

## CHIMICA

Sistemi aperti, chiusi e isolati. Reazioni endotermiche ed esotermiche. Variazioni di energia nel corso delle reazioni chimiche. Energia interna. Combustioni. Calore di reazione. Entalpia. Entropia. Energia libera. Spontaneità delle reazioni.

Velocità di reazione: equazione cinetica. Ordine di reazione. Fattori che influiscono sulla velocità. Teoria delle collisioni. Energia di attivazione. Meccanismo di reazione e catalizzatori.

Equilibrio chimico. Costante di equilibrio.  $K_c$  e  $K_p$ . Principio di Le Chatelier. Equilibri di solubilità. Teorie acido-base. Ionizzazione dell'acqua. Prodotto ionico dell'acqua e pH. Acidi e basi forti e deboli.  $K_a$  e  $K_b$ . Indicatori di pH. Neutralizzazione. Titolazione. Idrolisi. Tamponi.

Equivalenti elettrochimici. Spontaneità delle reazioni redox. Pile. Scala dei potenziali standard. Equazione di Nernst. Elettrolisi. Leggi di Faraday.

Chimica organica: ripasso dell'ibridazione del carbonio, rappresentazione delle formule, isomeria. Alcani, alcheni, alchini, idrocarburi aromatici: nomenclatura e reazioni.

## BIOLOGIA

I tessuti animali: epitelii, connettivi, tessuto muscolare e nervoso. La regolazione dell'ambiente interno. Sistema tegumentario e annessi cutanei. Rigenerazione e cellule staminali.

Le tappe della trasformazione del cibo. I nutrienti. Il sistema digerente umano: cavità orale e denti, esofago, stomaco, intestino tenue e crasso. Enzimi digestivi. Assorbimento dei prodotti della digestione. Controllo ormonale delle secrezioni. Patologie dello stomaco e dell'intestino. Pancreas e fegato e loro patologie.

Sistema circolatorio nei vertebrati. Sistema cardiovascolare umano. Struttura del cuore. Ciclo cardiaco e sua regolazione. Vasi sanguigni. Pressione sanguigna e sua misurazione. Ipertensione. Controllo della distribuzione del sangue nei capillari. Composizione e funzioni del sangue. Coagulazione. I parametri dell'esame del sangue. Emopoiesi. Gruppi sanguigni. Eritroblastosi fetale. Patologie cardiovascolari: anemie, aterosclerosi, infarto, ictus e trombosi.

Sistema respiratorio umano. Meccanica della respirazione. Trasporto dei gas respiratori. La funzione dell'emoglobina e della mioglobina. Patologie respiratorie: fibrosi cistica, enfisema, embolia gassosa, avvelenamento da CO.

Immunità innata nei vertebrati. Risposta infiammatoria. Antigeni e anticorpi. Sistema linfatico. Linfociti T e B. Immunità umorale e cellulare. Selezione clonale. Risposta primaria e secondaria.

Struttura delle immunoglobuline e loro classificazione. Anticorpi monoclonali. Proteine MHC e trapianti. Linfociti helper e citotossici. Vaccini e sieri. Malattie autoimmuni. Ipersensibilità, allergie. Patologie da immunodeficienza. HIV.

Sistema escretore. Struttura dei reni e dei nefroni. Le fasi della formazione dell'urina. Scambio controcorrente. L'ormone ADH e il sistema renina-angiotensina-aldosterone. Patologie del sistema escretore: insufficienza renale, calcolosi, diabete insipido, gotta.

I messaggeri chimici. Ormoni idrosolubili e liposolubili. Epifisi e timo. Interazioni tra ipotalamo e ipofisi. L'ormone della crescita e le endorfine. La tiroide e le paratiroidi: l'omeostasi del calcio. Il pancreas e il diabete. Le ghiandole surrenali. Gli ormoni sessuali. Patologie del sistema endocrino: nanismo e gigantismo, tiroidite di Hashimoto, diabete di tipo I e II, iper- e ipotiroidismo.

