

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

Nome e cognome del/della docente: **Francesca Lenzini – Davide Palamara (ITP)**

Disciplina insegnata: **Chimica organica e biochimica**

Libro/i di testo in uso

Bernard, Casavecchia, Freeman “Le molecole della vita”, Ed. Linx

Classe e Sezione **4L**

Indirizzo di studio **Chimica, materiali e biotecnologie – Articolazione Biotecnologie Sanitarie.**

N. studenti/studentesse: **9**

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 e dall'esecuzione di un metodo sperimentale 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

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

Percorso 1 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.
- L'attività ottica degli enantiomeri e delle miscele racemiche.
- Rappresentazione delle molecole mediante cunei e tratteggi e mediante proiezione di Fischer

- La nomenclatura di Cahn Ingold Prelog per i centri chirali
- Le molecole con più centri chirali. I diastereoisomeri e le forme meso.
- Relazione stereoisomerica e proprietà delle sostanze.

Abilità:

- Saper riconoscere la presenza di centri stereogenici in una molecola organica.
- Conoscere la relazione fra proprietà chimico fisiche di enantiomeri e diastereoisomeri
- Saper riconoscere, distinguere e denominare gli stereoisomeri.
- Saper rappresentare gli stereoisomeri in proiezione di Fischer

Obiettivi minimi

Saper riconoscere la presenza di centri stereogenici in una molecola organica.

Conoscere la relazione fra proprietà chimico fisiche di enantiomeri e diastereoisomeri

Saper riconoscere, distinguere e denominare gli stereoisomeri.

Saper rappresentare gli stereoisomeri in proiezione di Fischer

Percorso 2 Rinforzo e recupero dei concetti fondamentali relativi agli aspetti termodinamici e cinetici delle reazioni chimiche

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno e dall'esecuzione di un metodo sperimentale tramite grandezze fondamentali e derivate
- Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni ragionando sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche

Conoscenze:

- Aspetti fondamentali della termodinamica classica (entalpia, entropia, energia libera)
- Previsione della spontaneità delle trasformazioni chimiche mediante entropia e energia libera
- Cinetica ed energia nelle reazioni: reazioni esotermiche, endotermiche, energia di attivazione e interpretazione grafici
- Conoscere i parametri da cui dipende la velocità di una reazione

Abilità:

- Saper collegare la spontaneità di una reazione chimica alle funzioni di stato termodinamiche
- Saper distinguere una reazione esotermica e endotermica dall'analisi del grafico energia vs coordinata di reazione individuando il DH corrispondente
- Saper individuare l'energia di attivazione dall'analisi del grafico energia vs coordinata di reazione
- Saper prevedere gli effetti dei diversi parametri sulla velocità di una reazione

Obiettivi Minimi:

- Saper distinguere una reazione esotermica e endotermica dall'analisi del grafico energia vs coordinata di reazione individuando il DH corrispondente
- Saper individuare l'energia di attivazione dall'analisi del grafico energia vs coordinata di reazione

Percorso 3 I composti organici alogenati

Competenze:

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

Conoscenze:

- Conoscere la classificazione e la nomenclatura degli alogenuri
- Conoscere il significato di substrato, nucleofilo e gruppo uscente
- Conoscere e distinguere i meccanismi di sostituzione nucleofila SN1 e SN2
- Conoscere gli effetti delle variabili (substrato, nucleofilo e solvente) sul meccanismo di sostituzione nucleofila
- Conoscere il significato delle reazioni di eliminazione e le condizioni per cui essa è favorita.

