

PROGRAMMA DI SCIENZE

Insegnante: MICHELA BARONE

CLASSE V SEZ. M

CHIMICA ORGANICA

I composti del carbonio

Caratteristiche dell' atomo di carbonio: configurazione elettronica, numero di ossidazione, elettronegatività, legami.

L'ibridazione dell'atomo di carbonio: ibridazione sp^3 , sp^2 , sp .

Formule di struttura dei composti organici: di Lewis, razionali, condensate, topologiche.

Isomeria

Isomeria di struttura (di catena, di posizione, di gruppo funzionale).

Stereoisomeria: conformazionale e configurazionale (isomeria geometrica ed isomeria ottica).

Isomeria geometrica: configurazioni *cis* / *trans*.

Isomeria ottica: molecole chirali e achirali. Enantiomeri. Luce polarizzata ed attività ottica.

Sostanze otticamente attive ed inattive. Miscele racemiche. Proprietà degli enantiomeri.

Composti organici

Proprietà fisiche e chimiche dei composti organici.

Classificazione dei composti organici (gruppi funzionali). Modalità di rottura del legame covalente: omolitica ed eterolitica (radicali, carbocationi e carbanioni). Effetto induttivo.

Reagenti elettrofili e nucleofili.

Gli idrocarburi

Caratteristiche generali e classificazione.

Idrocarburi **alifatici saturi**:

Alcani: ibridazione (sp^3) degli atomi di carbonio, formula molecolare, nomenclatura, isomeria di catena e conformazionale, proprietà fisiche, reazione di combustione e reazione di alogenazione (sostituzione radicalica).

Cicloalcani: nomenclatura, isomeria di posizione, geometrica e di conformazione, proprietà fisiche, reazione di combustione e reazioni di alogenazione, addizione.

Idrocarburi **alifatici insaturi**:

Alcheni: ibridazione (sp^2) degli atomi di carbonio, formula molecolare, nomenclatura, isomeria di posizione, di catena e geometrica, proprietà fisiche, reazioni [di idrogenazione, di addizione elettrofila (di alogeni, di acidi alogenidrici, di acqua) , regola di Markovnikov, polimerizzazione].

Alchini: ibridazione (sp) degli atomi di carbonio, formula molecolare, nomenclatura, isomeria di posizione e di catena, proprietà fisiche e chimiche (acidità), reazioni [di idrogenazione, di addizione elettrofila (di alogeni, di acidi alogenidrici, di acqua)].

Idrocarburi aromatici: aromaticità, struttura del benzene (formule di Kekulé, ibrido di risonanza), nomenclatura derivati mono-, bi- e poli-sostituiti del benzene, reazioni di sostituzione elettrofila aromatica (nitrazione, alogenazione, alchilazione, solfonazione), gruppi sostituenti (attivanti, disattivanti; orto-para e meta orientanti).

Idrocarburi aromatici policiclici: ad anelli concatenati e condensati, eterociclici.

Approfondimento: problemi ambientali e sanitari legati alla tossicità degli IPA.

Derivati degli idrocarburi

Alogenuri alchilici

Caratteristiche generali, nomenclatura, sintesi, proprietà fisiche, classificazione.

Reazioni di sostituzione nucleofila: meccanismo S_N2 , meccanismo S_N1 .

Alcoli e fenoli

Alcoli: caratteristiche generali, nomenclatura, classificazione, sintesi, proprietà fisiche e chimiche.

Reazioni: reazione di rottura del legame O-H, reazione di rottura del legame C-O, reazione di ossidazione (alcoli primari e secondari). Alcoli polivalenti.

Fenoli: nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche, reazioni (reazione di rottura del legame O-H).

Eteri

Nomenclatura, sintesi, proprietà fisiche, reazioni (rottura dei legami carbonio-ossigeno).

Aldeidi e chetoni

Caratteristiche generali. Classificazione. Nomenclatura. Sintesi.

Proprietà fisiche e chimiche. Reazioni: reazioni di addizione nucleofila (alcoli), reazioni di riduzione e di ossidazione. Reattivi di Fehling e di Tollens.

Acidi carbossilici

Caratteristiche generali, classificazione, nomenclatura, sintesi, proprietà fisiche e chimiche.

Reazioni (rottura del legame O-H, reazione di sostituzione nucleofila acilica: con alcoli, con ammoniaca).

Derivati funzionali degli acidi carbossilici

Esteri: nomenclatura, reazioni (idrolisi basica).

Ammidi: classificazione, nomenclatura, reazioni (idrolisi).

BIOCHIMICA

Biomolecole

Lipidi: proprietà fisiche, classificazione.

Trigliceridi (struttura, classificazione, funzioni, reazioni di sintesi, di idrogenazione e di idrolisi alcalina).

Proteine: caratteristiche degli amminoacidi (struttura, chiralità, nomenclatura, forma ionica dipolare, proprietà fisiche e chimiche), formazione del legame peptidico (reazione di condensazione). Strutture (primaria, secondaria, terziaria, quaternaria), classificazione, funzioni. **Acidi nucleici:** nucleotidi (struttura e proprietà), sintesi degli acidi nucleici, attività biologica. Differenze tra le molecole di DNA e di RNA.

Metabolismo energetico

Enzimi: struttura, meccanismo d'azione, interazione enzima-substrato, cofattori.

Inibitori enzimatici: irreversibili, reversibili (competitivi e non competitivi).

Fattori ambientali che influenzano l'attività enzimatica.

BIOLOGIA

Virus

Definizioni, origine, struttura, classificazione, replicazione (tappe).

Batteriofagi: ciclo litico e ciclo lisogeno. Virus animali: a DNA, a RNA.

Virus animali a RNA: ciclo riproduttivo del virus dell'influenza umana e del virus dell'immunodeficienza umana (HIV).

Coronavirus: classificazione, struttura del SARS-CoV-2.

Batteri

Definizione, struttura di base e strutture specializzate, plasmidi (plasmidi R, plasmidi F).

Classificazione, riproduzione (scissione binaria). Modalità di trasferimento di materiale genetico tra cellule batteriche: trasformazione batterica, coniugazione, trasduzione generalizzata e specializzata.

BIOTECNOLOGIE

Tecniche di ingegneria genetica

Reazione a catena della polimerasi (PCR). Elettroforesi su gel.