Sistema riproduttore maschile e femminile. Spermatogenesi e oogenesi. Controllo ormonale del sistema riproduttore maschile e femminile. Ciclo ovarico e ciclo mestruale. Malattie a trasmissione sessuale. Metodi di contraccezione. Fecondazione. Segmentazione dello zigote. Sviluppo dei foglietti embrionali. Neurulazione, somiti e celoma. Sviluppo dell'embrione e annessi embrionali. Il parto. Test di gravidanza e diagnosi prenatale. I metodi di contraccezione.

Il sistema nervoso. I neuroni e le cellule della glia. Potenziale di membrana e potenziale d'azione. Sinapsi elettriche e chimiche. Neurotrasmettitori. Giunzione neuromuscolare. Midollo spinale. Nervi spinali e cranici. Arco riflesso semplice e composto. Sistema simpatico e parasimpatico. Encefalo e sua origine embrionale. Corteccia cerebrale. Sistema limbico e memoria. Diencefalo, Tronco encefalico, cervelletto. Le principali patologie del sistema nervoso: Parkinson e Alzheimer.

La percezione sensoriale. I recettori. Gusto e olfatto. Anatomia dell'orecchio e percezione acustica; l'organo dell'equilibrio. Anatomia dell'occhio e struttura della retina. Miopia, ipermetropia, astigmatismo, presbiopia, cataratta, glaucoma.

Scheletro assile e appendicolare. Struttura dell'osso e osteogenesi. Osteoporosi. Articolazioni. Muscoli antagonisti. Contrazione muscolare. Patologie dei muscoli e delle ossa.

## **SCIENZE DELLA TERRA**

Ripasso dei minerali. Processo magmatico e genesi dei magmi. Cristallizzazione magmatica e differenziazione. Rocce magmatiche. Processo sedimentario. Degradazione fisica e alterazione chimica. Caratteristiche delle rocce sedimentarie e loro classificazione. Processo metamorfico e rocce metamorfiche.

Scosse sismiche e onde sismiche. Modello del rimbalzo elastico. Sismografi e sismogrammi. Determinazione dell'epicentro. Scala Mercalli e scala Richter. Distribuzione dei sismi nel globo.

Eruzioni centrali e fessurali. Prodotti delle eruzioni. Eruzioni esplosive: caduta gravitativa, flusso piroclastico, ondata basale. Eruzioni effusive. Relazione tra acidità del magma e forma dell'edificio vulcanico. Le caldere. Distribuzione dei vulcani nel globo. Vulcani del Mediterraneo: Vesuvio, Etna. Le manifestazioni post-vulcaniche.

Tettonica: deformazioni delle rocce, pieghe e faglie, falde di ricoprimento, isostasia, orogenesi

## **CHIMICA ORGANICA**

Rappresentazione delle formule. Ibridazione del carbonio. Isomeria.  
Alcani, alogenuri alchilici, alcheni, alchini: nomenclatura e reazioni.

## **EDUCAZIONE CIVICA**

Educazione alimentare: Le sostanze nutritive. La dieta mediterranea. Intolleranze alimentari e disturbi dell'alimentazione.  
Rischio sismico e vulcanico.  
Epidemie nella storia e vaccini.

## **LABORATORIO**

Pulizia dell'argento ossidato  
Reazione con sviluppo di gas: bicarbonato e aceto  
Rilevazione del pH  
Reazioni di doppio scambio con precipitazione  
Analisi di campioni di minerali  
Pila Daniell  
Reazione enzimatica della pepsina  
Titolazione  
Elettrolisi  
Reazione del K in acqua  
Dentifricio dell'elefante (acqua ossigenata e KI)  
Serpente del faraone (con zucchero e bicarbonato)  
Semaforo chimico  
Lampo al magnesio (reazione con produzione di luce)  
"Sangue finto" con tiocianato e cloruro ferrico  
Reazione esotermica tra permanganato e glicerina  
Trasformazione del rame in ottone  
La banconota che non brucia

Visita guidata al museo di Anatomia umana

Visita guidata al museo Lombroso