

Sommaire :

Première Partie : Fondamentaux et Réactions de Substitution / Élimination

Chapitre 1 : Liaison chimique et structure moléculaire

- Rappels sur les orbitales atomiques et moléculaires
- Hybridation (sp^3 , sp^2 , sp) et géométrie des molécules
- Effets électroniques (inductifs et mésomères) et effets stériques

Chapitre 2 : Substitutions nucléophiles sur carbone saturé (S_N)

- Le mécanisme bimoléculaire (S_N2) : stéréochimie et inversion de Walden
- Le mécanisme monomoléculaire (S_N1) : carbocations et racémisation
- Influence du nucléophile, du groupe partant, du substrat et du solvant
- Le mécanisme de substitution nucléophile interne (S_Ni)

Chapitre 3 : Réactions d'Élimination ($E1$, $E2$, $E1cB$)

- Éliminations bimoléculaires ($E2$) : stéréosélectivité (conformation anti-périplanaire)
- Éliminations monomoléculaires ($E1$ et $E1cB$)
- Régiosélectivité : Compétition entre les règles de Zaitsev et de Hofmann
- Compétition globale entre Substitution (S_N) et Élimination (E)

Deuxième Partie : Chimie des Composés Carbonylés et Réactions C-C

Chapitre 4 : Additions nucléophiles sur les dérivés carbonylés

- Structure et réactivité du groupement carbonyle
- Additions d'hydrures (réductions par $NaBH_4$, $LiAlH_4$)
- Additions d'organométalliques (réactifs de Grignard, organolithiens)
- Modèles de stéréosélectivité : Modèles de Cram, Felkin-Anh et de chélation

Chapitre 5 : Substitutions nucléophiles sur les dérivés d'acides carboxyliques (Substitutions Acyliques)

- Mécanisme d'addition-élimination (tétraédrique)
- Réactivité comparée des chlorures d'acide, anhydrides, esters et amides

Chapitre 6 : Chimie des énolates et condensation carbonylée

- Formation et stabilité des énolates (contrôle cinétique vs thermodynamique)
- Alkylation des énolates

- La réaction d'**aldolisation** (condensation aldolique) et son contrôle stéréochimique
 - Condensations de Claisen et de Dieckmann
 - L'addition conjuguée (Addition de **Michael**)
-

Troisième Partie : Réactions Péricycliques et Réarrangements

Chapitre 7 : Les Réactions Péricycliques

- Théorie des orbitales frontalières (HOMO / LUMO)
- **Cycloadditions** : La réaction de Diels-Alder ($[4+2]$) et cycloadditions $[2+2]$ (photochimiques)
- **Réactions électrocycliques** : Règles de Woodward-Hoffmann (processus conrotatoire / disrotatoire)
- **Réarrangements sigmatropiques** : Transpositions de Claisen et de Cope

Chapitre 8 : Transpositions et Réarrangements Moléculaires

- Migrations vers un atome de carbone déficient en électrons : Réarrangement de Wagner-Meerwein, transposition pinacolique
 - Migrations vers un hétéroatome (azote, oxygène) : Réarrangements de Beckmann, de Hofmann, de Curtius et oxydation de Baeyer-Villiger
-

Quatrième Partie : Chimie Organique Moderne et Catalyse

Chapitre 9 : Chimie des Groupes Organométalliques et Couplages Croisés

- Introduction à la chimie du palladium (Pd^0 / Pd^{II})
- Mécanisme général : Addition oxydante, transmétallation, élimination réductrice
- Les grands couplages modernes : Réactions de **Suzuki**, **Heck**, **Sonogashira**, **Stille** et **Negishi**

Chapitre 10 : La Métathèse des Oléfines

- Mécanisme de Chauvin (métallacyclobutanes)
- Métathèse de fermeture de cycle (RCM) et métathèse croisée (CM)
- Utilisation des catalyseurs de Grubbs et Schrock

Chapitre 11 : Oxydations et Réductions Asymétriques Modernes

- Époxydation asymétrique de **Sharpless**
- Dihydroxylation asymétrique de Sharpless

- Hydrogénation asymétrique de **Noyori**