



**LICEO STATALE "G. FRACASTORO"  
VERONA**

**Anno scolastico \_2023/2024\_**

Programma svolto<sup>1</sup> del/la docente:

**Francesca Raineri**

---

**MATERIA: SCIENZE**

**CLASSE 5<sup>a</sup> SEZ. AS**

**Ore settimanali: 5**

**CHIMICA GENERALE**

Testo: Valitutti et altri, Chimica concetti e modelli. blu - Dalla struttura atomica all'elettrochimica, Zanichelli

**CAPITOLO 20: ACIDI E BASI SI SCAMBIANO PROTONI**

Le teorie sugli acidi e le basi. La teoria di Arrhenius. La teoria di Bronsted-Lowry. La teoria di Lewis. La ionizzazione dell'acqua. La forza degli acidi e delle basi: Acidi forti e acidi deboli; Gli acidi poliprotici; Basi forti e basi deboli;  $K_a$  e  $K_b$  di una coppia acido-base coniugata. Come calcolare il pH di soluzioni acide e basiche Acidi e basi forti; Acidi e basi deboli. L'idrolisi: anche i Sali fanno cambiare il pH. Le soluzioni tampone; Come funziona un tampone. La neutralizzazione: una reazione tra acidi e basi.

**CAPITOLO 21: LE REAZIONI DI OSSIDORIDUZIONE**

L'importanza delle reazioni di ossidoriduzione; Il numero di ossidazione. Ossidazione e riduzione: che cosa sono e come si riconoscono; Ossidanti e riducenti. Come si bilanciano le reazioni redox (solo il metodo della variazione del numero di ossidazione).

**CAPITOLO 22: L' Elettrochimica**

La chimica dell'elettricità. Le reazioni redox spontanee e non spontanee. Le pile; Definizioni e convenzioni; La scala dei potenziali standard di riduzione; Pile e potenziali standard di riduzione; Come si riconosce una reazione redox spontanea. La corrosione. L'elettrolisi e la cella elettrolitica (confronto, in generale, con la cella galvanica).

---

<sup>1</sup> Inserire in modo dettagliato anche i **contributi al curriculum di Educazione civica** effettivamente realizzati (come da Prospetto approvato in cdc e allegato aggiornato al Documento del 15 maggio)

## **CHIMICA ORGANICA, BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE**

Testo: Valitutti et alii "Carbonio, metabolismo, biotech – Chimica organica, biochimica e biotecnologie", 2<sup>a</sup> edizione, Zanichelli

### **CAPITOLO A1: LA CHIMICA DEL CARBONIO**

*I composti organici*; Il carbonio ha elettronegatività intermedia; Il carbonio e il legame di valenza; Gli atomi di carbonio formano catene e ramificazioni.

*I gruppi funzionali e la nomenclatura*; Le regole base della nomenclatura.

*L'isomeria*; L'isomeria di struttura; La stereoisomeria. *Scheda*: La stereoisomeria nei farmaci (allegata).

*Le proprietà fisiche dei composti organici*.

*Le reazioni chimiche*; Le reazioni di ossidoriduzione; Le reazioni di sostituzione; Le reazioni di eliminazione; Reazioni di addizione; Reazioni di polimerizzazione.

### **CAPITOLO A2: GLI IDROCARBURI**

*Gli idrocarburi saturi: alcani e cicloalcani*; La nomenclatura degli idrocarburi saturi; Le proprietà fisiche degli idrocarburi saturi.

*Le proprietà chimiche degli idrocarburi saturi*.

*Gli idrocarburi insaturi: alcheni e alchini*; La nomenclatura degli alcheni e degli alchini; Le reazioni di addizione elettrofila degli alcheni e degli alchini (in generale, senza il meccanismo di reazione).

*Gli idrocarburi aromatici*; Le teorie della risonanza e degli orbitali molecolari spiegano la struttura del benzene; La sostituzione elettrofila aromatica (in generale, senza il meccanismo di reazione).

### **CAPITOLO A3: I DERIVATI DEGLI IDROCARBURI E I POLIMERI**

*I derivati degli idrocarburi*.

