

Chapitre 3. Exercices corrigés - Synthèse d'espèces chimiques.

p : 52 n° 1. Mots manquants

- synthèse
- économiques ; environnement
- reflux ; perte ; matière
- transformation ; traitement ; identification

Mobiliser ses connaissances

p : 52 n° 2. QCM

- Accélérer la transformation.
- Peut être identique à une espèce chimique naturelle.
- Un support élévateur.
- Au réfrigérant.
- Une ampoule à décantier.
- Une chromatographie sur couche mince.
- Abaisser le support élévateur.

Rôles de la chimie de synthèse (§1 du cours)

p : 52 n° 3.

- On appelle synthèse la préparation d'une espèce chimique à partir d'autres espèces chimiques.
- Oui (le nylon par exemple).

p : 52 n° 4.

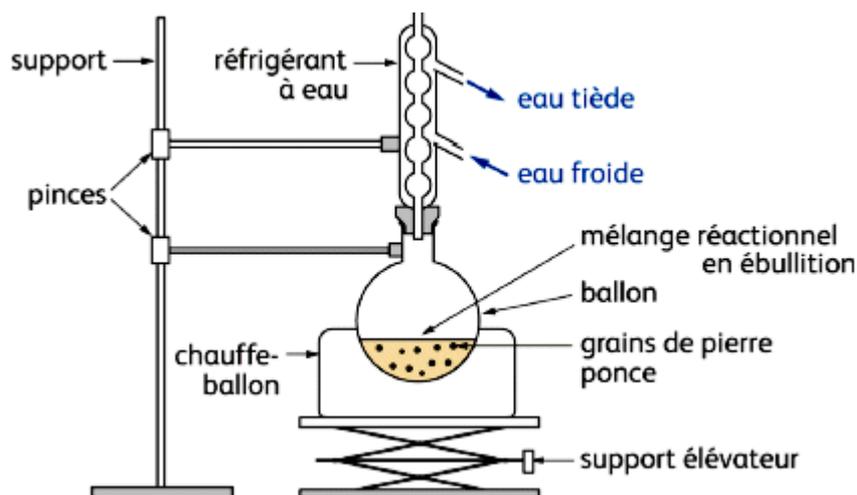
- Des espèces chimiques naturelles sont synthétisées pour des raisons économiques et écologiques.
- Il est nécessaire de synthétiser des espèces chimiques qui n'existent pas dans la nature pour améliorer les propriétés d'une espèce chimique naturelle, ou pour obtenir des espèces chimiques qui ne se trouvent pas dans la nature et aux propriétés bien particulières.
- Les trois rôles de la synthèse chimique sont :
 - modifier ou inventer des espèces chimiques selon les besoins ;
 - rendre moins coûteuses les espèces chimiques naturelles ;
 - préserver l'environnement.

p : 52 n° 5. Corrigé dans le manuel.

Étapes d'une synthèse (§2 du cours)

p : 52 n° 6. Les trois étapes d'une synthèse chimique sont : transformation, traitement, identification.

p : 52 n° 7.



p : 52 n° 8. Corrigé dans le manuel.

p : 53 n° 9. C'est tout à fait normal car les vapeurs qui montent dans le réfrigérant y sont condensées ; le liquide ainsi obtenu retombe dans le ballon. C'est ce qu'on appelle le « reflux ».

p : 53 n° 10. Le montage a est un montage à reflux correctement dessiné, car il est le seul à comporter tous les éléments du montage (le réfrigérant manque sur le schéma c ; le support élévateur manque sur le schéma b), et le seul à avoir un sens de circulation d'eau (de bas en haut) correct.

Utiliser ses compétences

p : 53 n° 11.

Le traitement de l'écorce d'un saule permet d'obtenir 2,3 kg d'aspirine. Pour répondre à la demande mondiale, il faudrait abattre $4\,560/2,3 = 2\,280$ saules par heure.

