

TITOLO INSEGNAMENTO (in italiano): *Chimica e Propedeutica Biochimica*

TITOLO INSEGNAMENTO (in inglese): *Chemistry and Propaedeutic Biochemistry*

CFU: 6

Anno di corso/semestre: I anno, I semestre

Obiettivi formativi (in italiano):

Trasmettere allo studente le nozioni di base per comprendere come le leggi della chimica governino il funzionamento dei sistemi biologici.

Obiettivi formativi (in inglese):

To provide the student with basic notions to understand how chemical laws rule the functioning of biological systems

Programma dettagliato (in italiano):

Atomo: Teoria atomica, numeri quantici, configurazione elettronica, Tabella degli elementi, elettronegatività, affinità elettronica, energia di ionizzazione, unità di massa atomica, n. di Avogadro, isotopi.

Legami chimici: covalente, ionico, dativo, idrogeno, interazioni elettrostatiche, interazioni idrofobiche

Misura delle concentrazioni: peso atomico, peso molecolare, Molarità, Molalità, Frazione molare, Normalità, Percentuale

Nomenclatura chimica: ossidi, anidridi, acidi, basi, Sali

Acidi e basi: Definizioni di acido e di base (Arrhenius, Bronsted-Lowry Lewis), forza degli acidi e delle basi

Equilibri chimici: Prodotto ionico dell'acqua, pH. Calcolo pH per acidi e basi forti e deboli. Calcolo pH per soluzioni diluite e concentrate di acidi e basi forti. Soluzioni tampone

Proprietà colligative Cinetica chimica Termodinamica: Entalpia. Entropia. Energia libera di Gibbs. Reazioni spontanee, non spontanee, esotermiche, endotermiche. Reazioni redox. Potenziali redox. DG non standard nelle redox. Eq. di Nerst. Reazioni accoppiate

Carbonio: Ibridazione sp^3 , sp^2 , sp . Caratteristiche del legame p. Calcolo del numero di ossidazione.

Alcani: Nomenclatura. Proprietà chimiche e fisiche. Cicloalcani. Isomeria cis-trans.

Reazioni: Sostituzione radicalica (alogenazione), combustione.

Alcheni e alchini: Nomenclatura. Isomeria cis-trans.

Reazioni: Addizione elettrofila al doppio legame con meccanismo di reazione (addizione di idrogeno, acqua, acidi). Regola di Markovnikov per l'addizione di reagenti asimmetrici. Carboanioni e carbocationi. Radicali

Composti aromatici: Caratteristiche del benzene. Struttura di Kekulé formule di risonanza.

Nomenclatura dei composti aromatici bisostituiti (orto-, meta-, para-). Formule del toluene, acido benzoico, fenolo anilina. Reazioni: Sostituzione elettrofila all'anello aromatico con meccanismo di reazione (reazioni di alogenazione, nitratura, solfonazione). Sostituenti orto- para-orientanti o meta-orientanti. Sostituzioni attivanti o disattivanti l'anello.

Composti aromatici eterociclici: piridina, pirrolo, pirimidina, imidazolo, furano, pirano.

Isomeri: di struttura, spaziali (enantiomeri diastereoisomeri). Definizione di carbonio chirale e comportamento di una molecola chirale in un piano di luce polarizzata. Miscele racemiche.

Importanza della chiralità in molecole biologiche. Differenza tra conformazione e configurazione. Proiezioni di Fischer. Configurazione L e D di gliceraldeide, zuccheri, aminoacidi.

Alcoli, polialcoli, tioalcoli: Nomenclatura e classificazione. Proprietà chimiche e fisiche. Reazioni: Ossidazione, disidratazione (intra e intermolecolare). Addizione con acidi carbossilici, ossiacidi (esteri) aldeidi (semiacetali, acetali), chetoni (semichetali, chetali). Ponti disolfuro Esempi di esteri, tioesteri, semiacetali e semichetali di importanza biologica.

