UNIVERSITÀ DI PISA

BIOCHIMICA

SIMONE ALLEGRINI

Anno accademico	2018/19
CdS	SCIENZE NATURALI ED AMBIENTALI
Codice	091EE
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOCHIMICA	BIO/10	LEZIONI	48	SIMONE ALLEGRINI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Al termine del corso lo studente avrà acquisito:

- conoscenze biochimiche dai principi di base della biochimica generale alle vie metaboliche principali
- conoscenze sui principi di base della biologia molecolare
- capacità di correlare le caratteristiche strutturali di proteine ed enzimi alla loro funzione biologica

Modalità di verifica delle conoscenze
Nella prova d'esame lo studente deve dimostrare la sua conoscenza sulle materie trattate nel corso e deve essere in grado di discutere su diverse tematiche utilizzando la terminologia appropriata

Capacità
Al termine del corso lo studente avrà acquisito:

- conoscenze biochimiche a partire dai principi di base della biochimica generale fino alle vie metaboliche principali
- conoscenze sui principi di base della biologia molecolare
- capacità di correlare le caratteristiche strutturali di proteine ed enzimi alla loro funzione cellulare

Modalità di verifica delle capacità
Al termine del corso lo studente sarà sottoposto alla prova d'esame finale (orale) nella quale deve dimostrare la sua conoscenza sulle materie trattate nel corso e deve essere in grado di discutere su diverse tematiche utilizzando la terminologia appropriata

Comportamenti
Lo studente potrà acquisire:

- una visione molecolare dei meccanismi cellulari
- uso di terminologia appropriata per descrivere fenomeni biologici

Modalità di verifica dei comportamenti
Al termine del corso lo studente sarà sottoposto alla prova d'esame finale (orale) nella quale deve dimostrare la sua conoscenza sulle materie trattate nel corso e deve essere in grado di discutere su diverse tematiche utilizzando la terminologia appropriata

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Lo studente dovrà avere conoscenze di chimica generale e organica

UNIVERSITÀ DI PISA

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Programma dettagliato:

