

PROGRAMMA SVOLTO
Classe: 2 D scienze applicate
Materia: Scienze naturali
Docente: Ilic Aiardi
Anno 2023-2024

Lezione	87
Interrogazione	9
Verifica scritta	8
Attività di laboratorio	7
Interrogazione e spiegazione	2
Educazione civica	6
<hr/>	
Totale ore	119

Nomenclatura chimica

Definizione di NOX, regole generali per l'attribuzione del NOX, costruzione corretta di un composto binario. Schema generale della nomenclatura chimica (per ciascuna delle categorie di composti vengono indicate: la modalità corretta di scrittura, la reazione di formazione e l'assegnazione del nome tradizionale). La serie basica: idruri, ossidi, idrossidi, perossidi. Serie acida: idracidi (elenco), anidridi (tabella delle anidridi più comuni), acidi ternari, idruri covalenti o composti molecolari di H e non metalli (elenco).

I radicali acidi. I sali binari, nomenclatura. I sali ternari, reazioni di formazione e nomenclatura. Struttura degli acidi ternari, costruzione dei sali a partire da catione metallico e anione acido poliatomico. Formula del sale dal nome: metodo classico e metodo degli idrogeni. Formula di acidi e sali a partire dal nome con la strategia del NOX pari e dispari

I composti particolari: meta, piro, orto di P, B e Si; poliacidi di B e Si; composti dell'azoto con l'ossigeno; composti del Mn e del Cr a diversi nox. La dissociazione degli acidi in soluzione: acidi mono, di, tri e tetraprotici. Gli acidi che perdono un protone per volta e formazione dei sali acidi (loro nomenclatura).

Stechiometria delle reazioni chimiche

La stechiometria: lettura di una reazione bilanciata in termini di molecole e moli. I coefficienti stechiometrici come rapporti proporzionali tra le moli di reagenti e prodotti. Metodo mole-mole e massa-massa per i calcoli stechiometrici sulle reazioni. Stechiometria delle reazioni con reagente limitante e in eccesso. La resa di reazione, resa effettiva, resa teorica.

Calcoli stechiometrici con gas: uso del V_m o della legge universale dei gas.

I segnali di avvenuta reazione: produzione di gas, cambiamento di colore, formazione di precipitato, produzione di calore. Reazioni esotermiche ed endotermiche, cenni alla catalisi. Video su: $\text{Cu} + \text{HNO}_3$ e serie di reazioni dell'acqua ossigenata.

I cinque tipi principali di reazioni chimiche (classificazione standard). Elenco delle reazioni di sintesi e decomposizione, con particolare riferimento a decomposizione di perossidi, carbonati e clorati; le reazioni di sintesi legate allo schema della nomenclatura. Reazioni di scambio semplice e serie di reattività. Reazioni di scambio doppio, le tre tipologie principali: reazioni con produzione di gas (da carbonati, solfiti e composti di ammonio) reazioni di neutralizzazione, reazioni di precipitazione.

Esercizi: scrivere i prodotti a partire dai reagenti

Le soluzioni

Le soluzioni: ripasso dei concetti trattati lo scorso anno: saturo e insaturo, solvente e soluto, solubilità e influenza della T sulla solubilità. Formule di calcolo per le concentrazioni percentuali: m/m, m/V, V/V.

Perché si formano le soluzioni: motivi di natura entropica e legati all'energia del sistema. Simile scioglie simile: concetto di polare e apolare, esempio dell'acqua, comportamento di solidi ionici, molecolari polari e apolari in acqua. Andamento della solubilità in relazione alla T per solidi ionici e gas. Solubilità delle diverse sostanze. La polarità della molecola di acqua, cariche parziali, il legame a idrogeno. Relazione tra natura chimica e solubilità (es. acqua, etanolo, etere etilico, benzene).

Modi di esprimere la concentrazione: molarità, frazione molare, molalità. Come fare le diluizioni.

La dissociazione delle sostanze ioniche: sali binari e ternari, acidi binari e ternari, ossidi e idrossidi. Concetto di acido forte e debole, elenco degli acidi forti. Elettroliti forti e deboli, rappresentazione del circuito.

