Università degli Studi di Cagliari
Facoltà di Biologia e Farmacia

Corso di Laurea triennale in Biotecnologie Industriali

CHIMICA ORGANICA	**CFU**	5
	SSD	CHIM/06

Docente	Costantino Floris
Indirizzo ufficio	Dipartimento Scienze Chimiche e Geologiche Cittadella Universitaria (Monserrato)
Tel.	070/675-4411
E-mail	cfloris@unica.it
Orario di ricevimento	Lunedì orario 17-19

Obiettivi Formativi del corso

Conoscenze	
Capacità	
Comportamenti	
Conoscenze richieste	

Programma

Fondamenti
La struttura e il legame nelle molecole organiche: la chimica del carbonio.
Elettronegatività e polarità di legame. I legami ionico e covalente: le strutture di Lewis. Effetto induttivo ed effetto mesomero. I legami intermolecolari.
Gli O.M. e gli orbitali ibridi. Introduzione alle molecole organiche e ai gruppi funzionali. Rappresentazioni di strutture organiche. Isomeria.

Nomenclatura IUPAC
Alcani, alcheni, alchini, alogenuri alchilici, eteri, solfuri, ammine, nitrocomposti, alcoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, esteri, alogenuri acilici, ammidi, nitrili, sali di ammonio, composti aromatici, eterocicli.

Concetti fondamentali
Il meccanismo di reazione, rottura omolitica ed eterolitica dei legami. La polarità nei gruppi funzionali. Intermedi reattivi in Chimica Organica: carbocatione, carbanione, radicale. Nucleofilo ed elettrofilo. Diagramma di energia. Cinetica chimica: velocità di reazione. Reazioni di ossidazione e riduzione nei composti organici.

Gli acidi e le basi
Acidi e basi di Brønsted, la forza relativa degli acidi e delle basi,
previsione dell'equilibrio acido-base, fattori che determinano la forza acida, acidi e basi di Lewis.

La stereochimica
Le molecole chirali - l'attività ottica. La configurazione assoluta R/S: le regole di successione- rappresentazioni tridimensionali. Le proiezioni di Fischer. I diastereomeri - i composti meso. La chiralità in natura.
Alcani e cicloalcani: struttura a cuneo e tratteggio, proiez. di Newman, la rotazione attorno al legame semplice. Analisi conformazionale: etano-propano-butano-cicloesani monosostituiti.

Alcani
Proprietà fisiche e strutturali. La forza dei legami: i radicali e loro stabilità
L'alogenazione del metano: il meccanismo radicalico. L'alogenazione radicalica nella sintesi organica. I composti clorurati e lo strato di ozono. La reazione di combustione.

Alogenoalcani
Proprietà fisiche e strutturali. I nucleofili carichi negativamente e neutri. Le reazioni S_N2, S_N1, E1, E2: meccanismo, cinetica, stereochimica; la struttura e la reattività: gli effetti del gruppo uscente, del nucleofilo, del solvente, del substrato.

La formazione e la stabilità dei carbocationi . La competizione tra sostituzione ed eliminazione.

Alcheni

Proprietà fisiche e strutturali. La struttura e il legame nell'etene.
L'idrogenazione catalitica e stabilità relativa. Reazione di eliminazione (E2) degli alogenoalcani: regola di Saytzev e regola di Hofmann. Disidratazione degli alcoli.
Trasposizione dei carbocationi . Addizione elettrofilica al doppio legame di HX - H_2O –X_2; Regola di Markovnikov.
Reazione di polimerizzazione: dimerizzazione del 2-metilpropene.

Alchini

Le proprietà fisiche e strutturali -l'acetilene. Acidità degli alchini terminali e nucleofilicità della base coniugata.

Benzene e composti aromatici

La struttura e l'energia di risonanza del benzene.
La regola di Hückel (cenni). Reazione di S_EA: il meccanismo in generale; l'alogenazione - la nitrazione - la solfonazione - l'alchilazione e limitazioni nella sintesi - l'alcanoilazione.

L'attacco elettrofilico ai derivati del benzene

Strutture di risonanza dei derivati benzenici. Reattività ed effetto orientante ad opera dei sostituenti - effetto induttivo ed effetto mesomero. Strutture di risonanza degli intermedi di reazione. Reazioni di ossidazione e riduzione dei benzeni sostituiti.

Alcoli

Proprietà fisiche e strutturali. Gli alcoli come acidi e basi. Sintesi mediante S_N.
Correlazione redox con i composti carbonilici; meccanismo di addizione nucleofila (1° p): reazione di riduzione. Le reazioni con le basi; le reazioni con gli acidi forti (acidi nucleofilici e non). Reazioni con gli acidi carbossilici (esterificazione).
Fenoli: Proprietà fisiche e strutturali. Reazione di S_EA. Reazione di Kolbe:acido salicilico e acido acetilsalicilico.
Benzochinoni.

Aldeidi e chetoni

Proprietà fisiche e strutturali. La struttura del gruppo carbonilico
L'ossidazione selettiva degli alcoli. Riduzione degli acidi carbossilici. L'alcanoilazione. Il meccanismo di addizione nucleofila (2°p). Addizione di H^- – H_2O – ROH – RNH_2 – R_2NH – CN^-.
I carboidrati: gliceraldeide; il glucosio: forma aldeidica e ciclica.

Acidi carbossilici

L'acidità del legame O-H: Proprietà fisiche e strutturali. Il carattere acido e basico – i carbossilati. Acidi benzoici.
L'ossidazione degli alcoli primari e delle aldeidi.

Derivati degli acidi carbossilici

Il meccanismo di addizione-eliminazione (S_N Acilica); la reattività relativa.
Alogenuri di alcanoile: reazione di idrolisi; sintesi degli esteri; sintesi delle ammidi
Esteri: reazione di idrolisi acida e basica (reazione di saponificazione); reazione di trans esterificazione; sintesi delle ammidi; gli esteri in natura-la sintesi dei saponi
Ammidi: reazione di idrolisi; sintesi del Nylon 6,6.

Reazione di condensazione

Tautomeria cheto-enolica; la reazione aldolica-la disidratazione del prodotto; la reazione di Claisen.

Ammine e aniline

Le proprietà fisiche e strutturali; l'acidità e la basicità;
metilazione dell'ammoniaca; amminazione riduttiva dei chetoni.

Eterocicli

Le strutture e le proprietà. Pirrolo,furano, tiofene, tiazolo, imidazolo, piridina, catione piridinio, pirimidina.

Testi consigliati

-G.Smith- Fondamenti di Chimica Organica – McGraw-Hill Education
-J.McMurry – Fondamenti di Chimica Organica – Zanichelli
-P.Y.Bruice – Elementi di Chimica Organica - Edises
-W.H.Brown, T.Poon- Introduzione alla Chimica Organica- Edises

Modalità di verifica/esame (spuntare le modalità di esame)	
☒ Prova scritta ☒ Prova orale	
Descrizione	
Modalità iscrizione esame	
Potenziali fattori di rischio per le attività di laboratorio	