

Sommaire :

Partie I : Structure de la matière – La liaison covalente

Chapitre 1 : Approche quantique de la liaison chimique

- Insuffisances du modèle de Lewis.
- Introduction à la méthode des orbitales moléculaires (OM).
- Approximation CLOA (Combinaison Linéaire d'Orbitales Atomiques).
- Orbitales liantes (σ , π) et antiliantes (σ^* , π^*).

Chapitre 2 : Molécules diatomiques

- Diagrammes d'énergie des molécules homonucléaires (période 2 : H_2 , He_2 , O_2 , N_2).
 - Phénomène d'interaction s-p (inversion des niveaux d'énergie).
 - Molécules hétéronucléaires (CO , HF) : polarisation de la liaison.
 - Indice de liaison, longueur et énergie de liaison.
-

Partie II : Thermodynamique chimique

Chapitre 3 : Premier principe de la thermodynamique appliqué à la chimie

- Description d'un système physico-chimique : avancement de réaction (ξ).
- Enthalpie de réaction $\Delta_r H$.
- États standard et grandeurs standard de réaction.
- Lois de Kirchhoff (influence de la température).
- Détermination des enthalpies de réaction (cycles de Hess, énergies de liaison).

Chapitre 4 : Deuxième principe et équilibre chimique

- Entropie standard de réaction $\Delta_r S^\circ$.
- Enthalpie libre standard de réaction $\Delta_r G^\circ$.
- Potentiel chimique et constante d'équilibre K° .
- Quotient de réaction Q_r et critère d'évolution spontanée d'un système.

Chapitre 5 : Déplacement des équilibres chimiques

- Facteurs d'équilibre : influence de la température (loi de van 't Hoff), de la pression et de la composition.
 - Modération des équilibres (principe de Le Chatelier).
 - Variance d'un système en équilibre (règle des phases de Gibbs).
-

Partie III : Chimie organique – Réactivité

Chapitre 6 : Architecture des molécules organiques & Effets électroniques

- Rappels sur la stéréochimie et la nomenclature.
- Effets inductifs (donneurs et attracteurs).
- Effets mésomères et résonance.
- Intermédiaire réactionnels : carbocations, carbanions et radicaux (structure et stabilité).

Chapitre 7 : Les Alcènes – Réactions d'addition électrophile

- Structure de la double liaison $\text{C}=\text{C}$.
- Halogénéation et formation d'ions halonium pontés.
- Hydrohalogénéation (règle de Markovnikov et régiosélectivité).
- Hydratation en milieu acide.
- Aspects stéréochimiques : stéréosélectivité et stéréospécificité.
- Oxydation et hydrogénation catalytique.

Chapitre 8 : Les Composés organomagnésiens mixtes

- Préparation des réactifs de Grignard ($\text{R}-\text{MgX}$).
- Structure et propriétés : caractère nucléophile et basique fort.
- Réactions de substitution nucléophile (sur les halogénures d'alkyle).
- Réactions d'addition nucléophile sur les composés carbonylés (aldéhydes, cétones) et les époxydes.
- Application à la création de liaisons carbone-carbone.

Partie IV : Chimie des solutions (Échanges de particules)

Chapitre 9 : Réactions acido-basiques en solution aqueuse

- Théorie de Brønsted-Lowry.
- Calcul du pH de solutions simples (acides/bases forts et faibles) et de mélanges.
- Solutions tampons : définition, préparation et pouvoir tampon.
- Diagrammes de prédominance et de distribution.

Chapitre 10 : Réactions de complexation

- Définition des complexes solubles, ligands monodentés et polydentés.
- Constantes de stabilité globales (β_n) et successives (K_f).
- Diagrammes de prédominance des espèces complexées.
- Compétition entre différentes réactions de complexation.

Chapitre 11 : Équilibres de précipitation

- Produit de solubilité K_{s} et solubilité s .
- Facteurs influençant la solubilité : effet d'ion commun, influence du pH (redissolution d'hydroxydes) et influence de la complexation.
- Précipitation sélective.