

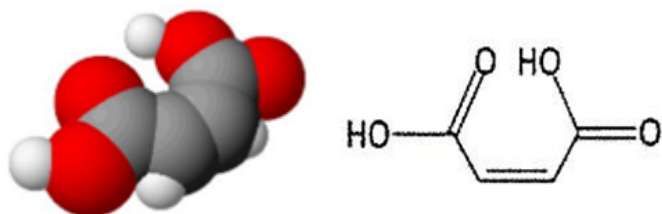
TP: Propriétés physico-chimiques de deux diastéréoisomères

PROBLEMATIQUE : Alors que vous êtes à la recherche d'un emploi, vous êtes contacté par un laboratoire pharmaceutique qui veut vous faire passer un dernier test, afin de vérifier quelques lignes de votre CV : vous prétendez être spécialiste en stéréochimie.

Votre test consiste à distinguer deux diastéréoisomères : l'acide maléique et l'acide fumarique.

DOC.1 : CARTE D'IDENTITE DES DIASTEREOMERES

Acide maléique ou acide (Z)-but-2-èn-1,4-dioïque



Nocif, peut irriter les yeux et la peau

Propriétés chimiques

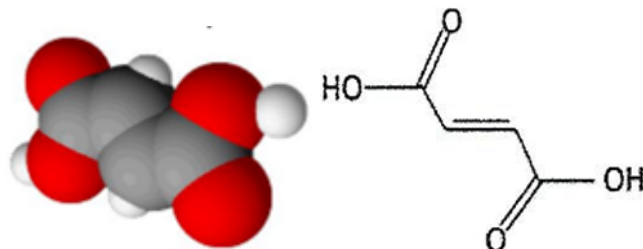
Diacide faible : $pK_{A1} = 1,83$; $pK_{A2} = 6,59$

Propriétés physiques

Température de fusion : 131°C

Solubilité dans l'eau à 25°C : 780 g.L^{-1}

Acide fumarique ou acide (E)-but-2-èn-1,4-dioïque



Provoque une sévère irritation des yeux

Propriétés chimiques

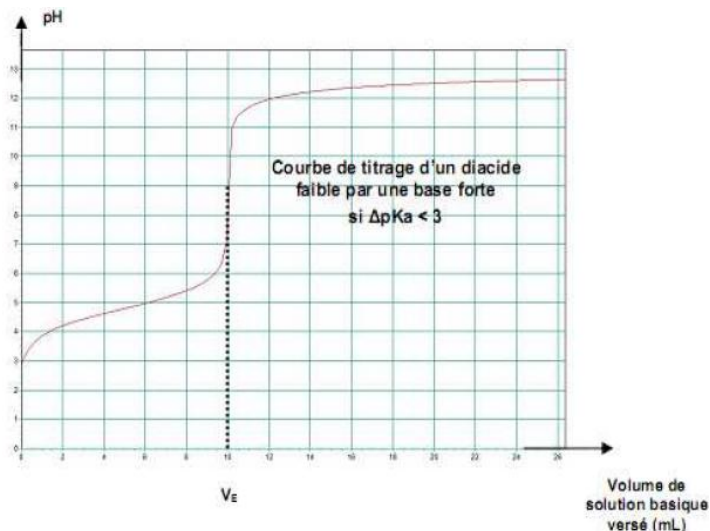
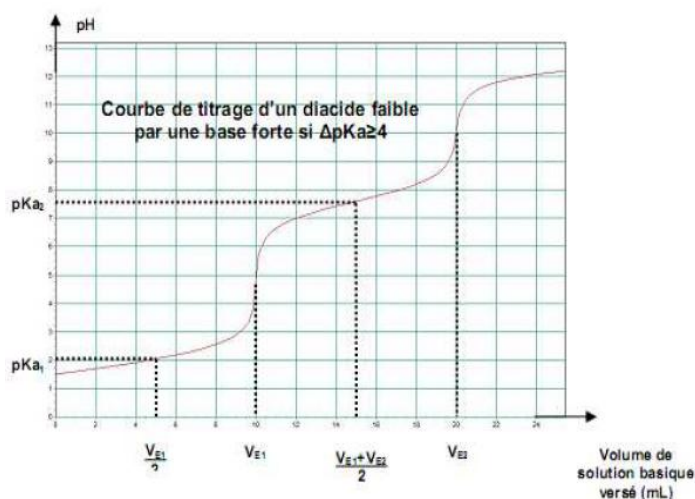
Diacide faible : $pK_{A1} = 3,03$; $pK_{A2} = 4,44$

