

Techniques utilisées lors d'une synthèse - Correction

Exercice 01 : Synthèse de la menthone

La menthone est un des constituants de l'huile essentielle de menthe poivrée. On peut la préparer par oxydation ménagée du menthol, selon le protocole suivant.

« Dans un ballon, introduire 16 g de menthol et 100 mL d'une solution aqueuse de permanganate de potassium ($K^+ + MnO_4^-$) à la concentration $0,80 \text{ mol.L}^{-1}$ (et acidifiée par quelques millilitres d'acide sulfurique H_2SO_4 pur). Adapter un réfrigérant et porter le mélange à $60^\circ C$, en suivant l'évolution de la réaction par chromatographie sur couche mince.

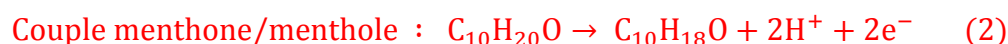
Une fois la réaction terminée, laisser refroidir et transvaser le contenu du ballon dans une ampoule à décanter. Rincer le ballon avec 20 mL de cyclohexane que l'on verse ensuite dans l'ampoule à décanter. Agiter l'ampoule. Laisser décanter et éliminer la phase aqueuse. Laver la phase organique avec 10 mL d'eau distillée. Recueillir la phase organique, la sécher sur sulfate de magnésium anhydre ($MgSO_4$), la filtrer et éliminer le cyclohexane ; on isole ainsi 11,2 de menthone. ».

Données :

Espèce chimique	Menthol	Menthone
Formule brute	$C_{10}H_{20}O$	$C_{10}H_{18}O$
Température de fusion ($^\circ C$)	43	- 6,5
Température d'ébullition ($^\circ C$)	212	207
Solubilité dans l'eau	Très faible	Très faible
Solubilité dans le cyclohexane	Grande	Grande
Le cyclohexane est un solvant organique non miscible à l'eau, de densité $d = 0,78$, dont la température d'ébullition est égale à $81^\circ C$		

1. Ecrire l'équation de l'oxydation du menthol en menthone. Sachant que l'ion permanganate appartient au couple oxydant/réduction MnO_4^-/Mn^{2+} . Justifier l'utilisation d'une solution acidifiée de permanganate de potassium.

On écrit d'abord la demi-équation relative à chaque couple mis en jeu :



On obtient l'équation-bilan de l'oxydation en combinant les demi-équations selon $5 \times (2) + 2 \times (1)$:



On utilise une solution acidifiée de permanganate de potassium car il faut apporter des ions H^+ qui sont consommés par la réaction d'oxydation.

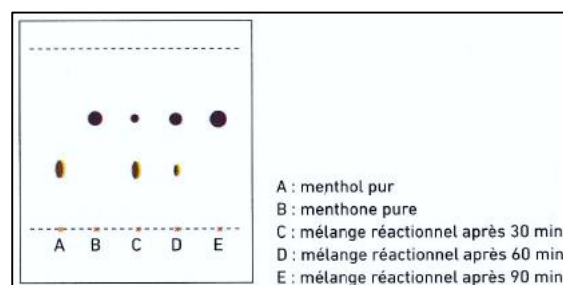
2. Pourquoi chauffe-t-on le mélange réactionnel vers $60\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Le chauffage vers $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ permet :

- De diminuer la durée de réaction, car la température est un facteur cinétique.
- De maintenir le mélange à une température où le menthol (qui fond à $43\text{ }^{\circ}\text{C}$) est liquide, ce qui permet d'améliorer le contact avec la solution oxydante et facilite donc la réaction.

3. La chromatographie sur couche mince (éluant cyclohexane) est représentée ci-contre. Quelle(s) information(s) donne-t-elle ?

La chromatographie sur couche mince montre que le menthol a totalement disparu du milieu après 90 min. Elle nous permet donc de connaître la durée de chauffage nécessaire pour que l'oxydation soit complètement terminée.



4. Quel est le rôle du lavage à l'eau ? Où se trouve la phase organique dans l'ampoule à décanter et que contient-elle ?

Le lavage à l'eau permet d'éliminer les ions permanganate et l'acide sulfurique (introduits en excès) ainsi que les ions Mn^{2+} (formés lors de la réaction), car ces espèces ioniques sont beaucoup plus solubles dans l'eau que dans le cyclohexane. Comme le cyclohexane est moins dense que l'eau ($d = 1$), la phase organique, qui est constituée de cyclohexane (solvant) et de menthone (car il n'y a plus de menthol), surnage dans l'ampoule à décanter.

