

Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 5 du 12/10 au 17/10

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 traités, mais m_s n'a que simplement été mentionné, tout comme le principe de Pauli. La règle de Hund n'a pas été traitée. Le modèle de Slater est hors programme. La définition de l'électronégativité de Pauling n'est pas à connaître.

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

- **La liaison covalente et le modèle de Lewis**
 - Formation d'une liaison : stabilisation énergétique. Longueur de liaison et énergie de dissociation.
 - Liaison covalente. Doublets liants et non liants. Valence d'un élément. Règle du duet et de l'octet.
 - Représentation de Lewis. Charges formelles. Hypervalence et hypovalence. Acide et base de Lewis.
- **Géométrie des édifices polyatomiques : méthode VSEPR** : principe, hypothèses et figures de répulsion globale. Nomenclature et géométrie prédite. Géométrie réelle et écart aux prédictions.
- **Polarité des liaisons et des molécules.**
 - Liaison polarisée et charge partielle. Liaison iono-covalente.
 - Moment dipolaire d'une liaison.
 - Moment dipolaire d'un édifice polyatomique. Molécule polaire ou apolaire.
- **Délocalisation électronique - mésomérie et conjugaison.** Limites d'une unique représentation de Lewis. Mésomérie et formes mésomères : représentation des formes mésomères limites d'un édifice et poids de ces représentations.
- **Vers une description quantique de la liaison chimique.** Liaison σ et π . Lien avec les liaisons simples/multiples dans un schéma de Lewis. Conjugaison et délocalisation électronique

Chapitre 6 : Les interactions faibles

*Le TD n'a pas été traité en séance mais de **nombreux** exemples ont été vus en cours. Vous pouvez donc donner des exercices sur ces notions.*

- **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 solvation : mécanisme.
 - Extraction liquide-liquide et Chromatographie sur couche mince (CCM)

Exemples de questions de cours possibles

Si possible pour tous : Établissement de la configuration électronique d'un atome à l'état fondamental. Déterminer son nombre d'électrons de valence et le placer dans la classification.

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

- Niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène : relation, nombre quantique principal n , quantification de l'énergie.
- Configuration électronique à l'état fondamental d'un ion monoatomique (**cation et anion**) à partir de celle de l'atome correspondant.
- Présentation de la classification périodique et principes de construction (période, colonnes, blocs, familles chimiques).
- Représentation des orbitales s et p.
- Définition et évolution du rayon atomique dans la classification. Notion d'écrantage. (modèle de Slater hors programme).
- Définition et évolution de la polarisabilité dans la classification.
- Définition et évolution de l'électronégativité dans la classification.
- Définition et évolution de l'énergie de première ionisation dans la classification. (Les "anomalies" n'ont pas été discutées.)
- Géométrie des molécules et méthode VSEPR.
- Polarité d'une liaison. Moment dipolaire et pourcentage d'ionicté d'une liaison. Polarité d'une molécule.
- Mésonérie : limites de la représentation de Lewis et délocalisation des doublets. Nécessité et formalisme de représentation des formes mésonières 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.