Abilità:

- Saper riconoscere il tipo di alogenuro data la formula chimica individuando il centro di reattività della molecola
- Saper progettare le reazioni di sostituzione nucleofila e scriverne i meccanismi
- Saper prevedere i prodotti di una reazione di sostituzione
- 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 alogenuro, denominarlo, individuarne le reazioni in casi semplici
- Descrivere distinguendole reazioni SN1, SN2

Percorso 4 Gli alcoli, i fenoli

- 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:

- Conoscere la nomenclatura e la classificazione di alcoli e fenoli
- Conoscere le proprietà fisico-chimiche degli alcoli e dei fenoli (meccanismo di formazione del legame a idrogeno e le caratteristiche di polarità– acidità e la basicità)
- Conoscere le principali reazioni degli alcoli (reazione con acidi alogenidrici, reazione di ossidazione, reazione con metalli alcalini)
- Conoscere le principali reazioni di sintesi degli alcoli (idratazione di alcheni, sostituzione nucleofila di alogenuri, riduzione di composti carbonilici e carbossilici)

Abilità:

- Saper rappresentare un alcol e un fenolo mediante formule di struttura condensate e scheletriche
- Saper classificare e denominare un alcol o un fenolo
- Saper collegare le proprietà fisiche di un alcol e un fenolo alla presenza del legame a idrogeno
- Saper distinguere l'acidità di alcoli alifatici rispetto a quelli aromatici
- Saper descrivere la reattività di alcoli e fenoli confrontandoli nelle principali caratteristiche
- Saper individuare i prodotti della reazione di un alcol nell'ambito delle reazioni studiate
- Interpretare i dati e i risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Utilizzare il lessico e la terminologie tecnica di settore

Obiettivi Minimi:

- Saper rappresentare, classificare e denominare un alcol o un fenolo
- Saper descrivere le proprietà chimico fisiche di un alcol e un fenolo
- Saper descrivere la reattività di un alcoli in riferimento a molecole semplici e significative

- Conoscere le principali reazioni degli alcoli sapendo individuare i prodotti di reazione a partire da molecole semplici e significative in reazioni analoghe a quelle studiate

Percorso 5 Eteri

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno e dall'esecuzione di un metodo sperimentale tramite grandezze fondamentali e derivate
- 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.

Conoscenze:

- Conoscere la differenza tra un etere e un epossido e la loro nomenclatura
- Conoscere le proprietà fisiche degli eteri.
- Conoscere le reazioni di sintesi di eteri.

Abilità:

- Denominare eteri ed epossidi
- Rappresentare un etere o un epossido mediante formule di struttura condensate e scheletriche
- Differenziare le proprietà fisiche di alcoli e eteri
- Scrivere le equazioni e i meccanismi delle reazioni di sintesi degli eteri

Obiettivi Minimi:

- Saper riconoscere un etere e un epossido dalla loro formula di struttura, denominarli, individuarne la sintesi in casi semplici

Percorso 6 Composti carbonilici: aldeidi e chetoni

Competenze:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno e dall'esecuzione di un metodo sperimentale 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:

- Conoscere la nomenclatura di aldeidi e chetoni
- Conoscere la struttura e le proprietà del gruppo carbonilico
- Conoscere il meccanismo di addizione nucleofila al gruppo carbonilico
- Conoscere i principali metodi di preparazione di aldeidi e chetoni
- Conoscere le principali reazioni di aldeidi e chetoni
- Conoscere il significato di tautomeria cheto-enolica e di idrogeno e carbonio alfa

Abilità:

- Distinguere e denominare aldeidi e chetoni
- Rappresentare aldeidi e chetoni mediante formule di struttura di tipo diverso
- Progettare e scrivere reazioni e meccanismi di preparazione di aldeidi e chetoni
- Individuare i centri di reattività di una specie e classificarne il comportamento chimico

- Saper descrivere la reattività di aldeidi e chetoni confrontandoli nelle principali caratteristiche in riferimento a molecole semplici e significative
- 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 riconoscere e distinguere aldeidi e chetoni, denominarli in casi semplici
- Descrivere le proprietà fisiche e chimiche dei composti carbonilici sulla base della loro struttura molecolare
- Descrivere e rappresenta le principali reazioni dei composti carbonilici e sa prevedere le formule dei prodotti di una reazione analoga a quelle studiate in casi semplici e significativi

Percorso 7 Acidi carbossilici e derivati

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati dalle osservazioni di un fenomeno e dall'esecuzione di un metodo sperimentale 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:

- Conoscere la nomenclatura e le proprietà di acidi carbossilici e derivati
- Conoscere i principali metodi di preparazione di acidi carbossilici
- Conoscere il meccanismo di sostituzione nucleofila acilica
- Conoscere le principali reazioni degli esteri (saponificazione e riduzione)

