**DIPARTIMENTO FARMACIA**

**CORSO DI LAUREA FARMACIA**

**DOCENTE prof. ANNA AIELLO**

**INSEGNAMENTO**  **CHIMICA ORGANICA - Modulo A**

**Tipologia di insegnamento** diBase(Corso bimodulare annuale)

**Crediti formativi (CFU)** 10

**Settore Scientifico disciplinare (SSD)** CHIM/06 - chimica organica

**Posizionamento nel calendario didattico** I semestre (2° anno)

**Prerequisiti** Nozioni acquisite con lo studio della Chimica Generale ed Inorganica

**Propedeuticità** Chimica Generale ed Inorganica

**PROGRAMMA DEL CORSO**

**Introduzione ai composti organici**

Definizione di composto organico – Il carbonio e sue proprietà – Composti organici: rappresentazione strutturale, nomenclatura e proprietà.

**ALCANI**

Alcani a catena lineare e ramificata - Nomenclatura – Struttura degli alcani – Ibridazione sp3 del carbonio – Analisi conformazionale dell’etano e del butano - Proprietà fisiche - Fonti naturali degli alcani: Petrolio

**CICLOALCANI**

Nomenclatura - Struttura dei cicloalcani e tensioni - Analisi conformazionale del ciclobutano, ciclopentano e cicloesano - Legami equatoriali ed assiali nel cicloesano - Isomeria cis-trans dei cicloalcani sostituiti

**STEREOISOMERIA**

Definizione di stereoisomeria - Atomo di carbonio chirale e molecole chirali - Rappresentazioni degli atomi di carbonio chirali - Enantiomeri e loro nomenclatura (R)-(S) - Attività ottica - Molecole che presentano più stereocentri - Diastereoisomeri

**ALCHENI**

Nomenclatura - Struttura - Ibridazione sp2 del carbonio - Isomeria geometrica -Stabilità relativa dei doppi legami - Reattività degli alcheni - Meccanismo di addizione elettrofila - Stabilità dei carbocationi - Principali reazioni degli alcheni: addizione di acidi alogenidrici, alogeni, acqua, alcoli, borano ed idrogeno - Regioselettività e stereoselettività delle reazioni di addizione.

**ALCHINI**

Nomenclatura - Struttura - Ibridazione sp del carbonio – Acidità di un idrogeno legato a un carbonio ibridato sp - Acetiluri - Principali reazioni degli alchini: addizione di acidi alogenidrici, alogeni, acqua, borano ed idrogeno – Tautomeria cheto-enolica – Ricapitolazione del concetto di risonanza – Strutture di risonanza – Ibrido di risonanza – Energia di risonanza.

**ALCADIENI**

Tipi di dieni e loro nomenclatura – Dieni coniugati: stabilità e reazione di addizione elettrofila – Reazioni a controllo cinetico ed a controllo termodinamico.

**REAZIONI DI SOSTITUZIONE DEGLI ALOGENURI ALCHILICI**

Alogenuri alchilici: struttura e nomenclatura - Sostituzione nucleofila: meccanismo SN1 e SN2 – Stereochimica delle reazioni SN1 e SN2 – Fattori che influenzano le reazioni SN1 e SN2 -Competizione tra le reazioni SN1 e SN2

**REAZIONI DI ELIMINAZIONE DEGLI ALOGENURI ALCHILICI**

Eliminazione: Meccanismo E1 ed E2 - Fattori che orientano la reazione verso il meccanismo unimilecolare o bimolecolare - Regioselettività e stereoselettività delle reazioni di eliminazione - Competizione tra le reazioni di sostituzione nucleofila e le reazioni di eliminazione.

**REATTIVI ORGANOMETALLICI**

Preparazione di composti organometallici da alogenoalcani - Reattivi magnesioalchilici e loro reattività.

**ALCOLI**

Nomenclatura - Proprietà fisiche - Acidità degli alcoli – Reazioni di sostituzione e di eliminazione degli alcoli.

**ETERI**

Nomenclatura - Proprietà fisiche - Basicità degli eteri - Sintesi degli eteri simmetrici dagli alcoli – Sintesi di Williamson – Rottura del legame etereo - Eteri ciclici – Epossidi: preparazione e reattività.

**COMPOSTI AROMATICI**

Struttura del benzene - Reattività e stabilità del benzene - Aromaticità - Regola di Huckel - Meccanismo generale della sostituzione elettrofila aromatica – Pricipali reazioni di sostituzione elettrofila aromatica: nitrazione, alogenazione, solfonazione, alchilazione ed acilazione.

**REAZIONI DEI BENZENI SOSTITUITI**

Nomenclatura dei benzeni sostituiti - Attivazione, disattivazione e orientamento nelle reazioni di sostituzione elettrofila aromatica su benzeni sostituiti – Effetto induttivo ed effetto di risonanza.

**ALCHILBENZENI**

Nomenclatura e sintesi degli alchilbenzeni –– Reattività della posizione benzilica – Acidità degli idrogeni benzilici – Reazioni degli alchilbenzeni: alogenazione ed ossidazione - Sostituzione nucleofila degli alogenuri benzilici.