*Gli alogenoderivati* (in generale). *Scheda*: I composti organoclorurati: luci e ombre del DDT.

*Gli alcoli, i fenoli e gli eteri*; La nomenclatura di alcoli, fenoli ed eteri; Proprietà fisiche di alcoli, fenoli ed eteri; L'acidità di alcoli e fenoli; Le reazioni di alcoli, fenoli (solo reazioni di ossidazione).

*Aldeidi e chetoni*; La nomenclatura di aldeidi e chetoni; *Scheda*: Aldeidi e chetoni: caratteristiche e applicazioni; Reazioni di ossidazione e riduzione di aldeidi e chetoni.

*Gli acidi carbossilici*; La nomenclatura degli acidi carbossilici; Proprietà fisiche degli acidi carbossilici; Proprietà chimiche degli acidi carbossilici. *Scheda*: Gli acidi carbossilici nel mondo biologico.

*Gli esteri e i saponi*; Gli esteri; I saponi e le micelle.

*I polimeri di sintesi*: I polimeri di addizione; I polimeri di condensazione; *Scheda*: Microplastiche, bioplastiche e plastiche biodegradabili.

### **CAPITOLO B1: LE BIOMOLECOLE: STRUTTURA E FUNZIONE**

*Le proteine a funzione catalitica: gli enzimi*; Le proprietà degli enzimi; La catalisi enzimatica; *Scheda*: I fattori che influenzano l'attività enzimatica; La regolazione dell'attività enzimatica; *Scheda*: I gas nervini.

### **CAPITOLO B2: IL METABOLISMO ENERGETICO: DAL GLUCOSIO ALL'ATP**

*Le trasformazioni chimiche nella cellula*; Il catabolismo è il metabolismo degradativo; l'anabolismo è il metabolismo sintetico; L'ATP è la principale fonte di energia per le reazioni metaboliche; NAD e FAD sono importanti agenti ossidanti; Le reazioni del metabolismo sono organizzate in vie metaboliche; I processi metabolici sono finemente regolati.

*Gli organismi viventi e le fonti di energia*.

*Il glucosio come fonte di energia*; il glucosio può essere catabolizzato attraverso la respirazione cellulare o la fermentazione.

*La glicolisi e le fermentazioni*; La glicolisi è la principale via catabolica del glucosio; La glicolisi è costituita da numerose reazioni chimiche (in generale, come commento alle figure 19 e 20 pag. B80 e B81); Il controllo della glicolisi; La glicolisi si può svolgere in due condizioni diverse; Le fermentazioni.

*Il ciclo dell'acido citrico*; I mitocondri sono le centrali energetiche cellulari; La decarbossilazione ossidativa dell'acido piruvico genera acetil-CoA; Il ciclo dell'acido citrico ossida l'acetil-CoA a CO<sub>2</sub> (in generale, come commento alla figura 27 pag. B87).

*Il trasferimento di elettroni nella catena respiratoria*; la catena di trasporto degli elettroni; I complessi della catena respiratoria possono essere inibiti; Il gradiente protonico.

*La fosforilazione ossidativa e la biosintesi dell'ATP*; La teoria chemiosmotica; L'ATP sintasi; La sintesi dell'ATP; La resa energetica dell'ossidazione completa del glucosio (commento tabella di pag. B94).

*La glicemia e la sua regolazione.*

## **CAP. B5: MANIPOLARE IL GENOMA: LE BIOTECNOLOGIE**

*Che cosa sono le biotecnologie.*

*Le origini delle biotecnologie.*

*I vantaggi delle biotecnologie moderne.*

*Il clonaggio genico.*

*Tagliare il DNA con gli enzimi di restrizione*; Scheda: L'elettroforesi su gel per separare e visualizzare le molecole di DNA.

*Saldare il DNA con la DNA ligasi*; Scheda: L'editing genomico: modificare in modo mirato i genomi con CRISPR/Cas9.

*I vettori di clonaggio*; Come inserire i plasmidi nelle cellule; Scheda: Clonare interi organismi: la clonazione.

*Le librerie genomiche.*

*La reazione a catena della polimerasi o PCR*; Le fasi della PCR.

