



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Chimica Organica

1920-1-E0201Q005

Obiettivi

Conoscenza e capacità di comprensione. L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le basi cognitive per comprendere la struttura delle molecole organiche, le loro interazioni e la loro reattività.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite a problemi di interesse pratico, spesso riconducibili sia alla ricerca di base, sia a processi di interesse industriale.

Autonomia di giudizio. Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso e saper riconoscere le casistiche "reali" e i problemi specifici in cui i principi appresi possano essere impiegati.

Abilità comunicative. Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi in modo appropriato nella descrizione delle tematiche affrontate con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.

Capacità di apprendimento. Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di analizzare, applicare e integrare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti successivi, con particolare riferimento a discipline scientifiche basate su aspetti e processi governati da fenomeni chimico-molecolari

Contenuti sintetici

L'insegnamento approfondirà alcuni aspetti fondamentali della chimica organica:

- Le molecole organiche, la loro rappresentazione e la nomenclatura IUPAC.
- L'isomeria: isomeria costituzionale, conformazionale e configurazionale.
- La reattività acido-base in chimica organica
- La reattività delle molecole organiche: alcheni e alchini, alogenuri alchilici, alcoli, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici e loro derivati, ammine
- Composti polifunzionali di rilevanza biologica
- Esempi di reattività dei composti organici nei sistemi biologici

Programma esteso

Aspetti generali della chimica organica. Atomi che interessano la Chimica Organica e loro corredo elettronico. Ibridazioni degli atomi di carbonio. Orbitali molecolari, orbitali ibridi. Rappresentazione di una struttura. Delocalizzazione degli orbitali molecolari, risonanza, aromaticità. Legame polarizzato e momenti dipolari. Forze intermolecolari. Fondamenti di reattività chimica. Simbologia e definizioni. Richiami sulla termodinamica e sulla cinetica delle reazioni. Coordinate di reazione, energia di attivazione, stato di transizione, intermedi di reazione. Meccanismi di reazione, elettrofili, nucleofili, radicali. Alcani e ciclo alcani. Definizione, struttura, isomeria, nomenclatura. Conformazioni di alcani e cicloalcani. Reattività degli alcani, ossidazione, alogenazione. Le reazioni radicaliche. Stereoisomeria. Stereoisomeria e criteri per la sua esistenza. Il centro stereogenico. Enantiomeri. Diastereoisomeri. La configurazione e i suoi descrittori R e S. Mesoforme. L'asse stereogenico. Stereoisomeri cis e trans, E e Z. Alcheni. Struttura, nomenclatura, proprietà fisiche. Addizione di elettrofili al doppio legame. Il carbocatione, ordine di stabilità, somma di nucleofili, trasposizione, eliminazione. Addizioni radicaliche. Addizioni concertate, epossidazione, idrogenazione catalitica, Alchini. Struttura, nomenclatura, proprietà fisiche. Acidità degli alchini terminali. Reazioni di addizione di elettrofili. Idratazione e tautomeria. Idrogenazione Alogenuri alchilici. Struttura, nomenclatura, proprietà fisiche. Reazioni di sostituzione nucleofila e di eliminazione. Meccanismi mono e bimolecolari. Alcoli e tioli. Struttura, nomenclatura, proprietà fisiche Acidità. Reazioni di sostituzione nucleofila ed eliminazione. Formazione di esteri ed eteri. Ossidazioni. Tioli e tioeteri. Fenoli. Eteri. Struttura, nomenclatura, proprietà fisiche e reattività. Epossidi. Struttura, nomenclatura, proprietà fisiche e reattività. Ammine. Struttura, nomenclatura, proprietà fisiche. Basicità e carattere nucleofilo. Preparazione delle ammine. Eliminazione di Hofmann. Sali di diazonio. Aldeidi e chetoni. Struttura e proprietà del gruppo carbonilico. Nomenclatura e proprietà fisiche. Reazioni di addizione di nucleofili forti e addizioni catalizzate da acidi. Addizione di nucleofili al carbonio: cianuro, composti organometallici, acetiluri, reattivi di Wittig. Addizione di acqua, di alcoli, di tioli, di ammoniaca, ammine e derivati dell'ammoniaca. Tautomeria. Reazione aldolica. Reazioni di riduzione ad alcoli e a idrocarburi. Acidi carbossilici e loro derivati. Struttura, nomenclatura, proprietà fisiche degli acidi carbossilici. Acidità. Influenza della struttura sul pKa. Reattività di acidi carbossilici, cloruri degli acidi, anidridi, esteri, tioesteri, ammidi, nitrili, incluso riduzione e reazione con composti organometallici. Alogenazione in ?. Condensazione di Claisen. Anellazione di Robinson. Sintesi acetacetica. Sintesi malonica. Sistemi coniugati. Cenno sulla reattività di dieni coniugati e composti carbonilici α,β -insaturi. Composti polifunzionali. Reazioni intramolecolari, concetto di protezione e di attivazione. Biomolecole. Carboidrati: struttura dei monosaccaridi, serie sterica D e L, forme cicliche, anomeri a e b, legame glicosidico, disaccaridi, polisaccaridi. Amminoacidi: struttura, comportamento al variare del pH. Il legame peptidico. Sintesi peptidica. Acidi nucleici: struttura e complementarietà delle basi. Lipidi: acidi grassi, trigliceridi, glico e fosfolipidi, terpeni, steroidi

Prerequisiti

Prerequisiti: Fondamenti di chimica generale: struttura atomica, gli orbitali, cinetica, termodinamica.
Propedeuticità: Chimica generale e inorganica

Modalità didattica

Lezioni frontali (48 h, 6 CFU), esercitazioni (20 h, 2 CFU).
Tutorato (20 h): attività a supporto degli studenti per la preparazione dell'esame.
L'insegnamento è tenuto in lingua italiana.

Materiale didattico

Il materiale didattico è disponibile sulla piattaforma e-learning all'insegnamento.

Libri di testo suggeriti:

- un testo di chimica organica a scelta dello studente;
- libro di esercizi.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame consiste in una prova scritta e un orale.

Lo SCRITTO dura due ore e consiste in 10-12 domande aperte. Chi supera lo scritto accede alla prova ORALE dello stesso appello (non dei successivi). L'elenco degli studenti ammessi all'orale, la data e il luogo dell'orale, verranno comunicate via email. L'esame orale viene effettuato di norma dal giorno successivo allo scritto, l'esito dell'orale e dello scritto concorrono al voto finale.

Per gli studenti del 1° primo anno e in generale per quelli degli anni successivi che frequentino l'insegnamento sono previste due prove scritte parziali. La valutazione sufficiente nelle due prove esenta gli studenti dall'esame scritto per tutto l'anno accademico in corso entro il mese di Febbraio (compreso). La valutazione delle prove parziali non concorre a definire il voto finale.

Orario di ricevimento

Ricevimento: Giovedì, 12.30
