

Statale “A. Volta” Colle di Val d’Elsa

Argomenti trattati di Scienze Naturali

Classe: 4^a sez. C Liceo Scientifico tradizionale + pot. matematico

Docente: Prof. **Andrea Pecci**

Anno scolastico: **2024-2025**

Biologia – prima parte

Modulo 0. Revisioni

- Revisione sulla nomenclatura con completamento della trattazione
- Avere cura: consegna di un fiore di *Clitoria ternatea* L. per la successiva estrazione delle antocianine

Modulo 1. Il linguaggio della vita

- Il percorso storico che porta all’attribuzione al DNA del ruolo di depositario delle informazioni genetiche:
 - scoperta della nucleina di Miescher
 - osservazioni di Sutton sulla gametogenesi di cavalletta
 - esperimento di Griffith
 - esperimento di Avery e collaboratori
 - esperimento di Hershey e Chase (prima si sono trattati i virus, vedi dopo)
- Scoperta della struttura del DNA: il ruolo di Franklin e Watson, Crick e Wilkins
- Ripasso sulla struttura del DNA

Modulo 2. L’espressione genica: dal DNA alle proteine

- 1958 – Crick enuncia il “*central dogma*”
- La trascrizione: dal DNA all’RNA
- La traduzione: dall’RNA alle proteine
- Le mutazioni sono cambiamenti nel DNA
- Le mutazioni e la salute umana

Modulo 3. La “caduta” del dogma

Studio di alcune scoperte che hanno contribuito a smantellare il dogma centrale della biologia molecolare.

- Non è vero 1 gene 1 RNA 1 proteina: lo splicing alternativo
- Negli eucarioti non tutta la cromatina è accessibile: il rimodellamento della cromatina e gli istoni
- L'informazione può tornare indietro: i retrovirus

Modulo 4. Virus ed elementi genetici mobili

- Cicli di replicazione virale nei batteriofagi (ciclo litico e ciclo lisogeno) e negli animali (infezione con lisi, infezione latente, infezione persistente, infezione con trasformazione tumorale), conversione lisogena, retrovirus
- Trasformazione
- Trasduzione
- Coniugazione
- Elementi trasponibili: putativa origine virale, cause e conseguenze
- Il "DNA spazzatura"
- Viroidi
- Prioni

Modulo 5. Regolazione dell'espressione genica nei procarioti

- Operon *lac*
- Operon *trp*
- Repressione da catabolita

Chimica – prima parte

Modulo 6. Le forze intermolecolari e gli stati condensati della materia

- Le attrazioni tra molecole
- Molecole polari e non polari
- Forze dipolo-dipolo e di London
- Il legame a idrogeno
- Legami a confronto
- Le proprietà intensive dello stato liquido
- I correttivi all'equazione di stato dei gas perfetti ed equazione di van der Waals

Modulo 7. Le proprietà delle soluzioni

- Perché le sostanze si sciolgono?
- Le soluzioni elettrolitiche
- Le proprietà colligative
- La solubilità
- Solubilità, temperatura e pressione
- Reazioni in soluzione: *problem solving* con elementi di stechiometria

Modulo 8. Termochimica

- L'ABC dei trasferimenti energetici
- L'entalpia
- L'entropia
- La variazione di energia libera di Gibbs

Modulo 9. Cinetica chimica

- Cos'è la velocità di reazione
- La teoria degli urti
- L'energia di attivazione
-

Modulo 10. L'equilibrio chimico

- L'equilibrio chimico come equilibrio dinamico, anche i prodotti reagiscono
- K_{eq}
- K_{eq} e temperatura
- Il principio di Le Châtelier
- L'equilibrio di solubilità

Modulo 11. Acidi e basi si scambiano protoni

- Le teorie sugli acidi e sulle basi
- La teoria di Arrhenius
- La teoria di Brønsted e Lowry
- La teoria di Lewis

- La ionizzazione dell'acqua
- La forza degli acidi e delle basi
- Come calcolare il pH di soluzioni acide e basiche
- Idrolisi salina
- Tamponi
- Gli indicatori
- La neutralizzazione e la titolazione *problem solving*

Chimica – seconda parte

Modulo 12. Ossidoriduzioni ed elettrochimica

- L'importanza delle ossidoriduzioni
- Ossidazione e riduzione: che cosa sono e come si riconoscono
- Come si bilanciano le reazioni redox
- La chimica dell'elettricità
- Reazioni redox spontanee e non spontanee
- Le pile
- La scala dei potenziali standard di riduzione
- Energia libera e spontaneità delle reazioni redox
- Le leggi di Faraday con *problem solving*

Osservazioni: gelato con abbassamento crioscopico, pile voltiane autoprodotte, riduzione dell'argento da oggetti d'argenteria.

Biologia – seconda parte

Modulo 13. L'architettura del corpo umano

- Cellule che compongono il corpo umano: revisione di articoli scientifici
- Il tessuto epiteliale di rivestimento
- Il tessuto epiteliale ghiandolare:
 - cenni sul sistema endocrino e sulle principali ghiandole
- Il tessuto connettivo:
 - tessuti connettivi propriamente detti
 - tessuti connettivi specializzati
 - cartilagine

- osso, con riferimenti al sistema scheletrico, al dente, in complementazione con Scienze Motorie
 - sangue
 - tessuto adiposo
- Il tessuto nervoso:
 - cenni sul sistema nervoso in coordinazione e complementazione con Scienze Motorie:
 - organizzazione del SN
 - il liquor cerebrospinale e l'organizzazione degli organi del SNC
 - la genesi e la conduzione degli impulsi
 - le sinapsi
- Il tessuto muscolare:
 - cenni sul sistema muscolare in coordinazione e complementazione con Scienze Motorie:
 - richiami sulla struttura macroscopica
 - tipi di tessuto muscolare
 - organizzazione strutturale dei sarcomeri
 - attività contrattile
 - danni al tessuto muscolare
 - sintesi di ATP
 - allenamento: ipertrofia e iperplasia
- L'omeostasi: la regolazione dell'ambiente interno
 - Cicli di mantenimento dell'omeostasi:
 - temperatura
 - glicemia
 - ipossia
 - calcemia
 - ripristino del potenziale di riposo

Modulo 14. La circolazione sanguigna

- Il sistema circolatorio, con riferimenti al sistema linfatico, al sistema respiratorio e al sistema nervoso (glomi)

Osservazioni: dissezione a coppie del cuore suino, campioni ossei.

Testi utilizzati:

Valitutti, Falasca, Amadio "Chimica: concetti e modelli – dalla materia alla nomenclatura" Ed. Zanichelli

Valitutti, Falasca, Amadio "Chimica: concetti e modelli – dalle soluzioni all'elettrochimica Ed. Zanichelli

Sadava, Hillis, Heller, Hacker "La nuova biologia.blu – dalla genetica al corpo umano" Ed. Zanichelli

Colle Val D'Elsa, 11 giugno 2025

l'insegnante

Andrea Pecci 