

<b>CHIMICA ORGANICA AMBIENTALE CON LABORATORIO</b>			
<b>NUMERO DI CREDITI (CFU): 6</b>			
<b>SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE: CHIM/12</b>			
<b>TIPOLOGIA DELL'INSEGNAMENTO: attività affini e integrative</b>			
<b>DOCENTE: Prof. Elena CHIANESE</b>			
<b>FINALITÀ DEL CORSO:</b> acquisire conoscenze in merito alle caratteristiche strutturali e di reazione delle principali classi di molecole organiche, evidenziando il loro ruolo nei processi di inquinamento ambientale.			
lezioni: 36 h	esercitazioni:	laboratorio: 8 h	seminari: 4 h
<b>PROGRAMMA DEL CORSO:</b>			
<p><i>RICAPITOLAZIONE DI CONCETTI DI BASE DI CHIMICA GENERALE:</i> struttura atomica degli elementi; tipologia e livelli energetici degli orbitali atomici, principio di esclusione di Pauli e principio di massima molteplicità di Hund; legame covalente, ionico e polare; teoria VSEPR e geometria delle molecole; concetto di orbitale molecolare, legame doppio e triplo; ibridazione del C; concetti di elettronegatività, acidità e basicità, specie elettrofile e nucleofile; descrizione dei comparti di interesse ambientale e delle loro proprietà; alcune definizioni per la chimica dell'ambiente; principi di tossicologia.</p> <p><i>GLI ALCANI:</i> rappresentazione delle molecole: formula molecolare, di struttura, formula razionale, formula schematica, formula spaziale o tridimensionale; struttura dei principali gruppi funzionali. Formula bruta, struttura e nomenclatura degli alcani e dei gruppi alchilici; analisi conformazionale degli alcani: etano, propano, butano e simili; il comportamento chimico: le reazioni di combustione e la reazione di sostituzione radicalica, aspetti teorici delle reazioni radicaliche; i cicloalcani: nomenclatura, proprietà strutturali e stabilità; analisi conformazionale del ciclopentano e del cicloesano; principali vie di sintesi degli alcani. Il metano come gas serra; il ruolo degli alcani nello smog fotochimico; effetti degli alcani ciclici clorurati sull'ambiente.</p> <p><i>GLI ALCHENI:</i> struttura e stabilità degli alcheni, isomeria geometrica, nomenclatura e stereodescrittori cis-trans ed E-Z (regole CIP); reazioni degli alcheni: l'addizione elettrofila, aspetti teorici e regola di Markovnikov; reazioni con specie HX ed HY, addizione di acqua, di alogeni, formazione di aloidrini, idrogenazione, idrossilazione, ozonolisi, idroborazione.</p> <p><i>GLI ALCHINI:</i> struttura e nomenclatura; addizione delle specie HX, addizione delle specie X<sub>2</sub>, idratazione, riduzione ad alcani, ad alcheni cis e ad alcheni trans; ossidazione degli alchini. I <b>DIENI:</b> definizione di dieni coniugati isolati e cumulati; nomenclatura; concetti e regole per la risonanza; addizione ai dieni coniugati e formazione degli addotti 1-2 e 1-4, controllo cinetico e termodinamico; aspetti principali delle reazioni di Diels-Alder.</p> <p><i>COMPOSTI AROMATICI:</i> struttura del benzene e concetto di aromaticità; nomenclatura dei derivati del benzene; esempi di composti policiclici ed eterociclici aromatici; reazioni del benzene: la reazione di sostituzione elettrofila, aspetti generali; bromurazione, nitratura, solfonazione, alchilazione ed acilazione di Friedel-Crafts; effetto dei sostituenti sulla reattività; la sostituzione nucleofila; principali vie di sintesi dei composti aromatici. Il benzene come agente cancerogeno; derivati del benzene: PCB, PCDF, diossine, IPA, DDT ed altri composti organici persistenti (POP).</p> <p><i>LA STEREOCHIMICA:</i> concetti di stereoisomeria, centri chirali ed asimmetria; proprietà ottiche degli enantiomeri; formule di Fisher e tridimensionali; stereodescrittori S ed R e regole di assegnazione; composti con più centri chirali, definizione di diastereoisomeri, composti meso, miscele racemiche; regioselettività, stereospecificità stereoselettività nelle reazioni di addizione.</p> <p><i>ALOGENURI ALCHILICI:</i> struttura e proprietà; regole di nomenclatura; formazione dei reattivi di Grignard; aspetti teorici delle reazioni SN<sub>1</sub>, SN<sub>2</sub>, E<sub>1</sub> ed E<sub>2</sub>; reazioni degli alogenuri primari, secondari e terziari; principali vie di sintesi degli alogenuri alchilici. CFC e deplezione dell'ozono stratosferico.</p> <p><i>ALCOLI ED ETERI:</i> struttura, proprietà e nomenclatura degli alcoli; reazione di disidratazione; reazione con acidi alogenidrici; ossidazione; condensazione in eteri; esterificazione di Fisher; struttura, proprietà e nomenclatura degli eteri; reazione di scissione in mezzo acido; struttura, proprietà e nomenclatura dei fenoli.</p> <p><i>ALDEIDI E CHETONI:</i> struttura, proprietà e nomenclatura di aldeidi e chetoni; reazioni di addizione nucleofila: addizione di acqua in ambiente acido e basico, addizione di HCN, reazione con i reattivi di Grignard, addizione di idruro; la reazione di Cannizzaro; la reazione con gli alcoli. La formaldeide come inquinante indoor; aldeidi e chetoni nello smog fotochimico.</p> <p><i>ACIDI CARBOSSILICI E DERIVATI:</i> struttura del gruppo carbossilico, acidità ed effetto dei sostituenti; struttura e nomenclatura di acidi carbossilici, esteri, cloruri acilici, ammidi e anidridi; la sostituzione nucleofila acilica: il meccanismo dell'esterificazione di Fisher e la conversione ad</p>			

acidi degli alogenuri acilici, condensazione di Claisen; principali vie di sintesi degli acidi carbossilici e derivati. Saponi e detergenti e loro effetto sull'ambiente. <i>REAZIONI IN <math>\alpha</math> AL GRUPPO CARBONILICO</i> : acidità degli idrogeni in $\alpha$ , tautomeria cheto-enolica e reazione di sostituzione; alchilazione; reazioni di condensazione. <i>AMMINE</i> : struttura e proprietà.
<b>PRE-REQUISITI</b> : nozioni di base di chimica generale ed inorganica.
<b>MODALITÀ DI ACCERTAMENTO DEL PROFITTO</b> : esame scritto.
<b>TESTI DI RIFERIMENTO</b> : BROWN-POON, "Introduzione alla Chimica Organica", IV ed., Ed. EdiSES. BROWN-POON, "Guida alla soluzione degli esercizi da Introduzione alla Chimica Organica", IV ed., Ed. EdiSES. MANAHAN, "Chimica dell'ambiente", VI ed., Ed. Piccin. BAIRD-CANN, "Chimica dell'ambiente", Ed. Zanichelli.