

Programma di **Scienze Naturali**

BIOLOGIA

MODULO 0 - RIPASSO

Unità A - LE BIOMOLECOLE

Struttura, funzioni e formule generali di: carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici

Unità B - LA CELLULA

Cellule procariotiche ed eucariotiche: caratteristiche e confronto

Unità C - LA DIVISIONE CELLULARE

La scissione binaria nei Batteri. La mitosi e il ciclo cellulare. La meiosi

MODULO I - LA GENETICA

Unità A - EREDITARIETÀ MENDELIANA

Le leggi di Mendel: dominanza, segregazione, assortimento indipendente; il quadrato di Punnett. genetica umana mendeliana e alberi genealogici

Unità B - EREDITARIETÀ NON MENDELIANA

Interazione degli alleli: poliallelia, dominanza incompleta, codominanza e pleiotropia. I gruppi sanguigni. Interazione dei geni: epistasi, alleli soppressori, vigore degli ibridi, caratteri poligenici

Unità C - RELAZIONI TRA GENI E CROMOSOMI

Geni associati, ricombinazione e mappe genetiche. Determinazione cromosomica del sesso: cromosomi sessuali e autosomi, i cromosomi X e Y, le sindromi da non disgiunzione, determinazione del sesso, caratteri legati al sesso, malattie umane legate al sesso, determinazione cromosomica e ambientale del sesso. Il trasferimento genico nei procarioti (trasformazione, coniugazione e trasduzione)

MODULO II – IL LINGUAGGIO DELLA VITA

Unità A - STRUTTURA E DUPLICAZIONE DEL DNA

Le basi molecolari dell'ereditarietà: esperimenti di Griffith, di Avery, di Hershey e Chase. I virus. Il DNA: storia della scoperta, composizione chimica, modello a doppia elica, struttura molecolare e funzione correlata. La duplicazione del DNA: modello semiconservativo, fasi, complesso di duplicazione, forcelle di duplicazione, le DNA polimerasi, i telomeri, i meccanismi di riparazione

Unità B – L'ESPRESSIONE GENICA: DAL DNA ALLE PROTEINE

Il trasferimento delle informazioni genetiche; relazione tra geni e enzimi; esperimento di Beadle e Tatum, un

gene-un polipeptide. Trascrizione e traduzione; trascrizione inversa. Codoni e aminoacidi. La trascrizione del DNA e il codice genetico. La traduzione del DNA: tRNA, enzimi attivanti, ribosomi, tappe e modifiche post-traduzionali.

Unità C - LE MUTAZIONI

Mutazioni somatiche, germinali e condizionali, puntiformi, cromosomiche e cariotipiche; mutageni; mutazioni e malattie genetiche; mutazioni ed evoluzione

MODULO III – LA REGOLAZIONE GENICA

Unità A - L'ESPRESSIONE GENICA NEI PROCARIOTI

Il genoma procariotico. Gli operoni; *Escherichia coli* e il lattosio, l'operone *lac*, l'operone *trp*

Unità B - IL GENOMA EUCARIOTICO

Il genoma eucariotico: caratteristiche, sequenze ripetute, geni interrotti, famiglie geniche. La regolazione dell'espressione genica negli eucarioti: regolazione prima della trascrizione, espressione genica e struttura della cromatina, meccanismi di regolazione a livello cromosomico, regolazione durante e dopo la trascrizione; controlli post-traduzionali

MODULO IV – L'EVOLUZIONE E L'ORIGINE DELLE SPECIE VIVENTI (non verificato)

Unità A – L'EVOLUZIONE DOPO DARWIN

Ripasso di: i capisaldi della teoria di Darwin; le prove dell'evoluzione. La genetica delle popolazioni e i meccanismi dell'evoluzione. Il principio di Hardy-Weinberg e i fattori che portano all'evoluzione. La selezione naturale e sessuale. I fattori che influiscono sulla selezione naturale

Unità B – SPECIE E SPECIAZIONE

La specie biologica. Speciazione allopatrica e simpatica. Isolamento riproduttivo e barriere pre e postzigotiche (ripasso e studio individuale)

CHIMICA

MODULO I - LA STRUTTURA DELL'ATOMO E IL SISTEMA PERIODICO

Unità - L'ATOMO

La doppia natura della luce, spettri atomici. L'atomo di Bohr. La doppia natura dell'elettrone. Definizione del principio di indeterminazione di Heisenberg. Gli orbitali e i loro numeri quantici, principio di esclusione di Pauli. Dimensioni e forme degli orbitali s, p, d ed f. Configurazione elettronica allo stato fondamentale; principio di Aufbau e regola di Hund

