

# Programma di Chimica Organica

per Ecologia

(Stefano Di Stefano)

**Richiami di Chimica Generale.** Configurazione elettronica degli atomi. Orbitali atomici. Legame covalente puro. Legame covalente polare. Legame ionico. Valenza. Carica formale. Regola dell' otteetto. Strutture di Lewis. Teoria VSEPR. Ibridazione  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ . Legami  $\sigma$  e  $\pi$ . Struttura del metano, dell' etene e dell' etino. Risonanza.

**Acidi e basi.** Acidi e basi di Brønsted-Lowry. Misura della forza acida e basica. La scala di  $pK_a$ . Struttura molecolare ed acidità. Acidi e basi di Lewis.

**Alcani e cicloalcani.** Il sistema di nomenclatura IUPAC. Nomenclatura e proprietà di alcani e cicloalcani. Gruppi alchilici. Isomeria strutturale o costituzionale. Conformazione di alcani e cicloalcani con particolare riferimento all' etano e al cicloesano. Isomeria *cis-trans* nei cicloalcani.]

**Alcheni e alchini.** Nomenclatura e proprietà di alcheni e alchini. Isomeria *cis-trans*. Notazione *E*, *Z*.

**Generalità sulle Reazioni Chimiche.** Tipi di reazioni e reagenti. Reazioni reversibili e irreversibili. Velocità di reazione. Reazioni concertate e multistadio. Meccanismi di reazione. Diagrammi di energia potenziale in funzione della coordinata di reazione.

**Reazioni degli Alcheni.** Addizione elettrofila al doppio legame: meccanismo. Addizione di acidi alogenidrici, di acqua acido-catalizzata, di alogeni. Stabilità dei carbocationi. Regioselettività e regola di Markovnikov. Numero di ossidazione. Idrogenazione catalitica. Calore di idrogenazione e stabilità degli alcheni.

**Chiralità.** Chiralità ed enantiomeri. Notazione *R*, *S*. Proiezioni di Fischer. Composti con due o più stereocentri. Diastereomeri. Composti meso. Proprietà di enantiomeri e diastereomeri. Attività ottica. Miscele racemiche. Separazioni di enantiomeri.

**Alogenuri alchilici.** Nomenclatura. Sostituzione nucleofila alifatica: meccanismi  $S_N1$  e  $S_N2$ . Reazioni di -eliminazione: meccanismi  $E_1$  ed  $E_2$ . Competizione tra sostituzione ed eliminazione. Clorofluorocarburi: cenni di reazioni radicaliche, reazione con l'ozono.

**Alcoli, eteri e tioli.** Nomenclatura, struttura e proprietà fisiche di alcoli, eteri e tioli. Proprietà acido-base di alcoli e tioli. Conversione di alcoli in alogenuri alchilici. La reazione di disidratazione di alcoli ad alcheni. Ossidazione degli alcoli ad aldeidi, chetoni, acidi carbossilici. Ossidazione dei tioli a disolfuri.

**I composti aromatici.** Struttura del benzene e nomenclatura dei composti aromatici. L'energia di risonanza e il concetto di aromaticità. Struttura e proprietà acido-base di pirrolo e piridina. Anelli eteroaromatici di interesse biologico. Struttura e acidità dei fenoli.

**Ammine.** Nomenclatura, struttura e proprietà fisiche di ammine. Proprietà acido-base di ammine, aniline, e guanidina. Sali di ammonio

**Aldeidi e chetoni.** Nomenclatura, struttura e proprietà fisiche. Addizione nucleofila al carbonile: meccanismo. Addizione di alcoli (formazione di semiacetali ed acetali). Addizione di ammine. Tautomeria cheto-enolica. Riduzione e ossidazione.

**Acidi carbossilici.** Struttura, nomenclatura e proprietà fisiche di acidi carbossilici e dicarbossilici. Regole di nomenclatura IUPAC per i composti organici polifunzionali. Proprietà acido-base di acidi carbossilici. Riduzione del gruppo carbossilico. Sostituzione nucleofila al carbonio acilico: meccanismo generale. Meccanismo di esterificazione acido-catalizzata. Preparazione di alogenuri acilici.

**Derivati degli Acidi Carbossilici.** Struttura, nomenclatura e reattività di alogenuri acilici, anidridi, esteri e ammidi. Reazioni di idrolisi. Conversione di alogenuri acilici in anidridi, esteri e ammidi. Conversione di anidridi in esteri e ammidi. Conversione di esteri in ammidi. Riduzione di esteri e ammidi.

**Anioni Enolato.** Acidità degli idrogeni in  $\alpha$ . La condensazione aldolica base-catalizzata, semplice ed incrociata. Disidratazione degli aldoli. Condensazione di Claisen, semplice ed incrociata. Idrolisi e decarbossilazione dei  $\beta$ -chetoesteri. Sintesi Acetacetica.

**Carboidrati.** Monosaccaridi. Aldosi e chetosi. Formule di Fischer. Notazione D, L. Struttura ciclica dei monosaccaridi. Formule di Haworth. Mutarotazione. Formazione di glicosidi. Riduzione e ossidazione dei monosaccaridi. Disaccaridi e Polisaccaridi. Deossizuccheri.

**Amminoacidi.** Gli amminoacidi naturali. Proprietà acido-base e titolazione di un amminoacido. Punto isoelettrico. Struttura primaria, secondaria (alfa-elica e beta-sheet), terziaria e quaternaria delle proteine.