

CHIMICA GENERALE (3 CFU; 27 ore – 19 T + 8 Ex)

Obiettivi formativi: al termine del corso lo studente conosce i concetti di base di chimica generale necessari per il successivo sviluppo delle competenze specifiche nel settore medico-veterinario; è in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per la comprensione in chiave molecolare dei meccanismi biologici di cellule e organismi animali.

Temi e competenze acquisite	Argomenti	Contenuti specifici	Ore
INTRODUZIONE AL CORSO (TOT. 1 ORA)		<i>Presentazione del programma e delle modalità di accertamento del profitto e di valutazione delle competenze; illustrazione del materiale didattico.</i>	1
1. DESCRIZIONE DELLA MATERIA E DI SISTEMI BIOLOGICI A LIVELLO ATOMICO E MOLECOLARE (TOT. 5 ORE) (acquisizione di: a) corretta terminologia per descrivere struttura e proprietà delle sostanze inorganiche di interesse biologico; b) capacità di interpretare stati e proprietà dei sistemi biologici attraverso la struttura atomica e molecolare; c) capacità di predire forma e polarità delle strutture per la comprensione di interazioni di particolare interesse biologico, quali solubilità, diffusione attraverso le membrane biologiche, interazioni fra enzima e substrato ecc.)	Fondamenti.	Grandezze e unità di misura. Proprietà e classificazione della materia. Sistema termodinamico. Funzioni ed equazioni di stato (cenno). Concetti di energia, lavoro, calore e temperatura.	1
	Gli atomi: dalla struttura elettronica alle proprietà degli elementi.	L'atomo e la sua struttura (cenni); identificazione degli atomi: numero atomico e di massa. Massa atomica assoluta e relativa. Isotopi e decadimento radioattivo (cenni ed esempi di utilizzo in ambito bio-medico). Il concetto di mole e suo utilizzo. La configurazione elettronica nella determinazione delle proprietà degli atomi. La tavola periodica: utilizzo pratico e proprietà periodiche.	2
	Interazioni fra atomi: il legame chimico e le proprietà della materia.	Il legame chimico e l'energia di legame. Il legame covalente e le molecole. Legame metallico e legame ionico. Legame ipercoordinato ed esempi di complessi di coordinazione di rilevante interesse biologico. Formule chimiche. Mesomeria (cenno). Forma e polarità delle molecole: significato nel contesto biologico. Legami deboli e loro importanza biologica.	2
2. DINAMICA DEI SISTEMI BIOLOGICI: REAZIONI E PROCESSI CHIMICI (TOT. 4 ORE) (acquisizione della corretta capacità di descrizione e comprensione dei processi chimico-biologici attraverso i concetti di equilibrio, spontaneità e meccanismo di reazione)	Reazioni chimiche e stechiometria.	Equazioni chimiche e stechiometria (cenno). Acidi e basi. Semplici reazioni acido-base e di ossidoriduzione di rilevante interesse biologico. La grandezza concentrazione e le sue unità di misura.	1
	Cenni di termodinamica e bioenergetica.	Principi della termodinamica e applicazione in ambito biologico. Entalpia: applicazione in ambito biologico e nel settore della nutrizione. Entropia. Energia libera e spontaneità delle reazioni. Stati standard in biochimica e nei sistemi biologici. Reazioni accoppiate. Composti ad alto potenziale di trasferimento di gruppo.	1
	Cinetica chimica e equilibrio chimico.	Velocità di reazione e sua equazione. Energia di attivazione. Fattori che influenzano la velocità di reazione. Catalisi. La condizione dell'equilibrio dinamico. La costante di equilibrio e il suo carattere predittivo. Fattori che variano la costante e la posizione dell'equilibrio.	2

