

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

Chimica

Le grandezze e le misure

Le grandezze fisiche. Il sistema Internazionale delle unità di misura. Unità derivate. Grandezze estensive e intensive. La scelta dello strumento. La geometria dei corpi: lunghezza, area, volume, massa, densità. La temperatura e le scale termometriche: scala Celsius, scala kelvin, scala Fahrenheit. L'energia: energia cinetica e energia potenziale. Il calore.

Esercizi e problemi.

La materia come si presenta

Scopriamo le sostanze: composti ed elementi. I nomi e i simboli degli elementi. Gli stati fisici della materia: caratteristiche principali dei tre stati fisici. Sistemi omogenei ed eterogenei: fase, miscugli; classificazione dei miscugli. Le principali tecniche di separazione: filtrazione, centrifugazione, estrazione con solvente, distillazione, cromatografia. Il modello particellare della materia. Dagli stati fisici agli stati di aggregazione

Esercizi e problemi.

La materia come si trasforma

Proprietà fisiche e proprietà chimiche. Trasformazioni fisiche e trasformazioni chimiche. I passaggi di stato: passaggi di stato e le particelle. Le curve di riscaldamento e di raffreddamento: i punti fissi e le particelle; la sosta termica e le particelle. Né troppo freddo né troppo caldo con i tessuti ai PCM.

Esercizi e problemi.

Le leggi ponderali e la teoria atomica

La legge di Lavoisier della conservazione della massa. La legge di Proust delle proporzioni definite. La legge di Dalton delle proporzioni multiple. Dalle leggi

ponderali alla teoria atomica: le molecole. La massa atomica degli elementi secondo Dalton. Dalle leggi ponderali alla teoria atomica. Il principio di Avogadro e la corretta determinazione delle masse atomiche. La determinazione delle masse molecolari relative. La regola di Cannizzaro e le determinazione delle masse atomiche.

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.

Dalla chimica della vita alle biomolecole

La vita dipende dall'acqua: gli elementi della vita; differenza tra i vari tipi di 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. Quello strano zucchero del topinambur. **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.

Audiovisivi:

9 -- Lavoisier e Mendeleev, tra atomi e molecole: nasce la chimica moderna (20:43)

Antoine Lavoisier - L'avvocato delle Leggi Chimiche (7:13)

Antoine Lavoisier - La Teoria del Flogisto e l'Esperimento del Pellicano (8:32)

Leggi ponderali: Prima legge - Conservazione della massa (Lavoisier) | Lezioni di Chimica (11:28)

Come riconoscere una trasformazione chimica (2:01)

Attività Laboratoriale:

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

- ✓ Calcolo della densità di materiali sconosciuti di forma cilindrica: metodo sperimentale e indiretto
- ✓ Estrazione dello iodio da soluzione con cicloesano. Argomenti affrontati: densità, concentrazione delle soluzioni ed esame visivo colorimetrico, fase, miscuglio eterogeneo, affinità soluto/solvente
- ✓ 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
- ✓ Separazione per centrifugazione: acqua e farina

- ✓ Separazione per filtrazione
- ✓ Cromatografia con inchiostri su strato sottile e utilizzo di diverse fasi disperdenti
- ✓ Differenza tra soluzione e sospensione colloidale con l'utilizzo di un raggio laser: effetto Tyndall
- ✓ 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
- ✓

Palermo 7 Giugno 2024

Prof Roberto Mazzè