PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI

Anno scolastico 2024-2025

Classe 2^ sez. B Liceo Scientifico Op. Sc. Appl.

Docente: **Pirroni Maria Grazia**

Libri di testo: **SCIENZE NATURALI -CHIMICA E BIOLOGIA**- M.Crippa, D.Nepgen M.Rusconi

I Quadrimestre

LE SOLUZIONI: i diversi tipi di soluzioni. Le soluzioni sature. La solubilità e i fattori che la influenzano (temperatura e pressione). Soluzioni diluite, concentrate e soprasature. La solubilizzazione. La velocità dei processi di solubilizzazione. I fattori che influenzano la solubilità di un soluto. Curve di solubilità dei soluti solidi e gassosi.

Focus: Influenza della pressione sulla solubilizzazione dei gas. Legge di Henry

La concentrazione delle soluzioni espressa come: percentuale in massa, percentuale in volume, percentuale massa su volume, parti per milione, molarità e molalità.

Metodi di determinazione del titolo di una soluzione tramite problemi stechiometrici.

Le proprietà colligative di una soluzione: abbassamento della pressione di vapore, abbassamento del punto di congelamento e innalzamento del punto di ebollizione e la pressione osmotica.

Il processo di diffusione. Il processo di osmosi: osmolarità e pressione osmotica

(legge di van't Hoff)

Soluzioni isotoniche, ipertoniche e ipotoniche.

Conducibilità elettrica delle soluzioni. Definizione di soluzione elettrolita

Sistemi colloidali: effetto Tyndall e moto Browniano

BIOLOGIA

INTRODUZIONE ALLA BIOLOGIA, caratteristiche generali degli esseri viventi

L'immensa varietà degli esseri viventi: la biodiversità

L'organizzazione gerarchica della vita: organizzata in livelli e diversificata.

Ordine di grandezza nel mondo microscopico: dall'atomo alle molecole e quindi all'organismo.

Strumenti per l'osservazione / studio delle cellule: il microscopio. Il potere risolutivo nei diversi tipi di microscopi (LM, TEM e SEM). Le diverse parti del microscopio ottico.

Il microscopio e la TEORIA CELLULARE

LE MOLECOLE ORGANICHE

La chimica del carbonio: i composti organici

Gli idrocarburi: formula molecolare, condensata e di struttura. Caratteristiche generali degli idrocarburi: fenomeno dell'isomeria, i gruppi funzionali

LE BIOMOLECOLE: caratteristiche generali strutturali e funzionali.

- ⇒ CARBOIDRATI: formula generale, classificazione secondo il numero di atomi di carbonio; i principali monosaccaridi (esosi e pentosi), disaccaridi e oligosaccaridi; I polisaccaridi: amido, glicogeno, cellulosa e chitina
- ⇒ LE PROTEINE: struttura generale degli aminoacidi (aminoacidi essenziali e non essenziali) e formazione del legame peptidico; le diverse strutture conformazionali. *Focus* sulla struttura quaternaria dell'emoglobina.

Gli enzimi: struttura e funzione in generale. Meccanismo chiave-serratura

Processo di denaturazione delle proteine

⇒ Gli acidi nucleici: DNA e RNA (generalità sulla struttura e funzione).
I nucleotidi, monomeri degli acidi nucleici: funzioni e struttura; ATP, ADP e AMP

DNA e RNA: similitudini e differenze

⇒ I lipidi: struttura e funzioni generali.
Focus sugli steroidi (colesterolo, ormoni steroidei e vitamina D), trigliceridi, fosfolipidi, carotenoidi, cere e terpeni

LA CELLULA

Caratteristiche generali delle cellule: la forma in stretta relazione con la funzione

La grande varietà di forme e dimensioni in funzione del rapporto S/V.

Ogni cellula ha un confine: la membrana plasmatica.

Focus sulla struttura e composizione chimica della membrana. La membrana plasmatica come "mosaico fluido". Il grado di fluidità delle membrane biologiche: fattori che lo determinano e sue conseguenze. Importanza del colesterolo.

