

EXOS p 150 et suiv : QUIZ 1-2-5-6-7-8-9-10 + n° 15-18-23-24-27

**1** Une espèce chimique qui existe dans la nature est appelée :

- A : espèce authentique.
- B : espèce naturelle.
- C : espèce vraie.
- D : espèce pure.

**2** Une espèce synthétique :

- A : existe dans la nature.
- B : n'existe pas dans la nature.
- C : est issue d'une synthèse chimique.
- D : est forcément produite à partir d'une espèce non présente dans la nature.

**5** Un montage de chauffage à reflux est utilisé :

- A : pour accélérer la transformation.
- B : pour évaporer le solvant.
- C : pour mettre en contact les réactifs.
- D : pour rendre possible la transformation.

**6** Dans un montage à reflux, pour éviter les pertes de matière, on utilise un :

- A : réfrigérant.
- B : erlenmeyer.
- C : réfrigérant.
- D : chauffe-ballon.

**7** Pour identifier un produit issu d'une synthèse, on réalise :

- A : une extraction.
- B : une chromatographie sur couche mince.
- C : une filtration.
- D : une hydrodistillation.

**8** On réalise une chromatographie sur couche mince en utilisant :

- A : un éluant.
- B : une ampoule à décanter.
- C : un montage de chauffage à reflux.
- D : un montage de filtration.

### 9 Le chromatogramme

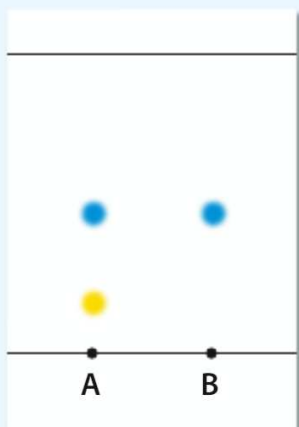
montre que :

**A :** A est un corps pur.

**B :** B est un corps pur.

**C :** A et B possèdent une espèce chimique commune.

**D :** A et B sont des espèces chimiques totalement différentes.



### 10 Quelles précautions sont à prendre quand ce pictogramme est présent ?

**A :** Porter des gants.

**B :** Porter des lunettes seulement.

**C :** Porter des gants, des lunettes et une blouse.

**D :** Porter une blouse seule.



**15** Parmi les espèces chimiques suivantes, rechercher d'après une source fiable si elles sont naturelles, si elles peuvent être synthétiques, ou si elles sont artificielles.

**a.** L'aspirine.

**b.** L'extrait naturel de vanille.

**c.** Le nylon.

**d.** La vanille contenue dans un sachet de sucre vanillé.

**e.** L'acétate de linalyle.

a) Naturelle ou synthétique

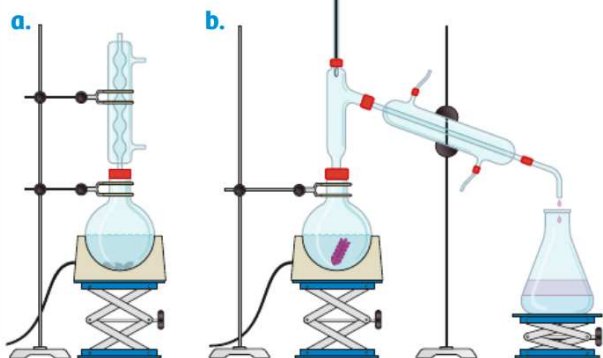
b) Naturelle

c) Artificielle

d) Synthétique

e) Naturelle ou synthétique

**18** Voici deux montages de chimie.



► Lequel de ces deux montages peut être utilisé comme montage de chauffage à reflux ?

Réponse a)

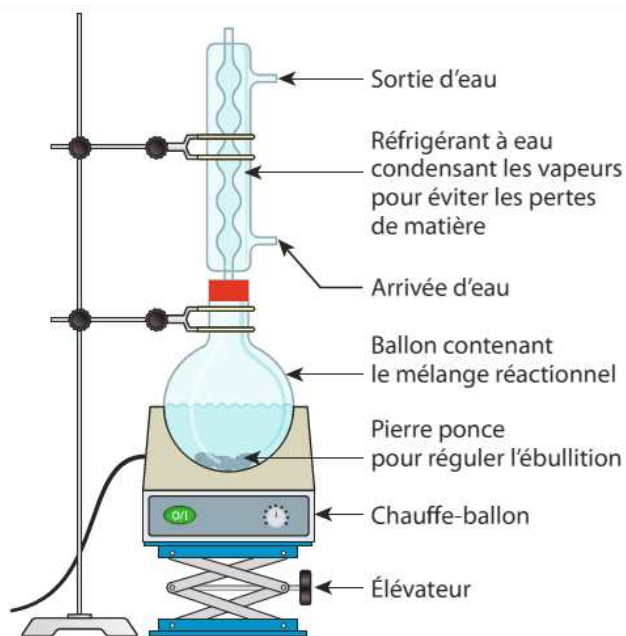
**23** Aide p. 152 Voici le protocole de synthèse d'une espèce chimique liquide, dans le désordre.

