UCLouvain

lchm1244

2026

Chimie organique 2 : approfondissement des concepts de base

4.00 crédits	30.0 h + 22.5 h	Q1

Enseignants	Riant Olivier ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Il est recommandé d'avoir acquis les connaissances et compétences développées dans les UEs: LCHM1111 Chimie générale LCHM1141 Chimie organique *Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.*
Thèmes abordés	Les aspects thermodynamiques et cinétiques seront ré-introduits et complétés par les notions de contrôle d'une réaction (postulat de Hammond, contrôle cinétique vs thermodynamique). Les effets électroniques seront également revus et reliés aux notions de stabilisation de charges et aux propriétés acido-basiques de certaines classes de fonctions organiques. Le concept HSAB sera également introduit et relié aux concepts d'électronégativité et de polarisabilité. Ces principes seront appliqués à la chimie des aromatiques et les notions d'orientation dans les réactions de substitution électrophile aromatiques seront développées et appliquées dans des problèmes concrets de la vie courante (paracétamol, ibuprofène, '). La chimie des composés azotés introduira les grandes classes de fonctions porteuses de ces hétéroatomes ainsi que leur existence dans le domaine des molécules biologiques (ADN, peptides, ATP, '). L'approfondissement des mécanismes et notions d'orientation et de sélectivité se fera par l'étude des grandes classes de réaction liées à la chimie de ces hétéroatomes. Les interconversions entre groupements fonctionnels azotés seront complétées par les notions de réactifs organiques porteurs d'un hétéroatome. La notion de synthèse organique pour la construction d'une molécule sera également utilisée pour illustrer le cours dans différents domaines de la vie quotidienne. · Introduction à la notion de carbanions. · Physico-Chimie et structures. · Effets de stabilisation. La chimie des énolates et carbanions apparentés sera réintroduite et approfondie dans les aspects de préparation, de réactivité et de sélectivité. · Réactions d'alkylation, condensation aldol et réaction de Michael. · Chimie des organométalliques non stabilisés. · Les organomagnésiens, organolithiens et organocuprates. · Dualité base-nucléophile. · Application dans les réactions de créations de liaisons carbone-carbone. · Comparaisons entre les différentes familles d'organométalliques.
Acquis d'apprentissage	**A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :** 1 Dans la continuation du cours de chimie organique de première année, l'accent sera mis sur un approfondissement des principes de base de la réactivité chimique appliqués à la chimie organique. Le cours sera divisé en trois grandes parties complémentaires. Dans une première partie, les notions de contrôle, d'orientation ainsi que les effets électroniques seront ainsi introduits et mis en application dans la chimie des composés aromatiques. La seconde partie du cours sera consacrée à la description de la chimie des hétéroatomes fondamentaux (azote, phosphore et soufre). Les grandes classes de molécules biologiques et les mécanismes biochimiques serviront d'exemples pour relier la matière au domaine du vivant. La dernière partie propose un enseignement complet de la chimie des carbanions et des composés organométalliques apparentés à cette classe de composés. L'objectif est ici de centrer la formation des étudiants sur les grandes réactions de formation de liaisons carbone-carbone par l'utilisation d'organométalliques et de carbanions apparentés. Ce cours est également l'occasion de concentrer les applications vers les aspects de sélectivité (régiosélectivité, stéréosélectivité) essentiels à l'apprentissage de la synthèse organique.

