

Liceo Scientifico Albert Einstein
Programma di Scienze - classe 2H
Anno scolastico 2023-2024 – Prof. Roberto Mazzè

Chimica

Le trasformazioni fisiche della materia

Gli stati fisici della materia. Sistemi omogenei ed eterogenei; la fase. Le sostanze pure e i miscugli. Miscugli eterogenei tra fasi differenti. Solubilità. Concentrazione delle soluzioni. Le concentrazioni percentuali e applicazioni. Da uno stato di aggregazione all'altro. I passaggi di stato e la densità. I principali metodi di separazione dei miscugli: filtrazione, centrifugazione, estrazione, cromatografia, distillazione. Le scie di condensazione. Potassio.

Esercizi e problemi.

Dalle trasformazioni chimiche alla teoria atomica

Trasformazioni fisiche e chimiche: come si riconosce una reazione chimica? Gli elementi e i composti: simbolo chimico, metalli, semimetalli, non metalli. La nascita della moderna teoria atomica. Da Lavoisier a Dalton: Lavoisier e la legge di conservazione della massa; Proust e la legge delle proporzioni definite; Dalton e la legge delle proporzioni multiple. Il modello atomico di Dalton. Le particelle elementari: atomi, molecole e ioni; molecole di composti e molecole di elementi; composti e ioni.

Esercizi e problemi.

La teoria cinetico – molecolare della materia

Energia, lavoro e calore: energia cinetica ed energia potenziale; calore specifico. Temperatura e termometri: temperatura e calore; scale termometriche. Analisi termica di una sostanza pura: curva di riscaldamento e di raffreddamento di una sostanza pura; i passaggi di stato e la pressione. Le particelle e l'energia. I passaggi di stato spiegati dalla teoria cinetico – molecolare. Calore latente. I passaggi di stato dei miscugli. Congelare la carne. Approfondimento: la conservazione degli alimenti.

Esercizi e problemi.

La quantità di sostanza in moli

La massa atomica e la massa molecolare: la massa molecolare e il peso formula. La mole e la massa molare. La costante di Avogadro. Calcoli con le moli. Formule chimiche e composizione percentuale: come calcolare la formula minima di un composto; come calcolare la formula molecolare di un composto.

Esercizi e problemi.

Biologia

La biologia è la scienza della vita

La biologia studia i viventi: una scienza con tante discipline; le caratteristiche comuni dei viventi; gli organismi sono fatti di cellule. Strumenti per osservare le cellule. Le cellule contengono informazioni ereditarie; le cellule ricavano energia dall'ambiente; i viventi regolano il proprio ambiente interno; la vita è organizzata in livelli gerarchici; gli esseri viventi interagiscono gli uni con gli altri; tutti i viventi derivano da un antenato comune; la varietà degli esseri viventi. Vita su altri pianeti. Un caso da vicino: troveremo la vita su Marte? **I virus: al confine con la vita:** che cosa sono, origine, diffusione e ciclo vitale dei virus. **Come i biologi studiano la vita:** Il metodo scientifico; osservare e misurare; dalla domanda all'ipotesi; confermare o smentire le ipotesi; le scoperte si possono generalizzare; come nasce una teoria scientifica; la scienza ai nostri giorni. **La biologia contribuisce al benessere sociale:** la biologia contribuisce a migliorare la nostra vita; l'agricoltura dipende dalle conoscenze della biologia; la biologia guida le politiche pubbliche, è fondamentale per comprendere gli ecosistemi, è la base della medicina, permette di comprendere le biodiversità. Domande ed esercizi.

