Programma disciplinare di Scienze Naturali

Classe **VA LSA**

Anno Scolastico **2024/2025**

Docente **Annamaria Toscano**

Testi:

- Antonio Varaldo, Scienza per la Terra , Pearson
- D. Sadava; D.M. Hillis, H.C. Heller, Hacker, Posca, Rossi, Rigacci Il carbonio, gli enzimi, il DNA Chimica organica, biochimica e biotecnologie, Zanichelli editore

ARGOMENTI SVOLTI

Scienze della Terra

L'interno della Terra

Crosta, mantello e nucleo: la composizione chimica dell'interno della Terra, la struttura del mantello e del nucleo, la scoperta dell'astenosfera e il calore interno della Terra.

I territori continentali: la morfologia e la deriva dei continenti.

I fondali oceanici: la morfologia dei fondali oceanici e il geomagnetismo.

La tettonica delle placche

Le placche litosferiche: i punti chiave del modello.

Le fasce di divergenza: l'avvio e l'evoluzione della divergenza tra le placche.

Le fasce di convergenza: meccanismo ed effetti della convergenza tra placche.

Il motore della tettonica: le cause del movimento delle placche, il meccanismo convettivo.

I fenomeni atmosferici

L'atmosfera terrestre: composizione e struttura dell'atmosfera.

Temperatura e umidità dell'aria: i fattori che controllano la temperatura e che influenzano l'umidità.

Pressione atmosferica e venti: aree cicloniche e anticicloniche, il gradiente barico e i venti.

Il tempo atmosferico: come si formano le perturbazioni.

Il clima: definizione e complessità degli studi climatologici.

Chimica- biochimica-biotecnologie

Capitolo C 1 Chimica organica: una visione di insieme

1. I composti organici sono i composti del carbonio; 2. Le proprietà dell'atomo di carbonio; 3. I composti organici si rappresentano con diverse formule; 4. Gli isomeri stessa formula ma diversa struttura; 5. Gli isomeri di struttura hanno una sequenza diversa degli atomi; 6. Gli stereoisomeri hanno una diversa disposizione spaziale: gli isomeri geometrici, gli enantiomeri e la chiralità, l'attività ottica; 7. Le proprietà fisiche dipendono dai legami intermolecolari; 8. La reattività dipende dai gruppi funzionali: l'effetto induttivo, i gruppi funzionali, le reazioni omolitica ed eterolitica, i reagenti nucleofili ed elettrofili.

Capitolo C 2 Chimica organica: gli idrocarburi

1. Gli idrocarburi sono costituiti da carbonio e idrogeno; 2. Le proprietà fisiche degli idrocarburi alifatici; 3. Negli alcani gli atomi di carbonio sono ibridati sp3; 4. La formula molecolare e la nomenclatura dei normal alcani; 5. L'isomeria di catena e la nomenclatura degli alcani ramificati; 6. L'isomeria conformazionale; 7. Le reazioni degli alcani; 8. La formula molecolare e la nomenclatura dei cicloalcani; 9. Isomeria nei cicloalcani: di posizione e geometrica; 11. Negli alcheni gli atomi di carbonio del doppio legame sono ibridati sp2; 12. La formula molecolare e la nomenclatura degli alcheni; 13. L'isomeria di posizione, di catena e geometrica negli alcheni; 14. Le reazioni di addizione al doppio legame; 15. I dieni sono idrocarburi con due doppi legami; 16. Negli alchini i due atomi di carbonio del triplo legame sono ibridati sp; 17. La formula molecolare e la nomenclatura degli alchini; 18. L'isomeria di posizione e di catena negli alchini; 19. Gli alchini sono composti debolmente acidi; 20. Le reazioni di addizione degli alchini sono di addizione al triplo legame; 21. La molecola del benzene è un ibrido di risonanza; 22. Le proprietà fisiche degli idrocarburi aromatici, 23. Gli idrocarburi aromatici monociclici sono anelli benzenici con uno o più sostituenti; 24. Il benzene dà reazioni di sostituzione elettrofila; 25. Cenni sui composti eterociclici aromatici.

Capitolo C 3 Chimica organica: i derivati degli idrocarburi

1. I derivati degli idrocarburi; 2. La formula molecolare, la nomenclatura e la classificazione degli alogenuri alchilici; 3. La sintesi degli alogenuri alchilici; 4. Le proprietà fisiche; 5. Le reazioni di sostituzione nucleofila e di eliminazione; 7. Gli alcoli sono caratterizzati dal gruppo ossidrile; 8. La nomenclatura e la classificazione degli alcoli; 9. La sintesi degli alcoli; 10. Le proprietà fisiche degli alcoli; 11. Gli alcoli sono composti anfoteri; 12. Le reazioni degli alcoli; 14. Nei fenoli il gruppo ossidrilico è legato a un anello benzenico; 17. I tioli sono caratterizzati dal gruppo funzionale ossidrile; 18. Negli eteri il gruppo funzionale è l'ossigeno; 22. Aldeidi e chetoni contengono il gruppo funzionale carbonile; 23. La formula molecolare e la nomenclatura di aldeidi e chetoni; 24. La sintesi di aldeidi e chetoni; 25. Le proprietà fisiche di aldeidi e chetoni; 26. La reattività di aldeidi e chetoni: la reazione di addizione nucleofila (non il meccanismo di reazione), la reazione di ossidazione, i

reattivi di Fehling e di Tollens; 27. Il gruppo carbossile è formato da due gruppi funzionali; 28. La formula molecolare e la nomenclatura degli acidi carbossilici; 29. Gli acidi grassi saturi e insaturi; 30. La sintesi degli acidi carbossilici; 31. Le proprietà fisiche degli acidi carbossilici, 32. Gli acidi carbossilici sono acidi deboli; 33. Le reazioni degli acidi carbossilici; 34. Gli esteri; 35. La sintesi degli esteri (no meccanismo di reazione); 36. La reazione tra un estere e una base forma un sale; 37. Le ammidi primarie, secondarie e terziarie; 42. Le caratteristiche del gruppo funzionale amminico; 45. Le proprietà fisiche delle ammine; 46. Le ammine sono basi deboli.

