

PROGRAMMA DI SCIENZE

Classe 2 sez. B

anno scolastico 2022/2023

Prof.ssa Lucilla Cerio

BIOLOGIA

La biologia studia i viventi

- Le caratteristiche dei viventi
- Gli organismi sono fatti di cellule
- Le cellule contengono informazioni ereditarie
- Organismi autotrofi ed eterotrofi
- Metabolismo e omeostasi
- Organizzazione gerarchica dei viventi
- Gli esseri viventi interagiscono tra di loro
- Tutti i viventi sono frutto di evoluzione e varietà degli esseri viventi
- La varietà degli esseri viventi
- I virus al confine della vita
- Il metodo scientifico: esperimenti controllati e comparativi
- La biologia contribuisce al benessere sociale

L'evoluzione degli esseri viventi

- Le prime teorie scientifiche sulla storia della vita: dal fissismo a Lamarck, attualismo e gradualismo, catastrofismo
- Charles Darwin e la nascita dell'evoluzionismo moderno

Ecologia e sostenibilità:

Gli esseri viventi e l'ambiente:

- relazioni fra Terra e gli esseri viventi
- l'ecologia studia gli ecosistemi
- i biomi terrestri
- i biomi acquatici

La componente biotica di un ecosistema:

- le comunità di viventi
- le relazioni alimentari
- le nicchie ecologiche
- l'evoluzione degli ecosistemi

L'analisi delle popolazioni:

- i modelli di crescita
- ecologia delle popolazioni
- tutela della biodiversità

La componente abiotica e i cicli biogeochimici:

- la componente abiotica degli ecosistemi
- i cicli biogeochimici
- le alterazioni umane.

L'impatto umano sull'ambiente

- il surriscaldamento climatico e i cambiamenti climatici
- le fonti di energia non sono tutte uguali
- impronta ecologica globale e la capacità biologica
- dall'economia lineare a quella circolare
- sostenibilità e sviluppo sostenibile
- obiettivi del millennio e Agenda 2030

Le molecole della vita

- L'acqua consente la vita sulla Terra: struttura dell'acqua e principali proprietà (densità, temperature di fusione ed ebollizione, coesione, adesione e tensione superficiale, calore specifico); proprietà delle soluzioni acquose, il pH.
- Proprietà delle biomolecole: caratteristiche generali, i composti de carbonio, gruppi funzionali, gli isomeri e l'isomeria di struttura, reazioni di condensazione e di idrolisi.
- I carboidrati, i lipidi, le proteine, gli acidi nucleici: struttura e funzioni
- Origine delle biomolecole: le forme di vita derivano da altre forme di vita, la vita cominciò nell'acqua, l'evoluzione chimica spiega la comparsa delle biomolecole.

Osserviamo la cellula

- La cellula è l'unità elementare della vita: uso del microscopio e dimensioni delle cellule
- Il modello a mosaico fluido, i costituenti (fosfolipidi, proteine, carboidrati) e struttura delle membrane
- Le cellule procariotiche hanno una struttura più semplice di quelle eucariotiche: caratteristiche generali e caratteri specializzati
- Le caratteristiche delle cellule eucariotiche: principali differenze tra cellula animale e vegetale,
- Il nucleo e i ribosomi elaborano l'informazione genetica
- Il sistema di membrane interne: reticolo endoplasmatico rugoso e liscio, apparato di Golgi, lisosomi, perossisomi e vacuoli
- Gli organuli che trasformano l'energia: mitocondri e cloroplasti
- Le cellule si muovono. Il citoscheletro, le ciglia e i flagelli
- L'adesione tra le cellule e le strutture extracellulari
- L'origine delle cellule.

L'energia nelle cellule

- Gli organismi hanno bisogno di energia: il ruolo dell'ATP, gli enzimi, le reazioni redox, le reazioni del metabolismo cellulare
- Il metabolismo del glucosio libera energia
- Glicolisi
- Fermentazione
- Respirazione cellulare: la respirazione avviene nei mitocondri; sintesi dell'acetil-CoA, Ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa, bilancio della respirazione cellulare
- Fotosintesi: fasi della fotosintesi: il flusso degli elettroni fra i due fotosistemi (fase luminosa) e le reazioni di fissazione del carbonio, Ciclo di Calvin (fase oscura). Differenze tra piante C3, C4 e CAM. Significato evolutivo della fotosintesi e come la comparsa dell'ossigeno ha condizionato la vita sulla Terra.

