



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Chimica Organica (blended)

2627-2-E3202Q003-E3202Q00301

Obiettivi

Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di:

- descrivere la struttura dei principali composti organici e le relazioni tra struttura, proprietà e reattività;
- comprendere i principi fondamentali che governano le reazioni dei composti organici;
- interpretare la reattività chimica dei composti organici considerando gli aspetti stereochimici e la disposizione tridimensionale delle molecole;
- conoscere i principali meccanismi di reazione e i fattori che ne influenzano il decorso.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di:

- applicare i principi della chimica organica all'analisi e alla risoluzione di problemi inerenti alle Scienze e Tecnologie per l'Ambiente;
- prevedere il comportamento chimico e la reattività di molecole organiche sulla base della loro struttura;
- utilizzare le conoscenze acquisite per interpretare processi chimici di interesse ambientale;
- risolvere esercizi riguardanti meccanismi di reazione, stereochimica e trasformazioni dei composti organici.

Autonomia di giudizio

Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di:

- analizzare criticamente problemi chimici reali e individuare le informazioni rilevanti per la loro soluzione;
- valutare differenti percorsi di reazione e selezionare le interpretazioni più coerenti sulla base dei principi della chimica organica;
- formulare ipotesi e trarre conclusioni motivate riguardo al comportamento dei composti organici in contesti applicativi e ambientali.

Abilità comunicative

Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di:

- utilizzare correttamente il linguaggio scientifico e la terminologia specifica della chimica organica;
- rappresentare e descrivere strutture molecolari, stereochimica e meccanismi di reazione mediante simboli, formule e schemi appropriati;
- comunicare in modo chiaro e rigoroso concetti, procedure e risultati relativi alla chimica organica.

Capacità di apprendimento

Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di:

- integrare le conoscenze pregresse di chimica generale, fisica e biologia con i contenuti della chimica organica;
- approfondire autonomamente argomenti specialistici mediante la consultazione di testi e altre fonti scientifiche;
- sviluppare un approccio interdisciplinare all'interpretazione dei fenomeni chimici e ambientali;
- aggiornare e ampliare le proprie conoscenze per affrontare studi successivi nell'ambito delle scienze ambientali.

Contenuti sintetici

I composti organici naturali ed i composti organici di sintesi. Struttura elettronica e legame chimico. Strutture organiche: i gruppi funzionali. La nomenclatura sistematica. Reazioni organiche: reazioni degli alcani e cicloalcani. Stereoisomeria. La chiralità. Reazioni chimiche e stereoisomeria. Alcheni, alchini. Alogenoalcani: sostituzione nucleofila ed eliminazione. Alcoli e eteri. Ammine ed altri derivati azotati. Composti carbonilici: aldeidi e chetoni. Acidi carbossilici e derivati. Benzene e gli altri composti aromatici.

Programma esteso

Introduzione

I composti organici naturali ed i composti organici di sintesi.

Legame chimico ed isomeria

La struttura dell'atomo di carbonio nei composti organici. I composti organici e la loro rappresentazione grafica. La struttura tridimensionale. La chiralità. Enantiomeria e diastereoisomeria.

Alcani e cicloalcani

Isomeria di posizione, configurazionale, conformazionale. La nomenclatura chimica. L'ossidazione, la combustione, l'alogenazione. Le reazioni radicaliche a catena. Il petrolio.

Alcheni, alchini e dieni

Il doppio legame carbonio-carbonio. L'addizione elettrofila. I carbocationi. La polimerizzazione. L'ossidazione e la riduzione.

Gli alogenoderivati

Reazioni di sostituzione nucleofila SN1 e SN2 e di eliminazione E1 ed E2.

Alcoli

sostituzione nucleofila, eliminazione, ossidazione. Eteri ed epossidi: attacco nucleofilo.

Ammine

Basicità delle ammine. Sostituzione nucleofila ed eliminazione.

Composti carbonilici: Aldeidi e chetoni

Reazioni in acidi e reazioni in basi. Addizione nucleofila. Tautomeria cheto-enolica. I carbanioni. La condensazione aldolica. Reazioni di riduzione e di ossidazione.

Composti carbonilici: Acidi carbossilici e derivati

Acidità degli acidi carbossilici. Reazioni in acidi e reazioni in basi. S_NAc Addizione-eliminazione. La condensazione di Claisen.

Il benzene e gli altri composti aromatici

La stabilizzazione per risonanza. La regola di Hückel. La sostituzione elettrofila aromatica. Effetti induttivi ed effetti mesomeri nella sostituzione elettrofila aromatica. La sostituzione nucleofila aromatica

Prerequisiti

Chimica generale ed inorganica

Modalità didattica

- 20 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa in presenza;
- 3 esercitazioni da 2 ore svolta in modalità interattiva in presenza;
- 2 esercitazione da 2 ore svolta in modalità interattiva in remoto;

Materiale didattico

Harold Hart. Fondamenti di Chimica Organica. CHIMICA ZANICHELLI 2025

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame finale consiste in un unico esame orale al termine del corso, valutato con un punteggio da 18 a 30/30 con lode (cum laude). L'esame prevede la discussione dei diversi argomenti trattati durante il corso. Le domande sono finalizzate a verificare la comprensione dei principi fondamentali della chimica organica attraverso lo studio delle proprietà e della reattività dei gruppi funzionali. Verranno inoltre valutate le conoscenze della nomenclatura e dei principi di stereochimica.

