

Tp Chimie Organique Licence 2^{ème} année S3

*Chapitre 01 Tp Chimie
Organique 2^{ème} année*

Feriel Aouatef Sahki

1.0

14/05/2024



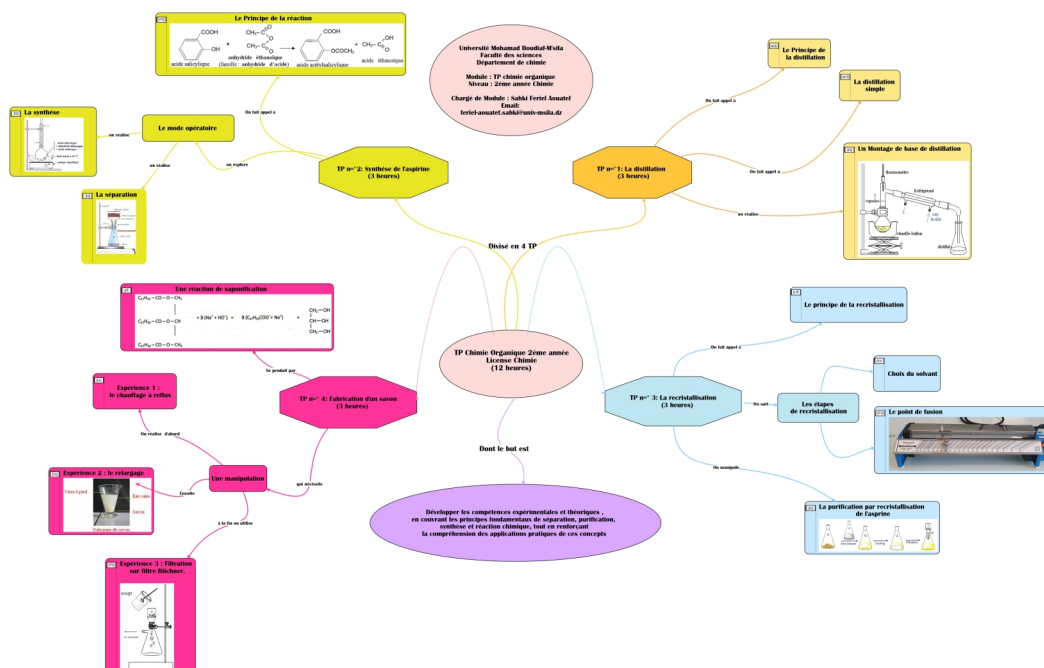
Table des matières

Objectifs	3
Introduction	4
I - Exercice : Test Prérequis	6
II - Exercice : Test Prérequis	7
III - Tp N° 01 : La distillation	8
1. Objectifs du TP N°01	8
2. Principe de la distillation	8
3. La distillation simple	9
4. Montage de base de distillation	10
4.1. Matériel	10
4.2. Mode Opérateur	10
5. Exercice : Questions	11
6. Exercice	11
7. Exercice	11
8. Exercice	11
IV - Test de sortie	12
Solutions des exercices	13
Glossaire	15
Abréviations	16
Références	17
Bibliographie	18
Webographie	19

Objectifs

- Acquérir une compréhension approfondie des principes fondamentaux de la séparation des constituants des mélanges, en utilisant à la fois la distillation et la recristallisation comme techniques de purification.
- Comprendre les différences entre les types de distillation et de recristallisation, ainsi que leurs domaines d'application respectifs.
- Appliquer les techniques de distillation simple et de recristallisation pour séparer et purifier efficacement les substances chimiques.
- Analyser les résultats expérimentaux obtenus lors des deux TP pour tirer des conclusions sur l'efficacité des techniques utilisées.
- Synthétiser des stratégies pour résoudre des problèmes liés à la séparation et à la purification des substances chimiques, en combinant les concepts appris lors des deux TP.
- Évaluer la pureté des substances obtenues après distillation et recristallisation, en interprétant les données expérimentales telles que les indices de réfraction et les points de fusion.
- Proposer des méthodes alternatives de purification et de séparation des substances chimiques, en comparant leur efficacité avec les techniques de distillation et de recristallisation.

Introduction



Carte Conceptuelle : Tp chimie organique

Pré-requis: Avant de se lancer dans les travaux pratiques de distillation et de recrystallisation, il est impératif de posséder une compréhension solide des concepts de base de la chimie organique et de la chimie physique. Les étudiants doivent avoir une connaissance approfondie des principes de la séparation des mélanges, y compris les facteurs qui influent sur les températures d'ébullition et de fusion des substances. Une compréhension des interactions moléculaires telles que les forces intermoléculaires, la solubilité et la polarité est également essentielle pour interpréter les résultats expérimentaux. De plus, une maîtrise des techniques de manipulation de base en laboratoire est nécessaire, y compris la sécurité et le bon usage du matériel de laboratoire. Enfin, une capacité à analyser et à interpréter les données expérimentales de manière critique est indispensable pour tirer des conclusions significatives des expériences de distillation et de recrystallisation.

