

Programma di Chimica Organica - Canale M-Z
Corso di Laurea Triennale in Scienze Biologiche
A. A. 2012/13

Dott. Michela Salamone

Libri consigliati:

W. H. Brown, T. Poon “*Introduzione alla Chimica Organica*”, Quarta Edizione, Edises, 2011.

Alcuni argomenti sono stati approfonditi su: J. McMurry “*Chimica Organica – Un approccio biologico*” 1^a ed. italiana, Zanichelli, 2008.

Legame covalente e forma delle molecole. Struttura elettronica degli atomi. Modello di legame di Lewis. Regola dell’ottetto. Elettronegatività. Legami ionici e covalenti. Carica formale. Teoria del legame chimico. Angoli di legame e forma delle molecole (teoria VSEPR) . Molecole polari e non polari. Risonanza. Legame covalente secondo il modello della sovrapposizione di orbitali. Ibridazione sp^3, sp^2, sp . Legami σ e π . Struttura del metano, dell’etene e dell’etino. Ibridazione di azoto, ossigeno e zolfo. Gruppi funzionali. (Capitolo 1 + appunti di lezione).

Acidi e basi. Eterolisi ed omolisi. Acidi e basi di Arrhenius. Acidi e basi di Brønsted-Lowry. Misura quantitativa della forza di acidi e basi. La scala di pK_a . Posizione dell’equilibrio in reazioni acido-base. Struttura molecolare ed acidità (effetto dell’elettronegatività, effetto della risonanza, effetto induttivo, effetto dell’ibridazione) . Acidi e basi di Lewis. (Capitolo 2 + appunti di lezione).

Alcani e cicloalcani. Struttura degli alcani. Isomeria costituzionale negli alcani. Nomenclatura degli alcani. Il sistema IUPAC. Nomi comuni. Cicloalcani. Conformazione di alcani e cicloalcani con particolare riferimento all’ etano, al butano e al cicloesano. Isomeria cis-trans nei cicloalcani. Proprietà fisiche di alcani e cicloalcani. Reazioni degli alcani. Fonti di alcani. (Capitolo 3, paragrafi 1-10 + appunti di lezione).

Alcheni e alchini. Struttura. Isomeria *cis-trans*. Nomenclatura *E, Z*. Proprietà fisiche. Terpeni. (Capitolo 4)

Reazioni degli alcheni. Meccanismi di reazione: diagrammi di energia potenziale e stati di transizione. Reazioni di addizione elettrofila al doppio legame $C=C$: Meccanismo. Addizione di acidi alogenidrici; addizione di acqua acido-catalizzata; addizione di bromo e cloro. Stabilità dei carbocationi. Regioselettività e regola di Markovnikov. Ossidazione degli alcheni. Riduzione degli alcheni. Calore di idrogenazione e stabilità degli alcheni, acidità degli alchini. (Capitolo 5, paragrafi 1-3, 7-8 + appunti di lezione).

Chiralità. Stereoisomeria. Enantiomeria. Denominazione degli stereocentri: il sistema (R, S). Proiezioni di Fischer. Molecole acicliche con due stereocentri: enantiomeri, diastereoisomeri e composti meso. Molecole

cicliche con due o più stereocentri. Proprietà degli stereoisomeri. Attività ottica. Polarimetro. Separazione di enantiomeri – risoluzione. (Capitolo 6 + appunti di lezione).

Alogenoalcani. Nomenclatura. Sostituzione nucleofila alifatica e β -Eliminazione. Meccanismi della sostituzione nucleofila alifatica. Prove sperimentali per i meccanismi S_N1 e S_N2 : struttura del nucleofilo e del substrato; il gruppo uscente; il ruolo del solvente. Analisi di varie reazioni di sostituzione nucleofila alifatica. β -Eliminazione: meccanismi E1 ed E2. Competizione tra sostituzione ed eliminazione. (Capitolo 7+ appunti di lezione).

