**Programma del Corso di Chimica Organica (9 CFU)**

*Introduzione alla Chimica Organica:* strutture elettroniche degli atomi; modello di legame di Lewis; elettronegatività; momento dipolare di legami e molecole; Risonanza. Legame covalente secondo il modello del legame di valenza: Ibridazione degli orbitali atomici. Forze intermolecolari (interazioni dipolo-dipolo, legami di idrogeno, forze di van der Waals); polarizzabilità; solubilita' e proprietà fisiche dei composti organici; Acidi e Basi: teoria di Arrhenius, di Brønsted-Lowry e di Lewis.

*Alcani*. Isomeria di struttura. Gruppi alchilici. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Conformazione di alcani.

*Cicloalcani*. Nomenclatura. Proprietà Fisiche. Isomeria *cis-trans*. Tensione d’anello. Conformazione di cicloalcani e cicloalcani sostituiti. Reattività di alcani e cicloalcani. Combustione. Alogenazione. Scissione omolita. Radicali. Stabilità dei radicali. Iperconiugazione. Orientamento nell’alogenazione. Reattività/selettività.

*Chiralità.* Molecole chirali e achirali. Stereocentro, definizione. Stereoisomeri. Designazione R/S. Proiezioni di Fischer. Enantiomeri. Molecole con più centri chirali: diastereoisomeri e composti meso. Proprietà degli stereoisomeri. Attività ottica. Miscele racemiche e risoluzione.

*Alcheni.* Struttura e nomenclatura. Isomeria geometrica (cis/trans e E/Z). Reazioni degli alcheni. Addizioni elettrofile al doppio legame: addizione di acidi alogenidrici. Stabilità dei carbocationi e trasposizioni. Idratazione di alcheni: acido catalizzata, ossimercuriazione, idroborazione. Addizione di cloro e bromo ad alcheni: ione bromonio. Formazione di aloidrine. Ossidazione degli alcheni: ossidrilazione, epossidazione, ozonolisi. Riduzione di alcheni: calore di idrogenazione e stabilità degli alcheni. Orientazione stereochimica nelle addizioni ad alcheni.

*Alchini*. Struttura e nomenclatura. Reattività di alchini. Addizione di H2, X2, HX e idratazione. Acidità di alchini. Alchilazione dell’anione acetiluro.

*Alogenuri alchilici*: Struttura e nomenclatura. Preparazione: alogenazione degli alcani, addizione di X2 e HX agli alcheni, bromurazione allilica, formazione da alcoli. Reattivi di Grignard. Reazioni di accoppiamento. Sostituzione nucleofila alifatica. Meccanismi SN2 ed SN1: differenze cinetiche, meccanicistiche e stereochimiche. Fattori che influenzano la velocità delle SN2 ed SN1: struttura del nucleofilo, di RX, del gruppo uscente e effetto solvente. Esempi di SN2 ed SN1. -Eliminazione. Regola di Saitzev, meccanismo E2 ed E1. Confronto E2 ed E1. Stereochimica delle E2.

*Alcoli e fenoli*. Struttura, nomenclatura e proprietà fisiche. Acidità degli alcoli e fenoli. Preparazione degli alcoli da alcheni e da composti carbolnilici. Reazioni degli alcoli: conversione in alogenuri alchilici e in tosilati. Reazioni degli alcoli: disidratazione con catalisi acida. Ossidazione di alcoli 1° e 2°. Acidità dei fenoli. Ossidazione dei fenoli

*Eteri.* Nomenclatura e proprietà fisiche. Preparazione degli eteri: disidratazione degli alcoli e sintesi di Williamson. Reazioni degli eteri: scissione con acidi. Epossidi e loro reattività in catalisi acida e basica.

*Benzene e derivati*. Nomenclatura. Energia di risonanza e aromaticità. Benzeni mono e polisostituiti Composti aromatici policiclici ed eterociclici. Sostituzione Elettrofila Aromatica: alogenazione, nitrazione, solfonazione, alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts. Effetto dei sostituenti. Ossidazione dei composti aromatici.

*Chetoni e aldeidi*. Nomenclatura. Caratteristiche strutturali del gruppo carbonilico. Preparazione di aldeidi e chetoni. Addizione nucleofila al gruppo carbonilico: addizione di HCN, di alcoli, di ammine, di reattivi di Grignard. Ossidazione e riduzione di aldeidi e chetoni.

*Acidi carbossilici*. Struttura e nomenclatura. Proprietà fisiche. Acidità ed effetto dei sostituenti in acidi acetici e benzoici. Preparazione di acidi carbossilici.

*Nitrili.* Nomenclatura. Idrolisi dei nitrili.

*Derivati degli acidi carbossilici*. Struttura e nomenclatura. Trasformazione degli acidi carbossilici in cloruri acilici, anidridi, esteri, ammidi e alcoli. Lattoni, lattami e esteri dell’ac. fosforico. Sostituzione nucleofila acilica. Reazioni di alogenuri acilici, anidridi, esteri e ammidi.

*Anioni enolato*. Tautomeria cheto-enolica. Racemizzazione in  al carbonile. Alogenazione in posizione . Acidità degli H in ad un carbonile. Formazione di enolati. Alchilazione di enolati. Sintesi malonica. Sintesi acetacetica. Condensazione aldolica: aldoliche simmetriche, incrociate e intramolecolari. Condensazione di Claisen e di Dieckmann. Cenni sulle addizioni nucleofile coniugate: reazione di Michael.

*Ammine*. Classificazione delle ammine. Nomenclatura. Basicità delle ammine. Relazione struttura-basicità nelle ammine alifatiche, aromatiche ed eterocicliche aromatiche. Preparazione delle ammine. Reazioni delle ammine. Formazioni di Sali di diazonio e loro trasformazioni. Piridina e pirrolo. Basi azotate e nucleotidi.

*Carboidrati*: classificazione. D- ed L-monosaccaridi: rappresentazioni di Fischer. Struttura ciclica emiacetalica: proiezioni di Haworth e conformazioni a sedia. Epimeri e anomeri. Mutarotazione. Reazioni dei monosaccaridi: formazione dei glucosidi, riduzione ed ossidazione. Disaccaridi: Maltosio, cellobiosio, Lattosio, Saccarosio. Polisaccaridi: amido, glicogeno e cellulosa.

*Ammino acidi*. Classificazione. -Ammino acidi naturali. Proprietà acido-base. Punto isoelettrico. Sintesi di amminoacidi. Polipeptidi e proteine: strutture primaria, secondaria (-elica e  foglietto ripiegato), terziaria e quaternaria. Sintesi chimica di polipeptidi: gruppi protettori e attivanti. Cenni sulla sintesi in fase solida. Enzimi.

*Lipidi*. Classificazione. Trigliceridi: acidi grassi saturi e insaturi. Oli e grassi. Saponi e detergenti. Struttura di Fosfolipidi, prostaglandine, terpeni e steroidi.