



CHIMICA ED INTRODUZIONE ALLA BIOCHIMICA

Corso di Laurea a ciclo unico in Medicina e Chirurgia

Anno Accademico 2026 / 2027

INSEGNAMENTO INTEGRATO (I.I.): Chimica ed introduzione alla biochimica

NUMERO DI CFU: 6 CFU

SSD: BIOS-07/A

COORDINATORE/TRICE DELL'I.I.: Renata Mangione

E-MAIL: renata.mangione@unicamillus.org

MODULO 1: Chimica generale

NUMERO DI CFU: 3 CFU

SSD: BIOS-07/A

DOCENTE: Renata Mangione

e-mail: renata.mangione@unicamillus.org

MODULO 2: Introduzione alla biochimica

NUMERO DI CFU: 3 CFU

SSD: BIOS-07/A

DOCENTE: Silvia Buonvino

e-mail: silvia.buonvino@unicamillus.org

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Non sono previste propedeuticità.

PREREQUISITI

Conoscenza delle nozioni fondamentali di matematica (logaritmi, esponenziali, equazioni di secondo grado). Conoscenza generica della struttura dell'atomo, della stechiometria e delle regole generali di nomenclatura dei composti di chimica inorganica e delle regole per la corretta scrittura degli stessi.

OBIETTIVI FORMATIVI

Fornire le basi per la comprensione dei principi che governano i processi chimici/biochimici dell'organismo umano. Conoscenza dei composti chimici coinvolti nei processi biologici e comprensione di alcune reazioni chimiche che hanno luogo durante i processi vitali.

Tali obiettivi saranno raggiunti attraverso lezioni frontali, esercitazioni ed attività di didattica interattiva, destinate a facilitare l'apprendimento e migliorare la capacità di affrontare e risolvere i principali quesiti della Chimica e Introduzione alla Biochimica.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

DD1: Conoscenza e capacità di comprensione

L'insegnamento di Chimica e Introduzione alla Biochimica ha lo scopo di fornire agli studenti una conoscenza teorica completa dei principi, regole e strutture della chimica molecolare e della biochimica. Lo studente deve inoltre, al termine del percorso, acquisire la capacità di identificare i principali componenti strutturali dei composti inorganici e organici presenti in natura. Deve inoltre comprendere l'importanza di queste strutture focalizzando l'attenzione sulla loro interazione fisiopatologica con il corpo umano e sulle loro possibili alterazioni. Lo studente deve comprendere le basi delle regole acquoso-elettrolitiche e acido-base ed il loro ruolo nel mantenimento dell'omeostasi del corpo umano. L'insegnamento di Chimica e Introduzione alla Biochimica ha infine lo scopo di fornire agli studenti una buona conoscenza dei fondamenti su cui si articola la chimica del carbonio e degli altri principali elementi che hanno rilevanza nel mondo biologico, della varietà con cui questi elementi possono combinarsi per dare luogo alle diverse classi di composti organici con particolare riferimento a quelle di potenziale interesse biologico.

DD2: Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente imparerà ad applicare le conoscenze teoriche acquisite durante l'insegnamento al contesto clinico che si troverà ad analizzare, potendo riconoscere gli aspetti diagnostici generali delle anomalie chimiche e metaboliche. Acquisirà, inoltre, la capacità di identificare e valutare opportunamente le alterazioni chimiche e metaboliche e la loro influenza nella determinazione dello scenario clinico. Al termine dell'insegnamento lo studente avrà dunque la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per l'approfondimento autonomo di aspetti relativi al campo specifico al quale si dedicherà nell'ambito dell'attività professionale.

DD3: Autonomia di giudizio

Particolare attenzione verrà posta allo sviluppo di capacità di analisi critica dei fattori chiave dei processi chimici alla base delle trasformazioni di interesse medico che hanno luogo nei sistemi biologici. Lo studente deve prendere coscienza del ruolo fondamentale della corretta conoscenza teorica della materia trattata nella pratica clinica.

DD4: Abilità comunicative

Lo studente deve saper esporre correttamente tutti gli argomenti trattati in modo organizzato e coerente. Deve inoltre utilizzare la terminologia scientifica in modo appropriato e conforme con l'argomento della discussione.

DD5: Capacità di apprendimento

Al termine dell'insegnamento integrato, lo studente avrà acquisito capacità e metodi di apprendimento utili ad approfondire e ampliare le proprie conoscenze e competenze nell'ambito del corso, anche attraverso la consultazione di letteratura scientifica, database, siti web specialistici.