Dans le domaine de la chimie organique, diverses techniques expérimentales sont utilisées pour la séparation, la purification et la synthèse des composés organiques. Ces techniques sont essentielles pour isoler des substances pures et pour préparer de nouveaux composés. Parmi les méthodes de séparation et de purification les plus couramment employées, on retrouve la distillation, la recrystallisation, la décantation, la filtration, l'extraction et la chromatographie. Chacune de ces méthodes offre des avantages spécifiques en fonction des propriétés des composés à traiter.

D'autre part, la synthèse organique est une discipline centrale de la chimie organique, impliquant la création de nouvelles molécules à partir de réactions chimiques contrôlées. Deux exemples de synthèses organiques couramment étudiées sont la préparation de l'aspirine et la fabrication de savon. Ces deux processus mettent en œuvre des réactions spécifiques et des étapes de purification pour obtenir les produits finaux souhaités.

En combinant ces techniques expérimentales, les chimistes organiciens peuvent non seulement isoler et purifier des composés existants, mais aussi créer de nouvelles molécules avec des applications potentiellement vastes dans les domaines de la pharmacie, de la cosmétique et de la chimie des matériaux, entre autres.

I Exercice : Test Prérequis

[solution n°1 p.13]

Quelle est la différence fondamentale entre la distillation simple et la distillation fractionnée?

☐ La distillation simple utilise un seul composé, tandis que la distillation fractionnée utilise plusieurs composés.

☐

La distillation simple est utilisée pour des mélanges avec des températures d'ébullition très différentes, tandis que la distillation fractionnée est utilisée pour des mélanges avec des températures d'ébullition proches.

☐ La distillation simple nécessite un vide, tandis que la distillation fractionnée n'en nécessite pas.

☐ La distillation simple produit une seule fraction, tandis que la distillation fractionnée produit plusieurs fractions.

II Exercice : Test Prérequis

[solution n°2 p.13]

Quelles sont les étapes principales de la recristallisation pour purifier une substance solide?

III Tp N°01 : La distillation

1. Objectifs du TP N°01

- Évaluer les connaissances de base que l'étudiant a sur ce TP, afin de s'assurer qu'il a les prérequis nécessaires pour entamer la pratique.
- Identifier les principes fondamentaux de la distillation simple.
- Rappeler les types de distillation et leurs différences.
- Reconnaître les domaines d'application de la distillation dans l'industrie chimique.
- Expliquer le principe de la distillation simple et ses applications.
- Interpréter l'indice de réfraction comme une mesure de la composition des mélanges.
- Comprendre comment la distillation permet de séparer les constituants d'un mélange liquide.
- Utiliser le réfractomètre pour mesurer l'indice de réfraction des échantillons de différents mélanges d'eau et d'éthanol.
- Mettre en œuvre les techniques de distillation simple pour séparer un mélange d'eau et d'éthanol.
- Utiliser le réfractomètre pour mesurer l'indice de réfraction des échantillons de différents mélanges d'eau et d'éthanol.
- Mettre en œuvre les techniques de distillation simple pour séparer un mélange d'eau et d'éthanol.
- Utiliser le réfractomètre pour mesurer l'indice de réfraction des échantillons de différents mélanges d'eau et d'éthanol.
- Mettre en œuvre les techniques de distillation simple pour séparer un mélange d'eau et d'éthanol.

Prérequis :

- Compréhension des principes de la distillation et de la séparation des mélanges.
- Connaissance des températures d'ébullition des différents composés.
- Familiarité avec l'utilisation de l'équipement de laboratoire, y compris les ballons, les réfrigérants et les thermomètres.
- Capacité à suivre des instructions et à manipuler l'équipement de laboratoire de manière appropriée.

2. Principe de la distillation

La distillation^{*} est une méthode de séparation basée sur la différence de température d'ébullition des différents liquides qui composent un mélange. Dans certains cas, mieux qu'une séparation, il s'agit d'une méthode de purification.

Si on chauffe un mélange de liquides, c'est le liquide le plus volatil, celui qui a la température d'ébullition ($T_{éb}$) la plus basse qui s'échappera le premier. Pour recueillir les vapeurs de ce produit, il faut le condenser. Ceci est fait par un réfrigérant à eau.

