

Testi del Syllabus

Resp. Did. **BONACCORSI PAOLA MARIA** Matricola: **009099**

Docente **BONACCORSI PAOLA MARIA, 10 CFU**

Anno offerta: **2025/2026**

Insegnamento: **1002 - CHIMICA ORGANICA I**

Corso di studio: **7026 - CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE**

Anno regolamento: **2024**

CFU: **10**

Anno corso: **2**

Periodo: **PRIMO SEMESTRE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti

La struttura chimica e il legame chimico: i legami covalenti; orbitali ibridi; strutture di risonanza. Gli acidi e le basi: acidi e basi di Bronsted-Lowry; acidi e basi di Lewis; nucleofilia ed elettrofilia; la simbologia delle frecce curve. Le reazioni in chimica organica: generalità. Alcani: nomenclatura; isomeri costituzionali; isomeri conformazionali; gli intermedi radicalici; i cicloalcani e la loro stereochimica. Alcheni: generalità; nomenclatura; isomeria cis e trans; isomeria E e Z; addizione elettrofila al doppio legame; la regola di Markovnikov; conversione di alcheni in alogenuri alchilici (meccanismo ionico e radicalico) ed in alcoli; carbocationi; ossidazioni e riduzioni del legame insaturo. Epossidazione di alcheni. Alchini: generalità; nomenclatura; acidità degli alchini; addizione elettrofila al triplo legame e equilibrio cheto-enolico; riduzione e ossidazione degli alchini. Sistemi allilici e coniugati. Addizione di acidi alogenidrici a dieni coniugati. Reazioni di sostituzione allilica. Il benzene ed i composti aromatici: generalità; nomenclatura; il concetto di aromaticità; la regola di Hückel; la sostituzione elettrofila aromatica; gruppi attivanti e disattivanti; i fenoli: acidità. Alcuni eterocicli aromatici: nomenclatura e reattività. Alcuni esempi di sostituzione nucleofila aromatica. La stereochimica: concetto di chiralità; lo stereocentro; stereoisomeri; diastereoisomeri; enantiomeri; configurazioni assolute R e S; proprietà fisiche degli enantiomeri; i racemi; i composti meso; molecole chirali con più di uno stereocentro; proiezioni di Fisher. Risoluzione enantiomerica. Alogenuri alchilici: generalità; nomenclatura; le sostituzioni nucleofile SN1 e SN2 e le eliminazioni E1 e E2 - meccanismi e stereochimica. Effetto sul meccanismo di: substrato, gruppo uscente, nucleofilo, solvente. Reattivi di organolitio, e di Grignard. Alcoli: generalità; nomenclatura; acidità degli alcoli; disidratazione degli alcoli; la regola di Zaitsev; reazioni con acidi alogenidrici; ossidazione e riduzione di alcoli. Dioli Eteri: sintesi di Williamson; gli epossidi i tioli e i solfuri: generalità, nomenclatura. Reazioni di sostituzione nucleofila degli epossidi. Aldeidi e chetoni: generalità; nomenclatura; le reazioni di addizione nucleofila al carbonile: formazione del legame C-C; la formazione di emiacetali, acetali, immine ed enammine; ossidazioni e riduzioni di aldeidi e chetoni. Acidi carbossilici e i derivati degli acidi carbossilici: generalità; nomenclatura; le reazioni di sostituzione nucleofila acilica; conversione degli acidi carbossilici in esteri, alogenuri acilici e ammidi; riduzione degli acidi

carbossilici; reattività dei derivati degli acidi carbossilici; nomenclatura; idrolisi degli esteri; idrolisi delle ammidi. La chimica degli ioni enolato: la condensazione aldolica; la condensazione aldolica incrociata; la condensazione di Claisen. Carbonili α,β -insaturi. Composti β -dicarbonilici e loro reazioni come carboanioni. Sintesi acetoacetica. Sintesi malonica. Reazione di Michael. Ammine: generalità sulla struttura e sulle proprietà; nomenclatura; basicità delle ammine; sali di ammonio quaternari; reazioni di alchilazione e acilazione delle ammine. Sintesi di Gabriel. Amminazione di alogenuri arilici. Riarrangiamenti di Curtius e Hofmann. Preparazione sali di diazonio, diazocopolazione, e cenni sulle reazioni di sostituzione.

Testi di riferimento

W. H. Brown, C. S. Foote, B.L. Iverson, E. V. Anslyn, Chimica Organica - EdiSES. B. Botta, Chimica Organica - Edi-ermes. P. Y. Bruice, Chimica Organica, EdiSES. T. W. Solomons Graham e Craig B. Fryhle, Chimica organica - Zanichelli. J. McMurry, Chimica organica - Piccin-Nuova Libreria.

Obiettivi formativi

Obiettivo del corso è fornire allo studente la conoscenza dei principi fondamentali della chimica organica: nomenclatura IUPAC delle principali classi di composti organici, reattività dei più comuni gruppi funzionali, meccanismi delle principali reazioni organiche; elementi di base di stereochimica sufficienti ad affrontare problemi di stereoisomeria in composti di interesse biologico e farmaceutico.

Prerequisiti

Lo studente deve possedere conoscenze di chimica generale. Propedeuticità: Chimica generale ed inorganica

Metodi didattici

Lezioni frontali (8 CFU) con l'utilizzo di power-point e di lavagna. Saranno inoltre adoperati modelli molecolari. Il corso è organizzato in modo da introdurre concetti su: acidi e basi, nucleofili ed elettrofili, simbologia delle frecce curve e reazioni in chimica organica. Si discuterà la nomenclatura, la classificazione dei composti organici e la reattività dei rispettivi gruppi funzionali. Si illustreranno i meccanismi di reazione e si introdurrà la stereochimica. Esercitazione numeriche (2 CFU). Il corso prevede lo svolgimento di esercizi da parte del docente ed esercitazioni che coinvolgono gli studenti sugli argomenti principali del programma. Approcci sintetici per la costruzione di molecole: analisi e comprensione del problema sintetico, valutazione della scelta fatta, svolgimento del problema. La frequenza è obbligatoria (art. 7 Regolamento Didattico del CdS).

