

TP Chimie
Chap. 12

SYNTHÈSE DE L'ASPIRINE

Correction



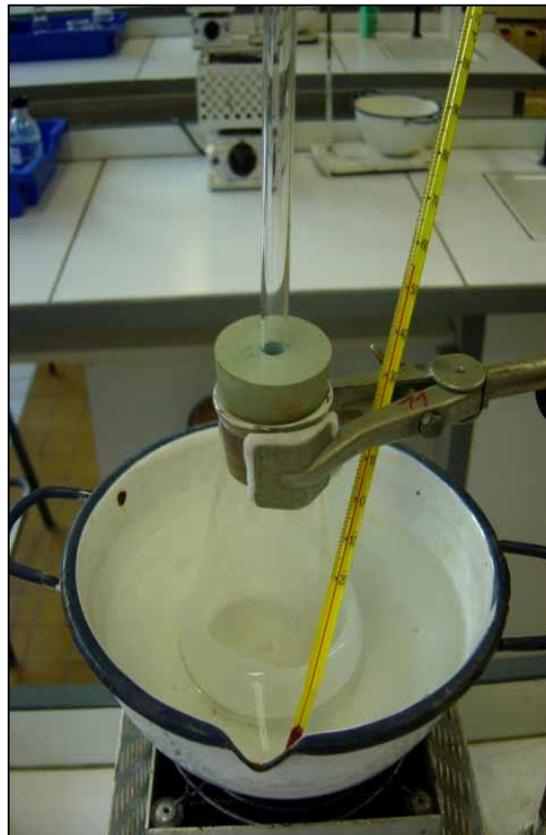
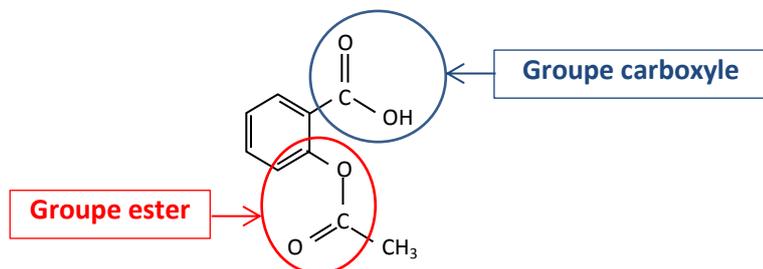
A. PRÉPARATION DE L'ASPIRINE



5,0 mL d'anhydride éthanóïque Mélange des deux réactifs et ajout de deux
3,5 g d'acide salicylique gouttes d'acide sulfurique concentré.

1. On chauffe pour accélérer la réaction : la température est un facteur cinétique. L'acide sulfurique est un catalyseur.

2.



Dispositif expérimental

3. Quantité initiale d'acide salicylique:

$$n(\text{as}) = \frac{m(\text{as})}{M(\text{as})} = \frac{3,5}{138} = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol.}$$

4. Quantité initiale d'anhydride éthanóïque:

$$n(\text{ae}) = \frac{m(\text{ae})}{M(\text{ae})} = \frac{\mu(\text{ae}) \times V(\text{ae})}{M(\text{ae})} = \frac{1,08 \times 5,0}{102} = 5,3 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

remarque: comme $\mu(\text{ae})$ est en g.mL^{-1} on laisse V en mL.

5. Tableau d'avancement en mmol:

	anhydride éthanóïque	+	acide salicylique	=	aspirine	+	acide éthanóïque
EI	53		25		0		0
EF	$53 - x_{\text{max}}$		$25 - x_{\text{max}}$		x_{max}		x_{max}

Si l'anhydride d'acide est limitant alors : $53 - x_{\text{max}} = 0$ donc $x_{\text{max}} = 53$ mmol.

Si l'acide salicylique est limitant alors : $25 - x_{\text{max}} = 0$ donc $x_{\text{max}} = 25$ mmol.

Le réactif limitant est celui qui a la plus petite valeur de x_{max} : il s'agit de l'acide salicylique avec $x_{\text{max}} = 25$ mmol.

