SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

"CHIMICA ORGANICA"

SSD CHIM/06

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO IN FARMACIA

ANNO ACCADEMICO 2021-2022

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: ANNA AIELLO
TELEFONO: 081678501
EMAIL: anna.aiello@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO:
MODULO:
CANALE: matricole pari
ANNO DI CORSO: II
SEMESTRE: I
CFU: 12

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dal Regolamento del CdS)

Chimica Generale

EVENTUALI PREREQUISITI

Nozioni acquisite con lo studio della Chimica Generale.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso intende fornire le basi della chimica dei composti del carbonio attraverso la conoscenza della struttura e della reattività dei principali gruppi funzionali nonché l'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.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione di competenze teoriche e operative con riferimento specifico alle caratteristiche fisiche e al comportamento chimico dei principali gruppi funzionali presenti nei composti organici, alla 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, ai meccanismi delle più importanti reazioni e dei principi fondamentali della stereochimica organica, 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.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

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.

PROGRAMMA

INTRODUZIONE AI COMPOSTI ORGANICI. Ricapitolazione del legame covalente, del concetto di risonanza, delle strutture di risonanza, dell'energia di risonanza. Definizione di composto organico – Il carbonio e sue proprietà – Composti organici: legami, rappresentazione strutturale e proprietà.

ALCANI. Alcani a catena lineare e ramificata - Nomenclatura – Struttura degli alcani – Ibridazione sp^3 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 ciclopentano e cicloesano - Legami equatoriali ed assiali nel cicloesano. Interazioni 1,3-diassiali.

ISOMERIA. Isomeria strutturale, conformazionale, configurazionale. Isomeria cis-trans dei cicloalcani sostituiti 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 sp^2 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. Epossidazione e ossidrilazione di alcheni.

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 - Definizione di reazioni redox in chimica organica Reazioni di riduzione di alcheni e alchini.

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.

REAZIONI DI ELIMINAZIONE DEGLI ALOGENURI ALCHILICI. Eliminazione: Meccanismo E1 ed E2 - Fattori che orientano la reazione verso il meccanismo unimolecolare 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. Reattivi dialchilcuprati.
ALCOLI. Nomenclatura - Proprietà fisiche - Acidità degli alcoli – Reazioni di sostituzione e di eliminazione degli alcoli. Ossidazione di 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 Hückel - Meccanismo generale della sostituzione elettrofila aromatica – Principali 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
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 -Reazioni di riduzione di aldeidi e chetoni. Reazioni di ossidazione.
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. Reazioni di riduzione di cloruri acilici, immine, nitrili.
COMPOSTI CARBONILICI: REAZIONI AL CARBONIO α. Acidità degli idrogeni □ nei composti carbonilici – Reazione di addizione aldolica – Disidratazione degli aldoli – Condensazione di Claisen – Sintesi malonica
AMMINE. Nomenclatura. Struttura. Basicità delle ammine alifatiche e delle ammine aromatiche. Metodi di preparazione delle ammine: sintesi di Gabriel; riduzione di nitrocomposti, nitrili, immine ed ammidi. Reattività delle ammine. Preparazione e reazioni dei sali di diazonio aromatici.
COMPOSTI ETEROCICLICI. Definizioni. Eterociclici aromatici. Pirrolo, furano e tiofene: struttura e reattività. Piridina: struttura, reattività nella sostituzione elettrofila aromatica; reattività nella sostituzione nucleofila aromatica (reazione di Chichibabin).
CARBOIDRATI. Ruolo biologico. Nomenclatura, struttura e classificazione dei monosaccaridi. Piranosi e furanosi. Stereochimica degli zuccheri. Nomenclatura D-L. Rappresentazione degli zuccheri: Proiezioni di Fischer e di Haworth. Il fenomeno della mutarotazione. Formazione di glicosidi.
AMMINOACIDI E ACIDI NUCLEICI. Nomenclatura degli amminoacidi. Struttura zwitterionica e punto isoelettrico. Stereochimica degli amminoacidi. DNA e RNA. Struttura e funzioni.

MATERIALE DIDATTICO

Testi consigliati:
- P. Y. Bruice CHIMICA ORGANICA Ed. EdiSES
- K. P. C. Vollhardt CHIMICA ORGANICA Ed.Zanichelli
- M. Loudon CHIMICA ORGANICA Ed. EdiSES
- T.W. Graham Solomons CHIMICA ORGANICA Ed.Grasso

DIAPOSITIVE DELLE LEZIONI SUL SITO WEB DEL DOCENTE

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni Frontali ed Esercitazioni in aula

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

Durante il corso sono previste prove in itinere scritte; la valutazione di queste è un dato utile allo studente per una autovalutazione del suo impegno e dei risultati raggiunti. Il superamento delle prove in itinere esonera dalla prova scritta d'esame. Le prove in itinere e la prova scritta hanno una valutazione da A (max) a D (min).

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
discussione di elaborato progettuale	
altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	
	A risposta libera	X
	Esercizi numerici	

(*) È possibile rispondere a più opzioni

b) Modalità di valutazione:

Il voto finale in trentesimi da 18 a 30 e lode tiene conto: a) della valutazione della prova scritta, b) delle conoscenze acquisite inerenti le caratteristiche e le proprietà delle diverse classi di composti organici, c) della capacità di valutazione, da parte dello studente, della reattività di una molecola in determinate condizioni sperimentali.