

# 5 minutes! CHRONO!

Si vous ne trouvez pas la bonne réponse, reportez-vous au § du cours correspondant pour vous aider.

## Compléter avec un ou plusieurs mots.

- 1 Une substance constituée d'une seule espèce chimique est un ..... . Une substance constituée de plusieurs espèces chimiques est un ..... . → §1
- 2 Une espèce chimique présente dans la nature est une espèce chimique ..... . Une espèce chimique fabriquée par l'homme est une espèce chimique ..... . → §1
- 3 Une espèce chimique est caractérisée par des grandeurs physiques : sa solubilité, sa ..... ou sa densité. → §2
- 4 Après extraction par macération, on sépare la solution du solide par ..... . → §3
- 5 Une extraction liquide-liquide se pratique dans une ..... . → §3

## Cocher la réponse exacte.

- 6 Une espèce chimique synthétique est :  
 issue de la nature  
 fabriquée par l'homme  
 toujours la copie d'une espèce naturelle → §1
- 7 L'expression de la masse volumique  $\rho$  d'une espèce chimique de masse  $m$  et de volume  $V$  est :  
  $\rho = \frac{m}{V}$       $\rho = \frac{V}{m}$       $\rho = m \times V$  → §2

- 8 L'unité de la densité d'une espèce chimique est :  
  $\text{kg} \cdot \text{L}^{-1}$       $\text{L} \cdot \text{kg}^{-1}$   
 la densité n'a pas d'unité → §2

- 9 Lors d'une extraction par solvant, le solvant extracteur est choisi de telle sorte que l'espèce à extraire y soit :  
 la plus soluble possible  
 la moins soluble possible  
 non soluble → §3

- 10 Lorsque deux liquides non miscibles sont mis en présence :  
 celui qui a la plus grande densité forme la phase supérieure  
 celui qui a la plus grande densité forme la phase inférieure  
 les deux liquides forment une seule phase → §3

- 11 Lors de la manipulation d'une ampoule à décanter :  
 il faut agiter sans dégazer  
 il ne faut pas agiter  
 il faut agiter et dégazer → §3

- 12 Ce pictogramme signifie que l'espèce chimique est :  
 irritante     corrosive  
 dangereuse pour l'environnement → §3



## Quiz

► Pour chaque question, cocher la ou les réponse(s) exacte(s).

- 13 La solubilité en masse de l'acide salicylique dans l'eau est de  $2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ . Dans  $500 \text{ mL}$  de solution, on peut dissoudre :  
  $2 \text{ g}$  d'acide salicylique      $4 \text{ g}$  d'acide salicylique  
  $1 \text{ g}$  d'acide salicylique

- 14 La masse volumique de l'eau est égale à  $1,0 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ . Un volume de  $10 \text{ m}^3$  d'eau a une masse  $m$  égale à :  
  $10 \times 10^3 \text{ kg}$       $1,0 \times 10^2 \text{ kg}$       $1,0 \times 10^4 \text{ kg}$

- 15 L'unité  $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  se lit :  
 gramme par millilitre moins un  
 gramme par millilitre  
 gramme millilitre exposant moins un

- 16 Lors d'une extraction liquide-liquide, le solvant organique est au-dessus de la phase aqueuse si :  
 sa densité est inférieure à 1  
 sa masse volumique est inférieure à  $1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$   
 sa masse volumique est supérieure à  $10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

## 28 Extraction de l'eugéno

**Énoncé** **COMPÉTENCES** Restituer, analyser, réaliser.

L'eugéno est très utilisé par les dentistes, notamment sous la forme d'eugénate servant en chirurgie dentaire pour des pansements et l'obturation de canaux. On souhaite extraire l'eugéno d'une solution aqueuse.

### Données

• Solubilités :

	Eau	Éthanol	Éther
Solubilité de l'eugéno	Peu soluble	Soluble	Soluble
Densité	1,0	0,79	0,71

• Miscibilité avec l'eau :

Éthanol	Éther
Miscible	Non miscible

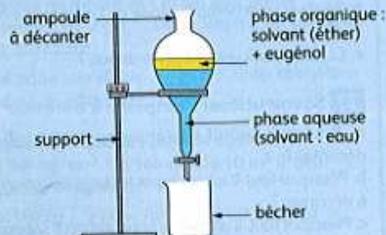
• Un des pictogrammes observés sur la bouteille d'éther :



- Donner deux critères à prendre en compte dans le choix du solvant extracteur.
- Quel solvant sera utilisé ?
- Quelle précaution doit-on prendre pour manipuler le solvant choisi ?
- Rédiger le protocole expérimental de l'opération.
- Réaliser un schéma légendé de l'ampoule à décanter après l'agitation.

### Une solution

- Les deux critères pour le choix du solvant extracteur sont les suivants :
  - l'espèce à extraire doit être plus soluble dans le solvant extracteur que dans le solvant initial ;
  - le solvant extracteur et le solvant initial ne doivent pas être miscibles.
- Le premier critère ne permet pas de choisir entre l'éthanol et l'éther, car l'eugéno est soluble dans ces deux solvants. Cependant le deuxième critère permet d'exclure l'éthanol qui est miscible avec l'eau. On choisit donc l'éther.
- L'éther est extrêmement inflammable, il faut donc le manipuler loin de toute source de chaleur.
- Protocole expérimental
  - Verser la solution dans une ampoule à décanter. Ajouter de l'éther. Boucher.
  - Agiter et dégazer plusieurs fois pour extraire l'eugéno de la phase aqueuse.
  - Déboucher, laisser décanter. La phase organique (l'éther et l'eugéno) se place au-dessus car la densité de l'éther est plus faible que celle de l'eau.
  - Éliminer la phase aqueuse, en la laissant couler. Recueillir la phase organique qui contient l'eugéno.



