

Printemps des Sciences 2023
Projet de communication scientifique CHIM-F-328
« Ça sent bon, la chimie ! »
Thème de la Diversité - Mars 2023

KHAIDAR Zohra

YAMEDJEU NOUMOU Lilas-Rose

DONGMO VOUTSA Ornella

SARAC Selin

Encadrant : RAUSSENS Vincent

Introduction : Descriptif du projet

L'objectif principal au travers de ce projet de communication scientifique concernant la chimie des odeurs est de familiariser le public à une méthode de synthèse organique, une estérification de Fischer-Speier. Permettant ainsi de se faire une idée plus concrète des activités de laboratoire, le tout à travers une expérience ludique de synthèse de composants odorants.

Les concepts d'estérification, de chauffage à reflux, de décantation de phases, de purification et de rendement seront introduits, ainsi que ceux de perception des odeurs, et de diversité des molécules odorantes.

Avec cette première approche, il y a une ambition sous-jacente de faire découvrir les possibilités immenses et diverses qu'offre le domaine de synthèse en chimie organique, qu'il s'agisse d'arômes pour l'industrie alimentaire, de molécules odorantes pour la parfumerie, ou encore de médicaments pour le domaine de la santé, contribuant ainsi à réduire l'image parfois négative que possède la discipline de la chimie aux yeux de l'opinion publique.

À partir d'une seule molécule, par des chemins réactionnels divers et variés, nous sommes capables de synthétiser une multitude de produits différents, autant dans leur structure que dans leur usage. Les synthèses chimiques constituent une mine d'exploration, dont les joyaux de diversité des molécules et leur combinaison en font leur plus grande richesse.

En choisissant de traiter le sujet de la chimie des odeurs, illustré par la synthèse d'arômes, nous mettons en lumière l'omniprésence de la chimie dans le quotidien, démarche permettant au public de s'intéresser davantage aux expériences proposées au stand, étant donné qu'il s'agit d'un sujet qu'ils retrouvent au sein même de leur alimentation. Les mécanismes physiologiques de perception des odeurs seront eux aussi abordés, contribuant à une compréhension plus approfondie du sujet.

Il est enfin de vocation, d'accompagner cette semaine pédagogique de discussions critiques sur les futurs envisageables de notre discipline, des obstacles et problèmes qu'elle engendre en même temps que de ceux qu'elle résout.

Expérience

Nous avons synthétisé au laboratoire plusieurs arômes (banane, pomme, orange, poire, ...), avec l'unique méthode d'estérification de Fischer-Speier. La famille des esters étant réputée pour abriter des molécules aux propriétés odorantes fruitées, ce sont autour d'elle que nos expériences se sont axées.

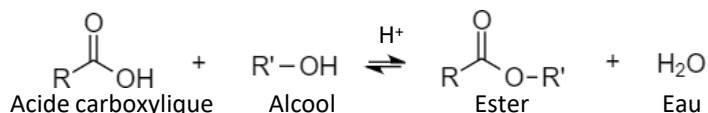


Figure 1 : Schéma réactionnel d'une estérification de Fischer-Speier

Au départ d'un acide carboxylique, à savoir l'acide acétique, d'un alcool (voir tableau 1), et d'un catalyseur acide H_2SO_4 , nous sommes parvenus à récupérer les différents produits ci-dessous (voir tableau 1).

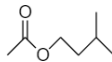
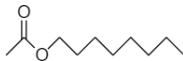
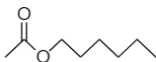
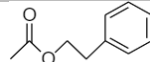
Alcools	Acide carboxylique	Ester	Structure de l'ester	Odeur/Arôme
Alcool isoamylique	Acide acétique	Acétate d'isoamyle		Banane
Octan-1-ol	Acide acétique	Acétate d'octyle		Orange
Hexanol	Acide acétique	Acétate d'hexyle		Poire
2-phényléthanol	Acide acétique	Ethanoate de 2-phényléthyle		Rose

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des différentes synthèses d'ester accomplies au laboratoire et association à leur arôme et structure respective.

Toutes ces synthèses organiques se sont faites sur base d'un même appareillage, à savoir d'un montage à reflux, et d'une ampoule à décanter.

