



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE " GALILEO GALILEI "

52100 AREZZO Via Dino Menci, 1 – C.F.: 80002160515 – C.M.: ARTF02000T

Tel. 05753131 – Fax 0575313206

Posta elettronica: artf02000t@istruzione.it; artf02000t@pec.istruzione.it

Sito Internet: <http://www.itisarezzo.edu.it>



PROGRAMMA D' INSEGNAMENTO



SVOLTO DA

Prof. ALESSIA DAVERI, DARIO GRILLO

Insegnanti di CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA e LABORATORIO

Classe 5BBS

Anno Scolastico 2023/2024





PROGRAMMA SVOLTO

I Carboidrati. Monosaccaridi: classificazione e nomenclatura (in base al numero di atomi di carbonio e al gruppo funzionale), struttura (aperta: rappresentazione di Fischer; chiusa: rappresentazione di Haworth e conformazioni sedia/barca) e isomerie (diastereoisomeri, epimeri, anomeri); reazioni dei monosaccaridi (ossidazione e riduzione; reazione del carbonile con alcoli); la mutarotazione. Oligosaccaridi: il legame glicosidico: nomenclatura; tipi di legame glicosidico: zuccheri riducenti. Polisaccaridi: amido, cellulosa, glicogeno, chitina.

I lipidi. Caratteristiche. Solubilità. Classificazione. Acidi grassi: struttura e caratteristiche (acidi grassi saturi e insaturi); acidi grassi omega-3; conseguenze della configurazione cis-trans. Reazioni degli acidi grassi (esterificazione, salificazione: saponi); le micelle. Cere: struttura. Trigliceridi: struttura, caratteristiche (trigliceridi di origine animale e vegetale); utilità diagnostica; idrolisi e idrogenazione di un trigliceride. Fosfolipidi: strutture e caratteristiche di fosfogliceridi e sfingolipidi. Cenni su glicolipidi. Steroidi: struttura e caratteristiche del colesterolo; tipologie principali di steroidi e strutture.

Membrana biologica: il modello a mosaico fluido e le zattere lipidiche, proteine di membrana, classificazione.

I trasporti di membrana: uniporto, sinporto e antiporto; diffusione semplice, diffusione facilitata (trasporto passivo), trasporto attivo primario e secondario, esempi della pompa sodio potassio e del trasporto di glucosio; endocitosi ed esocitosi.

Gli acidi nucleici e i nucleotidi

Composizione e struttura (nucleosidi e nucleotidi, basi puriniche e pirimidiniche) di DNA (modello di Watson e Crick) e dei vari RNA; il genoma ed i cromosomi, replicazione del DNA ; la trascrizione, maturazione del trascritto primario, codice genetico, t-RNA e r-RNA; la sintesi proteica (argomenti comuni con Biologia). Molecole con base nucleotidica di importanza biologica.

Gli amminoacidi e proteine

Gli amminoacidi: formula generale, classificazione, definizione di zwitterione, punto isoelettrico; curva di titolazione di un aa; Il legame peptidico, formazione e struttura geometrica; struttura primaria e i ponti disolfuro, metodi di analisi qualitativa e quantitativa degli amminoacidi.

Classificazione delle proteine (globulari/fibrose; semplici/coniugate; monometriche/multimeriche; in base alla funzione). Strutture delle proteine: primaria, secondaria (caratteristiche dell'alfa-elica, del beta-foglietto; sequenze non ripetitive; domini; il collagene come esempio di elica differente dall'alfa-elica), terziaria (caratteristiche, fenomeno del folding), quaternaria (caratteristiche, comportamento in ambiente polare/apolare). Proteine che legano l'ossigeno: l'emoglobina (struttura e caratteristiche; il legame dell'ossigeno al gruppo eme; differenze tra il legame con CO e con O₂) e la mioglobina (differenze strutturali con l'emoglobina). Allosterismo. Cooperatività. Modello simmetrico e sequenziale di regolazione allosterica. Saturazione dell'emoglobina. Variazioni dell'affinità dell'emoglobina verso l'ossigeno: influenza della temperatura, del pH (effetto Bohr), della CO₂, del 2,3-DPG. Confronto tra le curve di saturazione di emoglobina e mioglobina.



