



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2021/2022
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2021/2022
CORSO DILAUREA	BIOTECNOLOGIE
INSEGNAMENTO	CHIMICA ORGANICA
TIPO DI ATTIVITA'	A, B
AMBITO	50084-Discipline chimiche 50078-Discipline biotecnologiche comuni
CODICE INSEGNAMENTO	01933
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	CHIM/06
DOCENTE RESPONSABILE	PALUMBO Professore Associato Univ. di PALERMO PICCIONELLO ANTONIO
ALTRI DOCENTI	
CFU	8
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	136
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	64
PROPEDEUTICITA'	01900 - CHIMICA GENERALE ED INORGANICA
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	PALUMBO PICCIONELLO ANTONIO Lunedì 9:00 12:00 studio docente, viale delle scienze ed.17 Martedì 9:00 12:00 studio docente, viale delle scienze ed.17 Mercoledì 9:00 12:00 studio docente, viale delle scienze ed.17 Giovedì 9:00 12:00 studio docente, viale delle scienze ed.17 Venerdì 9:00 12:00 studio docente, viale delle scienze ed.17

DOCENTE: Prof. ANTONIO PALUMBO PICCIONELLO

PREREQUISITI	Concetti elementari di elettromagnetismo: carica e campo elettrico. Vedasi propedeuticità
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Acquisizione degli strumenti per il riconoscimento di gruppi funzionali e delle loro proprietà, delle varie classi di composti e delle trasformazioni ad esse associate.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di razionalizzare la reattività dei gruppi funzionali ed elaborare in autonomia una reazione di trasformazione, allo scopo della progettazione di molecole di interesse farmaceutico.</p> <p>Autonomia di giudizio Capacità di razionalizzare e prevedere le possibili trasformazioni di composti organici di interesse biologico e farmaceutico.</p> <p>Abilità comunicative Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio della disciplina.</p> <p>Capacità d'apprendimento Capacità di comprensione dei meccanismi di reazione e loro applicazione in modelli biochimici, delle loro proprietà utili per la comprensione dell'azione dei farmaci e dei prodotti per la salute.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Prova scritta e prova orale. La prova scritta, valutata in trentesimi, si compone di tipologie differenti di esercizi: 1) descrizione meccanismi di reazione (fino a 6 punti); 2) completamento reazioni (numero variabile 1 punto ciascuno); 3) Esercizi nomenclatura, stereochimica e riconoscimento molecole biologiche (numero variabile 1 punto ciascuno). Volti ad accertare l'apprendimento delle conoscenze richieste La modalità di svolgimento e valutazione di tutte le tipologie di esercizi proposti viene affrontata in sede di esercitazioni del corso. La prova scritta si intende superata con votazione superiore a 18/30. Per valutazioni della prova scritta comprese tra 15/30 e 17/30, l'esaminando viene ammesso alla prova orale. Dopo la prima metà del corso potrà essere effettuata una prova scritta in itinere sugli argomenti trattati, a cui seguirà una seconda prova scritta in itinere a completamento del programma. La media delle due valutazioni comporrà la valutazione della prova scritta La prova orale prevede da tre a cinque quesiti a risposta aperta, riguardanti gli argomenti del programma, volti ad accertare la conoscenza degli argomenti principali, la proprietà di linguaggio caratteristica della materia, l'autonomia di giudizio e di applicazione dei concetti di base. La Prova orale viene valutata in trentesimi e il voto ottenuto viene mediato con il voto della prova scritta. La prova orale ha l'obiettivo di verificare se lo studente ha acquisito tutte le conoscenze previste dal programma del corso; saranno valutate inoltre le sue capacità elaborative e la sua autonomia di giudizio in merito ai contenuti disciplinari. Gli studenti dovranno esporre gli argomenti in modo chiaro e articolato utilizzando in modo appropriato la terminologia scientifica. La valutazione viene espressa in trentesimi. Lo studente ottiene una valutazione minima (voto 18-20/30) se dimostra, almeno nelle linee generali, conoscenza e comprensione degli argomenti trattati e se li espone con proprietà di linguaggio scientifico anche se in modo non sufficientemente articolato. La valutazione sarà sempre più positiva (voto da 20/30 a 28/30) quanto più l'esaminando dimostrerà una conoscenza approfondita degli argomenti derivante sia dalle informazioni che egli ha acquisito durante il corso sia da un attento e approfondito studio personale dei testi consigliati e se nell'esposizione egli dimostra autonomia di giudizio e comprensione delle proprietà applicative delle nuove conoscenze acquisite. Sarà inoltre positivamente valutata una esposizione chiara ed articolata, e l'uso corretto della terminologia scientifica. La votazione di 30 o 30 e lode sarà ottenuta da un esaminando che dimostra di avere un'ottima conoscenza degli argomenti che egli espone in modo chiaro e articolato con ottima proprietà di linguaggio e buona capacità analitica dimostrando la sua autonomia di giudizio e la capacità di applicazione delle nuove conoscenze acquisite. Eccellente: 30 - 30 e Lode Esito: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti</p>

