

SVILUPPO SOSTENIBILE E CAMBIAMENTI CLIMATICI (LB50)

(Brindisi - Università degli Studi)

Insegnamento ELEMENTI DI CHIMICA GENERALE, INORGANICA ED ORGANICA (MOD II)

GenCod A006365

Docente titolare SERENA PERRONE

Insegnamento ELEMENTI DI CHIMICA GENERALE, INORGANICA ED ORGANICA

Anno di corso 1

Insegnamento in inglese

Lingua

Settore disciplinare CHIM/06

Percorso PERCORSO COMUNE

Corso di studi di riferimento SVILUPPO SOSTENIBILE E CAMBIAMENTI

Sede Brindisi

Tipo corso di studi Laurea

Periodo Secondo Semestre

Crediti 5.0

Tipo esame

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 40.0

Valutazione

Per immatricolati nel 2023/2024

Orario dell'insegnamento

Erogato nel 2023/2024

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il modulo ha l'obiettivo di fornire agli studenti una conoscenza di base della chimica organica attraverso lo studio della struttura, delle proprietà chimico-fisiche e delle principali reazioni chimiche che coinvolgono le molecole organiche. Il modulo si propone inoltre di fornire agli studenti un quadro generale sulla "Green Chemistry". Saranno anche esposti i dodici principi della "Green Chemistry" e particolare attenzione sarà rivolta ai processi sintetici per la produzione sostenibile di molecole di interesse farmaceutico e biologico. Lo studente potrà applicare conoscenze e competenze acquisite durante il corso per predire le proprietà e la reattività delle molecole organiche più comuni sulla base delle loro proprietà chimico-fisiche e della loro natura stereoelettronica. Lo studente, al termine del corso, dovrà possedere gli strumenti per affrontare lo studio dei fenomeni naturali in sistemi più complessi.

PREREQUISITI

Per un proficuo apprendimento della didattica erogata è utile possedere le seguenti conoscenze di base:

- Chimica generale ed inorganica: struttura dell'atomo, protoni, neutroni ed elettroni, elettrostatica elementare, orbitali atomici, orbitali ibridi, configurazioni elettroniche, elettronegatività, andamento dell'elettronegatività nella tavola periodica, legami ionici e legami covalenti. Struttura e rappresentazione delle molecole (formule di Lewis), concetto di equilibrio chimico e costante di equilibrio, costanti di acidità (K_a e pK_a), scala logaritmica dell'acidità (pH), acidi e basi, reazioni di ossido-riduzione.
- Matematica: logaritmi e scale logaritmiche.
- Fisica: temperatura, energia, calore, energia cinetica.

OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo principale del modulo è che lo studente sappia applicare, a casi pratici e ad esempi concreti, le conoscenze di base della chimica organica. Lo studente, attraverso lo studio della struttura, delle proprietà chimico-fisiche e della reattività delle molecole organiche più comuni, svilupperà adeguate competenze per affrontare le problematiche inerenti sistemi più complessi.

Conoscenze e comprensione

Il percorso formativo del modulo è strutturato in modo tale che lo studente acquisisca, in riferimento ai composti organici più comuni, le seguenti conoscenze:

- Nomenclatura IUPAC;
- Proprietà stereo-elettroniche;
- Principali trasformazioni organiche;
- Meccanismi di reazione più frequenti.

Capacità di applicare conoscenze e comprensione

Sulla base delle conoscenze acquisite in modo razionale (non mnemonico), lo studente sarà in grado di:

- riconoscere le molecole organiche in base ai gruppi funzionali presenti;
- comporre il nome IUPAC delle più comuni molecole organiche;
- rappresentare con gli opportuni strumenti grafici le principali molecole organiche;
- riconoscere le principali tipologie di trasformazioni delle molecole organiche ed i relativi meccanismi.

Autonomia di giudizio

Dato un processo chimico, caratteristico delle sostanze organiche più comuni, lo studente sarà in grado di valutare autonomamente quali parametri del sistema considerare rilevanti ai fini dell'interpretazione del fenomeno. Obiettivo del corso è anche quello di fornire allo studente le conoscenze necessarie per predire la reattività e le proprietà chimico-fisiche delle molecole organiche sulla base della loro natura stereo-elettronica.

Abilità comunicative

Lo studente sarà in grado di esporre con chiarezza i fenomeni chimici basilari attinenti ai composti organici più comuni e alle problematiche inerenti alla tematica dello sviluppo sostenibile e dei cambiamenti climatici. Egli adotterà un linguaggio scientificamente rigoroso e utilizzerà le opportune rappresentazioni grafiche proprie della materia e del metodo scientifico in generale.

Capacità di apprendimento

Sulla base delle conoscenze acquisite durante il corso, lo studente svilupperà nuove capacità di apprendimento ed approfondimento dei temi propri della chimica organica, e svilupperà adeguate competenze per affrontare le questioni inerenti alla tematica dello sviluppo sostenibile e dei cambiamenti climatici.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali, alla lavagna e con l'ausilio di supporti multimediali, basate su una continua interazione docente/studente e sull'intervento degli studenti per la risoluzione di brevi esercizi.

