

# Corso di laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria

## Chimica e Propedeutica Biochimica

Prof. Roberto Santucci

### PROGRAMMA

#### **Chimica Generale**

Cenni introduttivi - Tabella periodica degli elementi e suo significato: Nomenclatura inorganica: acidi, basi, sali. Bilanciamento di una reazione chimica. Concetto di mole, numero di Avogadro.

Costituzione dell'atomo - Particelle elementari: protone, neutrone, elettrone. Isotopi. Elettroni e configurazione elettronica degli atomi. Numeri quantici ed orbitali. Auf-bau. Il legame chimico: covalente, ionico, dativo. Ibridizzazione. Legami deboli: ione-dipolo, Van der Waals, legame idrogeno. Elettronegatività.

Stati di aggregazione della materia - Gas: equazione di stato dei gas ideali. Temperatura assoluta e relazione con la velocità molecolare media. Miscele gassose; legge di Dalton. Liquidi: tensione di vapore di un liquido. Solidi: caratteristiche strutturali dei solidi covalenti, ionici, molecolari. Solidi metallici (cenni).

Termodinamica chimica - Concetto di funzione di stato. Energia interna di un sistema. Entalpia, legge di Hess. Entropia. Energia libera.

Soluzioni - Concentrazione delle soluzioni: % in peso, frazione molare, molarità, molalità, normalità. Diluizioni e mescolamenti di soluzioni. Tensione di vapore di una soluzione liquido-liquido (legge di Raoult). Soluzioni ideali. Proprietà colligative: variazione della tensione di vapore, della temperatura di fusione e di ebollizione; osmosi e pressione osmotica. Solubilità dei gas nei liquidi: la legge di Henry.

L'equilibrio chimico - Equilibri in fase gassosa. Espressione della costante di equilibrio. Relazione tra  $K_c$  e  $K_p$ . Fattori che influenzano l'equilibrio. Equilibri omogenei ed eterogenei.

Soluzioni di elettroliti - Elettroliti forti e deboli; grado di dissociazione. Proprietà colligative di soluzioni di elettroliti; binomio di Van't Hoff. Acidi e basi secondo Arrhenius, Bronsted e Lowry, Lewis. Acidi e basi forti e deboli. Dissociazione ionica dell'acqua.  $K_w$ . Costante d'equilibrio di un acido e di una base. Relazione tra la costante d'equilibrio e il grado di dissociazione di un elettrolita debole: legge di diluizione di Oswald. Il pH; calcolo del pH in soluzioni di acidi (e basi) forti e deboli. Idrolisi salina. Soluzioni tampone. Dissociazione degli acidi poliprotici (cenni). Titolazioni acido-base.

Sistemi eterogenei - definizione di soluzione satura. Costante di solubilità ed effetto dello ione a comune.

Cinetica chimica - Introduzione alla cinetica; teoria del complesso attivato; energia di attivazione. Equazioni cinetiche ed ordine di reazione. Catalizzatori omogenei ed eterogenei. Relazione tra costanti cinetiche e costante di equilibrio.

Reazioni di ossido-riduzione e potenziali elettrochimici - Numero di ossidazione. Reazioni di ossido-riduzione e loro bilanciamento. Potenziali standard di riduzione. Equazione di Nernst. Forza elettromotrice di una pila. Semielementi. Pile chimiche e pile a concentrazione.

#### **Propedeutica biochimica**

Ibridizzazione dell'atomo di carbonio - Ibridizzazione  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ .

Idrocarburi - Idrocarburi saturi: alcani e cicloalcani. Nomenclatura; proprietà fisiche; conformazioni. Isomeria conformazionale e isomeria geometrica (cis-trans). Reazioni degli alcani: la combustione e l'alogenazione. Meccanismo dell'alogenazione.

