

Corso Integrato di **CHIMICA e PROPEDEUTICA BIOCHIMICA**

1

| 1° ANNO | SSD INSEGN. | MODULO INSEGNAMENTO | DOCENTI | CFU |
|--|-------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----|
| CHIMICA e PROPEDEUTICA BIOCHIMICA | BIO/10 | Chimica e Propedeutica Biochimica | Coletta Massimiliano | 5 |
| | BIO/10 | Chimica e Propedeutica Biochimica | Marini Stefano | 1 |
| CFU 7 | BIO/10 | Chimica e Propedeutica Biochimica | Gioia Magda | 1 |
| <i>Coordinatore</i> Massimiliano Coletta | | | | |

**OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

Comprensione e conoscenza dei principi chimico-fisici dei meccanismi molecolari che sono alla base dei processi vitali. Conoscenza dei composti chimici coinvolti nei processi biologici e comprensione di alcune reazioni chimiche che hanno luogo durante i processi vitali.

I risultati di apprendimento attesi sono coerenti con le disposizioni generali del Processo di Bologna e le disposizioni specifiche della direttiva 2005/36 / CE. Si trovano all'interno del Quadro europeo delle qualifiche (descrittori di Dublino) come segue:

1. Conoscenza e comprensione

Dimostrare una conoscenza teorica completa dei principali principi, regole e strutture della chimica molecolare e biochimica.

Identificare i componenti strutturali dei composti inorganici e organici presenti in natura.

Comprendere l'importanza di queste strutture, focalizzando l'attenzione sulla loro interazione naturale e le loro possibili alterazioni.

Comprendere le basi delle regole acquoso-elettrolitiche e acido-base e il loro ruolo nell'omeostasi del corpo umano.

Comprendere l'importanza dei legami chimici e il modo in cui stabilizzano una struttura chimica.

2. Conoscenze applicate e capacità di comprensione

Determinare le principali conseguenze delle anomalie chimiche e l'influenza dei composti chimici nel corpo umano. Applicare le conoscenze teoriche al contesto clinico, potendo riconoscere gli aspetti diagnostici generali delle anomalie chimiche e metaboliche.

Identificare e riconoscere le corrette tecniche di diagnostica molecolare da utilizzare per qualsiasi argomento specifico di esame. Fornire una descrizione completa di tutte le possibilità disponibili.

Valutare i principali valori metabolici e i cut-off utilizzati nello scenario clinico.

Risolvere i principali problemi di chimica bioinorganica basati sull'apprendimento dei principi fondamentali.

Capacità di interpretare i risultati di semplici esperimenti e dimostrazioni di principi chimici.

3 Autonomia di giudizio

Riconoscere l'importanza di una conoscenza approfondita degli argomenti conformi ad un'adeguata educazione medica.

Identificare il ruolo fondamentale della corretta conoscenza teorica della materia nella pratica clinica.

4. Comunicazione

Esporre oralmente gli argomenti in modo organizzato e coerente.

Uso di un linguaggio scientifico adeguato e conforme con l'argomento della discussione.

5. Capacità di apprendimento

Riconoscere le possibili applicazioni delle competenze acquisite nella futura carriera.

Valutare l'importanza delle conoscenze acquisite nel processo generale di educazione medica.

PREREQUISITI

Precedenti conoscenze e competenze in Chimica di base.

PROGRAMMA**Chimica Generale**

CENNI INTRODUTTIVI - Tabella periodica degli elementi e nomenclatura inorganica.

COSTITUZIONE DELL'ATOMO - Particelle elementari: protone, neutrone, elettrone. Isotopi. Elettroni e configurazione elettronica degli atomi. Numeri quantici ed orbitali. Aufbau. Il legame chimico.

STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA - Gas: equazione di stato dei gas ideali. Temperatura assoluta e relazione con la velocità molecolare media. Miscele gassose; legge di Dalton. Liquidi: tensione di vapore di un liquido. Solidi: caratteristiche strutturali dei solidi covalenti, ionici, molecolari, metallici.

TERMODINAMICA CHIMICA - Potenziali termodinamici; entalpia e legge di Hess; entropia. Energia libera: correlazione con entalpia ed entropia.

SOLUZIONI - Concentrazione delle soluzioni. Diluizioni e mescolamenti di soluzioni. Tensione di vapore di una soluzione (legge di Raoult). Proprietà colligative. Solubilità dei gas nei liquidi: la legge di Henry.

