

ATTIVITA' SVOLTE A.S. 2022/23

Docenti: Donatella Ciucci – Carlo Corridori (ITP)		
Disciplina: Chimica organica e biochimica		
Libro/i di testo in uso: Harth H, HadadCraine L.E., "Chimica Organica ottava edizione"-ZANICHELLI		
Classe e Sezione 3L	Indirizzo di studio Chimica, materiali e biotecnologie – Articolazione Biotecnologie Sanitarie.	
<p>Uda1 La chimica del carbonio</p> <p><u>Conoscenze</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambito di studio della chimica organica e sua definizione • Struttura atomo e particelle subatomiche, numero atomico, numero massa, isotopi, ioni • Configurazione elettronica e elettroni di valenza, simbologia di Lewis, regola dell'ottetto, legami chimici (ionici e covalenti puri, polari, multipli), significato di valenza • Energia di legame e lunghezza di legame • Configurazione elettronica del carbonio e concetto di ibridazione • Formule di struttura, formule di struttura semplificate e formule topologiche • Catene lineari e ramificate • L'isomeria di struttura (di catena, di posizione e di gruppo funzionale) • Classificazione dei composti organici, concetto di gruppo funzionale e descrizione generale delle classi di composti organici (cenni) <p><u>Abilità</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Individuare la polarità nei legami covalenti • Identificare formule in forma estesa, condensata e scheletrica di una molecola organica • Riconoscere e rappresentare isomeri di struttura <p>Obiettivi minimi Saper identificare e rappresentare formule in forma estesa, condensata e scheletrica di una molecola organica in casi semplici riconoscendo eventuali isomeri.</p>		
<p>Uda2 Gli alcani e i cicloalcani</p> <p><u>Conoscenze</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Struttura e nomenclatura degli alcani e dei cicloalcani • Ibridazione sp^3 del carbonio e legame sigma • Proprietà fisiche di alcani e cicloalcani 		

- Reazioni degli alcani: combustione e alogenazione
- Meccanismo radicalico della reazione di alogenazione e la stabilità dei radicali alchilici

Abilità

- Rappresentare un alcano o un cicloalcano mediante formule di struttura condensate o scheletriche dato il nome IUPAC
- Denominare secondo le regole IUPAC un alcano o un cicloalcano data la formula di struttura
- Correlare le proprietà macroscopiche degli alcani alle relative caratteristiche strutturali e alle interazioni intermolecolari
- Descrivere le reazioni di combustione e di alogenazione
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore

Obiettivi minimi

Saper classificare un alcano, denominarlo, individuarne le reazioni e le isomerie in casi semplici.

Uda3 Alcheni e alchini

Conoscenze

- Struttura e nomenclatura degli alcheni e cicloalcheni
- Ibridazione sp^2 del carbonio e legame π
- Isomeria geometrica cis e trans negli alcheni
- Nucleofili e elettrofili e significato delle frecce in chimica organica
- Reazioni di addizione elettrofila al doppio legame (reazione con alogeni, con acqua in ambiente acido, con acidi alogenidrici)
- Addizione di reagenti asimmetrici ad alcheni asimmetrici: la regola di Markovnikov
- Meccanismo della reazione di addizione elettrofila agli alcheni e la stabilità dei carbocationi
- Reazione di ossidazione degli alcheni
- Struttura e nomenclatura degli alchini
- Ibridazione sp del carbonio
- Reazioni di addizione al triplo legame.
- Reazione di idrogenazione di alcheni e alchini

Abilità

- Rappresentare un alchene, un cicloalchene o un alchino mediante formule di struttura condensate o scheletriche dato il nome IUPAC
- Denominare secondo le regole IUPAC un alchene, un cicloalchene o un alchino data la formula di struttura
- Correlare le proprietà macroscopiche degli alcheni e degli alchini alle relative caratteristiche strutturali e alle interazioni intermolecolari.
- Distinguere, classificare e rappresentare l'isomeria cis-trans negli alcheni.
- 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.
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

