

AE₂₂ Chimiosélectivité : application au dosage de l'aspirine

L'aspirine est le principe actif de très nombreux médicaments antipyrétiques et analgésiques. Il est commercialisé sous différentes formulations : en poudre à dissoudre, en comprimé à avaler, effervescent...

But de l'activité expérimentale :

- choisir les conditions expérimentales adaptées pour déterminer la masse d'aspirine contenue dans un comprimé d'aspirine du Rhône grâce à un titrage colorimétrique
- comparer le résultat obtenu à l'indication du fabricant.

Document 1 : Aspirine du Rhône 500

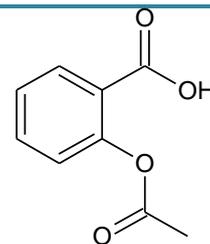
Composition d'un comprimé d'Aspirine du Rhône® :

- acide acétylsalicylique (aspirine) 500 mg
- excipient : amidon de maïs et poudre de cellulose.

Masse molaire de l'acide acétylsalicylique : $M = 180 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Constante d'acidité du couple (acide acétylsalicylique/ ion acétylsalicylate) $pK_a = 3,5$

On donne ci-contre la formule topologique de l'acide acétylsalicylique, principe actif de l'aspirine. Cette molécule est **polyfonctionnelle**.



Document 2 : Réaction acido-basique

La réaction entre un acide carboxylique RCOOH et l'ion hydroxyde HO^- est rapide et totale quelque soit les conditions de température.

Document 3 : Réaction de saponification d'un ester

Un ester peut être hydrolysé par saponification selon la réaction d'équation suivante.

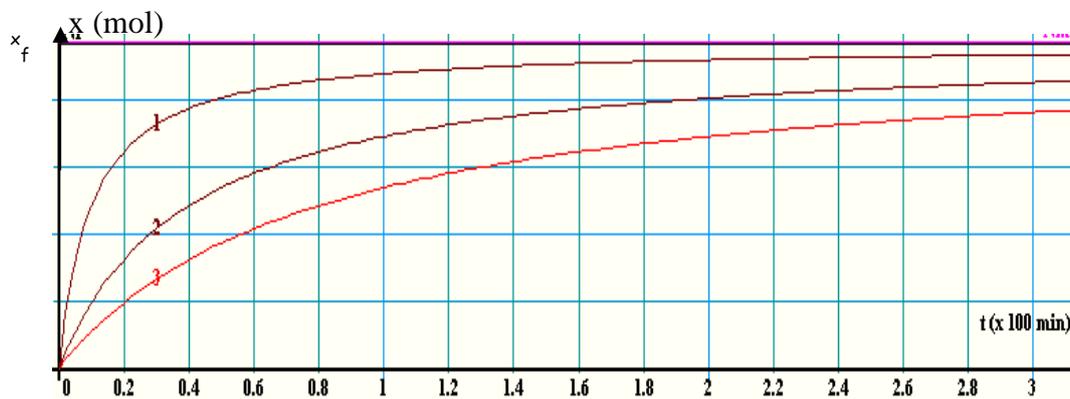


On donne ci-dessous l'évolution de l'avancement de la réaction de saponification pour différentes températures.

Courbe 1 : 45°C

Courbe 2 : 25°C

Courbe 3 : 15°C



Document 4 : Réactif chimiosélectif

Une réaction est **sélective** lorsque, parmi plusieurs fonctions d'une même molécule, l'une d'elles réagit **préférentiellement** avec le réactif considéré. Ce réactif est dit chimiosélectif.

Document 5 : pH à l'équivalence et zone de virage de quelques indicateurs colorés

Valeur du pH à l'équivalence :

- $\text{pH}_E = 7$: Pour le dosage d'un acide fort par une base forte : $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- $\text{pH}_E > 7$: Pour le dosage d'un acide faible par une base forte : $\text{AH} + \text{HO}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{A}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

Indicateur coloré	Zone de virage		
	Hélianthine	rouge	3,1 – 4,4
Bleu de bromothymol	jaune	6,0 – 7,6	bleu
phénolphtaléine	incolore	8,2 – 10,0	rose

Document 6 : Un jour de juin...

Juin...les cours se terminent, le bac approche. Il fait grand soleil et la température au labo avoisine 30°C.

Un groupe d'élèves décide de doser l'aspirine. Sans réfléchir aux conditions expérimentales, ils dosent $V = 20,0$ mL d'une solution S (préparée par dissolution d'un comprimé d'aspirine du Rhône dissout dans 100 mL d'eau) par la soude de concentration molaire $c = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Ils trouvent un volume équivalent de soude versé $V_E = 14,0$ mL

Solutions à disposition

- Solution d'aspirine du Rhône : un comprimé dissous dans 100 mL d'eau distillée (solution S)
- Solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire en soluté apporté $c = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- Les indicateurs colorés

Travail demandé

1. Exploiter les informations (10 minutes)

A partir des documents, identifier, en expliquant, les conditions expérimentales qui doivent être respectées pour que la réaction de dosage de l'aspirine soit sélective.

2. Elaborer un protocole (10 minutes)

- Proposer un protocole expérimental permettant de déterminer, par titrage colorimétrique, la quantité d'aspirine dans un volume $V = 20,0$ mL de solution S.
- Faire un schéma légendé du montage utilisé.

Appeler le professeur pour lui présenter le protocole et le montage.

Mettre en œuvre le protocole expérimental validé par le professeur. (20 minutes)

3. Comparer le résultat obtenu à l'indication de l'étiquette. (15 minutes)

- Utiliser les résultats du dosage pour déterminer la masse d'aspirine notée m contenue dans le comprimé d'aspirine du Rhône.
- Comparer à la donnée du fabricant en calculant l'écart relatif.
- Conclure sur le caractère sélectif de la réaction de dosage.

4. Donner, en justifiant, l'influence de la température sur la chimiosélectivité de la réaction de la soude sur l'aspirine.