Capitolo B 1 Biochimica: le biomolecole

1. La biochimica studia le molecole dei viventi; 2. I carboidrati: monosaccaridi, disaccaridi, polisaccaridi; 3. I monosaccaridi sono distinti in aldosi e chetosi; 4. I monosaccaridi sono molecole chirali; 5. Le strutture cicliche dei monosaccaridi; 6. Le reazioni dei monosaccaridi; 7. Gli oligosaccaridi più diffusi sono i disaccaridi (lattosio, maltosio, saccarosio); 8. I polisaccaridi sono lunghe catene di monosaccaridi: glicogeno, cellulosa, amido; 9. I lipidi saponificabili e non saponificabili; 10. I trigliceridi sono triesteri del glicerolo; 11. Le reazioni dei trigliceridi: la reazione di idrogenazione e la reazione di idrolisi alcalina, l'azione detergente del sapone; 12. I fosfolipidi sono molecole anfipatiche; 16. Gli aminoacidi sono i monomeri delle proteine; 17. Il legame peptidico; 18. La classificazione delle proteine; 19. La struttura delle proteine: la struttura primaria, la struttura secondaria, la struttura terziaria, la struttura quaternaria, la denaturazione delle proteine; 20. Gli enzimi sono catalizzatori biologici; 21. Gli enzimi sono uniti a cofattori enzimatici, 22. La velocità di una reazione dipende dall'energia di attivazione; 23. L'azione catalitica di un enzima; 24. Gli enzimi hanno un'elevata specificità; 25. L'attività enzimatica; 26. La regolazione dell'attività enzimatica.

Capitolo B 2 Biochimica: il metabolismo energetico

1. Le vie metaboliche; 3. Le vie anaboliche e le vie cataboliche; 4. Le reazioni di ossidoriduzione del metabolismo energetico, 5. I trasportatori di elettroni; 6. L'ossidazione del glucosio libera energia chimica; 7. Il catabolismo prevede diverse vie metaboliche; 8. Nella glicolisi il glucosio si ossida parzialmente; 9. Le reazioni della fase endoergonica; 10. Le reazioni della fase esoergonica; 11. La reazione completa della glicolisi; 12. Il destino del piruvato; 13. La fermentazione lattica e la fermentazione alcolica; 14. Le tre fasi della respirazione cellulare; 15. La decarbossilazione ossidativa del piruvato; 16. Il ciclo di Krebs; 17. La fosforilazione ossidativa; 18. Il bilancio energetico dell'ossidazione del glucosio. Cenni di Biochimica del corpo umano.

Capitolo B 3 La fotosintesi

1. Una panoramica generale sulla fotosintesi; 2. Un processo in due fasi che si svolge nei cloroplasti, 3. I pigmenti; 4. I fotosistemi (cenni); 5. La conversione di energia chimica in energia luminosa, 6. Anche nei cloroplasti avviene la chemiosmosi: 7. Il ciclo di Calvin (cenni).

Capitolo B 4 Dal DNA all'ingegneria genetica

1. La struttura dei nucleotidi; 2. Gli acidi nucleici; 3. La struttura secondaria del DNA; 4. La replicazione del DNA; 5. La trascrizione del DNA; 6. Le caratteristiche dei virus; 7. Il ciclo litico e lisogeno dei batteriofagi; 8. I virus animali a DNA (cenni); 9. I virus animali a RNA (cenni); 10. I plasmidi sono piccoli cromosomi mobili; 11. I batteri si scambiano geni con la coniugazione; 12. I batteriofagi trasferiscono geni per trasduzione; 13. I batteri acquisiscono DNA libero mediante trasformazione.

PARTE DEL PROGRAMMA SVOLTO DOPO IL 15 MAGGIO:

14. Il DNA ricombinante e le biotecnologie moderne; 15. Tagliare, isolare e cucire il DNA: gli enzimi di restrizione, l'elettroforesi, la DNA ligasi; 16. Clonare un gene in un vettore; 17. Creare una libreria di DNA, 18. La reazione a catena della polimerasi; 19. La clonazione e le tecniche di trasferimento nucleare; 20. L'editing genomico e il sistema CRISPR/Cas9.

Capitolo B 5 Le applicazioni delle biotecnologie

1.Le biotecnologie moderne; 2. La produzione dei farmaci ricombinanti; 3. La terapia genica; 4. Alcune applicazioni di CRISPR/Cas9 in ambito medico; 5. Le piante geneticamente modificate.

EDUCAZIONE CIVICA (svolta nel primo quadrimestre)

La chimica dei polimeri, i polimeri di addizione e di condensazione, impiego e problemi connessi con il riciclo, l'inquinamento e la salute. Sintesi nel laboratorio di scienze del Nylon 6,6 e di una bioplastica.

L'insegnante

Alunni