PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI svolto nell'a.s. 2020-2021 (nonostante la DAD)
Classe: 2Bsa
Docente: Ilic Aiardi

Ore svolte:
Didattica a distanza 55
Lezione in presenza 41
Verifiche scritte 8
Interrogazioni 6
Video Verifica (test di autovalutazione on line) 4
Verifiche in DAD 3
Video Lezione 1
TOTALE 118 ore

La nomenclatura chimica
Il NOX e le dieci regole d'oro per determinarlo, esempi di calcolo del NOX partendo dalle formule di struttura. Costruzione dei composti binari con l'uso del NOX; schema generale dei composti chimici; la serie basica: idruri e ossidi. Idrossidi. Serie acida: idracidi, anidridi, acidi. Costruzione e nomenclatura delle anidridi e degli acidi più comuni. Uso dei nox dei non metalli nei diversi composti. Gli acidi più comuni, reazioni di sintesi e loro nomi. Nomenclatura di composti particolari: idruri molecolari, acidi, meta-, piro-, orto-, composti di N , Mn e Cr. Acidi mono, di, tri e tetra protici. Introduzione ai sali, tabella di conversione dei suffissi acidi-sali. La costruzione dei sali: struttura di un sale (catione+, radicale acido). Come trovare la formula di un acido senza usare l'anidride, come costruire un sale a partire dal radicale acido. I sali acidi.
La nomenclatura IUPAC: ossidi, idruri, idrossidi, acidi, ossoanioni e sali.

La stechiometria delle reazioni chimiche
I coefficienti stechiometrici come rapporti di proporzionalità tra moli. Esercizi: mole-mole, massa-massa, schema risolutivo. Il reagente limitante. La resa di reazione, resa teorica, effettiva e percentuale. Reazioni reversibili e secondarie.
I segnali di avvenuta reazione (video). Reazioni chimiche: le cinque categorie principali di reazioni. Sintesi (reazioni di formazione dei vari composti dello schema sulla nomenclatura), decomposizione (carbonati, clorati, idrossidi) e scambio semplice. La serie di reattività e il suo uso (video). Le sottocategorie di reazioni di scambio semplice: metalli + acqua (video); sostituzione dell'H negli acidi (video); sostituzione dei metalli nei sali. Le reazioni di doppio scambio: reazioni acido base di neutralizzazione, precipitazione, reazioni con produzione di gas.
Reazioni secondo Atkins: reazioni acido base, Ossidoriduzioni, reazioni radicaliche, reazioni acido-base di Lewis, complessi dei metalli di transizione, sostituzione. La polimerizzazione radicalica del polietilene e il nylon (video).

Le soluzioni
Considerazioni energetiche, terminologia, tipi di soluzioni, concetto di simile scioglie simile, polarità, influenza della temperatura sulla solubilità, volumi non additivi. Influenza di T e P sulla solubilità dei gas. La dissociazione dei solidi ionici in acqua, la dissoluzione dei solidi molecolari polari in acqua. Esercizsi sulle soluzioni: Molarità, molalità, frazione molare, portare a volume, le diluizioni, cambio del modo di esprimere la concentrazione, uso della densità, miscele di soluzioni con lo stesso soluto, miscele di soluzioni con soluti diversi.
Elettroliti (video). Dissociazione dei sali. Dissociazione di acidi e basi forti. Differenza tra acidi forti e deboli. Esercizi di mescolamento di soluzioni con ione comune.
Introduzione alle proprietà colligative. Coefficiente di Van't Hoff, abbassamento della tensione di vapore e legge di Raoult, innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico, pressione

osmotica.

