

## 1 Exercice résolu

### Plongée profonde

| Restituer ses connaissances ; exploiter des informations ; effectuer des calculs.

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. Justifier alors que la composition du trimix 14/55 permet de limiter les effets toxiques du dioxygène et du diazote lors d'une plongée profonde.
3. 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.



### Solution rédigée

1. L'air est composé d'environ 78 % de diazote, 21 % de dioxygène et 1 % d'autres gaz.
2. Une bouteille de trimix 14/55 contient moins de dioxygène (14 %) et de diazote  $100 - (14 + 55) = 31$  % que l'air. Les effets toxiques de ces gaz sont donc limités.
3. Le volume total de la bouteille est :  $V_{\text{tot}} = 20$  L.

Le mélange contient 14 % de dioxygène, 55 % d'hélium et 31 % de diazote. Ce sont respectivement les pourcentages volumiques  $P_v(O_2)$ ,  $P_v(He)$  et  $P_v(N_2)$  en dioxygène, hélium et diazote du mélange.

On peut donc calculer les volumes  $V(O_2)$ ,  $V(He)$  et  $V(N_2)$  de chaque gaz :

$V(O_2) = P_v(O_2) \times V_{\text{tot}}$	$V(He) = P_v(He) \times V_{\text{tot}}$	$V(N_2) = P_v(N_2) \times V_{\text{tot}}$
$V(O_2) = \frac{14}{100} \times 20 \text{ L}$	$V(He) = \frac{55}{100} \times 20 \text{ L}$	$V(N_2) = \frac{31}{100} \times 20 \text{ L}$
$V(O_2) = 2,8 \text{ L}$	$V(He) = 11 \text{ L}$	$V(N_2) = 6,2 \text{ L}$

• On utilise le **Réflexe 1**.

Détermination du volume total du mélange

Détermination du volume de chaque espèce

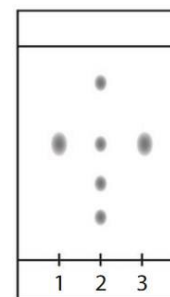
## 2 Exercice résolu

### Une solution anti-parasitaire

| Exploiter des informations ; effectuer des calculs.

Le benzoate de benzyle est utilisé, en médecine, comme traitement anti-parasitaire sous la marque Ascabiol<sup>®</sup>. Il peut être extrait de la résine de myroxylon, arbre originaire d'Amérique centrale, ou synthétisé en laboratoire. Le chromatogramme ci-contre a été réalisé en déposant une solution :

- de benzoate de benzyle en 1 ;
- de résine de myroxylon en 2 ;
- d'Ascabiol<sup>®</sup> en 3.



**1. a.** La résine de myroxylon est-elle un corps pur ou un mélange ?

**b.** La résine de myroxylon et l'Ascabiol<sup>®</sup> contiennent-ils du benzoate de benzyle ?

**2.** On suppose que 1 mL d'Ascabiol<sup>®</sup> a une masse de 1 g. Déterminer la masse de benzoate de benzyle contenue dans le flacon de 125 mL dont le pourcentage massique est indiqué sur l'emballage photographié ci-dessus.

### Solution rédigée

• On utilise le **Réflexe 2**.

Analyse verticale

Analyse horizontale

**1. a.** Le dépôt 2 conduit à plusieurs taches sur le chromatogramme : la résine de myroxylon est donc un mélange.

**b.** L'une des taches du dépôt 2 a migré à la même hauteur que celle relative au dépôt 1 : la résine de myroxylon contient donc du benzoate de benzyle. De même, la tache du dépôt 3 est à la même hauteur que celle du dépôt 1 : l'Ascabiol<sup>®</sup> contient également du benzoate de benzyle.

• On utilise le **Réflexe 1**.

Détermination de la masse totale du mélange

Détermination de la masse de l'espèce

**2.** Le volume du flacon est de 125 mL. On suppose que 1 mL de solution a une masse de 1 g. La solution a donc une masse totale  $m_{\text{tot}} = 125 \text{ g}$ .

L'emballage indique un pourcentage massique de 10 % en benzoate de benzyle noté B :

$$m(\text{B}) = P_m(\text{B}) \times m_{\text{tot}} \text{ d'où } m(\text{B}) = \frac{10}{100} \times 125 \text{ g} = 12,5 \text{ g}$$

Un flacon d'Ascabiol<sup>®</sup> contient une masse  $m(\text{B}) = 12,5 \text{ g}$  de benzoate de benzyle.

## Côté maths 1 : Calculer un pourcentage

### Côté maths

Dans un lycée de 280 élèves, 42 sont gauchers.

- Calculer le pourcentage de gauchers dans ce lycée.

#### Méthode

$$\frac{42}{280} = 0,15 = \frac{15}{100} = 15 \%$$

Il y a 15 % de gauchers dans ce lycée.

### Côté physique & chimie

50 mg de sérum physiologique contiennent 0,45 mg de chlorure de sodium.

- Calculer le pourcentage massique en chlorure de sodium d'une solution de sérum physiologique.

#### Méthode

$$\frac{0,45 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} = 0,0090 = \frac{0,90}{100} = 0,90 \%$$

Il y a 0,90 % de chlorure de sodium dans ce sérum physiologique.

