

Ch 1 - Exercices

Exercice I Mélange et masses

L'air est un mélange de deux gaz majoritaires, présents dans les proportions suivantes : 80 % et 20 %. Sa masse volumique vaut $\rho_{\text{air}} = 1,225 \text{ kg.m}^{-3}$ à 15 °C.

- 1) Ce mélange est-il homogène ou hétérogène ?
- 2) Citer les deux gaz majoritaires de l'air et leur attribuer leur pourcentage (80 ou 20 %)
- 3) Citer le test permettant de caractériser l'un de ces gaz.
- 4) Exprimer et calculer la masse d'un volume $V = 1,0 \text{ L}$ d'air à 15 °C.

Exercice II Non miscibles

Dans une éprouvette graduée de 100 mL, on verse 20 mL d'eau et 40 mL de cyclohexane, deux liquides incolores et non miscibles.

Données : masses volumiques, eau : $\rho_e = 1,00 \text{ g.mL}^{-1}$ et cyclohexane : $\rho_c = 0,78 \text{ g.mL}^{-1}$

- 1) Que signifie « non miscibles » ? Qu'observera-t-on dans l'éprouvette lors du mélange des deux liquides non miscibles ? Qualifier le mélange obtenu.
- 2) La masse d'eau m_e est-elle plus grande que celle m_c de cyclohexane ? Justifier.
- 3) Représenter l'éprouvette avec les liquides. La phase inférieure est-elle la plus dense ou la plus lourde ?

Exercice III Défi ions !

Une série de tests a été effectuée sur une solution contenant des ions inconnus. En voici les résultats :

Réactif	Résultat
Nitrate d'argent	+
Soude	-
Chlorure de baryum	-
Oxalate d'ammonium	+

- 1) Qu'observe-t-on dans la solution lors du test au nitrate d'argent ?
- 2) Qu'observe-t-on dans la solution lors du test à la soude ?
- 3) Nommer les ions que le test négatif à la soude permet d'éliminer.

4) Déterminer les ions présents dans la solution en justifiant.

5) Quel test (nom du réactif et test positif) pourrait-on utiliser pour prouver que la solution est aqueuse ?

Données : tests d'ions en solution aqueuse ci-contre.

Ion testé	Réactif utilisé	Test positif
Ion chlorure Cl^-	Nitrate d'argent	Précipité blanc qui noircit à la lumière
Ion cuivre II Cu^{2+}	Soude	Précipité bleu
Ion calcium Ca^{2+}	Oxalate d'ammonium	Précipité blanc
Ion fer II Fe^{2+}	Soude	Précipité vert
Ion fer III Fe^{3+}	Soude	Précipité orange
Ion sulfate SO_4^{2-}	Chlorure de baryum	Précipité blanc
Ion sodium Na^+	Test à la flamme	Flamme jaune
Ion potassium K^+	Test à la flamme	Flamme violette

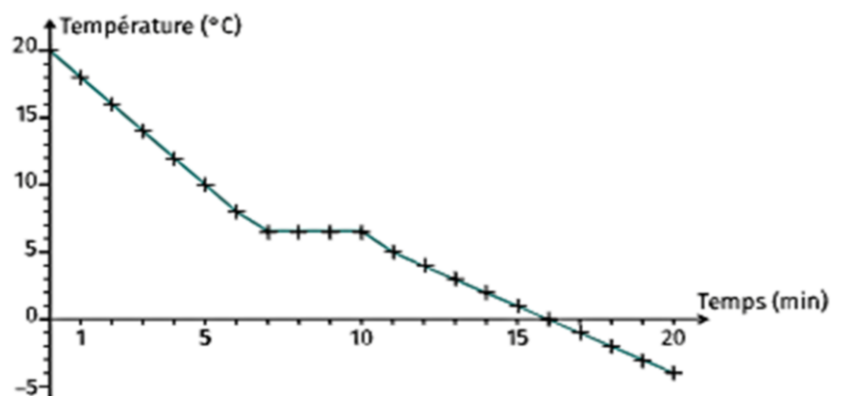
Exercice IV Identifier un liquide

Un tube à essai contenant un liquide inconnu est placé dans un cristalliseur réfrigéré. On mesure la température du liquide à intervalle de temps régulier. Le courbe donnant l'évolution de la température du liquide en fonction du temps est donnée ci-contre.

