

## OPR074 CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA

Corso integrato

### 1. lingua insegnamento

Italiano

### 2. contenuti

Coordinatore: Prof. Andrea Silvestrini

Anno di corso: 2022/2023 (I anno)

Semestre: 1°

CFU: 6

Moduli e docenti incaricati:

- BIOCHIMICA 1 (OPR107) - 6 CFU - SSD BIO/10  
Prof. Andrea Silvestrini, Prof.ssa Giuseppina Nocca

### 3. testi di riferimento

Gli studenti possono scegliere uno tra i seguenti testi consigliati:

- *E. Santaniello - M. Coletta - F. Malatesta - G. Zanotti - S. Marini. Chimica propedeutica alle scienze bio-mediche. Piccin, 2019*

- *John McMurry - David S. Ballantine - Carl A. Hoeger - Virginia E. Peterson. Fondamenti di chimica generale e organica. Ottava edizione, Pearson 2018*

È necessario che lo studente abbia un testo di Chimica e Propedeutica Biochimica, a scelta tra quelli consigliati o altro testo dopo approvazione del docente.

### 4. obiettivi formativi

Il corso si propone di approfondire la conoscenza specialistica di argomenti di base di Chimica Generale e della Propedeutica Biochimica importanti per lo sviluppo della professionalità di un Laureato in Odontoiatria. In particolare i principi della Chimica devono fornire agli studenti le basi necessarie per capire - nel prosieguo degli studi - la natura chimica dei biomateriali di interesse odontoiatrico ed i meccanismi di interazione con i tessuti biologici. Il corso si prefigge inoltre di fornire le necessarie competenze propedeutiche per affrontare proficuamente i successivi corsi integrati.

Al termine del corso integrato lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito i seguenti obiettivi:

- 1. Conoscenza e capacità di comprensione (Dublino 1)** - Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le caratteristiche, i comportamenti e le reazioni a cui danno luogo composti o soluzioni. Deve saper individuare quali sono i parametri chimici fondamentali da tener presenti per studiare i

comportamenti di miscele complesse. Dovrà conoscere le proprietà macroscopiche della materia per comprendere il comportamento dei materiali e per comprendere la differenza tra cambiamenti di tipo fisico e di tipo chimico. Inoltre deve dimostrare di avere acquisito competenze linguistiche specifiche della Chimica Generale, Inorganica ed Organica.

- 2. Conoscenza e capacità di comprensione applicate – (Dublino 2)** Lo studente deve sapere integrare le conoscenze e le competenze apprese per identificare la natura chimica dei differenti composti. Infine, lo studente deve dimostrare di essere in grado di utilizzare le conoscenze chimiche acquisite per la comprensione di altre discipline (Fisiologia, Patologia Generale e Farmacologia).
- 3. Autonomia di giudizio - (Dublino 3)** Lo studente deve essere in grado di individuare e riportare in modo autonomo le proprietà chimico-fisiche delle molecole inorganiche, organiche e di interesse biochimico studiate durante il corso. L'autonomia di giudizio sarà stimolata, durante l'erogazione delle lezioni frontali, con la richiesta agli studenti di fornire la propria interpretazione a problematiche chimiche. Se necessario, questa autonomia di giudizio sarà favorita anche con la lettura di articoli scientifici selezionati.
- 4. Abilità comunicative – (Dublino 4)** Lo studente deve saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità, utilizzando correttamente il linguaggio tecnico, le proprie conclusioni nonché le conoscenze e la ratio a esse sottese a interlocutori specialisti e non specialisti. Inoltre, lo studente deve essere in grado di saper scrivere le principali strutture di composti e biomolecole.
- 5. Capacità di apprendere – (Dublino 5)** Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi e di ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici e piattaforme online e banche dati (NCBI, Ensemble, UniProt, PDB etc). Deve acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master etc

## 5. prerequisiti

Sono considerati prerequisiti, necessari alla comprensione dei temi affrontati, la formazione scolastica di base e la conoscenza delle materie scientifiche quali chimica, fisica e matematica.

## 6. metodi didattici

Il corso si svolgerà con lezioni frontali orali che faranno uso di sistemi multimediali. Le lezioni si basano su modalità interattive, integrando alla didattica standard attività improntate all'apprendimento attivo, quali: "problem-based learning", "self-learning", e "case study". Applicando concretamente le competenze teoriche acquisite, gli studenti potranno acquisire autonomia di giudizio, abilità comunicative e, intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.

## 7. altre informazioni

I docenti saranno a disposizione durante tutta la durata del corso, previo appuntamento

via e-mail, per rispondere alle domande e supportare gli studenti durante il loro percorso formativo, anche con incontri individuali, e per eventuali informazioni e chiarimenti sulle tematiche affrontate.

Per gli studenti in debito di esame è prevista l'istituzione di un corso intensivo e di recupero (durante il secondo semestre).

## 8. modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica dell'apprendimento consiste in una prova scritta che prevede la risoluzione di esercizi sugli argomenti del corso e la cui votazione finale è in trentesimi, il cui superamento con la votazione minima di 18/30 darà accesso ad una prova orale.