- a. Réaliser la CCM du produit obtenu.
  - b. Porter le mélange à ébullition dans un dispositif de chauffage à reflux pendant 30 minutes.
  - c. Laisser dégazer et décantier. Éliminer la phase aqueuse. Recueillir la phase organique.
  - d. Introduire, dans un ballon de 100 mL, 0,10 mol d'acide éthanoïque et 0,10 mol d'éthanol puis ajouter 0,5 mL d'acide sulfurique concentré.
  - e. Laisser refroidir le mélange réactionnel, puis verser le contenu du ballon dans une ampoule à décantier contenant 50 mL d'eau salée.
1. Remettre les étapes dans le bon ordre et les nommer.
  2. Schématiser le montage utilisé pour cette synthèse et indiquer l'intérêt d'un tel dispositif.
  3. Dans ce protocole, identifier les étapes de la synthèse.

**1.** Les étapes du protocole dans l'ordre sont :

- d : mise en contact des réactifs pour la transformation ;
- b : chauffage à reflux ;
- e : fin de la transformation chimique et début de l'isolement ;
- c : extraction liquide-liquide ;
- a : chromatographie sur couche mince.

**2.** Un montage à reflux permet de chauffer le mélange réactionnel pour accélérer la transformation chimique qui s'y déroule tout en évitant les pertes de matière (solvant, réactifs, produits). Voir le schéma ci-contre :



**Montage de chauffage à reflux**

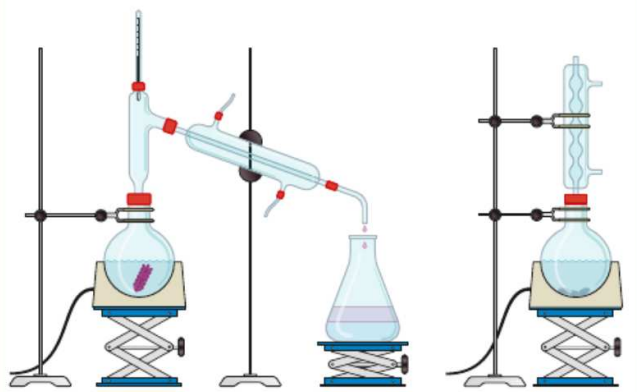
**3.** La synthèse est constituée de trois grandes étapes : transformation chimique (d. et b.) ; isolement et purification (e. et c.) et identification (a.).

## 24 DÉFI Synthèse de l'arôme d'ananas

→ S'approprier, analyser, réaliser

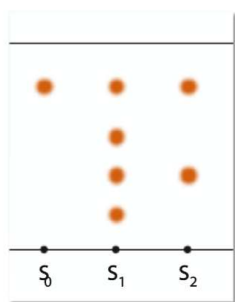
Le butanoate d'éthyle est obtenu soit par extraction à partir d'un flacon d'arôme d'ananas du commerce (qui donne une solution  $S_1$ ), soit par synthèse chimique utilisant un montage de chauffage à reflux (solution  $S_2$ ). ■

### Doc. 1 Montages expérimentaux



### Doc. 2 Caractérisation

On réalise une chromatographie sur couche mince : sur une plaque de silice sensible au rayonnement UV, on dépose une goutte d'une solution contenant du butanoate d'éthyle pur du commerce ( $S_0$ ) ; de la solution  $S_1$  et de la solution  $S_2$  diluées.



La plaque est révélée avec une lampe émettant des radiations ultraviolettes. On obtient le chromatogramme suivant.

### Doc. 3 Rapport frontal

Le rapport frontal  $R_f$  d'une espèce chimique, dans un solvant ou mélange de solvants donné, est défini par :  $R_f = \frac{x}{h}$  où  $h$  est la distance parcourue par le solvant ou mélange de solvants et  $x$  la distance parcourue par l'espèce chimique. Compris entre 0 et 1, il est lié aux conditions expérimentales.

