LICEO SCIENTIFICO "A. SERPIERI" – RIMINI

Programma svolto nella classe 2J – A.S. 2017/18

SCIENZE NATURALI

Prof. Lucio Maggioli

BIOLOGIA

INTRODUZIONE ALLO STUDIO DEI VIVENTI

Introduzione alla Biologia, alcune caratteristiche generali dei viventi: teoria cellulare, materiale genetico, scambi di energia e molecole con l'ambiente, risposta agli stimoli, livelli gerarchici, evoluzione, i cinque regni. L'uso del microscopio ottico in laboratorio. Elementi chimici tipici dei viventi, proprietà dell'acqua: coesione e adesione, tensione superficiale, solvatazione. Soluzioni acide e basiche, il pH.

LE BIOMOLECOLE

Le molecole organiche: isomeria, gruppi funzionali. I polimeri: reazioni di condensazione e idrolisi. I carboidrati: caratteristiche generali, funzioni biologiche, i monosaccaridi (struttura lineare e ciclica di glucosio e ribosio), disaccaridi e polisaccaridi. Le funzioni biologiche delle proteine, gli enzimi. Struttura chimica degli amminoacidi, varie tipologie. Il legame peptidico e i livelli strutturali delle proteine. Denaturazione. I lipidi: funzioni biologiche, struttura di trigliceridi e fosfolipidi, cenni sugli steroidi. Gli acidi nucleici e i nucleotidi, accoppiamento tra basi complementari, differenze tra DNA e RNA. Catabolismo e anabolismo, ATP, enzimi e coenzimi.

LA CELLULA E LA MEMBRANA CELLULARE

Introduzione allo studio delle cellule, il rapporto superficie/volume, il microscopio. Struttura delle cellule procariotiche. Struttura delle cellule eucariotiche: nucleo, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi, vacuoli, cloroplasti, mitocondri. Ipotesi dell'endosimbiosi. Citoscheletro: microfilamenti, filamenti intermedi, microtubuli. Ciglia e flagelli. Le strutture extracellulari: parete e matrice. Ipotesi sull'origine delle cellule: micelle e protocellule, esperimento di Miller, evoluzione chimica della vita e ipotesi extraterrestre. Ipotesi della generazione spontanea e relativi esperimenti. Modello a mosaico fluido della membrana. Giunzioni occludenti, desmosomi, giunzioni comunicanti. Trasporto attraverso membrana: trasporto passivo (diffusione semplice e facilitata, osmosi), trasporto attivo, endocitosi ed esocitosi.

LA CLASSIFICAZIONE DEI VIVENTI

I concetti basi dell'evoluzionismo darwiniano: selezione naturale, caratteri analoghi e omologhi. Nomenclatura binomia di Linneo, specie morfologica e specie biologica. I batteri: classificazione in base alla forma e in base al ruolo ecologico. Archei estremofili e metanogeni. I Protisti: Protozoi (flagellati, ciliati, rizopodi, sporozoi) e Alghe (feofite, rodofite, clorofite). Caratteristiche dei Funghi, ife e micelio, classificazione e ruolo ecologico, i licheni. Le Piante e l'alternanza di generazione tra gametofito e sporofito. Caratteristiche e ciclo riproduttivo di Briofite e Pteridofite, la comparsa del cormo e dei tessuti conduttori. Le spermatofite: l'innovazione del seme e del legno. Le Angiosperme: struttura del fiore e fisiologia della doppia fecondazione. Fiori perfetti e imperfetti, piante monoiche e dioiche. Principali caratteristiche e innovazioni evolutive negli Animali Invertebrati: Poriferi, Cnidari, Molluschi, Artropodi ed Echinodermi. Foglietti embrionali, celoma, simmetria, metameria. Cordati e Vertebrati. Caratteristiche e classificazione dei Pesci: Condro-itti e Osteitti (Actinopterigi e Sarcopterigi). Caratteristiche e classificazione degli Anfibi: Urodeli, Anuri, Apodi. L'uovo amniotico e gli annessi embrionali. Caratteristiche e classificazione dei Rettili: Cheloni, Lepidosauri, Arcosauri. Caratteristiche e classificazione degli Uccelli. Caratteristiche e classificazione dei Mammiferi: Monotremi, Marsupiali, Placentati.

