

Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 7 du 10/11 au 15/11

Chapitre 0 : Analyse dimensionnelle

Constitution et transformations de la matière

Chapitre 4 : Modélisation quantique et structure électronique des atomes

Chapitre 5 : Structure électronique des molécules - Modèle de Lewis

Chapitre 6 : Interactions intermoléculaires faibles

Chapitre 7 : Nomenclature en chimie organique

Chapitre traité en autonomie pendant les vacances.

- Formules développée, semi-développée et topologique
- Reconnaître les fonctions : alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, amine, ester, chlorure d'acyle, amide, thiol, éther-oxyde, hémiacétal, acétal
- Règles de nomenclature pour les fonctions suivantes : alcane, alcène, alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique.
- Nommer une molécule à partir d'une représentation et représenter une structure en fonction du nom de l'espèce.

Chapitre 8 : Isomérisation en chimie organique

- Isomérisation de constitution
 - Isomérisation de chaîne
 - Isomérisation de position
 - Isomérisation de fonction
- Molécules organiques : différentes représentations
 - Représentation de Cram
 - Représentation de Newman
- Stéréoisomérisation de conformation - Analyse conformationnelle (modèle moléculaire)
 - Conformations de l'éthane
 - Conformations du butane
- Stéréoisomérisation de configuration
 - Notion de chiralité
 - L'atome de carbone asymétrique, une source de chiralité
 - Règle de Cahn, Ingold et Prélog - CIP
 - Configuration R/S d'un atome asymétrique
 - Molécules comportant plusieurs atomes de carbone asymétriques
 - Stéréoisomérisation due à la présence d'une double liaison
 - Activité optique
 - Propriétés physiques des énantiomères et des diastéréoisomères

Exemples de questions de cours possibles

Si possible pour tous : à partir d'une formule topologique, trouver le nom d'une molécule et/ou à partir d'un nom, représenter la molécule correspondante.

Puis, éventuellement (à la discrétion du colleur) une autre question de cours.

- Interactions de van der Waals : définition et types d'interactions (Keesom, Debye, London). Ordre de grandeur énergétique. Lister les interactions présentes pour des espèces chimiques polaires ou apolaires (ex : H_2O , I_2 , etc.).
- Liaisons Hydrogènes : définition et conditions. Exemples d'espèces chimiques protogènes. Conséquences sur les températures de changement d'état (avec un exemple).
- Solvant polaire/apolaire et protogène/non protogène. Donner des exemples dans chaque cas. Choix du solvant en fonction de l'espèce à solubiliser.
- Mécanisme de mise en solution d'une espèce ionique (et éventuellement pour une espèce neutre).
- Définir les notions de chiralité, d'énantiomérisation et de diastéréoisomérisation à l'aide d'exemples.
- Stéréoisomérisation de conformation : étude conformationnelle de l'éthane C_2H_6 ou du butane C_4H_{10} . Nommer et représenter les conformères particuliers. Donner et justifier l'allure du graphique $E_p = f(\theta)$ avec θ angle de rotation autour de la liaison C–C centrale.
- Définir les deux types de centre stéréogènes étudiés (carbone asymétrique et liaison double C=C). Nommer et expliquer, sur un exemple, les règles utilisées pour attribuer les descripteurs stéréochimiques associés (R/S et Z/E).
- Sur l'exemple du 2-bromo-3-fluorobutane, donner les liens de stéréoisomérisation liant les différentes configurations. Définition d'un composé méso (exemple du 2,3 dibromobutane)
- Principe de la mesure du pouvoir rotatoire (dans un polarimètre de Laurent par exemple) d'une solution. Loi de Biot. Propriétés optiques des énantiomères. Cas d'un mélange racémique.