

**DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO/ATTIVITÀ FORMATIVA**

Nome: Magda

Cognome: Gioia

**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO**

Italiano: Chimica e Propedeutica Biochimica

Inglese: Chemistry and propedeutical Biochemistry

**INFORMAZIONI INSEGNAMENTO:**

A.A. 2022/2023

CFU:6

**DENOMINAZIONE del MODULO DIDATTICO: modulo didattico unico**

**OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI/INDICATORI DI DUBLINO**

Italiano:

OBIETTIVI FORMATIVI:

Conoscenza della struttura e delle proprietà dei composti chimici, in particolare di quelli coinvolti nei processi biologici.

CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensIONE: Comprensione dei principi chimico-fisici e dei meccanismi che regolano, a livello molecolare, i processi di interesse in area biomedica.\_

CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

Al termine dell'insegnamento si dovrà dimostrare di:

- conoscere le caratteristiche e le proprietà chimiche dei composti inorganici e organici di interesse biologico (glicidi, lipidi, proteine, nucleotidi)
- aver compreso i principi e le nozioni fondamentali relativi alla struttura e al funzionamento delle soluzioni tampone ed essere in grado di valutarne le conseguenze sulla regolazione di alcuni importanti processi metabolici
- gestire i concetti fondamentali dei gruppi funzionale organici e della stereochemica,

AUTONOMIA DI GIUDIZIO:



Al termine dell'insegnamento si dovrà dimostrare di avere acquisito conoscenze e capacità di comprensione tali da saper collegare il ruolo delle principali macromolecole di importanza biologica alla loro funzione chimica e di regolazione, anche in relazione alle altre discipline curriculari. Si dovrà essere in grado di risolvere semplici esercizi proposti, dimostrando di avere capacità di ragionamento logico.

**ABILITA' COMUNICATIVE:**

Al termine dell'insegnamento si dovrà aver acquisito una terminologia scientifica adeguata e rigorosa.

Inglese:

**LEARNING OUTCOMES:**

Knowledge of the structure and properties of chemical compounds, in particular those involved in biological processes.

**KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:**

Understanding of physical-chemical principles and mechanisms that regulate, at molecular level, chemical processes of interest in biomedicine.\_

**APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:**

At the end of the course you will have to demonstrate:

- know the characteristics and chemical properties of inorganic and organic compounds of biological interest (glycides, lipids, proteins, nucleotides)
- have understood the principles and fundamental notions relating to the structure and functioning of buffer solutions and be able to evaluate their consequences on the regulation of some important metabolic processes
- manage the fundamental concepts of organic functional groups and stereochemistry,

**MAKING JUDGEMENTS:**

At the end of the course you will have to demonstrate that you have acquired knowledge and understanding such as to be able to connect the role of the main macromolecules of biological importance to their chemical and regulatory function, also in relation to other curricular disciplines. You must be able to solve simple proposed exercises, demonstrating that you have logical reasoning skills.

**COMMUNICATION SKILLS:**

At the end of the course you will have acquired adequate and rigorous scientific terminology.

**PREREQUISITI:**

Italiano: : Le nozioni fondamentali di matematica devono essere acquisite. Conoscenza generica della struttura dell'atomo, dei legami chimici, e degli stati della materia e competenze preliminari della stechiometria chimica dei principali composti inorganici ed organici

Inglese:

Fundamentals of mathematics must be acquired. General knowledge of the structure of the atom, of the chemical bonds, and of the states of matter and preliminary skills of the chemical stoichiometry of the main inorganic and organic compounds

### **PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:**

Italiano:

Struttura della materia: rappresentazione della struttura elettronica di un atomo, importanza della tavola periodica degli elementi, numero di ossidazione. Nomenclatura La composizione in elementi del corpo umano. Importanza biologica degli elementi di transizione Radioattività, tipi di radiazioni e decadimento radioattivo, unità di misura, effetti biologici e significato del tempo di dimezzamento. Applicazioni cliniche delle radiazioni

Il Legame chimico: legame covalente, ionico, legame idrogeno, dativo, legami deboli. Interazioni idrofobiche. Importanza biologica degli ioni idrati e dei legami deboli . Leggi dei gas, stato liquido e stato solido e la loro applicazione in medicina.

