

DS de Chimie n°3
SUJET R
Samedi 30 novembre 2024
Durée : 1 h 30

CALCULATRICES INTERDITES

Les encres effaçables sont interdites, ainsi que tout type de typex ou ruban correcteur.

Les réponses doivent être encadrées ou soulignées en couleur.

La rédaction doit être claire et concise, toutes les réponses doivent être justifiées.

Les problèmes sont indépendants et peuvent être traités dans l'ordre souhaité. En revanche, vous devez respecter l'ordre des questions à l'intérieur d'un problème donné.

PROBLEME 1 : échauffement – Trouver l'intrus



PROBLEME 2 : Etude la stéréochimie d'une épothilone

Les épothilones constituent une nouvelle classe de molécules macrocycliques cytotoxiques à 16 chaînons au fort potentiel en chimiothérapie. Plusieurs épothilones sont actuellement en cours de développement clinique pour le traitement de divers cancers. Ce problème s'intéresse plus particulièrement à l'épothilone A.

Q1. Nommer les cinq familles fonctionnelles entourées dans la structure de l'épothilone A (**figure 1**).

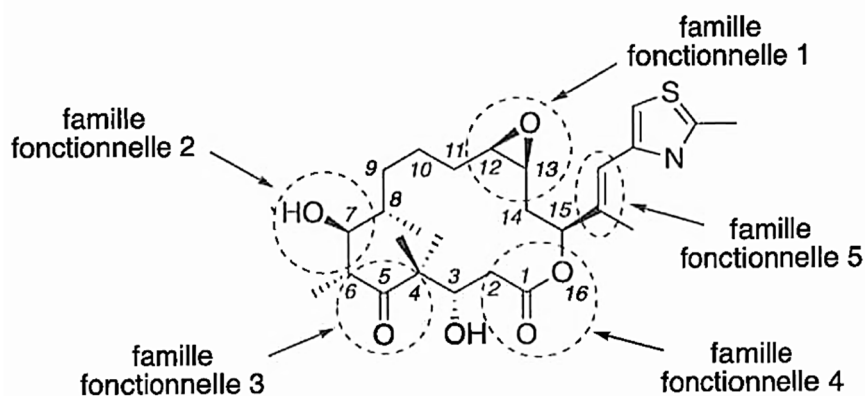


Figure 1

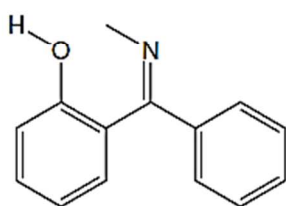
- Q2.** Attribuer le descripteur stéréochimique R ou S à l'atome de carbone asymétrique repéré par l'indice de position 7 sur la structure de l'épothilone A (**figure 1**). Justifier la réponse.
- Q3.** Attribuer le descripteur stéréochimique E ou Z à la double liaison carbone-carbone hors du cycle de l'épothilone A. Justifier la réponse.
- Q4.** Identifier tous les éléments stéréogènes de l'épothilone A et déterminer le nombre destéréoisomères de configuration différents de l'épothilone A. Justifier la réponse.

PROBLEME 3 : Températures de changements d'états

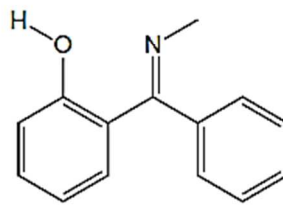
On donne dans le tableau suivant les températures d'ébullition d'alcools et d'éthéroxydes isomères.

Molécule	T_{eb} (°C)
C_2H_5OH éthanol	78
CH_3OCH_3 méthoxyméthane	-24
$C_6H_{13}OH$ hexan-1-ol	157
$C_3H_7OC_3H_7$ propoxypropane	90

- 1)** Expliquer l'évolution de la température d'ébullition des deux alcools. Peut-on invoquer le même raisonnement pour expliquer l'évolution de la température d'ébullition des deux étheroxydes ?
- 2)** Expliquer l'évolution de la température d'ébullition de l'éthanol et du méthoxyméthane. Même question pour l'hexan-1-ol et le propoxypropane.
- 3)** Parmi les deux composés ci-dessous déterminer celui qui possède la température d'ébullition la plus élevée ? Justifier brièvement votre choix.



