UNIVERSITÀ DI PISA

CHIMICA, BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE

LAURA BETTI

Anno accademico	2023/24
CdS	TECNICHE DI ALLEVAMENTO ANIMALE ED EDUCAZIONE CINOFILA
Codice	005CE
CFU	12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE	BIO/10	LEZIONI	62	SIMONA SAGONA
CHIMICA	CHIM/03	LEZIONI	62	LAURA BETTI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

CHIMICA

L'insegnamento tratta lo studio generale della chimica e della chimica propedeutica allo studio delle macromolecole di interesse biologico e quello della chimica del carbonio e dei suoi composti, in particolare la descrizione di mono e polisaccaridi, di lipidi, di aminoacidi e di proteine. L'obiettivo principale del corso è quello di fornire agli studenti le conoscenze di base che dalla struttura dell'atomo gli permetteranno di derivare le proprietà delle sostanze elementari, dei composti inorganici, organici e delle macromolecole di interesse biologico.

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE

Lo studente dovrà acquisire conoscenze relative ai processi cellulari e sistemici coinvolti nel metabolismo intermedio, con particolare riferimento ai fenomeni digestivi, di assorbimento e distribuzione dei nutrienti, alle loro modificazioni ossidative, ai sistemi di deposito e mobilizzazione di energia chimica, alla comunicazione intercellulare e ai fattori responsabili del controllo dell'omeostasi metabolica e della regolazione delle vie metaboliche. Dovrà acquisire inoltre le conoscenze di base inerenti la struttura del DNA e dell'RNA, i meccanismi molecolari della replicazione, trascrizione e traduzione.

Modalità di verifica delle conoscenze

CHIMICA

UNIVERSITÀ DI PISA

Esame scritto

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
prove ad itinere
Esame finale scritto (nel caso di iscrizione all'appello di un numero inferiore a 5 studenti l'esame sarà orale)

Capacità
CHIMICA
Lo studente acquisirà le conoscenze necessarie per poter seguire in maniera proficua tutti gli insegnamenti inerenti la chimica previsti dall'ordinamento del Corso di Laurea.

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
Lo studente sarà in grado di collegare i diversi argomenti trattati in modo olistico a partire da singole molecole o concetti chiave.

Modalità di verifica delle capacità

CHIMICA
L'organizzazione della didattica sarà mirata ad ottenere la facilitazione dell'esame finale anche attraverso l'integrazione degli argomenti trattati a lezione con esercitazioni in aula.

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
L'organizzazione della didattica sarà mirata ad ottenere la semplificazione dell'esame finale e la sua diluizione mediante prove "in itinere" programmate.

Comportamenti

CHIMICA
Durante lo svolgimento delle lezioni frontali lo studente dovrà sviluppare capacità di analisi e di approfondimento degli argomenti trattati.

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
In sede di lezione frontale lo studente dovrà sviluppare capacità di analisi e di approfondimento degli argomenti trattati.

Modalità di verifica dei comportamenti

CHIMICA
In base al riscontro avuto nel corso delle esercitaziobi il docente valuterà i comportamenti attesi.

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
In base all'osservazione e sollecitazione mediante domande specifiche, il docente valuterà la capacità di interazione degli studenti.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

CHIMICA
Nessuno

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
Nessuno

Indicazioni metodologiche

CHIMICA
Lezioni frontali con ausilio di diapositive ed esercitazioni in aula.

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
Lezioni frontali con ausilio di diapositive e video.
Esercitazioni in aula. Il corso non prevede esercitazioni in laboratorio.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

