

DS de Chimie n°3
SUJET S
Samedi 29 novembre 2025
Durée : 1h30
Calculatrices interdites

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.

Les encres thermoeffaçables 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.

Merci de mettre un « S » dans le coin supérieur droit de votre première copie pour m'indiquer que vous avez lu les consignes en entier et que vous vous y conformerez.

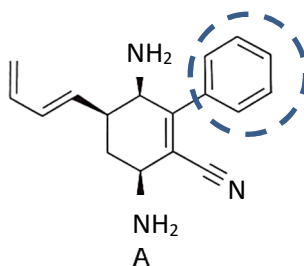
PROBLEME 1 : échauffement : Trouver l'intrus



PROBLEME 2 : Stéréochimie de la molécule A

Rappel : toutes les réponses doivent être justifiées.

On s'intéresse à la stéréochimie de la molécule A :



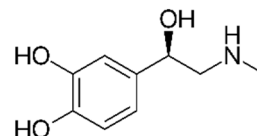
- 1) La molécule est-elle chirale ?
- 2) Donner la configuration Z ou E des doubles liaisons concernées.
- 3) Donner la configuration absolue R ou S des atomes de carbone asymétriques.
- 4) Combien y a-t-il de stéréoisomères de configuration de A ?
- 5) Représenter un diastéréoisomère de A et préciser la configuration absolue de tous ses centres stéréogènes.
- 6) Peut-il y avoir un équilibre de conformation au niveau du diène ?
- 7) Nommer les fonctions chimiques azotées présentes dans la molécule A. Nommer le substituant entouré en pointillés.

PROBLEME 3 : pureté énantiomérique de l'adrénaline

L'adrénaline naturelle ((R)-3,4-dihydroxyphényl-2-(1-méthylamino)éthanol, pour lequel $[\alpha]_D^{25} = -50^\circ \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{mL} \cdot \text{dm}^{-1}$) possède des propriétés vasoconstrictrices et est employée à cet effet en médecine comme hémostatique. Son énantiomère, lui, est toxique.

Un pharmacien reçoit une solution censée contenir 1 g d'adrénaline dans 20 mL d'un solvant approprié. Soupçonnant que la solution contienne également l'énantiomère toxique, il décide de vérifier la pureté optique de l'échantillon en mesurant le pouvoir rotatoire de la solution dans une cuve de 2 dm de longueur. Il observe un angle de $-4,3^\circ$.

1) Quel est le pouvoir rotatoire attendu pour une solution de (-)-adrénaline énantiomériquement pure ?



2) Donner la proportion de (+)-adrénaline dans l'échantillon.

Donnée : $M((-)\text{-adrénaline}) = 183 \text{ g/mol}$

PROBLEME 4 : Forces intermoléculaires

1. Alcanes et halogénoalcanes

Le tableau ci-dessous donne les températures d'ébullition (en $^\circ\text{C}$) des alcanes linéaires R-H et de leurs dérivés halogénés R-X (1-halogénoalcanes) sous pression de 1 bar.

	H	F	Cl	Br	I
$\text{CH}_3\text{-}$	- 161	- 78	- 24	4	42
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-}$	- 89	- 38	12	38	72
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-}$	- 42	- 2	47	71	102
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{-}$	- 1	32	78	102	130
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{-}$	36	63	108	130	157

1.1. On distingue sous l'appellation forces de Van der Waals trois types d'interactions, les citer et indiquer quels types de molécules sont mises en jeu dans chaque cas.

1.2. Interpréter précisément l'évolution des températures d'ébullition dans une même colonne.

1.3. Interpréter précisément l'évolution des températures d'ébullition d'une même ligne

2. L'acide benzoïque

On dissout de l'acide benzoïque ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) dans le toluène ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$). Dans ce solvant, il n'est pas ionisé, mais partiellement associé sous forme d'agrégats bimoléculaires.

2.1. Représenter la structure de ces agrégats.

2.2. Ce genre d'association existera-t-il dans tous les solvants ?

2.3. La solubilité de l'acide benzoïque dans l'eau est relativement faible (environ 3 g/L). Expliquer en indiquant quels sont les arguments en faveur d'une solubilité plutôt élevée et ceux en faveur d'une solubilité plutôt faible.

3. Le phénol

La température d'ébullition du toluène ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$) vaut 111°C alors que celle du phénol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) (de masse comparable) vaut 182°C . Préciser l'ensemble des facteurs expliquant cette différence de température d'ébullition.

Donnée : Toluène :

