UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2020/2021
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2021/2022
CORSO DILAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO	CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE
INSEGNAMENTO	CHIMICA ORGANICA
TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50324-Discipline Chimiche
CODICE INSEGNAMENTO	01933
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	CHIM/06
DOCENTE RESPONSABILE	PALUMBO Professore Associato Univ. di PALERMO PICCIONELLO ANTONIO
ALTRI DOCENTI	
CFU	10
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	166
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	84
PROPEDEUTICITA'	01900 - CHIMICA GENERALE ED INORGANICA
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° 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	Conoscenza e capacita' di comprensione: Conoscenza della struttura delle molecole, dei gruppi funzionali e della reattivita. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Capacita' di analizzare la reattivita' delle molecole sulla base della loro struttura chimica. Autonomia di giudizio: Capacita' di analisi ed applicazione delle nozioni acquisite in processi chimici naturali e sintetici Abilita' comunicative: Capacita' di esporre le conoscenze acquisite con adeguato linguaggio scientifico. Capacita' d'apprendimento: Capacita' di consultazione della letteratura scientifica riguardante la chimica organica.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Prova scritta e prova orale. La prova scritta, valutata in trentesimi, si compone di tre tipologie differenti di esercizi a risposta aperta: 1) descrizione meccanismi di reazione (tre esercizi, fino a 5 punti ciascuno); 2) completamento reazioni (dieci esercizi, fino a 1 punto ciascuno); 3) Analisi di percorsi sintetici (un esercizio, fino a 5 punti). Volti ad accertare l'apprendimento delle conoscenze richieste. La modalita' 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. 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 proprieta' 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 capacita' 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 proprieta' di linguaggio scientifico anche se in modo non sufficientemente articolato. La valutazione sara' sempre piu' positiva (voto da 20/30 a 28/30) quanto piu' l'esaminando dimostrera' 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 proprieta' applicative delle nuove conoscenze acquisite. Sara' inoltre positivamente valutata una esposizione chiara ed articolata e l'uso corretto della terminologia scientifica. La votazione di 30 o 30 e lode sara' ottenuta da un esaminando che dimostra di avere un'ottima conoscenza degli argomenti che egli espone in modo chiaro e articolato con ottima proprieta' di linguaggio e buona capacita' analitica dimostrando la sua autonomia di giudizio e la capacita' di applicazione delle nuove conoscenze acquisite.
OBIETTIVI FORMATIVI	L'impostazione del corso segue il criterio classico della descrizione sistematica dei vari gruppi funzionali, in termini sia strutturali che di reattivita. Alcuni argomenti di carattere generale come gli aspetti cinetici e termodinamici, l'acidita' e la basicita, la stereochimica, le relazioni tra struttura e proprieta' fisiche, verranno trattati separatamente. Altri come la risonanza, gli equilibri, i fattori elettronici e sterici, ecc. sono inseriti all'interno della trattazione dei gruppi funzionali in modo da stimolare la comprensione e la memorizzazione mediante l'analisi di esempi concreti. L'ultima parte del programma prevede la descrizione delle classi di composti di maggiore importanza biologica e farmaceutica: composti eterociclici, zuccheri, lipidi, amminoacidi e proteine, acidi nucleici, polimeri.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed Esercitazioni (comprensive di svolgimento esercizi rappresentativi dei quesiti della prova scritta)
TESTI CONSIGLIATI	Testo principale di riferimento: BROWN-Chimica Organica-EdiSES Testi adottabili in alternativa: Mc Murry-Chimica Organica- PICCIN Bruice-Chimica Organica-EdiSES Loudon-Chimica Organica-EdiSES Volhardt-Chimica Organica-Zanichelli Il docente rendera' disponibili on-line agli iscritti al corso i lucidi delle Lezioni (ppt) e copie dei compiti assegnati nelle sessioni precedenti.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Introduzione al corso. Struttura atomica: orbitali e proprieta' degli atomi. Struttura molecolare: legami covalenti e ionici, regola dell'ottetto, risonanza, Teoria VSEPR, Teoria degli orbitali molecolari, ibridazione. Acidi e Basi: definizioni secondo Arrhenius, Bronsted e Lewis, correlazioni struttura acidita' (basicita).
