

Exercice 1**Déterminer une densité**

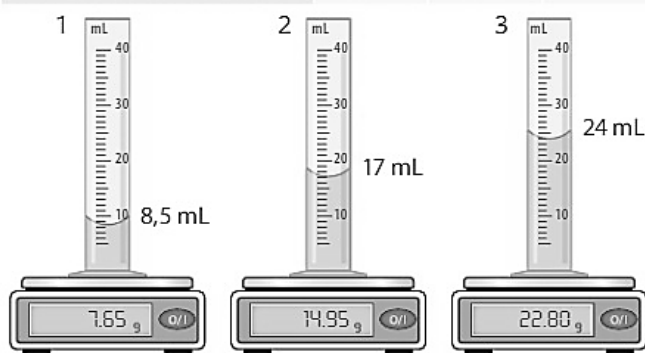
Pour déterminer la densité du dichlorométhane, on pèse une fiole jaugée de volume $V = 50,0$ mL remplie de ce liquide. On trouve une masse $m = 128,7$ g. La masse de la fiole vide est $m_0 = 61,5$ g.

1. Déterminer la masse volumique de ce liquide et l'exprimer en $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$.
2. En déduire la densité du dichlorométhane.

Exercice 3**Identification d'huiles essentielles**

Retrouver l'huile essentielle contenue dans chaque éprouvette.

Huile essentielle	Basilic	Menthol	Lavande
Masse volumique en $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$	0,95	0,90	0,88



Les résultats ont été obtenus après avoir effectué la tare sur les éprouvettes vides.

Exercice 6**L'acide fumarique**

L'acide fumarique a la même formule chimique que l'acide maléique.

1. Peut-on différencier expérimentalement l'acide maléique et l'acide fumarique par des mesures de masses volumiques ? Justifier.
2. Le banc Köfler est une plaque chauffante sur laquelle s'établit un gradient de température. Il permet la mesure de la température de fusion d'une espèce : on déplace le solide sur la plaque et on repère la température de fusion lorsque du liquide apparaît.

Exercice 2**Répression des fraudes**

Pour vérifier que du lait n'est pas coupé avec de l'eau, les contrôleurs de la répression des fraudes peuvent en évaluer la masse volumique.

La masse m d'un bidon contenant 5,0 L de lait est mesurée avec une balance précise à 10 g près. On trouve $m = 8,15$ kg.

1. Le lait est-il un corps pur ou un mélange ?
2. Le lait testé a-t-il pu être coupé à l'eau ? Argumenter.

Données

- Masse du bidon vide : $m_0 = 3,05$ kg.
- Masse volumique d'un lait à 40°C : $\rho_{\text{lait}} = 1,03 \times 10^3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

Exercice 4**Plongée profonde**

Trimix est la contraction du mot « tri » (trois) et « mix » (mélange). C'est un mélange gazeux constitué de dioxygène (O_2), d'hélium (He) et de diazote (N_2). Il est utilisé à la place de l'air lors des plongées profondes, pour limiter l'action narcotique du diazote et l'effet du dioxygène qui devient toxique au-delà d'une certaine profondeur. Un trimix 14/55 désigne un mélange composé de 14 % de dioxygène en volume et de 55 % d'hélium. Il permet de plonger à 90 m de profondeur.

1. Rappeler la composition volumique approchée de l'air.
2. Une bouteille de trimix a un volume de 20 L. Déterminer le volume de chacun des gaz contenus dans le mélange, à la pression des gaz de la bouteille.

Exercice 5**Un produit ménager corrosif**

Le Destop® est un produit ménager utilisé pour déboucher les canalisations. L'espèce active est l'hydroxyde de sodium.

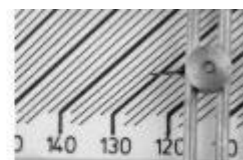
L'étiquette indique un pourcentage massique en hydroxyde de sodium égal à 10 %.

La densité du Destop® est $d = 1,23$.



- Calculer la masse d'hydroxyde de sodium contenue dans la bouteille de Destop® ci-dessus.

- a. Sur la photographie ci-contre, le curseur repère la température de fusion d'un solide. S'agit-il d'acide fumarique ou d'acide maléique ?
- b. L'espèce déposée est-elle pure ? Justifier.