Le cellule scambiano sostanze con l'esterno

- La diffusione semplice e facilitata, osmosi, trasporto attivo (uniporto, simporto e antiporto), il trasporto attivo si avvale dell'energia dell'ATP
- Le macromolecole entrano e escono dalla cellula per endocitosi e esocitosi

CHIMICA

Dagli atomi ai legami

- Gli atomi contengono cariche elettriche positive e negative, tubi di Crookes e le proprietà dei raggi catodici, carica e massa dell'elettrone, i raggi canale e la scoperta dei protoni
- Thomson propone il primo modello atomico

- Esperimento di Rutherford e modello atomico planetario
- Il numero di protoni distingue gli atomi di elementi diversi: numero atomico
- Nel nucleo atomico ci sono anche i neutroni, numero di massa
- Gli atomi di uno stesso elemento non sono tutti uguali: gli isotopi, abbondanza isotopica
- Gli elettroni sono disposti in strati intorno al nucleo atomico: strati di valenza, elettroni di valenza
- Regola dell'ottetto
- Gli atomi si uniscono per trasferimento o condivisione di elettroni: legame ionico e covalente

La configurazione elettronica degli atomi

- I limiti del modello atomico planetario e l'atomo di Bohr, modello atomico di Bohr per l'atomo di idrogeno
- Principio di indeterminazione e definizione di orbitale
- I numeri quantici definiscono la dimensione, l'energia, la forma e l'orientamento degli orbitali atomici: numero quantico principale, numero quantico secondario, numero quantico magnetico
- La forma degli orbitali atomici è definita dal numero quantico secondario: orbitali di tipo s, p, d e f
- Il numero quantico di spin definisce il moto di rotazione dell'elettrone
- Il principio di esclusione di Pauli definisce il numero di elettroni per orbitale
- L'energia degli orbitali aumenta con i valori del numero quantico principale e secondario,
- L'ordine di riempimento degli orbitali è definito da tre principi: principio della minima energia, principio di esclusione di Pauli, regola di Hund o della massima molteplicità
- Configurazione elettronica

La Tavola periodica

- La tavola periodica di Mendeleev
- Nel sistema periodico le proprietà degli elementi variano con il numero atomico
- Il sistema periodico è costituito da sette periodi e diciotto gruppi
- La configurazione elettronica esterna nello stato fondamentale è definita dal numero del gruppo
- Le Proprietà periodiche degli elementi sono distinte in fisiche e chimiche: densità, raggio atomico, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività
- Gli elementi si classificano in metalli, non metalli e semimetalli
- Il carattere metallico diminuisce in un periodo e aumenta in un gruppo

I legami chimici

- I Legami chimici sono forze attrattive tra atomi e tra molecole: notazione s,p; diagramma energia-orbitale, notazione di Lewis
- Regola dell'ottetto
- Eccezioni alla regola dell'ottetto
- Il legame covalente
- Il Legame ionico si forma tra atomi di metalli e atomi di non metalli
- Ioni poliatomici
- Ioni dei metalli di post-transizione e di transizione
- Struttura dei composti ionici
- Legame covalente si forma tra atomi di non metalli uguali o diversi: legame covalente omopolare o puro, legame covalente polare, legame covalente dativo
- Caratteristiche del legame covalente
- La polarità del legame covalente
- Il tipo di legame dipende dall'elettronegatività tra due atomi
- Legame metallico
- Legami chimici secondari: Interazioni di van der Waals: interazioni dipolo-dipolo, forze di London; Forze di induzione, Interazioni ione-dipolo, Il legame a idrogeno.

La geometria delle molecole

- L'ibridazione prevede la combinazione di orbitali atomici
- I diversi tipi di ibridazione degli orbitali (sp , sp^2 , sp^3)
- L'atomo di carbonio si può ibridare sp , sp^2 , sp^3
- La formula di struttura indica come sono disposti gli atomi: strutture di Lewis di molecole biatomiche e ioni biatomici, di molecole poliatomiche e di ioni poliatomici
- La risonanza: più formule di Lewis per una stessa molecola
- La forma geometrica delle molecole: la teoria VSEPR
- La polarità delle molecole dipende da ΔE_n e dalla Geometria

Numero ossidazione e classificazione composti

- Il numero di ossidazione e le regole per calcolarlo
- Come scrivere le formule dei composti a partire dai numeri di ossidazione
- IUPAC fissa le regole della nomenclatura sistematica

SCIENZE DELLA TERRA

Idrosfera marina

- Definizione di Idrosfera e distinzione delle sue componenti
- Importanza dell'Idrosfera
- Il ciclo dell'acqua
- Idrosfera marina: definizione e distinzione tra oceani e mari
- Composizione e proprietà chimico-fisiche e loro influenza nel determinare fenomeni: salinità, temperatura, densità, stratificazione delle acque oceaniche, gas disciolti, pressione, colore e penetrazione della luce
- Correnti marine: Definizione, Circolazione oceanica superficiale (correnti calde e fredde), le correnti marine superficiali influenzano il clima, Circolazione oceanica profonda, l'upwelling costiero, Circolazione nel Mar Mediterraneo
- Onde marine: caratteristiche, moto ondoso in mare aperto
- Inquinamento delle acque marine: un arcipelago di plastica. Inquinamento da microplastiche.