



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2016/2017
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2017/2018
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO</b>	CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE
<b>INSEGNAMENTO</b>	CHIMICA ORGANICA
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	50324-Discipline Chimiche
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01933
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	CHIM/06
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	PALUMBO Professore Associato Univ. di PALERMO PICCIONELLO ANTONIO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	10
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	175
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	75
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	01900 - CHIMICA GENERALE ED INORGANICA
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>PALUMBO</b> <b>PICCIONELLO ANTONIO</b> 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

<b>PREREQUISITI</b>	Concetti elementari di elettromagnetismo: carica e campo elettrico
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	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.
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	Prova scritta con eventuale prova orale. La prova scritta, valutata in trentesimi, si compone di tre tipologie differenti di esercizi: 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 prova scritta si intende superata con votazione superiore a 18/30. Il superamento della prova scritta consente, secondo volonta' dello studente, la diretta verbalizzazione dell'esame. La prova orale prevede da tre a cinque quesiti, 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.
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	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.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali (comprehensive di svolgimento esercizi rappresentativi dei quesiti della prova scritta)
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	BROWN-Chimica Organica-EdiSES Mc Murry-Chimica Organica- PICCIN Bruice-Chimica Organica-EdiSES Loudon-Chimica Organica-EdiSES Volhardt-Chimica Organica-Zanichelli Lucidi delle Lezioni

### 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).
3	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.
6	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. Induttivo ed iperconiugazione; reazioni di trasposizione dei carbocationi; idratazione acido catalizzata; addizione di alogeni, formazione delle aloidrini; 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).
6	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.

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
5	Alcoli: nomenclatura e proprieta' fisiche; proprieta' acido-base; reazione con metalli alcalini; reazione con acidi alogenidrici; trasformazione in alogenuri alchlici (SOCl <sub>2</sub> e PX <sub>3</sub> ); trasformazione in tosilati; Trasposizione pinacolica; Disidratazione acido catalizzata; Reazioni di ossidazione: Reatt. di Jones, PCC, ossidazione con HIO <sub>4</sub> . 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
4	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 $\alpha$ . 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 Fischer reazione con diazometano, Formazione di cloruri acilici, Decarbossilazione $\alpha$ -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, nitrurazione, 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 Reimer-Tiemann. Chinoni.
4	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	Reazioni 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.
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 liposolubili. 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.
2	Polimeri Sintetici: nomenclatura e proprieta. Polimeri di condensazione; polimerizzazione radicalica cationica e anionica.
5	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.