

**PROGRAMMA SVOLTO***MODULO 1 CHIMICA ORGANICA*

## UNITA' A I COMPOSTI DEL CARBONIO

I composti del carbonio: definizione di composto organico, le caratteristiche dell'atomo di carbonio, le formule e le regole di nomenclatura dei composti organici.

L'isomeria: isomeria di catena e di posizione, di gruppo funzionale, gli stereoisomeri- di conformazione e di configurazione-.

Le caratteristiche dei composti organici: proprietà fisiche e legami intermolecolari, reattività e gruppi funzionali, effetto induttivo e sostituenti elettron-attrattori/elettron-donatori, reazioni omolitica e eterolitica, reagenti elettrofili e nucleofili.

## UNITA' B GLI IDROCARBURI

Definizione e loro classificazione.

A Gli alcani: formula generale, ibridazione  $sp^3$ , formula molecolare, razionale e nomenclatura, isomeria conformazionale, proprietà fisiche, loro reazioni: combustione e alogenazione.

B I cicloalcani: formula molecolare, razionale e nomenclatura, isomeria di posizione e geometrica, conformazione.

C Gli alcheni: formula generale, ibridazione  $sp^2$ , formula molecolare e nomenclatura, isomerie di posizione, di catena e geometriche, proprietà fisiche, loro reazioni- addizione al doppio legame- : idrogenazione, addizione elettrofila e polimerizzazione- il polietilene.

D Gli alchini : formula generale, ibridazione  $sp$ , formula molecolare razionale e nomenclatura, isomerie di posizione e di catena, proprietà fisiche e chimiche- insolubili e acidi-, loro reazioni- addizione al triplo legame-: idrogenazione, alogenazione .

E Gli idrocarburi aromatici: il benzene, formula molecolare e razionale, derivati sostituiti- toluene, fenolo, dimetilbenzene-, l'ibrido di risonanza, la reazione di sostituzione elettrofila-limitatamente al meccanismo-, definizione di idrocarburo aromatico policiclico e di composto aromatico eterociclico.

## UNITA' C I DERIVATI DEGLI IDROCARBURI

I principali gruppi funzionali dei composti organici : distinzione dei derivati in alogenati, ossigenati e azotati.

A Gli alogenuri alchilici: formula molecolare e razionale generale, nomenclatura, la loro insolubilità, reattività .

B I derivati ossigenati:

- gli alcoli: il gruppo funzionale ossidrilico, formula molecolare e razionale generale, nomenclatura e classificazione, le proprietà fisiche e chimiche, identificazione degli alcoli polivalenti- il glicerolo e dei fenoli- fenolo.

- gli eteri: il gruppo funzionale ossigeno, la nomenclatura, le proprietà fisiche- il dietilere.

-le aldeidi e i chetoni: il gruppo funzionale carbonile, formula molecolare e razionale, nomenclatura, la sintesi, le reazioni. Il reattivo di Tollens.

-gli acidi carbossilici: il gruppo funzionale carbossile, formula molecolare e razionale, nomenclatura, le proprietà fisiche e chimiche.

-gli esteri: il gruppo funzionale estereo, formula molecolare e razionale, nomenclatura, reazione di idrolisi basica.

C I derivati azotati :

-le ammidi : il gruppo funzionale ammidico, formula molecolare generale-urea.

-le ammine: le caratteristiche elettroniche dell'azoto , ammoniaca, formule molecolari generali, distinzione tra alifatiche e aromatiche.

D Acidi carbossilici polifunzionali: definizione, alcuni esempi -acido lattico( idrossiacido), acido piruvico (chetoacido) e acido ossalico ( acido bicarbossilico).

## *MODULO 2 CHIMICA DEI MATERIALI*

UNITA' I POLIMERI

I tipi di polimeri , distinzione tra omopolimeri e copolimeri, importanza dei polimeri nell'industria e in natura.

## *MODULO 3 BIOCHIMICA*

UNITA' A LE BIOMOLECOLE

I CARBOIDRATI

Definizione e importanza, caratteristiche generali. I monosaccaridi- ribosio, desossiribosio, glucosio e fruttosio-: aldosi e chetosi, la chiralità , le strutture cicliche, le reazioni. I disaccaridi - maltosio, lattosio e saccarosio- reazione di condensazione e legame glicosidico.

I polisaccaridi -amido, glicogeno e cellulosa-.

I LIPIDI

Proprietà comuni.

I lipidi saponificabili: i trigliceridi , grassi e olii, reazioni di idrogenazione e saponificazione, azione detergente del sapone; i fosfolipidi : struttura e comportamento anfipatico; i glicolipidi.

