

**SECONDA UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI**

**Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia – Sede di Caserta**

**PROGRAMMA DEL CORSO DI CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA**

**A.A. 2016-17**

**Docente: Prof. Lucio Quagliuolo**

**CFU: n. 6**

*Obiettivi del Corso Integrato*

- Conoscenza dei concetti essenziali sulla struttura della materia a livello atomico e molecolare, nonché delle principali caratteristiche e proprietà dei vari stati di aggregazione. Acquisizione del concetto di mole e della capacità di eseguire elementari calcoli stechiometrici.
- Conoscenza delle proprietà delle soluzioni con particolare riguardo ai metodi per esprimere la concentrazione, alle caratteristiche delle soluzioni acquose di elettroliti, alla pressione osmotica.
- Conoscenza della nomenclatura ufficiale dei composti chimici organici e inorganici. Capacità di dedurre, per i più comuni di tali composti, i nomi delle formule e viceversa.
- Conoscenza dei vari tipi di reazioni chimiche (reazioni acido-base, reazioni redox, reazioni di precipitazione e di complessazione)
- Conoscenza e capacità di interpretare ed applicare le leggi che governano l'equilibrio chimico e la velocità delle reazioni, sia in fase gassosa che in soluzione, con particolari approfondimenti sulle reazioni acido-base. Comprensione delle basi termodinamiche che regolano le reazioni chimiche.
- Conoscenza della struttura e delle principali proprietà delle più importanti classi di composti organici, con particolari approfondimenti su quelle di interesse biologico.

**Programma d'esame**

Struttura della materia, unità di misura, radiazioni elettromagnetiche, teoria quantistica, interazione luce-materia: effetto fotoelettrico, fondamenti di struttura atomica, massa atomica, tavola periodica, livelli energetici, configurazione elettronica.

NMR – MRI, legame chimico: legame ionico e covalente, elettronegatività, nomenclatura dei composti binari, simboli di Lewis, esempi di formazione di molecole poliatomiche, valenza e superamento dell'ottetto.

Reazioni fotochimiche, interazioni di van Der Waals, dipolo – dipolo, dipolo indotto, forze di London, punto di ebollizione e caratteristiche della molecola, la molecola dell'acqua, comportamento delle molecole polari, il legame idrogeno e sue implicazioni, catena protonica, trasferimento di carica, legame idrofobico, solubilità.

Micelle, interazione enzima-substrato, energia reticolare, entalpia molare, ioni poliatomici, solubilità dei gas, legge di Henry, aeroembolismo disbarico e EGA, colloidali e sospensioni, concetto di mole, modi per esprimere la concentrazione: percentuale, molarità, molalità e ppm, fattori che regolano la solubilità, capacità termica molare.

Reazioni chimiche, tipi di reazioni chimiche, reazioni di precipitazioni, regole di solubilità, reazioni di ossido-riduzione, numero di ossidazione ed esempi di calcolo, potenziali di ossido-riduzione, il  $\text{NAD(P)}^+$ , fotometria e curve di assorbimento, energia di attivazione, velocità di reazione, velocità istantanea, fattori che influenzano la velocità di reazione, la legge cinetica, ordine di reazione.

Reazioni a più stadi, il complesso attivato, effetto della temperatura sulla velocità di reazione, ipotermia, il catalizzatore e i suoi effetti, effetto sterico e dei vari tipi di legame

sulla velocità, equilibrio e relativa espressione della costante, principio di Le Chatelier, condizioni che possono alterare un sistema in equilibrio, prodotto di solubilità  $K_{ps}$ .

Effetto dello ione comune, acidi e basi: Arrhenius e Bronsted e Lowry, lo ione idronio, acidi e basi coniugate, forza degli acidi e delle basi, ossiacidi, proprietà acido-base delle soluzioni saline, specie anfiprotiche. Equivalente, normalità, la costante acida e relativi esercizi, autoionizzazione dell'acqua, la  $K_w$ , pH e pOH, reazione di neutralizzazione, i sali, il sistema tampone, equazione di Henderson e Hasselbalch.

Termochimica - Calore nelle reazioni chimiche: unità di misura e significato stechiometrico; reazioni esotermiche ed endotermiche; calore di reazione e di formazione; prima legge della termochimica (principio di Lavoisier-Laplace); seconda legge della termochimica (legge di Hess) e sue applicazioni; funzioni termodinamiche; concetto di funzione di stato; entalpia e sua variazione; concetti di entropia e di energia libera e relazione tra queste grandezze; fattori energetico e statistico; reazioni spontanee e non spontanee.

Composti idrati, agenti chelanti, acidi e basi poliprotiche, tensione superficiale, legge di Laplace, il surfattante, equilibrio liquido-vapore, la tensione di vapore, proprietà colligative, abbassamento della tensione di vapore, abbassamento crioscopico, effetto della ionizzazione del soluto sulle proprietà colligative, innalzamento ebullioscopio, osmosi e pressione osmotica, soluzione isotonica, ORS, plasmolisi ed emolisi, il processo di dialisi, introduzione alla chimica organica, l'atomo di C e Si, classificazione degli idrocarburi, l'ibridazione  $sp^3$  del C, gli Alcani: classificazione e proprietà fisiche, isomeri e stereoisomeri, nomenclatura.