	<p>- Molto buono: 26-29 Esito: buona conoscenza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti Buono: 24-25 Esito: discreta conoscenza degli argomenti, buona proprietà di linguaggio, limitata capacità di applicare in maniera autonoma le conoscenze per risolvere i problemi proposti Soddisfacente: 21-23 Esito: il candidato non ha piena padronanza degli argomenti principali ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite per la risoluzione dei problemi Sufficiente: 18-20 Esito: conoscenza di base degli argomenti principali e del linguaggio tecnico, scarsa o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite Insufficiente Esito: il candidato non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati durante il corso</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso si propone di fornire le basi di chimica organica (intese come reattività dei gruppi funzionali, studio dei meccanismi di reazione più comuni, principali classi di composti organici naturali) come supporto ai corsi successivi.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali comprensive di svolgimento esercizi rappresentativi dei quesiti della prova scritta
TESTI CONSIGLIATI	<p>Testo principale di riferimento: BROWN, IVERSON, ANSLYN E FOOTE - Chimica Organica (sesta edizione)- EdiSES o edizione più recente ISBN 9788879598309 Lucidi lezione Altri testi alternativamente suggeriti: Chimica Organica, Bruice, EdiSES; English version: ISBN 13: 9781133952848 Organic Chemistry Brown, William H.; Iverson, Brent L.; Anslyn, Eric V.; Foote, Christopher S.</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Cenni su orbitali, legame chimico, elettronegatività, ibridazione e risonanza, forze intermolecolari ed acidi e basi secondo Bronsted e Lewis.
4	Alcani e Cicloalcani. Isomeri strutturali, Nomenclatura, Conformazioni. Reazioni del metano e degli alcani. Meccanismo radicalico dell'alogenazione. Orientamento dell'alogenazione. Struttura e stabilità dei radicali. Iperconiugazione
3	Stereochimica. Isomeria ottica. Attività ottica. Chiralità. Enantiomeri e racemi. Configurazione assoluta R ed S. Formazione di un centro chirale. Reazioni riguardanti molecole chirali. Composti con più centri chirali. Diastereoisomeri. Strutture meso.
6	Alcheni: struttura del doppio legame, isomeria Cis- trans, nomenclatura alcheni, sistema E/Z, cicloalcheni, polieni. Meccanismi di reazione: principi e definizioni di coordinata di reazione, energia di attivazione, stato di transizione, intermedio di reazione; Termodinamica e cinetica delle reazioni organiche. reazioni di addizione elettrofila; idroalogenazione, regiochimica e regola di Markovnikov; carbocationi struttura e stabilità eff. Induttivo ed iperconiugazione; reazioni di trasposizione dei carbocationi; idratazione acido catalizzata; addizione di alogeni, formazione delle aloidrine; idroborazione-ossidazione; ossidrilazione (OsO ₄); ozonolisi; riduzione (idrogenazione catalitica).
3	Alchini: struttura; nomenclatura; acidità; metodi di preparazione (alchilazione deidroalogenazione); addizioni elettrofile; addizione HX e X ₂ ; idratazione acido catalizzata; tautomeria cheto-enolica; idroborazione-ossidazione; riduzione selettiva ad alcheni cis (cat. Lindlar).
4	Alogenoalcani: nomenclatura e proprietà fisiche; alogenazione radicalica degli alcani; selettività dell'alogenazione; struttura e stabilità dei radicali; meccanismo radicalico a catena; radicali allilici struttura e reattività. Reazioni di Sostituzione Nucleofila SN ₁ e SN ₂ : aspetti meccanicistici, cinetici, termodinamici e stereochimici. Reazioni di -Eliminazione E ₁ ed E ₂ : aspetti meccanicistici, cinetici, termodinamici e stereochimici. Competizione tra meccanismo SN ed E.
3	Alcoli: nomenclatura e proprietà fisiche; proprietà acido-base; reazione con acidi alogenidrici; trasformazione in alogenuri alchilici; Disidratazione acido catalizzata; Reazioni di ossidazione: Reatt. di Jones, PCC.
2	Tioli: nomenclatura, proprietà fisiche: acidità; sintesi; reazioni di ossidazione; formazione dei disolfuri. Eteri: nomenclatura, proprietà fisiche; Sintesi: reaz. di Williamson, addizione di alcoli ad alcheni. Epossidi: nomenclatura, proprietà fisiche; Sintesi: epossidazione alcheni, deidroalogenazione aloidrine; Reattività: reazioni di apertura con nucleofili. Solfuri: nomenclatura, proprietà fisiche: acidità; sintesi; reazioni di ossidazione;

