Chimica Generale ed Organica con esercitazioni

Modulo I

CHIMICA GENERALE ED INORGANICA CON ESERCITAZIONI (4+2 CFU)

Prof. **Gaetano Verani**, Dip.to di Chimica Inorganica ed Analitica, Complesso Universitario, 09042 Monserrato (CA)
Tel. 070 675 4474; Fax: 070 675 4497; E-mail

Obiettivi: essere in grado di scrivere e nominare i composti , bilanciare le reazioni,conoscere la struttura elettronica degli atomi e delle molecole e correlare le relative proprietà fisico chimiche. Apprendere le tecniche di base utilizzate in un qualsiasi laboratorio chimico.

Programma:

Gli atomi, le molecole e gli ioni: struttura dell'atomo; molecole e ioni; pesi atomici e molecolari; la mole; formule empiriche e composizione percentuale. Gli elementi e i loro composti: classificazione periodica; composti e nomenclatura, numeri di ossidazione. Le reazioni e le relazioni quantitative: scrittura delle equazioni chimiche; relazioni quantitative. La struttura dell'atomo: atomo d'idrogeno e numeri quantici; atomi polielettronici; configurazioni elettroniche. Il legame nelle molecole: formalismo di Lewis; regola dell'ottetto; modello delle repulsioni delle coppie elettroniche del guscio di valenza VSEPR; parametri molecolari: energia, distanze ed angoli di legame; magnetismo; risonanza; teoria del legame di valenza; teoria dell'orbitale molecolare. Le interazioni: ione-ione; dipolo-dipolo; ione-dipolo; dipolo indotto-dipolo indotto. Le reazioni redox: ossidazione e riduzione; scale ossidimetriche; equivalenti; normalità; bilanciamento delle equazioni.

Testo consigliato
Birk, ***Chimica***, Nuova Editoriale Grasso, Bologna, 1999.

Programma delle esercitazioni:

Il laboratorio chimico: norme di sicurezza, sostanze chimiche d'uso comune; attrezzatura. La misura della massa e del volume: la preparazione delle soluzioni. Le tecniche di separazione ed isolamento in sistemi eterogenei: solido-liquido; solido-solido; liquido-liquido. Le tecniche di separazione ed isolamento in sistemi omogenei: soluzioni. La cromatografia: su colonna e su strato sottile.

***Testi consigliati*:**
Morassi, Speroni, ***Il Laboratorio Chimico***, Piccin, Bologna, 1999.

Modulo II

CHIMICA ORGANICA CON ESERCITAZIONI (4+2 CFU)

Prof. Guido Alberti, Dip. di Scienze Chimiche. Complesso Universitario. Monserrato (Ca)
Tel.: 070 675 4413; Fax: 070 675 4388; E-mail galberti@unica.it

Obiettivi:conoscenza di base di tutti i gruppi funzionali e della reattività delle molecole organiche in funzione di essi.

Programma:

Fondamenti
Energia di dissociazione dei legami. Polarità di legami e molecole. Struttura e proprietà fisiche. Forze intra e intermolecolari. Solubilità. Acidi e basi. Isomeria. Forze di legame e calori di reazione. Energia di attivazione. Velocità di reazione. Stato di transizione e reattività. Formula bruta.

Alcani
Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Libera rotazione intorno al legame C-C. Analisi conformazionale. Gruppi alchilici. Atomi di C e H primari, secondari e terziari. Il petrolio.
Reazioni degli alcani. Alogenazione. Meccanismo dell'alogenazione. Radicali liberi. Radicale alchilici. Scala di reattività degli alogeni. Stabilità dei radicali liberi. Stato di transizione per l'alogenazione. Combustione.
Cicloalcani. Reazioni del ciclopropano e del ciclobutano.

Alcheni, Alchini e Dieni
Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Struttura dell'etilene, doppio legame C-C. Propene. Buteni. Alcheni superiori. Isomeria cis-trans. Struttura e stabilità dei carbocationi.
Reazioni. Alcheni: Idrogenazione. Addizione elettrofila. Meccanismo e reattività. Addizione di acidi alogenidrici. Addizione di acido solforico. Idratazione. Addizione di alogeni. Addizione radicalica.
Alchini: Addizione. Riduzione ad alcheni.
Dieni: Dieni isolati, coniugati e cumulati. Addizione 1-2 e 1-4 ai dieni coniugati.