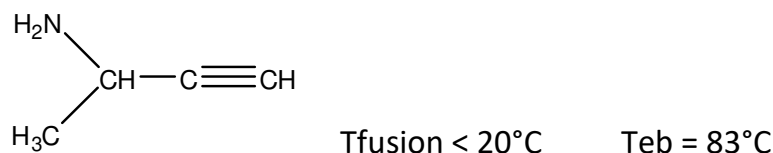
Composé 1



Composé 2

PROBLEME 4 : Séparation de deux énantiomères

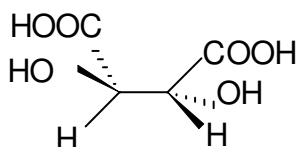
Le but de ce problème est d'étudier comment il est possible de séparer deux énantiomères de la **but-3-yne-2-amine (A)** de formule représentée ci-dessous :



La fonction amine est une fonction basique (couple $\text{R-NH}_3^+/\text{R-NH}_2$).

1. Cette molécule possède-t-elle des stéréoisomères de configuration. Si oui, combien ? Les représenter.
2. Deux énantiomères peuvent-ils être séparés par distillation fractionnée ? Justifier précisément votre réponse.

Soit le (+) acide tartrique (B) représenté ci-dessous :



3. Donner les descripteurs stéréochimiques du composé B.
4. Combien cette molécule admet-elle de stéréoisomères de configuration ? Les citer par leurs descripteurs stéréochimiques. Préciser entre chacun la relation de stéréoisomérisie. Sont-ils actifs sur la lumière polarisée ? Précisez les descripteurs stéréochimiques du (-) acide tartrique.
5. On fait réagir une mole du mélange racémique de (A) avec une mole du (+) acide tartrique (B). Dans ces conditions l'acide tartrique ne réagit que par une seule de ses fonctions acide carboxylique et donne deux sels. Donner la formule semi-développée des deux sels formés et les descripteurs stéréochimiques des deux sels formés.
Indication : dans ce contexte, un « sel » est l'association d'un cation et d'un anion du type $(\text{Na}^+ ; \text{Cl}^-)$
6. Le sel dérivé de la (R)- but-3-yne-2-amine précipite spontanément dans le milieu réactionnel et a un pouvoir rotatoire spécifique (après séparation du reste du mélange)

égal à $+22.4^{\circ}\text{cm}^3\text{dm}^{-1}\text{g}^{-1}$. L'autre sel reste en solution et a un pouvoir rotatoire spécifique égal à $-24.1^{\circ}\text{cm}^3\text{dm}^{-1}\text{g}^{-1}$.

a- Quel commentaire vous inspire la comparaison de ces valeurs ?

b- Comment, expérimentalement, peut-on séparer les deux sels ?

7. Après séparation des deux sels, le sel précipité est traité par une solution aqueuse de carbonate de sodium ($2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$). Ecrire la réaction chimique qui se produit sachant que l'ion carbonate CO_3^{2-} peut capter 2 protons pour donner $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

PROBLEME 5 : Etude de l'ibuprofène par polarimétrie

L'ibuprofène peut exister sous deux formes énantiomères. On détermine la composition d'un mélange par polarimétrie.

On dissout 5,0 grammes d'un mélange d'énantiomères dans 20,0 mL d'éthanol et on verse la solution dans une cuve de polarimétrie de longueur $l = 10$ cm. On mesure un angle en sortie égal à $\alpha = -2,1^{\circ}$.

En déduire la composition du mélange obtenu (en grammes ou en pourcentages).

Données :

Masse molaire $M_{\text{ibuprofène}} = 206,3 \text{ g.mol}^{-1}$.

Pouvoir rotatoire spécifique du (S)-ibuprofène : $[\alpha]_0 = -42,0^{\circ}.\text{dm}^{-1}.\text{g}^{-1}.\text{mL}$