

ATTIVITÀ SVOLTE DAL DOCENTE A.S. 2023/24

Nome e cognome del/della docente: Paola Selleri Raffaele Gigliotti (ITP)

Disciplina insegnata: Chimica organica e biochimica

Libro di testo in uso: Bernard, Casavecchia, Freeman, Quillin et altri – “Le molecole della vita – Chimica organica Biochimica Biotecnologie” Casa Editrice Linx - Sanoma

Classe e Sezione 3F

Indirizzo di studio: Chimica, materiali e biotecnologie-Articolazione Biotecnologie Sanitarie

Percorso 1: Introduzione alla chimica organica

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno tramite grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- Ripasso contenuti essenziali classe seconda - prerequisiti (configurazioni elettroniche, elettroni di valenza, legami principali e interazioni intermolecolari, teoria VSEPR e geometria molecolare, polarità delle molecole)
- Ambito di studio della chimica organica
- Il ruolo centrale del carbonio nella chimica organica
- La chimica del legame carbonio-carbonio e l'ibridazione del carbonio
- La rappresentazione dei composti organici: formule brute, di struttura semplificata e scheletriche.
- Il concetto di isomeria e l'isomeria di struttura
- il concetto di gruppo funzionale e la classificazione dei composti organici e
- Legami intermolecolari e proprietà fisiche
- Il punto di fusione come tecnica per riconoscere le sostanze organiche e determinarne la purezza

Abilità:

- Individuare la polarità nei legami covalenti.
- Saper distinguere un composto organico da un composto inorganico
- Riconoscere le ibridazioni del carbonio e le loro caratteristiche distintive
- Saper scrivere e interpretare formule in forma estesa condensata e scheletrica di una molecola organica.
- Saper riconoscere e rappresentare le varie tipologie di isomeri di struttura
- Distinguere gli idrocarburi da i composti funzionali
- Riconoscere il gruppo funzionale e la relativa classe di appartenenza di un composto
- Riconoscere le interazioni intermolecolari e metterle in relazione con le proprietà fisiche della sostanza.
- Utilizzare il punto di fusione ed ebollizione per identificare e determinare la purezza di sostanze organiche solide.
- Prevedere la miscibilità di due o più composti organici sulla base della polarità.

Obiettivi Minimi:

- Riconoscere le diverse ibridazioni del carbonio
- Saper identificare e rappresentare formule in forma estesa, condensata e scheletrica di una molecola organica in casi semplici.
- Saper rappresentare e riconoscere isomeri di struttura in casi semplici
- Riconoscere le differenze tra i diversi legami intermolecolari e metterle in relazione con le proprietà fisiche della sostanza

Percorso 2: Gli alcani e i cicloalcani**Competenze:**

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno tramite grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- Classificazione degli idrocarburi
- Struttura, isomeria e nomenclatura degli alcani e dei cicloalcani
- Ibridazione del carbonio sp^3 e legame sigma
- Proprietà fisiche di alcani e cicloalcani.
- Conformazioni dei cicloalcani
- Reazioni degli alcani: combustione e alogenazione
- Meccanismo radicalico della reazione di alogenazione

Abilità:

- Saper classificare e riconoscere gli idrocarburi in funzione della loro struttura

- Rappresentare un alcano o un cicloalcano mediante le diverse formule di struttura, conoscendo il nome IUPAC e viceversa.
- Collegare le proprietà fisiche di un alcano con la sua struttura e con le sue interazioni intermolecolari
- Individuare i centri di reattività di un alcano, descrivere le reazioni di combustione e di alogenazione e saper scrivere e bilanciare tali reazioni
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore.

Obiettivi minimi

- Saper classificare un alcano, denominarlo secondo le regole IUPAC o viceversa saperlo rappresentare dato il nome, individuarne le reazioni, le isomerie, in casi semplici.

Percorso 3: Alcheni e alchini

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno tramite grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- Struttura, isomeria e nomenclatura degli alcheni
- Ibridazione sp^2 e legame π
- Proprietà fisiche degli alcheni
- Addizione elettrofila al doppio legame: alogenazione con alogeno e acido alogenidrico, idratazione e idrogenazione (regola di Markovnikov, relativi meccanismi e stabilità dei carbocationi)
- Struttura, isomerie e nomenclatura degli alchini
- Ibridazione sp
- Proprietà fisiche degli alchini
- Addizione elettrofila al triplo legame
- L'acidità degli alchini terminali e la reazione di salificazione di alchini terminali
- Cenni alle reazioni di polimerizzazione

Abilità:

