



SCHEMA DELL'INSEGNAMENTO (SI) CHIMICA FISICA BIOLOGICA

SSD: CHIMICA FISICA (CHIM/02)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: BIOLOGIA (P58)
ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: DEL VECCHIO POMPEA GIUSEPPINA GRAZIA
TELEFONO: 081-674254 - 081-674255
EMAIL: pompeagiuseppinagrazia.delvecchio@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE
MODULO: NON PERTINENTE
CANALE: A-Z
ANNO DI CORSO: I
PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I
CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di base apprese nel Corso di Chimica generale e di Matematica relativamente all'uso di semplici integrali e derivate nonché di semplici funzioni matematiche e loro rappresentazione grafica.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha come obiettivo formativo quello di fornire i concetti di base della chimica fisica applicati allo studio delle proprietà delle macromolecole biologiche. Sono illustrati i principi della termodinamica con particolare riguardo all'equilibrio chimico, nonché concetti di base di cinetica e di spettroscopia e le sue potenziali applicazioni. Il corso ha lo scopo di fornire allo studente le informazioni necessarie alla comprensione delle proprietà delle macromolecole biologiche e delle interazioni alla base della loro funzione biologica. Obiettivo del corso è inoltre quello di fornire gli

strumenti scientifici per la comprensione di processi complessi quali la stabilità di macromolecole biologiche e il riconoscimento molecolare in sistemi biologici modello. Attraverso la comprensione dei metodi della chimica fisica lo studente potrà sviluppare le competenze idonee alla valutazione delle strategie sperimentali più adatte a risolvere pratici problemi.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere i principi basilari della termodinamica chimica, della cinetica e della spettroscopia per essere in grado di: a) descrivere le proprietà di un sistema all'equilibrio, b) descrivere i parametri macroscopici della cinetica chimica, c) descrivere il processo di denaturazione delle macromolecole biologiche, d) determinare i parametri termodinamici che descrivono il processo di riconoscimento molecolare in sistemi biologici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di sapere applicare gli strumenti metodologici della chimica fisica biologica, in particolare deve essere in grado di: a) risolvere semplici problemi di termodinamica e cinetica chimica; b) calcolare i parametri termodinamici associati a processi di denaturazione termica e chimica; c) calcolare i parametri di *binding* per sito singolo e siti multipli; d) valutare e interpretare i dati sperimentali di laboratorio.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Le leggi della termodinamica. La termochimica. Definizioni delle funzioni entalpia, entropia ed energia di Gibbs e loro proprietà. Criteri di spontaneità e condizione di equilibrio.

L'equilibrio chimico nei sistemi gassosi. Potenziale chimico. Grado di avanzamento di una reazione. Costante di equilibrio. Reazioni in soluzione. Bioenergetica. Reazioni accoppiate.

Cinetica chimica. La velocità di reazione e le equazioni integrate. L'ordine di reazione e la molecolarità. L'effetto della temperatura sulla velocità delle reazioni. Le reazioni in soluzione.

Binding di piccoli ligandi alle macromolecole. Definizione e misura sperimentale del binding. Binding a sito singolo e a siti multipli. Siti multipli indipendenti ed equivalenti; siti non equivalenti; siti cooperativi. Rappresentazioni grafiche.

Termodinamica della denaturazione. Denaturazione termica di proteine e acidi nucleici; denaturazione di proteine indotta da denaturanti chimici. Modello di transizione a due stati e analisi di van't Hoff. Curva di stabilità delle proteine.

LABORATORIO: Metodi spettroscopici per lo studio della denaturazione di una piccola proteina globulare. Spettroscopia UV/Vis. Dicroismo Circolare. Fluorescenza.

MATERIALE DIDATTICO

Testi di riferimento: **P. Atkins - J. De Paula** *Elementi di Chimica Fisica* - Zanichelli

R. Chang *Chimica Fisica* - Zanichelli

Testi di consultazione: 1) **K. E. van Holde et al.** *Principles of Physical Biochemistry* - Prentice Hall;

2) **Tinoco et al.** *Physical Chemistry Principles and Applications in Biological Sciences*, Prentice Hall

Saranno fornite dal docente dispense delle lezioni e articoli scientifici di interesse.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali ed eventuali seminari di esperti del settore

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame

- Scritto
- Orale
- Discussione di elaborato progettuale
- Altro

In caso di prova scritta i quesiti sono

- A risposta multipla
- A risposta libera
- Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici relativi agli argomenti affrontati. Sarà oggetto di valutazione il grado di completezza della risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso e la proprietà di linguaggio scientifico mostrato durante il colloquio. Il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati a lezione, la loro utilizzazione critica, la capacità di fare collegamenti, la dimostrazione di possedere padronanza espressiva e di linguaggio saranno valutati con voti di eccellenza. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula saranno considerati elementi positivi di valutazione.