Sistema di nomenclatura IUPAC, esercizi, Cicloalcani: nomenclatura e struttura, legami assiali ed equatoriali,

isomeri *cis* e *trans*, reazioni di combustione e di alogenazione, alcuni esempi di utilizzo in campo sanitario degli alogenuri alchilici.

Reazione di sostituzione radicalica, stabilità dei radicali, principio della reattività-stabilità, reazioni radicaliche nei sistemi biologici (ac. nucleici, lipidi di membrana, ossidrilazione da cit. P450), inibitori di radicali (Vitamina C ed E), elettrofilo e nucleofilo, reazione di sostituzione, meccanismo  $S_N2$ .

Fattori che influenzano la reazione  $S_N2$ , nucleofilicità, effetto del solvente, reazione  $S_N1$ , metilanti biologici, alcheni, ibridazione  $sp^2$ , esempi di composti.

Nomenclatura degli alcheni, gruppo vinilico e allilico, isomeria *cis-trans*, il retinale, nomenclatura Z-E, reazioni degli alcheni, addizione elettrofila, regola di Markovnikov, stabilità dei carbocationi, trasposizione dei carbocationi, riarrangiamento, Alchini: ibridazione  $sp$ .

Nomenclatura degli alchini, dieni, proprietà degli idroc. insaturi, idrocarburi aromatici, elettonegativ., delocalizzazione elettronica, regola di Huckel, reazione di sostituzione elettrofila aromatica, meccanismo di reazione, alogenazione e tiroxina, acilazione di Friedel-Crafts, Benzene: nomenclatura mono-bisostituiti

Nomenclatura dei benzeni bi e polisostituiti, il gruppo Fenil e Benzil, effetto induttivo e di risonanza dei gruppi sostituenti, gruppi orientanti nell'anello del benzene, composti eterociclici aromatici, eterociclici di importanza biologica, il carbonio chirale, enantiomeri e relativa denominazione (S ed R).

Rappresentazione di Fischer, caratteristiche chimico-fisiche degli enantiomeri, la luce polarizzata, isomeri con più carboni asimmetrici e relativa nomenclatura, i composti meso, reazione degli enantiomeri con reagenti chirali, azoto e fosforo come centri chirali, la notazione D e L.

Idrocarburi benzenoidi policiclici e reazioni di sostituzione elettrofila, epossidi: nomenclatura, prodotti di addizione o di riarrangiamento (percorso cancerogeno o innocuo), il benzopirene e relativi prodotti del metabolismo, i gruppi funzionali, gli alcoli: nomenclatura e proprietà chimico-fisiche.

Alcoli: reazione di sostituzione nucleofila e di eliminazione, relativi meccanismi  $S_N1 - S_N2 - E1 - E2$ , esempi in sistemi biologici, dosaggio nel sangue, metabolismo dell'etanolo e

del metanolo, sindrome da alcolismo fetale, acidità del fenolo, esercitazione su nomenclatura, equilibrio e pH. Ossidazione e riduzione degli alcoli, alcol etilico denaturato, i composti carbonilici, aldeidi e chetoni: nomenclatura e reazioni, emiacetale e acetale, emichetale e chetale, stereochimica delle reazioni di add. nucleofila, reazioni al C alfa e acidità dell'H, enolo e tautomeria cheto-enolica.

Addizione alcolica, Eteri: nomenclatura e reaz. di sostituzione, eteri corona, Acidi Carbossilici: nomenclatura e proprietà, decarbossilazione, reaz. di sost. nucleofila acilica, Esteri: nom. e reazioni (idrolisi, azione dell'aspirina), Ammine: nom., proprietà e reazioni, Ammidi: nom., proprietà e reazioni, Tioli, solfuri e Tioesteri, eterociclici.

### **TESTI CONSIGLIATI:**

Premesso che qualunque testo di chimica di livello universitario che copra il programma sopra riportato e' adeguato e sufficiente e che la scelta del testo deve essere dello studente, che puo' decidere in base alle sue preferenze per quel manuale che gli sembra piu' chiaro e piu' conciso, quello che segue e' un elenco di testi possibili:

- ***Chimica e Propedeutica Biochimica***

Autore: Bettelheim, Brown, Campbell, Farrel; Ed.:EdiSES

- ***Principi di Chimica - Chim. Org. e Prop. Biochimica***

Autore: C. Balestrieri; Ed.: Ferraro (due volumi)

- ***Introduzione alla chimica - Un approccio concettuale***

Autore: Bauer, Birk, Marks; Ed.: Piccin

- ***Chimica di base***

Autore: G. Bandoli, A. Dolmella, G. Natile; Ed.: EdiSES

- ***Chimica*** Autore: Moore J. W. et al.; Ed.: Zanichelli

- ***Introduzione alla Chimica Organica***

Autore: W. Brown, T. Poon; Ed.: EdiSES