- Rappresentare un alchene o un alchino o i relativi composti ciclici mediante le diverse formule di struttura, conoscendo il nome IUPAC o viceversa
- Riconoscere e rappresentare le varie tipologie di isomeri
- Correlare le proprietà fisiche di tali composti alle loro relative caratteristiche strutturali e alle interazioni intermolecolari
- Saper spiegare il meccanismo generale di addizione elettrofila al doppio e al triplo legame

- Saper prevedere i prodotti delle reazioni degli alcheni e degli alchini, sapendo applicare la regola di Markovnikov
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore

Obiettivi Minimi

- Saper classificare un alchene o un alchino o un loro composto ciclico, denominarlo secondo le regole IUPAC o viceversa saperlo rappresentare dato il nome, individuarne le reazioni, le isomerie, in casi semplici.

Percorso 4: Composti aromatici

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno tramite grandezze fondamentali e derivate
- Individuare e gestire informazioni per organizzare le attività sperimentali
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- L'aromaticità del benzene: risonanza e modello orbitalico
- Nomenclatura del benzene e dei suoi derivati
- Isomeria di posizione e proprietà fisiche dei composti aromatici
- Reattività del benzene: la sostituzione elettrofila aromatica: meccanismo generale e tipologia
- Reazione di sostituzione elettrofila aromatica sui derivati monosostituiti del benzene e gli effetti dei sostituenti (effetto cinetico e regioselettivo)

Abilità:

- Correlare il comportamento anomalo del benzene e dei suoi derivati con le condizioni di aromaticità
- Correlare la stabilità di un idrocarburo aromatico con il concetto di risonanza e saper rappresentare le formule di risonanza
- Rappresentare un composto aromatico mediante formule di struttura dato il nome IUPAC o viceversa
- Saper descrivere il fenomeno della risonanza relazionandola anche alle proprietà chimiche di tale classe di composti
- Saper Individuare i centri di reattività di un composto aromatico
- Saper scrivere le reazioni delle varie reazioni di sostituzione elettrofila specificandone le condizioni e motivando il ruolo dei catalizzatori
- Correlare l'effetto cinetico (attivante o disattivante) e regioselettivo (orto/para o meta orientante) dei sostituenti con i comportamenti chimici e applicarli nelle sostituzioni elettrofile aromatiche deducendo i corretti prodotti di reazione
- Progettare la sintesi di molecole organiche in più passaggi.

- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore.

Obiettivi Minimi

- Saper confrontare la reattività dei composti aromatici con quella degli alcheni e correlarla alla stabilità dei composti aromatici causata dal fenomeno della risonanza.
- Saper classificare un composto aromatico, denominarlo secondo le regole IUPAC o viceversa saperlo rappresentare dato il nome, individuarne le reazioni e i relativi prodotti in casi semplici.

Attività di laboratorio:

Introduzione al laboratorio di chimica organica

- I primi metodi di caratterizzazione: determinazione del punto di fusione tramite tubo di Thiele.
- Esecuzione di prove di solubilità in diversi solventi e studio della reattività di alcuni idrocarburi.
- Esecuzione del saggio di Lassaigne per la ricerca di azoto, zolfo e alogenuri.

Gli idrocarburi

- Saggi di riconoscimento degli alcheni.
- Saggio di Bayer con permanganato e allo iodio per il riconoscimento del doppio legame.
- Prove di addizione del bromo sugli alcheni. Confronto e differenze fra alcani, alcheni e idrocarburi aromatici.

Estrazione con solvente

- Studio delle tecniche di estrazione solido/liquido e liquido/liquido. Estrazione in continuo e in discontinuo. L'estrattore soxhlet e la distillazione in corrente di vapore.
- Estrazione liquido-liquido del limonene dalla miscela alcolica ottenuta dopo macerazione delle bucce di limone in etanolo.
- Estrazione della caffeina dal tè nero, separazione e visualizzazione su TLC.
- Estrazione del licopene dal concentrato di pomodoro, separazione e visualizzazione su TLC.

La purificazione

- Esercitazione sulla ricristallizzazione dell'acido benzoico.
- Utilizzo degli apparati sperimentali per la purificazione dei prodotti. Calcolo della resa percentuale dell'esperimento.

Attività o percorsi didattici concordati nel CdC a livello interdisciplinare - Educazione civica

Percorso: “Il ruolo della chimica nella scienza della conservazione dei beni culturali: la lettura scientifica di un dipinto”

Area: Sviluppo sostenibile

Pisa li 08/06/2024

i docenti

Paola Selleri

Raffaele Gigliotti