Le mélange des deux réactifs se fait dans un ballon, et est ensuite porté à ébullition. Après refroidissement, une récupération de la phase organique est faite dans l'ampoule à décanter.

Pour conclure, nous avons pu obtenir différents esters à partir d'un protocole expérimental relativement simple.

ANNEXE 1 - Mode opératoire des expériences.Matériel et réactifs :

- Ballon monocol de 50 mL
- Agitateur ou pierres ponce
- Réfrigérant
- Élévateur et chauffe ballon
- 3 Verres à pied de 10 mL
- Ampoule à décantier
- 4 Erlenmeyers 100 mL ou 150 mL

Produits :

- Acide sulfurique concentré
- Solution saturée en NaCl
- Sulfate de Magnesium Anhydre
- Hydrogénocarbonate de sodium 5%
- Octan-1-ol, Alcool isoamylique, Hexanol
- Acide acétique

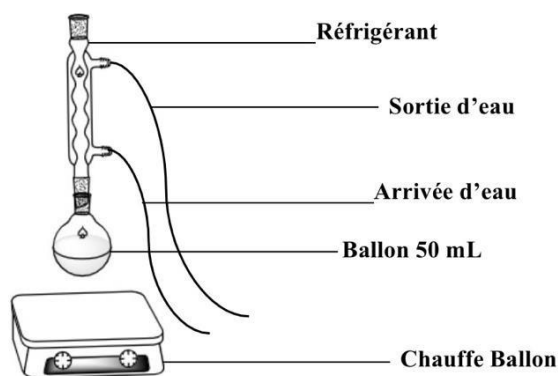
Montage et dispositif :

Figure 2 : Schéma d'un montage à reflux

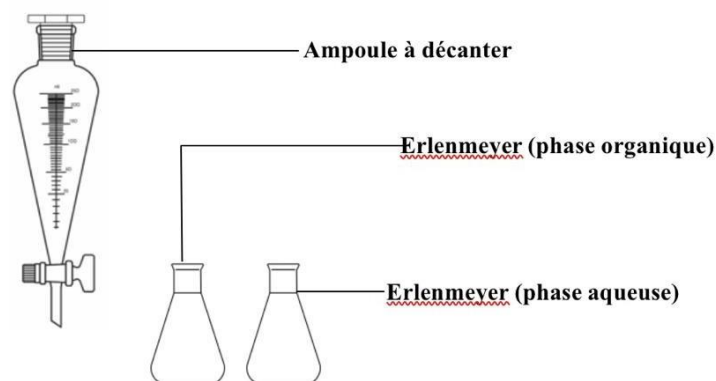


Figure 3 : Schéma d'un dispositif de décantation

Mode opératoire :

Verser 5 mL d'alcool (variable en fonction de l'ester préparé), 5 mL d'acide acétique, et 1 mL d'acide sulfurique concentré dans le ballon. Y ajouter l'agitateur magnétique ou les pierres ponce. Chauffer à reflux pendant 25 min. La température du chauffage est variable selon l'ester synthétisé (voir tableau 2). Les 25 minutes sont comptées à partir du moment où un reflux de 2 à 3 gouttes par seconde est observable. Laisser refroidir en enlevant le chauffe ballon.

Verser le contenu du ballon dans l'ampoule à décantier, et y ajouter 10 mL de solution saturée en NaCl. Séparer les deux phases. Recueillir la phase organique et ajouter 15 mL d'hydrogénocarbonate de sodium dans l'ampoule à décantier. Séparer les 2 phases. Sécher la phase organique avec sulfate de magnésium. Constaté l'odeur de l'ester synthétisé.

Esters synthétisés	Température d'ébullition (°C)
Acétate d'isoamyle	142
Acétate d'octyle	211
Acétate d'hexyle	171,5
Ethanoate de 2-phényléthyle	231

Tableau 2 : Correspondance entre différents esters et leur température d'ébullition

Source :
wiki.crans.org, https://perso.crans.org/romeo-bigue/public/LC/protocoles/tp_aromes-esters.pdf, consulté le 24/02/2023