



Materia di insegnamento: **Chimica/Biologia**

Classe: **II°ASQ**

Indirizzo: **Liceo Scientifico Scienze Applicate Quadriennale**

Docente: **Stefano Neri**

Libri di testo:

- Sadava D.; Hillis D.M.; Heller H.C.; Hacker S.: “La nuova biologia.blu PLUS” Genetica, DNA, evoluzione, biotech. Zanichelli
- Valitutti G.; Falasca M.; Amadio P.: “*Chimica concetti e modelli*” terza edizione Dalla struttura atomica all’elettrochimica. Zanichelli.

## **PROGRAMMA SVOLTO DI CHIMICA**

**Classificazione e Nomenclatura dei composti:** Definizione di numero di ossidazione. Regole per il calcolo del numero di ossidazione e suo significato. Nomenclatura dei composti inorganici. Le reazioni di formazione. I composti dei metalli: idruri, ossidi, idrossidi. I composti dei non metalli: idracidi, anidridi, ossiacidi. I sali. Origine e nomenclatura dei sali. I sali acidi ed i sali basici. I metodi per la preparazione dei Sali.

**Le leggi dei gas:** Lo studio dei gas nella storia. I gas ideali e la teoria cinetico-molecolare. La pressione dei gas. La legge di Boyle-Mariotte o legge isoterma. La legge di Gay-Lussac o legge isocora. La legge di Charles o legge isobara. Il volume molare dei gas. L’equazione di stato dei gas ideali. Le miscele gassose. Le pressioni parziali e la legge di Dalton. La legge di diffusione di Graham.

**I modelli atomici:** La natura elettrica della materia. Le particelle fondamentali dell’atomo. La scoperta dell’elettrone. L’esperienza di Rutherford. L’atomo planetario Numero atomico, numero di massa e gli isotopi degli elementi. La doppia natura della luce. La natura ondulatoria e corpuscolare della luce. La meccanica quantistica. Esperimenti di Yung, le equazioni d’onda di Maxwell, la teoria di Planck e il concetto di massa di Einstein. L’effetto fotoelettrico. L’effetto Compton. Le onde di materia di De Broglie. L’esperienza di Davisson e Germer. La materia ha una natura ondulatoria. L’evoluzione della teoria atomica e l’atomo quantistico di Bohr. L’atomo di idrogeno secondo la meccanica quantistica. Il principio di indeterminazione di Heisenberg. L’equazione d’onda di Schrödinger. Il paradosso di Schrödinger. Numeri quantici ed orbitali. Il numero quantico principale, il numero quantico secondario, il numero quantico magnetico ed il numero quantico di spin. Le caratteristiche degli orbitali. Livelli e sottolivelli. Il principio di esclusione di Pauli Il principio di Aufbau o regola della diagonale. La configurazione degli elementi della tavola periodica. La regola di Hund.

**Il sistema periodico:** La classificazione degli elementi. Il sistema periodico di Mendeleev. La struttura della moderna tavola periodica. I simboli di Lewis. Le proprietà periodiche degli elementi: il raggio atomico, l'energia di ionizzazione, l'affinità elettronica, l'elettronegatività. Metalli, non metalli e semimetalli.

**I legami chimici:** L'energia di legame. I gas nobili e la regola dell'ottetto. Il legame covalente e sue proprietà, il legame covalente dativo e sue proprietà, il legame covalente polare e sue proprietà, il legame ionico e sue proprietà, i composti ionici, il legame metallico e sue proprietà. La geometria delle molecole di Lewis. La forma delle molecole e la teoria VSEPR. Molecole con legami covalenti semplici e molecole con coppie libere di elettroni sull'atomo centrale o con legami multipli.

**Le nuove teorie del legame:** I limiti della teoria di Lewis. Gli ibridi di risonanza. Il legame chimico secondo la teoria Valence Bond (VB). I legami  $\sigma$  e  $\pi$ . La teoria VB applicata a molecole poliatomiche. L'ibridazione degli orbitali atomici. L'ibridazione del carbonio. La teoria degli orbitali molecolari e i suoi vantaggi.

**Le forze intermolecolari e gli stati di aggregazione della materia:** Le forze intermolecolari: le forze dipolo-dipolo e le forze di London. Il legame a idrogeno. I legami a confronto. Molecole polari e apolari. Metodo per l'individuazione della polarità di una molecola:  $AX_nE_m$ .