CHIMICA

LA STRUTTURA DELL'ATOMO E LE PROPRIETÀ PERIODICHE

Modelli atomici di Thomson e di Rutherford. La radiazione elettromagnetica, i fotoni, spettri a righe e quantizzazione dell'energia, modello di Bohr. Dualismo onda-corpuscolo, principio di Heisenberg, modello a orbitali, numeri quantici. Configurazione elettronica, principi di Aufbau, Pauli e Hund. Relazione tra tavola periodica e configurazione, elettroni del core ed elettroni di valenza, carica nucleare efficace. Definizione e andamento periodico di: raggio atomico, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività.

IL LEGAME CHIMICO IONICO E COVALENTE

Ripasso degli orbitali e dei numeri quantici, configurazione elettronica, elettronegatività. La stabilità dei gas nobili e la regola dell'ottetto, la simbologia di Lewis. Il legame ionico e i suoi aspetti energetici (energia di ionizzazione, affinità elettronica, energia reticolare). Il legame covalente semplice e multiplo, legame dativo. Formula bruta e formula di struttura, gli ossiacidi. Struttura di ioni poliatomici. Molecole in cui non è rispettato l'ottetto. Formule di risonanza e ordine di legame. Legame covalente puro e polare.

FORMA E POLARITÀ DELLE MOLECOLE, I LEGAMI INTERMOLECOLARI

La teoria VSEPR e la sua applicazione alle molecole AX_2, AX_3, AX_2E, AX_4, AX_3E, AX_2E_2, AX_5 e AX_6. Momento dipolare di legame e totale, polarità delle molecole. I legami intermolecolari: dipolo/dipolo, idrogeno, dipolo temporaneo/dipolo indotto. Fattori che influenzano le forze di London. Tensione di vapore dei liquidi e ebollizione. Diagrammi di fase, punto triplo e punto critico. Classificazione dei solidi: amorfi, ionici, molecolari, covalenti. Solidi metallici e legame metallico. Teoria VB: legami σ e π. Promozione elettronica e orbitali ibridi sp^3, sp^2 e sp.

LE LEGGI DEI GAS

Le grandezze che determinano lo stato di un gas: pressione, volume, numero di moli, temperatura; la costante dei gas perfetti. Le leggi storiche dei gas: Boyle, Charles, Gay-Lussac, Avogadro. La legge dei gas perfetti; il volume molare. Densità dei gas. Calcoli stechiometrici con reagenti e prodotti in fase gassosa. Miscele gassose: pressioni parziali, legge di Dalton. Diffusione ed effusione, legge di Graham.

CLASSIFICAZIONE, NOMENCLATURA E REATTIVITÀ DEI COMPOSTI INORGANICI

Numero di ossidazione: definizione e regole, scrittura di formule di composti binari. Nomenclatura IUPAC e tradizionale dei composti binari dell'ossigeno: ossidi, perossidi, superossidi. Reazioni di sintesi degli ossidi. Nomenclatura IUPAC e tradizionale dei composti binari dell'idrogeno e relative reazioni di sintesi. Idrossidi: struttura, nomenclatura IUPAC e tradizionale, reazioni di preparazione. Ossiacidi: struttura, nomenclatura tradizionale, reazioni di preparazione. Sali: struttura, nomenclatura tradizionale, reazioni di preparazione. Le reazioni di doppio scambio tra sali e le regole di solubilità, le reazioni di scambio semplice e la scala di reattività degli elementi. Esercizi di stechiometria, anche con reagente limitante e calcolo della resa percentuale.

Rimini, 4 giugno 2018 | Il docente _____ | Gli alunni _____

_____