

DS de Chimie n°3
Samedi 25 novembre 2023
Durée : 1h30
Calculatrices autorisées

Les réponses doivent être encadrées ou soulignées. 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.

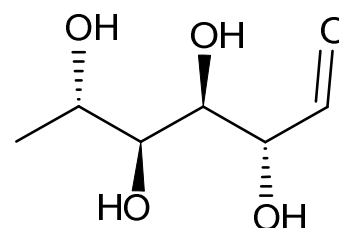
Mise en jambes :

Identifier l'intrus.



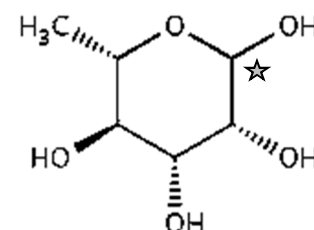
PROBLEME n°1 : Stéréochimie du rhamnose

Le rhamnose naturel est représenté ci-contre :



- 1) Nommer les fonctions chimiques présentes dans le rhamnose.
- 2) Représenter la formule semi-développée du rhamnose.
- 3) Donner le nom systématique du rhamnose.
- 4) Après avoir rappelé la définition d'une molécule chirale, préciser si cette molécule est chirale.
- 5) Combien possède-t-elle de stéréoisomères de configuration ?
- 6) Donner, en les justifiant, tous les stéréodescripteurs du rhamnose naturel.

Le rhamnose n'est pas stable en solution aqueuse et se referme pour former un hémiacétal cyclique (ci-contre). Deux molécules peuvent être formées : le carbone marqué d'une étoile peut être obtenu avec le stéréodescripteur R ou S.

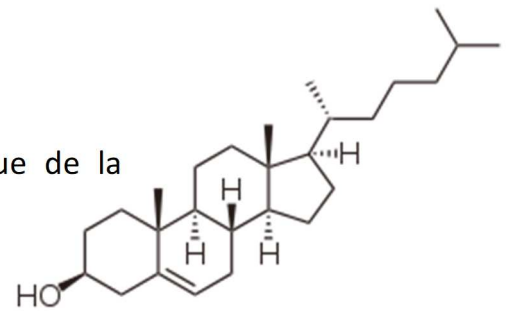


- 7) Quel est le lien d'isomérie entre les deux molécules formées ?
- 8) Que peut-on prévoir quant à leurs propriétés physicochimiques ?
- 9) Représenter l'hémiacétal pour lequel le carbone marqué d'une étoile est de configuration S.

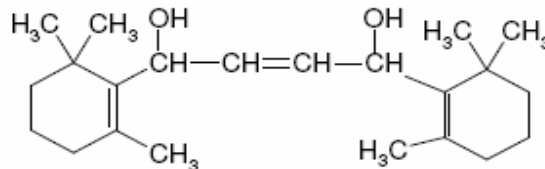
PROBLEME n°2 : Encore de la stéréochimie...

La molécule de cholestérol a la formule ci-contre :

- 1) Quel est le nombre de carbones asymétriques ?
- 2) Déterminer, en la justifiant, la configuration absolue de la double liaison.



- 3) Représenter tous les stéréoisomères de configuration de la structure suivante et préciser les relations de stéréoisomérisie entre eux. Préciser s'ils sont chiraux ou achiraux.

**PROBLEME n°3 : Polarimétrie**

- 1) Quelle est la relation entre le pouvoir rotatoire d'une solution et la concentration de l'espèce optiquement active ?
- Lors de la synthèse de l'alanine naturelle dextrogyre de configuration absolue (S), l'énantiomère (R) peut se former en cours de synthèse et être présent dans les lots commercialisés si son taux n'excède pas une teneur de 1,0 %. Pour cette raison, il a été décidé d'effectuer un essai de pureté énantiomérique par polarimétrie. Pour un échantillon de 10 g dissous dans 20 mL de solvant (l'acide acétique) et placé dans un tube de 20 cm de long, une mesure indique une déviation de l'axe de polarisation de 31,2°.
 - 2) Que signifie le terme dextrogyre ?
 - 3) Cette préparation respecte-t-elle la norme imposée ?
 - Le pouvoir rotatoire de la (S)-carvone liquide pure et sans solvant est +61° (dans une cuve de longueur l).

Le pouvoir rotatoire d'un mélange liquide et sans solvant de (S) et de (R)-carvone est égal à -23° (dans la même cuve).

On définit l'**excès énantiomérique**, noté ee d'un mélange de deux énantiomères, l'un dextrogyre noté d , l'autre lévogyre noté l :

$$ee = 100 \cdot \frac{|n_d - n_l|}{n_d + n_l}$$

Où n_d et n_l désignent respectivement les quantités de d et de l dans le mélange.

- 4) Indiquer quel est l'espèce présente en plus grande quantité dans le mélange et calculer l'excès énantiomérique ee .

Données :

- Pouvoir rotatoire spécifique de l'alanine naturelle $[\alpha_S] = 32,3 \text{ } ^\circ\text{dm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{mL}$
- Masse molaire de l'alanine $M = 89 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.