Le proprietà colligative: abbassamento della tensione di vapore; innalzamento ebullioscopico; abbassamento crioscopico; pressione osmotica; coefficiente di Van't Hoff per le sostanze che si dissociano.

Esercizi su: diluizioni, cambiamento del modo di esprimere la concentrazione, uso della densità come fattore di conversione tra m e V, miscele.

BIOLOGIA

L'origine della vita

Le condizioni fisico-chimiche della terra primordiale. Il concetto di abiogenesi. Può la scienza spiegare l'origine della vita? Le basi dell'evoluzione biologica: riproduzione, variazione, selezione. Le basi chimiche della vita: lipidi, proteine, acidi nucleici. Concetto di evoluzione chimica: fenomeni fisici ciclici e produzione ripetitiva. La teoria di Oparin. L'esperimento Miller-Urey. L'ipotesi del mondo a RNA e i ribozimi: prove a favore. Il concetto di ricorsività della vita attuale. Come doveva essere fatta un'ipotetica cellula primordiale? Dove potrebbe essere nata la vita sulla terra?

Introduzione alla biologia

Le varie discipline della biologia. La gerarchia delle strutture viventi. Le 7 caratteristiche fondamentali degli esseri viventi con particolare riferimento al flusso di energia negli ecosistemi e nei viventi. Le basi cellulari della vita: cellula procariote ed eucariote; animale e vegetale; uni e pluricellulari. I concetti di riproduzione e sessualità: riproduzione sessuata e asessuata, vantaggi e svantaggi. La coniugazione batterica. Le diverse modalità di riproduzione negli esseri viventi.

La linea del tempo dal big bang alla nascita della specie umana.

Cenni alle biomolecole

Concetto di polimerizzazione.

Struttura, funzione e nome dei principali tipi di glucidi, lipidi, proteine e acidi nucleici.

Relazione struttura-funzione.

Introduzione allo studio della cellula: la citologia

Teorie cellulari, microscopio, dimensioni delle cellule. Struttura di base di una cellula eucariote, differenze tra cellule animali e vegetali. Organuli cellulari: struttura e funzione dei principali organuli. Teoria endosimbiontica per spiegare origine di mitocondri, cloroplasti e flagelli. I ribosomi: loro importanza e peculiarità. Il nucleo.

La membrana plasmatica: modello del mosaico fluido, trasporto passivo e attivo, concetto di gradiente. Eso ed endocitosi. Funzioni delle proteine di membrana. Recettori di membrana: i

meccanismi di trasmissione del segnale attraverso la MP. La parete cellulare nei diversi organismi. Tavola riassuntiva delle differenze tra procarioti, virus, eucarioti.

Le caratteristiche delle cellule vegetali: la parete e le sue specializzazioni, il vacuolo, altri tipi di plastidi oltre i cloroplasti. Le strutture di adesione e riconoscimento cellulare. La matrice extracellulare.

I recettori di membrana e la comunicazione cellulare.

Cenni di metabolismo cellulare

Significato di metabolismo, anabolismo e catabolismo, i 4 tipi di metabolismo, il flusso di energia nell'ecosistema. Schema generale della fotosintesi: le due fasi, input e output di tali fasi. Schema generale della respirazione cellulare: le quattro fasi. Focus su materia ed energia durante il processo, cenni a reazioni redox, ruolo dei trasportatori di elettroni, produzione di ATP, cenni all'ATP sintetasi. L'accoppiamento tra fotosintesi e respirazione per produrre energia.

Considerazioni generali sulla glicolisi. Le fermentazioni lattica e alcolica come sistemi per recuperare NAD⁺. Organismi aerobi e anaerobi

Basi di genetica

Organizzazione del DNA umano: cromosomi e cariotipo. Classificazione dei "tipi" principali di DNA in base alla funzione, eu ed eterocromatina, struttura dei cromosomi nelle diverse fasi del ciclo cellulare, gli istoni. Concetti di: diploide e aploide; somatico e germinale, cromosomi omologhi e cromatidi fratelli, geni, alleli, loci.

La divisione cellulare

Il diverso significato di divisione tra uni e pluricellulari. Il ciclo cellulare, le fasi e i punti di controllo del ciclo e le conseguenze del mancato controllo. Mitosi e meiosi: fasi, meccanismi, somiglianze e differenze. Crossing over e assortimento indipendente come meccanismi di generazione della variabilità genetica alla base della selezione naturale. La gametogenesi: differenze tra spermatogenesi e oogenesi.

