

Exercice 1

On souhaite utiliser la méthode d'extraction par solvant pour récupérer l'acide propanoïque contenu dans une phase aqueuse.

On dispose d'un volume $V_1 = 100$ mL d'une solution aqueuse d'acide propanoïque ($C_3H_6O_2$) de concentration $C_1 = 0,10$ mol./L ainsi que des trois solvants suivants :

Solvants	Eau	Éthanol	Éther éthylique	Dichlorométhane
Miscibilité avec l'eau		Miscible	Non miscible	Non miscible
Densité	1	0,8	0,6	1,2
Solubilité de l'acide propanoïque dans ces solvants	moyenne	Bonne	Bonne	Faible

1) Déterminer, en justifiant, quel(s) solvant(s) sera le mieux approprié pour l'extraction de l'acide propanoïque contenu dans la phase aqueuse.

Solvant non miscible à l'eau dans lequel l'acide propanoïque est plus soluble que dans l'eau.

Solvant approprié : éther éthylique.

2) On agite les 100 mL de phase aqueuse avec 50 mL du solvant S.

on recueille la phase organique, on évapore le solvant et on obtient l'acide pur sous forme solide que l'on pèse. On récupère $m = 0,60$ g de solide.

Calculer le coefficient de partage (K_p) de l'acide propanoïque entre le solvant S et la phase aqueuse.

$M = 74$ g/mol

Masse d'acide dans les 100 ml de phase aqueuse : $74 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 0,74$ g

$$K_p = \frac{\frac{0,6}{50}}{\frac{0,74 - 0,6}{100}} = 8,57$$

3) On réalise une seconde extraction avec 50 mL du solvant S. Quelle masse d'acide va-t-on recueillir par cette deuxième extraction ?

Soit m la masse d'acide extrait

$$K_p = 8,57 = \frac{\frac{m}{50}}{\frac{0,14}{100}} \quad m = 0,113 \text{ g}$$

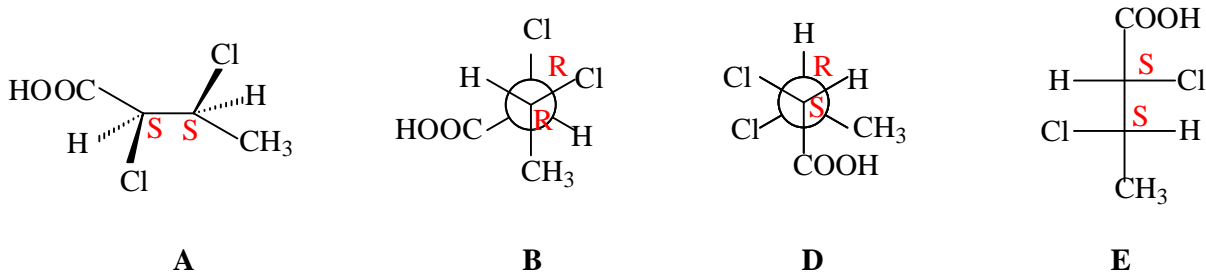
4) Calculer le pourcentage d'acide extrait par ces deux extractions.

Masse totale extraite avec ces deux extractions : $0,6 + 0,113 = 0,713$ g

$\% = 0,713 / 0,74 = 96,3\%$

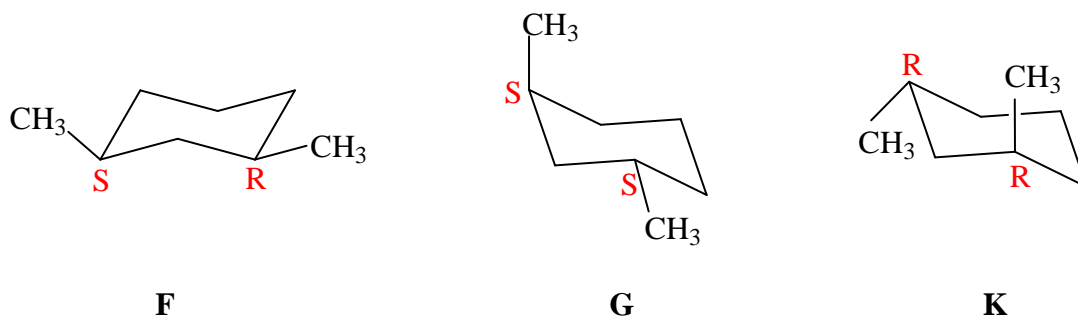
Exercice 2

- 1) En justifiant votre réponse, indiquez quelle relation de stéréoisométrie (énantiométrie, diastéréoisométrie ou identité) existe-t-il entre les couples de composés représentés ci-dessous : **A et B** ? **A et D** ? **A et E** ? **B et D** ? **B et E** ? et **D et E** ?