À ce rythme, si l'aspirine n'était pas synthétisée, il n'y aurait plus de saules disponibles.

p : 53 n° 12. Corrigé dans le manuel.

p : 53 n° 13.

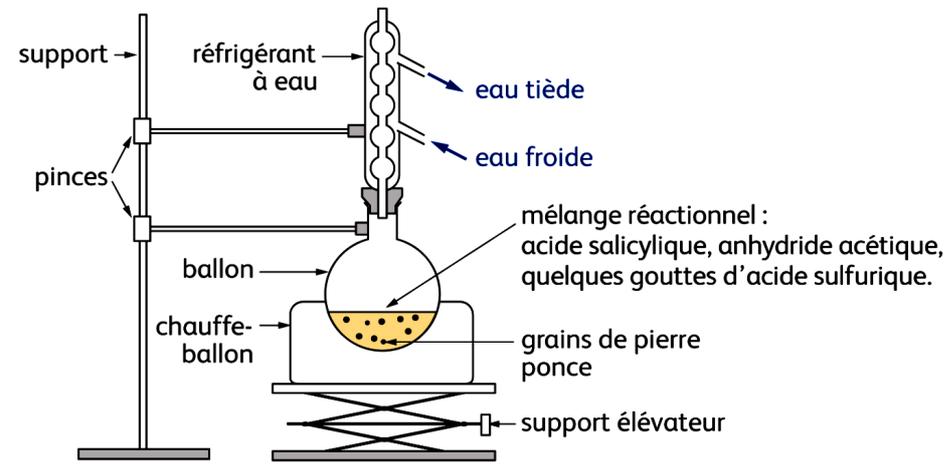
1. En 1960

2. a. $17 \times 10^6 / 130000 = 131$.

b. 11 millions.

c. On peut qualifier cette évolution de vertigineuse, d'exponentielle.

p : 53 n° 14. 1.



2. Les taches issues des dépôts A (aspirine commerciale) et C (acide salicylique commercial) ne sont pas situées à la même hauteur ; l'éluant utilisé permet donc d'identifier le produit obtenu.

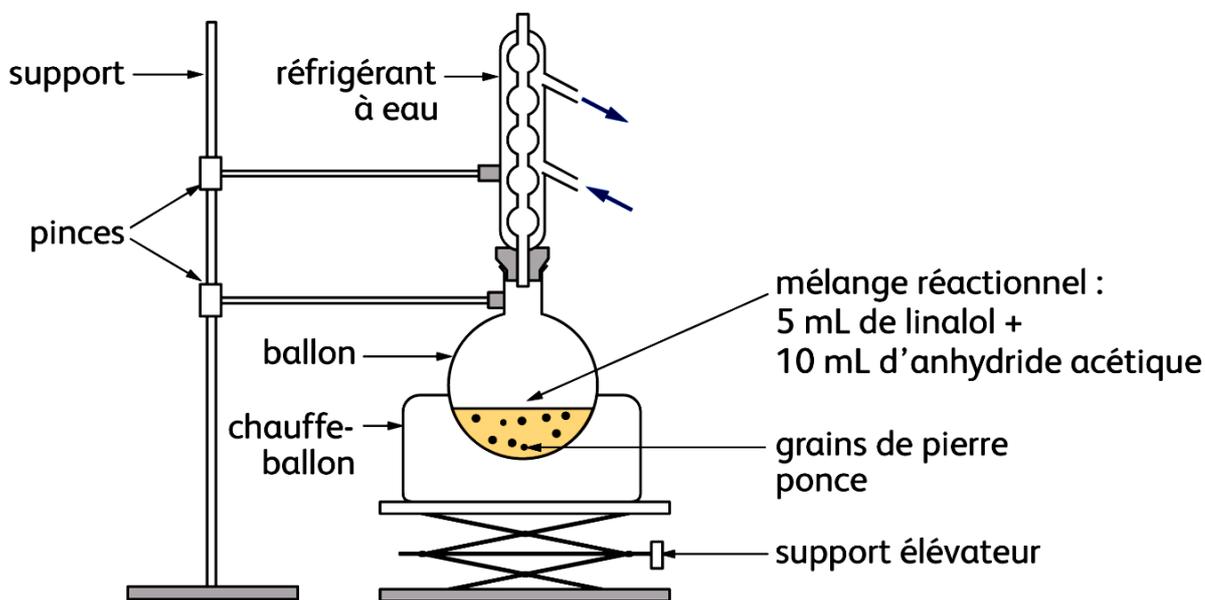
Il n'y a qu'une seule tache après élution du produit synthétisé ; on en conclut que ce produit est pur.