Cellule procariotiche ed eucariotiche: caratteristiche comuni e che le differenziano

Caratteristiche strutturali e funzionali delle cellule procariotiche: batteri e microbiota.
Caratteristiche generali delle cellule eucariotiche. Definizione degli organuli cellulari (a membrana semplice e a membrana doppia)
Parti costituenti della cellula eucariotica: struttura divisa in compartimenti

CELLULA ANIMALE:

- Membrana cellulare:
  struttura chimica e fisica, i siti di riconoscimento (glicoproteine e glicolipidi)
  la fluidità della membrana (mosaico fluido)
- Citoplasma
- Nucleo
- Gli organuli cellulari, struttura e funzione:

Reticolo endoplasmatico (RER e REL),
Apparato del Golgi

Lisosomi: Apoptosi cellulare

Perossisomi
Vacuoli
Mitocondri
Vescicole di trasporto (il fenomeno di esocitosi e di endocitosi)
Organismi eucarioti pluricellulari: distinzione fra cellule somatiche e germinali.
Classificazione delle cellule in base al tempo/ velocità di riproduzione: staminali, stabili e perenni. Struttura dei cromosomi e genotipo umano

CELLULA VEGETALE:

- parete cellulare e membrana plasmatica
- vacuolo centrale
- plastidi: evoluzione dei plastidi (focus sui cloroplasti e la fotosintesi clorofilliana, amiloplasti, leucoplasti, cromoplasti). Differenza fra amido primario e secondario.
- Teoria dell'endosimbiosi
- Il citoscheletro: sostegno, movimento e trasporto; le ciglia e i flagelli

ATTIVITA' DI LABORATORIO:

~ Regole fondamentali indispensabili per poter lavorare in sicurezza in un laboratorio di chimica
~ Presentazione degli strumenti impiegati nel laboratorio di scienze
~ Preparazione di una soluzione tramite i calcoli stechiometrici
~ Preparazione di una soluzione satura e di una soprasatura
~ Preparazione di una soluzione standard di solfato di rame
~ Esercizi sul calcolo delle moli di un elemento/ composto; calcolo del Peso molecolare di un composto con l'ausilio della Tavola Periodica degli elementi
~ Esercizi sulla determinazione della massa e della % degli elementi in un composto.
~ Preparazione soluzioni con diverso grado di diluizione
~ Uso del microscopio ottico: esame delle cellule vegetali
~ Determinazione dell'ingrandimento impiegato all'esame di un vetrino

- ~ Allestimento di un vetrino da analizzare al microscopio ottico
- ~ Esperienze inerenti al fenomeno dell'osmosi

II Quadrimestre

LA RIPRODUZIONE DI CELLULE E ORGANISMI

La divisione cellulare/ riproduzione negli organismi procarioti: scissione binaria, coniugazione, trasformazione e trasduzione. Processo di gemmazione
Il ciclo cellulare e le sue fasi.
Focus sul processo di spiralizzazione del DNA e duplicazione dei centrioli nella fase G2
Fase M: la mitosi e le sue sottofasi
Fase M: la citodieresi nelle cellule eucariote animali e vegetali

La riproduzione sessuale
La variabilità genetica e la selezione naturale.
La meiosi: la formazione dei gameti; *Focus*: la profase della prima divisione meiotica e il rimescolamento genetico tramite il crossing-over
Le cellule germinali, i gameti e la fecondazione.
Il corredo cromosomico nei diversi tipi di cellule.

LA GENETICA

I meccanismi dell'ereditarietà: gli esperimenti di Mendel
Il linguaggio della genetica; *focus* sui concetti: fenotipo, genotipo, "fattori", Geni", "alleli", "omozigote" e "eterozigote"
Le LEGGI DI MENDEL: legge di dominanza, legge della segregazione dei caratteri (il quadrato di Punnett; il test-cross), legge dell'assortimento indipendente dei caratteri

DALLA GENETICA CLASSICA ALLA GENETICA MODERNA MOLECOLARE

- Dominanza incompleta
- Codominanza: fenotipi in contemporanea (i gruppi sanguigni ABO)
- Poliallelia
- Eredità poligenica
- Epistasi
- Pleiotropia
- Mutazioni: il cambiamento di un gene

ECOLOGIA

Le caratteristiche generali degli ecosistemi

La componente ABIOTICA: BIOTOPO

La componente BIOTICA: BIOCENOSI

Le catene trofiche e le reti trofiche; le piramidi ecologiche

- *ATTIVITA' DI LABORATORIO*:
  - preparazione di una soluzione standard per pesata
  - diluizioni di una soluzione madre
  - analisi del fiore ermafrodita "Pisum sativum" al microscopio ottico
  - analisi al microscopio della formazione di un cristallo di un composto ionico
  - analisi delle plastiche

- **Uscite didattiche**

  Nora: scavi archeologici e visita al museo marino

❖ ***Educazione Civica***

- Progetto interclasse: "Puliamo le nostre spiagge": Spiaggia di San Giovanni di Muravera. In stretta collaborazione con LEGAMBIENTE SARDEGNA
- Progetto interclasse: "Mi illumino di meno"

Muravera, 10-06-2025

La docente

Maria Grazia Pirroni