### Énoncé

Repérer les données sur la solubilité de l'espèce, la densité et la miscibilité des solvants ainsi que sur les précautions à prendre.

### Raisonner

Utiliser les deux tableaux de données :

- solubilité de l'espèce ;
- miscibilité des solvants avec l'eau.

### Connaitre

Le solvant qui a la densité la plus grande constitue la phase inférieure. Ici on a  $d_{\text{eau}} > d_{\text{éther}}$ .

### Schematiser

- Veiller à produire un schéma soigné.
- Ne jamais oublier de mettre les légendes.

## 29 Extraction de la caféine

**COMPÉTENCES** Analyser, réaliser, restituer.

L'AMA (Agence mondiale antidopage) a retiré la caféine de la liste des produits dopants ; mais ce produit est surveillé afin de suivre les « habitudes » de certains sportifs.

On souhaite extraire la caféine présente dans une solution aqueuse. On dispose de deux solvants non miscibles avec l'eau : l'éther et le dichlorométhane.



**Donnée :** solubilité de la caféine.

Eau ( $d = 1,0$ )	Éther ( $d = 0,71$ )	Dichlorométhane ( $d = 1,3$ )
Peu soluble	Très peu soluble	Très soluble

- Quel solvant utiliser pour extraire la caféine de la solution aqueuse ?
- Comparer la densité de ce solvant avec celle de l'eau.
- Réaliser un schéma légendé de l'ampoule à décanter lors de la séparation.
- Comment récupérer finalement la caféine ?



## 31 Extraction du limonène

**COMPÉTENCES** Analyser, réaliser, valider.

Le limonène est, à température ambiante, un liquide incolore, à odeur d'orange. Sa formule chimique est  $C_{10}H_{16}$ . Il est notamment utilisé dans l'industrie pharmaceutique pour aromatiser les médicaments.

On souhaite extraire les espèces odorantes, dont le limonène, contenues dans l'écorce d'orange. Pour cela, on pèle finement quelques oranges et on broie les fragments, ou zestes, ainsi obtenus. On place cette purée de zestes dans un erlenmeyer. On y ajoute du cyclohexane et on laisse macérer pendant 30 minutes en agitant de temps en temps.

On filtre le mélange ; le filtrat contient les espèces odorantes extraites du zeste d'orange.

**Donnée :** la solubilité du limonène est nulle dans l'eau mais grande dans le cyclohexane.

- Le limonène est-il un corps pur ?
- Justifier le choix du solvant extracteur.
- Quelle étape constitue l'extraction ?
- Quelle étape constitue la séparation ?
- Réaliser un schéma légendé de cette dernière opération.

## 32 In English Please

**COMPÉTENCES** Analyser, valider.

*Solid-liquid extraction is an operation with many applica-*

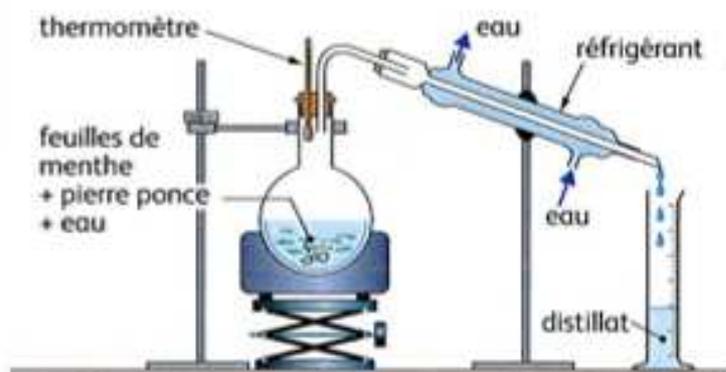
### 34 • Hydrodistillation

**COMPÉTENCES** S'approprier, analyser, réaliser.

L'arôme naturel de menthe est principalement dû à deux espèces : le menthol et la menthone. Ces espèces permettent de masquer le goût de certains médicaments.

L'huile essentielle est extraite à partir des feuilles de menthe par hydrodistillation.

L'hydrodistillation est une méthode d'extraction par chauffage et vaporisation. La chaleur favorise l'éclatement des cellules végétales, qui libèrent l'espèce chimique à extraire. Cette dernière est ensuite entraînée sous forme gazeuse par la vapeur d'eau. Un mélange hétérogène appelé distillat est recueilli. Il contient de l'eau et une autre phase liquide non miscible à l'eau, appelée huile essentielle, qui contient l'espèce extraite.



#### Données

- Solubilité de la menthone et du menthol : peu solubles dans l'eau ; solubles dans le dichlorométhane.
- Miscibilité avec l'eau : dichlorométhane non miscible.
- Densité :  $d_{\text{eau}} = 1,0$  ;  $d_{\text{dichlorométhane}} = 1,3$ .

Dans le ballon, il y a des feuilles de menthe, quelques grains de pierre ponce et 100 mL d'eau. Le montage d'hydrodistillation fonctionne jusqu'à recueillir 30 mL de distillat.

Le distillat est transvasé dans une ampoule à décanter où est ajouté, sous la hotte, du dichlorométhane. Après agitation et décantation, deux phases apparaissent.

- Que se passe-t-il dans le réfrigérant ?
- Schématiser l'ampoule à décanter après agitation et décantation.
- Quelle phase liquide faut-il conserver après agitation ? Justifier.