[cf. TP distillation]

Remarque

-Si les températures d'ébullition des composants à séparer sont très différentes, On utilisera un montage de distillation simple alors que si les températures sont proches. On utilisera un montage

de distillation fractionnée

-lors d'une distillation. Comme pour tout chauffage d'un liquide il convient d'ajouter au mélange quelques grains de pierre ponce afin d'éviter la formation de points chauds »et donc de mieux répartir le chauffage dans tout le mélange

-lors d'une distillation .il faut mesurer la température de vapeur et non la température du mélange. le réservoir du thermomètre est donc situé au niveau de l'embouchure du réfrigérant *

-il convient tout de même de refroidir le distillat. Par exemple en plaçant l'éprouvette (vase collecteur) dans un bain d'eau glacée si la température d'ébullition du distillat est proche de la température ambiante.

3. La distillation simple

-La séparation du composant le plus volatil d'un mélange *. Par une évaporation suivie d'une condensation

-Les composants (liquides) d'un mélange :

Il faut qu'ils aient leurs points d'ébullition (**p.é.**) dans l'intervalle de température **40° - 180°C^*** à une température inférieure à **40°C^*** le rendement de la distillation est très réduit. à une température supérieure à **180°C^*** est possible une décomposition thermique des liquides.

-L'appareille à distiller. De type simple (**figure 1**). Est approprié lorsqu'il s'agit:

-De séparer un liquide d'une solution dans laquelle un composé solide a été dissout. Le liquide est ici le seul composant qui se vaporise le seul composant volatil.

On chauffe la solution qui se trouve dans le ballon à distillé de manière à amener le liquide à l'ébullition .les vapeurs montent dans le ballon et s'échappent par le réfrigérant.

Dans le réfrigérant circule de l'eau(entre les deux tubes) qui permet de refroidir les vapeurs.

C'est-à-dire de les condenser au fur et à mesure qu'elles s'avancent dans le tube interne le liquide ainsi obtenu s'écoule alors. Goutte à goutte. dans le flacon collecteur c'est **le distillat**.

Les composés solides qui étaient dissous dans la solution apparaissent enfin sous forme d'un résidu adhérent aux parois du ballon à distillé c'est le **résidu**.

Cf. "Qu'est-ce que la distillation ? En 2 minutes !"

4. Montage de base de distillation

Voici le montage de distillation le plus simple*. Il est utilisé pour distiller un produit de faible température d'ébullition (*inférieure à 120 °C*)*.

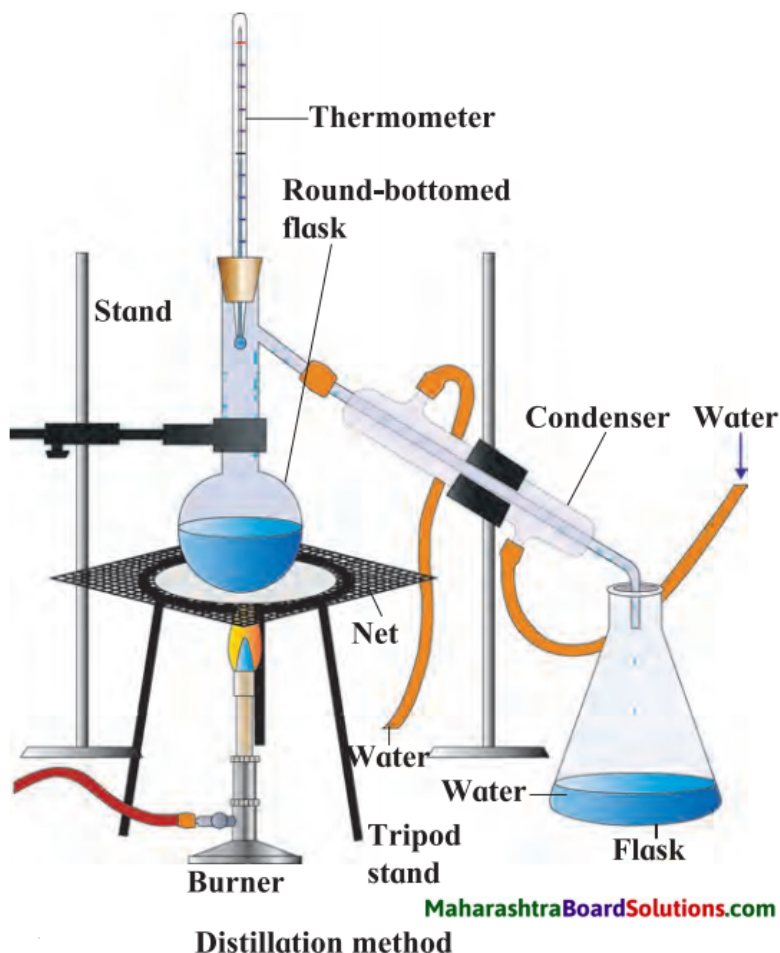


Figure 01 : Montage de base de distillation simple

4.1. Matériel

- Chauffe Ballon.
- Ballon.
- Réfrigérant.
- Thermomètre.
- Raccord de distillat.
- Support.
- Pince.