4	Idrocarburi. Alcani e Cicloalcani Alcani: nomenclatura, rappresentazioni grafiche. nomenclatura radicali alchilici, cicloalcani, isomeria conformazionale alcani e cicloalcani, proprieta' fisiche e fonti naturali, il petrolio.
3	Stereochimica. Carboni asimmetrici, configurazione assoluta, Nomenclatura R/S, molecole con piu' centri chinali, diastereoisomeri e forme meso, stereochimica dei sistemi ciclici. Polarimetro ed attivita' ottica, risoluzione degli enantiomeri.
7	Alcheni: struttura del doppio legame, isomeria Cis- trans, nomenclatura alcheni, sistema E/Z, cicloalcheni. 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 stabilita' eff. Indutivo ed iperconiugazione; reazioni di trasposizione dei carbocationi; idratazione acido catalizzata; addizione di alogeni, formazione delle aloidrine; ossimercuriazione-riduzione; idroborazione–ossidazione; ossidrilazione (OsO4); ozonolisi; riduzione (idrogenazione catalitica); Stereochimica delle reazioni degli alcheni.
2	Alchini: struttura; nomenclatura; acidita; metodi di preparazione (alchilazione deidroalogenazione); addizioni elettrofile; addizione HX e X2; idratazione acido catalizzata; tautomeria cheto-enolica; idroborazione-ossidazione; riduzione selettiva ad alcheni cis (cat. Lindlar) e trans (Na/NH3).
5	Alogenoalcani: nomenclatura e proprieta' fisiche; alogenazione radicalica degli alcani; selettivita' dell'alogenazione; struttura e stabilita' dei radicali; meccanismo radicalico a catena; : radicali allilici struttura e reattivita. Reazioni di Sostituzione Nucleofila SN1 e SN2: aspetti meccanicistici, cinetici, termodinamici e stereochimici. Reazioni di -Eliminazione E1 ed E2: aspetti meccanicistici, cinetici, termodinamici e stereochimici. Competizione tra meccanismo SN ed E; Eliminazione secondo Hoffmann; SN con assistenza anchimerica.
6	Alcoli: nomenclatura e proprieta' fisiche; proprieta' acido-base; reazione con metalli alcalini; reazione con acidi alogenidrici; traformazione in alogenuri alchlici (SOCl2 e PX3); trasformazione in tosilati; Trasposizione pinacolica; Disidratazione acido catalizzata; Reazioni di ossidazione: Reatt. di Jones, PCC, ossidazione con HIO4. Eteri: nomenclatura, proprieta' fisiche; Sintesi: reaz. di Williamson, addizione di alcoli ad alcheni; Reattivita: reazioni di scissione. Epossidi: nomenclatura, proprieta' fisiche; Sintesi: epossidazione alcheni, deidroalogenazione aloidrine; Reattivita: reazioni di apertura con nucleofili in ambiente acido o basico.
2	Solfuri: nomenclatura, proprieta' fisiche: acidita; sintesi; reazioni di ossidazione; Tioli: nomenclatura, proprieta' fisiche: acidita; sintesi; reazioni di ossidazione; formazione dei disolfuri. Composti Organo-metallici: sintesi e reattivita' Reattivi di Grignard, organo-Litio, Reattivi di Gilman
5	Aldeidi e chetoni. Nomenclatura. Proprieta' fisiche. Metodi di preparazione. Reazioni di addizione di acqua, alcoli (emiacetali ed acetali, gruppo protettore), ammoniaca e derivati (immine ed enammine, ossime, idrazoni), Geometria delle ossime e trasposizione di Beckmann, acido cianidrico, acetiluri, composti organometallici (reattivita' e selettivita). Reazioni: Wittig, ossidazione, riduzione. Tautomeria cheto-enolica acidita' degli idrogeni in , Alogenazione dei chetoni, racemizzazione.