Altre informazioni

Non ci sono informazioni ulteriori

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame finale è orale. L'esame orale è preceduto da una prova preliminare scritta costituita da una serie di domande. In seguito al raggiungimento della sufficienza nella prova stessa, verrà consigliato al candidato di accedere alla prova d'esame orale.

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
--------	-------------



Testi in inglese

	Italian
	Chemical structure and chemical bond: the covalent bonds; hybrid orbitals; resonance structures. Acids and bases: Bronsted-Lowry acids and bases; Lewis acids and bases; nucleophilic and electrophilic compounds; the use of curved arrows. An overview of the organic

chemistry reactions. Alkanes: nomenclature; constitutional isomers; conformational isomers; cycloalkanes and their stereochemistry. Alkenes: nomenclature; cis and trans isomers; E and Z isomers; electrophilic addition to the double bond; the Markovnikov rule; conversion of alkenes into alkyl halides (ionic and radical mechanisms) and into alcohols; carbocations; oxidation and reduction of the unsaturated bond. Epoxidation of alkenes. Alkynes: nomenclature; acidity of alkynes; electrophilic addition to the triple bond and keto-enol equilibrium; oxidation and reduction of the triple bond. Allylic and conjugated systems. Addition of halogen acids to conjugated dienes. Allyl substitution reactions. Benzene and aromatic compounds: nomenclature; the concept of aromaticity; the Hückel rule; aromatic electrophilic substitution; activating and deactivating groups; phenols: acidity; aromatic heterocycles: nomenclature and reactivity. Few examples of aromatic nucleophilic substitutions. Stereochemistry: concept of chirality; stereocenter; stereoisomers; diastereoisomers; enantiomers; absolute R and S configurations; physical properties of enantiomers; the racemates; the meso compounds; chiral molecules with more than one stereocentre; Fisher projections. Enantiomeric resolution. Alkyl halides: nomenclature; the SN1 and SN2 nucleophilic substitutions and the E1 and E2 eliminations E1 and E2 - mechanisms and stereochemistry. Relations between structure and mechanism, effects of the solvent, of the different of nucleophiles, of the different of leaving groups. Organolithium and Grignard reagents. Alcohols: nomenclature; acidity of alcohols; dehydration of alcohols; Zaitsev's rule; reactions with HX; oxidation and reduction of alcohols. Diols Ethers: the synthesis of Williamson; epoxides, thiols, and sulphides: nomenclature. The nucleophilic substitution at epoxides. Aldehydes and ketones: nomenclature; the nucleophilic addition reactions to the carbonyl; the formation of hemiacetals, acetals, imines, and enamines; oxidations and reductions of aldehydes and ketones. Carboxylic acids and their derivatives: nomenclature; nucleophilic acyl substitution reactions; conversion of carboxylic acids into esters, acyl halides and amides; reduction of carboxylic acids; reactivity of carboxylic acid derivatives; nomenclature; hydrolysis of esters; hydrolysis of amides. The chemistry of enolate ions: aldol condensation; the crossed aldol condensation; Claisen condensation; β -dicarbonylic compounds and their reactions as carbanions. Acetoacetic synthesis. Malonic synthesis. Michael's reaction. Amines: nomenclature; basicity of amines; quaternary ammonium salts; alkylation and acylation reactions of amines. Gabriel synthesis Amination of aryl halides. Curtius and Hofmann rearrangements. Diazonium salts and their copulation and substitution reactions.

W. H. Brown, C. S. Foote, B.L. Iverson, E. V. Anslyn, Chimica Organica - EdiSES. B. Botta, Chimica Organica - Edi-ermes. P. Y. Bruice, Chimica Organica, EdiSES. T. W. Solomons Graham e Craig B. Fryhle, Chimica organica - Zanichelli. J. McMurry, Chimica organica - Piccin-Nuova Libreria.

The aim of the course is to provide the student with knowledge of the fundamental principles of organic chemistry: IUPAC nomenclature of the main classes of organic compounds, reactivity of the most common functional groups, mechanisms of the main organic reactions; elements of stereochemistry sufficient to deal with problems of stereoisomerism in compounds of biological and pharmaceutical interest.

The student must have knowledge of general chemistry.
Required exams: General and inorganic chemistry.

Lectures (8 CFU) involve the use of a blackboard and slides, with the aid of molecular modelling. The course is organized to introduce general concepts on acids and bases, nucleophiles and electrophiles, the use of curved arrows and the reactions in organic chemistry, chemical structures and chemical bonds. The nomenclature and the classification of organic compounds and the reactivity of their functional groups will be illustrated. Elements of stereochemistry will be discussed. Practical exercitation (2 CFU). Exercises by the teacher and exercises involving the students on the main topics of the program, to assess learning. Synthetic approaches for the construction of molecules: analysis and understanding

of the synthetic problem, evaluation of the choice, development of the problem. Attendance is mandatory (see rules of this degree course, art. 7).

No further informations

Students must pass an oral exam at the end of the course. Prior to the oral exam, candidates will be assessed with a preliminary written test consisting of a series of questions. Candidates must achieve the passing grade to qualify for the oral exam.

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
--------	-------------