- Struttura e proprietà dell'acqua. Il legame idrogeno. Acidi e basi. pH
- pK. Equazione di Henderson Hasselbalch. I sistemi tampone di pH. Suddivisione amminoacidi in base alla natura della catena R. Proprietà ottiche degli amminoacidi. Proprietà acido-base degli amminoacidi. pK e pI. Il legame peptidico. Angoli phi e psi. Diagramma di Ramachandran
- Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine: definizione. Alfa-elica. Foglietto beta parallelo e antiparallelo. Ripiegamento beta. Proteine fibrose e proteine globulari. Esempi di proteine fibrose: Alfa-cheratina, tripla elica del collageno e fibroina della seta.
- Fattori stabilizzanti la struttura terziaria delle proteine; forze idrofobiche, legami a idrogeno, ponti ionici, ponti disolfuro, ioni metallici e forze di Van der Waals. Esperimento di Anfinsen. Cenni su chaperon molecolari. Gruppo EME. Istidina prossimale e istidina distale. Struttura terziaria della mioglobina. Struttura quaternaria dell'emoglobina
- Proteine allosteriche. Stato T e Stato R della emoglobina. Legame cooperativo dell'ossigeno all'emoglobina. Curva di saturazione di mioglobina e emoglobina.
- Meccanismo molecolare dell'effetto Bohr. 2,3 bisfosfoglicerato ed emoglobina. Adattamento all'altitudine. BPG ed emoglobina fetale. Caratteristiche generali degli enzimi. Energia di attivazione e stato di transizione.
- Effetto entropico e adattamento indotto. Catalisi acido-basica generale, catalisi covalente e da ioni metallici. Il concetto di V0 e V0 in funzione di concentrazione del substrato. Concetto di Vmax. Derivazione equazione di Michaelis-Menten.
- Teoria dello stato stazionario. Equazione di Michaelis e Menten. Significato di Km, kcat e kcat/Km. Inibizione irreversibile e reversibile. Inibizione competitiva, incompetitiva e mista (non competitiva).
- Effetto del pH sull'attività enzimatica. Enzimi allosterici: concetto di cooperatività positiva e negativa. Esempi di modificazione covalente di enzimi. Concetto di cascata enzimatica e di amplificazione.
- Gli acidi grassi, struttura e nomenclatura. I lipidi, proprietà chimico fisiche di miscele di lipidi. Fattori determinanti per la fluidità delle membrane biologiche. I fosfolipidi di membrana, struttura delle membrane biologiche.
- La permeazione semplice attraverso le membrane. I sistemi di trasporto. Il trasporto passivo facilitato, il trasporto attivo. I canali. Aspetti strutturali e cinetici. Esempi dei vari tipi di trasporto. Trasportatori per il glucosio, pompa sodio/potassio. Accenni di biosegnalazione; vari tipi di ricettori.
- Biosegnalazione. Recettori a 7 eliche. Proteine Gs. Adenilato ciclasi. cAMP. PKA. Recettori tirosin chinasici: meccanismo di autofosforilazione ed innesco cascata enzimatica. Carboidrati: nomenclatura, struttura e funzione. Aldosi e chetosi. D- e L-gliceraldeide. Emiacetale e emichetale. Oligosaccaridi e polisaccaridi. Struttura di cellulosa, amido e glicogeno. Introduzione al metabolismo: catabolismo e anabolismo.
- Struttura e ruolo di NAD e NADP. ATP: struttura. ATP e altri composti fosforilati. Reazioni accoppiate. Le reazioni della glicolisi da glucosio a piruvato. Bilancio della glicolisi.
- Utilizzo del piruvato in condizioni di anaerobiosi; fermentazione lattica e fermentazione alcolica. Gluconeogenesi. Meccanismo della reazione catalizzata dalla piruvato carbossilasi: biotina. Bilancio energetico della gluconeogenesi. Ciclo di Cori.
- Regolazione di glicolisi e gluconeogenesi: glucosio-6-fosfatasi, esochinasi. Esochinasi I e glucochinasi. Regolazione allosterica di Fruttosio 1,6 bisfosfatasi, PFK-1, Piruvato carbossilasi e piruvato chinasi. Fruttosio 2,6 BP. Regolazione di enzima bifunzionale. Regolazione ormonale di piruvato chinasi, PFK-1 e FBPasi-1. Degradazione del glicogeno: glicogeno fosforilasi e enzima deramificante.
- Sintesi di UDP-glucosio. Sintesi di glicogeno: glicogeno sintasi e Glicogenina. Regolazione allosterica e covalente di glicogeno fosforilasi. Regolazione di fosforilasi chinasi. Regolazione covalente di glicogeno sintasi. Regolazione di proteina fosfatasi-1: inibitore-1 e proteina G (legante il glicogeno). Effetto di glucagone, adrenalina e insulina.
- Formazione di acetil-CoA da piruvato: il complesso della piruvato deidrogenasi. Meccanismo della reazione catalizzata dal complesso della piruvato deidrogenasi: funzioni di TPP, Acido lipoico, CoA-SH, NAD e FAD. Le reazioni del ciclo di Krebs. Bilancio del ciclo di Krebs. Reazioni anaplerotiche.
- Regolazione di piruvato deidrogenasi. Regolazione di citrato sintasi, isocitrato deidrogenasi e alfa-chetoglutarato deidrogenasi. Potenziale di riduzione e variazione di energia libera. Mitocondri. Fosforilazione ossidativa: la catena di trasporto degli elettroni. NADH-CoQ reduttasi: FMN, centri Fe-S, Ubichinone.
- Succinato CoQ reduttasi. CoQH2 citocromo c reduttasi. Cenni sul ciclo di CoQ nel Complesso III. Citocromo ossidasi. La teoria chemiosmotica. Agenti disaccoppianti. ATP sintetasi. Componente Fo e F1.
- Catalisi rotazionale. Sistema navetta malato-aspartato e del glicerolofosfato. Regolazione della catena respiratoria. Inibitore IF1. Bilancio completa ossidazione glucosio. Proiezione di video della catena respiratoria e della ATP sintasi.
- Le basi puriniche e pirimidiniche. I nucleosidi ed i nucleotidi. Il legame fosfodiestere negli acidi nucleici, l'accoppiamento delle basi, lo stacking tra le basi. La struttura del DNA e RNA.
- Il superavvolgimento del DNA. I nucleosomi, i cromosomi. La duplicazione del DNA nei batteri, fase di inizio.
- La duplicazione del DNA nei batteri, fase di allungamento e terminazione. Metabolismo dell'RNA. I meccanismi della trascrizione nei procarioti ed eucarioti. Maturazione dell'RNA a livello del CTD: cap-5', splicing normale ed alternativo e inserimento coda di poli-A.
- Metabolismo delle proteine: meccanismi della traduzione, cenni sul folding, modifiche post-traduzionali.

Bibliografia e materiale didattico

Introduzione alla biochimica di Lehninger (V °ed)- Autori: D.L. Nelson, M.M. Cox - Editore Zanichelli - ISBN: 9788808621184
e/o
ISBN 9788808175441 Donald Voet, Judith G Voet, Charlotte W Pratt Fondamenti di biochimica terza edizione -2013 - Zanichelli e/o ISBN 9788808198730 Jeremy Berg, John Tiymoczko, Lubert Stryer Biochimica Settima edizione 2012 Zanichelli

UNIVERSITÀ DI PISA

Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova orale che consiste in un colloquio tra il candidato e il docente, o anche tra il candidato e altri collaboratori del docente titolare.
La prova non è superata se il candidato mostra di non essere in grado di esprimersi in modo chiaro e di usare la terminologia corretta, oppure non risponde correttamente a domande corrispondenti alla parte piú basilare del corso.
Non sono previste prove intermedie

Ultimo aggiornamento 17/07/2018 16:21