

**CHIMICA e PROPEDEUTICA BIOCHIMICA**  
corso integrato di *Chimica e propedeutica biochimica*

<b>Codice disciplina:</b> MC002 <b>Codice Corso integrato:</b> MC002	<b>Settore :</b> BIO/10	<b>N° CFU:</b> 5,00
<b>Docente:</b> <b>Bertoni Alessandra</b>	<b>Ore :</b> 48	<b>Corso di Laurea:</b> Medicina e Chirurgia <b>Anno :</b> I <b>Semestre :</b> I

### Obiettivo del modulo

Trasmettere allo studente la consapevolezza che gran parte di fenomeni biologici ed ambientali consistono in trasformazioni chimiche.

### Conoscenze ed abilità attese

La conoscenza dei principi che regolano il comportamento chimico e chimico fisico della Materia, La capacità di eseguire semplici calcoli che illustrano gli aspetti quantitativi di modelli dei principali fenomeni biologici.

### Programma del corso

#### CHIMICA GENERALE ED INORGANICA

La materia: Struttura e proprietà. Atomi, particelle subatomiche, isotopi e ioni, numero atomico e numero di massa, massa atomica, peso atomico relativo, mole, numero di Avogadro. Molecole: peso molecolare. Struttura dell'atomo. La configurazione elettronica. Tavola periodica degli elementi.

Legame chimico: energia e lunghezza di legame. Legame ionico e legame covalente in funzione delle proprietà degli elementi ed in funzione della loro struttura elettronica. Legami covalenti polarizzati. Regola dell'ottetto. Composti ionici e composti covalenti: proprietà generali. Legame metallico. Interazioni idrofobiche. Molecole. Orbitali ibridi: forma delle molecole. Interazioni deboli: Ruolo delle interazioni inter-molecolari nella definizione dello stato fisico. Le proprietà dell'acqua.

Le soluzioni: solventi e soluti. Soluzioni di solidi, liquidi e gas in acqua. Misura della concentrazione di una soluzione (molarità, normalità, frazione molare e percentuali w:w, w:v, v:v). Ruolo della temperatura e della pressione nella solubilità dei soluti solidi o gassosi in acqua. Innalzamento ebullioscopico ed abbassamento crioscopico di una soluzione contenente soluti non volatili. Pressione osmotica. Osmolarità e tonicità delle soluzioni. Soluzione fisiologica.

L'equilibrio chimico: legge dell'azione di massa. Costante di equilibrio: metodo di calcolo e suo ruolo nella previsione della direzione di una reazione chimica reversibile. Condizioni che permettono lo spostamento di un equilibrio chimico: principio di azione e reazione (Le Chatelier).

Equilibri acido-base in soluzione acquosa; forza degli acidi e delle basi. Equilibrio di autoionizzazione dell'acqua: significato di  $K_w$ , pH, pOH. Acidi e basi forti e deboli.  $K_a$ ,  $K_b$ ,  $pK_a$ ,  $pK_b$ . pH di soluzioni di acidi e basi forti, di acidi e basi deboli, di ioni (sali) a carattere acido o basico. Indicatori acido-base. Soluzioni tampone. Meccanismo di formazione, composizione e proprietà delle soluzioni tampone. Misura del pH di soluzioni tampone.

Cinetica chimica: velocità di reazione: definizioni e metodo di misura. Legge di velocità ed ordine di una reazione. Costante di velocità; equazione di Arrhenius; energia di attivazione della reazione. Relazione tra la costante di equilibrio e le costanti di velocità di un processo chimico reversibile. Catalisi chimica.

Processi di ossido-riduzione (red-ox). Numero di ossidazione di un atomo in una molecola. Bilanciamento di reazioni di ossidoriduzione.

#### CHIMICA ORGANICA.

Peculiarità della chimica del carbonio.

Gruppi funzionali caratteristici per le varie classi di composti del carbonio. Radicali: meccanismi di produzione di radicali liberi.