Abilità:

- Scrivere la formula di struttura e assegnare il nome a acidi carbossilici e derivati
- Collegare le proprietà fisiche degli acidi carbossilici alla presenza del legame a idrogeno
- Spiegare la differenza di acidità degli acidi carbossilici con altre famiglie di composti, collegandola alla presenza di strutture di risonanza
- Progettare e scrivere la reazione per la sintesi di un estere
- Individuare i centri di reattività di una specie e classificarne il comportamento chimico
- Saper descrivere la reattività di acidi carbossilici e esteri confrontandoli nelle principali caratteristiche in riferimento a molecole semplici e significative
- Saper descrivere le caratteristiche chimico-fisiche e di reattività degli acidi carbossilici basandosi sulle osservazioni sperimentali
- 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 riconoscere e denominare un acido carbossilico o un suo derivato.
- Descrivere le proprietà fisiche e chimiche dei composti carbossilici sulla base della loro struttura molecolare
- Descrivere e rappresenta le principali reazioni dei composti carbossilici e derivati e sa prevedere le formule dei prodotti di una reazione analoga a quelle studiate in casi semplici e significativi

Percorso 8 Le ammine

- 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
-
- Controllare progetti ed attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza

Conoscenze:

- Conoscere la classificazione, la struttura e le proprietà di ammine, composti di ammonio quaternario e ammine aromatiche
- Conoscere le proprietà fisiche e chimiche delle ammine
- Conoscere le principali reazioni delle ammine

Abilità:

- Classificare e denominare le ammine
- Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificarne il suo comportamento chimico
- Correlare le proprietà chimiche e fisiche alla struttura microscopica
- 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'ammina, denominarla, individuarne le reazioni in casi semplici
- Saper descrivere le proprietà fisiche e chimiche delle ammine

Percorso 9: I carboidrati

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, nomenclatura e struttura dei carboidrati.
- Chiralità nei monosaccaridi: proiezioni di Fischer; zuccheri D e L; epimeri
- Proiezione di Haworth e strutture cicliche dei monosaccaridi
- Anomeria e mutarotazione.
- Reazioni dei monosaccaridi e legame glicosidico.
- Gli zuccheri riducenti.
- Struttura dei principali disaccaridi e polisaccaridi e loro proprietà

Abilità:

- Saper descrivere e rappresentare i monosaccaridi in forma aperta mediante proiezioni di Fischer e individuare gli stereoisomeri D e L.
- Saper individuare relazioni stereoisomeriche tra due monosaccaridi isomeri e saper riconoscere gli epimeri
- Saper descrivere e rappresentare le strutture dei monosaccaridi in forma chiusa mediante le proiezioni di Haworth e saper distinguere ed individuare gli anomeri alfa e beta.

- Saper descrivere le strutture dei principali disaccaridi e polisaccaridi e saperli classificare come riducenti o non riducenti.
- Saper riconoscere e saper descrivere il legame glicosidico
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore

Obiettivi Minimi:

- Saper riconoscere e classificare i principali carboidrati.
- Conoscere il significato di zucchero riducente.
- Distinguere gli anomeri alfa e beta.
- Individuare il legame glicosidico nella struttura di un disaccaride e polisaccaride.

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 grado di sviluppare negli alunni un ragionamento di tipo laboratoriale coinvolgendo gli alunni in attività di tipo sperimentale e 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)

La classe raggiunge il monte ore annuo con i progetti proposti dalla prof. Innocenti in collaborazione con la Scuola Normale Superiore di Pisa in area "Costituzione"; le ore di chimica organica vengono messe a disposizione di eventuali attività nell'ambito di questi progetti.

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

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

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
- l'impiego dell'applicazione Classroom della piattaforma GSuite
- lezione frammentata
- attività di flipped-classroom
- attività di tipo cooperativo
- svolgimento di "attività laboratoriali" e 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 (quando si riveleranno difficoltà da parte degli alunni)

Pisa li 20/11/2024

I docenti **Francesca Lenzini**

Daide Palamara