La quantité maximale d'aspirine formée est donc : $n_{\text{max}}(\text{asp}) = x_{\text{max}} = 25$ mmol.

Cristallisation de l'aspirine



Après 20 min , le mélange est limpide



Après ajout de 70 mL d'eau froide



Cristallisation de l'aspirine.

Rmq: on peut ajouter un glaçon dans le mélange.



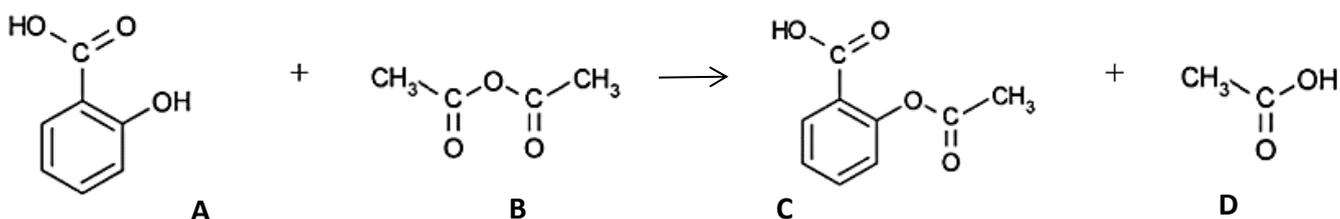
Masse d'aspirine pesée : $m = 4,2 \text{ g}$

$$6. \text{ Rendement : } \eta = \frac{n(\text{asp})}{n_{\text{max}}(\text{asp})} = \frac{m_{\text{exp}}(\text{asp})}{m_{\text{max}}(\text{asp})} = \frac{4,2}{4,5} = 0,93 = 93 \%$$

Le rendement est proche de 100 %. On perd un peu d'aspirine lors des différentes étapes de la cristallisation.

Remarque : pour calculer le rendement, il faudrait sécher les cristaux plusieurs heures dans une étuve.

7. La réaction de synthèse de l'aspirine est une réaction de substitution.

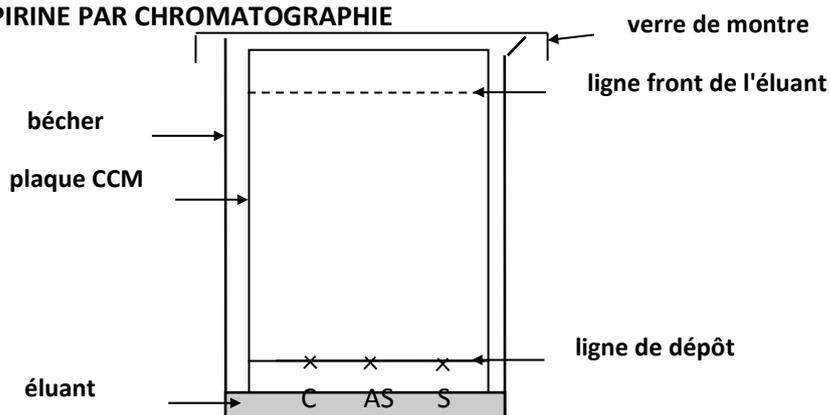


B. VERIFICATION DE LA PURETE DE L'ASPIRINE PAR CHROMATOGRAPHIE

1.