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
7	Composti Organo-metallici: sintesi e reattività Reattivi di Grignard, organo-Litio. Aldeidi e chetoni. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Metodi di preparazione. Reazioni di addizione di acqua, alcoli (emiacetali ed acetali, gruppo protettore), ammoniaca e derivati (immine ed enammine, ossime, idrazoni, semicarbazoni) acido cianidrico, acetiluri, composti organometallici. Reazioni: ossidazione, riduzione. Tautomeria cheto-enolica acidità degli idrogeni in α , racemizzazione.
6	Acidi carbossilici e loro derivati. Acidità. Sali. Metodi di preparazione: ossidazione degli alcoli, degli areni. Esterificazione di Fischer, Formazione di cloruri acilici, Decarbossilazione beta-chetoacidi, beta diacidi. Derivati degli acidi: cloruri, anidridi, ammidi, esteri, tioesteri. Sostituzione nucleofila acilica. Idrolisi acida e basica degli esteri. Transesterificazione. Reattività con nucleofili ossigenati ed azotati. Reattività: riduzione.
2	Ioni enolato: reazione e condensazione aldolica, reazione di Claisen, sintesi acetoacetica e malonica, addizione di Michael.
7	Idrocarburi aromatici. Benzene: struttura e proprietà chimiche, stabilità ed energia di risonanza. Aromaticità ed eteroaromaticità. Sostituzione elettrofila aromatica (SEA): alogenazione, nitratura, solfonazione, alchilazione ed acilazione di Friedel-Crafts. Meccanismo. Effetto dei sostituenti su reattività ed orientamento. Alchilbenzeni. Reazioni degli alchilbenzeni: alogenazione, ossidazione. Alogenuri arilici e sostituzione nucleofila aromatica (SNA): meccanismo di addizione-eliminazione, meccanismo eliminazione-addizione via benzino (cenni). Fenoli. Acidità. Reattività. Reazione di Kolbe. Chinoni. Composti Eterociclici: struttura e reattività eterocicli pentatomici: Furano Tiofene e Pirrolo. Struttura-Reattività della Piridina e della Piridina N-ossido. Chinolina.
3	Ammine. Basicità. Sali. Metodi di preparazione: riduzione dei composti azotati, ammonolisi degli alogenuri, amminazione riduttiva, sintesi di Gabriel. Reazioni con acido nitroso. Sali di diazonio: Sintesi e Usi.
9	Carboidrati. Classificazione. Monosaccaridi. Struttura. Stereochimica. Configurazione relativa (D, L). Forme emiacetaliche, anomeri, mutarotazione. Ribosio, glucosio, galattosio, fruttosio. Reazione con acido periodico. Chimica dei monosaccaridi riduzione ed ossidazione, epimerizzazione, interconversione aldoso-chetoso; reazioni di allungamento della catena. Disaccaridi: Maltosio, cellobiosio, lattosio, saccarosio. Polisaccaridi: amido, glicogeno, cellulosa. Amminoacidi e Proteine. Struttura. Costanti di dissociazione acida e basica. Punto isoelettrico. Configurazione. Metodi di preparazione. Legame peptidico. Aspetti strutturali e sintesi dei peptidi. Lipidi. Grassi, terpeni, steroidi, vitamine liposolubili, lignani, flavonoidi, antociani. DNA-RNA: struttura nucleotidi e doppia elica, sintesi proteine (cenni). Applicazioni in biochimica: reazioni di funzionalizzazione ed introduzione di Tag e derivatizzazione di proteine e molecole biologiche (cenni).
1	Polimeri sintetici. Metodi di preparazione e proprietà di polimeri di condensazione, addizione. Polimerizzazione con apertura di anello, polimerizzazione radicalica e ionica.