



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

Dai professori Simona Lo Curto e Marco Lorenzoni

Insegnanti di CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

Nella classe 5ACM

Per l'Anno Scolastico 2023-2024





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>



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; glicosamminoglicani.

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, formazione, caratteristiche; idrolisi di una cera. 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, cerebrosidi e gangliosidi; steroidi (struttura colesterolo); lipoproteine: struttura, utilità diagnostica; eicosanoidi; membrane biologiche.

Gli amminoacidi: struttura, configurazione, classificazione in base alla catena laterale (amminoacidi polari, apolari, acidi, basici). Amminoacidi standard e non standard. Proprietà anfoteriche. Comportamento degli amminoacidi in acqua: curve di titolazione di amminoacidi apolari, polari basici, polari acidi. Punto isoelettrico. Tecniche di riconoscimento e separazione di amminoacidi: elettroforesi, cromatografia a scambio ionico, HPLC. Reazioni degli amminoacidi.

I peptidi. Legame peptidico: caratteristiche. Struttura e nomenclatura dei peptidi.

Le proteine. Classificazione delle proteine (globulari/fibrose; semplici/coniugate; monomeriche/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. 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 acidi nucleici. Nucleosidi. Nucleotidi. DNA: caratteristiche e organizzazione. RNA: caratteristiche e differenze con il DNA. Sintesi proteica. Duplicazione del DNA.

Cinetica chimica. Velocità di reazione, ordine, molecolarità e meccanismo di reazione. Teoria degli urti e del complesso attivato. Tempo di dimezzamento. Leggi cinetiche di zero, di primo, secondo e terzo ordine: relazione tra la velocità e la concentrazione. Caratteristiche della catalisi: catalizzatori e inibitori. Catalisi omogenea ed eterogenea.

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. Isoenzimi. Cofattori e coenzimi (nicotinici, flavinici, CoQ, 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). Esempi di inibizione enzimatica da farmaci.

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. Regolazione dei processi metabolici: omeostasi; compartimentazione; carica cellulare.

Il metabolismo dei carboidrati. Principali vie di trasformazione del glucosio nell'organismo (glicolisi/cenni su gluconeogenesi; cenni su 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



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>



della glicolisi. La via dei pentoso-fosfati: principali prodotti. Riciclo dei prodotti a seconda delle necessità cellulari. Ruolo del NADPH.

Le Fermentazioni: Destino del piruvato dopo la glicolisi. Processi fermentativi sostenuti dalla glicolisi: fermentazione omolattica, fermentazione alcolica, fermentazione propionica. Processi fermentativi sostenuti dalla via dei pentoso-fosfati: fermentazione eterolattica, fermentazione omoacetica.

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.

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

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

I microorganismi. Procarioti, eucarioti, virus. Classificazione dei microorganismi in base alle modalità di nutrizione, di riproduzione, in base alla fonte energetica utilizzata, alla temperatura, alla disponibilità di O_2 , al pH ambiente. Morfologia dei principali gruppi di microorganismi osservabili al microscopio. Colorazione di Gram.

PROGRAMMA DI LABORATORIO

Sicurezza: Rischio biologico

Componenti e uso del microscopio ottico.

Misurazione del campo visivo del microscopio.

Osservazione e colorazione di cellule della mucosa orale.

Polarimetria, uso e funzionamento polarimetro

Determinazione zuccheri riducenti

Estrazione del DNA da matrici alimentari

Titolazione dell'aminoacido Glicina

Titolazione dell'aminoacido Istidina

Determinazione delle proteine con reattivo al biuretto

Studio dell'attività enzimatica

Sintesi di bioplastiche

Studio delle principali componenti della cellula eucariota (animale e vegetale) e procariota

Osservazione dei lattobacilli dello yogurt.

Terreni di coltura: caratteristiche e classificazione, preparazione terreni per batteri dello yogurt

Osservazione delle cellule di lievito in gemmazione.

Fermentazione alcolica del saccarosio.

EDUCAZIONE CIVICA

Riferimenti normativi su vino e olio in relazione alle analisi di laboratorio, frodi e sofisticazioni, denominazioni di origine. Tutela delle eccellenze agroalimentari. Le ore dedicate ai moduli di educazione civica concorrono al raggiungimento delle 33 ore come previsto dalla L. 92/2019

Gli studenti

I Docenti
