

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

Nome e cognome del/della docente: Donatella Ciucci – Carlo Corridori (ITP)

Disciplina insegnata: Chimica organica e biochimica

Libro/i di testo in uso:

Harth H, Hadad Craine L.E., “Chimica Organica ottava edizione”- ZANICHELLI

Terry a: Brown - “Biochimica” - ZANICHELLI

Classe e Sezione: 5G

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)

- 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: 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.
- Struttura dei principali disaccaridi e le loro proprietà
- Struttura dei principali polisaccaridi (omo e eteropolisaccaridi) e loro proprietà
- Gli zuccheri riducenti e il saggio di Fehing

Abilità:

- Saper analizzare le caratteristiche strutturali di un carboidrato
- 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
- Saper spiegare il fenomeno dell'anomeria e della mutarotazione
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore

Obiettivi Minimi (si fa riferimento a quanto riportato nel "Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'esame di Stato"):

Correlare le proprietà strutturali delle principali biomolecole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni e in particolare:

- Saper analizzare le caratteristiche strutturali di carboidrati correlandole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni

Percorso 2 I lipidi

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 dei lipidi (saponificabili e insaponificabili) e funzioni
- Gli acidi grassi: classificazione, caratteristiche e nomenclatura e gli AGE
- I trigliceridi: struttura, funzioni, reazione di sintesi e reazioni (saponificazione, ossidazione, idrogenazione)
- I grassi e gli oli
- Le cere: struttura e funzioni
- I saponi: struttura, funzioni e meccanismo d'azione

- Fosfolipidi (glicerofosfolipidi e sfingomieline) e glicolipidi: struttura, funzioni, correlazioni
- Struttura e funzioni dei lipidi insaponificabili: terpeni, vitamine liposolubili, steroidi (colesterolo, ormoni steroidei, acidi biliari), eicosanoidi

Abilità:

- Saper classificare un lipide
- Saper analizzare le caratteristiche strutturali di un lipide correlandole alle sue proprietà e funzioni
- Saper rappresentare la formula chimica generale di un lipide, riconoscendo le strutture caratteristiche delle varie classi di lipidi.
- Progettare e scrivere meccanismi di reazioni di saponificazione e idrogenazione
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

Obiettivi minimi (si fa riferimento a quanto riportato nel “Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell’esame di Stato”):

Correlare le proprietà strutturali delle principali biomolecole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni e in particolare:

- Saper analizzare le caratteristiche strutturali di lipidi, correlandole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle loro interazioni

Percorso 3 Amminoacidi e proteine

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 chimica, caratteristiche e classificazione degli amminoacidi proteici.
- Punto isoelettrico di un amminoacido e elettroforesi
- Il legame peptidico
- Classificazione delle proteine
- I vari livelli di struttura delle proteine.
- La denaturazione delle proteine
- Proteine fibrose e globulari
- Proteine coniugate
- Emoglobina e mioglobina

Abilità:

- Saper analizzare le caratteristiche strutturali di amminoacidi, peptidi e proteine correlandole alla loro funzione
- Saper rappresentare le strutture degli amminoacidi e delle loro forme al variare del pH.
- Saper scrivere la reazione di sintesi del legame peptidico e motivarne le caratteristiche peculiari
- Saper classificare le proteine secondo diversi criteri di classificazione
- Saper descrivere i vari livelli di struttura delle proteine, sapendo distinguere la natura dei legami che determinano la struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine

- Saper descrivere le principali caratteristiche strutturali e funzionali delle proteine fibrose e globulari, fornendo alcuni esempi
- Saper descrivere la denaturazione di una proteina e saperla motivare
- Saper descrivere struttura e funzione di emoglobina e mioglobina, comparandone le loro differenze
- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

Obiettivi minimi (si fa riferimento a quanto riportato nel “Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell’esame di Stato”):

Correlare le proprietà strutturali delle principali biomolecole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni e in particolare:

- Saper analizzare le caratteristiche strutturali di amminoacidi, peptidi e proteine correlandole alla loro funzione e localizzazione cellulare
- Distinguere la natura dei legami che determinano la struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine

Percorso 4 Acidi nucleici

Competenze:

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

Conoscenze:

- Struttura, caratteristiche e proprietà di nucleosidi e di nucleotidi
- La struttura del DNA e dell’ RNA
- Le funzioni degli acidi nucleici
- Aspetti fondamentali della relazione struttura-funzione degli acidi nucleici nei meccanismi di duplicazione, trascrizione e traduzione
- Il codice genetico e le sue caratteristiche

Abilità:

- Saper analizzare le caratteristiche strutturali di nucleotidi e acidi nucleici, correlandole alla loro funzione
- Distinguere la natura dei legami dei nucleotidi e degli acidi nucleici
- Descrivere gli stadi principali e la sede cellulare della sintesi proteica
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

Obiettivi minimi (si fa riferimento a quanto riportato nel “Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell’esame di Stato”):

Correlare le proprietà strutturali delle principali biomolecole alla loro funzione e localizzazione cellulare, distinguendo la natura dei legami e delle interazioni e in particolare:

- Saper analizzare le caratteristiche strutturali di nucleotidi e acidi nucleici collegandolo alla loro funzione e localizzazione cellulare
- Distinguere la natura dei legami dei nucleotidi e degli acidi nucleici