Cette tache se trouve à la même hauteur que celle de l'aspirine commerciale ; on en conclut que le produit synthétisé est bien de l'aspirine. La synthèse a donc conduit à l'espèce chimique voulue.

Exercices d'entraînement

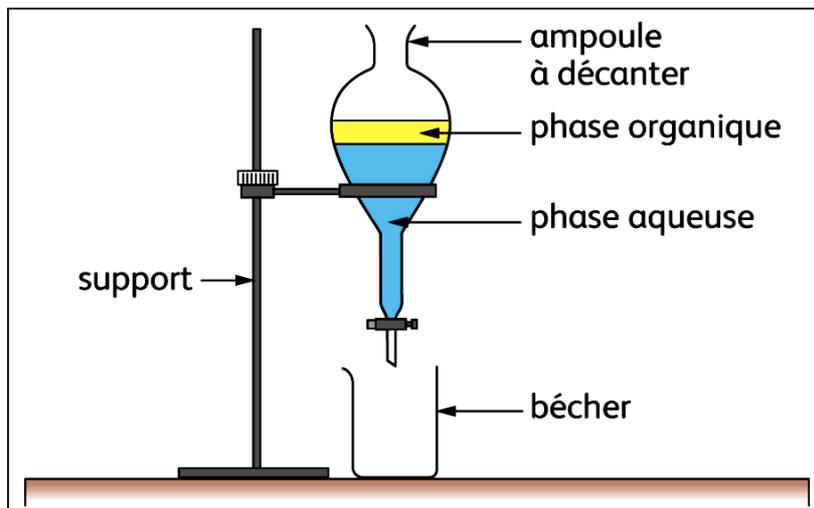
p : 55 n° 15. L'aspartame ne modifie pas la glycémie, contrairement au saccharose.

p : 55 n° 16. 1. a.



b. C'est au niveau des grains de pierre ponce que l'ébullition démarre. Grâce à la pierre ponce, le milieu réactionnel est agité et chauffé de façon homogène, ce qui évite des points chauds.

2. a.



b. Les lavages de la phase organique permettent d'extraire l'anhydride acétique.

3. a. Non, car l'huile essentielle de lavande contient plusieurs espèces chimiques.

b. Oui, car en comparant les différentes taches, on conclut qu'il n'y a pas de linalol mais bien de l'acétate de linalyle dans la phase organique.

c. Le linalol et l'acétate de linalyle (taches à la même hauteur) sont présents dans l'huile essentielle de lavande.

p : 55 n° 17. 1. Les deux étapes de cette synthèse sont :

- transformation avec un chauffage à reflux (décrite dans les deux premiers points) ;
- traitement.

2. a. Avant d'être versé dans le ballon, le paraaminophénol est à l'état solide (température inférieure à 187 °C).

b. Le paracétamol est peu soluble dans l'eau glacée.

3. $13,2 / 13,8 = 96 \%$.