Elution: les tâches sont invisibles

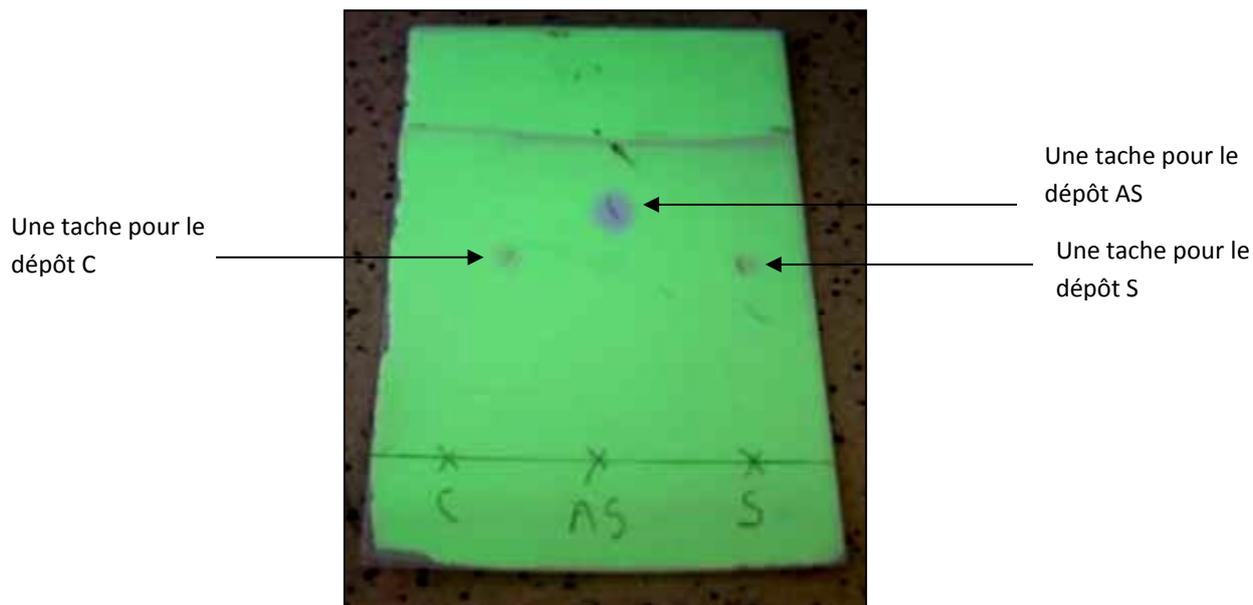


• Sur la plaque, avec des piques, faire 2 dépôts: (vérifier les dépôts sous UV).

