

LICEO SCIENTIFICO “N. COPERNICO”
ANNO SCOLASTICO 2023/2024

PROGRAMMA DI SCIENZE

Classe 4[^] I

DOCENTE: Prof.ssa Ornella Mango

BIOLOGIA A CURVATURA BIOMEDICA

Apparato respiratorio: anatomia, fisiologia, patologie.

Apparato digerente: anatomia, fisiologia, patologie, ghiandole annesse.

Sistema escretore. Anatomia, fisiologia, patologie del sistema e anatomia, fisiologia del nefrone.

Sistema Immunitario: anatomia, fisiologia, patologie.

APPROFONDIMENTI

- Lezioni dello Pneumologo Dott. Matteo Della Zoppa, OMCEO Pavia (novembre 2023)
- Lezioni del Gastroenterologo Dott. Michele Di Stefano – IRCCS “Policlinico S. Matteo” Pavia (gennaio 2024)
- Lezioni del Nefrologo Dott. Giuseppe Sileno, IRCCS “Maugeri” Pavia (febbraio - marzo 2024)
- Lezioni dell’Immunologo Dott. Enrico Oddone, IRCCS “Maugeri” Pavia (maggio 2024)

CHIMICA

La cinetica chimica. (ripasso, in quanto argomento svolto nell’a.s. 2022/2023)

- velocità di reazione e velocità media. Formule e grafici;
- velocità e fattori che ne influenzano l’andamento;
- teoria delle collisioni;
- equazione cinetica e meccanismo di reazione;
- equazione di Arrhenius, aspetti teorici e grafico.
- energia di attivazione e ruolo dei catalizzatori. Grafici di una reazione esotermica e endotermica.

L’equilibrio chimico

- reazioni reversibili e raggiungimento dell’equilibrio chimico;
- costante di equilibrio e posizione dell’equilibrio. Grafici e legge di azione di massa e K_c e K_p ;
- equilibri eterogenei;
- posizione dell’equilibrio;
- quoziente di equilibrio e verso di svolgimento della reazione;
- il principio di Le Chatelier e cambiamento della posizione dell’equilibrio;
- effetto sull’equilibrio della variazione di concentrazione, temperatura, pressione e volume;
- esercizi di applicazione

Acidi e basi

- acidi e basi forti e deboli. Costante di dissociazione acida e basica;
- acidi e basi mono/poliprotici;
- valori di K_b , K_a e prodotto ionico dell'acqua;
- dissociazione ionica ed elettroliti;
- acidi e basi secondo la teoria di Arrhenius, secondo Bronsted e Lowry, secondo Lewis;
- esercizi di applicazione.

Equilibri in soluzione acquosa

- autoionizzazione dell'acqua e valore degli ioni ossonio e idrossido;
- calcolo del pH di una soluzione di un acido o di una base forte;
- indicatori e meccanismo di azione;
- reazione di neutralizzazione;
- equivalente chimico, massa equivalente e calcolo della normalità;
- titolazione acido-base;
- idrolisi salina;
- esercizi di applicazione.

Le soluzioni

- proprietà e processo di solubilizzazione;
- soluzioni gassose, di un gas in un liquido e influenza della pressione sulla solubilità. Legge di Henry;
- polarità e apolarità di un liquido in un liquido;
- soluzioni di un solido ionico e di un solido polare in acqua;
- temperatura e solubilità;
- concentrazione e unità chimiche: molarità. Diluizione di una soluzione concentrata;
- esercizi di applicazione.

Reazioni di ossidoriduzione

- bilanciamento con il metodo dei numeri di ossidazione;
- bilanciamento in forma ionica, in ambiente acido e basico;
- elettrochimica: pila di Daniell, celle galvaniche e diagramma di cella;
- esercizi di applicazione.

Introduzione alla Chimica Organica

- caratteristiche dell'atomo di carbonio e ibridazione sp , sp^2 , sp^3 ;
- rappresentazione delle formule dei composti organici (di Lewis, razionali, condensate, topologiche);
- isomeri ed isomeria di struttura: di catena, di posizione, di gruppi funzionali. Isomeri geometrici;
- gruppi idrofili e idrofobici, gruppi funzionali più comuni, definizione di elettrofili e nucleofili;
- alcani: ibridazione, formula razionale e nomenclatura. Isomeria di catena;
- esercizi di applicazione.

BIOLOGIA

DNA

Struttura e processo di replicazione nel dettaglio. Controllo della replicazione (proofreading) e riparazione tramite sistema mismatch repair. Struttura dei genomi. I cromosomi delle cellule procariote ed eucariote. Spiralizzazione del DNA eucariotico, telomeri.

Espressione genica e la sua regolazione

Dall'ipotesi "un gene, un enzima" a quella "un gene, un polipeptide."

Struttura e ruolo dell'RNA (mRNA, rRNA, tRNA). Descrizione dettagliata del processo di trascrizione, maturazione dell'mRNA e splicing alternativo. Codice genetico e processo di traduzione.

Rimodellamento della cromatina.

EDUCAZIONE CIVICA

Tecnologie del DNA ricombinante

Enzimi di restrizione. Elettroforesi su gel e PCR. Metodo di Sanger. Libreria genomica.

Approfondimenti individuali sulle applicazioni in campo medico ed agro-alimentare delle tecniche del DNA ricombinante.

Legislazione italiana sul tema degli OGM.

Laboratorio

Titolazione acido-base

Cinetica delle reazioni

Laboratorio delle Biotecnologie presso il dipartimento di Biologia Molecolare in UNIPV

Laboratorio di Chimica, presso il dipartimento di Chimica organica in UNIPV

Conferenze seguite ed uscite didattiche

- Prevenzione in urologia e infezioni sessualmente trasmissibili.
- La metamorfosi degli OGM
- Visita al centro CNAO
- Visita al museo della scienza e della Tecnica

Lavoro estivo

Chimica organica

Studiare cap. A1 e A2 (fino a pag. A34). Svolgere gli esercizi di applicazione inerenti.

Pavia, 18 giugno 2024

Il Docente

Prof.ssa Ornella Mango