4	Acidi carbossilici e loro derivati. Acidita. Sali. Metodi di preparazione: ossidazione degli alcoli, degli areni; idrolisi dei nitrili; carbonatazione dei reattivi di Grignard. Esterificazione di Ficher reazione con diazometano, Formazione di cloruri acilici, Decarbossilazione -chetoacidi. Derivati degli acidi: cloruri, anidridi, ammidi, esteri. Sostituzione nucleofila acilica. Idrolisi acida e basica degli esteri. Transesterificazione. Reattivita' con nucleofili ossigenati ed azotati. Reattivita: riduzione, reattivi organometallici.
3	Ioni enolato: condensazione aldolica, reattivita' enammine, reazione di Claisen, sintesi acetoacetica e malonica, addizione di Michael.
7	Idrocarburi aromatici. Benzene: struttura e proprieta' chimiche, stabilita' ed energia di risonanza. Aromaticita' ed eteroaromaticita. Sostituzione elettrofila aromatica (SEA): alogenazione, nitrazione, solfonazione, alchilazione ed acilazione di Friedel-Crafts. Meccanismo. Effetto dei sostituenti su reattivita' ed orientamento. Alchilbenzeni. Carbocatione benzilico Reazioni degli alchilbenzeni: alogenazione, ossidazione. Alogenuri arilici e sostituzione nucleofila aromatica (SNA): meccanismo di addizione-eliminazione, meccanismo eliminazione-addizione via benzino. Fenoli. Acidita. Metodi di preparazione: fusione alcalina, idroperossido di cumene. Reattivita. Reazione di Kolbe. Reazione di Reimar-Tiemann. Chinoni.
2	Composti Eterociclici: struttura, sintesi e reattivita' eterocicli pentatomici: Furano Tiofene e Pirrolo. Struttura-Reattivita' della Piridina e della Piridina N-ossido. Sintesi della Chinolina.
2	Ammine: struttura e basicita. Metodi di sintesi, ammonolisi e sintesi di Gabriel; amminazione riduttiva; degradazione di Hoffmann; reazioni con HONO: nitrosazione, N-nitroso ammine, sali di diazonio; reattivita' dei sali di diazonio.
2	Rezioni di formazione legami C-C: Reazione DA reazioni catalizzate da Palladio e rutenio
4	Carboidrati. Classificazione. Monosaccaridi: Struttura, Stereochimica, Configurazione relativa (D, L), Forme emiacetaliche, anomeri, mutarotazione. Ribosio, glucosio, galattosio, fruttosio. Chimica dei monosaccaridi: reazioni di allungamento e accorciamento della catena; riduzione ed ossidazione, epimerizzazione, interconversione aldosochetoso. Disaccaridi: Maltosio, cellobiosio, lattosio, saccarosio. Polisaccaridi: amido, glicogeno, cellulosa.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
5	Amminoacidi e Proteine. Struttura. Costanti di dissociazione acida e basica. Punto isoelettrico. Configurazione. Metodi di preparazione. Legame peptidico. Aspetti strutturali e sintesi dei peptidi.
4	Lipidi. Grassi, terpeni, steroidi, vitamine liposilubili. Acidi Nucleici: struttura e proprieta' di basi azotate nucleosidi e nucleotidi. Sintesi polinucleotidi. Struttura primaria secondaria e terziaria di DNA ed RNA. Fondamenti chimici della trascrizione del patrimonio genetico e della sintesi proteica.
1	Polimeri Sintetici: nomenclatura e proprieta. Polimeri di condensazione; polimerizzazione radicalica cationica e anionica.

ORE	Esercitazioni
12	Svolgimento in aula di esercizi propedeutici alla prova scritta, aventi come oggetto la conoscenza delle trasformazioni dei singoli gruppi funzionale e la capacita' di individuare le vie sintetiche piu' opportune finalizzate alla sintesi di composti organici di possibile interesse farmaceutico.