

LC02 : STÉRÉOCHIMIE (LYCÉE)

Prérequis

- formules développée, semi-développée et topologique (vue en 1ere)

Idées directrices à faire passer

- faire une large utilisation des représentations moléculaires
- ne pas parler des configurations R/S du carbone, ni donner les règles CIP

Commentaires du jury

–

Bibliographie

- [1] Chimie TS, Mesplède, Bréal (central pour la leçon)
- [2] Chimie organique, Grécias, Tec & Doc (pour des précisions)
- [3] Biochimie générale, Weil, Dunod

Introduction : Aller plus loin que la formule brute : expliquer que les propriétés de la molécule sont dans une large partie expliquée par sa configuration dans l'espace. C'est dans ce cadre que cette étude s'inscrit.

| Le plan suit largement la présentation du Mesplède, qui semble bonne pour la leçon.

I Représenter et classer les molécules organiques

1 Représentations spatiales des molécules

1.1 Représentation de Cram [1]

- en chimie organique, l'atome principal est le carbone. il a une configuration tétraédrique (montrer une molécule)
- nécessité d'une représentation dans l'espace conventionnelle
- expliquer la représentation de Cram (donner la nomenclature)

1.2 Représentation pratique du butane [1]

- en fait on fait de la représentation de Newmann, mais il ne faut pas le dire !
- présenter dans le cas du butane
- ne pas faire une présentation exhaustive
- on s'appuie sur le modèle moléculaire pour montrer la construction
- expliquer que ça permet de bien visualiser les effets de la rotation autour de la liaison C-C

1.3 Chiralité [1]

- définition
- utiliser un miroir et des modèles moléculaires (on évitera les objets de la vie quotidienne) pour savoir s'ils sont choraux
- donner la condition : "objet chiral ne présente pas de symétrie"

2 L'isomérisation en chimie organique

Donner la définition de l'isomérisation.

2.1 Isomérisation de constitution [1]

- définition
- exemples sur modèle moléculaire

2.2 Isomérisation de configuration [1]

- définition
- on parle aussi de "stéréoisomère"
- nécessité de rompre des liaisons pour passer de l'un à l'autre
- exemple sur modèle moléculaire

2.3 Isomérisation de conformation [1]

- définition
- on parle aussi de "conformère"
- passage de l'un à l'autre par libre rotation
- exemple sur modèle moléculaire

II Les isomères de configuration

1 Molécules possédant des isomères de configuration [1]

- molécules possédant un carbone trigonal : liaison C=C.
- dire qu'on parle de configuration Z et E + exemple sur modèle moléculaire (prendre acide maléique et fumarique)
- molécules possédant un carbone tétraédrique à 4 substituants différents
- donner exemple sur modèle moléculaire

2 Diastéréoisomères [1] et [2]

- donner la définition
- reprendre l'exemple acide maléique et fumarique
- manipulation : sur banc Koefer, prendre les points de fusion. Montrer qu'ils sont très différents. Interprétation en terme de possibilité de liaisons H intermoléculaires (regarder dans le Grecas pour plus de précision)

3 Enantiomères [1] et [2]

- donner la définition
- utiliser une molécule à 2 C*
- utiliser miroir et modèle moléculaire pour montrer qu'ils sont bien énantiomères
- énantiomères ont des propriétés physico chimiques identiques sauf dans le cas où les propriétés chirales interviennent.
- manipulation : montrer l'odeur différentes de deux énantiomères (preuve que les récepteurs olfactifs sont chiraux !)
- importance en particulier en médecine de la pureté énantiomérique d'un médicament !

III Les isomères de conformation

1 Conformation la plus stable [1]

- traiter de la conformation de la molécule d'éthane et de butane
- utiliser un modèle moléculaire et tracer le graphe énergétique (par gêne stérique) correspondant aux configurations
- on utilisera des représentations de Neumann
- dire un mot de la probabilité négligeable en solution des états de haute énergie

2 Conformation des molécules biologiques [3]

2.1 Structure des protéines

- introduire la notion de conformation spatiale des protéines
- donner quelques liaisons (non covalentes) à l'origine de cette structure
- introduire le feuillet β et l'hélice α (mais sans transparent difficile...)

2.2 Dénaturation de l'ovalbumine

- expérience de la dénaturation de l'ovalbumine du blanc d'oeuf par du vinaigre (processus non réversible)
- il y a quelques informations dans le Weil, mais il faut savoir la faire et l'expliquer

Conclusion : utiliser le tableau récapitulatif du Mesplède pour ordonner les idées (à faire sur transparent). Par contre, on peut essayer de le faire "à l'envers" en partant de molécules très différentes (on part d'une molécule de même formule brute) et on arrive aux conformères.

Q/R

1. Le gout des aliments est-il également lié à la chiralité des récepteurs gustatifs ?
2. Expliquer au niveau lycée la stabilité supérieure de la conformation décalée.
3. La configuration Z est elle plus stable que la configuration E ? Pourquoi ?
4. Par quels moyens peut-on modifier la conformation d'une molécule ?