

❖ Exercices d'application : le choix d'un solvant

✚ Exercice 1 :

- Rappeler le principe d'une extraction par un solvant
- Pour chacune des espèces chimiques du tableau suivant , choisir un solvant d'extraction , il peut y avoir une, plusieurs , ou pas de réponses.

Espèce chimique	Solubilité dans l'eau	Solubilité dans l'alcool	Solubilité dans l'acétone
Acide benzoïque	peu soluble	très soluble	soluble
Benzaldéhyde	peu soluble	soluble en toutes proportions	très soluble
Camphre	insoluble	très soluble	soluble
Limonène	insoluble	soluble en toutes proportions	inconnue

✚ Exercice 2 :

En utilisant le tableau suivant, choisir le meilleur solvant , quand cela est possible , pour extraire chacune des espèces chimiques de la première colonne.

Espèce chimique	Solubilité dans l'eau	Solubilité dans l'alcool	Solubilité dans l'acétone
Aspirine	insoluble	très soluble	inconnue
Paracétamol	soluble	très soluble	inconnue
Caféine	peu soluble	peu soluble	peu soluble
Acide citrique	très soluble	très soluble	inconnue
Eugénol	insoluble	soluble en toutes proportions	inconnue

✚ Exercice 3

Le benzoate de méthyle existe dans diverses huiles essentielles, comme dans celle de l'œillet et dans celle de l'ylang-ylang, une plante originaire d'Indonésie . c'est un liquide parfumé, utilisé en pharmacie. On désire extraire cette espèce chimique par extraction directe.

Dans une banque de données, on trouve pour le benzoate de méthyle les caractéristiques suivantes :

- Sachant que l'on veut extraire par solvant le benzoate de méthyle d'un mélange, quelles sont les données qui ne sont pas utiles ?
- Quel solvant doit-on choisir ?

Température de fusion	- 12,3 °C
Température d'ébullition	199,6 °C
Densité	1,08
Solubilité dans l'eau	insoluble
Solubilité dans l'éthanol	soluble
Solubilité dans l'éthoxyéthane	très soluble
Solubilité dans le méthanol	soluble

✚ exercice 4 :

Dans un verre contenant de l'eau , on ajoute un comprimé d'aspirine du Rhône et agite. On observe après un temps de repos, un dépôt blanc au fond du verre.

- Comment interpréter ce phénomène ?
- Justifier ce résultat en utilisant le tableau de données de l'exercice 2

❖ Exercices d'application : la densité d'un solvant

✚ exercice 5 :

L'eau et l'hexane sont deux solvants non miscibles. L'hexane est moins dense que l'eau.

- Que peut-on dire de la valeur de la densité de l'hexane par rapport à celle de l'eau ?
- Dessiner une éprouvette graduée remplie d'hexane et d'eau , en indiquant la nature des deux phases

✚ exercice 6 ;

l'acétate d'éthyle est un solvant organique de masse volumique $0,9 \text{ g.cm}^{-3}$.

- quelle est sa densité ?
- dessiner une éprouvette graduée remplie d'acétate d'éthyle et d'eau, en indiquant la nature des deux phases

✚ exercice 7 ;

L'hydrodistillation des zestes de citron produit une huile essentielle de densité 0,84

- quelle est la densité de l'eau?
- Prévoir la position de chaque phase en fin de l'hydrodistillation.

✚ exercice 8 ;

L'eugénol est un arôme contenu dans les clous de girofle. On peut l'obtenir par hydrodistillation.³ .



- dresser une liste du matériel nécessaire pour réaliser cette extraction
- sachant que l'eugénol est plus dense que l'eau, rédiger un protocole expérimental
- dessiner le montage d'hydrodistillation

❖ Exercices d'application : les informations concernant un solvant

✚ exercice 9 ;

Dans un catalogue, on trouve les indications ci-contre concernant le toluène.

1. Repérer la température d'ébullition et la densité
2. Expliquer le sens des indications de sécurité
3. Quelles précautions un chimiste doit-il prendre lorsqu'il manipule du toluène ?

