

## **CORSO DI LAUREA: MEDICINA VETERINARIA**

**CORSO INTEGRATO: CHIMICA E BIOCHIMICA - CFU 17**

**INTEGRATED COURSE: CHEMISTRY AND BIOCHEMISTRY - CFU 17**

**SUBJECT: CHIMICA GENERALE – CFU 5**

**SUBJECT: GENERAL CHEMISTRY – CFU 5**

**SUBJECT: PROPEDEUTICA BIOCHIMICA – CFU 4**

**SUBJECT: BIOCHEMICAL PROPEDEUTICS – CFU 4**

**SUBJECT: BIOCHIMICA GENERALE – CFU 4**

**SUBJECT: GENERAL BIOCHEMISTRY – CFU 4**

**SUBJECT: BIOCHIMICA CLINICA E BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA – CFU 4**

**SUBJECT: CLINICAL BIOCHEMISTRY AND CLINICAL MOLECULAR BIOLOGY – CFU 4**

-----  
**SUBJECT: CHIMICA GENERALE**

**SUBJECT: GENERAL CHEMISTRY**

**CFU: 5 (h 50 lectures)**

**Teacher: ROBERTO FATTORUSSO SSD CHIM/03**

**Office hours:**

**OBIETTIVI DEL CORSO:** Il corso si propone di fornire allo studente i concetti di base della Chimica Generale e della Chimica Organica necessari per il successivo sviluppo delle competenze specifiche nel settore medico-veterinario. In particolare, il corso si propone di fornire allo studente gli strumenti per la comprensione della composizione e delle proprietà della materia e delle trasformazioni chimiche che la coinvolgono.

**OBJECTIVES OF THE COURSE:** The course aims to provide to students the basic concepts of General and Organic Chemistry needed for the subsequent development of specific expertise in veterinary medicine. It aims to furnish the tools for understanding the composition and properties of matter and chemical changes that affect it.

**PROGRAMMA: Lezioni frontali (50 h)**

**Composizione della materia:** Elementi e composti. Sistemi omogenei ed eterogenei. Simboli e formule chimiche. Molecole e atomi. Particelle atomiche. Numero di massa. Numero atomico. Isotopi. Peso atomico. Peso molecolare. Numero di Avogadro. La mole. Composizione percentuale degli elementi nei composti (3 h). **Struttura dell'atomo:** Teoria atomica della materia. Modelli atomici. Natura ondulatoria dell'elettrone.