L'energia chimica e leggi della termodinamica. Folding e invecchiamento . Tipi di soluzioni, metodi per determinare la concentrazione delle soluzioni, soluzioni iso, ipo e ipertoniche e fisiologiche, proprietà correlate alle soluzioni, la termoregolazione, legge di Henry e ossigenazione Proprietà colligative delle soluzioni osmolarità e meccanismi di controllo dell'osmolarità plasmatica. Enzimi (cenni di farmacocinetica) Acidi e Basi e Sali, importanza del pH e pK. Le reazioni acido-base in medicina: gli antiacidi Il prodotto di solubilità nei processi di cariosi e della formazione della placca.

I tamponi, I tamponi del sangue Equilibrio Acido-Base, Ioni nel sangue, l'elettroneutralità, Elettrochimica, potenziali di membrana ed equazione di Nernst. Applicazioni biologiche  
CHIMICA ORGANICA : I composti organici, formule di struttura, Isomerie, Elettrofili, Nucleofili, Nomenclatura IUPAC Idrocarburi aromatici, eterociclici. I gruppi funzionali e i meccanismi di reazione. Idrocarburi alifatici Alogenuri alchilici, Alcoli, Ossidazioni e riduzioni biologiche, Fenoli. Tioalcoli e Tioesteri, Eteri, Aldeidi e Chetoni. Tautomeria, esteri fosforici. Acidi carbossilici, acidi grassi, aromatici, ossiacidi e chetoacidi, lattoni. Derivati acilici alogenuri acilici, anidridi, esteri, ammidi, reattività del gruppo uscente e reazioni. Ammine, Ammine aromatiche. Applicazioni cliniche dei composti organici principali.

PROPEDEUTICA BIOCHIMICA: Carboidrati: Monosaccaridi, Le reazioni del glucosio, Glicazione non enzimatica. Polialcoli, Strutture aperte e cicliche. Il legame glucosidico. Disaccaridi di rilievo

biologico. Oligosaccaridi muco e polisaccaridi. Aminoacidi: proprietà e loro reazioni. Il legame peptidico. Proteine Struttura, stabilità e loro denaturazione

Inglese:

Structure of matter: representation of the electronic structure of an atom, importance of the periodic table of the elements, oxidation number. Nomenclature The composition in elements of the human body. Biological importance of the transition elements Radioactivity, types of radiation and radioactive decay, units of measurement, biological effects and meaning of half-life. Clinical applications of radiation

The chemical bond: covalent, ionic bond, hydrogen bond, dative bond, weak bonds. Hydrophobic interactions. Biological importance of hydrate ions and weak bonds. Gas laws, liquid and solid state and their application in medicine.

Chemical energy and laws of thermodynamics. Folding and aging. Types of solutions, methods for determining the concentration of solutions, iso, hypo and hypertonic and physiological solutions, properties related to solutions, thermoregulation, Henry's law and oxygenation

Colligative properties of osmolarity solutions and plasma osmolarity control mechanisms. Dialysis Kinetics and equilibria. Enzymes (notes on pharmacokinetics)

Acids and Bases and Salts, importance of pH and pK. Acid-base reactions in medicine: antacids The solubility product in the clinic

Swabs, Blood Swabs Acid-Base Balance, Blood Ions, electroneutrality,

Electrochemistry, membrane potentials and Nernst equation. Biological applications

**ORGANIC CHEMISTRY**

Organic compounds, structural formulas, Isomerism, Electrophiles, Nucleophiles, IUPAC Nomenclature

Aromatic, heterocyclic hydrocarbons. Functional groups and reaction mechanisms. Aliphatic hydrocarbons Alkyl halides, Alcohols, Oxidations and biological reductions, Phenols. Thioalcohols and Thioesters, Ethers, Aldehydes and Ketones. Tautomerism, phosphoric esters. Carboxylic acids, fatty and aromatic acids, oxyacids and heteroacids, lactones. Acyl derivatives acyl halides, anhydrides, esters, amides, reactivity of the leaving group and reactions. Amines, Aromatic amines. Clinical applications of the main organic compounds.