### À retenir !

Un pourcentage est une fraction dont le dénominateur est 100.

Dans un calcul de pourcentage, les grandeurs doivent être exprimées dans la même unité.

## 5 Nommer des mélanges

CORRIGÉ

| Observer, décrire des phénomènes.

Dans un tube à essai, on introduit du vinaigre, de l'huile puis de l'alcool. Le tube à essai est photographié avant et après agitation.



> Avant agitation

> Après agitation

1. Le mélange avant et après agitation est-il homogène ou hétérogène ?

2. Nommer les liquides miscibles.

## 8 Exploiter des graphiques $T = f(t)$

CORRIGÉ

| Exploiter des mesures.

On étudie la fusion de deux espèces solides A et B. Pour cela, on relève régulièrement la température de A et B en fonction du temps lors de leur chauffage. On obtient les graphes **a** pour A et **b** pour B.



1. Lequel de ces deux solides est un corps pur ? Justifier.

2. Déterminer l'état physique de A et de B à 60 °C.

## 11 Déterminer une densité

CORRIGÉ

| Effectuer des calculs.

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

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.

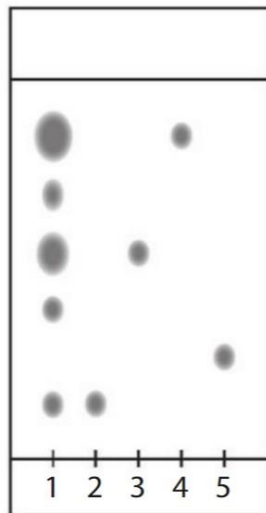
## 15 Analyser un chromatogramme

CORRIGÉ

| Mobiliser et organiser ses connaissances ; rédiger une argumentation.

On réalise une CCM en déposant une goutte de solution d'huile essentielle de menthe en 1, de menthol en 2, de menthone en 3, de menthofurane en 4 et d'eucalyptol en 5. On obtient le chromatogramme ci-contre.

1. L'huile essentielle étudiée est-elle un corps pur ou un mélange ?
  2. Quels constituants de l'huile essentielle peut-on identifier ?
- Rédiger la réponse sous la forme d'un texte argumentatif en employant :  
*J'observe que... Or je sais que... J'en déduis que...*

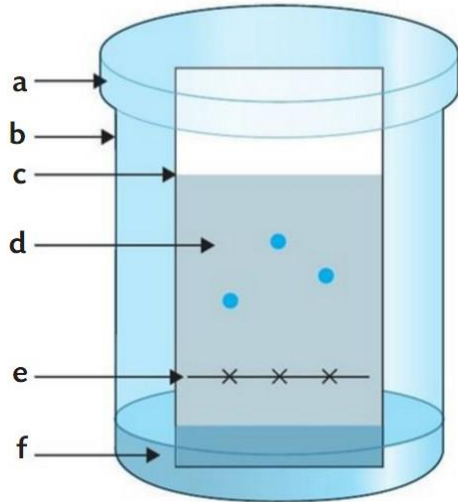


Utiliser le réflexe 2

## 16 Connaître le matériel de chromatographie

| Restituer ses connaissances.

Le schéma ci-dessous présente une chromatographie en cours d'éluion.



- Associer une légende à chacune des lettres a à f.

## 19 Répression des fraudes

CORRIGÉ

| Effectuer des calculs ; faire preuve d'esprit critique.

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 g · L<sup>-1</sup> de matières grasses :  
 $\rho_{\text{lait}} = 1,03 \times 10^3$  g · L<sup>-1</sup>.

## 23 À chacun son rythme

### Un produit ménager corrosif

| Effectuer des calculs ; rédiger une explication.

Commencer par résoudre l'énoncé compact. En cas de difficultés, passer à l'énoncé détaillé.

Le Destop<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> est  $d = 1,23$ .



#### Énoncé compact

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

#### Énoncé détaillé

1. Déterminer la masse volumique du Destop<sup>®</sup>.
2. En déduire la masse de Destop<sup>®</sup> contenue dans la bouteille ci-dessus.
3. Calculer la masse d'hydroxyde de sodium contenue dans la bouteille.



## 25 L'acide fumarique

| Interpréter une expérience.

*D'après Baccalauréat Amérique du Nord, 2016.*

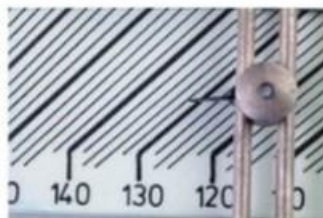
L'acide fumarique a la même formule chimique que l'acide maléique.

1. Peut-on différencier expérimentalement l'acide maléique et l'acide fumarique par des mesures de masses volumiques ? Justifier.

2. Décrire une expérience possible permettant de différencier expérimentalement ces deux espèces en utilisant les données de solubilité fournies.

3. 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.

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 (°C)	287	131
Solubilité dans l'eau à 25 °C (g · L <sup>-1</sup> )	6,3	780
Masse volumique (g · mL <sup>-1</sup> )	1,64	1,59