

Programma di Chimica Organica I (A-L)

Francesca Leonelli

Il corso ha come prerequisiti la struttura atomica, il legame chimico, l'elettronegatività, le forze intermolecolari

Aspetti generali della chimica organica

Ibridazione dell'atomo di carbonio; rappresentazione di un composto organico; risonanza.

Fondamenti di reattività chimica

Aspetti termodinamici delle reazioni organiche; aspetti cinetici delle reazioni organiche; acidi e basi secondo Arrhenius; acidi e basi secondo Brønsted-Lowry; fattori che influenzano l'acidità e la basicità: effetti dovuti alla struttura e al solvente; acidi e basi secondo Lewis.

Alcani e cicloalcani

Struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche; fonti naturali degli alcani; gli isomeri costituzionali e conformazionali; calori di combustione; alogenazione radicalica; i cicloalcani; isomeri conformazionali del cicloesano.

Isomeria e stereoisomeria

Isomeri costituzionali ed isomeri configurazionali. Chiralità molecolare; centri chirali e stereogenici; enantiomeri e diastereomeri. Nomenclatura: regole di Cahn-Ingold-Prelog. Proiezioni di Fischer; attività ottica; molecole con due o più centri chirali. Composti ciclici contenenti due centri chirali. Risoluzione di miscele racemiche

Alcheni

Struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche; isomeria geometrica; stabilità degli alcheni. Reattività degli alcheni: Addizioni ioniche (acidi alogenidrici, acqua, alcoli, bromo e cloro, formazione aloidrine); Reazione di ossimercuriazione-riduzione; Addizioni radicaliche (addizione di acido bromidrico); Addizioni concertate (peracidi, idrogenazione, idroborazione/ossidazione, 1,2-diossidrilazione); Scissione ossidativa (permanganato, ozono); Alogenazione allilica; preparazione degli alcheni dagli alogenuri alchilici (diapositive negli alogenuri alchilici).

Alchini

Struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Acidità degli alchini terminali. Reattività degli alchini: addizione di acidi alogenidrici, di acqua; di bromo e cloro; di idrogenazione catalitica; idrogenazione con metalli alcalini in soluzione; di idroborazione/ossidazione; preparazione degli alchini per alchilazione degli ioni acetiluro (diapositive negli alogenuri alchilici); preparazione dagli alcheni (diapositive negli alogenuri alchilici).

Alogenuri alchilici

Struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reattività degli alogenuri alchilici: sostituzione nucleofila alifatica S_N2 e S_N1 ; competizione fra S_N1 e S_N2 ; reazione di eliminazione $E1$ ed $E2$; competizione fra $E1$ ed $E2$; reazione $E1cB$; competizione fra sostituzione nucleofila ed eliminazione. Formazione di composti organometallici (cenni).

Alcoli e tioli

Alcoli: Struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reattività degli alcoli: reazioni acido base; reazioni che comportano la sostituzione del legame OH con un legame O-elettrofilo; reazioni che comportano la rottura del legame C-O; reazioni di ossidazione: PCC, H_2CrO_4 ; ossidazione degli alcoli con acido periodico.

Tioli: Struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reattività dei tioli: reazioni acido-base; reazioni che comportano la sostituzione del legame SH con un legame S-elettrofilo; reazioni di ossidazione.

Eteri ed epossidi

Eteri: struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche: basicità. Reattività degli eteri: scissione degli eteri con acidi alogenidrici. Eteri corona.

Epossidi: struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reattività degli epossidi: apertura dell'anello in ambiente basico e acido, regiochimica e stereochimica.

Ammine alifatiche

Struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reattività delle ammine alifatiche: reazioni acido-base; reazioni con elettrofili. Reattività degli idrossidi di ammonio quaternari: eliminazione di Hofmann. Sali di ammonio quaternari e catalisi per trasferimento di fase.

Aldeidi e chetoni

Struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reattività di aldeidi e chetoni: reazioni acido-base; reazioni del gruppo carbonilico: addizione nucleofila dello ione cianuro; dello ione acetiluro; degli organometalli; degli idruri metallici; di acqua, alcoli e tioli. Reazione di addizione-eliminazione: reazione di Wittig; addizione di ammoniaca, ammine primarie e secondarie; amminazione riduttiva. Reazioni di ossidazione. Reazioni di riduzione.

Acidi carbossilici e derivati

Acidi carbossilici: struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reattività degli acidi carbossilici: reazioni acido-base; reazioni di sostituzione nucleofila acilica; reazioni di riduzione.

Derivati degli acidi carbossilici: alogenuri acilici; anidridi; esteri; ammidi. Reazione di riduzione dei derivati degli acidi carbossilici.

Nitrili.

Sistemi coniugati

Dieni coniugati: struttura elettronica, nomenclatura. Reattività dei dieni coniugati: reazioni di addizione ioniche.

Composti aromatici

Benzene: teoria della risonanza. Aromaticità e antiaromaticità: criteri. Composti aromatici: annuleni, ioni, composti policiclici ed eterociclici. Nomenclatura. Reattività dei composti aromatici: sostituzione elettrofila aromatica, sostituzione nucleofila aromatica, reazioni di ossidazione, reazioni di riduzione.

Fenoli e ammine aromatiche e sali di diazonio

Fenoli: Struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reattività

Ammine aromatiche: Struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reattività

Sali di diazonio: Struttura elettronica, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche. Reattività

Struttura elettronica, nomenclatura e proprietà fisiche.

Testi consigliati:

B. Botta "Chimica Organica", Edi-Ermes, Milano, seconda edizione