Toluène pur	
 F	 Xn
R : 11-20	S : 16-25-29-33
Pt Eclair : +4°C	
C ₇ H ₈	
M = 92,14 g/mol	P.F. : -95 °C
P. éb : 111°C	
n _D ²⁰ : 1,4967	
Densité (20/4) : 0,87	

✚ exercice 10 ;


L'hydrodistillation des zestes de citron produit une huile essentielle de densité 0,84


1. quelle est la densité de l'eau?
2. Prévoir la position de chaque phase en fin de l'hydrodistillation.

✚ exercice 11 ;

L'éther diéthylique et le dichlorométhane sont deux solvants qui donnent en général de bons résultats dans les extractions d'espèces chimiques. Dans un catalogue on trouve les indications suivantes :

1. pour des questions de sécurité, on évite d'utiliser l'éther diéthylique et le dichlorométhane est souvent préféré. Expliquer pourquoi

Dichlorométhane pur	
(stabilisé avec 0,1 % d'éthanol)	
 Xn	R : 40
S : 23-24/25-36/37	
CAS [75-09-2]	
CH ₂ Cl ₂	
M = 84,93 g/mol	P.F. : -95 °C
P. éb : 40°C	
Densité (20/4) : 1,322 à 1,328	
Distillation : 39 à 40,5 °C	

Ether diéthylique pur	
(stabilisé avec 0,007 % environ de di-tert-butyl-2,6-méthyl-4-phénol)	
 F+	R : 12-19
S : 9-16-29-33	
Pt Eclair : -40 °C	
CAS [60-29-7]	
C ₄ H ₁₀ O	
M = 74,12 g/mol	P.F. : -116 °C
P. éb : 34°C	
Densité (20/4) : 0,71	
H ₂ O : 0,2 % max.	

✚ exercice 12 ;

1. Qu'est-ce qu'un solvant volatil ?
2. En comparant les indications concernant le dichlorométhane, l'éther diéthylique (exercice 11) et le toluène (exercice 10), déterminer le solvant le plus volatil.

❖ Exercices de synthèse :

✚ exercice 13 ; extraction de la caféine du Coca-Cola

la caféine est un des constituants du Coca-Cola, dans lequel elle est en solution. En TP, l'extraction de la caféine est effectuée par du dichlorométhane, dans lequel elle est soluble en milieu basique.

Le PH mesuré d'une solution de Coca-Cola vaut 3. On utilise un protocole, dont le début est « prélever 100 ml de Coca-Cola dans un erlenmeyer. Ajouter goutte à goutte une solution de carbonate de sodium, en surveillant le PH. Arrêter l'addition lorsque le PH atteint la valeur 9. Verser le prélèvement dans un bécher de 250 ml, ajouter alors 100 ml de dichlorométhane et agiter sous hotte aspirante sur agitateur magnétique. »

1. quel est le rôle de la solution de carbonate de sodium ?
2. que se passe-t-il quand on agite le mélange de Coca-Cola et de dichlorométhane ?
3. l'étiquette d'une bouteille de dichlorométhane est montrée dans l'exercice 11. Pourquoi travaille-t-on sous hotte aspirante ?

✚ exercice 14 ; élimination des impuretés

l'extraction directe est une technique très simple mais l'essence obtenue peut contenir des impuretés, c'est-à-dire des espèces chimiques indésirables.

Après extraction directe de l'essence de cumín, en TP de chimie, le solvant est évaporé. Le professeur propose le protocole suivant aux élèves, afin de purifier l'essence obtenue : « verser le produit obtenu dans une ampoule à décanter. Ajouter 10 ml d'éthanol, agiter, laisser décanter. l'éthanol étant plus dense que l'essence du cumín, le récupérer dans un erlenmeyer »

1. faire un schéma annoté de l'ampoule à décanter remplie. Bien identifier les deux phases.
2. Quel est le rôle joué par l'éthanol ?
3. Quelle est la phase qui intéresse le chimiste ?
4. Un chimiste dira qu'il a lavé l'extrait de cumín à l'alcool. Expliquer pourquoi