Corrigé et barème – mélanges, dissolution, séparation, air et sécurité — niveau ★★★

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Chimie 6e

Exercice 1 – Problème — le seau renversé *(5 pts)*

a) Tri à l'aimant : les billes en acier sont attirées, on les récupère. 2) Tamisage : les cailloux restent sur le tamis ; le sable et le sucre passent. 3) On verse de l'eau sur le sable et le sucre et on agite : le sucre, soluble, se dissout ; le sable, insoluble, ne se dissout pas. 4) Filtration : le sable reste dans le filtre (résidu, à faire sécher), l'eau sucrée passe (filtrat). 5) Évaporation de l'eau du filtrat dans la coupelle : le sucre reste. (2 pts : 0,5 pour l'aimant, 0,5 pour le tamis, 0,5 pour dissolution puis filtration, 0,5 pour l'évaporation) (1,66667)

b) Masse de sucre : $500 - 140 - 95 - 205 = 60$ g (la masse du mélange est la somme des masses de ses constituants). On dissout 200 g dans 100 mL, donc 20 g dans 10 mL, donc 60 g dans $3 \times 10 = 30$ mL : il faut au moins 30 mL d'eau. (2 pts : 0,5 pour le calcul posé, 0,5 pour 60 g, 1 pour 30 mL justifié par la proportionnalité) (1,66667)

c) Le sucre est sans doute encore humide : toute l'eau ne s'est pas évaporée. Ou bien un peu de sable est passé dans le filtrat (filtre déchiré ou mal placé) et se retrouve mélangé au sucre. (1 pt : 0,5 par explication valable) (1,66667)

Piège — le tamis trie seulement selon la taille : le sable et le sucre, aussi fins l'un que l'autre, passent ensemble. C'est leur différence de solubilité dans l'eau qui permet de les séparer.

Exercice 2 – Recherche — sans dépôt *(4 pts)*

a) 25 mL est le quart de 100 mL : $36 \div 4 = 9$ g. 50 mL est la moitié : $36 \div 2 = 18$ g. 100 mL : 36 g. (0,5 pt : les trois valeurs justes) (1)

b) Il ne faut pas dépasser la masse maximale. Bécher de 25 mL : aucun sachet ne convient (même 10 g dépasse 9 g). Bécher de 50 mL : 10 g et 15 g conviennent (20 g dépasse 18 g). Bécher de 100 mL : 10 g, 15 g et 20 g conviennent. Il y a donc 5 associations : (50 mL ; 10 g), (50 mL ; 15 g), (100 mL ; 10 g), (100 mL ; 15 g), (100 mL ; 20 g). (1,5 pt : 0,5 pour l'exclusion du bécher de 25 mL, 0,5 pour le bécher de 50 mL, 0,5 pour le bécher de 100 mL) (1)

c) Dans 50 mL, seulement 18 g de sel peuvent se dissoudre ; comme $20 \text{ g} > 18 \text{ g}$, il reste $20 - 18 = 2$ g de sel non dissous : Nina observe un dépôt de sel au fond du bécher. Le mélange est hétérogène, car on voit ce dépôt à l'œil nu ; le liquide au-dessus est une solution saturée. (1 pt : 0,5 pour le dépôt de 2 g, 0,5 pour « hétérogène » justifié) (1)

d) 5 mL est le cinquième de 25 mL : dans 5 mL d'eau, on peut dissoudre au maximum $9 \div 5 = 1{,}8$ g de sel. Il reste 2 g à dissoudre. Un seul ajout ne suffit pas, car $1{,}8 \text{ g} < 2 \text{ g}$; avec deux ajouts (10 mL), on peut dissoudre $2 \times 1{,}8 = 3{,}6$ g, et $2 \text{ g} < 3{,}6$ g. Il faut donc 2 ajouts au minimum (10 mL d'eau). (1 pt : 0,5 pour 1,8 g par ajout, 0,5 pour 2 ajouts justifiés) (1)

Erreur fréquente — penser que le plus petit sachet convient forcément : 10 g dépasse les 9 g permis dans 25 mL. Il faut comparer chaque masse à la masse maximale calculée pour le volume d'eau.

