



Dipartimento di Scienze e Tecnologie

ANNO ACCADEMICO 2015/2016

1° ANNO

CORSO DI STUDIO IN SCIENZE BIOLOGICHE

INSEGNAMENTO: CHIMICA ORGANICA

DOCENTE: PROF. ROSANNA FILOSA

PROGRAMMA:

Struttura atomica

La struttura dell'atomo e la distribuzione degli elettroni, orbitali. Legami ionici, covalenti e polari. Il legame covalente polare ed elettronegatività. Forma e Geometria delle molecole. Momenti di dipolo molecolare. Introduzione alla teoria degli orbitali molecolari. Ibridazione degli orbitali, lunghezza di legame, forza di legame ed angoli di legame.

I legami del metano e dell'etano: i legami singoli; i legami dell'etene: il doppio legame; i legami dell'etino: il triplo legame. I legami del catione metile, del radicale metile e dell'anione metile.

Introduzione ai composti organici

Nomenclatura, proprietà fisiche e rappresentazioni strutturali. Formule di struttura dei composti organici. Riconoscimento dei gruppi funzionali nelle principali classi di composti organici. Strutture di Lewis. Formule di struttura condensate. Formule bond-line. Isomeri costituzionali. Risonanza e strutture di risonanza.

Alcani e Cicloalcani

Fonti, proprietà fisiche e chimiche. Calori di combustione. Ossidazioni e Riduzioni in chimica organica. Nomenclatura IUPAC. Gruppi alchilici. Conformazione degli alcani e dei cicloalcani. Proiezioni di Newman e a cavalletto. I cicloalcani: la tensione d'anello. Le conformazioni del Cicloesano e dei Cicloesani sostituiti.

Idrocarburi insaturi

Alcheni, Cicloalcheni e Alchini: Nomenclatura IUPAC alcheni e alchini. Nomenclatura cis-trans e nomenclatura E-Z negli alcheni. Reazioni Chimiche: Equilibrio di reazione. Meccanismi e stadi di reazione. Diagrammi di energia potenziale. Intermedi di reazione e stati di transizione. Concetto di nucleofilo ed elettrofilo.

La reattività degli alcheni

Addizione elettrofila al doppio legame e regola di Markovnikov, stabilità dei carbocationi. Addizione di acidi alogenidrici, addizione acido-catalizzata di acqua, addizione di alogeni, addizione di idrogeno, ossidazione, riduzione, ossidazione a glicoli. Regioselettività delle reazioni di addizione elettrofila. Reazioni di sintesi.

La reattività degli alchini

Riduzione, addizione di acidi alogenidrici, addizione di alogeni, addizione di acqua e formazione di chetoni, idroborazione-ossidazione. Tautomeria cheto-enolica. Acidità degli alchini. Ioni acetiluro.

Idrocarburi Aromatici

Nomenclatura. Struttura del benzene. Risonanza nel benzene. Concetto di aromaticità e regole di Huckel. Benzeni sostituiti e derivati del benzene. Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica: Alogenazione, Nitrazione, Solfonazione, Alchilazione e Acilazione di Friedel Crafts. Effetto del sostituente: gruppi attivanti e disattivanti; effetto orientante. Fenoli.

Alogenuri alchilici

Nomenclatura, struttura e proprietà chimico-fisiche di Alogenuri alchilici. Reazioni ioniche: sostituzione nucleofila ed eliminazione di alogenuri alchilici. Meccanismi di reazione. Reazione di sostituzione nucleofila; nucleofili e gruppi uscenti. La reazione SN2: meccanismo, teoria dello stato di transizione, stereochimica. La reazione SN1: meccanismo, carbocationi, stereochimica. Reazioni di racemizzazione. Fattori che influenzano le velocità delle reazioni SN2 e SN1. Reazioni di eliminazione: Reazioni E2 ed E1. Competizione tra sostituzione ed eliminazione.

Alcoli ed eteri

Struttura e nomenclatura. Proprietà fisiche degli alcoli ed eteri. Sintesi di Williamson degli eteri. Reazioni di ossidoriduzione e composti organometallici: Reazione di ossidazione e di riduzione in chimica organica. Alcoli per riduzione di composti carbonilici. Ossidazione di alcoli. Composti organometallici. Alcoli mediante i reattivi di Grignard.

Stereoisomeria

Molecole achirali e molecole chirali. Centro chirale o stereogenico. Enantiomeri, diastereoisomeri, composti meso. Proprietà degli stereoisomeri. Attività ottica. Miscela racemica.

Aldeidi e chetoni

Addizioni nucleofile al gruppo carbonilico. Nomenclatura di aldeidi e chetoni. Proprietà fisiche. Sintesi di aldeidi e chetoni. Addizione di acqua ed alcoli: idrati, acetali e chetali. Ossidazione di aldeidi. Reazioni aldoliche. Acidità di idrogeni in α al gruppo carbonilico. Tautomeria cheto-enolica. Reazioni via enolo ed ione enolato. Condensazione aldolica. Condensazioni aldoliche incrociate. Ciclizzazioni via condensazione aldolica.

Acidi carbossilici e loro derivati

Sostituzione nucleofila al carbonio acilico. Nomenclatura e proprietà fisiche. Cloruri acilici. Anidridi degli acidi carbossilici. Esteri. Ammidi. Decarbossilazione degli acidi carbossilici.

Ammine

Nomenclatura. Proprietà fisica e struttura. Basicità delle ammine.

Libri di testo consigliati:

- Chimica Organica P.Y. Bruice EdiSES, Napoli, 2008
- Chimica Organica Brown IV edizione Edises
- Chimica Organica McMurry

In alternativa, qualsiasi libro di chimica organica di livello universitario.