Corrigé et barème – Espèces chimiques : corps purs et mélanges

Espèce chimique, corps pur et mélange homogène ou hétérogène ; identifier une espèce par sa masse volumique, ses températures de changement d'état, une chromatographie sur couche mince ou un test chimique ; composition massique d'un mélange et composition de l'air.

Durée : 60 min – Calculatrice autorisée – Sur 20 points · Physique-Chimie (2nde) 2nde

Exercice 1 – Corps purs et mélanges au quotidien ★★ *(4 pts)*

a) Corps purs : diazote, fil de fer. Mélange homogène : liquide de refroidissement (plusieurs espèces, une seule phase). Mélanges hétérogènes : boue, soda pétillant (bulles de gaz visibles dans le liquide). (1)

b) Diazote N_2 et fer Fe : un seul élément → corps purs simples. Exemple de corps pur composé : l'eau H_2O. (1)

c) Non : il contient toujours de l'eau, du sucre, des arômes… (plusieurs espèces). Il est devenu un mélange homogène, pas un corps pur. (1)

d) « Pur » signifie ici « sans ajout ». Le miel contient au moins trois espèces chimiques (fructose, glucose, eau) : c'est un mélange, homogène s'il est limpide. (1)

Le point clé — on compte d'abord les espèces chimiques ; les phases ne servent qu'à classer un mélange.

Exercice 2 – Un liquide dense ★★ *(4 pts)*

a) $\rho = m \div V = 26{,}6 \div 20{,}0 = 1{,}33\ \text{g·mL}^{-1}$. (1)

b) $1\ \text{g·mL}^{-1} = 1\,000\ \text{kg·m}^{-3}$: $1{,}33 \times 1\,000 = 1{,}33 \times 10^{3}\ \text{kg·m}^{-3}$. (1)

c) La valeur correspond au dichlorométhane. À 45 °C, au-dessus de sa température d'ébullition (40 °C), il est à l'état gazeux. (1)

d) $m = \rho \times V = 1{,}33 \times 250 = 332{,}5$ g, soit environ 333 g. (1)

Erreur fréquente — diviser par 1 000 au lieu de multiplier : un liquide à $0{,}001\,33\ \text{kg·m}^{-3}$ serait environ mille fois moins dense que l'air.

Exercice 3 – Composition de l'air ★★ *(4 pts)*

a) Environ 78 % de diazote, 21 % de dioxygène et 1 % d'autres gaz (argon, dioxyde de carbone…). (1)

b) $V(O_2) = 0{,}21 \times 2{,}50 = 0{,}525$ L. (1)

c) $\rho \approx 1{,}2\ \text{kg·m}^{-3}$: $m \approx 1{,}2 \times 3{,}0 = 3{,}6$ kg. (1)

d) 78 % est un pourcentage en volume, pas en masse. En masse : $0{,}755 \times 1\,000 = 755$ g de diazote. (1)

Le point clé — un pourcentage en volume ne s'applique qu'à un volume ; pour une masse, il faut le pourcentage massique.

Exercice 4 — Analyse d'une huile essentielle par CCM ★★★ *(4 pts)*

a) $R_f = h \div H$: $2{,}0 \div 8{,}2 \approx 0{,}24$; $5{,}3 \div 8{,}2 \approx 0{,}65$; $3{,}7 \div 8{,}2 \approx 0{,}45$. (1)

b) Deux taches issues du même dépôt : S contient au moins deux espèces, c'est un mélange. (1)

c) Taches de S aux mêmes hauteurs que A (0,65) et B (0,24) sur la même plaque : S contient probablement A et B, pas C (aucune tache à 0,45). (1)

d) Sinon les dépôts se dissoudraient directement dans l'éluant de la cuve au lieu d'être entraînés le long de la plaque. (1)

Attention — on ne compare que des taches d'une même plaque, obtenues avec le même éluant.

Exercice 5 — Tests chimiques et courbe de chauffage ★★★ *(4 pts)*

a) On fait barboter le gaz dans de l'eau de chaux limpide : elle se trouble, ce qui prouve la présence de dioxyde de carbone. (1)

b) Non : le test prouve seulement que le liquide contient de l'eau. On peut mesurer sa température d'ébullition : de l'eau pure bout avec un palier à 100 °C sous la pression atmosphérique normale (ou mesurer sa masse volumique, $1{,}00\ \text{g·mL}^{-1}$). (1)

c) De 5 à 11 min, la température reste égale à 54 °C : c'est un palier, S se comporte comme un corps pur. 54 °C est la température de fusion de l'acide myristique : S est de l'acide myristique. (1)

d) $50\ ^\circ\text{C} < 54\ ^\circ\text{C}$: S est solide. $60\ ^\circ\text{C} > 54\ ^\circ\text{C}$: S est liquide (bien en dessous de sa température d'ébullition). (1)

Le point clé — un test chimique prouve une présence ; une mesure physique (palier, valeur de référence) dit si l'échantillon est pur et de quelle espèce il s'agit.

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).