L'ecologia delle popolazioni

Il ruolo degli organismi all'interno degli ecosistemi: l'habitat; la nicchia ecologica. Nicchie diverse per pesci simili. Evoluzione e stabilità degli ecosistemi. La comunità climax della macchia mediterranea. **Lo studio delle popolazioni:**

struttura e densità, come si studiano le popolazioni. Monitorare le popolazioni di tartarughe marine: equazione di Petersen. **I modelli di crescita delle popolazioni**: crescita esponenziale; crescita logistica; fattori limitanti e densità di popolazione; perché alcune specie sono più comuni di altre; strategie di vita, riproduzione o sopravvivenza. **Le interazioni tra le specie**: le popolazioni di una comunità interagiscono tra loro; le strategie di difesa e di attacco. **Misurare il valore della Terra**: servizi ecosistemici; importanza della tutela ambientale e della biodiversità; gli indicatori e gli indici. Le specie alloctone sono un problema reale?

Domande ed esercizi.

Dalla chimica della vita alle biomolecole

La vita dipende dall'acqua: gli elementi della vita; differenza tra legame ionico e legame covalente. La molecola dell'acqua; per fondere il ghiaccio e far bollire l'acqua serve molto calore, calore latente; il calore specifico dell'acqua è elevato; il ghiaccio galleggia sull'acqua; coesione e tensione superficiale; l'acqua è il solvente più diffuso; soluzione acide e basiche, definizione e scala del pH. **Le proprietà delle biomolecole**: le biomolecole sono le molecole della vita; isomeri di struttura; gruppi funzionali; macromolecole biologiche, reazioni di condensazione e idrolisi. **I carboidrati**: caratteristiche e funzioni; monosaccaridi o zuccheri semplici; i monosaccaridi formano legami glicosidici; polisaccaridi o zuccheri complessi. **I lipidi**: caratteristiche e funzioni; i trigliceridi, grassi e oli; reazione di condensazione per la formazione dei trigliceridi; struttura dei fosfolipidi; formazione delle membrane; altri lipidi diversi dai trigliceridi. **Le proteine**: caratteristiche e funzioni; gli amminoacidi sono i mattoni delle proteine; struttura degli amminoacidi; formazione del legame peptidico; struttura primaria, secondaria, terziaria, quaternaria; specificità d'azione delle proteine; denaturazione di una proteina. Come fanno i pesci artici a non congelare? **Gli acidi nucleici**: i nucleotidi sono i monomeri degli acidi nucleici; le basi azotate, purine e pirimidine; specificità degli acidi nucleici; caratteristiche del DNA e dell'RNA. **L'origine delle biomolecole**: le forme di vita derivano da altre forme di vita; esperimenti di Redi e di Pasteur; la vita cominciò nell'acqua; la vita potrebbe essere arrivata dallo spazio;

l'evoluzione chimica spiega la comparsa delle biomolecole, esperimento di Miller e Urey.

Domande ed esercizi.

Osserviamo la cellula

Le caratteristiche comuni a tutte le cellule: il rapporto tra superficie e volume delle cellule; il modello a mosaico fluido; le membrane sono costituite soprattutto da lipidi; le proteine di membrana sono distribuite in modo asimmetrico: proteine integrali e proteine periferiche; i carboidrati sulla membrana plasmatica. Cellule giganti dagli abissi. **Le caratteristiche della cellula procariote:** la cellula procariote è più semplice della cellula eucariote; le strutture specializzate delle cellule procariote. **Le caratteristiche delle cellule eucariote:** la compartimentazione; differenze tra cellula animale e cellula vegetale; il nucleo e l'informazione genetica; i ribosomi e la sintesi delle proteine. **Il sistema delle membrane interne:** reticolo endoplasmatico ruvido e liscio; il reticolo endoplasmatico e i farmaci; apparato di Golgi; lisosomi, fagocitosi, autofagia; perossisomi e vacuoli. **Gli organuli che trasformano l'energia:** i cloroplasti e la fotosintesi clorofilliana; mitocondri e la respirazione cellulare. Ladri di cloroplasti. **Il citoscheletro, le ciglia e i flagelli:** microfilamenti, filamenti intermedi, microtubuli e tubulina; le ciglia e i flagelli. **L'adesione tra cellule e le strutture extracellulari:** adesione e riconoscimento cellulare; giunzioni occludenti; desmosomi e giunzioni comunicanti; la parete delle cellule vegetali; matrice extracellulare. **L'origine delle cellule:** un esperimento sull'origine delle cellule; verso la cellula eucariote

Domande e esercizi.