MODALITA' D'ESAME

Il conseguimento dei crediti attribuiti al modulo è ottenuto mediante una prova orale atta all'accertamento delle conoscenze, abilità e competenze acquisite, relative alla nomenclatura dei composti organici, stereochimica, proprietà acido-base dei composti organici, ai meccanismi delle reazioni organiche più comuni e/o alla risoluzione di semplici problemi di maggior interesse nell'ambito della tematica dello sviluppo sostenibile e dei cambiamenti climatici.

La votazione finale è espressa in trentesimi, con eventuale lode. Nell'attribuzione del punteggio finale si terrà conto: del livello di conoscenze teoriche acquisite (50%); della capacità di applicare le conoscenze acquisite (30%); dell'autonomia di giudizio (10%); delle abilità comunicative (10%).

ALTRE INFORMAZIONI UTILI

Al termine di ogni lezione, il materiale didattico (slides) proiettato in aula dalla docente, sarà reso disponibile agli studenti nella sezione "didattica" della pagina della docente, accessibile al seguente link: <https://www.unisalento.it/people/serena.perrone/didattica/1434462022/materiale>

Recapiti e orario di ricevimento del docente:

Dal lunedì al venerdì dalle ore 10 alle ore 13, previo appuntamento via e-mail all'indirizzo serena.perrone@unisalento.it, c/o Palazzina della Chimica Organica (B8), piano terra, stanza 03.

Il docente è tutor degli studenti riportati al seguente link: <https://www.scienzefn.unisalento.it/web/834089/1088> che saranno ricevuti dal lunedì al venerdì dalle ore 10 alle ore 13, previo appuntamento via e-mail all'indirizzo serena.perrone@unisalento.it, c/o Palazzina della Chimica Organica(B8), piano terra, stanza 03.

PROGRAMMA ESTESO

Introduzione alla Chimica Organica: struttura elettronica degli atomi, legami chimici ionici e covalenti, teoria VB, teoria VSEPR, strutture di Lewis. Ibridazione dell'atomo di carbonio. Cenni alla teoria degli orbitali molecolari. Carbocationi, carbanioni, radicali. Strutture di risonanza. Acidi e basi secondo Bronsted-Lowry, secondo Lewis, valori tipici di pKa dei principali acidi organici, effetti strutturali sulla acidità dei composti organici. Forze di attrazione intermolecolari (Van der Waals, legame a idrogeno) e influenza sulle proprietà fisiche dei composti organici. Principali gruppi funzionali in chimica organica.

Alcani e cicloalcani: struttura, isomeria strutturale, nomenclatura, analisi conformazionale. Tensione d'anello nei cicloalcani. Reazioni di combustione.

Stereochimica: isomeria, chiralità, stereocentri, configurazioni assolute (R ed S). Attività ottica, luce polarizzata e polarimetro, potere rotatorio specifico. Molecole con più stereocentri.

Reazioni di sostituzione nucleofila alifatica: meccanismo bimolecolare ed unimolecolare (SN2, SN1).

Reazioni di eliminazione: classificazione, -eliminazione, meccanismi E2 ed E1.

Alcheni: struttura, nomenclatura, isomeria, stabilità, metodi di preparazione: da alogenuri alchilici, da alcoli. Reazioni degli alcheni: idrogenazione catalitica, addizione elettrofila.

Alchini: struttura, nomenclatura, acidità, metodi di preparazione: via ione acetiluro, da alcheni.

Reazioni degli alchini: idrogenazione, addizione di HX, idratazione, tautomeria cheto-enolica.

Dieni: isolati, cumulati, coniugati, risonanza, stabilità.

Composti aromatici: il benzene, energia di risonanza, regola di Hückel, delocalizzazione degli elettroni. Nomenclatura di benzeni sostituiti. Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica.

Alcoli: struttura, nomenclatura, acidità, metodi di preparazione mediante reazioni di riduzione ed agenti riducenti; reazioni degli alcoli: ossidazioni ed agenti ossidanti.

Eteri: struttura, nomenclatura, metodi di preparazione, sintesi di Williamson.

Epossidi: metodi di preparazione, reazioni con nucleofili forti e deboli.

Aldeidi e chetoni: Struttura, nomenclatura, metodi di preparazione. Reazioni con nucleofili forti e deboli.

Acidi carbossilici e derivati: struttura, nomenclatura degli acidi, cloruri acilici, anidridi, esteri, ammidi. Reazione di sostituzione nucleofila acilica.

Ammine: classificazione, nomenclatura, basicità. Metodi di preparazione: ammonioli. Reazioni delle ammine: alchilazione, acilazione, addizione a carbonili.

Green Chemistry: sviluppo sostenibile ed i dodici principi della "Green Chemistry". "Atom economy" di una reazione chimica. Utilizzo di solventi ionici di origine naturale per la preparazione sostenibile di molecole con attività biologica-farmacologica.

TESTI DI RIFERIMENTO

- Bruice, Elementi di Chimica Organica. EdiSES, ISBN 9788879599276;
- Troisi, Fondamenti di chimica organica. In due parti. Libreriauniversitaria.it, ISBN: 8862929722;
- Brown, Poon, Introduzione alla Chimica Organica, EdiSES, ISBN 9788879598255.