

PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI

Anno scolastico 2022/2023

Classe: 3[^]G

Docente: Gianni Quacquarello

BIOLOGIA

1. La divisione cellulare e la riproduzione

- La divisione cellulare e la scissione binaria
- Il ciclo cellulare e la mitosi: il ciclo cellulare, la duplicazione e la spiralizzazione del DNA, le fasi della mitosi, la citodieresi, la divisione cellulare alla base della riproduzione asessuata
- La meiosi e la riproduzione sessuata: la meiosi produce quattro cellule aploidi, gli eventi della meiosi I, gli eventi della meiosi II, mitosi e meiosi a confronto, il cariotipo, gli errori nella meiosi
- Il significato evolutivo della riproduzione sessuata: la riproduzione sessuata è “evolutive impegnativa” e produce variabilità

2. Da Mendel ai modelli di ereditarietà

- La prima e la seconda legge di Mendel: i nuovi metodi di Mendel, la prima legge di Mendel (la dominanza), la seconda legge di Mendel (la segregazione)
- Le conseguenze della seconda legge di Mendel: il quadrato di Punnett, la verifica del testcross
- La terza legge di Mendel: l'assortimento indipendente, la genetica umana rispetta le leggi di Mendel, le malattie genetiche dovute agli alleli dominanti o recessivi
- Come interagiscono gli alleli: le mutazioni originano nuovi alleli, la poliallelia, la dominanza incompleta, la codominanza, la pleiotropia
- Come interagiscono i geni: l'epistasi, l'influenza di più geni e dell'ambiente, i caratteri poligenici, caratteri multifattoriali
- La determinazione cromosomica del sesso: i cromosomi sessuali e gli autosomi, la funzione del cromosoma Y, la sindrome di Turner e di Klinefelter, l'ereditarietà dei caratteri legati al sesso, caratteri legati al sesso negli esseri umani

3. Il linguaggio della vita

- I geni sono fatti di DNA: le basi molecolari dell'ereditarietà, il fattore di trasformazione di Griffith, l'esperimento di Avery (concetti essenziali), gli esperimenti di Hershey e Chase
- La struttura del DNA: la scoperta della struttura del DNA, la composizione chimica del DNA, il modello a doppia elica di Watson e Crick, la struttura molecolare del DNA, correlazione della struttura del DNA alla sua funzione
- La replicazione del DNA è semiconservativa, le due fasi della duplicazione del DNA, il complesso di replicazione, le caratteristiche delle DNA polimerasi, i telomeri, la correzione degli errori di replicazione del DNA

4. L'espressione genica: dal DNA alle proteine

- L'informazione passa dal DNA alle proteine: la trascrizione e la traduzione, differenze tra RNA e DNA.
- La trascrizione: le tre tappe della trascrizione, il codice genetico
- La traduzione: il ruolo del tRNA, legame tRNA-amminoacido, i ribosomi, le tre tappe della traduzione (inizio, allungamento e terminazione)
- Le mutazioni: effetti delle mutazioni, tre categorie di mutazioni (puntiformi, cromosomiche e cariotipiche)

CHIMICA

1. La nomenclatura

- Come scrivere le formule dei composti a partire dai numeri di ossidazione
- La IUPAC fissa le regole della nomenclatura sistematica
- La nomenclatura dei composti binari
- I composti binari dell'ossigeno sono ossidi, perossidi e superossidi
- I composti binari dell'idrogeno sono idruri
- I sali binari sono formati da un metallo e da un non metallo
- Gli idrossidi sono composti ternari formati da un catione e dallo ione idrossido
- Gli ossoacidi sono formati da idrogeno, non metallo e ossigeno
- Gli ossoanioni si formano dagli ossoacidi che rilasciano H^+
- I sali degli ossoacidi sono costituiti da cationi metallici e ossoanioni
- I composti del cromo e del manganese (concetti essenziali)

2. Le reazioni chimiche

- Le reazioni si rappresentano attraverso le equazioni chimiche
- Il bilanciamento delle reazioni osserva la legge di conservazione della massa
- Esistono diversi tipi di reazioni chimiche: sintesi, analisi, combinazione, decomposizione, scambio semplice, doppio scambio, acido-base
- L'equazione ionica netta evidenzia gli ioni che partecipano alla reazione (concetti essenziali)
- La stechiometria descrive gli aspetti quantitativi delle reazioni
- Stabilire le quantità di reagenti e prodotti in una reazione
- Il reagente limitante determina la quantità dei prodotti in una reazione
- La resa di una reazione è la quantità di prodotto che si forma

3. Le proprietà delle soluzioni

- La tendenza al massimo disordine spinge i soluti a disciogliersi nei solventi
- Un soluto si scioglie in un solvente se è simile al solvente
- La solubilità di solidi e liquidi in acqua dipende dalla temperatura e dalla natura del soluto
- L'acqua dissocia i solidi ionici e dissolve i solidi molecolari polari
- La concentrazione delle soluzioni: la molarità, la molalità, la frazione molare
- Come diluire le soluzioni concentrate
- Le proprietà colligative: l'abbassamento della tensione di vapore, l'innalzamento del punto di ebollizione, l'abbassamento del punto di congelamento, la pressione osmotica

4. La termodinamica e la termochimica

- L'energia nelle reazioni chimiche si trasforma
- Il calore di reazione è energia termica liberata o assorbita da una reazione
- Il primo principio della termodinamica definisce la variazione di energia interna
- L'entalpia è l'energia totale di un sistema, la variazione di entalpia nelle reazioni chimiche, entalpia standard di formazione, la legge di Hess (cenni)
- Il secondo principio della termodinamica e il massimo disordine
- L'entropia è una misura del grado di disordine di un sistema, l'entropia molare standard
- La spontaneità di una reazione dipende dalla variazione di energia libera

5. La cinetica chimica

- Il fattore tempo è determinante per il decorso delle reazioni chimiche

- La teoria delle collisioni: in una reazione atomi e molecole si urtano, orientazione delle collisioni, energia delle molecole reagenti
- Il complesso attivato: uno stato di transizione con energia potenziale maggiore di quella dei reagenti, energia di attivazione
- La velocità di una reazione dipende da diversi fattori, forza e numero dei legami nei reagenti, concentrazione dei reagenti
- Velocità di una reazione e concentrazione dei reagenti sono legati dall'equazione cinetica, la temperatura del sistema reagente, stato di suddivisione dei reagenti, catalizzatori e inibitori

Campobasso, 10/06/2023

Il docente
Prof. Gianni Quacquarello