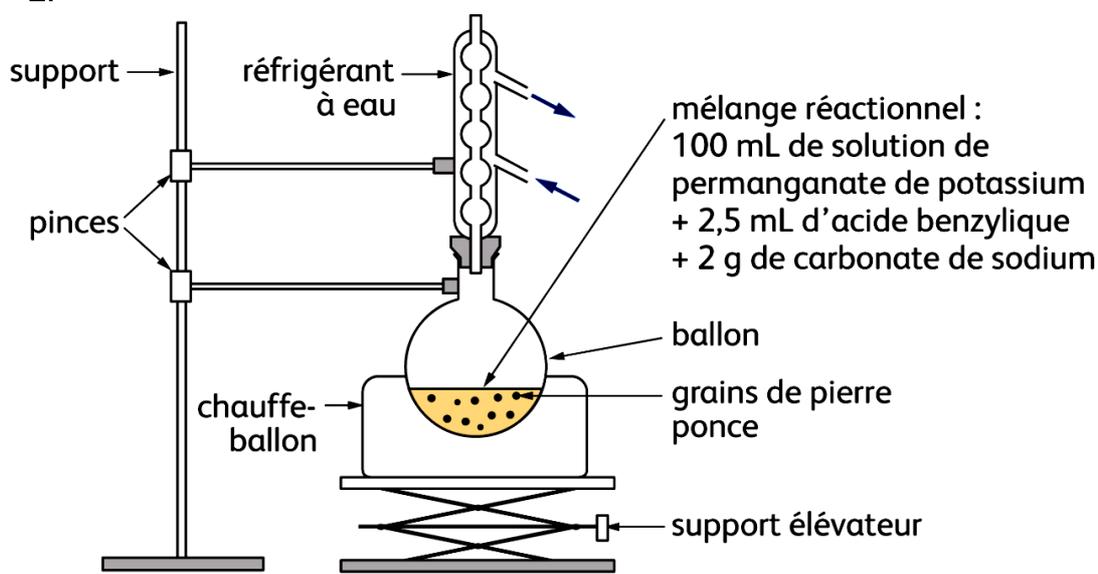
Pour aller plus loin

p : 56 n° 18. 1. Transformation : f ; g et c.

Traitement : d ; e et a.

Identification : b.

2.



3. a. Deux filtrations sont nécessaires.

b. C'est le filtrat de la première filtration qui est intéressant car le solide est constitué de dioxyde de manganèse et pas d'acide benzoïque.

4. On a déposé 4 échantillons sur le chromatogramme, pour comparer ce qui a été synthétisé (dépôt 2) au réactif (dépôt 1), à l'espèce chimique commerciale (dépôt 3) et à l'extrait naturel de benjoin (dépôt 4).

Comme deux taches sont révélées pour le dépôt 2, le solide synthétisé n'est pas pur. Comme l'un de ses constituants a élué à la même vitesse que l'acide benzoïque, on en conclut que le solide synthétisé contient cet acide.

p : 56 n° 19. - Liste du matériel nécessaire : support élévateur, chauffe-ballon, ballon de 100 mL, réfrigérant à eau, potence et pinces, éprouvette de 25 mL, éprouvette de 10 mL, balance, spatule, sabot ou coupelle, ampoule à décanter sur son anneau, entonnoir, bécher de 100 mL, erlenmeyer de 100 mL avec bouchon.

- Liste des solutions et solides nécessaires : acide éthanoïque, 3-méthylbutan-1-ol, acide sulfurique, grains de pierre ponce, éther diéthylique.

- Protocole :

- ① Transformation : dans un ballon, introduire 22 g de 3-méthylbutan-1-ol.
Y ajouter 14 mL d'acide éthanoïque et 1 mL d'acide sulfurique puis quelques grains de pierre ponce.
Munir le ballon d'un réfrigérant à eau. Le placer dans un chauffe-ballon posé sur un support élévateur.
Sécuriser le montage au reflux à l'aide de pinces. Porter le mélange réactionnel à ébullition.
- ② Traitement : arrêter le chauffage et laisser refroidir le contenu du ballon à température ambiante.
Le transvaser dans une ampoule à décanter. Procéder à l'extraction de l'espèce synthétisée grâce à de l'éther diéthylique.
Séparer les deux phases et garder la phase organique dans l'ampoule à décanter.
- ③ Identification : par son aspect (couleur, odeur), par la mesure de sa densité.