

## PIANO DI LAVORO ANNUALE DEL 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

### 1. Competenze che si intendono sviluppare o traguardi di competenza

*(fare riferimento alle Linee Guida e ai documenti dei dipartimenti)*

Dalle linee guide ministeriali

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;
- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;
- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;
- elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;
- controllare progetti e 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

*(fare riferimento alle Linee Guida e ai documenti dei dipartimenti)*

#### **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  $\pi$
- 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.

#### **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 prospettive a cunei e tratteggi
- Le proiezioni di Fischer
- Definizione di coppie di enantiomeri e di diastereoisomeri
- Potere ottico rotatorio e polarimetro
- Miscele 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 casi 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
- Reazioni di sostituzione nucleofila: mono e bimolecolare
- Cenni alla 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
- 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 e di eliminazione
- Saper distinguere la cinetica delle reazioni mono e bimolecolari individuando i fattori da cui esse dipendono
- Riconoscere nucleofili forti e deboli
- Motivare la competizione tra sostituzione e 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 effettueranno attività laboratoriali significative individuate sulla base della programmazione sopra descritta. L'azione didattica sarà volta a sviluppare negli alunni un ragionamento di tipo laboratoriale di "problem solving".

### **3. Attività o percorsi didattici concordati nel CdC a livello interdisciplinare - Educazione civica** *(descrizione di conoscenze, abilità e competenze che si intendono raggiungere o sviluppare)*

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

**Area:** Sviluppo sostenibile

**Ore previste:** 4

**Periodo di massima di svolgimento:** secondo quadrimestre

### **4. Tipologie di verifica, elaborati ed esercitazioni**

*[Indicare un eventuale orientamento personale diverso da quello inserito nel PTOF e specificare quali hanno carattere formativo e quale sommativo]*

Per le verifiche si veda quanto riportato nel PTOF.

In base a quanto stabilito nelle riunioni di area disciplinare, nel corso di ciascun quadrimestre si prevede di proporre agli alunni almeno tre prove sommative, in forma scritta e/o orale di cui una specifica di laboratorio.

### **5. Criteri per le valutazioni**

*(fare riferimento a tutti i criteri di valutazione deliberati nel Ptof aggiornamento triennale 22/25; indicare solo le variazioni rispetto a quanto inserito nel PTOF)*

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

Le valutazioni quadrimestrale e finale, partendo fondamentalmente dall'esito medio delle prove fornite nel periodo di riferimento, terranno conto anche della frequenza e partecipazione al dialogo educativo, della applicazione allo studio, dell'interesse e partecipazione mostrata verso le attività svolte e dei progressi compiuti rispetto la situazione di partenza

### **6. Metodi e strategie didattiche**

*(in particolare indicare quelle finalizzate a mantenere l'interesse, a sviluppare la motivazione all'apprendimento, al recupero di conoscenze e abilità, al raggiungimento di obiettivi di competenza)*

- lezione frontale
- lezioni dialogate e partecipate
- lezione frammentata con riflessione e verbalizzazione dei vari step della lezione
- attività di flipped-classroom
- attività di tipo cooperativo
- attività 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, presentazioni multimediali
- impiego di software specifici per la disciplina
- recupero in itinere

Pisa li 30/11/2023

i docenti  
Paola Selleri  
Raffaele Gigliotti