**DIPARTIMENTO DI BIOMEDICINA**

**TRASLAZIONALE E NEUROSCIENZE**

**“DiBraiN”**

UNIVERSITA’ DEGLI STUDI DI BARI

FACOLTA’ DI MEDICINA E CHIRURGIA

CORSO DI LAUREA IN MEDICINA E CHIRURGIA

PROGRAMMA DI CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA (Canale A-K, Corsi A-B)

Ord. NOA (AA. 2023-2024)

CHIMICA GENERALE

1. INTRODUZIONE

Identificazione, classificazione, composizione della materia. Elementi, composti e miscele. Atomi, molecole, ioni. Masse atomiche relative. Il numero di Avogadro. Masse atomiche assolute. Mole. Formule chimiche. Peso molecolare e peso formula. Scrittura e bilancio delle equazioni chimiche. Stati di aggregazione della materia. Teoria cinetica molecolare di un gas ideale. Legge dei gas ideali. Gas reali: equazione di Van der Waals. Distribuzione di Maxwell-Boltzmann. Nomenclatura dei composti inorganici.

1. STRUTTURA ATOMICA E TAVOLA PERIODICA

Le particelle fondamentali dell’atomo. Il numero atomico. Il numero di massa atomica. Isotopi. L’atomo secondo la teoria meccanica ondulatoria. Configurazione elettronica degli elementi. La tavola periodica. Proprietà periodiche degli elementi: dimensioni atomiche, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività.

1. LEGAMI CHIMICI

Simbolismo di Lewis. Legame ionico. Fattori che influenzano la formazione del legame ionico. Legame covalente. Struttura di Lewis delle molecole. Proprietà del legame covalente ed ordine di legame. Risonanza. Il legame covalente coordinato. Polarità delle molecole. Geometria delle molecole. Teoria della repulsione dei doppietti elettronici nello strato di valenza. Teoria del legame di valenza. Orbitali ibridi. Teoria degli orbitali molecolari. Paramagnetismo dell’ossigeno. Specie reattive dell’ossigeno. Forze intermolecolari.

1. TERMODINAMICA CHIMICA

Sistemi termodinamici. Funzioni di stato. I principio della termodinamica. Calore di reazione. Entalpia. Legge di Hess. Calore di formazione. Stati standard. Spontaneità di una trasformazione ed entropia. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. II principio della termodinamica. Energia libera e lavoro utile. Energia libera ed equilibrio. III principio della termodinamica.

1. CINETICA CHIMICA

Velocità di reazione. Legge della velocità. Ordine di reazione. Equazione integrata della velocità di una reazione di I ordine. t1/2 di una reazione di I ordine. Meccanismi di reazione. Molecolarità. Teoria delle collisioni. Collisioni efficaci. Teoria dello stato di transizione. Effetto della temperatura sulla velocità di reazione. Equazione di Arrhenius. Catalisi. Reazioni a catena.

1. SOLUZIONI

Composizione delle soluzioni. Effetto della temperatura sulla solubilizzazione. Concentrazione di una soluzione. Modi di esprimere la concentrazione di una soluzione. Legge di Henry. Legge di diluizione di Ostwald.

1. EQUILIBRI CHIMICI

Legge di azione delle masse. Costante di equilibrio. Termodinamica ed equilibrio chimico. Attività e concentrazione. Potenziale chimico. Principio di Le Chatelier.

1. ACIDI E BASI

Acidi e basi secondo Arrhenius. Acidi e basi secondo Bronsted-Lowry. Forza degli acidi e delle basi di Bronsted. Acidi e basi secondo Lewis. Forza degli acidi e basi di Lewis. Complessi di coordinazione ottaedrici.

1. EQUILIBRI ACIDO-BASE IN SOLUZIONE ACQUOSA

Il prodotto ionico dell’acqua. Concetto di pH. Calcolo del pH di acidi e basi forti. Acidi e basi deboli: Ka e Kb, pKa e pKb. Calcolo del pH di acidi e basi deboli: applicazione della legge di diluizione di Ostwald. Sistemi tampone. Tamponi ematici e cellulari. Titolazioni acido-base. Curve di titolazione. Curva di titolazione di amminoacidi. Reazioni di dismutazione.

1. ELETTROCHIMICA

Potenziale elettrochimico di elettrodo. Potenziale di riduzione di coppie redox. Pile. Potenziale della pila. Misura dei potenziali redox. Spontaneità delle reazioni redox. Equazione di Nernst. Pile a concentrazione. Misura potenziometrica del pH. La conduzione elettrolitica. Celle elettrolitiche: elettrolisi dell’acqua.

CHIMICA ORGANICA

1. ALCANI

Alcani normali, ramificati, ciclici. Conformazione delle molecole organiche. Nomenclatura. Reazione di combustione. Stati di ossidazione del carbonio. Sostituzione radicalica: alogenazione del metano.

1. ISOMERIA

Isomeria costituzionale. Stereoisomeria. Centri chirali. Enantiomeri. Attività ottica. Luce polarizzata e polarimetro. Configurazione delle molecole. Sistemi R/S e D/L. Racemi. Composti con più centri chirali. Composti meso.