**BIOCHEMICAL PROPEDEUTICS**

Carbohydrates: Monosaccharides, Glucose reactions, Non-enzymatic glycation. Polyalcohols, open and cyclic structures. The glucosidic bond. Disaccharides of biological significance. Mucus oligosaccharides and polysaccharides. Amino acids: properties and their reactions. The peptide bond. Proteins Structure, stability and their denaturation

### **DESCRIZIONE DELLE MODALITA' E DEI CRITERI DI VERIFICA DI APPRENDIMENTO:**

Italiano:

X Prova scritta

X Prova orale

L'obiettivo della prova d'esame è la verifica del livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati. Esame scritto con 30 domande strutturate in cui verranno accertate le conoscenze sulle applicazioni cliniche descritte negli obiettivi (quiz strutturati a risposta multipla e semplici problemi di stechiometria). Le risposte non corrette o mancanti non prevedono penalità.

#### DESCRIZIONE (INGLESE)

Inglese:

The objective of the exam is to verify the level of achievement of the previously indicated training objectives

Written exam with 30 structured questions and problem solving tests in which knowledge on the clinical applications described in the objectives will be assessed (structured multiple choice quizzes, simple problems). There is no penalty incorrect or missing answers are worth 0

#### TESTI ADOTTATI:

T. Bellini, Chimica Medica e prop. Biochimica con applicazioni cliniche, *Ed Zanichelli*. Per la stechiometria: Michelin-Lausarot, VAGLIO Stechiometria, *Piccin*

#### BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO:

##### **Testi per la consultazione**

Katherine J. Denniston, Joseph J. Topping, Danaè R. Quirk Dorr, Robert L. Caret. Chimica generale, Chimica organica, Propedeutica Biochimica *MacGraw Hill*.

Santaniello, Coletta, Malatesta, Zanotti, Marini. Chimica Propedeutica alle scienze biomediche. *Ed Piccin*.

H. Hart, Chimica Organica, *Ed. Zanichelli*.

Chimica Generale con elementi di inorganica Paolo Silvestroni

Per la stechiometria:

-SILVESTRONI Rallo, Problemi di Chimica Generale, *Masson*

-GIOMINI, et al- Fondamenti di stechiometria, *EDises*

#### Descrizione modalità di svolgimento delle lezioni:

Italiano:

x Modalità in presenza (frequenza obbligatoria)

Modalità a distanza (solo in caso di necessità mediante teams utilizzando la e-mail istituzionale di ateneo).

Il corso (6 CFU) prevede 60 ore di lezioni frontali

Il programma del corso è suddiviso in Chimica Medica (4 CFU), Chimica Organica (1 CFU) e Propedeutica Biochimica (1 CFU)

all'approfondimento in particolare dei seguenti argomenti:

-Le soluzioni con esercizi

-Il mantenimento dell'equilibrio osmotico con esercizi



- Gli equilibri acido base del sangue con esercizi
- Comprensione delle basi scientifiche attraverso esempi

Inglese:

The course (6 CFU) includes 60 hours of lectures

The course program is divided into Medical Chemistry (4 CFU), Organic Chemistry (1 CFU) and Biochemical Preparation (1 CFU)

in-depth study of the following topics in particular:

- The solutions with exercises
- Maintaining osmotic balance with exercises
- The acid base balances of the blood with exercises
- Understanding the scientific basis through examples