

LC 12 Titre : Stéréochimie et molécules de la santé

Présentée par :

Correcteur :

date : 05/15/2020

Compte rendu leçon élève

Bibliographie de la leçon :			
Titre	Auteurs	Editeur (année)	IS BN
http://thierry.col2.free.fr/restreint/exovideo_lycee/ex_TS_2012/ch10_comparaison_proprietes_mol_diastereoisomeres.pdf TP pka acides			

Plan détaillé
<p><u>Niveau choisi pour la leçon :</u></p> <p><u>Niveau :</u> Lycée TS</p> <p><u>Prérequis :</u> -fonctions chimiques/nomenclature/rpz CRAM/brute/semi-dvpt/dvpt/liaisons H/isomère ZE</p> <p><u>Bibliographie :</u> -[1]TS Chimie-Physique HACHETTE -[2] Bordas TS -[3]Sirius Nathan Physique chimie TS</p> <p>Introduction :</p> <p>-En parfumerie, les molécules synthétisées ont des odeurs différentes. Par exemple, les odeurs de menthe et de muguet sont très différentes et les molécules à leur origine sont : [slide → même molécule formule topologique]</p> <p>-Comment est-ce possible ? en fait si l'on regarde l'agencement des molécules dans l'espace, on remarque qu'elles ne sont pas totalement identiques. → Montrer carbone arrière/avant.</p> <p>Deux molécules de même formule semi-dvpt peuvent correspondre à des espèces chimiques différentes selon leur disposition dans l'espace → elles sont stéréoisomères</p> <p>-Deux types de stéréoisomérisation : configuration et conformation.</p> <p>Enlever en pre-requis isomérisation Z et E, on en parle assez pour l'introduire ci.</p>

Commentaires Commencer par faire lancer la CCM.

UTILISER CHEMSKETCH POUR DESSINER LES MOLÉCULES.

Montrer slide de Carbone, 2 odeurs pour une « même » molécule.

Parler de la différence entre les 2 représentations spatiales. Utiliser modèle moléculaire ?

[2 :30]

I) Stéréoisomérisation de configuration

-Définition : 2 molécules sont des stéréoisomères de configuration s'il faut rompre une liaison covalente pour passer de l'un à l'autre.

-2 types : Enantiomère et diastéréoisomère

-Ex : carvone R et S (intro) : il faut casser une liaison pour passer de l'un à l'autre configuration dans l'espace // Autre exemple à faire avec les modèles moléculaires : acide lactique. Les deux configurations sont des énantiomères.

Commentaires

Exemple après définition : pour passer de S-carvone à R-carvone il faut rompre une liaison pour pouvoir la réorienter (Modèle moléculaire c'est bien !)

[4 :00]

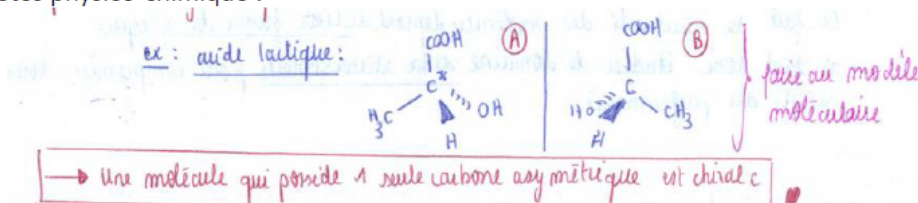
1-Enantiomères

-Pour caractériser 2 molécules énantiomères, l'une et l'autre, il faut introduire plusieurs notions :

-Définition chiralité/achiral : une molécule est chirale si elle n'est pas superposable à son image dans un miroir plan (Ex : la main, coquille d'escargot objet chiral // Exemple aussi de la molécule faite par le modèle moléculaire)

-Le carbone portant le Chlore est dit asymétrique : Définition : carbone asymétrique (rappel aussi de la déf d'un carbone tétraédrique) ; Ex : acide lactique RPZ de CRAM faire miroir

-Propriétés physico-chimique :



-Physique :

-carvone + et - ont les mêmes masses volumiques :

-Chimique : même rapport frontaux (Faire la CCM du tableau d'expérience (80 cyclo/20acétate d'éthyle)

→ Conclusion : Les énantiomères ont les mêmes propriétés physico-chimiques

SAUF si ils sont dans un milieu chiral comme le corps humain. Alors, là les deux énantiomères ont des propriétés différentes.

Très important dans l'industrie pharmaceutique. (Crise sanitaire Thalidomide bébé tronc à expliquer année 1950 → l'un des énantiomères est un anti-nauséeux et l'autre joue un rôle

Définition carbone asymétrique : porte 4 groupements différents.