Gli enzimi. Struttura (sito attivo, di legame, catalitico). Classificazione e nomenclatura EC. La catalisi enzimatica. Confronto tra enzimi e catalizzatori inorganici. Specificità di un enzima. Modelli di interazione enzima-substrato. Cofattori e coenzimi (nicotinici, flavinici, CoA, citocromi). Efficienza catalitica. Attività enzimatica e fattori che la influenzano (concentrazione del substrato, temperatura e pH). Teoria di Michaelis-Menten ed equazione relativa. Grafico dei doppi reciproci. Regolazione dell'attività enzimatica (allosterismo e cooperatività; modificazioni covalenti; inibizione). Inibizione enzimatica reversibile (competitiva ed esempio dei sulfamidici, non competitiva), ed irreversibile (esempio delle penicilline e aspirina); regolazione enzimatica: enzimi allosterici, regolazione a feedback. Esempi della glucochinasi ed esochinasi;

Elementi di bioenergetica

Entropia, entalpia, energia libera, energia e sistemi biologici (leggi della termodinamica), reazioni accoppiate, composti ad alta energia, trasportatori di elettroni e altri coenzimi coinvolti nelle vie metaboliche. Le vie comuni nel metabolismo di grassi, zuccheri e amminoacidi (vie anaboliche e cataboliche). ATP e variazione di energia libera di idrolisi.

Il metabolismo. Le vie metaboliche. Anabolismo e catabolismo. Il metabolismo energetico. Reazioni endo ed esoergoniche. Principali trasportatori di energia. Vie divergenti, convergenti e cicliche. La molecola di ATP: caratteristiche. Importanza degli intermedi fosforilati. Redox biologiche.

Il metabolismo dei carboidrati. Principali vie di trasformazione del glucosio nell'organismo (glicolisi/gluconeogenesi; glicogenolisi/glicogeno sintesi; via dei pentoso-fosfati). La glicolisi: sequenza reazioni fase preparatoria e fase di recupero energetico, enzimi coinvolti e loro azione. Bilancio energetico della glicolisi. Ruolo del fruttosio-2,6-bisfosfato. Destino del piruvato: fermentazione omolattica, fermentazione alcolica e immissione nel ciclo di Krebs. Regolazione della glicolisi. La gluconeogenesi: sequenza reazioni, enzimi coinvolti e loro azione. Bilancio energetico della gluconeogenesi. Regolazione reciproca di glicolisi e gluconeogenesi (da parte dei nucleotidi adeninici e degli ormoni insulina, glucagone e adrenalina). L'enzima bi-funzionale fosfofruttochinasi-2/fruttosio-bisfosfatasi-2: struttura e funzionamento. Il ciclo di Cori: utilità e bilancio energetico. La via dei pentoso fosfati: principali prodotti. Sequenza reazioni fase ossidativa e fase non ossidativa, enzimi coinvolti e loro azione. Riciclo dei prodotti a seconda delle necessità cellulari. Ruolo del NADPH e del glutatone. Regolazione reciproca di glicolisi e via dei pentoso-fosfati. Conseguenze del deficit di glucosio-6-fosfato deidrogenasi.

Il metabolismo dei grassi. β -ossidazione degli acidi grassi.

Il metabolismo dei composti azotati. Anabolismo e catabolismo degli amminoacidi. Ciclo dell'urea (accenni).

La respirazione cellulare. Il ciclo di Krebs: la congiunzione delle principali vie cataboliche dell'organismo; formazione di acetilCoA. Sequenza reazioni del ciclo di Krebs, enzimi coinvolti e loro azione. Vie cicliche anfiboliche. Reazioni anaplerotiche. Regolazione del ciclo di Krebs. Bilancio energetico del ciclo. La catena di trasporto degli elettroni: i potenziali redox dei trasportatori di elettroni; i coenzimi coinvolti nel trasporto degli elettroni (complessi I, II, III, IV). La fosforilazione ossidativa. ATP sintasi: struttura e funzionamento; teoria chemiosmotica; agenti disaccoppianti.



LABORATORIO

Lettura di soluzioni zuccherine al polarimetro.

Determinazione della concentrazione di una soluzione zuccherina dopo lettura del potere rotatorio specifico. Mutarotazione del glucosio

Determinazione del lattosio nel latte.

Determinazione dell'acidità del latte tramite titolazione con una soluzione di NaOH

Titolazione per via potenziometrica di una soluzione di glicina e di una soluzione d'istidina, costruzione della curva con Excel e determinazione del punto isoelettrico con il metodo della derivata

prima e seconda.

Formazione di un sapone a partire da un acido grasso.

Estrazione di un grasso a partire da un prodotto alimentare (mandorle - noci)

Determinazione quantitativa della vitamina C in matrici alimentari.

EDUCAZIONE CIVICA

Origine e strutture chimiche delle principali sostanze d'abuso

Le ore dedicate ai moduli di educazione civica concorrono al raggiungimento delle 33 ore come previsto dalla L. . 92/2019

AREZZO, _____

Gli studenti

Gli Insegnanti

Prof. _____

Prof. _____