Propriétés physiques

Température de fusion : 287°C

Solubilité dans l'eau à 25°C : $6,4\text{ g.L}^{-1}$

DOC.2 : PROPRIETES ACIDO-BASIQUES DES DIACIDES FAIBLES



DOC.3 : BANC KOFLER

Le banc Kofler est une plaque constituée d'un alliage métallique recouvert d'un acier anticorrosion. L'alimentation électrique permet le chauffage d'une des extrémités à environ 260°C . L'autre extrémité n'est pas chauffée, il s'établit donc un gradient de température le long de la plaque. Pour effectuer la mesure, on commence par déposer une pointe de spatule de solide sec et finement broyé dans une zone de température inférieure à sa température de




fusion. Si celle-ci est inconnue, on dépose le solide à l'extrémité froide de la plaque. En revanche, si elle est connue, le dépôt est fait à une température plus basse mais proche afin de gagner du temps. On commence alors à déplacer le solide vers la zone chaude. Pour cela on utilise la pointe de la petite spatule fournie avec le banc. Il faut que le déplacement du solide soit assez lent pour laisser à l'équilibre thermique entre le solide et la plaque le temps de s'établir. On repère la température de fusion à l'apparition de la première goutte de liquide. On la relève en déplaçant horizontalement le chariot jusqu'à ce que le curseur soit à la frontière entre solide et liquide. La température de fusion est alors indiquée par l'index mobile.

DOC.4 : LISTE DU MATERIEL DISPONIBLE SUR VOTRE PAILLASSE ET CELLE DU PROFESSEUR


- Flacon contenant une solution aqueuse d'acide maléique à $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ou d'acide fumarique de même concentration
- Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium appelée soude ($\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$) à $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- Acide maléique solide (consommation maximale : 1 g)
- Acide fumarique solide (consommation maximale : 1 g)

1) Proposer, à partir de leurs propriétés physiques et du matériel à disposition sur le bureau du professeur, 2 stratégies permettant de différencier l'acide fumarique de l'acide maléique. Indiquer les quantités si nécessaire. (15 min-ANA)


2) Donner le protocole détaillé d'une 3^{ème} expérience à partir de leurs propriétés chimiques et du matériel disponible sur votre paillasse, afin de déterminer l'acide présent dans votre flacon. (15 min-ANA)

APPEL N°1 	Appeler le professeur pour la vérification de vos réponses aux questions 1 et 2 ou en cas de difficultés.
---	---

3) Réaliser ce protocole. (25 min-REA)

APPEL FACULTATIF 	Appeler le professeur en cas de difficulté.
--	---

4) En déduire quel est l'acide présent dans votre flacon. (5 min-VAL)

APPEL N°2 	Appeler le professeur pour la vérification de votre conclusion.
---	---

Ranger la paillasse comme à votre arrivée.

TP : Propriétés physico-chimiques de deux diastéréoisomères

Objectifs

Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence des propriétés différentes de diastéréoisomères.

Capacités travaillées

ANA	Choisir, proposer ou justifier une stratégie, un protocole, un dispositif expérimental
REA	Suivre un protocole, réaliser un dispositif expérimental Utiliser le matériel (dont l'outil informatique) de manière adaptée
VAL	Exploiter et interpréter des observations, des mesures, des résultats.

1) Proposer, à partir de leurs propriétés physiques et du matériel à disposition sur le bureau du professeur, 2 stratégies permettant de différencier l'acide fumarique de l'acide maléique.

Indiquer les quantités si nécessaire.

(15 min-ANA)

Stratégie 1 : Test de la solubilité

On va dissoudre 0,5 g de chaque acide à l'état solide dans de l'eau pour obtenir 10 mL de solution.

La dissolution sera partielle avec l'acide fumarique, totale avec l'acide maléique.

Stratégie 2 : Test de la température de fusion

On va mesurer la température de fusion de chaque acide à l'état solide avec un banc Kofler.

La température de fusion la plus basse correspondra à celle de l'acide maléique.

