

DIPARTIMENTO DI FARMACIA

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE ERBORISTICHE

DOCENTE prof. NICOLA BORBONE

INSEGNAMENTO CHIMICA DELLE SOSTANZE ORGANICHE NATURALI

Tipologia di insegnamento: di base

Crediti formativi (CFU): 10

Settore Scientifico disciplinare (SSD): CHIM/06 CHIMICA ORGANICA

Posizionamento nel calendario didattico: *Il semestre del 1° anno*

Prerequisiti: *Nozioni acquisite con lo studio della chimica generale e organica*

Propedeuticità: È fortemente consigliato aver superato l'esame di Chimica generale ed organica

Commissione d'esame: Prof. Nicola Borbone (Presidente), Dott.ssa Monica Terracciano (componente)

Collaboratori di supporto all'attività didattica: Dott.ssa Monica Terracciano

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di impartire agli studenti la capacità di individuare e raccogliere in autonomia le informazioni necessarie al riconoscimento dell'origine biogenetica di molecole organiche di origine vegetale di interesse erboristico o farmacologico, nonché l'acquisizione di un linguaggio scientifico adeguato alla disciplina, con particolare riferimento all'utilizzo della nomenclatura chimica e dei nomi scientifici delle piante di interesse erboristico.

PROGRAMMA DEL CORSO

Composti carbonilici: struttura e nomenclatura delle aldeidi e dei chetoni. Brevi cenni della reattività. Acidi carbossilici e loro derivati: struttura e nomenclatura. Sostituzione al carbonio carbossilico: SN

acilica. Anioni enolato: formazione e stabilità. La reazione di Claisen ed aldolica nel mondo biologico. Composti 1,3-dicarbonilici. Reazione di Claisen tra Acetil CoA e Malonil CoA.

Concetti generali sul Metabolismo: anabolismo e catabolismo. Vie metaboliche e trasferimento di energia. Il ruolo dell'ATP. Metabolismo primario e secondario.

Le biomolecole: Lipidi, polisaccaridi, Acidi Nucleici e Proteine. Gruppi funzionali presenti nelle biomolecole e legami chimici.

La catalisi delle reazioni biologiche: il ruolo degli enzimi e dei coenzimi. Reazioni di ossido-riduzione: il ruolo di NADP e FAD. Reazione di carbossilazione: il ruolo della biotina. Reazioni di transaminazione: il ruolo del PLP.

I Lipidi. Struttura, classificazione, funzione. Acidi grassi saturi ed insaturi: struttura e biogenesi. Triacilgliceroli, Glicerofosfolipidi, Sfingolipidi e Cere. Terpeni: struttura e classificazione.

I Carboidrati. Struttura, classificazione, funzione. Chimica degli zuccheri. Struttura ciclica dei monosaccaridi. Formazione di glicosidi. Legame glicosidico. Reazioni di glicosilazione: la formazione di glicosidi e polisaccaridi naturali. Disaccaridi e Polisaccaridi naturali.

Gli amminoacidi. Struttura, classificazione, funzione. I Peptidi. Il legame peptidico.

I nucleotidi.

Formazione di metaboliti secondari grazie alla via biogenetica dell'acetato: acidi grassi e polichetidi. Biosintesi dei polichetidi dall'acido acetico. Polichetidi aromatici semplici e complessi: kellingina e visnagina, antrachinoni, ipericina. Unità iniziali alternative all'acetato: aflatoossine.

Formazione di metaboliti grazie alla via biogenetica del mevalonato: terpeni e steroidi. Biosintesi dell'acido mevalonico e delle unità isopreniche attive: IPP e DMAPP. Classificazione e biosintesi di: monoterpeni (linalolo, limonene, canfora, mentolo). I monoterpeni e gli aromi; sesquiterpeni (partenolide); diterpeni (tassolo); triterpeni (steroli e derivati); tetraterpeni (licopene, carotenoidi e xantofille). I terpeni colorati.

Derivati glicosidici: saponine triterpeniche (acido glicirrizico; ginsenosidi); saponine steroidee (solasonina, tomatina). Glicosidi cardioattivi (cardenolidi).

Formazione di metaboliti secondari grazie alla via biogenetica dell'acido shikimico: amminoacidi aromatici e fenilpropanoidi. Amminoacidi aromatici ed acidi benzoici: biosintesi. Acidi cinnammici. Lignani e lignina. Cumarine. Flavonoidi e stilbeni (naringenina, resveratrolo). Isoflavonoidi (fitoestrogeni). I flavonoidi ed il colore delle piante e dei fiori.

Formazione degli alcaloidi. Pathway biosintetico delle principali classi di alcaloidi. Alcaloidi derivanti dall'ornitina (alcaloidi del tropano). Alcaloidi derivanti dalla lisina (pelletierina, anaferina). Alcaloidi derivanti dall'acido nicotinico (nicotina). Alcaloidi derivanti dalla tirosina (alcaloidi dell'oppio). Alcaloidi derivanti dal triptofano (serotonina, psilocibina, fisostigmina, alcaloidi dell'ergot). Pseudoalcaloidi (coniina, capsaicina).

TESTI E MATERIALE DIDATTICO CONSIGLIATO

Libro di testo consigliato: Paul M. Dewick "Chimica, biosintesi e bioattività delle sostanze naturali", Piccin editore.

Slide delle lezioni e delle esercitazioni disponibili on-line previa iscrizione al corso alla pagina <http://www.docenti.unina.it/nicola.borbone>

METODI DIDATTICI/ORGANIZZAZIONE DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni Frontali ed Esercitazioni in aula

MODALITÀ DI VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

Durante il corso è prevista una prova in itinere scritta che costituisce un utile strumento di autovalutazione dei risultati raggiunti. Gli argomenti oggetto della prova in itinere, in caso di superamento della stessa, saranno esclusi dal colloquio orale finale. La prova scritta in itinere e il colloquio orale hanno una valutazione da 30 (max) a insufficiente (min).

Il voto finale d'esame è espresso in trentesimi da 18/30 a 30/30 e lode e tiene conto:

a) della valutazione della prova scritta in itinere; b) delle conoscenze acquisite inerenti la nomenclatura e la reattività dei composti organici contenenti gruppi carbonilici, carbocationi e carbanioni; c) della capacità di identificazione, da parte dello studente, della via biogenetica utilizzata per la sintesi di metaboliti secondari di interesse erboristico; d) della conoscenza dei metaboliti secondari responsabili delle attività biologiche delle preparazioni erboristiche trattate nel corso.

L'attribuzione del voto avviene secondo i criteri riportati in Tabella:

Voto	Descrittori
< 18 insufficiente	Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti, prova scritta insufficiente ed esposizione carente
18 - 20	Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici
21 - 23	Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice
24 - 25	Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.
26 - 27	Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta
28 - 29	Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta,
30 30 e lode	Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di esposizione