

Définitions S1.7

Extrait programme officiel PCSI

2. Relations entre structure des entités chimiques, propriétés physiques et réactivité

2.1 – Structure des entités chimiques

3°) Structure des entités chimiques organiques

Isomérisation de constitution. Stéréoisomérisation de conformation en série aliphatique non cyclique ; ordre de grandeur de la barrière conformationnelle. Représentation de Newman. Représentation topologique.	<ul style="list-style-type: none">● Comparer la stabilité de plusieurs conformations.● Interpréter la stabilité d'un conformère donné.
Stéréoisomérisation de configuration : chiralité, énantiomérisation, diastéréoisomérisation descripteurs stéréochimiques R, S, Z, E.	<ul style="list-style-type: none">● Attribuer les descripteurs stéréochimiques aux centres stéréogènes.● Déterminer la relation d'isomérisation entre deux isomères.● Représenter une entité chimique organique à partir de son nom, fourni en nomenclature systématique, en tenant compte de la donnée d'éventuelles informations stéréochimiques, en utilisant un type de représentation donné.
Activité optique, pouvoir rotatoire, loi de Biot.	<ul style="list-style-type: none">● Relier la valeur du pouvoir rotatoire à la composition d'un mélange de stéréoisomères.
Séparation de diastéréoisomères et d'énantiomères.	<ul style="list-style-type: none">● Citer des analogies et différences de propriétés entre des diastéréoisomères et des énantiomères.● Reconnaître des protocoles de séparation de stéréoisomères.

Définitions

Stéréoisomérisation de conformation : En chimie, c'est le fait qu'une même molécule existe sous la forme de plusieurs conformères (ou isomères de conformation) suite à la rotation des atomes autour de liaisons chimiques simples.

Conformère : Ces isomères ont une même formule développée. Ils ne se différencient que par rotation autour d'une liaison simple (liaison σ), sans la rompre.

Angle dièdre : en géométrie, c'est l'angle formé entre deux plans.

Répulsion stérique : cela provient du fait que chaque atome contenu dans une molécule occupe un certain espace. Si certains atomes sont amenés trop près les uns des autres, il y a un coût énergétique associé à ce rapprochement. En effet, une certaine quantité d'énergie est requise à cause du chevauchement des nuages électroniques (répulsion de Pauli ou de Born). Ce coût énergétique affecte la forme normale de la molécule ainsi que ses propriétés lors d'une réaction chimique.

Statistique de Maxwell – Boltzmann : c'est une loi de probabilité ou de distribution utilisée en physique statistique pour déterminer la répartition des particules entre deux niveaux d'énergie :

$$\frac{N_1}{N_2} = \exp\left(\frac{\Delta E_p}{RT}\right)$$

avec R la constante des gaz parfaits ($8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$), T la température absolue en K et ΔE_p en J.mol^{-1} représente la différence ($E_2 - E_1$) d'énergie molaire entre le niveau (2) de population N_2 et le niveau (1) de population N_1 . On remarque que si $E_2 > E_1$ alors $N_2 < N_1$.

Stéréoisomérisation de configuration : Deux molécules sont stéréoisomères de configuration, si elles ont même formule développée et si elles ne diffèrent que par la disposition spatiale de leurs atomes, sans tenir compte des rotations des liaisons simples ou des déformations des cycles.

Énantiomérisation : Deux molécules stéréoisomères de configuration (non superposables) sont énantiomères, si elles sont en plus l'image l'une de l'autre dans un miroir. On parle de couple d'énantiomères et on dit que ce sont des inverses optiques.

Diastéréoisomérisation : Deux molécules stéréoisomères de configuration qui ne sont pas des énantiomères sont des diastéréoisomères. On parle de couple de diastéréoisomères.

Chiralité : Une molécule est chirale si elle **n'est pas** superposable à son image dans un miroir, alors sa molécule image est donc son énantiomère.

Activité optique : c'est l'action d'une molécule chirale sur la lumière polarisée rectilignement.

Pouvoir rotatoire : c'est l'angle de déviation de la lumière polarisée rectilignement mesuré en degré, il est noté α .

Atome asymétrique : c'est un atome tétravalent, tétraédrique et qui possèdent 4 substituants différents.

Mélange racémique : c'est un mélange équimolaire de deux énantiomères, son pouvoir rotatoire α est nul ; on dit que le mélange est optiquement inactif.

Descripteurs stéréochimiques R, S, Z, E : c'est la notation des centres stéréogènes à l'origine des isomérisations de configuration.

Capacités exigibles

- Savoir dessiner les conformations limites de l'éthane et du butane en projection de Newman et de Cram.
- Connaître et savoir appliquer la loi de distribution de Boltzmann.
- Reconnaître un atome de carbone asymétrique.
- Reconnaître une double liaison possédant une isomérisation Z/E.