*L'impronta genetica*; Scheda: Il Progetto Genoma Umano; Scheda: Le tecnologie omiche studiano l'informazione contenuta in tutti i geni degli organismi.

*I vettori di espressione.*

*La produzione biotecnologica dei farmaci*; L'insulina ricombinante; Il pharming; I vaccini di nuova generazione; Gli anticorpi monoclonali.

*La terapia genica.*

*Le terapie con le cellule staminali.*

*Le applicazioni delle biotecnologie in agricoltura.*

*La produzione di biocombustibili.*

*Le biotecnologie per l'ambiente*; Scheda: Le biotecnologie e il dibattito etico.

## **SCIENZE DELLA TERRA**

Testo: G. Grieco et alii "La Scienza del pianeta Terra – Minerali e rocce, Vulcani e terremoti", Zanichelli

### **CAP. 1: L'INTERNO DELLA TERRA**

Indagini sismiche. Indagini magnetiche.

### **CAP. 4: STRATIGRAFIA, ROCCE SEDIMENTARIE E TEMPO GEOLOGICO**

I processi e gli ambienti sedimentari: Disgregazione; Trasporto; Sedimentazione; Diagenesi.

Le rocce sedimentarie: Le rocce clastiche; Rocce organogene; Rocce chimiche.

### **CAP. 5: TERREMOTI, TETTONICA E ROCCE METAMORFICHE**

I terremoti: L'origine dei terremoti tettonici; La propagazione delle onde sismiche; Collocare un terremoto nello spazio e nel tempo.

L'entità di un terremoto: La stima dei danni; La stima dell'energia trasportata dalle onde sismiche.

La deformazione fragile: Il comportamento fragile delle rocce (differenza tra faglia normale, inversa e trascorrente).

La distribuzione dei terremoti. Gli tsunami.

Le rocce metamorfiche: Le tre tipologie di metamorfismo; Le principali rocce metamorfiche.

Testo: G. Grieco et alii "La Scienza del pianeta Terra – Tettonica delle placche, Interazioni tra geosfere", Zanichelli

### **CAP. 7: LA TETTONICA DELLE PLACCHE**

Dalla Terra statica alla Terra dinamica: le premesse; L'isostasia; La teoria dei ponti continentali.

La deriva dei continenti: L'ipotesi di Wegener; Le nuove prove apportate da Wegener; La formulazione della teoria e i suoi limiti.

Verso la tettonica delle placche; La teoria dell'espansione dei fondali oceanici.

La tettonica delle placche: Le anomalie magnetiche; I punti cardine della teoria.

Gli sviluppi recenti: La circolazione convettiva del mantello; Il ciclo dei supercontinenti; L'effetto di marea; L'estensione della tettonica delle placche nello spazio e nel tempo.

### **CAP. 8: I PROCESSI GEOLOGICI E LA TETTONICA DELLE PLACCHE**

La concentrazione dei processi geologici ai margini di placca.

I margini divergenti; I sistemi di rift continentali; I margini divergenti oceanici.

I margini convergenti.

I margini trasformati.

### **CAP. 9: I PROCESSI ATMOSFERICI E IL CLIMA**

L'atmosfera, un sistema complesso e caotico; Il ciclo del carbonio; Il ciclo dell'azoto. L'atmosfera e il clima: Il clima; Cambiamenti climatici sul lungo periodo.

L'interazione tra atmosfera e litosfera: L'atmosfera primordiale.

La variabilità e il cambiamento del clima; Fattori di cambiamento climatico: fattori astronomici, fattori geologici, fattori biologici; Possibili scenari futuri; Azioni di mitigazione del cambiamento climatico (analisi dei grafici pubblicati dall'IPCC).

**EDUCAZIONE CIVICA:** Agenda 2030 Goals 7 e 13: Essere consapevoli degli effetti dell'impatto del cambiamento climatico a livello globale e dell'importanza di assicurare a tutti l'accesso ad un'energia economica, affidabile e sostenibile (in collaborazione con il progetto in inglese "Talking about Science").

Verona, 15 maggio 2024

La docente

Francesca Raineri