A et B ainsi que B et E: énantiomères
 B et D, A et D, D et E : diastéréoisomères
 A et E : identiques

2) Même question pour les composés **F**, **G** et **K**.

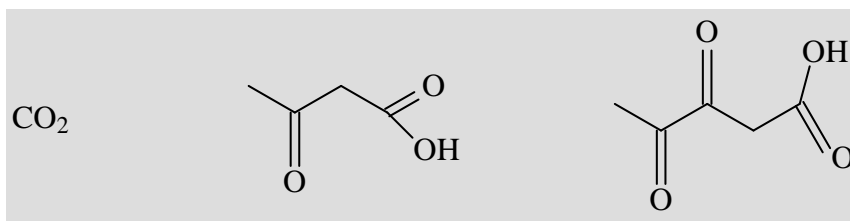


G et K : énantiomères
 F et G ainsi que F et K = diastéréoisomères

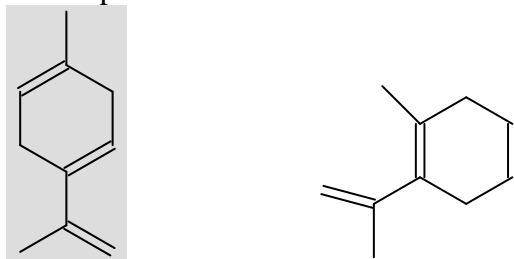
Exercice 3

Parmi les arômes du pamplemousse, on peut extraire un composé **A** dont on veut déterminer la structure.

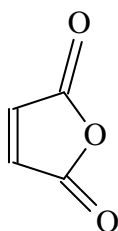
- 1) L'analyse élémentaire de **A** indique 89,55 % de C et 10,45 % d'hydrogène.
 Le spectre de masse permet de déduire sa masse molaire $M = 134 \text{ g/mol}$.
 Déterminer la formule brute de **A**.
 $C_{10}H_{14}$
- 2) L'hydrogénation de **A** en présence de nickel de Raney conduit à un composé de formule brute $C_{10}H_{20}$.
 Que pouvez-vous en déduire sur les insaturations de **A** ?
On peut fixer trois moles de dihydrogène donc trois insaturations et un cycle
- 3) L'oxydation de **A** par le permanganate de potassium en milieu acide conduit à un dégagement de CO_2 et à l'obtention d'une mole d'acide 3-oxo-butanoïque et d'une mole d'acide 3,4-di-céto-pentanoïque.
 Déterminer la ou les structure(s) possible(s) pour le composé **A**.
Dégagement de CO_2 correspond à une liaison éthylénique en bout de chaîne.



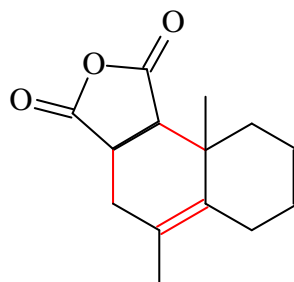
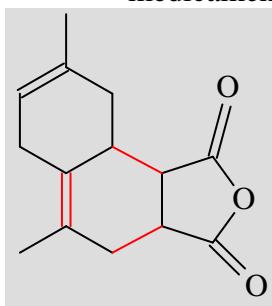
Structures possibles pour A :



- 4) Sachant que A peut réagir avec l'anhydride maléïque selon une réaction de Diels et Alder donner la structure probable pour A.



Représentez le composé obtenu, qui est un intermédiaire dans l'obtention d'un médicament utilisé pour des problèmes cardiaques.



Exercice 4

1) Dans chacun des couples de bases suivants, quelle est vraisemblablement la base la plus forte ? Justifier votre réponse.

La force de la base dépend de la disponibilité du doublet d' e^- .

a) $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ et $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$: effet inductif donneur de CH_3

b) $(\text{CF}_3)_3\text{N}$ et $(\text{CH}_3)_3\text{N}$: effet inductif donneur de CH_3 et inductif attracteur de F

c) $(\text{C}_6\text{H}_{11})\text{NH}_2$ et $(\text{C}_6\text{H}_5)\text{NH}_2$: délocalisation du doublet d' e^- sur $(\text{C}_6\text{H}_5)\text{NH}_2$

d) $\text{CH}_3\text{-COO}^-$ et $\text{ClCH}_2\text{-COO}^-$: effet attracteur de Cl qui diminue la charge négative

e) Cyclohexanol et alcool benzylique : délocalisation du doublet d' e^- avec les e^- π du cycle pour l'alcool benzylique