1. Identifier le montage de chauffage à reflux. Quel est l'intérêt de ce montage ?
2. Interpréter le chromatogramme pour les solutions  $S_1$  et  $S_2$ .
3. Déterminer la valeur du rapport frontal du butanoate d'éthyle du dépôt  $S_0$ . Conclure sur la nature d'espèces présentant le même rapport frontal lors de la même chromatographie.

**1.** Le montage de chauffage à reflux est le montage de droite sur le doc. 1. Ce montage permet de chauffer le mélange réactionnel pour accélérer la transformation chimique qui se déroule, tout en évitant les pertes de matière (solvant, réactifs, produit de la synthèse).

**2.** La solution  $S_1$  est un mélange contenant du butanoate d'éthyle car il y a une tache à la même hauteur que celle du butanoate d'éthyle pur, mais aussi trois autres composés non identifiés ici. La solution  $S_2$  contient elle aussi du butanoate d'éthyle (tache à la même hauteur que celle du butanoate d'éthyle pur) ainsi qu'un composé non désiré (impureté, sous-produit ou réactif restant).

**3.** Calcul du rapport frontal  $R_f$  du butanoate d'éthyle du dépôt

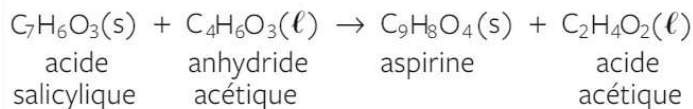
$$S_0 : R_f(\text{butanoate d'éthyle}) = \frac{x}{h} = \frac{2,0}{2,6} = 0,77.$$

Les espèces présentant le même rapport frontal lors d'une chromatographie sont identiques.

## 27 Synthèse de l'aspirine

→ S'appropriier, analyser, réaliser

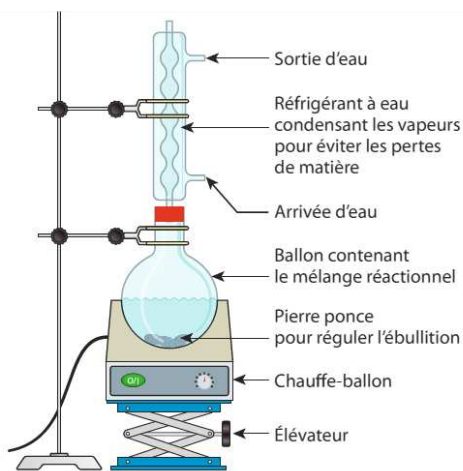
L'aspirine est synthétisée au laboratoire selon l'équation de réaction et le protocole suivants :



- Dans un ballon, introduire 0,30 mmol d'acide salicylique, 0,58 mmol d'anhydride acétique et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.
- Chauffer le mélange à reflux pendant trente minutes à 60 °C.
- Une fois le mélange refroidi, ajouter de l'eau distillée glacée dans le milieu réactionnel afin de faire précipiter l'aspirine.

**1.** L'acide salicylique est corrosif, nocif et irritant, l'anhydride acétique est corrosif et l'acide sulfurique est corrosif. Il faudra donc manipuler avec des gants, des lunettes de protection et une blouse. La synthèse devra se faire sous hotte aspirante.

**2.** Le schéma du montage de chauffage à reflux est :



Montage de chauffage à reflux

**3.** Les réactifs sont l'acide salicylique et l'anhydride acétique.

Les produits sont l'aspirine et l'acide acétique.

Pour déterminer le réactif limitant, on peut utiliser un tableau de proportionnalité en analysant les nombres stœchiométriques et les quantités de matière des réactifs. Ici, les nombres stœchiométriques sont égaux. Le réactif limitant est le réactif introduit en plus petite quantité : il s'agit de l'acide salicylique car 0,30 mmol < 0,58 mmol.

**4.** De l'eau distillée glacée est utilisée car l'aspirine a une très faible solubilité dans l'eau. Cela va forcer sa cristallisation et faciliter sa récupération sous forme solide.

**5.** On peut vérifier la pureté du produit en mesurant sa température de fusion (ou par CCM).

### Doc. 1 Sécurité et solubilité des espèces

Espèce chimique	Pictogrammes de sécurité	Solubilité dans l'eau froide
Acide salicylique		Peu soluble
Anhydride acétique		Soluble
Acide acétique		Soluble
Aspirine en fin de réaction		Très peu soluble
Acide sulfurique		Soluble

**1.** Rappeler les précautions à prendre pendant la manipulation.

**2.** Schématiser et légender le montage de la synthèse.

**3.** Identifier les réactifs et les produits puis déterminer le réactif limitant en justifiant.

**4.** Expliquer pourquoi de l'eau distillée glacée est utilisée.

**5.** Proposer une technique pour vérifier la pureté du produit.