

Exercices 1 Synthèse d'une espèce chimique

Les bases : origine des espèces, montage à reflux, séparation, identification, sécurité

6 exercices · niveau ●○○ · durée conseillée : 1 h 30 · calculatrice autorisée

★ À RETENIR — Ce qu'il faut savoir faire à la fin de la feuille

- Distinguer espèce naturelle, synthétique et artificielle ; citer l'intérêt d'une synthèse ; légender un montage à reflux ; reconnaître les étapes d'un protocole et les règles de sécurité ; identifier une espèce (CCM, température de changement d'état, masse volumique).

■ RAPPEL — L'essentiel du chapitre

- Espèce *naturelle* : présente dans la nature. Espèce *synthétique* : fabriquée par une transformation chimique ; si elle existe aussi dans la nature, elle est *identique* à l'espèce naturelle (mêmes propriétés). Espèce *artificielle* : synthétique et absente de la nature.
- Protocole : **transformation** (chauffage à reflux : le chauffage accélère la transformation ; le réfrigérant liquéfie les vapeurs, qui retombent dans le ballon) ; **séparation** (décantation, filtration simple ou sous vide) ; **purification** (lavage) ; **identification**.
- Identification : CCM, rapport frontal $R_f = h/H$ (h : distance parcourue par la tache, H : par l'éluant, depuis la ligne de dépôt) ; températures de fusion θ_{fus} et d'ébullition $\theta_{\text{éb}}$; masse volumique $\rho = m/V$.

Exercice 1 Naturelle, synthétique ou artificielle ?

●○○

- 1.1** Classer chaque espèce en espèce naturelle, synthétique identique à une espèce naturelle, ou artificielle (la vitamine C des comprimés est fabriquée en usine ; le paracétamol n'existe pas dans la nature).
- a) la vitamine C d'une orange ; b) la vitamine C d'un comprimé ; c) le paracétamol ;
d) le saccharose de la betterave ; e) le nylon d'une corde ; f) le menthol fabriqué en usine.
- 1.2** Un site internet affirme : « la vitamine C naturelle est plus efficace que la vitamine C de synthèse ». Que penser de cette affirmation ? Justifier.
- 1.3** Il faut environ 4 tonnes de pétales de rose pour extraire 1 kg d'essence de rose. Quelle masse de pétales faut-il pour 10 g d'essence ? Citer trois raisons pour lesquelles les parfumeurs utilisent plutôt du géranioïl de synthèse, l'une des principales espèces responsables de l'odeur de la rose.

Exercice 2 Travailler en sécurité

●○○



A



B



C



D

- 2.1** Associer chaque pictogramme A à D à sa signification : corrosif • inflammable • nocif ou irritant • danger grave pour la santé.
- 2.2** L'étiquette de l'acide éthanoïque pur (l'acide du vinaigre, ici non dilué) porte les pictogrammes A et B. Quels équipements de protection faut-il porter pour le manipuler ? Pourquoi faut-il le tenir éloigné de toute flamme ?
- 2.3** Les vapeurs de certains réactifs sont irritantes. Où faut-il les manipuler ?

Exercice 3 Le montage de chauffage à reflux

● ○ ○

- 3.1** Nommer les éléments **1** à **6** du montage de la figure 1.
- 3.2** L'eau froide circule dans l'élément **1**. Par quel tube, **A** ou **B**, doit-elle entrer ? Justifier.
- 3.3** Quel est le rôle du chauffage ? Que deviennent les vapeurs qui montent dans l'élément **1** ? En déduire l'intérêt du chauffage « à reflux ».
- 3.4** Pourquoi ne faut-il jamais boucher le haut de l'élément **1** ? À quoi sert l'élément **6** ?

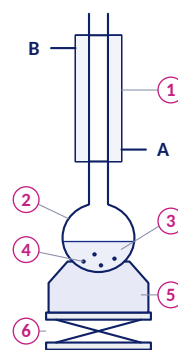


Figure 1 — Chauffage à reflux

Exercice 4 Décanter l'huile essentielle de girofle

● ○ ○

L'huile essentielle de clou de girofle est constituée principalement d'eugénol. On verse un mélange d'eugénol et d'eau dans une ampoule à décanter (figure 2) ; après repos, deux phases apparaissent. Masses volumiques : eau $1,00 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$; eugénol $1,06 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. L'eugénol est très peu soluble dans l'eau.

- 4.1** Pourquoi observe-t-on deux phases ?
- 4.2** Quelle phase, **1** ou **2**, contient l'eugénol ? Justifier.
- 4.3** Décrire comment récupérer l'eugénol dans un bécher. Pourquoi faut-il retirer le bouchon avant d'ouvrir le robinet ?
- 4.4** Pour vérifier qu'il s'agit bien d'eugénol, on prélève $V = 5,00 \text{ mL}$ du liquide récupéré : sa masse vaut $m = 5,30 \text{ g}$. Conclure.

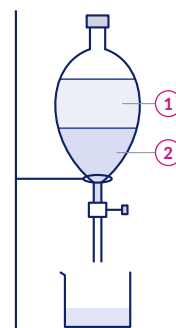


Figure 2 — Décantation

Exercice 5 Filtration simple ou sous vide ?

● ○ ○

La figure 3 représente deux montages permettant de séparer un solide d'un liquide.

- 5.1** Nommer les éléments **1** à **6**. Comment appelle-t-on le liquide recueilli sous le filtre ?
- 5.2** Quel est l'avantage de la filtration sous vide ?
- 5.3** Après filtration, on verse un peu d'eau glacée sur le solide resté sur le filtre. Comment s'appelle cette opération ? À quoi sert-elle ? Pourquoi l'eau doit-elle être glacée si le solide est un peu soluble dans l'eau ?

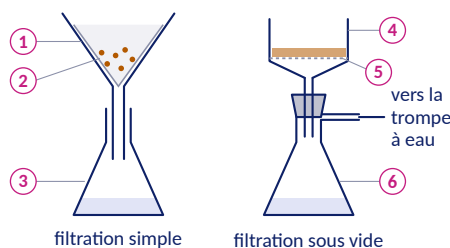


Figure 3 — Deux montages de filtration

Exercice 6 Un rapport frontal pour la cannelle

● ● ○

L'odeur de la cannelle est due au cinnamaldéhyde. On réalise une CCM (figure 4) : **1** huile essentielle de cannelle • **2** cinnamaldéhyde de synthèse • **3** eugénol pur. Sur la plaque, on mesure $H = 5,0 \text{ cm}$; les taches se trouvent à $h = 2,0 \text{ cm}$ ou à $h' = 3,0 \text{ cm}$ de la ligne de dépôt.

- 6.1** Calculer les rapports frontaux R_f et R'_f des deux taches.
- 6.2** Le cinnamaldéhyde de synthèse est-il une espèce pure ? Justifier.
- 6.3** Quelles espèces l'huile essentielle de cannelle contient-elle au moins ?

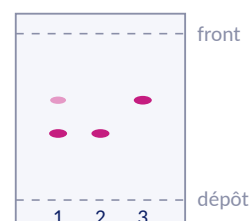


Figure 4 — Plaque révélée