

|   |   |
|---|---|
| <b>SCUOLA</b>   | delle Scienze di Base e applicate                                   |
| <b>ANNO ACCADEMICO</b>  | 2014/2015   |
| <b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO</b>                   | Chimica e Tecnologia Farmaceutiche - 2013                           |
| <b>INSEGNAMENTO</b>   | Chimica Organica  |
| <b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>   | base  |
| <b>AMBITO DISCIPLINARE</b>  | Discipline chimiche   |
| <b>CODICE INSEGNAMENTO</b>  | 01933   |
| <b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>                                    | NO  |
| <b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>                           | CHIM/06   |
| <b>DOCENTE RESPONSABILE</b>                                       | Palumbo Piccionello Antonio<br>Ricercatore<br>Università di Palermo |
| <b>CFU</b>  | 10  |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>              | 175   |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b> | 75  |
| <b>PROPEDEUTICITÀ</b>   | Chimica Generale ed Inorganica                                      |
| <b>ANNO DI CORSO</b>  | II  |
| <b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>                          | Dipartimento di STEBICEF  |
| <b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>                             | Lezioni frontali, Esercitazioni in aula                             |
| <b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>                                      | Facoltativa   |
| <b>METODI DI VALUTAZIONE</b>                                      | Prova scritta seguita da eventuale prova orale.                     |
| <b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>  | Voto in trentesimi  |
| <b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>                                      | primo semestre  |
| <b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>                       | <a href="http://offweb.unipa.it/">http://offweb.unipa.it/</a>       |
| <b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>                       | Lun.-Ven. ore 10:00-12:00   |

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Conoscenza della struttura delle molecole, dei gruppi funzionali e della reattività.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di analizzare la reattività delle molecole sulla base della loro struttura chimica.

##### **Autonomia di giudizio**

Capacità di analisi ed applicazione delle nozioni acquisite in processi chimici naturali e sintetici

##### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre le conoscenze acquisite con adeguato linguaggio scientifico.

##### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di consultazione della letteratura scientifica riguardante la chimica organica.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO**

L'impostazione del corso segue il criterio classico della descrizione sistematica dei vari gruppi

funzionali, in termini sia strutturali che reazionali. Alcuni argomenti di carattere generale come gli aspetti cinetici e termodinamici, l'acidità e la basicità, la stereochimica, le relazioni tra struttura e proprietà fisiche, verranno trattati separatamente. Altri come la risonanza, gli equilibri, i fattori elettronici e sterici, ecc. sono inseriti all'interno della trattazione dei gruppi funzionali in modo da stimolare la comprensione e la memorizzazione mediante l'analisi di esempi concreti. L'ultima parte del programma prevede la descrizione delle classi di composti di maggiore importanza biologica: composti eterociclici, zuccheri, lipidi, amminoacidi e proteine, acidi nucleici.