PROGRAMMA**Syllabus MODULO 1:**

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. Auf-bau. 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; 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 - Espressione della costante di equilibrio. 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. Il pH; calcolo del pH in soluzioni di acidi (e basi) forti e deboli. Idrolisi salina. Soluzioni tampone.

Sistemi Eterogenei - Definizione di soluzione satura. Costante di solubilità ed effetto dello ione comune.

Cinetica Chimica - Introduzione alla cinetica; teoria del complesso attivato; energia di attivazione. Equazioni cinetiche ed ordine di reazione. Relazione tra costanti cinetiche e costante di equilibrio.

Reazioni di Ossido-Riduzione - Numero di ossidazione. Reazioni di ossido-riduzione e loro bilanciamento.

Syllabus MODULO 2:

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). Idrocarburi insaturi: alcheni ed alchini. Nomenclatura.

Composti Aromatici - Struttura del benzene: il modello della risonanza. Nomenclatura dei composti aromatici. Idrocarburi aromatici policiclici (cenni).

Alcoli, Fenoli, Tioli - Nomenclatura. Acidità e basicità degli alcoli e dei 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 semi-acetali ed acetali. La condensazione aldolica (cenni).

Acidi Carbossilici e Loro Derivati - Nomenclatura degli acidi. I derivati degli acidi carbossilici: gli esteri, le ammidi. Meccanismo della esterificazione; triesteri del glicerolo.

Ammine e Altri Composti Azotati - Classificazione delle ammine e nomenclatura. Basicità delle ammine. Confronto tra la basicità delle ammine e delle ammidi.

Stereoisomeria - La chiralità. Enantiomeri. Luce polarizzata; il polarimetro (cenni). Diastereomeri.

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 e Proteine - Proprietà degli amminoacidi. Legame peptidico

Lipidi: Struttura, Nomenclatura, Proprietà

Basi Azotate E Nucleotidi- Struttura, Nomenclatura, Proprietà.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

L'insegnamento è strutturato in 60 ore di didattica frontale, suddivise in base al calendario accademico. La didattica frontale prevede lezioni teoriche ed esercitazioni di chimica generale ed organica sugli argomenti trattati. La frequenza è obbligatoria.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

La verifica della preparazione degli studenti avverrà con ESAME SCRITTO.

La prova scritta è costituita da 31 domande a risposta multipla, che possono richiedere lo svolgimento di calcoli e la scrittura di formule di struttura. Per ogni risposta esatta verrà assegnato 1 punto. Per ogni risposta errata o mancante verranno assegnati 0 punti. Il punteggio finale della prova scritta sarà dato dalla somma dei punteggi delle risposte corrette e sarà espresso in trentesimi.

Questo test scritto permetterà di valutare la capacità da parte dello studente di applicare le conoscenze e si assicurerà che le competenze siano adeguate a sostenere e risolvere problemi di natura chimico-medica. Saranno inoltre valutati: autonomia di giudizio, abilità comunicative, capacità di apprendimento secondo quanto indicato nei descrittori di Dublino.

Il punteggio finale dell'esame sarà espresso in trentesimi.

Non idoneo	Importanti carenze e/o inaccuratezze nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi; argomentazione assente o frequentemente errata.
18–20	Conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficienti, con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti.
21–23	Conoscenza routinaria degli argomenti; capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente.
24–26	Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi; argomentazioni espresse in modo rigoroso.
27–29	Conoscenza completa degli argomenti; notevoli capacità di analisi e sintesi; buona autonomia di giudizio.
30–30L	Ottimo livello di conoscenza e comprensione. Notevoli capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio. Argomentazioni originali ed espresse con piena padronanza del lessico specialistico.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Oltre all'attività di didattica frontale, gli studenti potranno usufruire delle ore di ricevimento con i docenti di chimica e introduzione alla biochimica (Prof.ssa Renata Mangione e Prof.ssa Buonvino). Il ricevimento studenti avviene previo appuntamento scrivendo via email e sarà effettuato prettamente in modalità telematica.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

- *Principi di chimica*, Peter Atkins , Loretta Jones, Leroy Laverman. 2018, Zanichelli
- *Le basi della chimica*, S. Borocci, M. Cruciarelli. 2022, Edizioni A.L.E.
- *Le basi della biochimica, Terza edizione italiana*, Emine Ercikan Abali, Susan D. Cline, David S. Franklin, Susan M. Viselli. 2023, Zanichelli.