Equazione di Schroedinger. Principio d'indeterminazione di Heisenberg. Orbitali atomici. Numeri quantici. Configurazione elettronica degli elementi. Regola di Hund. Principio di Pauli (3 h). **Tavola periodica:** Raggio atomico. Potenziale di ionizzazione. Affinità elettronica. Elettronegatività. La tavola periodica. Metalli e non metalli. Elementi di transizione (2 h). **Legami chimici:** Lunghezza ed energia di legame. Legame ionico. Legame covalente. Orbitali molecolari. Orbitali ibridi. Legame metallico. Solidi ionici. Molecole polari. Forze di interazione tra le molecole: forze di Van der Waals; interazioni dipolo-dipolo; legame a idrogeno (4 h). **Equazioni chimiche:** Nomenclatura dei composti inorganici. Numero di ossidazione degli elementi. Bilanciamento delle reazioni chimiche (2 h). **Stati di aggregazione della materia:** Pressione, temperatura e volume. Legge di Boyle. Leggi di Charles e Gay-Lussac. Equazione di stato dei gas ideali. Legge di Dalton. Principio di Avogadro. Passaggi di stato. Diagramma di stato (2 h). **Soluzioni:** Metodi per la misura della concentrazione. Percento peso/peso e percento peso/volume. Frazione molare. Molarità. Molalità. Normalità. Proprietà colligative delle soluzioni. Crioscopia. Innalzamento del punto di ebollizione. Pressione osmotica. Soluzioni elettrolitiche. Grado di dissociazione (5 h). **Cinetica ed equilibrio chimico:** Fattori che influenzano la velocità di una reazione chimica. Ordine di reazione. Energia di attivazione. Catalisi omogenea ed eterogenea. Equilibrio chimico. La legge dell'azione di massa. Il principio dell'equilibrio mobile. Equilibri eterogenei. Prodotto di solubilità (3 h). **Acidi e basi:** Teoria di Arrhenius, di Bronsted-Lowry e di Lewis. Forza di acidi e basi. Costante di dissociazione. Acidi poliprotici. Anfoliti. Equilibri ionici. Prodotto ionico dell'acqua. Il pH. Idrolisi salina. Soluzioni tampone. Titolazioni. Indicatori di pH (4 h). **Elementi di elettrochimica:** Leggi di Faraday. Elettrolisi (2 h). **Elementi di termodinamica:** Primo e secondo principio della termodinamica. Energia libera. Entalpia. Entropia (2 h). **La chimica del carbonio:** Configurazione elettronica dell'atomo di carbonio. Orbitali atomici ibridi del carbonio. Composti organici. Gruppi funzionali. Isomeria di struttura (2 h). **Idrocarburi alifatici:** Classificazione, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Fonti naturali, sintesi e reazioni chimiche degli alcani, alcheni e alchini. Isomeria conformazionale degli alcani. Isomeria geometrica negli alcheni. Struttura, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche dei dieni. Idrocarburi alifatici ciclici (4 h). **Idrocarburi aromatici:** Proprietà dell'anello benzenico. Strutture di risonanza. Proprietà chimico-fisiche del benzene. Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica. Derivati del benzene. Idrocarburi aromatici policiclici (2 h). **Stereochimica.** Atomo di carbonio asimmetrico. Attività ottica. Polarimetro. Potere rotatorio specifico. Stereoisomeri. Enantiometria. Racemi. Diastereoisomeria. Strutture meso. Configurazione assoluta (2 h). **Principali classi di composti organici:** Nomenclatura, struttura, proprietà chimico-fisiche, preparazioni e reazioni chimiche di alcoli e fenoli, eteri, aldeidi e chetoni, ammine e acidi carbossilici. Derivati funzionali degli acidi carbossilici: esteri, anidridi, ammidi, alogenuri acilici. Ossiacidi, chetoacidi, acidi bicarbossilici. Composti carbonilici insaturi (6 h). **Composti eterociclici:** Struttura, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reazioni (2 h).

#### **PROGRAM: Lectures (50 h)**

**Composition of matter.** Elements and compounds. Homogeneous and heterogeneous systems. Chemical symbols and formulas. Molecules and atoms. Atomic particles. Mass number. Atomic number. Isotopes. Atomic weight. Molecular weight. Avogadro's number. The mole. Percentage composition of elements in compounds (3 h). **Atom structure.** Atomic theory of matter. Atomic models. Wave nature of electron.

