

PROGRAMMA-SYLLABUS

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 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 ad 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 eterico. 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: nitratura, 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. Reazione 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. 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 ALFA. Acidità degli idrogeni alfa 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. Piranosio e furanosio. 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.