

Activité expérimentale AE₂ : Propriétés des diastéréoisomères

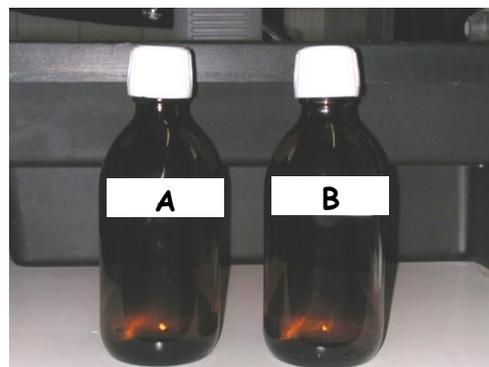
Compétences à acquérir : Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence des propriétés différentes des diastéréoisomères.
 Mettre en œuvre un protocole
 Être autonome
 Avoir un esprit critique

Activité 1 : Situation déclenchante

Dans deux flacons, on a préparé deux solides de même formule brute $C_4H_4O_4$: l'un est l'acide maléique et l'autre l'acide fumarique.

Mais malheureusement on a oublié d'étiquetter les flacons !

Problématique : Qui est qui ? Peut-on identifier les acides A et B par leurs propriétés physiques ou chimiques ?



Activité 2 : Travail à effectuer

1. Chercher les formules semi-développées non cycliques possibles pour la formule brute $C_4H_4O_4$. (Ce sont des acides !!) Ecrire également la formule topologique.
2. Proposer un protocole expérimental pour répondre au problème posé.
3. Faire valider le protocole par le professeur. Le mettre en œuvre puis conclure.

Questions à faire à la fin des manipulations :

4. Quelle(s) fonction(s) organique(s) sont présentes dans les 2 molécules trouvées?
5. Comment s'appelle l'isomérisation présente ? Nommer les 2 composés en nomenclature systématique.

Document 1 : Liste du matériel et des substances disponibles :

- 1 banc Kofler étalonné vers 150°C
- 2 grandes boîtes de modèles moléculaires sur le bureau
- quelques pots CCM avec 1 cm d'éthanol + matériel pour CCM et lampe UV+ sèche-cheveux
- acide maléique dissout dans de l'éthanol dans 2 petits flacons : un marqué A et l'autre marqué Acide maléique.
- acide fumarique dissout dans de l'éthanol dans 2 petits flacons : un marqué B et l'autre marqué Acide fumarique.
- 4 petits béchers pour les dépôts.
- 1 L de chaque solution S_A et S_B à $5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ (soit **0,058 g.L⁻¹**) + 2 béchers
- 1 pipette de 5 mL et une fiole de 50 mL

Par poste :

Flacons A et B avec maximum 1 g de solide (les élèves ne doivent peser que 0,50 g pour la solubilité)
 Balance / 2 spatules / 2 coupelles de pesée
 pH-mètre + solutions-tampon + godet rinçage + papier « joseph »
 papier pH + plaque + agitateur de verre.
 2 petits erlenmeyers + bouchon + 1 éprouvette 25 mL (solubilité)
 2 petits béchers A et B pour la mesure du pH

Document 2 : Cartes d'identité des deux diastéréoisomères disponibles au laboratoire

	Acide maléique	Acide fumarique
Sécurité		
Température de fusion	131°C	287°C température de sublimation 200°C
Solubilité dans l'eau à 25°C	780 g.L ⁻¹	6,3 g.L ⁻¹
« force » de l'acide comparable pour des solutions de même concentration	donne une solution dont pH est le plus faible	Donne une solution dont le pH est le plus élevé
Rapport frontal dans l'éthanol	A TROUVER	

Document 3 : Méthode pour trouver la température de fusion de solides.

Etalonner le banc Köfler vers 150.

Pour cela, on choisit une substance dont le point de fusion est proche de 150°, on en dépose quelques cristaux à droite du banc que l'on déplace rapidement jusqu'à une température assez proche de celle attendue puis plus lentement. Lorsqu'un premier cristal fond, on place l'index mobile à la position atteinte et on ajuste l'index coulissant à la température de fusion de la substance.

On place alors quelques cristaux de A (puis de B) à droite du banc et on les déplace vers la gauche jusqu'à atteindre la fusion du premier cristal. On note la température.

Document 4 : Méthode pour trouver la solubilité de solides dans l'eau

Essayer de dissoudre 0,50g de solide dans 20 mL d'eau distillée.

Document 5 : Comment réaliser une chromatographie sur couche mince ?

Tracer un trait au crayon à 1 cm de bord de la plaque de chromatographie.

Faire sur ce trait 4 dépôts : A, B, acide maléique, acide fumarique après avoir dissous quelques cristaux de chaque espèce dans l'éthanol.

Placer la plaque dans la cuve de chromatographie contenant l'éluant (éthanol).

Lorsque l'éluant est terminée, retirer la plaque, tracer rapidement au crayon la ligne de front d'éluant, sécher et faire la révélation sous lampe UV.

Calculer les rapports frontaux R_{fA} et R_{fB} .

Document 6 : Mesure de pH

A partir des solutions A et B de concentration $5,0 \cdot 10^{-2}$ mol. L⁻¹ proposées, fabriquer 50,0 mL de solutions de concentration $5,0 \cdot 10^{-3}$ mol. L⁻¹.

Déterminer le pH de ces solutions en utilisant du papier pH puis des pH-mètres (voir mode d'emploi).