## **PROGRAMMA SVOLTO DI BIOLOGIA**

**La divisione cellulare e la riproduzione degli organismi:** La scissione binaria dei procarioti. La riproduzione asessuata o agamica: la mitosi ed il ciclo cellulare. Le cinque fasi del ciclo cellulare: fase G1, S, G2, M e citodieresi. Il nucleosoma e la spiralizzazione del DNA. Le fasi della mitosi: la profase, la prometafase, la metafase, l'anafase e la telofase. La riproduzione sessuata: la meiosi. Organismi dipliodi e aploidi. Cellule somatiche e cellule sessuali. La fecondazione e lo zigote. I cromosomi omologhi. Le sinapsi ed il crossing-over. La prima e la seconda divisione meiotica. La ricombinazione genica.

**L'ereditarietà e l'evoluzione:** Il metodo sperimentale di Mendel; la prima legge di Mendel o legge della dominanza; la seconda legge di Mendel o legge della segregazione; gli alleli, il quadrato di Punnett ed il test cross; la terza legge di Mendel o legge dell'assortimento indipendente. Gli alberi genealogici per la determinazione delle malattie genetiche umane. Malattie genetiche umane: la fenilchetonuria, il morbo di Tay-Sachs come esempi di malattie autosomiche recessive; la Corea di Huntington ed il nanismo acondroplastico come esempi di malattie autosomiche dominanti.

**Geni e cromosomi:** Walter Sutton e le conferme della teoria mendeliana; geni portati dai cromosomi sessuali; malattie genetiche legate ai cromosomi sessuali: il daltonismo, l'emofilia, la distrofia muscolare di Duchenne ed il favismo.

**Il linguaggio della vita:** La natura del DNA e gli esperimenti di Griffith, Avery e di Alfred Hershey e Martha Chase con i batteriofagi per la determinazione del DNA come fattore trasformante; il modello di Watson e Crick e gli esperimenti di Rosalind Franklin sulla struttura del DNA ai raggi X. La teoria conservativa, semiconservativa e dispersiva. L'esperimento di Matthew Meselson e Franklin Stahl. La duplicazione del DNA. Il proofreading. I frammenti di Okazaki e i telomeri.

**L'espressione genica: dal DNA alle proteine** Geni e proteine. Il dogma centrale della biologia e le successive definizioni. L'esperimento di George Beadle e Edward Tatum. Il ruolo dell'RNA e la trascrizione. Il codice genetico e la traduzione. L'esperimento di Marshall Nirenberg e J. Heinrich Matthaei per decifrare il codice genetico. Il ruolo dell'mRNA. RNA ribosomiale e RNA di trasporto. Il codice a triplette e le mutazioni genetiche di senso e non senso.

**Regolazione genica e sviluppo embrionale:** Le caratteristiche del genoma procariote. Gli operoni: inducibili e reprimibili. Lac- operon e Trp-operon. La regolazione genica negli eucarioti. La regolazione prima della trascrizione. I fattori di trascrizione. Enhancer e silencers. La regolazione genica durante la trascrizione. Gli spliceosomi e la varietà di splicing. La regolazione genica dopo la trascrizione. I controlli post-traduzionali: gli smallRNA e i microRNA. L'ubiquitina.

**L'evoluzione e l'origine delle specie viventi:** Ripasso della teoria darwiniana e la genetica di popolazione. Il concetto di pool genico. La fitness darwiniana. La variabilità genetica e l'equilibrio di Hardy-Weinberg. I fattori che modificano le frequenze alleliche. I cambiamenti evolutivi: il flusso genico, la deriva genetica: effetto del fondatore ed effetto collo di bottiglia, la selezione naturale. Modelli differenti di selezione naturale: selezione stabilizzante, divergente, direzionale, bilanciata, sessuale. La coevoluzione. La definizione di specie e le modalità di speciazione. Speciazione per divergenza adattativa, speciazione allopatrica, paraptrica e simpatica; speciazione improvvisa. L'isolamento genetico. Meccanismi prezigotici e postzigotici. I modelli evolutivi: evoluzione convergente, evoluzione divergente,

Lucca, 4 Giugno 2024

Il docente