4.2. Mode Opérateur

- Fixez fermement le montage en au moins deux points pour assurer sa stabilité.

- Remplissez le ballon entre la moitié et les deux tiers de son volume maximal avec 100 ml^{*} du mélange M^{*} (eau + éthanol).
- Ajoutez la pierre ponce dans le ballon pour uniformiser la température dans le liquide et calmer l'ébullition.
- Mettez en marche le système de refroidissement et de chauffage.
- Chauffez doucement le mélange M1, en surveillant l'élévation de température sur le thermomètre.
- Notez l'élévation de température sur le thermomètre au fur et à mesure que le mélange chauffe.

5. Exercice : Questions

1) Quelle est le rôle du réfrigérant dans le montage de distillation?

2) Expliquez brièvement la séparation des mélanges suivants :

M2 (méthanol; eau; huile), M, (éthanol: eau ; CaCO₃).

3) Expliquez la miscibilité dans l'eau les solvants suivants :

Ethanol; acétone; acide oxalique; acide acétique; acide chlorhydrique ? Justifier.

6. Exercice

[solution n°3 p.13]

La distillation est

- ☐ Un processus de séparation des composants d'un mélange liquide
- ☐ Un processus de séparation des composants d'un mélange solide
- ☐ Un processus de fusion des composants d'un mélange

7. Exercice

[solution n°4 p.13]

Quel est le rôle de la pierre ponce dans la distillation ?

- ☐ Éviter la formation de points chauds et favoriser une répartition uniforme de la chaleur
- ☐ Augmenter la température du mélange
- ☐ Agir comme catalyseur pour accélérer la réaction chimique.

8. Exercice

[solution n°5 p.14]

Quel est le processus utilisé pour séparer les particules solides d'un liquide lors de la distillation ?

- ☐ Condensation
- ☐ Filtration
- ☐ Recristallisation

IV Test de sortie

[cf. examen]

Contrôle de Travaux Pratique : Chimie organique

Solutions des exercices

> Solution n° 1

Exercice p. 6

Quelle est la différence fondamentale entre la distillation simple et la distillation fractionnée?

☐ La distillation simple utilise un seul composé, tandis que la distillation fractionnée utilise plusieurs composés.

☒

La distillation simple est utilisée pour des mélanges avec des températures d'ébullition très différentes, tandis que la distillation fractionnée est utilisée pour des mélanges avec des températures d'ébullition proches.

☐ La distillation simple nécessite un vide, tandis que la distillation fractionnée n'en nécessite pas.

☐ La distillation simple produit une seule fraction, tandis que la distillation fractionnée produit plusieurs fractions.

> Solution n° 2

Exercice p. 7

Quelles sont les étapes principales de la recristallisation pour purifier une substance solide?

Les étapes principales comprennent la dissolution du solide à purifier dans un solvant chaud, la cristallisation à froid, la filtration du solide cristallisé et le séchage.

> Solution n° 3

Exercice p. 11

La distillation est

☒ Un processus de séparation des composants d'un mélange liquide

☐ Un processus de séparation des composants d'un mélange solide

☐ Un processus de fusion des composants d'un mélange

> Solution n° 4

Exercice p. 11

Quel est le rôle de la pierre ponce dans la distillation ?

☒ Éviter la formation de points chauds et favoriser une répartition uniforme de la chaleur

☐ Augmenter la température du mélange

- ☐ Agir comme catalyseur pour accélérer la réaction chimique.

> **Solution n°5**

Exercice p. 11

Quel est le processus utilisé pour séparer les particules solides d'un liquide lors de la distillation ?

- ☐ Condensation
- ☒ Filtration
- ☐ Recristallisation

Glossaire

Réfrigérant

Dispositif utilisé pour refroidir les vapeurs condensées afin de les liquéfier à nouveau

Abréviations

°**C** : degrés Celsius

M : Mélange

ml : millilitre

Références

distillation

<https://www.educhimie.com/2021/04/distillation-cours-et-exercices.html>

Bibliographie

<https://www.amazon.fr/dp/2940594023?tag=les-livres.net-21&linkCode=ogi&th=1&psc=1>

Webographie

www.chemistry-online.com/lab/simple-distillation/