Aldeidi e chetoni: Nomenclatura. Proprietà chimiche e fisiche. Caratteristiche del gruppo carbonilico. Meccanismo di addizione nucleofila al gruppo carbonilico. Tautomeria cheto-enolica, tautomeria imminica. Acidità dell'idrogeno legato al carbonio in a rispetto al gruppo carbonilico. Reazioni: Ossidazione. Addizione di alcoli, ammoniacca e ammine primarie. Condensazione alcolica con meccanismo di reazione.

Esempi di tautomeria cheto-enolica, condensazione alcolica, tautomeria imminica di importanza biologica.

Acidi carbossilici: Nomenclatura. Proprietà chimiche e fisiche. Caratteristiche del gruppo carbossilico. Meccanismo di sostituzione nucleofila al gruppo carbonilico degli acidi carbossilici. Reazioni: Addizione di alcoli, ammoniacca, acidi carbossilici e ossiacidi. Acidi dicarbossilici: formule dell'acido ossalico, malonico, succinico e glutarico.

Derivati degli acidi carbossilici: Esteri, anidridi, ammidi. Saponificazione, reazioni di sostituzione nucleofila con alcoli, acqua, ammoniacca, ammine. Ordine di reattività dei derivati degli acidi carbossilici, α -chetoacidi, idrossiacidi. Esempi di esteri e anidridi di importanza biologica (glucosio-1P, 1-fosfoglicerato, diidrossiacetone fosfato, trigliceridi).

Acidi grassi: Acidi grassi saturi e insaturi (posizione e tipo di doppio legame negli acidi grassi naturali). Formula degli acidi laurico, miristico, palmitico, stearico, arachidico palmitoleico, oleico, linoleico, α -linoleico, d-linoleico, arachidonico (eicosanoidi, trombocani)). Acidi grassi omega-3 e omega-6 insaturi.

Ammine: Nomenclatura. Proprietà chimiche e fisiche.

Zuccheri: Monosaccaridi. Triosi, pentosi, esosi, chetosi, aldosi, epimeri, anomeri. Strutture di Fischer e Haworth del glucosio, fruttosio, mannosio, galattosio, ribosio, 2-deossi ribosio. Disaccaridi: maltosio, saccarosio, lattosio. Polisaccaridi: amido, cellulosa, glicogeno. Reazioni: Formazione dei glicosidi; legame O-glicosidico, legame N-glicosidico, legami α - e β -glicosidici.

Lipidi: fosfogliceridi, acidi fosfatidici, fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina, fosfatidilserina, sfingolipidi, sfingomieline, glicolipidi, vitamine liposolubili, colesterolo, ormoni steroidei.

Aminoacidi: caratteristiche, legame peptidico, forma zwitterionica, punto isoelettrico. **Struttura tridimensionale delle proteine e Acidi nucleici**

Docente/i: Prof. Roberta De Tullio e Prof. Monica Averna

Link al CV del docente/docenti: www.dimes.unige.it

Orario di ricevimento del docente/i: per appuntamento fissato tramite e-mail (detullio@unige.it, monica.averna@unige.it) oppure tramite telefonata al numero 010-3538157

Testi di riferimento: materiale didattico fornito a lezione e/o caricato su Aula web

Per Chimica generale e inorganica: "Chimica" di J.E. Brady e J.R. Holum, edizioni Zanichelli

Per Chimica Organica: "Fondamenti di Chimica Organica" di J McMurry, edizioni Zanichelli

Per Propedeutica Biochimica: qualsiasi testo di Biochimica

Aula web (si/no): sì

Descrizione dei metodi di accertamento: colloquio orale con votazione finale

Modalità di erogazione (lezioni frontali, laboratorio, a distanza etc.): lezioni frontali, colloqui di orientamento con gli studenti e spiegazioni

Propedeuticità: nessuna

Sede: GENOVA

Modalità di frequenza (obbligatoria, facoltativa): obbligatoria con il 75% delle presenze

Ore di didattica assistita:

- Lezione: circa 60

- Laboratorio:

- Esercitazione:

- Altro: colloqui di orientamento e spiegazioni