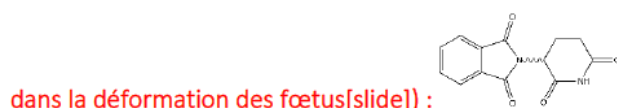
Dessiner ou utiliser modèle moléculaire pour l'exemple de l'acide lactique. Montrer sur slide le carbone asymétrique (l'utiliser pour introduire le carbone asymétrique).

Montrer slide experience CCM de carvone.

Milieu Chiral (interaction avec d'autres molécules chirales, NOTTAMENT LES PROTÉINES !)

Slide sur la cruse sanitaire [9 :55 sans experience]

Montrer le carbones asymétriques du thalidomide.



→ Transition : [slide] + expériences : des stéréoisomères peuvent avoir des propriétés physico-chimique différentes : on les nomme des diastéréoisomères

Expérience 2 : Tfusion acide maléique/acide fumarique → pas les mêmes OR pour passer de l'un à l'autre il faut casser une liaison : autre type de stéréoisomères

Commentaires Faire l'expérience après introduire le 2. Le banc Koffler doit être étalonné en préparation.

Slide des diastéréoisomères.

Tfus : fumarique : 287 C et $pK_a = 3,03 - 4,44$

Tfus : maléique : 131 C et $pK_a = 1,83 - 6,07$

(Rq pour nous : acide maléique crée liaison H interatomique ce qui affaiblit l'autre liaison OH d'où la première acidité faible et grand pK_a . La deuxième acidité par contre est plus forte car dans maléique nous aurons deux charges – face à face tandis que dans le formique les charges – sont plus éloignées donc + stables.)

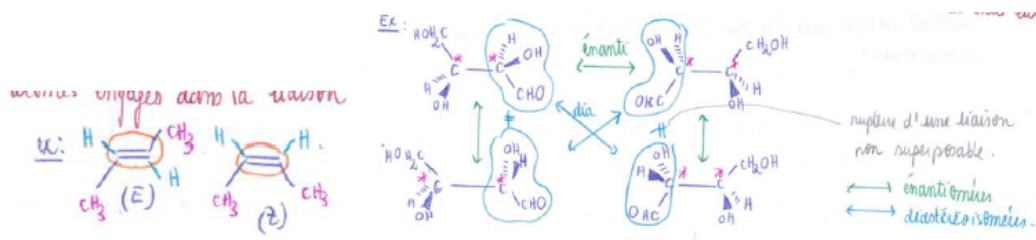
2-Diastéréoisomères [Sirius p 292]

-Définition diastéréoisomères : deux stéréoisomères qui ne sont pas énantiomères sont appelés des diastéréoisomères. ; Ex : acide maléique/fumérique

1) Diastéréoisomère Z/E (on peut rappeler que dia Z, les groupements de plus gros poids ie plus grand numéro atomique Z sont du même côté du plan perpendiculaire à la double liaison)

-ex : acide maléique/fumérique (ex : propane)

2) Molécules avec deux carbones asymétriques : faire les 4 stéréoisomères pour le 2-3-4 Trihydroxybutanal (mettre de la couleur sur les flèches)



-Propriétés physiques : Tfusion + solubilité différentes

-ex : acide fumérique et maléique → Il faut faire attention avec les liaisons intra et inter ! (NB : Il faut voir la molécule dans son ensemble et pas que la fonction chimique)

→ Transition : [prendre modèle moléculaire et molécule éthanediol] Il est possible de passer d'une configuration dans l'espace d'une molécule à une autre en tournant les atomes autour d'une liaison (FAIRE sur modèle moléculaire) : on parle de stéréoisomères de conformation.

Rq CIP n'est pas au programme mais il faut quand même pouvoir différencier.

Les alcènes sont des but-2-ène !

Introduire l'isométrie Z et E ici proprement au début. Ensuite parler des deux carbones asymétriques.

Commentaires Faire au tableau la relation entre diastéréoisomères avec des couleurs. Ceci prend du temps, garder en slide (Hugo) les flèches au cas où.

II) Stéréoisomérisme de conformation [Sirius p288]

1-Définition

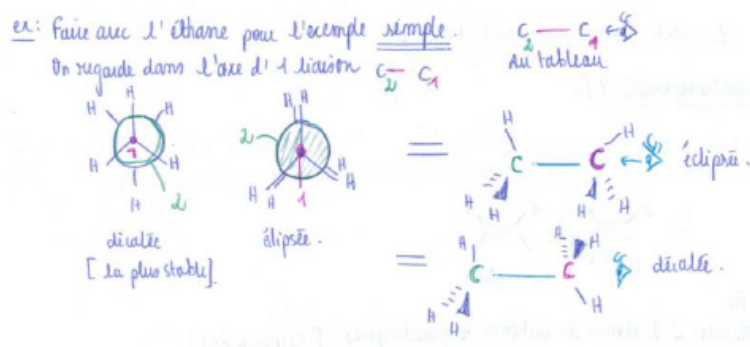
- Deux structures tridimensionnelles sont stéréoisomères de configuration si l'on peut passer de l'une à l'autre par rotation autour d'une liaison simple C-C.

