Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 7 du 09/11 au 14/11

Chapitre 0 : Analyse dimensionnelle

Constitution et transformations de la matière

Chapitre 4 : Modélisation quantique et structure électronique des atomes

Les nombres quantiques n l et m_l ont été traité, mais m_s n'a que simplement été mentionné, tout comme le principe de Pauli.

Chapitre 5 : Structure électronique et géométrie des molécules - Modèle de Lewis

Chapitre 6 : Les interactions faibles

- **Les interactions non covalentes**.
  - Mise en évidence. Polarisation et polarisabilité d'une entité chimique
  - Les interactions de van der Waals : interactions de Keesom, Debye et London. Origines, ordres de grandeur énergétiques.
  - La liaison hydrogène : propriétés, ordres de grandeur énergétique.
  - Interactions ion-ion et ion-dipôle. Ordres de grandeur énergétiques.
- **Conséquences sur les propriétés physiques et applications**.
  - Températures de changement d'état.
  - Propriétés des solvants. Solvants apolaires, polaires, dissociant ou non. Exemples multiples. Solubilité et miscibilité. Dissolution et solvatation : mécanisme.
  - Extraction liquide-liquide et Chromatographie sur couche mince (CCM)

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 : Isomérie en chimie organique

Le TD n'a pas été traité : en question de cours simple uniquement (descripteur, relation de stéréoisomérie).

- Isomérie de constitution : isomérie de chaîne, isomérie de position, isomérie de fonction.
- Molécules organiques : Représentation de Cram, Représentation de Newman.
- Stéréoisomérie de conformation - Analyse conformationnelle : cas de l'éthane et du butane.
- Stéréoisomérie de configuration : Notion de chiralité. Carbone asymétrique. Règle de Cahn, Ingold et Prélog - CIP. Configuration R/S d'un atome asymétrique et Z/E d'une double liaison C=C. Énantiomères et diastéréoisomères. Dénombrement des stéréoisomères possibles. Composé méso.
- Propriétés physico-chimiques des énantiomères et des diastéréoisomères. Activité optique, loi de Biot.

Exemples de questions de cours possibles

Si possible pour tous : A partir d'une formule topologique, donner 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.

- Géométrie des molécules et méthode VSEPR.
- Polarité d'une liaison. Moment dipolaire et pourcentage d'ionicité d'une liaison. Polarité d'une molécule.
- Mésomérie : limites de la représentation de Lewis et délocalisation des doublets. Nécessité et formalisme de représentation des formes mésomères limites. Utilisation d'un exemple pour illustrer le propos.

- Interactions de van der Waals : définition et types d'interactions (Keesom, Debye, London). Ordre de grandeur énergétique.
- Liaisons Hydrogènes : définition, propriétés, ordre de grandeur énergétique. Exemples.
- Solvant polaire/apolaire et protogène/non protogène. Donner des exemples dans chaque cas. Choix du solvant en fonction de l'espèce à solubiliser.

- Définir les notions d'isomérie, d'isomérie de constitution et de stéréoisomérie. Types d'isomérie de constitution à l'aide d'exemples.
- Définir les notions de chiralité, d'énantiomérie et de diastéréoisomérie à l'aide d'exemples.
- Définir les deux types de centre stéréogènes étudiés (carbone asymétrie 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).