2) Donner le protocole détaillé d'une 3^{ème} expérience à partir de leurs propriétés chimiques et

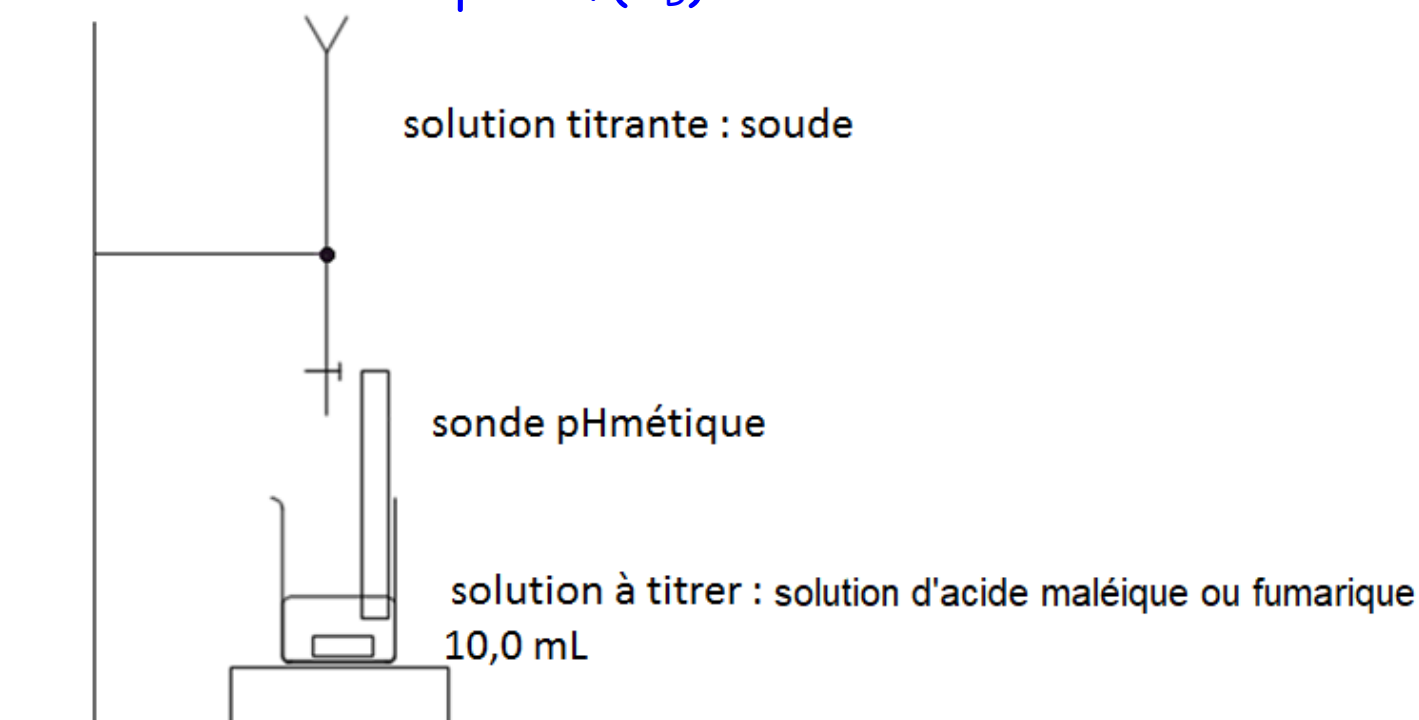
du matériel disponible sur votre paillasse, afin de déterminer l'acide présent dans votre flacon.

(15 min-ANA)

APPEL N°1 ↺	Appeler le professeur pour la vérification de vos réponses aux questions 1 et 2 ou en cas de difficultés.
-----------------------	---


Protocole 3 : **Titrage acido-basique**

- Rincer la burette avec la solution d'hydroxyde de sodium (soude).
- Remplir la burette avec la soude.
- Rincer la pipette jaugée de 10 mL avec la solution d'acide inconnu.
- A l'aide de la pipette jaugée, verser 10 mL de solution d'acide dans un bécher.
- Placer le bécher sur un agitateur magnétique.
- Plonger correctement la sonde du pH-mètre étalonné dans le bécher, ajouter de l'eau distillée si nécessaire.
- Mettre en route l'agitation.
- Mesurer le pH à chaque ajout de soude.
- Tracer la courbe $\text{pH} = f(V_B)$




3) Réaliser ce protocole.

(25 min-REA)

APPEL FACULTATIF 	Appeler le professeur en cas de difficulté.
--	---

4) En déduire quel est l'acide présent dans votre flacon.

(5 min-VAL)

APPEL N°2 	Appeler le professeur pour la vérification de votre conclusion.
---	---

Sur la courbe $\text{pH} = f(V_B)$, on observe :

- 1 saut de pH : il s'agit de l'acide fumarique ;

ou

- 2 sauts de pH : il s'agit de l'acide maléique.