

SCIENZE

PROGRAMMA SVOLTO

CLASSE 2 B scienze applicate

DOCENTE: Alessandra Sforzi

A.S. 2022-2023

CHIMICA: Posca V. Fiorani T. Chimica più. Dalla materia all'elettrochimica. Zanichelli.

BIOLOGIA: Curtis H., Barnes, N.S., Schnek A., Massarini A. Il nuovo Invito alla biologia.blu. Dagli organismi alle cellule. Zanichelli.

SCIENZE DELLA TERRA: A. Bosellini. Le Scienze della Terra. Astronomia, idrosfera, geomorfologia. Volume A. Italo Bovolenta editore. Zanichelli.

CHIMICA

La mole.

La massa atomica assoluta e relativa, la massa molecolare relativa. Il significato di u. Come si calcola la massa atomica di un elemento di cui è nota la composizione isotopica (p. 212).

La mole e la massa molare, la costante di Avogadro. I calcoli con la mole.

I calcoli stechiometrici

La composizione percentuale dei diversi elementi in una sostanza.

Dalla mole alla composizione percentuale di un composto.

Dalla composizione molecolare alla formula di un composto: formula minima e formula molecolare.

Stechiometria delle reazioni chimiche: i coefficienti stechiometrici come rapporti proporzionali tra le moli di reagenti e prodotti.

Bilanciamenti di reazioni e determinazione dei reagenti in eccesso o limitanti; resa percentuale di una reazione.

Le leggi dei gas

Volume, pressione e temperatura dei gas. Legge isoterma (Boyle), legge isobara (Charles), legge isocora (Gay-Lussac). Gas perfetti e gas ideali. Derivazione della legge universale dei gas dalle tre leggi base. La costante R e le sue unità di misura (pag. 188). Uso della legge universale dei gas in relazione alle moli. Il volume molare (p. 184).

Dagli atomi ai legami

L'atomo e le particelle subatomiche. Modello atomico di Thomson. Modello atomico di Rutherford. Protoni, neutroni ed elettroni, carica e massa. Numero atomico e Numero di massa. Ioni e isotopi. Calcolo di protoni, elettroni e neutroni a partire da A e Z. Modello atomico a strati. Disposizione degli elettroni nei gusci elettronici secondo il modello a strati per i primi 20 elementi della tavola periodica. Gli elettroni di valenza.

I legami chimici: regola dell'ottetto, comportamento dei gas nobili. Legame ionico per trasferimento di elettroni (esempio NaCl, MgCl₂), legame covalente e condivisione di elettroni (es: H₂, O₂, N₂, HCl, H₂O), legami singoli, doppi e tripli. Uso dell'elettronegatività per la determinazione del tipo di legame, concetto di polarità, differenze tra legame covalente apolare e polare.

La radioattività

I nuclei instabili. Radiazioni alfa, beta e gamma. Gli effetti biologici delle radiazioni. La stabilità e l'instabilità dei nuclei atomici. Diverse forme di decadimento radioattivo. I tipi di decadimento radioattivo: decadimento alfa, beta (meno e più), γ e gamma.

La nomenclatura

Definizione di numero di ossidazione. Regole generali per l'attribuzione del numero di ossidazione. La nomenclatura chimica (per ciascuna delle categorie di composti vengono indicate il modo corretto di scrittura, la reazione di formazione e l'assegnazione del nome tradizionale e IUPAC). I composti binari: i composti dell'ossigeno con i metalli e i non metalli, i composti dell'idrogeno con i metalli e i non metalli, i sali binari. I composti ternari: gli idrossidi, gli acidi ternari. La dissociazione degli acidi per l'individuazione dei residui acidi. Costruzione dei sali a partire dal catione metallico e dall'anione dell'acido. I composti particolari: meta, piro, orto di P, B e Si. Gli acidi poliprotici. Gli acidi che perdono un protone per volta e la formazione dei sali acidi. I composti del cromo e del manganese.

Le proprietà delle soluzioni

Le soluzioni. Diversi tipi di soluzioni. Diversi tipi di soluto. La solubilità. Le regole che sono alla base della solubilizzazione di un soluto in un solvente. Concetti di saturo e insaturo. Dipendenza della solubilità di solidi e liquidi dalla temperatura e dalla natura del soluto. Le curve di solubilità. La solubilità di solidi e liquidi in acqua. Soluti liquidi, liquidi miscibili e immiscibili. La solubilità dei gas in acqua. L'acqua e la dissociazione dei composti ionici. La solubilità in acqua dei solidi molecolari polari: il legame a idrogeno. Formule di calcolo per le concentrazioni percentuali: m/m, m/V, V/V (pag. 59-62), molarità, molalità, frazione molare. Come diluire le soluzioni concentrate. Le proprietà colligative delle soluzioni. Innalzamento ebullioscopico (ebollizione in montagna e pentola a pressione), abbassamento crioscopico. Pressione osmotica. Concetto di ipo- iper- e isotonic.

Tipi di reazioni chimiche

Le reazioni chimiche. I segnali di avvenuta reazione: produzione di gas, cambiamento di colore, formazione di precipitato, produzione di calore. I tipi principali di reazioni chimiche: reazioni di sintesi, di analisi, di combinazione, di decomposizione, di scambio semplice, di doppio scambio, di neutralizzazione.