Alcoli, eteri e tioli. Struttura. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Reazioni degli alcoli: acidità e basicità, conversione in alogenuri alchilici, meccanismi di disidratazione acido-catalizzata, ossidazione. Nomenclatura e proprietà fisiche degli eteri. Nomenclatura e proprietà fisiche dei tioli. Acidità dei tioli ed ossidazione a disolfuri. (Capitolo 8, paragrafi 1-3 e 5-6).

Benzene e suoi derivati. Struttura del benzene ed energia di risonanza. Concetto di aromaticità. Struttura di composti eterociclici aromatici: piridina, pirrolo, furano, indolo, imidazolo, purina, pirimidina. Nomenclatura di benzeni mono-, di- e poli-sostituiti. Reazioni del benzene : ossidazione in posizione benzilica; sostituzione elettrofila aromatica. Meccanismo della sostituzione elettrofila aromatica. Reazioni di alogenazione, nitratura, solfonazione, alchilazione e acilazione di Friedel-Crafts. Fenoli. (Capitolo 9: paragrafi 1-6 e 8).

Ammine. Struttura e classificazione. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Basicità. Reazione con gli acidi. (Capitolo 10: paragrafi 1-5).

Aldeidi e chetoni. Struttura e legami. Nomenclatura IUPAC e nomi comuni. Proprietà fisiche. Reazioni. Formazione di emiacetali ed acetali. Formazione di immine. Tautomeria cheto-enolica. Ossidazione. Riduzione. (Capitolo 13: paragrafi 1-4 e 6-10).

Acidi carbossilici. Struttura. Nomenclatura IUPAC e nomi comuni. Proprietà fisiche. Acidità. Riduzione. Esterificazione di Fischer. Conversione in alogenuri acilici. Decarbossilazione. (Capitolo 14).

Derivati funzionali degli acidi carbossilici. Struttura e nomenclatura: cloruri degli acidi, anidridi, esteri e lattoni, ammidi e lattami. Reazioni caratteristiche: sostituzione nucleofila acilica. Reazioni con l'acqua: idrolisi. Reazioni con gli alcoli. Reazione con l'ammoniaca e con le ammine. Interconversione dei derivati funzionali. Riduzione. (Capitolo 15: paragrafi 1-6 e 8).

Anioni enolato. Acidità degli idrogeni in α . Formazione di anioni enolato. La reazione aldolica. Reazioni aldoliche incrociate ed intramolecolari. Condensazione di Claisen e di Dieckmann. Condensazioni di Claisen incrociate. Idrolisi e decarbossilazione dei β -chetoesteri. (Capitolo 16: paragrafi 1-3).

Carboidrati. Monosaccaridi. Aldosi e chetosi. Formule di Fischer. Convenzione D, L. Amminozuccheri. Proprietà fisiche. La struttura ciclica dei monosaccaridi. Proiezioni di Haworth e rappresentazione delle conformazioni. Mutarotazione. Reazioni dei monosaccaridi: formazione di glicosidi, riduzione, ossidazioni. Disaccaridi (maltosio, lattosio, saccarosio, cellobiosio). Polisaccaridi (amido, glicogeno e cellulosa). (Capitolo 18: paragrafi 1-4, 7 e 8 A, B, C+ appunti di lezione).

Amminoacidi e proteine. Gli amminoacidi naturali: classificazione e nomenclatura. Proprietà acido-base e titolazione di un amminoacido. Punto isoelettrico. Elettroforesi. Legame peptidico. Determinazione della struttura primaria di un peptide e di una proteina. Degradazione di Edman (Capitolo 19: paragrafi 1-5 e 6 A).

Acidi Nucleici. Basi pirimidiniche e puriniche. Struttura e nomenclatura di nucleosidi e nucleotidi. Struttura primaria del DNA, acidi ribonucleici (RNA) (Capitolo 20: paragrafi 1-2 A e 3).

Lipidi . Trigliceridi. Acidi grassi. Grassi ed oli. Processo di indurimento degli oli. Saponi e detergenti. Micelle. Fosfolipidi. Doppio strato lipidico. (Capitolo 21: paragrafi 1-3 + appunti di lezione).