Unità B - IL SISTEMA PERIODICO

La tavola periodica moderna: legge periodica, struttura, i simboli di Lewis. Le principali proprietà periodiche degli elementi: raggio atomico, elettroni nel livello esterno, energia di ionizzazione e affinità elettronica e loro periodicità, elettronegatività. Metalli, non metalli e semimetalli

MODULO II - I LEGAMI CHIMICI

Unità A - IL LEGAME CHIMICO

L'energia di legame. I gas nobili e la regola dell'ottetto. L'elettronegatività e la natura dei legami. Il legame covalente, covalente dativo, covalente polare. Il legame ionico. Il legame metallico. I legami tra gli elementi e la tavola periodica. La forma delle molecole. La teoria VSEPR.

Unità B - IL LEGAME CHIMICO secondo LA MECCANICA QUANTISTICA

I limiti della teoria di Lewis. Gli ibridi di risonanza. La teoria VB del legame di valenza e la teoria MO dell'orbitale molecolare hanno origine dalla meccanica quantistica. Legame σ e legame π . L'ibridazione degli orbitali atomici

Unità C - LE FORZE INTERMOLECOLARI

Molecole polari e apolari. Forze dipolo-dipolo e forze di London. Il legame a idrogeno. Cristalli ionici, covalenti, molecolari e metallici

MODULO III - I COMPOSTI, LE SOLUZIONI E LE REAZIONI

Unità A - CLASSIFICAZIONE DEI COMPOSTI E NOMENCLATURA CHIMICA

Ripasso: numero di ossidazione. La nomenclatura chimica. La classificazione, la nomenclatura (IUPAC e tradizionale); dalla formula al nome/dal nome alla formula; le proprietà dei composti inorganici (idruri, idracidi, ossidi, perossidi, idrossidi, ossiacidi, sali binari, sali ternari, sali acidi)

Unità B - LE PROPRIETÀ DELLE SOLUZIONI

Solvatazione, idratazione. Ionizzazione e dissociazione; gli elettroliti. La concentrazione delle soluzioni: %m/m, %m/V, %V/V, ppm, ppb; molarità, molalità, frazione molare. Proprietà colligative: tensione di vapore, innalzamento ebullioscopico e abbassamento crioscopico, osmosi e pressione osmotica. Solubilità e soluzioni sature. Solubilità, temperatura e pressione. Ripasso di colloidali e sospensioni

Unità C - LE REAZIONI CHIMICHE

Le equazioni di reazione. I calcoli stechiometrici; reagente limitante, reagente in eccesso; resa di reazione, i vari tipi di reazione (sintesi, decomposizione, scambio semplice, doppio scambio).

ESPERIENZE DI LABORATORIO

- Uso del microscopio, preparazione di vetrini a fresco e con coloranti, osservazione di cellule eucariotiche animali, vegetali e fungine
- Saggio di Fehling per la ricerca di zuccheri riducenti; reattivo di Lugol per il riconoscimento dell'amido; saggio del biureto per la ricerca di proteine; Sudan IV per la ricerca di lipidi
- Estrazione del DNA
- Osservazioni per il riconoscimento delle sostanze: saggio alla fiamma
- Preparazione di una soluzione a concentrazione data e costruzione della curva di solubilità del nitrato di potassio
- Reazioni di sintesi, di scambio semplice e di doppio scambio

Libri di testo

Biologia

Sadava, Hills, Heller, Berenbaum "La nuova biologia.blu - Le cellule e i viventi" Zanichelli, 2015

Sadava, Hills, Heller, Berenbaum "La nuova biologia.blu PLUS - Genetica, DNA ed evoluzione" – II edizione – Zanichelli, 2016

Chimica

Valitutti, Falasca, Tifi, Gentile " Chimica Concetti e modelli.blu - Dalla struttura atomica all'elettrochimica" Zanichelli, 2014

Compiti estivi

Biologia – Ripassare tutti gli argomenti svolti

Chimica – Ripassare tutti gli argomenti trattati e svolgere i seguenti esercizi sul quaderno:

capitolo 11 – pagina 207 numeri 3, 13

capitolo 12 – pagina 227 numeri 11, 14

capitolo 13 – pagina 253 numeri 12, 22

capitolo 14 – pagina 269 numeri 2, 27

capitolo 15 – pagina 297 numeri 13, 20

capitolo 16 – pagina 329 numero 10

capitolo 17 – pagina 365 numeri 23, 27

capitolo 18 – pagina 396 numeri 18, 29