Composti organici: definizione, formula generale, formula di struttura e nomenclatura in base alle regole IUPAC e "d'uso" di: idrocarburi (alcani, alcheni, alchini, ciclici, aromatici), alogenocomposti, alcoli, fenoli, eteri, analoghi solforati

(tioalcoli, tioeteri, tiofenoli, disolfuri) aldeidi e chetoni, acidi carbossilici, derivati degli acidi (alogenuri, anidridi, esteri, tioesteri, ammidi), ammine, semplici composti bifunzionali.

Nomenclatura dei radicali derivati da ciascuna classe di composti. Meccanismo di interazione con il solvente acquoso di ciascuna classe di composti del carbonio. Isomeria. Isomeria di posizione. Isomeria cis-trans. Chiralità: atomi stereogenici. Classificazione D,L. Proprietà ottiche dei composti chiral.

Aromaticità: benzene: caratteristiche strutturali. Risonanza. Regola di Huckel. Reazione di sostituzione elettrofila sull'anello aromatico.

Scissione omolitica ed eterolitica di un legame covalente. Reazioni di sostituzione nucleofila. Carbocationi, carbanioni e loro stabilità. Reazioni degli alcoli e tioalcoli: acidità. Ossidazione. Reazione con alcoli e con tioalcoli a dare eteri e tioeteri. Reazioni delle aldeidi e dei chetoni: risonanza del gruppo carbonilico. Reazione di addizione nucleofila; reazione con alcoli con formazione di semiacetali ed acetali; reazioni con derivati dell'ammoniaca (ammine) con formazione di imminoderivati (basi di Schiff). Tautomeria cheto-enolica. Reazione di condensazione aldolica. Reazioni degli acidi carbossilici:  $K_a$ , risonanza dell'anione carbossilato, comportamento a pH fisiologico. Formazione di derivati: alogenuri acilici, esteri, ammidi, anidridi. Idrolisi dei derivati degli acidi. Ammine. Comportamento basico delle ammine. Struttura e nomenclatura dei monosaccaridi. Composti bifunzionali: amminoacidi. Classificazione secondo la natura della catena laterale. Proprietà acido-base degli amminoacidi. Curva di titolazione. Punto isoelettrico.

#### **STECIOMETRIA**

CALCOLO DEL PESO MOLECOLARE, MOLI ED EQUIVALENTI. CONCENTRAZIONE DELLE SOLUZIONI E DILUIZIONI. PRESSIONE OSMOTICA. RAPPORTI PONDERALI NELLE REAZIONI. EQUILIBRI. REAZIONI DI OSSIDO-RIDUZIONE. ACIDI E BASI: pH, GRADO DI DISSOCIAZIONE, IDROLISI SALINA, TAMPONI, TITOLAZIONI.

#### **Esercitazioni**

non previste

#### **Attività a scelta dello studente**

non previste

#### **Supporti alla didattica in uso alla docenza**

Lavagna.  
Videoproiettore e computer con collegamento Internet in dotazione all'aula

#### **Strumenti didattici**

Presentazioni in formato MS-Power Point.

#### **Materiali di consumo previsti**

Pennarelli per lavagna bianca

#### **Eventuale bibliografia**

**CHIMICA GENERALE E ORGANICA**

"Elementi di Chimica" Palmisano – Schiavello. EDISES

"Principi di Chimica" H. Stephen Stoker. EDISES

"Introduzione alla CHIMICA" Bauer, Birk, Marks. Edizioni Piccin

"Chimica di Base per le Scienze della vita" Anastasia M.. Edizioni A. Delfino

"Introduzione alla Chimica Organica" Brown – Poon. EDISES

#### **STECHIOMETRIA**

"Fondamenti di Stechiometria" M. Giomini - E. Balestrieri - M. Giustini. EDISES

"Elementi di Stechiometria" P. Giannoccaro - S. Doronzo EDISES

"Stechiometria: un avvio allo studio della chimica" Bertini-Mani. Casa Editrice Ambrosiana

"Fondamenti di stechiometria" P. Michelin Lausarot, G. A. Vaglio., Piccin, Padova.

"Stechio & Lab - vol 1 " Rubino C., Venzaghi I., Cozzi R., Ed. Zanichelli

#### **Verifica dell'apprendimento**