

Spectroscopies d'absorption UV-visible et infrarouge

Nature des transitions associées aux spectroscopies UV-visible et infrarouge, domaine du spectre des ondes électromagnétiques correspondant.

Transmittance, absorbance.

Relier la longueur d'onde du rayonnement absorbé à l'énergie de la transition associée.

Relier la fréquence du rayonnement IR absorbé aux caractéristiques de la liaison dans le cadre du modèle classique de l'oscillateur harmonique.

Identifier, à partir du spectre infrarouge et de tables de nombres d'onde de vibration, une liaison ou un groupe caractéristique dans une molécule organique.

Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire du proton
Notions de déplacement chimique, de constante de couplage, d'intégration.
Couplages du premier ordre $A_m X_p$.

Interpréter ou prévoir l'allure d'un massif à partir de l'étude des couplages.
Déterminer à partir des intégrations les proportions de deux constituants d'un mélange.

Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire du proton

Notions de déplacement chimique, de constante de couplage, d'intégration.

Couplages du premier ordre A_mX_p et $A_mM_pX_q$.

Interpréter ou prévoir l'allure d'un massif à partir de l'étude des couplages.

Confirmer la structure d'une entité à partir de données spectroscopiques infrarouge et/ou de résonance magnétique nucléaire du proton, les tables de nombres d'onde caractéristiques ou de déplacements chimiques étant fournies.

Déterminer la structure d'une entité à partir de données spectroscopiques et du contexte de formation de l'espèce chimique dans une synthèse organique.

Valider la sélectivité d'une transformation à partir de données spectroscopiques.

Déterminer à partir des intégrations les proportions de deux constituants d'un mélange.

Notions et contenus	Capacités exigibles
<p>Activation nucléophile des alcools et phénols Formation d'alcoolates par réaction acide-base ou d'oxydo-réduction.</p>	<p>Comparer la nucléophilie d'alcools de différentes classes à l'aide d'arguments stériques. Comparer la nucléophilie d'un alcool et de sa base conjuguée. Choisir une base pour déprotomer un alcool ou un phénol à partir d'une échelle de pK_a.</p>
<p>Synthèse d'éther-oxyde par la méthode de Williamson ; mécanisme réactionnel.</p>	<p>Proposer une voie de synthèse d'un éther-oxyde dissymétrique. Interpréter la formation de produits indésirables par la compétition entre les réactions de substitution et d'élimination.</p>
<p>Activation électrophile des alcools Activation des alcools <i>in situ</i> par protonation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - déshydratation acido-catalysée d'un alcool tertiaire ; régiosélectivité et stéréosélectivité éventuelles, mécanisme limite E1 ; compétition substitution-élimination dans le cas des alcools secondaires et tertiaires ; - conversion d'un alcool en halogénoalcane par action d'une solution concentrée d'halogénure d'hydrogène, mécanismes limites. <p>Formation et réactivité d'esters sulfoniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - conversion d'un alcool en ester sulfonique ; - formation d'alcène par élimination sur un ester sulfonique, mécanisme ; - formation d'espèces chimiques par substitution nucléophile sur un ester sulfonique ; mécanisme. 	<p>Comparer les réactivités des liaisons carbone-hétéroatome dans le cas des halogénoalcanes, des alcools, des esters sulfoniques et des ions alkyloxonium.</p> <p>Prévoir les produits pouvant se former lors de la déshydratation d'un alcool, indiquer le ou les produits majoritaires.</p> <p>Commenter dans une synthèse multi-étapes le choix d'une activation <i>in situ</i> par protonation ou par passage par un tosylate ou un mésylate d'alkyle.</p>

Activation électrophile du groupe carbonyle

Acétalisation des aldéhydes et des cétones : conditions expérimentales (APTS, appareil de Dean-Stark), mécanisme limite de l'acétalisation en milieu acide.

Expliquer qualitativement l'augmentation de l'électrophilie du groupe carbonyle par protonation.

Hémiacétalisation acido-catalysée du glucose, mécanisme limite.

Discuter la régiosélectivité de la réaction d'hémiacétalisation du glucose.

Interpréter l'isomérisation du glucopyranose par le caractère renversable de l'hémiacétalisation.

Notions et contenus	Capacités exigibles
<p>Protection-déprotection</p> <p>Protection-déprotection du groupe carbonyle des aldéhydes et cétones par un diol ; conditions expérimentales, mécanisme de l'hydrolyse acide.</p> <p>Protection-déprotection du groupe hydroxyle : utilisation d'une banque de réactions fournie.</p>	<p>Justifier la nécessité de protéger un groupe caractéristique dans une synthèse multi-étapes.</p> <p>Identifier les étapes de protection et de déprotection d'un groupe carbonyle, d'un groupe hydroxyle ou d'un diol dans une synthèse multi-étapes.</p> <p>Proposer ou justifier, à partir d'une banque de réactions fournie, une méthode adaptée de protection du groupe hydroxyle.</p> <p>Analyser une synthèse multi-étapes en termes de stratégie de synthèse : ordre des étapes, protection de groupes caractéristiques.</p>
<p>Approche élémentaire de l'analyse rétrosynthétique</p> <p>Schéma rétrosynthétique.</p>	<p>Proposer, à partir d'un schéma rétrosynthétique simple donné, une voie de synthèse d'une espèce cible.</p> <p>Concevoir une stratégie de synthèse pour une molécule simple.</p> <p>Choisir une stratégie de synthèse minimisant les impacts environnementaux.</p>