

Corso Integrato di **CHIMICA e PROPEDEUTICA BIOCHIMICA**

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

**OBIETTIVI del CORSO**

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. Core curriculum

**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. 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. Miscela gassosa; 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. Elettrolisi. Pile chimiche e pile a concentrazione.



<b>PROGRAMMA</b> Propedeutica Biochimica	<p><b>IBRIDIZZAZIONE DELL'ATOMO DI CARBONIO</b> - Ibridizzazioni sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup>, sp e loro geometria.</p> <p><b>IDROCARBURI</b> - 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.</p> <p><b>COMPOSTI AROMATICI</b> - 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).</p> <p><b>ALCOLI, FENOLI, TIOLI</b> - 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.</p> <p><b>ALDEIDI E CHETONI</b> - 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).</p> <p><b>ACIDI CARBOSSILICI E LORO DERIVATI</b> - 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.</p> <p><b>ACIDI DIFUNZIONALI</b> - Acidi dicarbossilici. Acidi insaturi. Cheto-acidi (cenni). Meccanismo della esterificazione; triesteri del glicerolo.</p> <p><b>AMMINE E ALTRI COMPOSTI AZOTATI</b> - 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.</p> <p><b>STEREISOIMERIA</b> - La chiralità. Enantiomeri. Luce polarizzata; il polarimetro (cenni). Diastereomeri. Composti meso. Miscela racemica.</p> <p><b>CARBOIDRATI</b> - Definizioni e classificazione. I monosaccaridi. Chiralità nei monosaccaridi; le proiezioni di Fischer. Strutture cicliche dei monosaccaridi. Anomeri. Fenomeno della mutarotazione. Strutture piranosiche e furanosiche.</p> <p><b>AMMINOACIDI, PROTEINE</b> - Proprietà degli amminoacidi. Le reazioni degli amminoacidi. Legame peptidico (cenni).</p>
---	--

<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	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.
--------------------------	---

<b>MODALITA' ESAME</b>	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 6punti).
------------------------	--

**MODALITA' ESAME** (segue)

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.

**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.

<b>Massimiliano Coletta</b> (Presidente)	
<b>Stefano Marini</b>	<b>Donato Di Piero</b>
<b>Magda Gioia</b>	
<b>Gianfranco Fasciglione</b>	
<b>Chiara Ciaccio</b>	



**SEGRETERIA DEL CORSO INTEGRATO**




**DOCENTI**

<b>Coletta Massimiliano</b> (Coordinatore)	<a href="mailto:coletta@seneca.uniroma2.it">coletta@seneca.uniroma2.it</a>	06 7259 6365
<b>Marini Stefano</b>	<a href="mailto:stefano.marini@uniroma2.it">stefano.marini@uniroma2.it</a>	06 7259 6354
<b>Gioia Magda</b>	<a href="mailto:magda.gioia@uniroma2.it">magda.gioia@uniroma2.it</a>	06 7259 6363