| ORE FRONTALI | LEZIONI FRONTALI  |
|--------------|---|
| 4            | <b>Introduzione al corso.</b> Struttura atomica: orbitali e proprietà degli atomi. Struttura molecolare: legami covalenti e ionici, regola dell'ottetto, risonanza, Teoria VSEPR, Teoria degli orbitali molecolari, ibridazione. Acidi e Basi: definizioni secondo Arrhenius, Bronsted e Lewis, correlazioni struttura acidità (basicità).  |
| 3            | <b>Idrocarburi. Alcani e Cicloalcani</b> Alcani: nomenclatura, rappresentazioni grafiche. nomenclatura radicali alchilici, cicloalcani, isomeria conformazionale alcani e cicloalcani, proprietà fisiche e fonti naturali, il petrolio.   |
| 3            | <b>Stereochimica.</b> Carboni asimmetrici, configurazione assoluta, Nomenclatura R/S, molecole con più centri chinali, diastereoisomeri e forme meso, stereochimica dei sistemi ciclici. Polarimetro ed attività ottica, risoluzione degli enantiomeri.   |
| 6            | <b>Alcheni:</b> struttura del doppio legame, isomeria Cis- trans, nomenclatura alcheni, sistema E/Z, cicloalcheni. Meccanismi di reazione: principi e definizioni di coordinata di reazione, energia di attivazione, stato di transizione, intermedio di reazione; Termodinamica e cinetica delle reazioni organiche. reazioni di addizione elettrofila; idroalogenazione, regiochimica e regola di Markovnikov; carbocationi struttura e stabilità eff. Induttivo ed iperconiugazione; reazioni di trasposizione dei carbocationi; idratazione acido catalizzata; addizione di alogeni, formazione delle aloidrine; ossimercuriazione-riduzione; idroborazione-ossidazione; ossidrilazione (OsO <sub>4</sub> ); ozonolisi; riduzione (idrogenazione catalitica); Stereochimica delle reazioni degli alcheni. |
| 2            | <b>Alchini:</b> struttura; nomenclatura; acidità; metodi di preparazione (alchilazione deidroalogenazione); addizioni elettrofile; addizione HX e X <sub>2</sub> ; idratazione acido catalizzata; tautomeria cheto-enolica; idroborazione-ossidazione; riduzione selettiva ad alcheni cis (cat. Lindlar) e trans (Na/NH <sub>3</sub> ).   |
| 6            | <b>Alogenoalcani:</b> nomenclatura e proprietà fisiche; alogenazione radicalica degli alcani; selettività dell'alogenazione; struttura e stabilità dei radicali; meccanismo radicalico a catena; radicali allilici struttura e reattività. Reazioni di Sostituzione Nucleofila SN1 e SN2: aspetti meccanicistici, cinetici, termodinamici e stereochimici. Reazioni di β-Eliminazione E1 ed E2: aspetti meccanicistici, cinetici, termodinamici e stereochimici. Competizione tra meccanismo SN ed E; Eliminazione secondo Hoffmann; SN con assistenza anchimerica.   |
| 5            | <b>Alcoli:</b> nomenclatura e proprietà fisiche; proprietà acido-base; reazione con metalli alcalini; reazione con acidi alogenidrici; trasformazione in alogenuri alchlici (SOCl <sub>2</sub> e PX <sub>3</sub> ); trasformazione in tosilati; Trasposizione pinacolica; Disidratazione acido catalizzata; Reazioni di ossidazione: Reatt. di Jones, PCC, ossidazione con HIO <sub>4</sub> .   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p><b>Eteri:</b> nomenclatura, proprietà fisiche; Sintesi: reaz. di Williamson, addizione di alcoli ad alcheni; Reattività: reazioni di scissione.</p> <p><b>Epossidi:</b> nomenclatura, proprietà fisiche; Sintesi: epossidazione alcheni, deidroalogenazione aloidrine; Reattività: reazioni di apertura con nucleofili in ambiente acido o basico.</p>  |
| 2 | <p><b>Solfuri:</b> nomenclatura, proprietà fisiche: acidità; sintesi; reazioni di ossidazione;</p> <p><b>Tioli:</b> nomenclatura, proprietà fisiche: acidità; sintesi; reazioni di ossidazione; formazione dei disolfuri.</p> <p><b>Composti Organo-metallici:</b> sintesi e reattività Reattivi di Grignard, organo-Litio, Reattivi di Gilman</p>   |