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	La formation pratique fait partie intégrante de l'enseignement de chimie organique et en constitue une partie indissociable. La participation à toutes les **séances de travaux pratiques** est dès lors **OBLIGATOIRE** . Les travaux pratiques (tests de sortie, rendement et pureté des produits, rapports) **interviennent pour 1/8 de la note finale.** Toute absence MOTIVEE (justifiée par un certificat médical en cas de maladie, ou par un document officiel dans d'autres cas) entraînera **l'annulation simple de la séance de laboratoire, sans séance de rattrapage ultérieure.** Toute absence NON MOTIVEE sera en principe sanctionnée par une note NEGATIVE de 5 POINTS sur la cote finale, et pourra, en fonction du degré de récidive et de l'appréciation de la situation par les responsables de l'enseignement, se traduire par une note finale non négociable de ZERO sur 20. Ces modalités sont également valables pour les étudiants BIS SAUF s'ils ont obtenu une note aux travaux pratiques supérieure ou égale à **10/20** (note finale), auquel cas ils en seront dispensés. **L'examen final interviendra pour 7/8 de la note finale.** Il comportera uniquement une épreuve écrite.
Méthodes d'enseignement	Cours magistraux avec slides et prises de notes sur cours au tableau, séances d'exercices et laboratoires.
Contenu	**I. Rappels et compléments de base en chimie organique** **II. Effets électroniques :** Définition des effets mésomères et inductifs. Exemples concrets de stabilisation d'une charge positive et d'une charge négative, pKa des phénols. Rappels nucléophile et électrophile et principes de réactivité. **III. Principes de thermodynamique et de cinétique appliqués à la chimie organique** *1. Thermodynamique* Principes de thermodynamique, équilibre chimique, déplacements d'équilibre (réactions d'estérification, d'hydrolyse et d'acétalisation, méthodes pratiques). *2. Cinétique* Principes de cinétique par les diagrammes d'énergie de réaction, définition des constantes de vitesse, de l'état de transition. Postulat de Hammond. Applications aux réactions SN2 et SN1 (rappels de Bac11). *3. Contrôle cinétique vs thermodynamique.* Définitions, relation avec le postulat de Hammond. Exemple de l'addition 1,2 vs 1,4 de HCN sur la méthylvinylcétone (cf Clayden), définition d'une addition 1,4. Enolates cinétiques et thermodynamiques. **IV. Rappels et compléments sur la chimie des dérivés carbonylés.** Ecriture de mécanismes. Electrophiles et nucléophiles. Influence des substituants sur le caractère électrophile des dérivés carbonylés. Rappels et compléments : aldéhydes cétones, acides et dérivés d'acides, esters, amides et nitriles. *4.1 Aldéhydes et cétones* 4.1.1 Addition nucléophile sur la fonction carbonyle - HCN et alcools (catalyse proton); Organomagnésiens et hydrures (assistance électrophile acide de Lewis). 4.1.2 Enolates et réaction aldol - Réaction aldol, catalyse acide et basique, aldolisation croisée, réaction de Knoevenagel. La fonction énolate. Préparation et réactivité (réaction aldol, alkylation, additions conjuguées, acylation, réaction de Claisen) *4.2 Acides et dérivés* 4.2.1 Préparation et réactivité électrophile 4.2.2 Interconversion-qualité des groupes partants. Hydrolyse des esters, chlorures d'acides, … **V. Réactions SEAr (substitution électrophile aromatique) :** *1. L'aromaticité* Définition de l'aromaticité, règle de Hückel, exemples *2. La réaction SEAr* Définition et mécanisme SEAr, aspects cinétiques. Classes de réactions (réaction d'halogénation, nitration, sulfonation, alkylation, acylation de Friedel-Craft). *3. Polycondensations* Règles d'orientation. Applications industrielles. **VI. Les composés azotés en chimie organique** 1. Les amines : 1-1-Définitions et physicochimie des amines organiques. 1-2-Synthèse des amines et réactivité
Ressources en ligne	Les supports de cours indispensables sont tous disponibles sur la plateforme Moodle : - Slides présentés au cours - Enoncés des séances d'exercices - Manuel de travaux pratiques (laboratoires)

Bibliographie	· Chimie organique, P. Bruice – Pearson 2° Edition · Organic Chemistry, Clayden
Faculté ou entité en charge:	CHIM

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)

Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences chimiques	CHIM1BA	4		🔍
Bachelier bioingénieur	BIR1BA	4	LCHM1141B	🔍