C : solution dans l'éthanol d'aspirine contenue dans un Comprimé

AS : solution d'Acide Salicylique dans l'éthanol

S : solution du produit Synthétisé et purifié dans l'éthanol

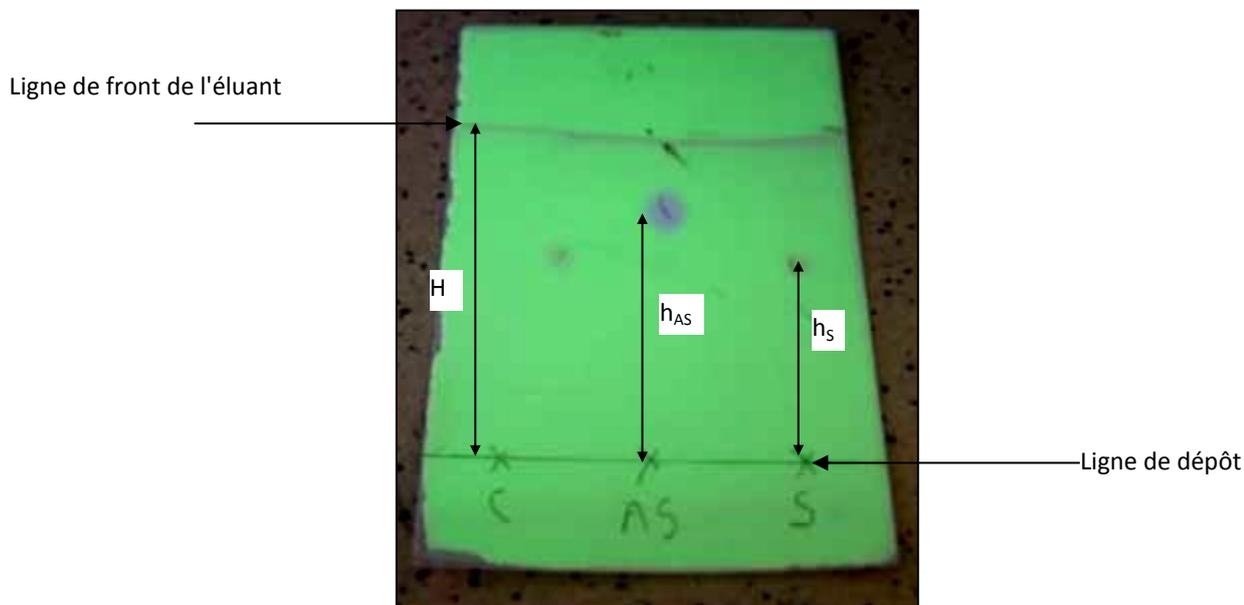


Révélation sous UV

2. Le produit synthétisé contient de l'aspirine car il présente une tache qui a migré à la même hauteur que celle de la solution d'aspirine dans l'éthanol (dépôt C).

3. L'aspirine synthétisée est pure car il n'y a qu'une seule tache pour S. On n'observe pas de tache à la même hauteur que celle de la solution d'acide salicylique AS.

Calcul des rapports frontaux R_f , de l'acide salicylique et de l'aspirine.



$$R_f(AS) = \frac{h(AS)}{H} = \frac{3,3}{4,4} = 0,75;$$

$$R_f(S) = \frac{h(S)}{H} = \frac{2,6}{4,4} = 0,60$$

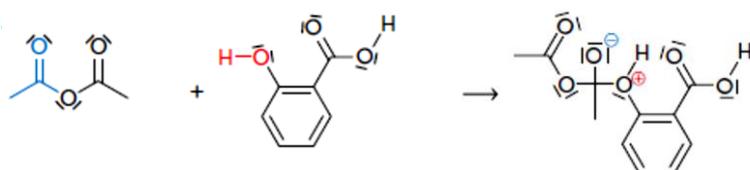
C. INTERPRETATION MICROSCOPIQUE DE LA SYNTHÈSE PRÉCÉDENTE

Mécanisme réactionnel de la synthèse de l'aspirine

1. $\chi(O) > \chi(C) > \chi(H)$ donc O est plus électronégatif que C qui est lui-même plus électronégatif que H. Les charges partielles portées par les atomes sont donc :



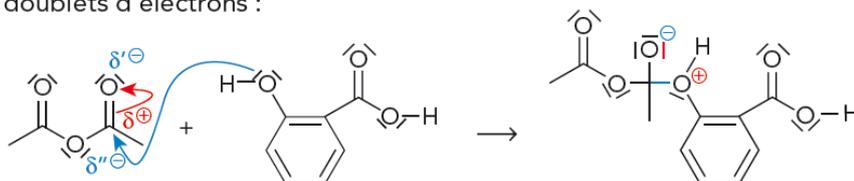
Étape 1 : la première étape à pour équation



2. Le site donneur de doublet d'électrons est l'un des doublets de l'atome d'oxygène du groupe $-\text{O}-\text{H}$ de la molécule d'acide salicylique. L'atome d'oxygène est un site riche en électrons.

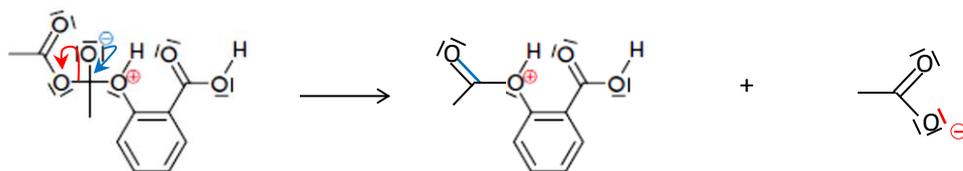
Le site accepteur de doublet d'électrons est l'un des atomes de carbone de la liaison $\text{C}=\text{O}$ de la molécule d'anhydride éthanóïque. En effet, les atomes d'oxygène liés à cet atome attirent vers eux les doublets liants : l'atome de carbone présente une charge partielle positive.

3. Mouvements des doublets d'électrons :



4. La réaction de l'étape 1 est une réaction d'addition.

5. Étape 2 : dissociation



6. Étape 3 : réaction acido-basique :