BIOLOGIA

L'acqua e le sue proprietà

Caratteristiche della molecola dell'acqua. Il legame a idrogeno.

Le proprietà fisiche dell'acqua: la tensione superficiale, imbibizione e capillarità, l'elevato calore specifico dell'acqua, la densità dell'acqua.

Le molecole della vita

La chimica del carbonio e i suoi composti: caratteristiche del carbonio. Formule grezze e formule di struttura. Gli isomeri. Polimeri e monomeri. La reazione di condensazione e la reazione di idrolisi. Struttura, funzione e nome dei principali tipi di carboidrati (monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi). Il legame glicosidico. L'intolleranza al lattosio, la glicemia e il diabete.

Struttura e funzione dei principali tipi di lipidi (oli e grassi). Acidi grassi saturi e insaturi. Differenze fra trigliceridi e fosfolipidi. I fosfolipidi e i glicolipidi nelle membrane biologiche. Il colesterolo. Struttura e funzione delle proteine. Gli amminoacidi, differenze negli amminoacidi. Il legame peptidico. Le diverse strutture delle proteine: primaria, secondaria, terziaria, quaternaria. La denaturazione delle proteine. Gli acidi nucleici. Struttura dei nucleotidi del DNA e dell'RNA. Differenze fra DNA e RNA. L'ATP: struttura e funzione.

La cellula e gli organuli cellulari

Caratteristiche generali della cellula eucariote e procariote. Cellula animale e vegetale (pag. A14-A18).

Gli organuli presenti nelle cellule e le loro funzioni.

Struttura e funzioni della membrana plasmatica. La parete delle cellule vegetali. Gli organuli e il sistema delle membrane interne. Il nucleo, i ribosomi. Struttura e funzioni del reticolo endoplasmatico liscio e rugoso. Struttura e funzioni dell'apparato di Golgi, dei lisosomi. Il ruolo del vacuolo e della parete nelle cellule vegetali. Gli organuli coinvolti nella produzione di energia: mitocondri e cloroplasti. Struttura e funzioni del citoscheletro: i microtubuli, i microfilamenti e i filamenti intermedi. Le ciglia e i flagelli.

Il trasporto attraverso la membrana

Scambio di sostanze fra cellula e ambiente. Differenza fra trasporto attivo e passivo. Il trasporto passivo: diffusione semplice e facilitata, l'osmosi. Il trasporto attivo: antiporto, uniporto, simporto, il trasporto mediato da vescicole (esocitosi, endocitosi, endocitosi mediata da recettori).

La divisione e la riproduzione cellulare nei procarioti e negli eucarioti.

La scissione binaria nei batteri.

La divisione cellulare nelle cellule eucariotiche. Il ciclo cellulare e le sue fasi. Fattori che regolano la divisione cellulare (inibizione da contatto, dipendenza dall'ancoraggio). L'interfase. La mitosi e le sue fasi. La citodieresi. La citodieresi nelle cellule animali e nelle cellule vegetali. Significato della mitosi. La meiosi e la riproduzione sessuata. Le diverse fasi della meiosi: meiosi I e meiosi II. La meiosi nell'uomo: spermatogenesi e ovogenesi. Significato della meiosi. Il cariotipo e gli errori nella meiosi a carico degli autosomi e dei cromosomi sessuali.

Organizzazione del DNA umano: cromatina, cromosomi. Concetti di aploide e diploide, cromosomi omologhi e cromatidi fratelli, geni, alleli, loci.

Le leggi di Mendel e le eccezioni alle sue leggi

Le tre leggi di Mendel: la legge della dominanza, la legge della segregazione e la legge dell'assortimento indipendente. Genotipo e fenotipo. Il quadrato di Punnett. Il testcross.

Le eccezioni a tali leggi: le mutazioni, dominanza incompleta, codominanza, alleli multipli di uno stesso gene. L'esempio dei gruppi sanguigni e del colore della pelliccia dei conigli. Interazione fra alleli di geni diversi: epistasi ed eredità poligenica. Effetti multipli di un singolo gene: la pleiotropia. L'influenza dell'ambiente nell'espressione genica (l'esempio del gatto siamese).

SCIENZE DELLA TERRA

L'idrosfera. Il ciclo dell'acqua.

Acque salate. Origine e proprietà chimico-fisiche delle acque marine. L'idrosfera salina. Salinità dell'acqua. I gas disciolti nelle acque marine. Temperatura delle acque marine. Luminosità delle

acque marine.

Le acque oceaniche. I moti del mare. Le onde. Le correnti marine. I maremoti. L'inquinamento del mare.

ATTIVITA' DI LABORATORIO

L'attività di laboratorio è stata trattata, per quanto possibile, in linea con gli argomenti trattati. Sono state svolte le seguenti attività:

Chimica

- Preparazione di soluzioni a concentrazione nota (%m/m, %m/V, %V/V, molarità)
- Preparazione di soluzioni per diluizione

Biologia

- Il microscopio ottico e le sue proprietà
- Allestimento di preparati a fresco
- Osservazione di cellule eucariote
- Osservazione di cellule vegetali (spellature di foglie di iris e di geranio, cellule di *Elodea*).

Letto agli studenti in data 5 giugno 2023, gli studenti della classe concordano.

L'insegnante
(*Alessandra Sforzi*)