

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

Nome e cognome dei docenti: Donatella Ciucci – Carlo Corridori (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 4 G

Indirizzo di studio 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 Preprerequisiti: ripasso contenuti essenziali classe terza

Competenze:

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

Conoscenze:

- Nomenclatura di idrocarburi alifatici saturi e insaturi e idrocarburi aromatici
- Isomeria (di struttura e stereoisomeria)

- Reattività degli idrocarburi alifatici saturi e insaturi: principali reazioni e loro meccanismo
- Reattività degli idrocarburi aromatici
- Il C chirale, le proiezioni di Fischer, la configurazione assoluta, gli enantiomeri

Abilità:

- Saper assegnare il nome IUPAC ad un idrocarburo alifatico o aromatico secondo le regole della nomenclatura IUPAC (o viceversa saperlo rappresentare dato il nome)
- Saper prevedere il prodotto di reazione principale (e gli eventuali prodotti secondari) di un idrocarburo saturo o insaturo o di un idrocarburo aromatico, nell'ambito delle reazioni studiate
- Riconoscere la presenza di centri stereogenici in una molecola organica e saper rappresentare un enantiomero in proiezione di Fischer e saperne ricavare la configurazione assoluta

Obiettivi minimi

- Saper assegnare il nome IUPAC ad un idrocarburo alifatico o aromatico secondo le regole della nomenclatura IUPAC (o viceversa saperlo rappresentare dato il nome) in casi semplici
- Saper prevedere il prodotto di reazione principale di un idrocarburo saturo o insaturo o di un idrocarburo aromatico, nell'ambito delle reazioni studiate in casi semplici
- Riconoscere la presenza di centri stereogenici in una molecola organica e saper rappresentare un enantiomero in proiezione di Fischer e saperne ricavare la configurazione assoluta, in casi semplici

Percorso 2 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 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, conoscere la sua reattività e il perché di tale tipo di reattività. Individuarne le reazioni di sostituzione nucleofila prevedendone i prodotti, distinguendo il nucleofilo, il substrato e il gruppo uscente e individuandone il meccanismo generale in casi semplici; conoscere le proprietà fisiche degli alogenuri.

Percorso 3 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 di salificazione, reazioni di ossidazione, reazioni di sostituzione nucleofila e reazione di eliminazione)
- 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 data la formula chimica o viceversa
- 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 in casi semplici
- Saper descrivere le proprietà fisiche e chimiche di un alcol e di 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 4 Eteri

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso 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, individuare la sintesi di un etere in casi semplici

Percorso 5 Composti carbonilici: aldeidi e chetoni

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:

- 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
- Saper individuare i prodotti della reazione di un'aldeide o di un chetone nell'ambito delle reazioni studiate
- 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
- Saper descrivere e rappresentare le principali reazioni dei composti carbonilici e prevedere le formule dei prodotti per reazioni analoghe a quelle studiate in casi semplici e significativi

Percorso 6 Acidi carbossilici e derivati

- 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 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
- Saper scrivere le reazioni di riduzione di acidi carbossilici e derivati
- Conoscere la reazione di saponificazione
- Saper motivare il meccanismo delle sostituzioni nucleofile aciliche e saper progettare e scrivere le reazioni di sintesi dei derivati degli acidi carbossilici (esteri, alogenuri acilici, ammidi, anidridi)
- Saper descrivere la reattività di acidi carbossilici e derivati degli acidi carbossilici, correlando la diversa reattività di tali composti nei confronti della sostituzione nucleofila acilica con l'elettronegatività del gruppo legato all'acile

- 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 in casi semplici.
- Descrivere le proprietà fisiche e chimiche dei composti carbossilici sulla base della loro struttura molecolare
- Descrivere e rappresentare le principali reazioni dei composti carbossilici e derivati e saper prevedere le formule dei prodotti di una reazione analoga a quelle studiate in casi semplici e significativi

Percorso 7 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 rappresentare le ammine attribuendo il nome mediante nomenclatura IUPAC
- Mettere in relazione le proprietà fisiche e chimiche delle ammine con la loro struttura
- Correlare la reattività delle ammine con nucleofilia e basicità del gruppo -NH₂
- Progettare reazioni di sostituzione nucleofila con alogenuri alchilici, di sostituzione nucleofila acilica con acidi carbossilici e derivati e di addizione nucleofila con aldeidi e chetoni, individuando i prodotti di reazione
- 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 principali con alogenuri alchilici, acidi carbossilici e derivati e aldeidi e chetoni in casi semplici e significativi, riconoscendo i diversi tipi di reazione
- Saper descrivere le proprietà fisiche e chimiche delle ammine

Percorso 7: 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

Nell'arco dell'anno sarà svolto un breve percorso di minimo 3 ore nell'ambito dell'area di Educazione Civica di Sviluppo Sostenibile dal titolo: "Composti organici e problematiche ambientali o di salute"

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 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 29/11/2024

I docenti.....

Donatella Ciucci

Carlo Corridori