5. Comment peut-on séparer le cyclohexane de la menthone ?

Le cyclohexane et la menthone étant deux liquides miscibles dont les températures d'ébullition ne sont pas trop proches ($81\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $207\text{ }^{\circ}\text{C}$), on peut envisager une distillation pour les séparer. On recueillera en premier le cyclohexane.

Exercice 02 : Conformations du butane

Le savon se fabrique à partir de corps gras qui sont des triesters du propan-1, 2,3-triol et d'acides à longues chaînes carbonées non ramifiées comportant un nombre pair d'atomes de carbone, appelés acides gras. La saponification est l'action d'une solution concentrée de base (hydroxyde de sodium ou de potassium) sur un ester.

Le mode opératoire est décrit comme suit :

- Peser 15 g d'huile alimentaire dans le ballon et ajouter 15 mL de solution alcoolique (éthanol) de soude à $4,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Ajouter quelques grains de pierre ponce.
- Chauffer à reflux pendant 30 minutes.
- Verser avec précaution le mélange encore chaud dans un bécher contenant 100 mL d'eau salée froide de concentration massique $200 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Écraser les grumeaux de savon formés et bien agiter.
- Filtrer à l'aide d'un filtre büchner de grand diamètre.
- Mesurer le pH du filtrat. Conserver le filtrat.
- Reverser le savon dans 100 mL d'eau salée froide (opération de lavage), en perdant le moins possible de produit.
- Mesurer à nouveau le pH du filtrat.
- Laver à l'eau glacée le savon dans le filtre büchner.
- Mesurer le pH. Il doit être compris entre 9 et 10.



1. La synthèse s'effectue-t-elle à chaud ou à froid ?

Le mélange réactionnel est chauffé à reflux 30 minutes : la synthèse est réalisée à chaud.

2. Quelle opération permet de séparer le savon du mélange réactionnel ?

Pour séparer le savon du mélange réactionnel, on effectue une filtration sur Büchner.

3. Comment lave-t-on le savon obtenu ?

Le savon est lavé à l'aide d'une solution d'eau salée froide dans un premier temps, puis avec de l'eau glacée.

4. Comment s'assure-t-on que le savon est bien lavé ? Comment qualifie-t-on une telle solution ?

Pour s'assurer du lavage correct du savon, on mesure le pH du filtrat qui doit être compris entre 9 et 10. Une telle solution est une solution basique.

5. Qu'est-ce qu'une solution alcoolique ? Pourquoi l'éthanol et l'eau sont-ils bien miscibles ?

Une solution alcoolique est un mélange d'eau et d'éthanol dans lequel la soude est mise en solution. L'éthanol et l'eau sont bien miscibles car ils peuvent établir des liaisons hydrogène entre eux.

6. L'huile et l'eau sont-ils miscibles ? Donner une interprétation à l'utilisation de la solution alcoolique plutôt qu'une solution aqueuse.

L'huile et l'eau ne sont pas miscibles. L'utilisation de la solution alcoolique permet un meilleur contact entre les réactifs car l'huile est miscible dans l'éthanol (la soude bien soluble dans l'eau et les triesters présents dans la phase organique).

Ce document PDF gratuit à imprimer est issu de la page :

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Techniques utilisées lors d'une synthèse - PDF à imprimer](#)

Le lien ci-dessous vous permet de télécharger cet exercice avec un énoncé vierge

- [Synthèse - Techniques utilisées - Terminale - Exercices](#)

Les exercices des catégories suivantes pourraient également vous intéresser :

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Chimie durable, respect de l'environnement - PDF à imprimer](#)

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Espèces mises en jeu dans une synthèse - PDF à imprimer](#)

- [Exercices Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Sélectivité en chimie organique - PDF à imprimer](#)

Besoin d'approfondir en : Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Techniques utilisées lors d'une synthèse

- [Cours Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Techniques utilisées lors d'une synthèse](#)

- [Vidéos pédagogiques Terminale Physique - Chimie : Chimie Synthèse organique Techniques utilisées lors d'une synthèse](#)