CHIMICA
Scopi della chimica. La materia: sistemi omogenei ed eterogenei. Definizione di elemento e composto. Proprietà fisiche e chimiche. Leggi della chimica. Stati di aggregazione: gassoso, solido e liquido. (8 h)
Natura elettrica della materia. La teoria atomica e i modelli atomici di Thomson e di e Rutherford. Struttura dell'atomo. Numero atomico, numero di massa e isotopi. Il modello atomico di Bohr dell'atomo dell'idrogeno e il concetto di orbita. De Broglie e il dualismo onda-particella di materia ed energia. Il principio di indeterminazione di Heisemberg, l'equazione di Schrödinger e il concetto di orbitale. Teoria atomica odierna, numeri quantici e configurazione elettronica degli atomi. Orbitali atomici, configurazione elettronica e tavola periodica. Proprietà atomiche periodiche essenziali: raggio atomico, energia di ionizzazione, affinità elettronica ed elettronegatività e la scala di Pauling. (8 h)
Legame chimico. Regola dell'ottetto. Legame ionico e legame covalente omopolare e polare. Formule di Lewis. Legame dativo. Interazioni elettrostatiche e legame idrogeno. Forze di *Van der Waals*. Peso molecolare, numero di Avogadro e concetto di mole. (8 h)
Composti inorganici: nomenclatura, classificazione e proprietà. Formule molecolari. Equazione chimica. Reazioni chimiche, stechiometria e bilanciamento di reazioni. Tipi di reazioni chimiche. Cinetica chimica. Definizione di velocità di reazione, ordine di reazione, meccanismo di reazione, energia di attivazione. Catalizzatori. Equilibrio chimico. Legge di azione di massa. Costanti di equilibrio e fattori che influenzano l'equilibrio chimico: temperatura, concentrazione dei reagenti, pressione. Termodinamica: le sue leggi e le funzioni di stato. (8 h)
Le soluzioni. Il contenuto delle soluzioni: concentrazioni e diluizioni. Fattori che influenzano la solubilità. Concetto di concentrazione e calcolo della concentrazione. Molarità. Concentrazioni e diluizioni di soluzioni. Proprietà colligative delle soluzioni. Acidi, basi e sali. Dissociazione dell'acqua. Concetto e misure di pH. Titolazione acido-base. Soluzioni tampone. (8 h)
Ossidazioni e riduzioni: semireazioni ossido riduttive e bilanciamento. Elettrochimica. Pila ed elettrolisi. (6 h)
Introduzione alla chimica organica. Il carbonio e l'ibridazione degli orbitali. Caratteristiche generali dei derivati del carbonio. Isomeria conformazionale, cis-trans e configurazionale. Composti del carbonio con l'idrogeno: idrocarburi. Generalità e proprietà degli idrocarburi. Alcani, cicloalcani alcheni e alchini. Idrocarburi aromatici. Composti eterociclici aromatici. Alcoli e tioalcoli. Aldeidi e chetoni. Acidi carbossilici. Ammine. Derivati degli acidi carbossilici e fosforici. Esteri, anidridi e ammidi. Composti polifunzionali. (6 h)
Le macromolecole biologiche. I carboidrati. Classificazione dei carboidrati: monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi. Funzioni dei carboidrati. I lipidi. Classificazione e funzioni dei lipidi. Gli acidi agassi. Trigliceridi. Fosfolipidi. Colesterolo. Glicolipidi. Ruolo dei lipidi nelle membrane biologiche. (5 h)
Aminoacidi: gruppo funzionale carbossilico e amminico. Suddivisione degli aminoacidi in funzione della catena laterali. Caratteristiche anfotere degli aminoacidi. Legame peptidico. Le proteine. Proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria e legami coinvolti. Funzione delle proteine. (5 h)