Schrodinger equation. Heisenberg's principle. Atomic orbitals. Quantum numbers. Electronic configuration of elements. Hund's rule. Pauli principle (3 h). **Periodic Table.** Atomic radius. Ionization potential. Electron affinity. Electronegativity. The periodic table. Metals and non-metals (2 h). **Chemical bonds.** Length and bond energy. Ionic bond. Covalent bond. Molecular orbitals. Hybrid orbitals. Metal bond. Ionic solids. Polar molecules. Interaction forces between molecules: Van der Waals forces, dipole-dipole interactions, hydrogen bonding (4 h). **Chemical equations.** Nomenclature of inorganic compounds. The oxidation number of the elements. Balance of chemical reactions (2 h). **Aggregation states of matter.** Pressure, temperature and volume. Boyle's law. Charles and Gay Lussac laws. Equation of state of ideal gases. Dalton's law. Avogadro's principle. Changes of state. State diagram (2 h). **Solutions.** Solubility. Saturated solutions. Methods for measuring the concentration of the solutions. Percent by weight and percent weight / volume. Mole fraction. Molarity. Molality. Normality. Colligative properties of solutions. Cryoscopy. Boiling point elevation. Osmotic pressure. Electrolyte solutions. Dissociation degree (5 h). **Kinetics and chemical equilibrium.** Factors that affect the rate of a chemical reaction. Reaction order. Activation energy. Homogeneous and heterogeneous catalysis. Chemical equilibrium. The law of mass action. The principle of mobile equilibrium. Heterogeneous equilibria (3 h). **Acids and bases.** Theories of Arrhenius, Bronsted-Lowry and Lewis. Strength of acids and bases. Dissociation constant. Ampholytes. Ionic equilibria. The ionic product of water. PH. Saline hydrolysis. Buffer solutions. Titrations. PH indicators.(4 h). **Thermochemistry.** Exothermic and endothermic reactions. Enthalpy changes. Entropy. Free energy (2 h). **Electrochemistry.** Faraday's laws. Electrolysis (2 h). **The chemistry of carbon.** Hybridization of atomic orbitals of carbon. Organic compounds. Functional groups. Structural isomery (2 h). **Aliphatic hydrocarbons.** Classification, nomenclature and chemical-physical properties. Natural sources, chemical synthesis and reactions of alkanes, alkenes and alkynes. Dienes. Cyclic aliphatic hydrocarbons. Geometric isomery (4 h). **Aromatic hydrocarbons.** Benzene. Resonance structures. Electrophilic aromatic substitution reactions. Polynuclear aromatic compounds (2 h). **Stereochemistry.** Optical activity. Polarimeter. Specific rotation. Enantiomery. Racemes. Stereoisomers. Diastereoisomery. Meso structures. Absolute configuration (2 h). **Main classes of organic compounds.** Nomenclature, structure, physical and chemical properties, preparations and chemical reactions of alcohols and phenols, ethers, aldehydes and ketones, amines and carboxylic acids. Functional derivatives of carboxylic acids: esters, anhydrides, amides, acyl halides. Oxoacids, keto acids, dicarboxylic acids. Unsaturated carbonyl compounds (6 h). **Heterocyclic compounds.** Structure and physico-chemical properties. Reactions (2 h).

**LIBRI DI TESTO CONSIGLIATI/ BOOKS RECOMMENDED:** 1) Balestrieri, Principi di Chimica, Ferraro Editore; 2) Binaglia/Giardina, Chimica e propedeutica biochimica, Editore McGraw-Hill; 3) Bauer - Birk - Marks, [Introduzione alla chimica](#), Piccin Editore; 4) Ponticelli - Usai, [Chimica Generale ed Inorganica con elementi di Chimica Organica per gli studenti delle lauree triennali](#), Piccin Editore; 5) Amend, Mundy, Arnold, Chimica generale, organica e biologica, Piccin Editore; 6) Balestrieri, Chimica organica e propedeutica biochimica, Ferraro Editore; 7) [McMurry](#),

**Fondamenti di chimica organica**, Zanichelli Editore ; 8) Brown - Poon, Introduzione alla chimica organica, EdiSES Editore

**METODI DIDATTICI:** Lezioni Frontali comprensive di esercitazioni di calcoli stechiometrici.

**TEACHING METHODS:** Lectures including stoichiometric calculations.

**STRUMENTI A SUPPORTO DELLA DIDATTICA:** Presentazioni in power point; Filmati; Articoli di riviste scientifiche; Libri di testo

**TOOLS FOR TEACHING:** Power point slides; Films; Scientific publications; Recommended books

**LINGUA DI INSEGNAMENTO:** Italiano

**LANGUAGE OF INSTRUCTION:** Italian

**MODALITÀ DI VALUTAZIONE (es. prova in itinere, prova pratica, prova orale):** Prove scritte in itinere, Colloquio orale

**METHODS OF ASSESSMENT:** In Itinere Tests, Oral Exam