UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Applied Organic Chemistry To Biotechnologies

2122-1-F0802Q041

Obiettivi

L'insegnamento si propone di fornire conoscenza approfondita sulla natura dei prodotti organici di interesse per l'industria chimica-biotecnologica e sulle metodologie di sintesi chimica e chemo-enzimatica, evidenziando vantaggi e svantaggi dell'utilizzo dei biocatalizzatori.

Conoscenza e capacità di comprensione.
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le basi chimiche delle reazioni selettive e specifiche; dovrà saper riconoscere vantaggi/svantaggi delle metodologie di sintesi classiche e le strategie di sintesi mediante l'utilizzo di sistemi biologici (enzimi isolati o cellule intere); dovrà conoscere la rilevanza di alcune classi di enzimi utili per la produzione biotecnologica industriale (alcol deidrogenasi, lipasi, esterasi).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite a metodologie sintetiche utilizzate nell'ambito della ricerca o nei processi industriali.

Autonomia di giudizio.
Lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso e saper riconoscere le situazioni e i problemi in cui le metodologie chimiche apprese possano essere utilizzate.

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 consultare la letteratura sugli argomenti trattati e saprà analizzare, applicare, integrare e collegare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti correlati alla produzione di prodotti chimici di interesse merceologico dell'industria chimica-biotecnologica.

Contenuti sintetici

1. Richiami e approfondimento di isomeria e stereoismeria.
2. Le basi delle reazioni selettive e specifiche, sia per via chimica che per via enzimatica.
3. La biocatalisi nell'industria chimica-biotecnologica: vantaggi e svantaggi
4. Classi di biocatalizzatori di interesse applicativo in ambito industriale.

Programma esteso

1. Isomeria e Stereoisomeria
Richiami e approfondimento dei concetti di isomeria e stereoisomeria in chimica organica. Stereoisomeria e topismo. Proprietà degli stereoisomeri e dei gruppi stereotopici. Metodi chimici ed enzimatici per la determinazione della configurazione assoluta. Approfondimento delle proprietà degli stereoisomeri e le implicazioni nelle tecniche di analisi e purificazione di stereoisomeri. La risoluzione dei racemi: risoluzione cinetica e dinamica per via chimica, chemo-enzimatica e enzimatica. Implicazioni nella sintesi di composti di interesse industriale.
2. Le basi delle reazioni selettive e specifiche, sia per via chimica che per via enzimatica.
Reazioni (stereo)selettive e (stereo)specifiche: le basi teoriche. Gli enzimi nelle trasformazioni specifiche
3. La biocatalisi nell'industria chimica-biotecnologica: vantaggi e svantaggi
4. Classi di biocatalizzatori di interesse applicativo in ambito industriale.
le alcol deidrogenasi: meccanismo di reazione, cofattori, specificità di substrato e stereoselezione, applicazioni industriali; confronto con la sintesi organica classica
le lipasi e le esterasi: ruolo biologico, substrati naturali e loro biosintesi, meccanismo di reazione, specificità di substrato e stereoselezione, applicazioni industriali; confronto con la sintesi organica classica
le fosfolipasi: ruolo biologico, substrati naturali e loro biosintesi, meccanismo di reazione, specificità di substrato e stereoselezione, applicazioni industriali; confronto con la sintesi organica classica
le aldolasi: ruolo biologico, substrati naturali e loro biosintesi, meccanismo di reazione, specificità di substrato e stereoselezione, applicazioni industriali; confronto con la sintesi organica classica
le glicosidasi e le glicosiltransferasi: ruolo biologico, substrati naturali e loro biosintesi, meccanismo di reazione, specificità di substrato e stereoselezione, applicazioni industriali; confronto con la sintesi organica classica

Design of experiments (DoE)

Prerequisiti

Prerequisiti. Sono necessari i concetti di base della Chimica Organica: conoscenza delle classi di composti organici e della loro reattività di base
Propedeuticità. Nessuna

Modalità didattica

Lezioni frontali in aula supportate da presentazioni PowerPoint.
Applicazione dei contenuti affrontati dal docente a esempi di produzione industriale presentati congiuntamente con esponenti del mondo dell'industria.

L'insegnamento verrà tenuto in lingua italiana

Le lezioni in presenza saranno sempre registrate e rese disponibili nella pagina e-learning dell'insegnamento.

Materiale didattico

Slides
reperibili sulla piattaforma e-learning dell'insegnamento
Libri di testo
David Van Vranken, Gregory Weiss Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology Ed. Garland Science

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Prova orale: prevede una domanda di ordine generale, riguardante uno degli argomenti trattati durante le lezioni frontali. Il voto viene espresso in trentesimi. Durante la prova lo studente dovrà dimostrare la capacità di collegare tra loro i vari argomenti trattati nel corso. Lo studente dovrà dimostrarsi in grado di esporre con chiarezza e con proprietà di linguaggio le conoscenze acquisite, dimostrando la loro completa comprensione.

Orario di ricevimento

Su appuntamento richiesto via mail al docente