| 4 | <p><b>Aldeidi e chetoni.</b> Nomenclatura. Proprietà fisiche. Metodi di preparazione. Reazioni di addizione di acqua, alcoli (emiacetali ed acetali, gruppo protettore), ammoniaca e derivati (immine ed enammine, ossime, idrazoni, semicarbazoni), Geometria delle ossime e trasposizione di Beckmann, acido cianidrico, acetiluri, composti organometallici (reattività e selettività). Reazioni: Wittig, ossidazione, riduzione. Tautomeria cheto-enolica acidità degli idrogeni in <math>\alpha</math>, Alogenazione dei chetoni, racemizzazione.</p>   |
| 4 | <p><b>Acidi carbossilici e loro derivati.</b> Acidità. Sali. Metodi di preparazione: ossidazione degli alcoli, degli areni; idrolisi dei nitrili; carbonatazione dei reattivi di Grignard. Esterificazione di Fischer reazione con diazometano, Formazione di cloruri acilici, Decarbossilazione <math>\beta</math>-chetoacidi.</p> <p><b>Derivati degli acidi:</b> cloruri, anidridi, ammidi, esteri. Sostituzione nucleofila acilica. Idrolisi acida e basica degli esteri. Transesterificazione. Reattività con nucleofili ossigenati ed azotati. Reattività: riduzione, reattivi organometallici.</p>  |
| 3 | <p><b>Ioni enolato:</b> condensazione alcolica, reattività enammine, reazione di Claisen, sintesi acetoacetica e malonica, addizione di Michael.</p>   |
| 7 | <p><b>Idrocarburi aromatici.</b> Benzene: struttura e proprietà chimiche, stabilità ed energia di risonanza. Aromaticità ed eteroaromaticità. Sostituzione elettrofila aromatica (SEA): alogenazione, nitrurazione, solfonazione, alchilazione ed acilazione di Friedel-Crafts. Meccanismo. Effetto dei sostituenti su reattività ed orientamento. <b>Alchilbenzeni.</b> Carbocatione benzilico Reazioni degli alchilbenzeni: alogenazione, ossidazione. <b>Alogenuri arilici</b> e sostituzione nucleofila aromatica (SNA): meccanismo di addizione-eliminazione, meccanismo eliminazione-addizione via benzino. <b>Fenoli.</b> Acidità. Metodi di preparazione: fusione alcalina, idroperossido di cumene. Reattività. Reazione di Kolbe. Reazione di Reimar-Tiemann. Chinoni.</p> |
| 4 | <p><b>Composti Eterociclici:</b> struttura, sintesi e reattività eterocicli pentatomici: Furano Tiofene e Pirrolo. Struttura-Reattività della Piridina e della Piridina N-ossido. Sintesi della Chinolina.</p>   |
| 2 | <p><b>Reazioni di formazione legami C-C:</b> Reazione DA reazioni catalizzate da Palladio e rutenio</p>  |
| 4 | <p><b>Carboidrati.</b> Classificazione. Monosaccaridi: Struttura, Stereochimica, Configurazione relativa (D, L), Forme emiacetaliche, anomeri, mutarotazione. Ribosio, glucosio, galattosio, fruttosio. Chimica dei monosaccaridi: reazioni di allungamento e accorciamento della catena; riduzione ed ossidazione, epimerizzazione, interconversione aldosochetoso. Disaccaridi: Maltosio, cellobiosio, lattosio, saccarosio. Polisaccaridi: amido, glicogeno, cellulosa.</p>   |
| 5 | <p><b>Amminoacidi e Proteine.</b> Struttura. Costanti di dissociazione acida e basica. Punto isoelettrico. Configurazione. Metodi di preparazione. Legame</p>  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | peptidico. Aspetti strutturali e sintesi dei peptidi.  |
| 4                            | <b>Lipidi.</b> Grassi, terpeni, steroidi, vitamine liposilubili.<br><b>Acidi Nucleici:</b> struttura e proprietà di basi azotate nucleosidi e nucleotidi. Sintesi polinucleotidi. Struttura primaria secondaria e terziaria di DNA ed RNA. Fondamenti chimici della trascrizione del patrimonio genetico e della sintesi proteica. |
| 2                            | <b>Polimeri Sintetici:</b> nomenclatura e proprietà. Polimeri di condensazione; polimerizzazione radicalica cationica e anionica.  |
|                              | <b>ESERCITAZIONI O LABORATORIO</b>   |
| 5                            | Esercitazioni in aula aventi come oggetto la conoscenza delle trasformazioni dei singoli gruppi funzionale e la capacità di individuare le vie sintetiche più opportune finalizzate alla sintesi di composti organici di possibile interesse farmaceutico.   |
| <b>TESTI<br/>CONSIGLIATI</b> | A SCELTA TRA<br>BROWN-Chimica Organica-EdiSES<br>Mc Murry-Chimica Organica- PICCIN<br>Bruice-Chimica Organica-EdiSES<br>Loudon-Chimica Organica-EdiSES<br><br>Lucidi delle Lezioni   |