**Données**

- La présence d'impuretés abaisse la température de fusion d'une espèce chimique solide.

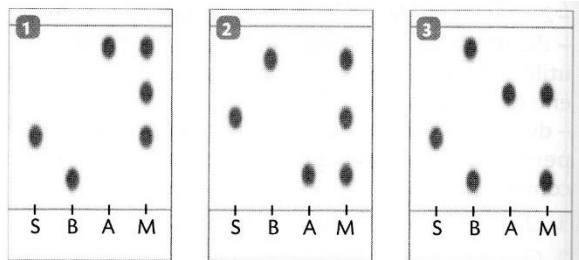
Espèce chimique	Acide fumarique	Acide maléique
Température de fusion ($^\circ\text{C}$)	287	131
Masse volumique ($\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)	1,64	1,59

Exercice 7

Analyser un chromatogramme

On réalise la chromatographie des espèces chimiques suivantes : l'acide salicylique (S), l'acide benzoïque (B), l'acide acétylsalicylique (A) et le mélange (M) de ces trois espèces.

- Identifier le chromatogramme obtenu parmi les trois chromatogrammes proposés. Justifier la réponse.



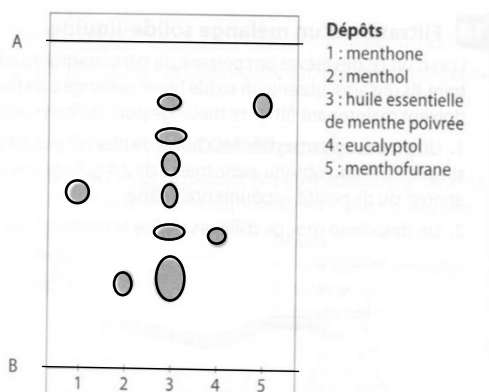
Exercice 8

Extraction et identification de la menthone

Les feuilles de la menthe poivrée (*Mentha piperita*) sont utilisées pour leurs propriétés antispasmodiques, cholérétiques et carminatives.

Pour vérifier la présence de menthone dans l'huile essentielle extraite, on réalise une chromatographie sur couche mince. Le chromatogramme obtenu est donné ci-dessous :

- À quoi correspondent les deux traits situés en haut et en bas du chromatogramme, repérés par les lettres A et B ?
- L'huile essentielle extraite contient-elle de la menthone ?
- L'huile essentielle extraite contient-elle d'autres espèces chimiques ? Si oui, lesquelles ?
- Calculer, pour l'éluant et le support utilisés, le rapport frontal R de la menthone.



Exercice 9

Masse volumique ou concentration massique ?

Sur une bouteille d'eau purifiée en pharmacie, on peut lire « $1000 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ». Sur une pochette de sérum physiologique (solution aqueuse de chlorure de sodium), on peut lire « $9 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ».

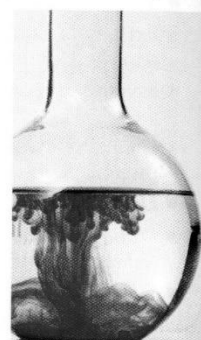
- Rappeler la définition de la masse volumique d'une solution.
- Rappeler la définition de la concentration massique d'une solution.
- Quels sont les points communs et les différences entre ces deux grandeurs ?
- Parmi les deux valeurs de l'énoncé, indiquer celle qui correspond à la concentration massique.

Exercice 10

Préparer une solution par dissolution

On trouve en pharmacie des sachets contenant $0,50 \text{ g}$ de permanganate de potassium.

Une solution aqueuse de permanganate de potassium de concentration massique égale à $0,50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ peut être utilisée comme antiseptique externe.



- Quelle masse de permanganate de potassium faut-il utiliser pour préparer un volume $V_{\text{solution}} = 0,10 \text{ L}$ de solution de concentration égale à $0,50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$?
- Indiquer le protocole à suivre pour préparer la solution.