<p>3. LE SOLUZIONI E GLI EQUILIBRI IN SOLUZIONE ACQUOSA DI INTERESSE BIOLOGICO (TOT. 7 ORE) (acquisizione della capacità di comprendere e interpretare correttamente e criticamente i processi di interesse biologico che avvengono in soluzione acquosa)</p>	<p>Le soluzioni e le loro proprietà.</p>	<p>Il solvente acquoso e le soluzioni. Processi di solubilizzazione, solubilità e fattori che la influenzano, con particolare riguardo agli aspetti di significato biologico. Proprietà colligative delle soluzioni, con particolare riguardo alla pressione osmotica e agli esempi di interesse biologico. Il solvente organico. Interazioni idrofobiche: natura e significato biologico.</p>	2
	<p>Equilibri in soluzione acquosa.</p>	<p>Equilibri eterogenei ed omogenei. La costante del prodotto di solubilità. Equilibrio di autoionizzazione dell'acqua e pH. Forza degli acidi e delle basi. pH di soluzioni di acidi (e/o basi) forti e deboli. Idrolisi salina. Soluzioni tampone. Titolazioni (cenno) e loro applicazioni di interesse. Elettroliti anfoteri: significato di pH isoionico e isoelettrico e loro applicazione a molecole di interesse biologico. La misura sperimentale del pH: indicatori di pH e pHmetro (cenno).</p>	5
<p>4. BIOCHIMICA DI ELEMENTI E COMPOSTI INORGANICI DI INTERESSE SPECIFICO (TOT. 2 ORE) (capacità di comprendere, interpretare e predire le proprietà di elementi e composti di particolare significato biologico attraverso i principi di chimica trattati.)</p>	<p>Caratteristiche e ruolo degli elementi essenziali negli organismi viventi.</p>	<p>Concetti di essenzialità e biodisponibilità; macroelementi, oligoelementi ed elementi tossici; correlazione fra struttura, principali caratteristiche, biodisponibilità e ruolo funzionale negli organismi viventi.</p>	1
	<p>L'ossigeno: un esempio di correlazione fra struttura, reattività e ruolo di importanza biologica.</p>	<p>Stati allotropici e specie radicaliche. I ROS (specie reattive dell'ossigeno): produzione, reattività e reazioni di interesse biologico, in rapporto con i processi di stress ossidativo.</p>	1
<p>5. ATTIVITÀ DI LABORATORIO Avviamento alla pratica nel laboratorio chimico-biochimico (TOT. 5 ORE) (acquisizione della capacità di operare correttamente e in sicurezza nel laboratorio chimico-biochimico didattico e di ricerca, sia singolarmente che in gruppo, e di elaborare criticamente i dati sperimentali)</p>	<p>La sicurezza in laboratorio</p>	<p>Formazione degli studenti in materia di sicurezza in laboratorio. Accertamento dell'acquisizione da parte degli studenti dei concetti relativi alla sicurezza mediante test a risposta multipla.</p>	1
	<p>Calcoli in laboratorio: la grandezza concentrazione</p>	<p>La grandezza concentrazione e le sue unità di misura: esempi di calcolo mediante utilizzo di situazioni problema di interesse biologico.</p>	1
	<p>Operazioni semplici in laboratorio</p>	<p>La "vetreria" da laboratorio: descrizione e corretto utilizzo. Preparazione di soluzioni acquose a concentrazione nota e diluizione di soluzioni.</p>	2
	<p>La misura sperimentale del pH</p>	<p>Il pHmetro: concetto di taratura di uno strumento; misura del pH di alcuni sistemi acquosi. Gli indicatori universali.</p>	1

<p>6. ATTIVITÀ DI LABORATORIO Analisi di equilibri in soluzione acquosa di significativo interesse biologico mediante problem solving approach (TOT. 3 ORE) (acquisizione della capacità di elaborare e applicare in modo autonomo e critico le conoscenze relative agli equilibri in soluzione acquosa quale premessa per una corretta comprensione ed interpretazione a livello molecolare dei processi fisiopatologici che hanno sede negli organismi animali)</p>	<p>La proprietà dell'omeostasi negli organismi animali: l'esempio del mantenimento del pH</p>	<p>Il concetto di omeostasi. I sistemi tampone del sangue nell'omeostasi del pH: preparazione di sistemi tampone di pH; esempi di meccanismi di funzionamento di sistemi tampone di interesse biologico; applicazione pratica dell'equazione di Henderson-Hasselbach.</p>	1
	<p>Equilibri di solubilità ed equilibri eterogenei di interesse biologico</p>	<p>Esempi di solubilità di gas in liquidi biologici. La costante del prodotto di solubilità nella comprensione della compartimentazione del Ca^{2+} e della formazione degli uroliti negli organismi animali: esempi di interesse biologico con utilizzo di situazioni problema.</p>	1
	<p>La pressione osmotica: applicazioni pratiche in ambito biologico</p>	<p>Passaggio selettivo attraverso membrane semipermeabili; concetto di gradiente di concentrazione e sua applicazione a sistemi biologici (es. globulo rosso); calcolo della pressione osmotica di soluzioni fisiologiche.</p>	1