

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. Corrosione. Elettrolisi. Leggi di Faraday.

Chimica organica: ripasso dell'ibridazione del carbonio, rappresentazione delle formule, isomeria. Introduzione agli idrocarburi.

BIOLOGIA

Esperimenti di Griffith, Avery, Hershey e Chase. Struttura del DNA e dell'RNA. Duplicazione del DNA. Telomeri. Errori di duplicazione. Dogma centrale della biologia molecolare. Ipotesi "un gene-un polipeptide". La sintesi proteica: trascrizione e traduzione. Il codice genetico. Lo splicing. Le mutazioni.

Regolazione genica nei procarioti: operoni inducibili e repressibili. Regolazione genica negli eucarioti: spiralizzazione del DNA, metilazione, eredità epigenetica. Corpo di Barr. Fattori di trascrizione. Splicing alternativo. MicroRNA. Attivazione delle proteine e loro degradazione. Trasduzione del segnale. Regolazione dello sviluppo embrionale. Geni oncofetali. Oncogeni e oncosoppressori. Il cancro.

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

Le tappe della trasformazione del cibo. 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. Il metabolismo e la leptina. Le sostanze nutritive: amminoacidi, vitamine e sali minerali, acidi grassi. La dieta mediterranea. Intolleranze alimentari e disturbi dell'alimentazione.

Sistema circolatorio nei vertebrati. Sistema cardiovascolare umano. Struttura del cuore. Ciclo cardiaco e sua regolazione. Patologie cardiovascolari. 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. Le cellule staminali

emopoietiche.

Sistema respiratorio umano. Patologie respiratorie. Inspirazione, espirazione e loro controllo. Trasporto dei gas respiratori. La funzione dell'emoglobina e della mioglobina.

Immunità innata negli invertebrati e 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. Patologie da immunodeficienza. HIV. Allergie.

L'osmoregolazione. Animali ammoniotelici, uricotelici e ureotelici. Struttura dei reni e dei nefroni. Filtrazione, riassorbimento e secrezione nei tubuli renali. L'ormone ADH e il sistema renina-angiotensina-aldosterone.

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.

Spermatogenesi e oogenesi. Controllo ormonale del sistema riproduttore maschile e femminile. Ciclo ovarico e ciclo mestruale. Malattie a trasmissione sessuale. Metodi di contraccezione. Fecondazione. Sviluppo dei foglietti embrionali. Il parto. Le tecniche di fecondazione assistita.

Il sistema nervoso. I neuroni e le cellule della glia. Potenziale di membrana e potenziale d'azione. Sinapsi elettriche e chimiche. Neurotrasmettitori. Plasticità neuronale. Sostanze attive sul sistema nervoso: farmaci e droghe. Midollo spinale. Nervi spinali e cranici. Arco riflesso semplice e composto. Sistema simpatico. Encefalo e sua origine embrionale. Corteccia cerebrale. Sistema limbico e memoria. Il ciclo sonno-veglia. Le principali patologie del sistema nervoso: Parkinson e Alzheimer.

La percezione sensoriale. I recettori. Anatomia dell'orecchio e percezione acustica; l'organo dell'equilibrio. Anatomia dell'occhio e struttura della retina. Accomodamento. Miopia, ipermetropia, astigmatismo, presbiopia. I recettori del gusto.

Lo scheletro assile e appendicolare. Struttura dell'osso e osteogenesi. Osteoporosi. Articolazioni. Muscoli antagonisti. Contrazione muscolare. Rifornimento energetico del muscolo. Tipi di fibre muscolari.

SCIENZE DELLA TERRA

Il tempo geologico. La Terra primordiale. Zonazione del globo terrestre. Rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche. Ciclo litogenetico.

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. Rischio sismico e previsione. Tsunami.

I primi modelli dell'interno della Terra: Suess, Goldschmidt, Kuhn e Rittmann. Le analisi sismiche e la scoperta delle discontinuità. Gli involucri della Terra secondo il criterio litologico e quello dello stato fisico. Calore interno.

Origine dei magmi. 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. Le manifestazioni post-vulcaniche. Rischio vulcanico e previsione.

L'insegnante

Rita Cavallone