Idrocarburi insaturi: alcheni ed alchini. Nomenclatura; proprietà fisiche. Reazioni di addizione agli alcheni: l'addizione di acidi, di acqua (idratazione), di idrogeno. Regola di Markovnikov. Il meccanismo dell'addizione elettrofila agli alcheni. Reazioni di addizione degli alchini.

Composti aromatici - Struttura del benzene: il modello della risonanza. Nomenclatura dei composti aromatici. La sostituzione elettrofila aromatica; reazioni di alogenazione e nitratura. Meccanismo della sostituzione elettrofila aromatica. Sostituenti attivanti e disattivanti l'anello. Gruppi *orto*-, *para*-orientanti e gruppi *meta*-orientanti. Idrocarburi aromatici policiclici (cenni).

Alcoli, fenoli, - Nomenclatura; proprietà fisiche. Il legame idrogeno negli alcoli e nei fenoli. Acidità e basicità degli alcoli e dei fenoli. Reazioni degli alcoli con acidi alogenidrici; reazioni di esterificazione e di ossidazione. Alcoli con più di un gruppo ossidrilico. Alcoli e fenoli a confronto. La sostituzione aromatica nei fenoli.

Eteri - Nomenclatura. Proprietà fisiche. Preparazione.

Aldeidi e chetoni - Nomenclatura. Preparazioni di aldeidi e chetoni. Il gruppo carbonilico. L'addizione nucleofila ai gruppi carbonilici; addizione di alcoli con formazione di semiacetali ed acetali. L'ossidazione dei composti carbonilici. La tautomeria cheto-enolica.

Acidi carbossilici e loro derivati - Nomenclatura degli acidi; proprietà fisiche. Risonanza dello ione carbossilato. Effetto della struttura sull'acidità: l'effetto induttivo. Preparazione degli acidi. I derivati degli acidi carbossilici: gli esteri, le anidridi, le ammidi.

Acidi difunzionali, olii e grassi - Gli acidi dicarbossilici; nomenclatura e proprietà. Acidi insaturi: l'acido fumarico e l'acido maleico. Chetoacidi ed idrossiacidi (cenni). Olii e grassi. Triesteri del glicerolo. Fosfolipidi (cenni).

Ammine e altri composti azotati - Classificazione delle ammine e nomenclatura; proprietà fisiche. Preparazione delle ammine. Basicità delle ammine. Confronto tra la basicità delle ammine e delle ammidi. Reazioni delle ammine con acidi. Eterociclici pentatomici con un solo atomo di azoto: il pirrolo. Eterociclici esatomici con un solo atomo di azoto: la piridina. Eterociclici con più di un atomo di azoto: l'imidazolo, la pirimidina, la purina.

Stereoisomeria - La chiralità. Enantiomeri. Luce polarizzata; il polarimetro (cenni). Diastereoisomeri. Composti *meso*. Miscele racemiche.

Carboidrati - Definizioni e classificazione. I monosaccaridi; struttura del glucosio, del fruttosio e del ribosio. Chiralità nei monosaccaridi; le proiezioni di Fischer. Strutture cicliche dei monosaccaridi; carbonio anomero. Mutarotazione. Strutture piranosiche e furanosiche. Ossidazione e riduzione dei monosaccaridi (cenni). Disaccaridi: maltosio, cellobiosio, saccarosio. Polisaccaridi: cellulosa, amido, glicogeno.

Amminoacidi - Proprietà degli amminoacidi. Punto isoelettrico. Il legame peptidico. I peptidi.

Nucleotidi, - Struttura dei nucleosidi e dei nucleotidi.

### **Testi consigliati:**

Giardina, Binaglia, *Chimica e propedeutica Biochimica*, Mc Graw Hill

Silvestroni, *Chimica generale*, Masson.

Hart et al., *Chimica organica*, Zanichelli.

Santaniello, Alberghina, Coletta, Marini, *Principi di chimica generale e organica*, Piccin

Silvestroni, Rallo, *Problemi di Chimica Generale*, Masson.

Lausarot, Vaglio, *Stechiometria per la Chimica generale*, Piccin