

L'aspirine, aussi appelée acide acétylsalicylique, est un médicament anti-pyrétique, anti-inflammatoire et analgésique. Il possède également des propriétés anti-coagulantes. En 1860, le chimiste allemand Hermann Kolbe réussit la synthèse chimique de l'acide salicylique à partir du phénol (hydroxybenzène), mais son acidité irrite le tube digestif; c'est seulement en 1897 que Félix Hoffmann, jeune chimiste allemand trouve un composé voisin, l'acide acétylsalicylique qui, lui, est bien supporté par l'organisme.

La réaction de synthèse de l'aspirine peut s'écrire :



Espèce	acide salicylique	anhydride éthanoïque	aspirine
Formule brute	$C_7H_6O_3$	$C_4H_6O_3$	$C_9H_8O_4$
Masse molaire en $g \cdot mol^{-1}$	138	102	180
Aspect à 20 °C	solide blanc	liquide incolore	solide blanc
Masse volumique en $g \cdot mL^{-1}$		1,08	
Rapport avec l'eau	insoluble à froid	réagit violemment	peu soluble à froid
Précision		dangereux pour la peau	

1 Protocole expérimental

- ① Introduire dans un erlenmeyer sec une masse $m_1 = 5,0$ g d'acide salicylique.
- ② Ajouter progressivement sous la hotte un volume $V_2 = 7,0$ mL d'anhydride éthanoïque mesurés à l'éprouvette graduée, en agitant l'erlenmeyer. Attention : danger pour la peau (utiliser des gants).
- ③ Faire ajouter par le professeur quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.
- ④ Boucher l'erlenmeyer à l'aide du bouchon muni du tube réfrigérant. Agiter pour homogénéiser et dissoudre l'acide salicylique.
- ⑤ Chauffer à reflux pendant 30 min environ (en maintenant la température du bain à de 80 °C). Pendant le chauffage, faire refroidir environ 150 mL d'eau distillée dans un bain d'eau glacée.
- ⑥ Ajouter 50 mL d'eau froide, remettre le réfrigérant et plonger l'erlenmeyer dans un bain d'eau glacée.
- ⑦ Agiter jusqu'à apparition des cristaux.
- ⑧ Récupérer les cristaux par filtration sur büchner en suivant les indications du professeur.
- ⑨ À l'aide d'une spatule recueillir les cristaux dans une soucoupe.

2 Questions

- a. Faire le schéma légendé du dispositif expérimental de chauffage.
- b. Le chauffage sert à accélérer la réaction. Pourquoi ne pas chauffer simplement à l'air libre? Pourquoi ne pas utiliser simplement un bouchon?
- c. Écrire l'équation de la réaction en utilisant les formules brutes des espèces chimiques. Quelle est la formule brute de l'acide éthanoïque?
- d. Calculer la quantité de matière n_1 d'acide salicylique introduit dans l'erlenmeyer, puis la quantité de matière n_2 d'anhydride éthanoïque introduit.
- e. Lequel de ces deux réactifs est consommé en premier? En déduire la quantité de matière n d'aspirine que l'on peut espérer produire au maximum. Calculer la masse m correspondante.