Percorso 5 La membrana cellulare e i trasporti di membrana

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:

- Composizione e struttura della membrana cellulare: i lipidi di membrana e le proteine di membrana
- Il ruolo del colesterolo
- Il modello a mosaico fluido
- Le funzioni della membrana plasmatica
- Il passaggio dei soluti attraverso la membrana
- I meccanismi di trasporto
- L'endocitosi

Abilità:

- Saper analizzare la struttura chimica delle membrane cellulari, mettendo in evidenza la correlazione tra struttura e funzione dei principali componenti
- Saper individuare le differenze che caratterizzano le diverse modalità di trasporto attraverso le membrane e descrivere le condizioni chimico-fisiche per la loro realizzazione

Obiettivi minimi (si fa riferimento a quanto riportato nel “Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell’esame di Stato”) :

Analizzare un fenomeno/modello nei suoi diversi aspetti e/o livelli e in particolare:

- Sapere analizzare la struttura chimica delle membrane cellulari, mettendo in evidenza la correlazione tra struttura e funzione dei principali componenti
- Saper individuare le differenze che caratterizzano le diverse modalità di trasporto attraverso le membrane e descrivere le condizioni chimico-fisiche per la loro realizzazione.

Percorso 6 Enzimi

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:

- Natura e classificazione degli enzimi
- Gli enzimi e l'energia di attivazione
- Il sito attivo e i siti allosterici
- I modelli delle reazioni enzimatiche (chiave serratura e adattamento indotto)
- La cinetica enzimatica e i fattori che la influenzano
- Regolazione dell'attività enzimatica: enzimi allosterici.

Abilità:

- Saper spiegare il meccanismo d'azione enzimatica, descriverne la cinetica e i fattori che ne influenzano l'attività e i meccanismi di regolazione
In particolare:
- Saper analizzare la struttura degli enzimi e la loro classificazione, sapendo riconoscere il ruolo di un enzima sulla base della classe enzimatica a cui appartiene
- Conoscere le teorie e i principi di base della cinetica enzimatica sapendo valutare l'affinità di un enzima per un substrato utilizzando la costante di Michaelis-Menten
- Saper prendere in esame i fattori che incidono sulla cinetica enzimatica, sapendo prevedere e spiegare l'effetto dei fattori che influenzano le reazioni catalizzate da enzimi
- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore appropriata

Obiettivi minimi (si fa riferimento a quanto riportato nel "Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'esame di Stato") :

Saper spiegare il meccanismo d'azione enzimatica, descriverne la cinetica e i fattori che ne influenzano l'attività e i meccanismi di regolazione e in particolare:

- Saper analizzare la struttura degli enzimi e la loro classificazione
- Conoscere le teorie e i principi di base della cinetica enzimatica
- Saper prendere in esame i fattori che incidono sulla cinetica enzimatica.

Percorso 7 Metabolismo

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:

- Definizione anabolismo e catabolismo
- Reazioni spontanee e non spontanee
- Composti ad alta energia: l'ATP-i trasportatori di elettroni e ioni idrogeno: NAD e FAD
- La respirazione cellulare: visione complessiva
- Il catabolismo dei glucidi
- La glicolisi: fase preparatoria e fase di risparmio energetico
- La formazione dell'acetil coenzima A
- Il ciclo di Krebs: visione generale
- La fosforilazione ossidativa e la catena di trasporto degli elettroni
- Il bilancio energetico della respirazione cellulare
- La fermentazione alcolica e la fermentazione lattica
- Aspetti generali del metabolismo dei lipidi e reazione di beta-ossidazione degli acidi grassi
- Aspetti generali del metabolismo delle proteine: reazioni di deaminazione e transaminazione.

Abilità:

- Saper effettuare il bilancio energetico di una via metabolica analizzata in classe
- Saper descrivere le vie metaboliche principali del nostro organismo
- Saper descrivere le tappe della glicolisi e ciclo di Krebs e saper chiarire l'importanza di quelle chiave

- Saper descrivere il ruolo e spiegare il funzionamento dei principali coenzimi all'interno della catena di trasporto degli elettroni
- Saper distinguere e comparare il destino del NADH in aerobiosi e anaerobiosi
- Saper descrivere negli aspetti fondamentali le reazioni relative al metabolismo lipidico e proteico.

Obiettivi minimi (si fa riferimento a quanto riportato nel "Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'esame di Stato") :

Analizzare le principali vie metaboliche e le loro interconnessioni e in particolare:

- Descrivere le principali vie metaboliche, interpretandone bilancio energetico, sedi cellulari e interconnessioni
- Spiegare il processo biochimico cellulare di sintesi dell'ATP
- Distinguere le molecole che trasportano energia ed i trasportatori di elettroni, correlandone struttura e funzione.

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, effettuate in presenza, se possibile, o mediante filmati e/o simulatori di attività sperimentali se le attività didattiche dovessero svolgersi a distanza. 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 4 ore nell'ambito dell'area di Educazione Civica "Sviluppo Sostenibile" in base a quanto concordato con il CdC.

Il percorso riguarderà: "Effetti dell'alcol sulla 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 (scritte o orali) al termine di ogni percorso e comunque con scadenza circa mensile. Le verifiche sommative riguarderanno anche 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 (quando si riveleranno difficoltà da parte degli alunni)

Pisa li 29/11/2024

I docenti

Donatella Ciucci

Carlo Corridori