1. SOSTITUZIONI NUCLEOFILE

Effetti induttivo e mesomero. Alogenuri. Sostituzioni nucleofile mono e bimolecolari. Stabilità e reattività. Stabilizzazione dei carbocationi. Reazioni di eliminazione mono e bimolecolari.

1. ALCHENI ED ALCHINI

Nomenclatura degli idrocarburi insaturi. Struttura degli alcheni. Reazione di idrogenazione. Reazione di addizione elettrofila. Regola di Markownikoff. Polimerizzazione a catena e a stadi. Alchini: struttura e reattività. Dieni coniugati: struttura e reattività.

1. ALCOLI

Acidità e basicità. Reazione di disidratazione degli alcoli: regola di Zaitsev. Alcossidi. Tioli. Sintesi degli eteri.

1. ALDEIDI E CHETONI

Il carbonio carbonilico. Addizioni nucleofile. Semiacetali ed acetali. Ammine. Basi di Schiff. Tautomeria cheto-enolica. Condensazione aldolica base-catalizzata.

1. ACIDI CARBOSSILICI E DERIVATI

Il gruppo carbossilico. Struttura ed acidità. Esterificazione di Fischer. Reazione di saponificazione. Condensazione di Claisen. Tioesteri. Ammidi. Anidridi. Fosfoanidridi e ATP. Acidi bicarbossilici. Chetoacidi.

1. ARENI

Struttura del benzene secondo il legame di valenza. Energia di risonanza. Aromaticità. Regola di Huckel. Sostituzione elettrofila aromatica. Nomenclatura dei benzeni sostituiti. Effetti mesomeri ed induttivi sulla disostituzione: gruppi attivanti e disattivanti. Fenoli e chinoni. Composti eterociclici aromatici.

PROPEDEUTICA BIOCHIMICA

1. CARBOIDRATI

Monosaccaridi: Triosi, Pentosi, Esosi, Epimeri, Ciclizzazione, Anomeri, Mutarotazione. Derivati dei monosaccaridi. Disaccaridi: Maltosio, Cellobiosio, Lattosio, Saccarosio. Polisaccaridi: Amido, Glicogeno, Cellulosa. Eteropolisaccaridi: Mucopolisaccaridi, Proteoglicani.

1. LIPIDI

Classificazione. Acidi grassi. Triacilgliceroli. Idrolisi basica dei trigliceridi. Fosfogliceridi. Sfingolipidi. Terpeni. Steroidi. Composizione lipidica delle membrane biologiche.

1. PROTEINE

Gli amminoacidi: classificazione in base al gruppo laterale R. Proprietà acido-base degli amminoacidi. Il legame peptidico. Polipeptidi. Struttura primaria delle proteine. Angoli  e Grafici di Ramachandran. Struttura secondaria delle proteine: strutture ad -elica ed a foglietto . Struttura terziaria e struttura quaternaria delle proteine. Proteine fibrose: collagene. Proteine globulari. Denaturazione e ripiegamento delle proteine. Patologie misfolding-correlate. Mioglobina ed emoglobina: strutture e funzioni. Meccanismo molecolare del trasporto dell’O2. Fattori che modificano l’affinità dell’emoglobina per l’O2. Ruolo dell’emoglobina nel trasporto diretto ed indiretto della CO2.

1. ENZIMI

Enzimi come catalizzatori. Natura degli enzimi e loro classificazione. Catalisi enzimatica. Isoenzimi. Cinetica delle reazioni enzimatiche. Inibizione enzimatica. Regolazione allosterica e covalente dell’attività enzimatica.

1. ACIDI NUCLEICI

Struttura delle basi azotate. Nucleosidi. Nucleotidi. Struttura del DNA: A, B, Z. Struttura dell’RNA.

1. VITAMINE IDROSOLUBILI E COENZIMI

Classificazione delle vitamine. Vitamine: B2, B3. Coenzimi FAD e NAD+.

**TESTI CONSIGLIATI**

*CHIMICA GENERALE E CHIMICA ORGANICA*

**Bellini – Chimica medica e propedeutica biochimica (Ed. Zanichelli)**

*PROPEDEUTICA BIOCHIMICA:*

**Nelson-Cox – I principi di biochimica del Lehninger (Ed. Zanichelli)**

TESTI UTILI PER CONSULTAZIONE

*CHIMICA GENERALE E CHIMICA ORGANICA*

Kotz-Treichel-Townsend Chimica (Ed. EDISES)

Whitten-Davis-Peck-Stanley Chimica (Ed. Piccin)

Petrucci-Herring-Madura-Bissonnette Chimica Generale (Ed. Piccin)

*CHIMICA ORGANICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA*

Brown-Poon Introduzione alla Chimica Organica (ed. EDISES)

Russo et al. Chimica Organica (Casa editrice Ambrosiana)

Bruice Elementi di Chimica Organica (Ed. EDISES)

Berg-Tymozcko-Gatto-Stryer – Biochimica (Ed. Zanichelli)

