel se dissout dans l'eau formée (dissolution). L'eau et le sel sont toujours là : en faisant évaporer l'eau de la flaque, on retrouverait le sel. (0,5 pt) (1)

d) **Chimique** (0,5 pt) : les molécules H_2 et O_2 sont détruites ; leurs atomes d'hydrogène et d'oxygène se regroupent autrement en molécules H_2O, qui n'existaient pas au départ. (0,5 pt) (1)

Méthode — pose-toi une seule question : les espèces de départ existent-elles encore à la fin ? Un changement d'état ou une dissolution garde les mêmes molécules ; une combustion en fabrique de nouvelles.

Exercice 2 – Le bus au gaz naturel *(4 pts)*

a) Le méthane est le **combustible** (ce qui brûle) ; le dioxygène est le **comburant** (ce qui permet de brûler) ; l'étincelle apporte l'**énergie d'activation**, qui démarre la combustion. Ce sont les trois côtés du triangle du feu. (1 pt ; 0,5 pt pour deux rôles justes sur trois) (1)

b) 1 atome de carbone et 4 atomes d'hydrogène (CH_4) ; aucun atome d'oxygène. (0,5 pt) (1)

c) méthane + dioxygène → dioxyde de carbone + eau (1 pt : 0,5 pt pour les réactifs, 0,5 pt pour les produits). Le diazote de l'air, spectateur, ne s'écrit pas. (1)

d) Le **dioxyde de carbone** (0,5 pt). Je fais passer les gaz d'échappement dans de l'eau de chaux limpide (0,5 pt) ; elle se trouble ; donc les gaz contiennent du dioxyde de carbone. (0,5 pt) (1)

Astuce — pour trouver les produits d'une combustion complète, regarde les atomes du combustible : le carbone donne le dioxyde de carbone, l'hydrogène donne l'eau ; l'oxygène, lui, vient du dioxygène.

Exercice 3 – La soude et le sulfate de cuivre *(4 pts)*

a) Réactifs : le sulfate de cuivre et la soude, consommés (0,5 pt). Produits : l'hydroxyde de cuivre et le sulfate de sodium, absents au départ (0,5 pt). Espèce spectatrice : l'eau, ni consommée ni formée. (0,5 pt) (1)

b) Le **sulfate de cuivre** : c'est lui qui colorait la solution en bleu ; si le liquide est incolore, il n'en reste plus (0,5 pt). C'est le **réactif limitant**. (0,5 pt) (1)

c) Le dépôt d'hydroxyde de cuivre, le sulfate de sodium dissous, l'eau et la soude en excès, versée en trop. (1 pt ; 0,5 pt si la soude en excès est oubliée) (1)

d) sulfate de cuivre + soude → hydroxyde de cuivre + sulfate de sodium. L'eau, spectatrice, ne s'écrit pas. (0,5 pt) (1)

Erreur fréquente — croire que l'eau d'une solution est un réactif parce qu'elle est là au départ : elle n'est ni consommée ni formée, c'est une espèce spectatrice, absente du bilan.

Exercice 4 – La gazinière qui noircit les casseroles *(4 pts)*

a) Flammes bleues et nettes : combustion **complète** (0,5 pt). Brûleur encrassé : flammes jaunes qui fument et dépôt noir, combustion **incomplète**. (0,5 pt) (1)

b) Le **dioxygène**, le comburant (0,5 pt). La graisse bouche en partie les orifices du brûleur : l'air se mélange mal au gaz, comme sur un bec Bunsen dont on ferme la virole. (0,5 pt) (1)

c) Le dépôt est de la **suie**, du carbone qui n'a pas brûlé (0,5 pt). Il peut aussi se former du **monoxyde de carbone**, CO, toxique, incolore et inodore : on ne le voit pas et on ne le sent pas. (0,5 pt) (1)

d) Par exemple (1 pt : 0,5 pt par geste, deux gestes) : aérer la cuisine et ne jamais boucher les grilles d'aération ; faire nettoyer ou régler le brûleur ; installer un détecteur de monoxyde de carbone ; en cas de maux de tête ou de vertiges, aérer, sortir et appeler le 15, le 18 ou le 112. (1)

Méthode — flamme bleue et nette, sans dépôt : combustion complète ; flamme jaune, fumée, suie : combustion incomplète, donc risque de monoxyde de carbone. On juge la combustion à ce que l'on observe.

Exercice 5 – Vrai ou faux ? Justifie *(4 pts)*

a) **Faux** (0,5 pt). L'eau de chaux sert à reconnaître le dioxyde de carbone. Pour le dioxygène, on plonge une bûchette incandescente dans le flacon : elle se rallume si le gaz est plus riche en dioxygène que l'air. (0,5 pt) (1)

b) **Vrai** (0,5 pt). Le dioxygène est le comburant : il réagit avec le combustible et il est consommé. (0,5 pt) (1)

c) **Faux** (0,5 pt). Une effervescence n'est qu'un indice : des bulles peuvent avoir une cause physique (l'air dissous qui s'échappe d'une eau qu'on chauffe, par exemple). La preuve, c'est une espèce nouvelle identifiée par un test. (0,5 pt) (1)

d) **Vrai** (0,5 pt). Le bois est le combustible et le dioxygène de l'air le comburant, mais il manque le troisième côté du triangle du feu : l'énergie d'activation, qui démarre la combustion. (0,5 pt) (1)

Piège — un « faux » se justifie en écrivant ce qui est juste (le bon test, la vraie preuve) ; un « vrai » se justifie avec la règle du cours qui l'explique. Une réponse sans justification ne rapporte que la moitié des points.

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).