



*Istituto di Istruzione Superiore “Leonardo da Vinci”
Villafranca in Lunigiana*

PROGRAMMA SVOLTO DI: SCIENZE NATURALI

LICEO : SCIENTIFICO – SCIENZE APPLICATE

A.S. 2023/24

CLASSE: 5^a B

SEZ. BSA

DOCENTE: MARIACHIARA NATALI

LIBRI DI TESTO: “S Il carbonio, gli enzimi, il DNA – Chimica organica, polimeri, biochimica e biotecnologie 2.0” Sadava Hillis Heller Hacker Posca Rossi Rigacci Ed. Zanichelli.

CHIMICA ORGANICA

I composti del carbonio

Classificazione dei composti del carbonio. Le proprietà dell' atomo di carbonio. Ibridazione sp^3 , sp^2 , sp . dell' atomo di carbonio. Tipi di formule utilizzate per rappresentare i composti organici. L' isomeria. Isomeri di struttura: posizione e catena. Stereoisomeri. Isomeri conformazionali e isomeri configurazionali. Isomeri geometrici, enantiomeri. Polarimetro.

Le caratteristiche dei composti organici

Proprietà fisiche, reattività e gruppi funzionali, effetto induttivo, reazioni omolitiche ed eterolitiche, reagenti elettrofili e nucleofili.

Gli idrocarburi

Gli alcani : classificazione e proprietà fisiche . Ibridazione sp^3 . Formula generale degli alcani e nomenclatura IUPAC. Isomeria, gruppi alchilici, regole nomenclatura IUPAC Alcani lineari, ramificati e con presenza di sostituenti.

Le reazioni degli alcani: ossidazione, alogenazione. I cicloalcani formula generale e nomenclatura IUPAC, isomeria nei cicloalcani: di posizione e geometrica. La conformazione a sedia e a barca dei cicloalcani.

Gli Alcheni : ibridazione sp^2 , caratteristiche chimiche e fisiche, formula generale e nomenclatura. I radicali alchenilici. Isomeria di posizione, di catena e geometrica.

Reazioni di addizione al doppio legame: reazione di idrogenazione, reazione di addizione elettrofila: alogenazione, idroalogenazione(meccanismo radicalico ed elettrofilo) , formazione di composti Markovnikov ed anti Markovnikov. La reazione di idratazione, formazione di alcol. La reazione di polimerizzazione radicalica. Cicloalcheni, i dieni : classificazione e nomenclatura.

Gli Alchini: ibridazione sp , caratteristiche chimiche e fisiche, nomenclatura, generalità reazioni degli alchini, focus sulla tautomeria cheto enolica.

Gli idrocarburi aromatici: la formula di Kekulé, il legame aromatico, proprietà fisiche dei composti aromatici, il benzene capostipite degli aromatici. Nomenclatura IUPAC e tradizionale. Idrocarburi aromatici monociclici con uno o più sostituenti: nomenclatura IUPAC e tradizionale. La reattività del benzene monosostituito, l' orientazione del secondo sostituente.

Idrocarburi aromatici policiclici (difenile, naftalene).Composti aromatici eterociclici(purina, pirimidina, pirrolo).

Alogenuri alchilici

Nomenclatura, classificazione degli alogenuri alchilici. Le proprietà fisiche degli alogenuri. Reazioni di sostituzione ed eliminazione nucleofila degli alogenuri. Meccanismo S_N2 , S_N1 , Meccanismo $E2$, $E1$.

Gli alcoli

Formula generale , nomenclatura e classificazione. Principali reazioni degli alcoli: riduzione di aldeidi e chetoni. Proprietà fisiche degli alcoli. Reazioni di ossidazione degli alcoli. I polioli e i fenoli: nomenclatura.

I tioli

Formula generale.

Gli eteri

Formula generale, nomenclatura. Gli epossidi: eteri ciclici

Aldeidi e chetoni

Formula generale e nomenclatura. Focus sulla formaldeide e sindrome dell' edificio ammalato. La sintesi delle aldeidi e dei chetoni. Addizione nucleofila: formazione emiacetale e emichetale. Ossidazione delle aldeidi. I reattivi di Fehling e Tollens.

Acidi carbossilici

Formula generale e nomenclatura. Acidi grassi saturi ed insaturi. La sintesi degli acidi carbossilici.(ossidazione alcol primario). Acido salicilico e acido acetilsalilico. Focus sui FANS.

