

Synthèse organique

TP de sciences physiques - niveau Terminale

Une pharmacie vend un comprimé d'aspirine pour quelques centimes : pourtant, sa fabrication suit une vraie **synthèse organique**. Dans ce TP, tu prépares de l'aspirine à partir de l'acide salicylique et tu mesures le rendement, en faisant varier la durée du chauffage d'un groupe à l'autre.

Ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP de synthèse organique

Réaliser la synthèse de l'aspirine (acide acétylsalicylique), purifier le solide, calculer un rendement et analyser l'influence de la durée de chauffage.

Matériel

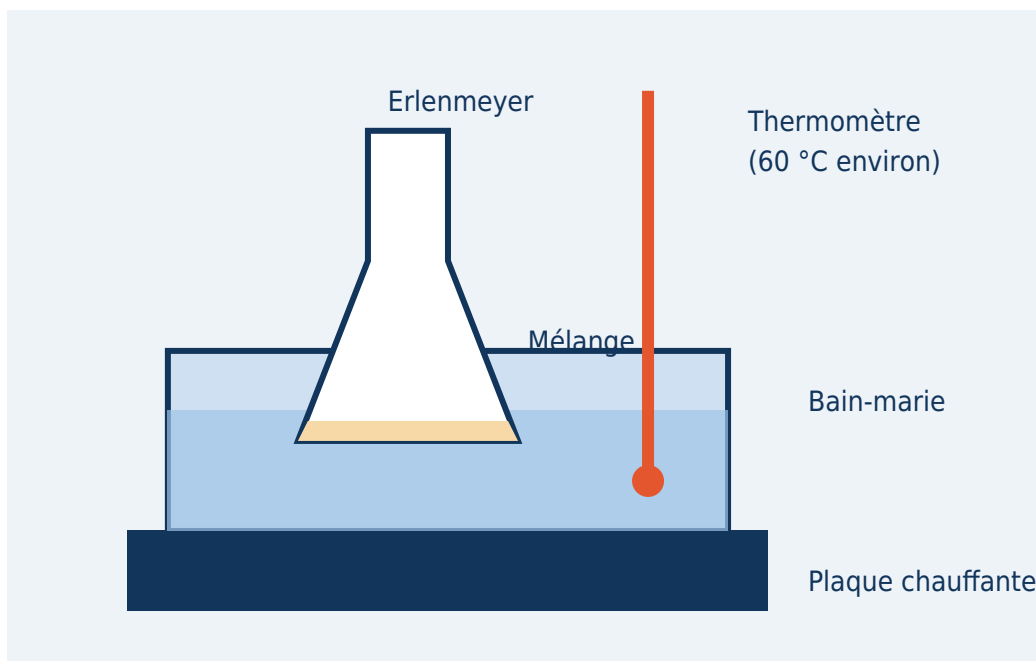
- Acide salicylique en poudre (2,00 g par groupe) et anhydride éthanoïque (4,0 mL)
- Acide sulfurique concentré (3 gouttes) et eau distillée glacée
- Erlenmeyer de 100 mL, bain-marie (cristalliseur et plaque chauffante), thermomètre
- Éprouvette graduée de 10 mL, pipette graduée avec propipette, bécher de 150 mL
- Dispositif de filtration sous vide (fiolle, entonnoir de Büchner, papier filtre, trompe à eau)
- Balance au centigramme, chronomètre, lunettes, gants, blouse, glace