L'EQUILIBRIO CHIMICO - Equilibri in fase gassosa. Espressione della costante di equilibrio. Relazione tra K_c e K_p . Fattori che influenzano l'equilibrio. Equilibri omogenei ed eterogenei.

SOLUZIONI DI ELETTROLITI - Elettroliti forti e deboli; grado di dissociazione. Proprietà colligative di soluzioni di elettroliti; binomio di Van't Hoff. Acidi e basi secondo Arrhenius, Bronsted e Lowry, Lewis. Acidi e basi forti e deboli. Legge di diluizione di Oswald. Il pH; calcolo del pH in soluzioni di acidi (e basi) forti e deboli. Idrolisi salina. Soluzioni tampone. Dissociazione degli acidi poliprotici (cenni). Titolazioni acido-base.

SISTEMI ETEROGENEI - Definizione di soluzione satura. Costante di solubilità ed effetto dello ione a comune.

CINETICA CHIMICA - Introduzione alla cinetica; teoria del complesso attivato; energia di attivazione. Equazioni cinetiche ed ordine di reazione. Relazione tra costante cinetica ed energia di attivazione (equazione di Arrhenius). Relazione tra costanti cinetiche e costante di equilibrio.

REAZIONI DI OSSIDO-RIDUZIONE E POTENZIALI ELETTROCHIMICI - Numero di ossidazione. Reazioni di ossido-riduzione e loro bilanciamento. Potenziali standard di riduzione. Equazione di Nernst. Forza elettromotrice di una pila. Semielementi. Pile chimiche e pile a concentrazione.

Propedeutica Biochimica

IBRIDIZZAZIONE DELL'ATOMO DI CARBONIO - Ibridizzazioni sp^3 , sp^2 , sp e loro geometria.

IDROCARBURI - Idrocarburi saturi: alcani e cicloalcani. Nomenclatura. Isomeria conformazionale e isomeria geometrica (cis-trans). Reazioni degli alcani: l'alogenazione. Meccanismo dell'alogenazione. Idrocarburi insaturi: alcheni ed alchini. Nomenclatura. Reazioni di addizione agli alcheni. Regola di Markovnikov. Reazione di addizione degli alchini.

COMPOSTI AROMATICI - Struttura del benzene: il modello della risonanza. Nomenclatura dei composti aromatici. La sostituzione elettrofila aromatica. Meccanismo della reazione. Sostituenti attivanti e disattivanti l'anello. Gruppi orto-, para-orientati e gruppi meta-orientati. Idrocarburi aromatici policiclici (cenni).

ALCOLI, FENOLI, TIOLI - Nomenclatura. Acidità e basicità degli alcoli e dei fenoli. Reazioni degli alcoli. Alcoli con più di un gruppo ossidrilico. Alcoli e fenoli a confronto. La sostituzione aromatica nei fenoli. I tioli, analoghi degli alcoli e dei fenoli.

ALDEIDI E CHETONI - Nomenclatura. Preparazioni di aldeidi e chetoni. Il gruppo carbonilico. L'addizione nucleofila ai gruppi carbonilici; formazione di semiacetali ed acetali. L'ossidazione dei composti carbonilici. La tautomeria cheto-enolica. L'acidità degli idrogeni in alfa. La condensazione aldolica (cenni).

ACIDI CARBOSSILICI E LORO DERIVATI - Nomenclatura degli acidi. La risonanza dello ione carbossilato. Effetto della struttura sull'acidità: l'effetto induttivo. Preparazione degli acidi. I derivati degli acidi carbossilici: gli esteri, le anidridi, le ammidi.

ACIDI DIFUNZIONALI - Acidi dicarbossilici. Acidi insaturi. Cheto-acidi (cenni). Meccanismo della esterificazione; triesteri del glicerolo.

AMMINE E ALTRI COMPOSTI AZOTATI - Classificazione delle ammine e nomenclatura. Preparazione delle ammine. Basicità delle ammine. Confronto tra la basicità delle ammine e delle ammidi. Reazioni delle ammine: composti eterociclici, il pirrolo, la piridina, l'imidazolo, la pirimidina, la purina.

STEREOISOMERIA - La chiralità. Enantiomeri. Luce polarizzata; il polarimetro (cenni). Diastereomeri. Composti meso. Miscele racemiche.

