

Programma di Scienze Naturali

BIOLOGIA (Anatomia e fisiologia del corpo umano)

Unità A - L'organizzazione del corpo umano

Strutture del corpo e organizzazione gerarchica

I *tessuti*: epiteliali, connettivi, muscolare, nervoso. Organi, apparati e sistemi: uno sguardo d'insieme

La comunicazione tra le cellule e la regolazione dell'attività cellulare. La rigenerazione dei tessuti e le cellule staminali. L'omeostasi

La *pelle*: funzioni ed organizzazione; epidermide, derma e ipoderma; annessi cutanei

Il *sistema scheletrico*: funzioni ed organizzazione dello scheletro; scheletro assile e appendicolare; struttura e tipi di ossa; articolazioni e legamenti

I *muscoli*: funzioni ed organizzazione; struttura e tipi. I tendini. La contrazione muscolare

Unità B - l'apparato cardiovascolare e il sangue

L'organizzazione dell'apparato cardiovascolare umano. I sistemi circolatori dei vertebrati

Il cuore; i vasi sanguigni e la circolazione del sangue. I meccanismi di scambio e la regolazione del flusso sanguigno. La composizione e le funzioni del sangue

Le analisi del sangue. Le malattie cardiovascolari

Unità C - L'apparato respiratorio e gli scambi gassosi

L'organizzazione dell'apparato respiratorio e le sue funzioni

La ventilazione. Il sangue e gli scambi dei gas respiratori

Le patologie delle vie respiratorie. Il fumo

Unità D - L'apparato digerente e l'alimentazione

L'organizzazione dell'apparato digerente e le sue funzioni

Anatomia e fisiologia di bocca, stomaco e intestino. Il controllo della digestione e il metabolismo

Alimentazione bilanciata e salute. La dieta mediterranea e la piramide alimentare

Le patologie gastrointestinali. Il fegato e l'abuso di bevande alcoliche

Unità E - L'apparato urinario e l'equilibrio idrosalino

L'organizzazione dell'apparato urinario e le sue funzioni

Il nefrone: struttura e fisiologia. Controllo dell'attività renale

Le patologie dell'apparato urinario

Unità F - Il sistema endocrino

L'organizzazione del sistema endocrino e le sue funzioni. L'integrazione tra funzioni nervose ed endocrine: ipotalamo e ipofisi. Ormoni e omeostasi

Le ghiandole endocrine: ipofisi, epifisi, tiroide e paratiroidi, surrene, pancreas endocrino, gonadi

Unità G - La riproduzione e lo sviluppo (ripasso dal corso di Biologia del II anno)

La riproduzione umana. Anatomia dell'apparato riproduttore femminile e maschile.

Spermatogenesi e oogenesi. Il ciclo riproduttivo femminile (assegnato come ripasso autonomo)

Fecondazione, segmentazione dello zigote, gastrulazione; i foglietti embrionali

Unità H - Il sistema nervoso

L'organizzazione del sistema nervoso e le sue funzioni. L'impulso nervoso e la sua trasmissione. Le sinapsi

Il sistema nervoso centrale; le divisioni del sistema nervoso periferico

Aree degli emisferi cerebrali e funzioni connesse. Le malattie neurodegenerative

Unità I - Gli organi di senso

L'organizzazione e le funzioni dei sistemi sensoriali. La ricezione sensoriale

I sensi della vista, dell'udito, del gusto e dell'olfatto

Unità L - Il sistema linfatico e l'immunità

Gli organi linfatici

L'immunità innata, prima linea di difesa dell'organismo umano

L'immunità adattativa e i linfociti. La risposta immunitaria umorale e cellulare. La memoria immunologica

Malattie da immunodeficienza. I vaccini. Le allergie. I trapianti di organi e le trasfusioni di sangue. L'AIDS

Esperienze di laboratorio

Siti internet per lo studio dei tessuti animali e osservazione di preparati istologici animali (tessuti epiteliali, connettivi, muscolari e nervoso) e per lo studio dei diversi apparati e sistemi

Ripasso del riconoscimento delle principali molecole organiche negli alimenti
Struttura dell'occhio e visione
Produzione di CO₂ nella respirazione (analisi qualitativa, titolazione in Chimica)

Libro di testo: Sadava, Heller, Orians, Purves, Hillis "Biologia – La scienza della vita" (volume C - Il corpo umano) - Zanichelli, 2010

CHIMICA

MODULO I - LA MATERIA E LE SUE TRASFORMAZIONI

Unità A - Gli stati fisici della materia (in inglese con tirocinante del MIT)

Corpi solidi, liquidi, gassosi

I cambiamenti di stato

Unità B - Lo stato liquido

Caratteristiche. Evaporazione e condensazione. La tensione di vapore. L'ebollizione

Unità C - Lo stato solido

Caratteristiche. I cristalli e la loro simmetria. I reticoli cristallini. Impacchettamento di atomi. Difetti reticolari. I legami nei solidi: solidi molecolari, solidi ionici, solidi covalenti (diamante e grafite), solidi metallici

Unità D - La nomenclatura chimica dei composti

Il numero di ossidazione degli atomi nei composti. Le formule (ripasso dal III anno)