Obiettivi minimi

Saper classificare un alchene e un alchino, denominarlo, individuare le reazioni, le isomerie in casi semplici. Saper confrontare la reattività degli alcheni con la reattività degli alcani

Uda4 I composti aromatici

Conoscenze

- Struttura e risonanza del benzene

- Nomenclatura dei composti aromatici
- Reazioni dei composti aromatici: la sostituzione elettrofila aromatica (alogenazione, nitratura, solfonazione, alchilazione e acilazione di Friedel-Craft) e il suo meccanismo generale
- Effetto orientante dei sostituenti nella reazione di sostituzione elettrofila aromatica e loro classificazione (attivanti e disattivanti)

Abilità

- Rappresentare un composto aromatico mediante formule di struttura dato il nome IUPAC
- Denominare un composto aromatico secondo le regole IUPAC data la formula di struttura
- Saper descrivere il fenomeno della risonanza relazionandola anche alle proprietà chimiche di tale classe di composti
- Scrivere il meccanismo generale della reazione di sostituzione elettrofila aromatica
- Prevedere il prodotto principale di una reazione di sostituzione elettrofila aromatica su composti aromatici monosostituiti sulla base delle caratteristiche dei sostituenti
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

Obiettivi minimi

Saper confrontare la reattività dei composti aromatici con quella degli alcheni.

Saper classificare un composto aromatico, denominarlo, individuarne le reazioni e i relativi prodotti in casi semplici.

Uda5 Stereochimica

Conoscenze

- Chiralità ed enantiomeria
- L'atomo di carbonio come centro stereogenico.
- La configurazione e la convenzione di Cahn-Ingold-Prelog
- Le proprietà degli enantiomeri
- Le proiezioni di Fischer
- La luce polarizzata e l'attività ottica degli enantiomeri e delle miscele racemiche
- I composti con più di un centro stereogenico: i diastereoisomeri

Abilità

- Saper riconoscere la presenza di centri stereogenici in una molecola organica.
- Saper riconoscere gli enantiomeri .
- Saper rappresentare un enantiomero in proiezione di Fischer o mediante formule tridimensionali (cuneo-tratteggiato)
- Saper attribuire la configurazione assoluta secondo le regole di Cahn-Ingold e Prelog
- Saper identificare i diastereoisomeri
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore

Obiettivi minimi

Saper riconoscere la presenza di centri stereogenici in una molecola organica e saper definire un carbonio chirale. Saper riconoscere gli enantiomeri e saper dare una definizione di enantiomero. Saper attribuire la configurazione assoluta di un enantiomero secondo le regole C.I.P.

Educazione Civica

I principi della green chemistry

Nitratura green di un composto aromatico (acido salicilico)

Attività di laboratorio

Alcani

Proprietà chimico-fisiche

- studio proprietà chimico-fisiche degli alcani (solubilità): osservazioni sperimentali riferite a prove di solubilità di vari alcani vs diversi solventi; compilazione tabella dati sperimentali.
- Studio proprietà chimico-fisiche degli alcani: stima della misura della densità di alcani noti e incogniti da misure di massa e volume; discussione dei risultati e interpretazione degli stessi.
- illustrazione della procedura per la microdeterminazione del punto di ebollizione (schema del dispositivo, fenomenologia, individuazione della temperatura di ebollizione).

Reattività

- Reattività degli alcani: illustrazione di alcuni aspetti riguardanti la fenomenologia della reazione di bromurazione, osservazioni sperimentali inerenti la reazione di bromurazione di alcuni idrocarburi, discussione dei risultati e interpretazione della reattività dei vari idrocarburi.
- Reattività degli alcani: osservazioni sperimentali sulla combustione di alcuni alcani e idrocarburi, prove di infiammabilità;

Alcheni

Reattività

- Saggi di identificazione del doppio legame C=C: cenni della reattività, fenomenologia legata ai saggi impiegati (test con Br₂ e test con KMnO₄), osservazioni sperimentali relative a test su miscugli, oli, idrocarburi.
- Valutazione del saggio con Br₂ per l'identificazione del doppio legame C=C quando si effettua con una sol. acq. di Br₂ (problematica della creazione di fasi di diversa natura e criticità nelle osservazioni sperimentali di reattività).