La divisione cellulare e la riproduzione

La divisione cellulare e la scissione binaria: tutte le cellule si riproducono; la scissione binaria dei procarioti. **Il ciclo cellulare e la mitosi:** ciclo cellulare; controllo del ciclo cellulare; replicazione e spiralizzazione del DNA; fasi della mitosi: profase, prometafase, metafase, anafase, telofase; citodieresi e divisione del citoplasma; la divisione cellulare è alla base della riproduzione asessuata. La spiralizzazione del DNA ha un doppio ruolo. **La meiosi e la riproduzione**

sessuata: la riproduzione sessuata sfrutta il processo della meiosi; la meiosi produce quattro cellule aploidi; gli eventi della meiosi I e della meiosi II. Il crossing over. La determinazione del cariotipo. Mitosi e meiosi a confronto. Un cromosoma in più o in meno fa la differenza. **Prevedere i risultati della meiosi: la genetica mendeliana:** la nascita della genetica; gli incroci di Mendel; geni e alleli: le basi dell'ereditarietà. Leggi di Mendel: legge della dominanza, legge della segregazione, legge dell'assortimento indipendente. Il linguaggio della genetica.

Domande ed esercizi.

Audiovisivi:

[margherita Hack il perché non lo so](#)

[Biologia lezione 6 ciclo cellulare \(12:35\)](#)

[Biologia lezione 9 la mitosi \(14:34\)](#)

[Mitosis 3D animation / phase of mitosi cell division \(4:34\)](#)

[Regolazione del ciclo cellulare \(7:38\)](#)

[Biologia lezione 10 la meiosi \(22:54\)](#)

[La genetica – Mendel – principi di segregazione e di assortimento indipendente \(14:07\)](#)

[La genetica – Punnet – incrocio monoibrido \(13:57\)](#)

[Rapporto fenotipico 9:3.3.1 negli incroci diibridi \(15:24\)](#)

Attività Laboratoriale:

La sicurezza e i rischi in laboratorio. Le norme di sicurezza: pittogrammi. Come si utilizza la vetreria, utensileria, strumentazioni, reagenti con relative schede. La cappa aspirante.

- ✓ Estrazione dello iodio da soluzione con cicloesano. Argomenti affrontati: densità, concentrazione delle soluzioni ed esame visivo colorimetrico, fase, miscuglio eterogeneo, affinità soluto/solvente
- ✓ Verifica sperimentale della legge di Lavoisier a gruppi: reazione tra aceto e bicarbonato di sodio con produzione di acetato di sodio e CO₂; cloruro di

sodio e nitrato d'argento. Filtrazione del precipitato e utilizzo del raggio laser

- ✓ Sublimazione e brinamento dello iodio. Reversibilità del processo e delle reazioni fisiche. Osservazioni al microscopio stereoscopico
- ✓ Sostanze pure, miscugli e composti; reazione fisica e reazione chimica e formazione di un composto: ferro e zolfo. Separazione di fase per ferromagnetismo
- ✓ Cromatografia con inchiostri su strato sottile e utilizzo di diverse fasi disperdenti
- ✓ Separazione per distillazione
- ✓ Separazione di fasi mediante utilizzo di imbuto separatore
- ✓ Introduzione al laboratorio di biologia. Microscopia ottica a luce diffusa e polarizzata. Argomenti affrontati: struttura dell'occhio e fenomeno della visione. Tecniche di indagine sui materiali
- ✓ Preparazione di sezioni sottili da epitelio di cipolla ed osservazioni al microscopio ottico in luce diffusa

Palermo 7 Giugno 2024

Prof Roberto Mazzè