

CORSO DI CHIMICA BIOLOGICA E LABORATORIO

Il corso di “Chimica Biologica e laboratorio” (curriculum Biologia della nutrizione) (9 CFU) è comprensivo di lezioni frontali, esercitazioni in aula e ricapitolazioni e di esercitazioni di laboratorio.

OBIETTIVI FORMATIVI DA ACQUISIRE

Conoscenze:

Conoscenze delle caratteristiche strutturali e funzionali delle biomolecole, delle proprietà degli enzimi, dell'organizzazione del materiale genetico, e dei principali processi metabolici di carboidrati, lipidi e proteine.

Capacità:

Capacità di applicare metodologie biochimiche e biotecnologiche di base.

Analisi biologiche, biochimiche e biomediche

Comportamenti:

Valutazione, interpretazione di dati sperimentali di laboratorio, sicurezza in laboratorio, valutazione della didattica

PROPEDEUTICITA'

“Chimica organica e laboratorio”

PREREQUISITI

Conoscenze di Termodinamica, Matematica e Citologia ed Istologia.

NOTA

L'esame di “Chimica Biologica e laboratorio” è propedeutico agli esami di “Biologia Molecolare e laboratorio”, “Fisiologia e laboratorio”, “Genetica e ingegneria genetica e laboratorio” e di alcuni esami a scelta.

PROGRAMMA

- Introduzione alla Biochimica
- Principali classi di biomolecole - Gruppi funzionali nelle biomolecole – Struttura tridimensionale: configurazione e conformazione – Interazioni tra molecole (legame idrogeno, interazioni ioniche, interazioni di van der Waals, interazioni idrofobiche)

Proteine

- Struttura: Le unità monomeriche: caratteristiche strutturali e proprietà chimiche degli amminoacidi (curve di titolazione, punto isoelettrico; caratteristiche delle catene laterali) – Formazione della catena polipeptidica e livelli superiori di organizzazione strutturale: alfa-elica, strutture beta, inversioni di catena, strutture supersecondarie, struttura terziaria, domini, struttura quaternaria – Relazioni struttura e funzione: denaturazione/rinaturazione; effetti della temperatura, del pH, di denaturanti chimici (urea, guanidina, sodio dodecil-solfato, agenti riducenti).
- Analisi: Principi di purificazione e caratterizzazione delle proteine:
- Funzione: Proteine fibrose: alfa-cheratine - beta-cheratine – collagene.
- Funzione: Proteine globulari. Mioglobina e Emoglobina.
- Funzione: Enzimi. Concetti di base: cinetica delle reazioni non catalizzate; variazione dell'energia libera ΔG – relazione tra ΔG e costante di equilibrio di una reazione. Classificazione degli enzimi, specificità di reazione, il sito attivo, interazione con il substrato – Meccanismi di catalisi enzimatica - Cinetica enzimatica: il modello di Michaelis-Menten; trasformazioni dell'equazione di Michaelis-Menten: il grafico dei doppi reciproci – Inibizione enzimatica reversibile (competitiva, non competitiva) e irreversibile – Effetti di pH e temperatura sulla velocità delle reazioni enzimatiche. Regolazione: Enzimi allosterici – modificazioni post-traduzionali- attivazione di zimogeni.
- I cofattori: coenzimi piridinici e flavinici, tiamina pirofosfato, coenzima A, acido lipoico, biotina, piridossal fosfato. I gruppi funzionali e il meccanismo d'azione.

Acidi Nucleici

- Struttura: Le unità monomeriche: basi, nucleosidi, nucleotidi -struttura primaria e secondaria; la struttura a doppia elica. Processi di denaturazione: ipercromismo – temperatura di fusione; denaturazione reversibile; ibridazione. Idrolisi enzimatica (esonucleasi, endonucleasi, enzimi di restrizione). Principi di tecniche di analisi. Organizzazione della cromatina (generalità).
- Funzione: Aspetti generali della biosintesi di DNA, RNA e proteine. Le reazioni della DNA polimerasi; la DNA ligasi; le RNA polimerasi-DNA dipendenti nei procarioti e negli eucarioti; ruolo delle DNA topoisomerasi; cenni sulla maturazione degli RNA; struttura e funzione degli RNA di trasferimento; il codice genetico; la reazione di attivazione degli amminoacidi; le fasi della sintesi proteica: inizio, allungamento, terminazione, con particolare riferimento al processo nei procarioti.

Metabolismo

- Premessa: Concetti generali di energetica: le funzioni di stato (entalpia, entropia, energia libera); composti ad alto contenuto energetico e loro ruolo nel metabolismo - reazioni accoppiate – vie metaboliche e loro regolazione
- Carboidrati: monosaccaridi; polisaccaridi di riserva (glicogeno e amido). Glicolisi: reazioni, meccanismi (fosfoglicerato mutasi, gliceraldeide 3-P deidrogenasi,), regolazione – Vie fermentative del piruvato (fermentazione lattica e fermentazione alcolica) – Decarbossilazione ossidativa del piruvato e meccanismo di reazione – La via del fosfogluconato e suo significato; meccanismi d'azione di transchetolasi e transaldolasi – Gluconeogenesi: reazioni e regolazione – Metabolismo dei polisaccaridi: degradazione e sintesi del glicogeno: reazioni, regolazione.
- Lipidi: Aspetti generali della struttura e funzione dei lipidi; Acidi grassi saturi e insaturi; Triacilgliceroli – lipasi – degradazione e sintesi degli acidi grassi saturi: reazioni, regolazione.
- Proteine: generalità sul destino dello scheletro carbonioso degli amminoacidi. Destino del gruppo amminico degli amminoacidi: transamminazioni: significato e meccanismo – deamminazione ossidativa – ciclo dell'urea
- La combustione completa degli atomi di carbonio provenienti dai diversi distretti metabolici e la produzione di energia in condizioni di aerobiosi: Ciclo degli acidi tricarbossilici: reazioni e regolazione – Le reazioni anaplerotiche: piruvato carbossilasi ed enzima malico. La catena di trasporto degli elettroni; fosforilazione ossidativa

Esercitazioni Svolte:

Cromatografia a scambio ionico e determinazione colorimetrica della concentrazione di una miscela proteica. Saggio enzimatico

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO E CONSIGLIATO

- Nelson DL e Cox MM – **I Principi di Biochimica di Lehninger** - Zanichelli (ed.)
- Nelson DL e Cox MM – **Introduzione alla Biochimica di Lehninger** – Zanichelli (ed.)
- Campbell e Farrell – **Biochimica** – EdiSES (ed.)
- Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L – **Biochimica**- Zanichelli (ed.)
- Voet D, Voet JG, Pratt CW – **Fondamenti di Biochimica** – Zanichelli (ed.)
- Per alcuni argomenti (proteine, membrane) consultare anche: AA.VV. **Chimica Biologica** (Monduzzi Editore)

Altro materiale didattico

Appunti del docente, reperibili sul sito www.docenti.unina.it

MODALITA' VERIFICA E VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

Esame orale.

La commissione d'esame, nominata dal CCS accerterà e valuterà collegialmente la preparazione dello studente attribuendo il voto finale sulla base di un adeguato numero di prove e di verifiche. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula e laboratorio sono considerati elementi positivi di valutazione.

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE PER LA VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

1° gruppo: Piera Quesada (presidente), Simonetta Bartolucci, Danila Limauro, Gabriella Fiorentino, Patrizia Contursi, Marcello Merola.