Stereochimica
Atomo di carbonio tetraedrico. Luce polarizzata e attività ottica. Enantiomeria. Chiralità e centri chirali. Proiezione di Fischer. Racemi. Molecole con più di un centro chirale. Diastereoisomeria. Conformazioni dei cicloalcani. Enantiomeria negli aliciclici

Idrocarburi aromatici
Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Benzene. Struttura del benzene. Anello aromatico. Stabilità dell'anello e reazioni del benzene. Calori di idrogenazione e combustione. Risonanza nel benzene.
Sostituzione elettrofila aromatica: Meccanismo. Nitrazione. Solfonazione. Alogenazione. Alchilazione di Friedel-Crafts. Reattività e orientamento. Composti aromatici ad anelli condensati.

Alogenuri alchilici e Alogenuri arilici
Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura.
Sostituzione nucleofila alifatica: Nucleofili e gruppi uscenti. Reazioni del primo e del secondo ordine. Reazioni SN2: meccanismo e cinetica. Reazioni SN1: meccanismo e cinetica.
Deidroalogenazione: Eliminazioni: orientamento e reattività.

Alcooli, Fenoli, Eteri, Epossidi
Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Legame d'idrogeno.

Reazioni. Alcooli: Disidratazione. Reazioni con gli acidi alogenidrici. Alcooli come acidi e come basi. Ossidazione degli alcooli.
Fenoli: Acidità e sali dei fenoli. Sostituzioni all'anello. Copulazione.
Eteri: Scissione con acidi. Carattere basico degli eteri. Sostituzione elettrofila negli eteri aromatici.
Epossidi: Scissione acida e basica.
Glicoli e polioli. Composti solforati. Tioli (mercaptani). Tioeteri (solfuri). Acidi solfonici

Aldeidi e chetoni
Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Reazioni. Addizione nucleofila al gruppo carbonilico. Ossidazione. Riduzione. Addizione di cianuri. Addizione di derivati dell'ammoniaca. Addizione di alcooli.

Acidi carbossilici
Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Sali degli acidi carbossilici. *Reazioni:* Dissociazione ionica. Acidità. Anioni carbossilato. Effetto dei sostituenti sull'acidità. Riduzione
Cloruri degli acidi. Anidridi. Esteri. Ammidi. Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Sostituzione nucleofila acilica. Idrolisi alcalina ed acida. Ammonolisi. Alcoolisi. Riduzione.

Ione enolato
Acidità degli idrogeni in alfa. Reazioni dello ione enolato. Condensazione aldolica. Disidratazione di composti aldolici. Beta-chetoesteri. Condensazione di Claisen. Condensazione aldolica e di Claisen incrociate

Ammine
Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura . Sali delle ammine. Sali ammonici quaternari.
Basicità. Struttura e basicità. Effetto dei sostituenti sulla basicità delle ammine aromatiche.
Reazioni. Idrossidi di ammonio quaternari. Formazione di ammidi. Sostituzione all'anello nelle ammine aromatiche.

Composti eterociclici
Proprietà fisiche. Struttura. Nomenclatura. Eterociclici pentatomici. Pirrolo. Furano. Tiofene. Sostituzione elettrofila. Eterociclici pentatomici saturi. *Eterociclici esatomici.* Piridina. Sostituzione elettrofila. Eterociclici esatomici saturi. Piperidina

Testi consigliati
Hart, Craine, Hart, ***Chimica Organica***, 5ª Ed., Zanichelli, Bologna.
Brown, ***Introduzione alla Chimica Organica***, Edises.
McMurry, ***Fondamenti di Chimica Organica***, Zanichelli.
Macomber, ***Chimica Organica***, Zanichelli, Bologna.
Solomons, ***Chimica Organica***, Zanichelli, Bologna.
Morrison, Boyd, ***Chimica Organica***, Casa editrice Ambrosiana, Milano.

ATTENZIONE. I testi elencati sono puramente **indicativi**. Qualsiasi testo moderno di livello adeguato al corso si deve ritenere altrettanto valido.