- 1) À quel changement d'état correspond la solidification ?
- 2) Le liquide est-il un corps pur ?
- 3) À quoi correspond le palier observé ?
- 4) En utilisant les données et en justifiant, en déduire le nom du liquide ayant changé d'état.

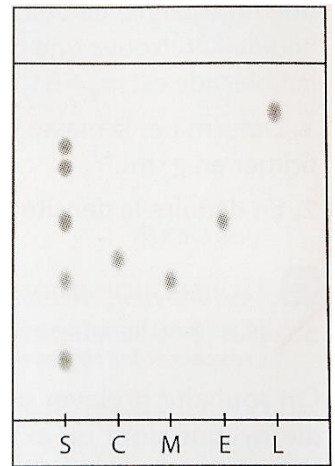
Données

Corps pur	Eau	Éthanol	Cyclohexane	Éther	Benzène	Pentan-3-ol	Méthanamide
T° de fusion (°C)	0	114	6,5	- 116	5,5	- 8	2,5



Exercice V Chromatographie d'un médicament

Pour déterminer la composition d'une pastille pour rafraîchir l'haleine, on réalise une chromatographie sur couche mince d'une solution S obtenue en mélangeant la pastille broyée avec quelques millilitres de cyclohexane ainsi que de quatre espèces chimiques pures ; l'éluant utilisé reste le cyclohexane. Le résultat est ci-contre.



Légendes des dépôts

S : solution S

C : citral (odeur de citron)

M : menthol (odeur de menthe)

E : eucalyptol (odeur d'eucalyptus)

L : limonène (odeur d'orange)

1) Rappeler le principe de la chromatographie.

2) Pourquoi certaines taches ont-elles migré plus haut que d'autres ?

3) Pourquoi peut-on affirmer que les dépôts C, M, E et L sont des corps purs ?

4) De combien de substances est constituée la solution S ? Sont-elles toutes identifiables ? Justifier.

5) Lister les composants identifiés de la pastille en justifiant.

*Exercice VI Plein ou creux

Un trophée en or 18 carats est constitué par un cône de hauteur $h = 24,0$ cm dont la base a pour rayon $R = 12,0$ cm surmonté par une sphère de même rayon R . Sa masse vaut $m = 6175$ g. Est-il plein ou creux ?

Données

• L'or 18 carats est constitué de 75,0 % d'or pur, 12,5 % de cuivre et 12,5 % d'argent.

• Volume de formes géométriques

Cône : $V_c = 1/3 \times \pi \times R^2 \times h$

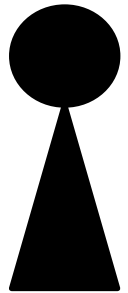
Sphère : $V_s = 4/3 \times \pi \times R^3$

• Masses volumiques

Or : $\rho_{Au} = 19,3$ g.cm⁻³

Cuivre : $\rho_{Cu} = 9,0$ g.cm⁻³

Argent : $\rho_{Ag} = 10,5$ g.cm⁻³



Exercice VII Pourcentages massique et volumique

Top maths !

A – Le dioxyde de carbone représente 0,04 % du volume d'air inspiré. À l'expiration, il occupe 4,5 mL sur 100 mL d'air.

1) Exprimer et calculer le pourcentage volumique de dioxyde de carbone dans l'air expiré.

2) Comparer cette valeur à celle dans l'air inspiré et conclure.

B – L'acier est un alliage de fer et de carbone en proportions variables.

1) Exprimer et calculer le pourcentage massique de carbone dans un acier contenant $m_c = 105$ g de carbone pour une masse d'acier $m = 5,0$ kg.

2) Déduire le pourcentage massique de fer dans ce même acier.