- Exemple : éthandiol \rightarrow multitude de configuration : en fait à température ambiante, au hasard des chocs, les molécules possèdent une certaine énergie qui leur permettent une rotation des atomes autour de la liaison continuellement. Cependant, certaines configurations vont être plus probables que d'autres du fait de leur plus grande stabilité. (moins de répulsion entre atomes par exemple)

- Décalée/éclipsée \rightarrow toutes les conformations n'ont pas la même énergie potentielle. Celle de plus faible énergie potentielle = la plus stable.

- Ex : la conformation la plus stable pour la molécule d'éthane est décalée car c'est celle qui minimise les répulsions.

- Très important de les faire comme dans le Sirius avec le modèle moléculaire et faire la forme Newman/ou CRAM



\rightarrow Transition : dans un milieu biologique, les molécules s'orientent dans l'espace de façon à optimiser les interactions entre elles pour accomplir leur fonction.

Commentaires dans la définition c'est Conformation pas configuration. Utiliser les modèles moléculaires. Ou un site web adapté.

ATTENTION NEWMAN N'EST PAS AU PROGRAMME, MONTRER CECI AVEC DES MODÈLES PAS DANS LA LEÇON

On appelle ces isomères conformées. On peut garder cette terminologie pour alléger le dialogue.

[cette partie a pris 4 minutes mais en vrai ça prendra plus de temps]

2-Propriétés biologique et stéréoisomérisation

-La structure de l'ADN : ADN stocke l'information génétique d'un organisme, est composé de deux brins se faisant face / en double hélice. Cette conformation est imposée par des interactions électrostatiques (liaisons H/VDW : pont disulfure) [slide]

-Repliement des protéines : Il est impossible d'isoler des stéréoisomères, la rotation autour d'une liaison C-C est de l'ordre de 10^{10} tours par seconde. → des petites protéines se replient elles en moins d'une milli-seconde appelées **prions**. Responsables de certaines maladies (Vache-Folle/Creutzfeld-Jacob chez l'humain)

-Vache folle : protéine repliée cerveau sain /conformation allongée → cerveau malade.

-expérience ENZYME [Bordas p235] : Effet de l'amylase sur l'amidon avant et après dénaturation
<https://tpesalivablog.wordpress.com/2016/02/22/experience-avec-lamidon-et-le-saccharose/>

1) **L'amylase est une enzyme digestive présente dans la salive qui permet de transformer l'amidon en sucre (glucose simple source d'énergie sur le corps) → DONC dans les conditions du corps humain, amylase + amidon doivent donner un sucre → eau iodée doit redevenir jaune.**

2) **Bain marie : faire l'expérience du site avec les deux tubes témoins.**

-eau iodée + amylase = couleur opaque blanc

-eau iodée + amidon = couleur bleu

-eau iodée avec sucre = jaune

3) **Surtout, essayer à différentes T = 37° / T glaçon**

4) **pH neutre → acide → basique**

Conclusion : une enzyme adopte une certaine conformation pour agir en milieu biologique dans certaine condition → mécanisme clef-serrure.

Commentaires Commencer par montrer slide de l'hydrolyse de l'amidon. Commentaires sur le vod-19 et l'ARN sont pas pertinentes dans cette leçon. Insister sur les protéines et leur structure.

Conclusion : Important de connaître la stéréochimie des molécules car ont un effet différent dans un milieu chiral comme le corps humain. On a vu dans le cours les effets de certains médicaments. Il faut aussi contrôler la pureté des produits/médicaments commercialisés en faisant des contrôles de qualité !

Questions posées

Commentaires

Expérience 1 - Titre :

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip :

Modification par rapport
au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury :

Durée de la manip :

Expérience 2 - Titre :

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip :

Modification par rapport
au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury :

Durée de la manip :

Expérience 3 - Titre :

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip :

Modification par rapport
au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury :

Durée de la manip :

Expérience 4 - Titre :

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip :

Modification par rapport
au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury :

Durée de la manip :

Expérience 5 - Titre :

Référence complète :

Équation chimique et but de la manip :

Modification par rapport
au mode opératoire décrit :

Commentaire éventuel :

Phase présentée au jury :

Durée de la manip :

Compétence « Autour des valeurs de la République et des thématiques relevant de la laïcité et de la citoyenneté »

Question posée :

Réponse proposée :

Commentaires du correcteur :