La votazione finale sarà compresa tra 18/30 e 30/30 con lode, sulla base della valutazione complessiva e tenendo conto dei seguenti criteri definiti negli obiettivi del corso:

- conoscenza e comprensione dei contenuti
- capacità di applicare conoscenza e comprensione
- abilità comunicative e argomentative
- capacità di apprendimento, auto-valutazione e auto-regolazione

Voto < 18

Conoscenza e comprensione:

Lo studente identifica solo parzialmente le caratteristiche dei concetti. Le connessioni tra i concetti sono frammentarie e non adeguatamente supportate da conoscenze teoriche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente individua solo alcuni elementi rilevanti di un fenomeno e non è in grado di integrarli in un'analisi coerente.

Abilità comunicative e argomentative:

Durante la prova orale, lo studente sviluppa un argomento basilare, privo di struttura logica e caratterizzato da numerose imprecisioni espositive.

Capacità di apprendimento, auto-valutazione e auto-regolazione:

Lo studente è in grado di ricostruire solo alcuni aspetti del proprio percorso di apprendimento e sviluppo professionale.

Voto < 18

Conoscenza e capacità di comprensione:

Lo studente identifica solo parzialmente la struttura dei principali composti organici e le relazioni tra struttura, proprietà e reattività. La comprensione dei principi fondamentali delle reazioni organiche è frammentaria e non adeguatamente supportata da conoscenze teoriche. La capacità di interpretare la reattività in termini stereochimici e tridimensionali è molto limitata.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente non è in grado di applicare i principi della chimica organica alla risoluzione di problemi semplici né di prevedere la reattività delle molecole sulla base della struttura. Le conoscenze non sono utilizzate per interpretare processi di interesse ambientale.

Autonomia di giudizio:

Lo studente non riesce ad analizzare criticamente problemi chimici né a individuare informazioni rilevanti. Non è in grado di valutare percorsi di reazione alternativi o formulare conclusioni motivate.

Abilità comunicative:

Il linguaggio scientifico è utilizzato in modo inadeguato. La rappresentazione di strutture e meccanismi è incompleta o errata. L'esposizione orale è disorganizzata e priva di coerenza.

Capacità di apprendimento:

Lo studente mostra difficoltà nell'integrare le conoscenze pregresse e non evidenzia capacità di approfondimento autonomo o di sviluppo di un percorso di apprendimento strutturato.

Voto 18–22

Conoscenza e capacità di comprensione:

Lo studente riconosce e descrive in modo essenziale la struttura dei principali composti organici e le principali relazioni struttura–proprietà–reattività. La comprensione dei principi delle reazioni organiche è corretta ma superficiale. L'interpretazione stereochimica e tridimensionale è presente ma non sempre precisa.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente applica i principi fondamentali della chimica organica in modo parziale, riuscendo a risolvere solo problemi semplici. La previsione della reattività e l'interpretazione di processi ambientali presentano lacune.

Autonomia di giudizio:

Lo studente individua alcuni elementi rilevanti ma fatica ad analizzarli criticamente. La valutazione di percorsi di reazione alternativi è elementare e non sempre coerente.

Abilità comunicative:

Il linguaggio scientifico è utilizzato in modo semplice ma non sempre corretto. La rappresentazione di strutture e meccanismi è basilare. L'esposizione orale è poco strutturata.

Capacità di apprendimento:

Lo studente mostra una consapevolezza di base del proprio percorso formativo e riesce a stabilire alcune connessioni tra contenuti, seppure in modo non sistematico.

Voto 23–27

Conoscenza e capacità di comprensione:

Lo studente dimostra una buona comprensione della struttura dei composti organici e delle relazioni tra struttura, proprietà e reattività. I principi delle reazioni organiche sono ben compresi. L'interpretazione stereochimica e tridimensionale è generalmente corretta.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente applica correttamente i principi della chimica organica alla risoluzione di problemi e alla previsione della reattività molecolare. È in grado di interpretare processi di interesse ambientale con buona autonomia operativa.

Autonomia di giudizio:

Lo studente analizza problemi chimici in modo adeguato, individuando le informazioni rilevanti e valutando in modo generalmente corretto differenti percorsi di reazione.

Abilità comunicative:

Il linguaggio scientifico è appropriato e utilizzato con discreta precisione. La rappresentazione di strutture e meccanismi è corretta. L'esposizione orale è chiara e ben organizzata.

Capacità di apprendimento:

Lo studente dimostra una buona capacità di integrazione delle conoscenze pregresse e di approfondimento autonomo, evidenziando un percorso di apprendimento strutturato.

Voto 28–30 con lode

Conoscenza e capacità di comprensione:

Lo studente dimostra una conoscenza completa e approfondita della struttura dei composti organici e delle relazioni tra struttura, proprietà e reattività. I principi delle reazioni organiche sono padroneggiati pienamente, con capacità di interpretazione avanzata anche in termini stereochimici e tridimensionali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente applica in modo autonomo e rigoroso i principi della chimica organica alla risoluzione di problemi complessi e alla previsione della reattività molecolare. È in grado di interpretare e modellizzare processi chimici di interesse ambientale con elevata precisione.

Autonomia di giudizio:

Lo studente analizza criticamente problemi complessi, individua tutte le informazioni rilevanti e valuta con piena consapevolezza differenti percorsi di reazione, formulando conclusioni motivate e coerenti.

Abilità comunicative:

Lo studente utilizza con piena padronanza il linguaggio scientifico e la terminologia specialistica. La rappresentazione di strutture, stereochimica e meccanismi è accurata e rigorosa. L'esposizione orale è fluida, articolata e logicamente strutturata.

Capacità di apprendimento:

Lo studente dimostra un'elevata capacità di auto-apprendimento, integrazione interdisciplinare e approfondimento autonomo, sviluppando un percorso formativo maturo e consapevole.

Orario di ricevimento

Ogni giorno previo appuntamento con il docente tramite E-mail

Sustainable Development Goals