I composti senza ossigeno. Ossidi basici e acidi, perossidi. Idrossidi. Ossoacidi. Sali neutri ed acidi

La stechiometria dei composti chimici

Unità E - Le soluzioni

Definizione, tipi, solubilità

Cosa accade quando una sostanza si scioglie in acqua

Il titolo delle soluzioni (concentrazioni percentuali, molarità, molalità, normalità, frazione molare)

Proprietà colligative delle soluzioni

Unità F - Le reazioni chimiche

Definizione, tipi, esempi

Rappresentazione grafica di una trasformazione chimica: l'equazione bilanciata

Stechiometria delle reazioni

MODULO II - IL CONTROLLO DELLE REAZIONI

Unità A - Termochimica e spontaneità delle reazioni

Reazioni chimiche e energia. Il calore nelle reazioni chimiche. L'energia delle molecole

Il I principio della termodinamica e trasformazioni chimiche, entalpia e calore di reazione

Il II principio della termodinamica e trasformazioni chimiche, entropia

Il meccanismo che permette le reazioni

Unità B - Velocità delle reazioni e loro meccanismo

La velocità di reazione. I fattori che influenzano la velocità di reazione

La meccanica di una reazione

Unità C - L'equilibrio chimico

Lo stato di equilibrio chimico. La legge dell'azione di massa

Equilibrio e energia libera. Il principio di Le Chatelier

Unità D - L'equilibrio nelle soluzioni acquose (da verificare in modo più approfondito)

L'equilibrio degli elettroliti. Equilibri di solubilità

La dissociazione ionica dell'acqua. La scala del pH

Acidi e basi di Brønsted-Lowry, di Lewis. Forza degli acidi e delle basi

Neutralizzazione. Il pH nelle soluzioni saline

Teoria degli indicatori

I composti anfoteri. I sistemi tampone

MODULO III - ELETTROCHIMICA

Unità A - Le redox

Le reazioni di ossido-riduzione

Il bilanciamento delle reazioni redox

La massa equivalente e le reazioni redox

Esperienze di laboratorio dimostrative

Solubilità (solventi polari e apolari; sostanze polari, apolari)

Reazioni chimiche di sintesi, decomposizione, scambio semplice e doppio scambio; redox; reazioni di precipitazione, con sviluppo di luce, di gas o variazione di colore
Produzione e assorbimento di energia (reazioni esotermiche ed endotermiche)
Fattori che influenzano la velocità di reazione (dimostrativa; *sperimentale a gruppi solo per alcuni*)
Equilibrio di dissociazione
Determinazione del pH di soluzioni diverse con tornasole e indicatore universale
Attività sperimentale a gruppi (tutta la classe): preparazione di una soluzione a titolo noto; diluizione di una soluzione di NaOH 0,1M e scala del pH; titolazione qualitativa di un acido debole con una base forte (indicatore fenolftaleina)

Assegnato lo studio estivo di *Elettrochimica* (considerazioni sperimentali; la pila Daniell e altre pile; l'elettrolisi; capitolo 16 del testo) e il ripasso di tutte le unità del testo (3° e 4° anno di corso)

Libro di testo: Post Baracchi, Tagliabue “Elementi di chimica 2” Lattes, 2012

SCIENZE DELLA TERRA

Unità A - Le Scienze della Terra: uno sguardo introduttivo

Le grandi dispute della geologia

La misura del tempo

L'origine della Terra e dei pianeti. Gaia: un pianeta speciale

Diversi approcci allo studio della Terra

Unità B - La struttura della Terra

L'interno terrestre: origine e struttura. I primi indizi e le prove sperimentali

La crosta. Il principio di isostasia

Il mantello. Calore terrestre

Il nucleo. Il magnetismo terrestre

Unità C - I materiali della Terra solida

I minerali. Le proprietà e l'origine dei minerali. I principali minerali della crosta terrestre

Le rocce e la loro classificazione

L'origine delle rocce ignee

La formazione delle rocce sedimentarie

Le rocce metamorfiche e la loro origine

Il ciclo delle rocce

Unità D - Tettonica delle placche e orogenesi (da verificare)

I precedenti della teoria. Le prove dell'espansione degli oceani

La subduzione. Le zone attive e deformate della litosfera: i limiti di placca

La fusione tra le placche: l'orogenesi

La danza delle placche

Unità E - Magmatismo e vulcanesimo

I processi endogeni e i loro prodotti

Il magma e la sua evoluzione

I vulcani e la loro attività

La distribuzione del vulcanesimo

I vulcani e l'uomo: rischi e benefici. La valutazione del rischio

Unità F - Dinamica interna: i terremoti (da verificare)

Dove e perché si originano i terremoti. L'origine dei terremoti. Le onde sismiche

Come si misurano i terremoti. Gli effetti dei terremoti

Rischio sismico e prevenzione

Assegnato lo studio estivo di “*Dall'origine della vita alla comparsa dell'uomo*” (Dalla prima crosta all'esplosione della vita. Il tempo della vita manifesta) e il ripasso di tutte le unità

Libro di testo: F. Ricci Lucchi, M. Ricci Lucchi, S. Tosetto “La Terra, il pianeta vivente” - volume AB (La Terra solida. Geodinamica della Terra solida) - Zanichelli, 2013

Torino, 1 giugno 2014