

**6 1. a.** ballon – support élévateur – chauffe ballon – réfrigérant à boules.

**b.** Un chauffage à reflux permet d'augmenter la température, d'accélérer la transformation chimique et d'éviter les pertes de matière.

**2.** La phase organique synthétisée est un mélange de deux espèces chimiques, du linalol et de l'éthanoate de linalyle. Elle est identique à l'huile essentielle de lavande.

## 10 Durée de la synthèse du benzaldéhyde

**a.** On observe deux taches car le réactif n'est pas entièrement consommé (tache alignée horizontalement avec celle du dépôt B) et le produit est en partie formé (tache alignée horizontalement avec celle du dépôt A).

**b.** Pour le dépôt F ( $t = 30$  min), on observe une seule tache qui correspond au produit. La synthèse est donc achevée lorsqu'on réalise ce dépôt alors qu'elle ne l'était pas quand on a réalisé le dépôt E ( $t = 20$  min). La durée de la synthèse est donc comprise entre 20 min et 30 min.

## 15 Synthesis of the quinine

### Traduction de l'énoncé

En 1820, la quinine est extraite du quinquina par les chimistes français J. Pelletier et J. Caventou. C'est alors le seul remède connu contre le paludisme. En 1853, le chimiste français Louis Pasteur utilise la quinine pour synthétiser une nouvelle molécule, la quinotoxine. En 1856, le chimiste anglais W. H. Perkin tente de synthétiser la quinine. Il ne réussit pas et découvre par hasard la mauveine, qui sera être utilisée comme premier colorant artificiel. La quinotoxine est ensuite utilisée comme réactif pour synthétiser la quinine en suivant un protocole en trois étapes, proposé par les chimistes allemands P. Rabe et K. Kindler. En 1944, les chercheurs américains R. Woodward et W. Doering proposent une synthèse en dix-sept étapes pour obtenir la quinotoxine à partir de molécules synthétiques.

**a.** Chercher la définition d'une espèce chimique artificielle.

**b.** Pourquoi peut-on affirmer que la synthèse de la quinine nécessite plusieurs transformations chimiques ?

**c.** Montrer que la recherche scientifique nécessite une collaboration internationale.

### Réponses aux questions

**a.** Une espèce chimique artificielle est une espèce chimique qui n'existe pas dans la nature.

**b.** La quinine est synthétisée à partir de quinotoxine, elle-même obtenue après plusieurs transformations.

**c.** La synthèse de la quinine a été permise grâce aux travaux de plusieurs scientifiques de nationalités différentes.

## 12 Conditions de chauffage

**a.** Les techniques de chauffage (bain marie ou chauffe ballon) et les types de réfrigérants (à air ou à eau) sont différents.

**b.** Il faut utiliser le montage du chauffage à reflux avec réfrigérant à eau. En effet, le montage du chauffage avec réfrigérant à air comporte un bain marie qui ne permet pas de chauffer au-delà de  $100^{\circ}\text{C}$ , car il s'agit de la température d'ébullition de l'eau.

**c.** La synthèse par chauffage par micro-ondes est plus rapide.

## 13 Synthèse d'une cétone

**a.** Il faut porter une blouse, des gants et des lunettes, avoir les cheveux attachés et manipuler loin d'une source de chaleur sous une hotte.

**b.** Le mélange eau-glace permet de refroidir le mélange réactionnel.

**c.** Il est nécessaire de refroidir le mélange réactionnel ce qui montre que la transformation chimique libère de l'énergie. Cette transformation chimique est donc exothermique.

**d.** Les réactifs sont le butan-2-ol et l'eau de Javel.

**e.** L'équation de la synthèse est correctement ajustée car elle vérifie la conservation des éléments chimiques et la conservation de la charge électrique globale.

**f.** On peut mesurer la température d'ébullition ou calculer la masse volumique.

## 16 Étude quantitative d'une synthèse

**a.**  $\text{CH}_2\text{O}_2 + \text{C}_2\text{H}_6\text{O} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**b.** Les quantités de matière des réactifs sont égales dans l'état initial et les nombres stœchiométriques sont égaux à 1, on a donc :  $n_i(\text{CH}_2\text{O}_2) = n_i(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})$ . Le mélange est stœchiométrique, les deux réactifs sont limitants.

**c.** La quantité de matière d'acide méthanoïque qui a réagi est égale à  $1,2 - 0,40 = 0,80$  mol ; celle de produit formé est égale à 0,80 mol. Ces quantités sont égales.

**d.**  $P(\text{acide méthanoïque}) = 100 \times \frac{0,40}{1,2}$  soit 33 %.

**e.** Rendement =  $100 - 33$  soit 67 %

**f.** Athermique se dit d'une transformation qui ne connaît aucun échange thermique (il n'y a ni absorption ni libération d'énergie thermique).