

LE RENDEMENT D'UNE SYNTHÈSE ORGANIQUE

But

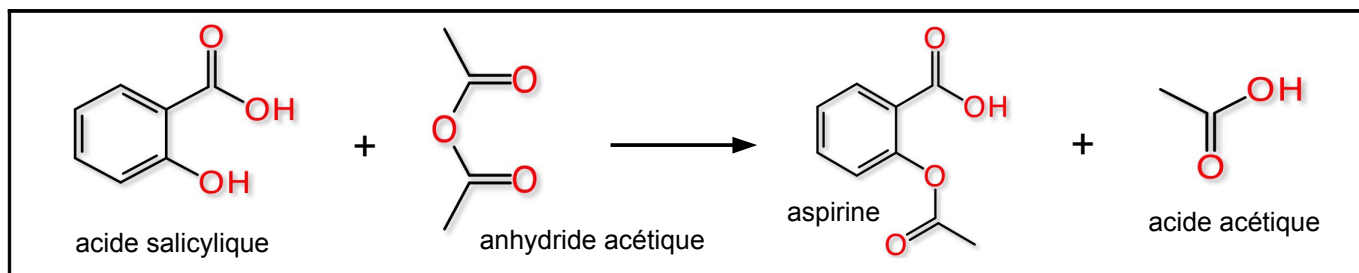
Déterminer le rendement de l'hémisynthèse de l'aspirine réalisée.

Documents

(s'approprier)



Doc.1 : Equation chimique de la synthèse de l'aspirine



Doc.2 : Rendement d'une synthèse

Le rendement chimique rend compte de l'efficacité de la réaction chimique réalisée.

Le rendement désigne le rapport entre la quantité de produit obtenue et la quantité maximale qui serait obtenue si la réaction était totale.

$$\eta = \frac{n_{\text{expérimentale}}}{n_{\text{théorique}}} \times 100 = \frac{m_{\text{expérimentale}}}{m_{\text{théorique}}} \times 100$$

Le calcul de la quantité maximale de produit obtenue se fait avec l'hypothèse qu'une seule réaction a lieu et que le réactif limitant réagit complètement.

Le rendement est forcément inférieur à 100 %.

A SAVOIR

Doc.3 : Réactif limitant

Dans une réaction chimique, le réactif limitant ou réactif en défaut est le réactif qui est totalement transformé, qui disparaît complètement. Il est dit « limitant » car il est responsable de l'arrêt de la réaction. S'il n'y a pas de réactif limitant, c'est qu'à la fin de la réaction tous les réactifs ont été transformés : on dit que les réactifs étaient en proportion stœchiométrique.

Les autres réactifs non consommés totalement en fin de réaction sont appelés réactifs en excès.

A SAVOIR

Doc.4 : Protocole de la synthèse et de la séparation de l'aspirine réalisé

- Dans un erlenmeyer de 250 mL bien sec, introduire 5,0 g d'acide salicylique et 7,0 mL d'anhydride éthanoïque.
- Ajouter avec précaution 5 gouttes d'acide sulfurique concentré.
- Placer le barreau aimanté dans l'erlenmeyer puis adapter un réfrigérant vertical à eau sur l'erlenmeyer.
- Maintenir l'agitation pendant 15 minutes au bain marie à 65 °C (contrôler la température du bain marie régulièrement).
- Retirer le bain-marie et le réfrigérant. Verser 20 mL d'eau froide en prenant garde aux vapeurs chaudes d'acide.
- Placer l'erlenmeyer dans un mélange eau-glace. Lorsque l'erlenmeyer est froid, rajouter petit à petit 70 mL d'eau froide ; l'aspirine cristallise. La cristallisation prend quelques minutes.
- Filtrer les cristaux sur Büchner. Couper l'aspiration, laver avec de l'eau distillée (froide). Rétablir l'aspiration pour retirer l'eau.
- Prélever les cristaux obtenus dans un verre de montre après l'avoir pesé vide et placer le tout à l'étuve à 80 °C pendant 20 minutes environ.

Doc.5 : Données physico-chimiques

Composé	Acide salicylique	Acide acétique	Anhydride acétique	Aspirine
Masse molaire (g.mol ⁻¹)	138,1	60,1	102,1	180,2
Densité	1,4	1,05	1,08	1,4
Température de changement d'état (°C)	T _{fus} = 159	T _{fus} = 16,6 T _{éb} = 118	T _{fus} = - 73,1 T _{éb} = 140	T _{fus} = 135
Solubilité	Peu soluble dans l'eau	Grande solubilité dans l'eau et les solvant organiques	S'hydrolyse lentement en acide acétique en présence d'eau ; très soluble dans la plupart des solvants organiques	Solubilité dans l'eau : 4,6 g.L ⁻¹ à 25°C (peu soluble) Solubilité dans l'éthanol : 200 g.L ⁻¹ à 25°C (soluble)
Pictogrammes de sécurité	 		  	

Quelques questions :

(analyser, réaliser)



1. Déterminer la quantité de matière initiale de chacun des réactif de l'hémisynthèse de l'aspirine réalisée.
2. En déduire la quantité de matière maximale théorique d'aspirine pouvant être obtenue.
3. Peser l'échantillon d'aspirine synthétisé.
4. En déduire le rendement de la synthèse réalisée.
5. Commenter cette valeur.

Conclusion

(analyser, valider)



- Quels sont les différents facteurs influençant le rendement d'une synthèse organique ?