Durante la prova orale sarà valutata la comprensione dei concetti di chimica e propedeutica biochimica erogati nel corso e la capacità dello studente di esprimersi con un linguaggio tecnico-scientifico appropriato. La preparazione dello studente sarà valutata in base alla capacità di descrivere i processi chimici in modo chiaro e scientificamente rigoroso e di saper collegare i vari argomenti.

Il voto finale risulterà da una media del risultato della prova scritta e della prova orale.

E' necessario avere conseguito una votazione minima di 26/30 alla prova scritta per poter raggiungere il voto di 30/30. Per ottenere la lode è necessario un parere favorevole da parte di tutti i docenti che hanno valutato lo studente durante la prova orale e che il risultato della prova scritta sia non inferiore a 28 /30.

La presente tipologia di valutazione potrà subire modifiche a seguito di specifiche necessità logistiche indotte dalla pandemia

## 9. programma esteso

### < **Biochimica 1** >

Tavola periodica degli elementi. Nomenclatura inorganica. Concetto di mole; numero di Avogadro. Particelle elementari, Isotopi, Elettroni e configurazione elettronica. Numeri quantici e orbitali. Auf-bau. Il legame chimico: covalente, ionico; elettronegatività. Strutture di risonanza. Ibridizzazione. Legami dativi, deboli.

Equazione di stato dei gas ideali. Temperatura assoluta. Densità assoluta e relativa di un gas, gas reali. Miscele gassose: legge di Dalton. Tensione di vapore. Stato cristallino. Diagrammi di stato.

% in peso, frazione molare, molalità, g/L, molarità. Passaggi di concentrazione, diluizioni, Titolazioni. Tensione di vapore. Distillazione. Proprietà colligative: variazione della tensione di vapore, della temperatura di fusione e di ebollizione, osmosi e pressione osmotica. Binomio di Van't Hoff, Elettroliti.

Acidi e basi: definizioni di Arrhenius, Brønsted e Lowry, Lewis. Dissociazione dell'acqua. Kw. Legge di diluizione di Ostwald. pH. Calcolo del pH in acidi e basi forti e deboli; idrolisi salina; soluzioni tampone. Indicatori di pH. Diagrammi di distribuzione ionica. Titolazioni acido-base. Acidi e basi poliprotici. Amminoacidi e loro pl. Soluzione satura. Costanti di

solubilità ed effetto ione a comune. Reazioni di ossido-riduzione e bilanciamento, potenziali elettrochimici Potenziali standard di riduzione.

Reazioni esotermiche ed endotermiche. Legge di Hess. Energia libera, entalpia ed entropia. Spontaneità e velocità di reazione. Equazioni cinetiche. Meccanismi e diagrammi cinetici. Equazione di Arrhenius. Teoria del complesso attivato. Energia di attivazione. Catalizzatori. Relazioni tra costanti cinetiche e costanti di equilibrio.

Idrocarburi saturi ed insaturi; alifatici ed aromatici. Regole IUPAC. Composti aromatici. Alogenuri alchilici ed arilici, alcoli, glicoli, eteri, tioalcoli, tioeteri, fenoli. Aldeidi e chetoni. Ammine. Acidi carbossilici e derivati.

Isomeri strutturali degli alcani. Isomeria conformazionale. Conformazione dei cicloalcani. Stereoisomeria geometrica. Nomenclatura cis-trans ed E-Z. Stereoisomeria configurazionale od ottica. Carbonio asimmetrico e centri chirali. Antipodi ottici. Configurazione relativa: serie D ed L; assoluta R ed S. Diastereoisomeri. Mesoforme. Racemi. Reazioni omolitiche ed eterolitiche nucleofili ed elettrofili. Reazioni di sostituzione, addizione ed eliminazione, condensazione, ciclizzazione, polimerizzazione, ossidazione e riduzione, idratazione, reazioni acido-base. Alogenazione radicalica, addizione al doppio legame.

Aromaticità, regola di Huckel, sostituzione elettrofila aromatica. Alcoli, tautomeria. Eteri. Ossidazione. Reazioni di sostituzione ed eliminazione. Fenoli. Ammine e loro reattività. Ossidazioni e reazioni di addizione nucleofila al carbonile. Acidi carbossilici e derivati, esteri, ammidi. Polialcoli. Composti polifunzionali, acidi tricarbossilici. Reazioni di ossidazione nel ciclo di Krebs. Ossiacidi. Chetoacidi. Amminoacidi. Urea. Peptidi e proteine. Legame peptidico, strutture delle proteine: primaria, secondaria, terziaria, quaternaria. Acidi nucleici. Basi puriniche e pirimidiniche, nucleosidi e nucleotidi, ADP, ATP.

Lipidi. Definizione, proprietà e classificazione. Acidi grassi: saturi, insaturi, polinsaturi. Lipidi di riserva: Triacilgliceroli. Lipidi strutturali di membrana: glicerofosfolipidi, sfingolipidi, cerebrosidi e gangliosidi. Steroli: colesterolo e suoi derivati. Cere. Eicosanoidi.

Glucidi. Monosaccaridi. Reazioni di ossidazione, acidi aldonici, uronici e saccarici. Emiacetali, glicosidi, zuccheri riducenti, anomeri, epimeri, mutarotazione. Dissaccaridi. Polisaccaridi. Proteoglicani.