

PIANO DI LAVORO ANNUALE DEL DOCENTE A.S. 2024/25

Nome e cognome dei docenti: Donatella Ciucci – Davide Palamara (ITP)

Disciplina insegnata: Chimica organica e biochimica

Libro/i 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 3L

Indirizzo di studi: Chimica, materiali e biotecnologie – Articolazione Biotecnologie Sanitarie.

1. Competenze che si intendono sviluppare o traguardi di competenza

- 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 per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- elaborare progetti e gestire attività di laboratorio
- controllare progetti ed attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

2. Descrizione di conoscenze e abilità, suddivise in percorsi didattici, evidenziando per ognuna quelle essenziali o minime

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 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
- La chimica del legame carbonio-carbonio e l'ibridazione del carbonio
- La rappresentazione dei composti organici: formule brute, di Lewis, razionali e topologiche
- Il concetto di isomeria e l'isomeria di struttura
- La classificazione dei composti organici e il concetto di gruppo funzionale
- Legami intermolecolari e proprietà fisiche

Abilità:

- Individuare la polarità nei legami covalenti.
- 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 dai composti funzionali
- Riconoscere i vari gruppi funzionali
- Riconoscere le differenze tra i diversi legami intermolecolari
- Correlare le proprietà fisiche di un composto con il numero e la natura dei legami intermolecolari

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 i vari gruppi funzionali
- Riconoscere le differenze tra i diversi legami intermolecolari

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 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
- Le principali isomerie degli alcani e cicloalcani (isomeria di catena e cenni all'isomeria conformazionale per gli alcani - ,isomeria di posizione e isomeria configurazionale geometrica per i cicloalcani))
- Proprietà fisiche di alcani e cicloalcani.
- Reazioni degli alcani e cicloalcani: 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.
- Riconoscere le varie tipologie di isomeri
- Collegare le proprietà fisiche di un alcano con la sua struttura e con le sue interazioni intermolecolari
- Descrivere le reazioni di combustione e di alogenazione e saper scrivere e bilanciare tali reazioni
- Saper interpretare la distribuzione dei prodotti di una reazione di alogenazione di un alcano basandosi sul meccanismo della reazione
- 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 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 alogeniudrico, 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 per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- L'aromaticità del benzene
- Nomenclatura del benzene e dei suoi derivati
- Isomeria 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 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) deisostituenti con i comportamenti chimici e applicarli nelle sostituzioni elettrofile aromatiche deducendo i corretti prodotti di reazione
- 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.

Percorso 5 Stereoisomeria

Competenze:

- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli teorici della chimica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni

Conoscenze:

- Chiralità ed enantiomeria
- L'atomo di carbonio come centro stereogenico
- Rappresentazione di formule prospettiche a cunei e tratteggi
- Le proiezioni di Fischer
- Definizione di coppie di enantiomeri e di diastereoisomeri
- Potere ottico rotatorio e polarimetro
- Miscela racemiche

Abilità:

- Individuare la presenza di centri stereogenici in una molecola organica

- Saper rappresentare una molecola chirale sia con le formule a cunei e tratteggi sia con le proiezioni di Fischer
- Saper riconoscere enantiomeri e diastereoisomeri e saperli rappresentare
- Calcolare il potere ottico rotatorio specifico di un enantiomero attraverso la misurazione polarimetrica e motivare il potere ottico rotatorio di enantiomeri o di una miscela racemica

Obiettivi minimi

- Saper riconoscere la presenza di centri stereogenici in una molecola organica
- Saper rappresentare una molecola chirale in caso semplici
- Saper riconoscere e rappresentare coppie di enantiomeri

Percorso 6 I composti organici alogenati

Competenze:

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

Conoscenze:

- La classificazione degli alogenuri organici (arilici e alchilici) e la loro nomenclatura
- Proprietà fisiche degli alogenuri
- Significato di substrato, nucleofilo e gruppo uscente
- Classificazione dei nucleofili
- Reazioni di sostituzione nucleofila: mono e bimolecolare
- Reazione di eliminazione

Abilità:

- Saper riconoscere il tipo di alogenuro data la formula e saperlo denominare o viceversa
- Saper motivare la differenza tra alogenuri arilici e alchilici e saper riconoscere i diversi tipi di alogenuri alchilici
- Saper motivare la differenza di proprietà fisiche rispetto ai corrispondenti idrocarburi
- Saper riconoscere i diversi tipi di nucleofili e le loro caratteristiche
- Conoscere e prevedere la reattività degli alogenuri alchilici e i prodotti di una sostituzione nucleofila
- Saper rappresentare i meccanismi delle sostituzioni nucleofile mono e bimolecolari
- Saper distinguere la cinetica delle reazioni mono e bimolecolari individuando i fattori da cui esse dipendono
- Motivare la competizione tra sostituzione e eliminazione
- Saper prevedere i prodotti della reazione di eliminazione
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore.

Obiettivi minimi

- Saper classificare un alogenuro, denominarlo secondo le regole IUPAC o viceversa saperlo rappresentare dato il nome, individuarne le reazioni di sostituzione nucleofila prevedendone i prodotti e individuandone il meccanismo generale in casi semplici

NOTA: Per quanto concerne le attività di laboratorio, durante l'anno scolastico si cercheranno di effettuare attività laboratoriali significative, in linea con la programmazione sopra descritta. In ogni caso si lavorerà per sviluppare negli alunni un ragionamento di tipo laboratoriale e si coinvolgeranno gli alunni in attività, anche simulate, di tipo sperimentale e di problem solving"

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

Nell' arco dell'anno sarà svolto un breve percorso di minimo 3 ore nell'ambito dell'area di Educazione Civica "Sviluppo Sostenibile" in base a quanto concordato con il CdC all'interno del progetto "La grande cecità" relativo ai problemi del clima e dei cambiamenti climatici.

4. Tipologie di verifica, elaborati ed esercitazioni

Durante l'intero anno scolastico verranno effettuate sia verifiche formative (brevi domande dal posto, controllo lezione assegnata per casa, brevi test di autovalutazione somministrati alla classe, osservazione attività di gruppo sia in classe che in laboratorio, etc...) al fine di valutare la corretta assimilazione dei contenuti da parte dei ragazzi e, in caso di bisogno, calibrare eventualmente opportuni interventi di recupero in itinere, sia verifiche sommative (orali in forma scritta o orali) al termine di ogni percorso e comunque con scadenza circa mensile. Le verifiche sommative riguarderanno sia la parte teorica che la parte di laboratorio .

Il numero minimo di verifiche totali (relative sia alla parte teorica che alla parte di laboratorio) sarà di minimo 3 a quadrimestre.

5. Criteri per le valutazioni

Per ciò che concerne i criteri per le valutazioni in presenza si fa riferimento a quanto riportato nel PTOF.

6. Metodi e strategie didattiche

- lezione frontale
- lezioni dialogate e partecipate
- l'impiego dell'applicazione Classroom della piattaforma GSuite.
- lezione segmentata
- attività di flipped-classroom
- attività di tipo cooperativo
- svolgimento di "attività laboratoriali" o di laboratorio

- attività di “problem solving” legate soprattutto alle attività di tipo laboratoriale o all’attività di laboratorio
- mediatori didattici finalizzati alla visualizzazione grafica e alla formalizzazione di operazioni logico/mentali (grafici, schemi, tabelle, diagrammi.....)
- impiego di LIM, video
- impiego di software specifici per la disciplina
- recupero in itinere

Pisa li 29/11/2024

I docenti

Donatella Ciucci

Davide Palamara