

Exercices de Spécialité Chimie 2 : Extraction de substances naturelles

S'autoévaluer

Polarité des molécules

1. VRAI-FAUX

Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ?
Rectifier celles qui sont fausses.

1. Une liaison est polarisée si elle relie deux atomes différents.
2. Une liaison est polarisée si elle relie deux atomes d'électronégativités différentes.
3. Une molécule est polaire si les barycentres des charges positives et négatives sont confondus.
4. La liaison C=O est polaire, donc la molécule O=C=O linéaire est polarisée.
5. H₂O est une molécule coudée, elle est polaire.

Extractions, séparations ...

2. QCM

Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1. Une hydrodistillation est la distillation d'un mélange :
 - a. hétérogène d'alcool et d'un liquide organique ;
 - b. homogène d'eau et d'un liquide organique ;
 - c. hétérogène d'eau et d'un liquide organique.
2. Une macération consiste à faire tremper une substance dans un solvant froid ou chaud, pour en extraire :
 - a. les espèces insolubles dans le solvant utilisé ;
 - b. les espèces solubles dans le solvant utilisé ;
 - c. les espèces volatiles.
3. Une ampoule à décanter permet de séparer :
 - a. des liquides miscibles ;
 - b. des liquides non miscibles de même masse volumique ;
 - c. des liquides non miscibles de masses volumiques différentes ;
 - d. des liquides miscibles de masses volumiques différentes.
4. Une filtration permet de séparer un solide :
 - a. d'un liquide dans lequel il est soluble ;
 - b. d'un autre solide ;
 - c. d'un liquide dans lequel il est insoluble.
5. Une recristallisation permet :
 - a. d'identifier une espèce ;
 - b. de purifier un liquide ;
 - c. de purifier un solide.
6. Le sulfate de magnésium ou le chlorure de calcium anhydres sont des desséchants, ils permettent :
 - a. d'éliminer toute trace de liquide d'un système ;
 - b. d'éliminer toute trace d'eau d'un système.

Utiliser les acquis

4. Quelle technique d'extraction choisir ?

1. Donner la définition de :
 - mélange homogène de liquides,
 - mélange hétérogène de liquides,
 - liquide volatil.
2. Parmi les techniques suivantes : *Décantation, Macération, Hydrodistillation, Recristallisation, Filtration, Distillation fractionnée*, laquelle utiliser pour :

- a. extraire une espèce liquide non miscible à l'eau présente dans les feuilles de laurier ?
- b. extraire un solide d'un mélange liquide-solide ?
- c. séparer l'huile d'olive d'un mélange hétérogène eau-huile d'olive ?
- d. purifier de l'acide benzoïque, solide soluble dans l'eau chaude et très peu soluble dans l'eau froide ?
- e. extraire l'éthanol d'un vin blanc, mélange homogène d'eau et d'éthanol ?
- f. extraire la caféine, solide soluble dans le dichlorométhane (solvant volatil), de grains de café ?

6. Extraction de la caféine

D'après Bac, Nouvelle Calédonie, 2003

Selon la légende, le café fut remarqué pour la première fois quelques 850 ans avant notre ère : un berger du Yémen nota que ses brebis étaient dans un état d'excitation inhabituel lorsqu'elles consommaient les baies d'un arbre des montagnes... On considère que c'est la caféine contenue dans les grains de café de ces baies qui était l'espèce responsable de cette excitation.

On extrait également la caféine des feuilles de thé. Le thé contient environ 5 % de caféine, mais il contient aussi d'autres substances comme des sucres, des pigments, des graisses, ...

L'extraction de la caféine du thé se fait en quatre étapes :

• **Étape 1** : dans un ballon surmonté d'un réfrigérant, on introduit des feuilles de thé et de l'eau distillée. Le chauffage et l'agitation durent 2 heures.

• **Étape 2** : la phase aqueuse précédente est refroidie et mélangée à du dichlorométhane. Seule la phase organique est recueillie.

• **Étape 3** : la phase organique est mélangée à du sulfate de magnésium anhydre puis filtrée.

• **Étape 4** : après évaporation du solvant, on obtient une poudre blanche qui contient principalement de la caféine.

1. Dans l'étape 1, quel est le rôle du réfrigérant ?

Le schématiser surmontant le ballon sans oublier la circulation d'eau.

2. Justifier le chauffage dans cette première étape.

3. Pour l'étape 2, dessiner le dispositif permettant de recueillir la phase organique et indiquer la position des phases aqueuse et organique.

Dans quelle phase se trouve la quasi-totalité de la caféine extraite (justifier) ?

4. Dans l'étape 2, quelle technique est mise en œuvre ?

5. Quel est le rôle du sulfate de magnésium anhydre dans la troisième étape ?

6. Il est possible de purifier un solide tel que la caféine extraite. Nommer une technique de purification d'un solide.

7. Proposer une méthode permettant de vérifier l'éventuelle pureté des cristaux alors obtenus.

Données

	Dans le dichlorométhane	Dans l'eau à 25 °C	Dans l'eau à 65 °C
Solubilité de la caféine	Importante	Faible	Très importante

• Le dichlorométhane a pour densité 1,30 et se trouve à l'état liquide dans les conditions de l'expérience.

• Le dichlorométhane n'est pas miscible à l'eau.

• Température de fusion de la caféine : 237 °C.