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
6 ore. Introduzione al corso, libri di testo, e visione generale degli argomenti trattati, dimensioni spazio-tempo-energia gruppi funzionali, caratteristiche principali delle macromolecole (amminoacidi, glucidi, acidi grassi, acidi nucleici), chiralità e stereoisomeria. Equilibrio chimico e parametri energetici per la direzione di una reazione. Il secondo principio della termodinamica e l'entropia. Energia libera e spontaneità di una reazione. Reazioni accoppiate. Composti ad alto potenziale di trasferimento di gruppo. L'ATP e le reazioni accoppiate.
8 ore. introduzione alle proteine; caratteristiche degli amminoacidi; legame peptidico; strutture delle proteine (primaria, secondaria, terziaria e quaternaria); alfa elica e beta foglietto; alfa cheratine, collagene, fibroina. mioglobina; emoglobina; effetto Bohr; modulatori allosterici dell'emoglobina; emoglobina fetale; anemia falciforme.
6 ore. Velocità e meccanismo di reazione, energia di attivazione e catalisi. Catalisi enzimatica ed equazione di Michaelis-Menten. Inibizione competitiva e non-competitiva. Regolazione allosterica e covalente dell'attività enzimatica. Attivazione di enzimi per proteolisi di precursori. Uso dello spettrofotometro applicato alle cinetiche enzimatiche.
14 ore. Note generali sul metabolismo, visione d'insieme del metabolismo, glicolisi anaerobia, le GLUT, fermentazione alcolica, fermentazione lattica, via di Entner–Doudoroff, regolazione glicolisi. Gluconeogenesi. Metabolismo del glicogeno. Via dei pentoso fosfati. Ciclo degli acidi tricarbossilici: disegno generale. Respirazione e fosforilazione ossidativa.
6 ore. Metabolismo degli acidi grassi. Il sistema di trasporto della carnitina. Localizzazione, significato biologico e reazioni della beta-ossidazione. Sintesi degli acidi grassi. Corpi chetonici.
6 ore. Cenni sul metabolismo degli amminoacidi e degli acidi nucleici. Reazioni di transaminazione e deaminazione ossidativa del glutamato. Ciclo dell'urea. Il Rumine come ecosistema.
4 ore. Struttura primaria del DNA e delle diverse specie di RNA. Ruolo delle sequenze palindrome nella formazione di ripiegamenti ad ansa o forcina nell'RNA. Il ruolo dei ripiegamenti dell'RNA nello spazio per l'espressione dell'attività catalitica o di riconoscimento dell'RNA. Struttura secondaria del DNA.
4 ore. Replicazione del DNA in procarioti ed eucarioti. Replicazione semiconservativa del DNA. Siti di origine, fattori responsabili della formazione della bolla di replicazione del DNA, forcella di replicazione. Intervento della proteina legante il singolo filamento, delle topoisomerasi e delle girasi nella formazione e propagazione della bolla. Enzimi e meccanismo della replicazione in procarioti ed eucarioti.
4 ore. Trascrizione: concetto di sequenza consenso dei promotori, RNA polimerasi, riconoscimento del promoter, sintesi dell'mRNA e sua terminazione nei procarioti e negli eucarioti, I processi di maturazione e modificazione post-trascrizionale dell'mRNA eucariote Codice genetico, ruolo delle amminoacil-tRNA sintetasi, traduzione dell'informazione genica, modificazione post-traduzionale delle proteine.
2 ore. Traduzione nei procarioti ed eucarioti: ruolo degli RNA e meccanismo del processo.
2 ore. Cenni di proteomica e genomica. Cenni su alcune tecniche applicate alla biochimica e alla biologia molecolare.

Bibliografia e materiale didattico

CHIMICA
Un libro a scelta in cui siano presenti gli argomenti trattatiti; di seguito sono riportati alcuni esempi tra cui scegliere (ma è possibile utilizzare anche altri testi, a scelta dello sudente):

- Chang Raymond e Goldsby Kenneth: Fondamenti di Chimica generale, McGraw-Hill, 2015.
- Binaglia Luciano e Giardina Bruno: Chimica e propedeutica biochimica, McGraw-Hill, 2015.
- Silberberg Martin S. Chimica: La natura molecolare della materia e delle sue trasformazioni, McGraw-Hill, 2012.
- Bettelheim Brown e Campbell Farrel Chimica e Propedeutica Biochimica, EdiSES, 2014 (oppure 2012).
- Denniston K.J. et al., Chimica generale Chimica Organica Propedeutica Biochimica, McGraw-Hill, 2012.
- Santaniello E. et al., Principi di Chimica Generale e Organica, PICCIN, 2013.
- Samaja M. e Paroni R. Chimica e Biochimica. PICCIN, 2013.

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
Un libro a scelta in cui siano presenti gli argomenti trattatiti; di seguito sono riportati alcuni esempi tra cui scegliere (ma è possibile utilizzare anche altri testi, a scelta dello sudente, basta che siano testi universitari):
MATTHEWS & VAN HOLDE, BIOCHIMICA, Seconda Edizione Italiana, 1998, Casa Editrice Ambrosiana
VOET D, VOET J.G. & PRATT C.W, FONDAMENTI DI BIOCHIMICA. Prima Edizione Italiana, 2001, Zanichelli Editore S.p.A.
NELSON DL. & COX MM., INTRODUZIONE ALLA BIOCHIMICA DI LEHNINGER. Zanichelli Editore S.p.A.
STRYER L., BIOCHIMICA. Zanichelli, Editore S.p.A.

Indicazioni per non frequentanti

CHIMICA
Reperire il programma online ed eventualmente mettersi in contatto con il docente via mail.

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
Reperire il programma online e mettersi in contatto con il docente.

Modalità d'esame

CHIMICA
Prova scritta

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
prove ad itinere
Esame finale scritto (nel caso di iscrizione all'appello di un numero inferiore a 5 studenti l'esame sarà orale)

Altri riferimenti web

CHIMICA
Nessuno

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
Nessuno

Note

CHIMICA
Nessuna

BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE
Nessuna

Ultimo aggiornamento 11/10/2023 11:30