Sécurité

SÉCURITÉ

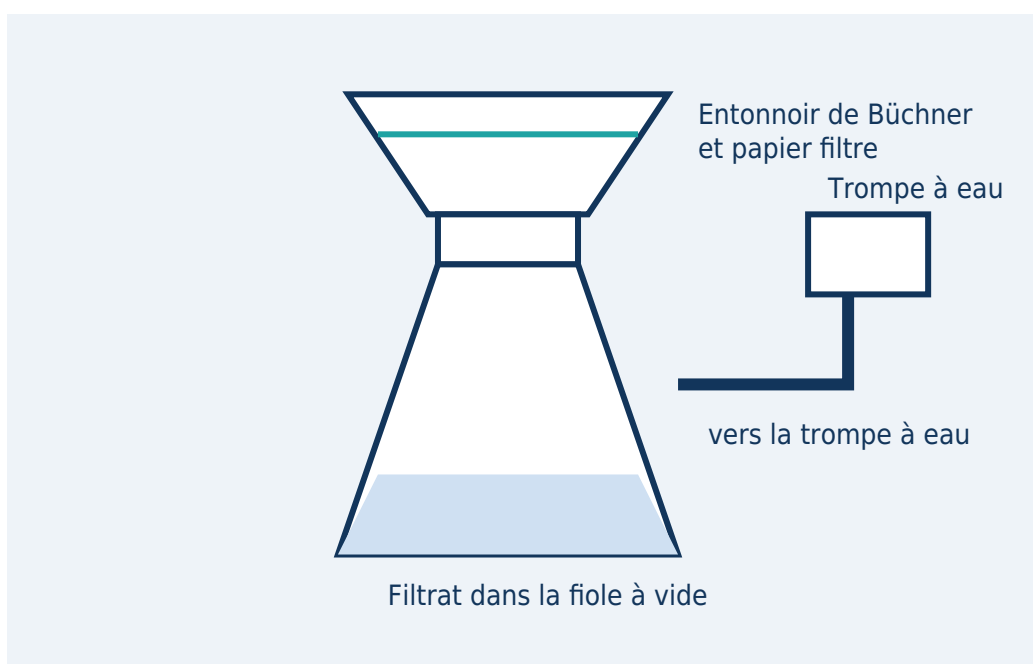
Lunettes, gants et blouse obligatoires. L'anhydride éthanoïque est irritant, corrosif et inflammable, l'acide sulfurique concentré est corrosif : manipuler sous hotte, jamais de flamme à proximité, ne pas respirer les vapeurs. En cas de projection, rincer à grande eau et prévenir le professeur. Les filtrats se jettent dans le bidon de récupération indiqué.

Protocole



Chauffage au bain-marie à 60 °C environ pour la synthèse de l'aspirine.

1. Peser précisément environ 2,00 g d'acide salicylique et les verser dans l'erenmeyer sec. Noter la masse exacte.
2. Sous la hotte, ajouter 4,0 mL d'anhydride éthanoïque avec la pipette, puis 3 gouttes d'acide sulfurique concentré, et agiter doucement.
3. Placer l'erenmeyer dans le bain-marie maintenu vers 60 °C, démarrer le chronomètre et agiter régulièrement.
4. Chauffer pendant la durée attribuée à ton groupe (5, 10, 15, 20, 30 ou 40 min).
5. Sortir l'erenmeyer, le laisser refroidir quelques instants hors du bain puis ajouter avec précaution 20 mL d'eau glacée pour détruire l'excès d'anhydride.
6. Plonger l'erenmeyer dans un bain d'eau glacée, gratter les parois avec une baguette pour déclencher la cristallisation, attendre 10 min.
7. Filtrer sous vide sur Büchner, rincer avec un peu d'eau glacée, essorer.
8. Sécher les cristaux à l'air ou à l'étuve douce, puis les peser.



Mesures à relever

Grandeur	Valeur	Unité
Masse d'acide salicylique m_1		g
Durée de chauffage t		min
Masse de papier filtre sec		g
Masse (papier + cristaux secs)		g
Masse d'aspirine m_{exp}		g

Questions

1. Écris l'équation de la réaction sachant que l'acide salicylique ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$, $M = 138,12 \text{ g/mol}$) réagit avec l'anhydride éthanoïque ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$) pour donner l'aspirine ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$, $M = 180,16 \text{ g/mol}$) et l'acide éthanoïque.
2. Calcule la quantité d'acide salicylique, puis celle d'anhydride (masse volumique $1,08 \text{ g/mL}$, $M = 102,09 \text{ g/mol}$). Quel est le réactif limitant ?
3. Calcule la masse maximale d'aspirine.
4. Calcule le rendement de ton groupe, puis rassemble les résultats de la classe dans un tableau (durée, rendement).
5. Trace le rendement en fonction de la durée de chauffage et décris la courbe.
6. Pourquoi utilise-t-on un excès d'anhydride ? Pourquoi ajoute-t-on de l'eau glacée avant la cristallisation ?
7. Pourquoi une température trop élevée peut-elle être un inconvénient ?

Pour aller plus loin

Pour vérifier la pureté de ton produit, mesure sa température de fusion au banc Kofler (aspirine pure : environ 135°C) et compare avec celle de l'acide salicylique (environ 159°C). Tu peux aussi calculer l'économie d'atomes de cette synthèse.