



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

Anno scolastico _2023/2024_

Programma svolto¹ del/la docente:

Francesca Raineri

MATERIA: SCIENZE

Ore settimanali: 3

CLASSE 5^A SEZ. A

CHIMICA GENERALE

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

CAPITOLO 19: L'EQUILIBRIO CHIMICO

L'equilibrio dinamico. L'equilibrio chimico: anche i prodotti reagiscono. La costante di equilibrio. La costante di equilibrio e la temperatura. Il quoziente di reazione. Il principio di Le Chatelier: L'effetto della variazione della concentrazione; L'effetto della variazione della pressione e del volume; L'effetto della variazione della temperatura; L'influenza del catalizzatore. L'equilibrio di solubilità

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).

¹ 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^a 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 CO₂ (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.

La produzione biotecnologica dei farmaci.

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. 3: VULCANI, MAGMATISMO E ROCCE IGNEE

Vulcanismo e plutonismo. I meccanismi di produzione dei magmi. Meccanismi eruttivi. Eruzioni e strutture vulcaniche: Eruzioni effusive; Eruzioni esplosive. I prodotti dell'attività vulcanica e le rocce ignee effusive: Le rocce ignee effusive. Plutonismo e rocce ignee intrusive. Vulcani e plutoni italiani.

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. Il rischio sismico: La mitigazione del rischio sismico; 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. 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