**ALOGENOBENZENI**

Nomenclatura e sintesi degli alogenobenzeni – Reazioni degli alogenobenzeni - Meccanismi della reazione di sostituzione nucleofila aromatica.

**FENOLI**

Nomenclatura e sintesi dei fenoli – Acidità dei fenoli – Reazione di sostituzione elettrofila sugli ioni fenato – Razione di Kolbe – Eteri fenolici.

**ALDEIDI E CHETONI**

Struttura del gruppo carbonilico - Nomenclatura delle aldeidi e dei chetoni - Meccanismo di addizione nucleofila al gruppo carbonilico - Principali reazioni delle aldeidi e dei chetoni: reazioni con nucleofili all’ossigeno, con nucleofili all’azoto, con nucleofili al carbonio e con ioni idruro - Uso dei reattivi organometallici per la sintesi degli alcoli – Reazione di Wittig

**ACIDI CARBOSSILICI E LORO DERIVATI**

 Nomenclatura - Proprietà fisiche - Struttura ed acidità del gruppo carbossilico - Principali derivati degli acidi carbossilici (Cloruri, Anidridi, Esteri, Ammidi) - Meccanismo della reazione di sostituzione nucleofila acilica - Principali reazioni e metodi di sintesi degli acidi carbossilici e dei loro derivati – Sintesi degli acidi carbossilici dai reattivi di Grignard - Nitrili: sintesi e reazione di idrolisi

**OBIETTIVI FORMATIVI**

**RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (espressi tramite i descrittori europei del titolo di studio)**

Il corso intende fornire le basi della chimica dei composti del carbonio attraverso la conoscenza della struttura e della reattività dei principali gruppi funzionali, dei meccanismi delle più importanti reazioni e dei principi fondamentali della stereochimica organica.

**Conoscenze e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Acquisizione di competenze teoriche e operative con riferimento specifico ai principali metodi di sintesi di molecole di potenziale interesse farmaceutico e allo studio su basi molecolari dei processi biochimici e dei meccanismi di azione dei farmaci.

**Conoscenze di base**

Acquisizione della capacità di comprendere la disposizione spaziale delle strutture carboniose, saperle rappresentare graficamente mediante le convenzioni più comunemente usate, individuarle mediante nomenclatura IUPAC e saper assegnare la configurazione assoluta ai centri stereogenici.

**Conoscenze caratterizzanti**

Acquisizione di competenze in merito alle caratteristiche fisiche e al comportamento chimico dei principali gruppi funzionali presenti nei composti organici.

**Conoscenze affini o integrative ad elevato contenuto professionalizzante**

Acquisizione di strumenti di base per affrontare le problematiche connesse con l’uso di composti organici e intraprendere lo studio della Biochimica e della Chimica Farmaceutica dal punto di vista dei meccanismi di reazione e della trasformazione dei vari gruppi funzionali.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

Acquisizione della capacità di interpretare e razionalizzare le reazioni organiche in termini di meccanismo di reazione e di affrontare lo studio della materia mediante un apprendimento critico e non mnemonico, utilizzando un approccio metodologico scientifico da applicare al successivo studio nell'ambito delle scienze farmaceutiche.

**Autonomia di giudizio (making judgements)**

Acquisizione della capacità di distinguere i vari composti organici e di correlare struttura chimica, proprietà fisiche e reattività. Acquisizione di consapevole autonomia di giudizio con riferimento a composti organici e relativi limiti o potenzialità applicative in ambito biologico-molecolare e farmaceutico.

**Abilità comunicative (communication skills)**

Acquisizione di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione delle conoscenze conseguite (nomenclatura dei composti e delle reazioni, nomenclatura riguardante le proprietà steriche dei composti). Acquisizione della capacità di trasmettere le informazioni ottenute dal materiale didattico utilizzato.

**Capacità di apprendimento (learning skills)**

Acquisizione di conoscenze e competenze sulle proprietà delle principali classi di composti organici e loro comportamento chimico, adeguate alle esigenze del relativo percorso di studi. Acquisizione della capacità di utilizzare il materiale didattico per uno studio critico e ragionato.

**METODI DIDATTICI/ORGANIZZAZIONE DELL’INSEGNAMENTO**

Lezioni Frontali, Esercitazioni in aula

**MODALITÀ DI VERIFICA DELL’APPRENDIMENTO (EVENTUALE PRESENZA DI PROVE IN ITINERE)**

Prove in itinere, Autovalutazioni

**MODALITÀ D’ESAME**

Prova scritta e orale.

**TESTI E MATERIALE DIDATTICO CONSIGLIATO**

**M. Loudon CHIMICA ORGANICA *Ed. EdiSES***

**P. Y. Bruice CHIMICA ORGANICA *Ed. EdiSES***

**K. P. C. Vollhardt CHIMICA ORGANICA *Ed.Zanichelli***

**T.W. Graham Solomons CHIMICA ORGANICA *Ed.Grasso***