

**Docente: Anna Andolfi**  
**Corso di Laurea: Scienze Biologiche**  
**Corso: Chimica Organica e laboratorio**  
**CFU: 8**

**Obiettivi formativi:** La chimica organica studia la struttura dei composti del carbonio di origine naturale e sintetica. Il corso si propone pertanto di dare un'informazione di base sulle principali caratteristiche delle sostanze organiche, permettendo allo studente di comprendere la ragione delle caratteristiche fisiche e del comportamento chimico di ogni composto organico.

### **Programma dettagliato**

Teoria strutturale in chimica organica; legami covalente e ionico; elettronegatività; orbitali atomici e orbitali molecolari; struttura delle molecole; isomeria e isomeri strutturali; la risonanza; gruppi funzionali e principali classi di composti organici; nomenclatura; reazioni acido-base.

**Alcani e cicloalcani:** nomenclatura e proprietà fisiche; stereochimica: analisi conformazionale; reazione di sostituzione radicalica degli alcani; il petrolio.

Cicloalcani: nomenclatura; tensione d'anello: tensione angolare e tensione torsionale; stereochimica: analisi conformazionale del cicloesano.

La stereoisomeria: stereoisomeri; enantiomeri e molecole chirali; elementi di simmetria; rappresentazione degli enantiomeri; nomenclatura degli enantiomeri: il sistema R-S; attività ottica: il polarimetro; composti con più centri chirali: configurazione eritro e treo; la mesoforma.

**Alogenuri alchilici:** metodi di preparazione e reattività; reazioni di sostituzione nucleofila alifatica; meccanismo  $S_N1$  e  $S_N2$ ; reazioni di eliminazione; meccanismo E1 ed E2; competizione tra sostituzione nucleofila ed eliminazione;

**Composti organometallici:** reattivi di Grignard, cadmiolitio-rame- zinco-organici. **Alcoli:** struttura e nomenclatura; acidità e ioni alcolato; metodi di preparazione dagli alcheni e dai composti carbonilici; sintesi di Grignard; reattività: sostituzione nucleofila; disidratazione; formazione di eteri; ossidazione. **Epossidi:** sintesi e reattività: preparazione di aloidrine. **Dioli:** aspetti stereochimici. **Tioli:** acidità, nomenclatura; tioli naturali; disolfuri.

**Alcheni:** nomenclatura, struttura ed isomeria geometrica; nomenclatura E-Z; reazioni di addizione elettrofila: stereochimica ed orientamento; addizione di alogeni ed acidi alogenidrici; idrogenazione; addizione di ozono; idroborazione; epossidazione; ossidazione.

**Alchini:** struttura e reattività; acidità degli alchini terminali; ioni acetiluri e sintesi degli alchini superiori; idrogenazione; reazioni di addizione elettrofila di acidi alogenidrici, alogeni ed acqua.

**Aromaticità:** proprietà e struttura dei composti aromatici; la struttura del benzene; la regola di Huckel; ioni aromatici; composti aromatici policiclici ed eterociclici penta ed esatomici; sostituzione elettrofila aromatica: meccanismo; effetto dei sostituenti: reattività ed orientamento.

Fenoli: acidità e preparazione.

**Ammine:** nomenclatura e formazione di sali; preparazione: alchilazione dell'ammoniaca; riduzione di nitroderivati e di nitrili.

**Aldeidi e chetoni:** nomenclatura e proprietà; preparazione: ossidazione degli alcoli; idratazione degli alchini; acilazione; ozonolisi degli alcheni; reattività: il meccanismo della reazione di addizione nucleofila: addizione di alcoli (acetali e chetali); addizione dei derivati dell'ammoniaca; tautomeria cheto-enolica: catalisi acida e basica; reazioni via enolo e ione enolato: condensazione aldolica.

**Acidi carbossilici e derivati:** nomenclatura e acidità; preparazione: ossidazione degli alcoli, idrolisi dei nitrili; reattività: il meccanismo della reazione di sostituzione nucleofila acilica; formazione dei derivati degli acidi e loro reattività.

**Lipidi:** trigliceridi, fosfolipidi, cere, terpeni e steroli: struttura, proprietà, aspetti biosintetici e ruolo biologico.

**Carboidrati:** Definizione, classificazione e ruolo biologico; chiralità dei monosaccaridi; strutture cicliche dei monosaccaridi; anomeria e mutuarotazione; i legami glicosidici; disaccaridi e polisaccaridi.

**Aminoacidi e proteine:** aminoacidi proteogenici; proprietà acido-base; proprietà del legame peptidico; peptidi; proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria.

**Acidi nucleici:** struttura generale, le basi eterocicliche e struttura dei nucleotidi.

### **Libri di testo consigliati**

W. Brown, T. Poon. Introduzione alla chimica organica. Quarta ed, 2011 EdiSES

G. Solomons, C. B. Fryhle. Chimica Organica Terza ed italiana Zanichelli. 2008

J. McMurry. Chimica Organica. Piccin

L. G. WADE Fondamenti di Chimica Organica, I ed. italiana Piccin 2014

Esercizi: M.V. D'Auria, O. Tagliatela-Scafati, A. Zampella Guida Ragionata allo Svolgimento degli esercizi di Chimica Organica Seconda Ed. Loghia 2009.