Exercice 11

Solution de peroxyde d'hydrogène

Sur un flacon de solution concentrée S de peroxyde d'hydrogène, utilisée comme désinfectant, on peut lire : « contient $33,0 \%$ de peroxyde d'hydrogène en masse ; densité $d = 1,11$. »

- Calculer la masse d'un volume $V = 500 \text{ mL}$ de la solution.
- Quelle masse de peroxyde d'hydrogène le volume considéré renferme-t-il ?
- En déduire la concentration massique en peroxyde d'hydrogène de la solution.
- À partir de cette solution, on désire préparer un volume $V_1 = 100 \text{ mL}$ de solution S_1 de peroxyde d'hydrogène de concentration massique $73,3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.
 - Quelle masse de peroxyde d'hydrogène la solution S_1 contient-elle ?
 - Quel volume de solution S contient cette masse ?
 - Donner le protocole de la préparation de la solution S_1 à l'aide d'une balance.

Donnée. Masse volumique de l'eau : $\rho = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

Exercice 12

Déterminer un volume de solution mère à prélever

On dispose d'une solution mère de diiode de concentration massique $C_m = 0,25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. On souhaite préparer, à partir de la solution mère, un volume $V_f = 0,200 \text{ L}$ de solution fille de concentration massique en diiode $C_f = 0,10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

1. Écrire la relation entre les concentrations massiques et les volumes des solutions mère et fille.
2. Calculer le volume V_m de solution mère à prélever pour préparer la solution fille.
3. Rédiger le protocole expérimental à suivre pour préparer la solution fille.

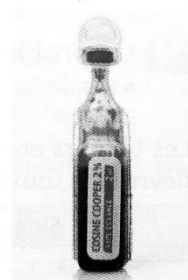
Exercice 13

Solution d'éosine

L'éosine est un colorant utilisé pour ses propriétés asséchantes. Les flacons d'éosine disponibles en pharmacie ont un volume $V_m = 2,0 \text{ mL}$ et une concentration massique en éosine égale à $C_m = 20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

On verse le contenu d'un flacon d'éosine dans une fiole jaugée de volume $V_f = 50,0 \text{ mL}$, que l'on complète avec de l'eau jusqu'au trait de jauge. On note C_f la concentration massique de la solution ainsi préparée.

1. Quelle relation lie les concentrations massiques C_m et C_f et les volumes V_m et V_f ?
2. Calculer la concentration massique C_f



Exercice 14

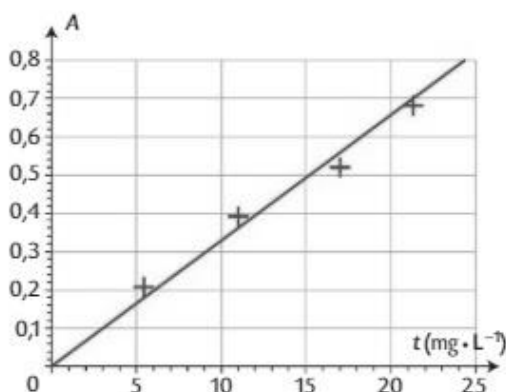
La caféine dans le thé

Pour une personne en bonne santé, le risque d'intoxication à la caféine existe pour une consommation de plus de 400 mg de caféine par jour pendant une durée prolongée.

- Évaluer le nombre maximal de tasses de thé qu'un adulte pourrait boire par jour sans risque pour sa santé. Commenter.

B Absorbance des solutions filles en fonction de leur concentration en masse en caféine

À partir d'une solution mère S_0 de concentration en masse en caféine $t_0 = 110 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, on prépare, par dilution dans du dichlorométhane, quatre solutions filles dont on mesure l'absorbance A . On obtient le graphique ci-dessous :



A Spectrophotomètre et absorbance

Un spectrophotomètre UV-visible est un appareil qui permet de mesurer l'absorbance d'une solution. L'absorbance, notée A , est une grandeur sans unité proportionnelle à la concentration en masse t de l'espèce absorbante en solution : $A = k \times t$.

C Caféine dans un thé du commerce

Une infusion de thé est préparée en introduisant un sachet de thé du commerce dans une tasse contenant de l'eau chaude. Au bout de deux minutes, on retire le sachet. La caféine de l'infusion est extraite à l'aide de dichlorométhane. On considère que la totalité de la caféine a été extraite par le dichlorométhane et qu'elle est contenue dans un volume $V = 100,0 \text{ mL}$. La solution de caféine dans le dichlorométhane est diluée 10 fois. L'absorbance de la solution diluée vaut $A = 0,43$.



Corrections disponibles sur <http://mgendrephyschim.free.fr>