

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, colloidi 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 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, elettonegatività., 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 e 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 alcol, 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 reazione. di sostituzione, eteri corona, Acidi Carbossilici: nomenclatura e proprietà, decarbossilazione, reazione di sostituzione nucleofila acilica, Esteri: nomenclatura e reazioni (idrolisi, azione dell'aspirina), Ammine: nomenclatura, proprietà e reazioni, Ammidi: nomenclatura, proprietà e reazioni, Tioli, solfuri e Tioesteri, composti eterociclici.

TESTI CONSIGLIATI:

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

- *Chimica medica e propedeutica biochimica*

Autore: Bellini T.; Ed.: Zanichelli

- *Chimica e Propedeutica Biochimica*

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

- *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