Derivati degli acidi carbossilici

Gli Esteri: formula generale e nomenclatura, reazione di sintesi degli esteri, Reazione di Fischer. Reazione di sintesi dei trigliceridi.

Le ammidi: formula generale e nomenclatura. Ammidi primarie , secondarie e terziarie. Focus su Urea.

Le anidridi: formula generale.

Acidi carbossilici polifunzionali: molecole del metabolismo energetico.

Le ammine: formula generale, nomenclatura, ammina primaria secondaria e terziaria.

I polimeri.

Polimeri naturali e sintetici. Omopolimero e copolimero. La storia dei polimeri.

I polimeri di addizione e di condensazione. Le proprietà dei polimeri. I polimeri nella vita quotidiana. Impatto ambientale dovuto alle plastiche.

BIOCHIMICA

Carboidrati

Classificazione: monosaccaridi, disaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi. Esempi per ogni gruppo di composti.

Aldosi e chetosi. Isomeri di struttura dei monosaccaridi. Le proiezioni di Fischer: la gliceraldeide, configurazione L e D. I diastereoisomeri, gli epimeri.

La forma ciclica dei monosaccaridi(proiezioni di Haworth). Anomeri. I disaccaridi : lattosio e galattosio. Il Maltosio, il saccarosio, il cellobiosio. I polisaccaridi : omopolisaccaridi ed eteropolisaccaridi: amido , glicogeno, cellulosa, chitina, acido ialuronico, peptidoglicano.

Lipidi

Classificazione e caratteristiche fisiche. Lipidi saponificabili e non saponificabili. I trigliceridi: acidi grassi saturi ed insaturi, acidi grassi essenziali(AGE). Reazione di formazione dei trigliceridi, reazione di idrolasi alcalina(Saponificazione),azione detergente del sapone. I fosfolipidi, i glicolipidi. Gli steroidi: colesterolo, acidi biliari, ormoni steroidei. Le vitamine liposolubili e la regolazione del metabolismo.

Proteine

Formula generale di un amminoacido. Amminoacidi e Amminoacidi essenziali. Aminoacidi , molecole chirali. La struttura ionica dipolare degli amminoacidi: lo zwitterione. Gli amminoacidi e il pH. Il Punto isoelettrico. Il legame peptidico. La classificazione delle proteine, la struttura delle proteine e la loro funzione. La denaturazione proteica. Gli enzimi: l' azione catalitica di un enzimi. L' attività enzimatica, la regolazione dell' attività enzimatica.

Nucleotidi e acidi nucleici

La struttura dei nucleotidi.La sintesi dei nucleotidi.

Il metabolismo energetico

ATP e il metabolismo del glucosio. Le vie metaboliche: cataboliche e anaboliche.Le reazioni di ossidoriduzione nel metabolismo energetico. I trasportatori di elettroni NAD, NADP E FAD. Il catabolismo del Glucosio: glicolisi respirazione cellulare e fermentazione. Il ciclo di Cori. Focus sulla Glicolisi. Le tre fasi della respirazione cellulare: decarbossilazione ossidativa del piruvato, il ciclo di Krebs, la fosforilazione ossidativa. Metabolismo degli zuccheri : sintesi e demolizione del glicogeno. Il metabolismo dei lipidi, il metabolismo delle proteine.(generalità). La regolazione ormonale del metabolismo energetico.

La genetica dei virus

Le caratteristiche dei virus. Ciclo litico e lisogeno. I virus a DNA e i Virus a RNA: HPV, HIV e SARS – CoV-2. I plasmidi.

Le tecnologie del DNA ricombinante

Biotecnologie: definizione. Biotecnologie tradizionali e moderne. Il DNA ricombinante. Enzimi di restrizione. Il clonaggio genico. L' elettroforesi. Vettore di clonaggio. Libreria di DNA. La reazione a catena della polimerasi(PCR): applicazione della PCR. Le proteine ricombinanti. Dal sequenziamento del DNA di Sanger al sequenziamento di terza generazione. La clonazione e l' editing genomico. La pecora Dolly. Gli animali transgenici, i topi Knock out. L' editing genomico e il sistema CRISPR/Cas9(Generalità). Le biotecnologie Moderne: OGM, Produzione di farmaci ricombinanti, anticorpi monoclonali. I vaccini tradizionali e i vaccini moderni. Vaccini con proteine ricombinanti, vaccini con vettori virali ricombinanti, vaccini a RNA. La terapia con cellule staminali.

Villafranca L 8 giugno 2024

Il docente

Prof.ssa Mariachiara Natali