Genetica classica

Introduzione alla genetica: terminologia e prerequisiti. Gregor Mendel e il *Pisum sativum*. Le cosiddette tre "leggi di Mendel". Il quadrato di Punnett: regole, simbologie, interpretazione. Il test cross. Perché Mendel è stato bravo, ma anche fortunato.

La genetica NON mendeliana: dominanza incompleta (dose dipendente); codominanza; definizione di epistasi; eredità poligenica; pleiotropia.

TH Morgan e lo studio della *Drosophila*. Gli esperimenti che hanno permesso di scoprire il crossing over; le mappe cromosomiche; le malattie legate ai cromosomi sessuali e la loro trasmissione (concetto di portatore sano), la determinazione del sesso.

Charles Darwin e l'Evoluzione

L'idea di evoluzione nel corso della storia, a partire dai Greci: Democrito, Epicuro, Aristotele, Lucrezio, Buffon, Cuvier, Linneo (*Systema naturae*, nomenclatura binomia, classificazione gerarchica). Concetto di fissismo. Il problema dei fossili e il catastrofismo. Il creazionismo. Attualismo (Hutton) vs catastrofismo.

Jean Baptiste de Lamarck (*Philosophie zoologique*, 1809).

Cenni alla biografia di Charles Robert Darwin (1809-1882). Il viaggio sul Beagle (1831-1836) e le osservazioni di Darwin.

I *Principles of geology* di Charles Lyell e il saggio sulla popolazione umana di Thomas Malthus come basi della teoria darwiniana. La selezione artificiale.

La struttura logica della teoria dell'evoluzione per selezione naturale: le tre osservazioni e le due conseguenze. Il concetto di sopravvivenza del più adatto e della capacità riproduttiva differenziale. La "discendenza con modificazioni".

Altri punti fondamentali della teoria: a quale livello avviene la selezione? ("Il gene egoista"); evoluzione come variazione delle frequenze alleliche nelle popolazioni; l'evoluzione è guidata dal caso, non c'è nessuna finalità.

Prove a favore della teoria: i fossili; distribuzione geografica delle specie; le omologie anatomiche (differenza tra caratteri omologhi e analoghi); embriologia comparata; omologie molecolari (origine comune degli esseri viventi, LUCA).

Le imperfezioni dell'evoluzione (es. occhio, nervo laringeo della giraffa, dotti deferenti dell'apparato riproduttore maschile).

Le difficoltà della teoria: i tempi dell'evoluzione (gradualismo, età della terra); natura della variazione ed ereditarietà (la diluizione dei caratteri vantaggiosi, Mendel); stadi iniziali delle strutture complesse (es. delle ali, concetto di ridondanza e di exattamento); imperfezione dei documenti geologici (il problema dell'anello mancante, che non manca più). Pedomorfosi e neotenia.

Teoria degli equilibri punteggiati di Gould e Eldredge.

Le cinque "sottoteorie" della teoria di Darwin secondo Ernst Mayr: evoluzione come dato di fatto (il concetto di "teoria" nel campo scientifico e la falsificabilità di Popper); La discendenza comune (LUCA); la proliferazione delle specie (la scala, l'albero, il cespuglio); la gradualità nell'evoluzione (gradualismo vs saltazionismo); la selezione naturale (Spencer, evoluzione culturale).

La selezione sessuale.

Attività di laboratorio

> Vetrini di genetica e citologia animale e vegetale

> attività di art-attack in classe su crossing over, meiosi, fecondazione, determinazione dei caratteri "Build a pigeon", con annesso CLIL

> ghiaccio caldo; reazione endotermica tra $\text{Ba}(\text{OH})_2$ e NH_4Cl

> Reazioni: produzione di gas ($\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH}$); combustione (Mg); neutralizzazione ($\text{NaOH} + \text{HCl}$); precipitazione ($\text{HCl} + \text{AgNO}_3$; $\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$)

Letto dalla classe in modalità online e approvato in data 5 giugno 2024

Il docente
ILIC AIARDI