I lipidi insaponificabili: gli steroidi , struttura comune - sterano.

LE PROTEINE

Gli amminoacidi :amminoacido generico, -glicina- ,chiralità, struttura acido-base, struttura ionica dipolare e proprietà, natura in base al gruppo R, i peptidi e il legame peptidico, modalità di classificazione delle proteine, livelli di struttura e attività biologica , denaturazione.

I NUCLEOTIDI E GLI ACIDI NUCLEICI

Funzioni biologiche degli acidi nucleici, basi azotate: purine e pirimidine- adenina- ,modello di nucleotide generico - adenosina monofosfato- , la sintesi per condensazione degli acidi nucleici, RNA e DNA: struttura, analogie e differenze.

UNITA' B L'ENERGIA NELLE REAZIONI BIOCHIMICHE

L'ENERGIA E GLI ENZIMI

Energia e metabolismo, termodinamica dei sistemi viventi, reazioni cataboliche e reazioni anaboliche, struttura della molecola dell'ATP, reazione di idrolisi e di sintesi-agente accoppiante -, energia di attivazione e catalisi enzimatica, enzimi e ribozimi, classi enzimatiche, specificità, interazione tra enzima e substrato, adattamento indotto, cofattori inorganici e coenzimi, regolazione delle attività enzimatiche- inibitori, pH e temperatura.

IL METABOLISMO ENERGETICO

Visione d'insieme del metabolismo cellulare: vie metaboliche, redox e ruolo di coenzimi e vitamine – NAD e NADP.

Il catabolismo del glucosio in aerobiosi- struttura del mitocondrio- e anaerobiosi : la glicolisi\* , la

fermentazione\*- lattica e alcolica-, la respirazione cellulare\*. definizione del metabolismo del glicogeno.

La fotosintesi : caratteri generali ,le reazioni della fase luminosa-struttura del cloroplasto- , i pigmenti, il ciclo di Calvin\* e la sintesi degli zuccheri, la RuBisCo.

\*(limitatamente alla definizione delle fasi ergoniche e endoergoniche, della sequenza delle fasi metaboliche, all'individuazione dei principali intermedi e delle reazioni fondamentali, del bilancio energetico).

#### MODULO 4 BIOTECNOLOGIE

##### UNITA' A TECNICHE E STRUMENTI DELLE BIOTECNOLOGIE

Clonare il DNA: il DNA ricombinante e l'ingegneria genetica, gli enzimi di restrizione, DNAligasi, vettori plasmidici clonaggio di un gene, vettori virali.

Isolare e amplificare i geni: la PCR. Leggere e sequenziare il DNA: l'elettroforesi. e i moderni sequenziatori. . Distinzione a livello di definizione tra genomica, trascrittomica e proteomica. L'utilità della bioinformatica.

##### UNITA' B LE APPLICAZIONI DELLE BIOTECNOLOGIE

La pratica delle biotecnologie, il miglioramento genetico tradizionale e gli OGM. Le applicazioni delle biotecnologie in agricoltura- il Golden Rice e le piante Bt-; per l'ambiente-il biorisanamento e il compostaggio e in campo biomedico- la produzione di farmaci biotecnologici e la terapia genica. La clonazione animale e gli animali transgenici-il pharming.

#### MODULO 5 GEODINAMICA

##### UNITA' A LA TETTONICA DELLE PLACCHE

I precedenti della teoria. Le prove dell'espansione degli oceani. La subduzione. I limiti di placca. L'orogenesi

##### UNITA' B MAGMATISMO E VULCANESIMO

I processi endogeni e i loro prodotti. Il magma e la sua evoluzione. I vulcani: la loro attività, la distribuzione.

La valutazione del rischio vulcanico: metodi e misure.

##### ESPERIENZE DI LABORATORIO

Costruzione di modelli molecolari di isomeri.

Riconoscimento degli aldeidi e dei chetoni: saggio di Tollens

Saponificazione

Coloranti e luce

Libri di testo :

*Chimica organica, biochimica e biotecnologie*: D. Sadava, D.M. Hillis, H. Craig Heller, M.R. Berenbaum, Vito Posca “Chimica organica, biochimica e biotecnologie” 2016 Zanichelli

*Scienze della Terra*:- Franco Ricci Lucchi, Marianna Ricci Lucchi, Silvio Tosetto “La Terra, il pianeta vivente” : volume B La Terra solida. Geodinamica della Terra solida. 2013 Zanichelli