

1 But

Visualiser à l'aide de modèles moléculaires et d'un logiciel de simulation les différentes conformations d'une molécule. Créer les cartes d'identité des acides maléique et fumarique pour mettre en évidence des propriétés physico-chimique différentes de diastéréoisomères.

2 Etude des deux diastéréoisomères

L'acide fumarique est un composé synthétisé normalement par la peau lorsque celle-ci est exposée au Soleil. Il est également utilisé comme additif alimentaire par l'industrie agroalimentaire depuis 1946. Il est utilisé comme régulateur alimentaire de pH avec le numéro E297. L'acide fumarique a un stéréoisomère, l'acide maléique. Ces deux molécules ont la même formule semi-développée, $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$

- ① A l'aide des modèles moléculaires, construire les deux stéréoisomères. Pour simplifier, utiliser une boule rouge pour représenter le groupe $-\text{COOH}$
- ② Comment peut-on passer d'un stéréoisomère à un autre ?
- ③ Représenter les molécules de l'acide fumarique et de l'acide maléique en faisant apparaître ce qui les distingue.
- ④ Ces deux stéréoisomères sont-ils des énantiomères ou des diastéréoisomères ? Justifier.

3 Détermination de quelques propriétés physico-chimique de l'acide maléique et de l'acide fumarique

Les molécules d'acide maléique et d'acide fumarique ont des propriétés physico-chimiques différentes, c'est ce qui va permettre d'établir une carte d'identité des deux diacides.

3.1 Solubilité

La solubilité d'un composé ionique ou moléculaire, appelé soluté, est la concentration maximale de ce composé que l'on peut dissoudre ou dissocier dans un solvant, à une température donnée.

- ① Proposer un protocole permettant de mettre en évidence la solubilité (faible ou grande) des deux acides
- ② Noter les observations.
- ③ Conclure quant à la solubilité des deux acides.

3.2 Température de fusion

Le banc de Köfler est constitué d'une surface métallique inoxydable chauffée par un dispositif permettant la décroissance continue de la température sur la longueur du banc. La substance à analyser est déposée directement sur la surface du banc. On visualise la délimitation entre la phase solide et liquide, un index mobile permet de lire la température de fusion.

- ① Indiquer où se situe la partie la plus chaude et la partie la plus froide sur le banc de Köfler

- ② Donner le nom de la substance étalon qui a été utilisée pour la mesure de la température de fusion des deux acides.
- ③ Donner les valeurs des températures de fusion des deux acides.

3.3 Détermination des pKa des deux acides


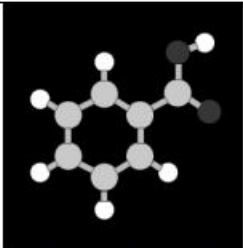
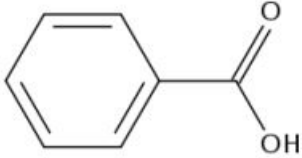
Le pKa permet de déterminer la force d'un acide. Plus l'acide est fort plus le pKa est petit. On veut déterminer la valeur des pKa des deux acides. Pour cela, on réalise un titrage pH-métrique de ces deux acides par l'hydroxyde de sodium (soude).

- ① Faire le schéma du titrage de ces deux acides par la soude.
- ② Mesurer la valeur du pH pour chaque mL de soude versée. Faire un tableau de mesures.
- ③ Tracer la courbe du pH en fonction du volume de soude versé. ($\text{pH} = f(V_B)$)
- ④ Indiquer le nombre de saut(s) de pH que l'on observer dans le cas de chaque acide.
- ⑤ Donner la valeur du pK_{a_1} de chaque acide.

4 Carte d'identité de l'acide fumarique et de l'acide maléique

Réaliser la carte d'identité de l'acide maléique et de l'acide fumarique. La carte d'identité de ces deux molécules sera établie selon l'exemple suivant :

Exemple de carte d'identité

Acide benzoïque	
	
<ul style="list-style-type: none"> • Température de fusion : $T_f = 122^\circ\text{C}$ • Solubilité dans l'eau à 20°C : faible • $\text{p}K_A = 4,2$ • $M = 122 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ 	