CARBOIDRATI - Definizioni e classificazione. I monosaccaridi. Chiralità nei monosaccaridi; le proiezioni di Fischer. Strutture cicliche dei monosaccaridi. Anomeri. Fenomeno della mutarotazione. Strutture piranosiche e furanosiche.

AMMINOACIDI, PROTEINE - Proprietà degli amminoacidi. Le reazioni degli amminoacidi. Legame peptidico (cenni).



TESTI CONSIGLIATI

PRINCIPI DI CHIMICA GENERALE E ORGANICA per i Corsi di Laurea ad indirizzo bio-medico, PICCIN
 E. SANTANIELLO, M. ALBERGHINA, M. COLETTA, S. MARINI
 P. SILVESTRONI, Chimica generale (edizione per studenti di medicina), MASSON.
 L. BINAGLIA - B. GIARDINA, Chimica e Propedeutica Biochimica, McGraw-Hill.
 H. HART, Chimica organica, ZANICHELLI.

**MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI**

Lezioni frontali con svolgimento tradizionale.
 Frequenza obbligatoria.

MODALITÀ DI VALUTAZIONE E CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

La prova scritta verte su tutto il programma ed è così strutturata: 4 esercizi di stechiometria che debbono essere risolti (ogni esercizio viene valutato da 0 a 6 punti in funzione dell'avanzamento e della qualità della soluzione) e un esercizio di nomenclatura su composti organici e biochimici (anche questo esercizio viene valutato da 0 a 6 punti). Per superare la prova scritta ed essere ammessi alla prova orale è necessario raggiungere un punteggio pari o superiore a 15. La prova orale, che si tiene approssimativamente entro una settimana dalla prova scritta, prevede l'interrogazione da parte di un cultore della materia seguita dall'interrogazione da parte di una commissione costituita dal prof. S. Marini, dal prof. M. Coletta e dai cultori della materia che conferiscono la votazione finale. La votazione della prova scritta ha un valore solo orientativo sulla votazione finale orale e non ha valore esonerante per alcuna parte del programma ma ha unicamente valore di autovalutazione e di ammissione all'esame orale. L'ammissione alla prova orale ha valore solo per la sessione di esame in cui la stessa viene conseguita. Le prove scritte possono essere sostenute ad ogni sessione di esame e la votazione conseguita ha valore solo per la sessione in cui viene sostenuta la prova scritta.

La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri:

Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni.

18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti.

21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente.

24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso.

27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio.

30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo originale.

OFFERTA FORMATIVA DISCIPLINE A SCELTA DELLO STUDENTE

Le attività didattiche elettive a scelta dello studente sono offerte del Corso Integrato e comprendono Seminari, Internati di ricerca, Internati di reparto e Corsi monografici. Gli argomenti delle A.D.E. non costituiscono materia di esame. L'acquisizione delle ore attribuite alle A.D.E. avviene solo con una frequenza obbligatoria del 100% ed è prevista idoneità.

- Termodinamica delle interazioni proteina-ligando (seminario, 6 ore, M. Coletta)

- Metodi cinetici nello studio delle reazioni biologiche (seminario, 6 ore, M. Coletta)

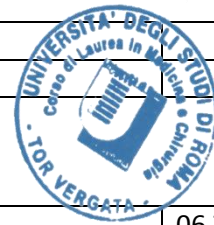
COMMISSIONE ESAME

La Commissione per gli esami di profitto del corso integrato è composta dal Presidente, dai Titolari delle discipline afferenti, dai Docenti di discipline affini e dai Cultori della materia.

| | |
|-----------------------------------|------------------------|
| Massimiliano Coletta (Presidente) | Gianfranco Fasciglione |
| Stefano Marini | Chiara Ciaccio |
| Magda Gioia | Donato Di Pierro |
| | |

SEGRETERIA DEL CORSO INTEGRATO

| | |
|--|--|
| | |
| | |



RIFERIMENTO DOCENTI

| | | |
|--|----------------------------|--------------|
| Massimiliano Coletta (<i>Coordinatore</i>) | coletta@seneca.uniroma2.it | 06 7259 6365 |
| Stefano Marini | stefano.marini@uniroma2.it | 06 7259 6354 |
| Gioia Magda | magda.gioia@uniroma2.it | 06 7259 6363 |