Exercice 3 – Enquête sur l'air *(4 pts)*

a) Un demi-disque représente 50 % : c'est trop peu pour le diazote (environ 78 %, soit un peu plus des trois quarts du disque). Un quart représente 25 % : c'est un peu trop pour le dioxygène (environ 21 %, à peu près un cinquième). Surtout, les autres gaz ne font qu'environ 1 % : leur secteur doit être minuscule, pas un quart. (1 pt : 0,5 pour l'erreur sur le diazote, 0,5 pour l'erreur sur les autres gaz ; l'écart sur le dioxygène n'est pas exigé) (1)

b) On pèse un ballon de football dégonflé, puis on le gonfle avec une pompe et on le pèse à nouveau : la masse augmente. L'air ajouté a donc une masse. (1 pt : 0,5 pour l'expérience, 0,5 pour le résultat et la conclusion) (1)

c) 21 % de 60 L : $60 \times 21 \div 100 = 12{,}6$ L ; 78 % de 60 L : $60 \times 78 \div 100 = 46{,}8$ L : les calculs sont justes. Le reste, $60 - 12{,}6 - 46{,}8 = 0{,}6$ L, n'est pas du vide : ce sont les autres gaz de l'air (argon, dioxyde de carbone, vapeur d'eau). (1 pt : 0,5 pour la vérification, 0,5 pour 0,6 L d'autres gaz) (1)

d) C'est faux de vouloir tout retirer : l'effet de serre naturel, dû notamment à la vapeur d'eau et au dioxyde de carbone, retient une partie de la chaleur et permet à la Terre d'avoir une température qui rend la vie possible ; sans lui, elle serait glaciale. Le problème est l'augmentation de ces gaz par les activités humaines (dioxyde de carbone des combustions, méthane de l'élevage et des rizières), qui renforce l'effet de serre et cause le réchauffement climatique : il faut limiter ces rejets. (1 pt : 0,5 pour le rôle utile de l'effet de serre naturel, 0,5 pour le renforcement dû aux activités humaines) (1)

Méthode — pour juger une information, refais les calculs, compare-la au cours ou à des sources sérieuses, et vérifie que les secteurs d'un diagramme correspondent aux pourcentages (moitié = 50 %, quart = 25 %).

Exercice 4 – Qui a raison ? *(4 pts)*

a) Inès a raison : il se forme un gaz (les bulles) qui n'existait pas avant, donc une nouvelle substance est produite. Une simple dissolution, comme celle du sucre, ne produit pas de gaz. (1 pt : 0,5 pour Inès, 0,5 pour l'indice « production d'un gaz ») (1)

b) Le gaz formé est sorti du verre et s'est mélangé à l'air de la pièce : sa masse n'est plus sur la balance. Un gaz a une masse, comme l'air ; c'est ce gaz échappé qui « manque » : $254 - 253{,}4 = 0{,}6$ g. (1 pt : 0,5 pour « le gaz s'échappe », 0,5 pour « un gaz a une masse ») (1)

c) On fait l'expérience dans une petite bouteille en plastique, avec un ballon de baudruche fixé sur le goulot dès que le comprimé est tombé dans l'eau. Le gaz formé ne s'échappe plus dans la pièce : il s'accumule et le ballon se gonfle. Cela montre qu'un gaz est produit et qu'il occupe un volume. (1 pt : 0,5 pour le ballon ou le récipient qui recueille le gaz, 0,5 pour le ballon qui se gonfle) (1)

d) Un changement de couleur n'est un indice de transformation chimique que s'il vient d'une substance nouvelle. Ici, les deux peintures sont seulement mélangées : le jaune et le bleu sont toujours là, mélangés, et notre œil voit du vert. C'est un mélange, pas une transformation chimique. (1 pt : 0,5 pour « simple mélange », 0,5 pour « aucune substance nouvelle ») (1)

Piège — un indice (couleur, gaz, chaleur) ne suffit pas tout seul : il faut se demander si une substance nouvelle est apparue. Mélanger deux couleurs n'en crée aucune.

Exercice 5 – Corriger un protocole *(3 pts)*

a) Chauffer sans lunettes : il faut porter des lunettes de protection, car l'eau salée qui chauffe peut projeter des gouttes et des grains brûlants. Chauffer jusqu'à ce qu'il n'y ait plus du tout de liquide : quand il reste peu d'eau, le sel crépite et projette des grains brûlants ; on arrête le chauffage avant la fin, et la chaleur de la coupelle termine l'évaporation. (1 pt : 0,5 par erreur corrigée) (1)

b) La flamme signale un produit inflammable ; le point d'exclamation signale un produit nocif ou irritant (il peut par exemple irriter la peau ou les yeux). L'ajouter près de la flamme d'un brûleur risque de provoquer un incendie ; de plus, on n'utilise jamais un produit qui n'est pas prévu par le protocole. (1 pt : 0,5 pour les deux pictogrammes, 0,5 pour le danger d'incendie) (1)

c) Laisser le brûleur allumé : une flamme sans surveillance peut mettre le feu (surtout avec un produit inflammable sur la paillasse) ; on éteint le brûleur dès la fin du chauffage. Poser la coupelle brûlante sur le plateau en plastique : elle peut faire fondre le plastique, abîmer la balance et brûler la main ; on attend qu'elle refroidisse et on la prend avec une pince. (1 pt : 0,5 par erreur corrigée) (1)

Astuce — au laboratoire, on ne fait que ce que le protocole prévoit : un produit non demandé ne s'utilise jamais, et on n'abandonne jamais une flamme allumée.

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).