Doppio legame C=C e sostanze organiche naturali

- Valore di alcune sostanze organiche naturali, approccio alla loro estrazione dai substrati in cui sono presenti, schemi operativi di estrazione, osservazioni sperimentali sull'estrazione di alcuni componenti presenti nelle carote e nel concentrato di pomodoro,
- Estrazione con solventi di sostanze organiche naturali: discussione e interpretazione delle fasi del processo.
- Procedura per estrazione componenti dalla buccia di pomodoro, osservazioni sperimentali inerenti;
- Metodi cromatografici e separazione di mix di componenti: introduzione alla cromatografia, fondamenti del processo, descrizione della cromatografia planare (strato sottile), osservazioni riguardanti le lastre TLC, descrizione delle modalità di esecuzione di una TLC per la separazione di un mix omogeneo;
- Metodi di separazione di mix omogenei: principi fondamentali della TLC (ruolo della f.m., scelta della f.m, esempi di f.m.); esame del risultato di una corsa TLC (individuazione dei componenti, definizione di R_f e attribuzione alle macchie).
- Separazione di componenti di estratti di sostanze organiche naturali mediante TLC; riflessioni sulle caratteristiche del lavoro svolto nelle attività di separazione di mix omogenei tramite TLC (criticità e valutazioni sulle varie fasi del processo cromatografico, interpretazione dei risultati);

Confronti di reattività tra alcani, alcheni, composti aromatici

- Confronti di reattività tra alcani, alcheni, composti aromatici vs Bromo (acq): osservazioni sperimentali della reazione con Bromo (acq) a temperatura ambiente, valutazione del comportamento di idrocarburi aromatici e prova della reazione di bromurazione in presenza di catalizzatore metallico.

Composti aromatici

Reattività

- Reazioni di sostituzione elettrofila: introduzione alle attività sperimentali, riferimenti alla reazione di nitratura con metodi tradizionali.
- Reazioni di sostituzione elettrofila: processo di nitratura su composti aromatici reattivi (impiego di condizioni di reazione sostenibili), procedura operativa;
- Reazioni di sostituzione elettrofila: osservazioni sperimentali relativi alla nitratura dell'acido salicilico con agenti nitranti sostenibili (ottenimento della miscela dei prodotti di reazione)
- Reazioni di sostituzione elettrofila (nitratura): separazione dei prodotti di reazione mediante estrazione in imbuto separatore.
- Valutazione della composizione della miscela dei prodotti di nitratura mediante TLC: sviluppo,

visualizzazione di una lastrina alla luce visibile, visualizzazione con reattivi specifici (descrizione del risultato ottenuto, misura R_f dei componenti individuati), valutazioni sul processo svolto dall'esame delle marcatura delle macchie identificate.

Sostanze otticamente attive

Misure polarimetriche

- Polarimetria: attività ottica, schema di funzionamento del polarimetro, descrizione di singoli elementi dello strumento, ottenimento luce polarizzata, caratteristiche del tubo polarimetrico e suo riempimento.
- Polarimetria: istruzioni operative per l'impiego del polarimetro (azzeramento, introduzione campione, misura della rotazione ottica attraverso gestione oculare/scala lettura, modalità di lettura delle scale laterali)
- Polarimetria: illustrazione dei fattori che influenzano la rotazione ottica, relazione tra rotazione ottica e concentrazione della soluzione di specie otticamente attiva, preparazione di soluzioni di saccarosio, fruttosio, acido tartarico a concentrazione nota,
- Polarimetria: misura della rotazione ottica delle soluzioni di saccarosio, fruttosio, acido tartarico, valutazione della rotazione ottica specifica ottenuta dalle misure sperimentali.

Pisa li 07/06/2023

I docenti
Donatella Ciucci
Carlo Corridori