Introduzione alla biologia
La gerarchia delle strutture dei viventi. Le sette caratteristiche fondamentali degli esseri viventi, terminologia (Campbell). Differenza tra riproduzione e sessualità

Cenni di ecologia
I flussi di energia negli ecosistemi. Il problema della perdita di calore e la piramide della biomassa. Cenni ai cicli della materia, esempio del C terrestre, importanza dei decompositori. Energia solare utilizzata dalla biosfera. Ecosistemi acquatici, livelli trofici, catene e reti alimentari, ciclo del carbonio, scambi tra i diversi serbatoi, dettaglio sul ciclo del C negli oceani.

Introduzione alla Biochimica
Le biomolecole, cenni alle caratteristiche del C. I carboidrati: mono, di e polisaccaridi, struttura e funzione dei polisaccaridi. Lipidi: classificazione, struttura, funzione. Proteine: struttura (AA e legame peptidico), funzioni. Gli enzimi: catalisi, energia di attivazione, modello chiave-serratura, sito attivo e substrato. Gli acidi nucleici: il nucleotide, monomeri e polimeri, le differenze tra DNA e RNA, accoppiamento obbligato delle basi, doppia elica. Atp.
Schema monomeri, polimeri e tipi di legame delle varie biomolecole viste.

Citologia
Struttura generale di una cellula eucariote. Differenze tra cellula animale e vegetale. Il citoscheletro: microfilamenti, filamenti intermedi, microtubuli. Il REL e RER. Apparato di Golgi. Vescicole: lisosomi e perossisomi. Il trasporto nella cellula. Mitocondri, cloroplasti, teoria endosimbiontica. Ribosomi, ciglia e flagelli, centriolo, nucleo. Giunzioni cellulari, matrice extracellulare, parete cellulare, plastidi, vacuolo.
La membrana plasmatica, struttura, modello mosaico fluido, trasporto passivo, diffusione semplice e facilitata. Concetto di gradiente. Il trasporto attivo, la pompa Na/K, endo ed esocitosi. La MP e lo scambio di segnali con l'esterno. I recettori di membrana, tipi di risposta, tipi di messaggeri, la trasduzione del segnale (cascata di reazioni, secondo messaggero, chinasi).
Differenze tra cellula procariote ed eucariote. Cenni a Luca, cenni alla struttura dei virus.

Introduzione al Metabolismo cellulare
Anabolismo e catabolismo. I quattro tipi di metabolismo in base a origine dell'energia e del C. Schema del flusso dell'energia negli esseri viventi, reazioni eso ed endoergoniche, accoppiamento, ruolo dell'ATP e dei trasportatori di elettroni.
Fotosintesi, dove avviene, fotosistemi e pigmenti, fasi, input e output. Respirazione cellulare, dove avviene, caratteristiche generali del processo, collegamenti col flusso di energia negli organismi. Fasi, input e output di ciascuna.
Ruolo degli elettroni del glucosio. Organismi aerobi e anaerobi. Fermentazioni lattica e alcolica. La glicolisi come processo antico. Cambiamenti nell'atmosfera terrestre, ruolo dell'ossigeno nella respirazione

Introduzione alla genetica umana
Terminologia. Condensazione del dna, eu ed eterocromatina, cariogramma, geni e alleli. Cromosomi omologhi e cromatidi fratelli. Cellule somatiche e germinali. Aploide e diploide. Diverso ruolo della divisione cellulare per uni e pluricellulari.

Il ciclo e la divisione cellulare
Il ciclo cellulare: fasi e punti di controllo. La mitosi e le sue fasi.
La funzione della riproduzione sessuata, differenze con quella asessuata. Gonadi, gameti, fecondazione interna ed esterna. La meiosi, fasi. Crossing over e assortimento indipendente come

meccanismi casuali di variabilità genetica alla base dell’evoluzione. Oogenesi e spermatogenesi. Differenze mitosi-meiosi in metafase-anafase. Spermatogenesi\oogenesi, confronti. Cenni ai cicli diplonti e aplonti.

Genetica mendeliana

Genetica classica, di popolazione e molecolare. Mendel, quadro storico, uso del Pisum sativum e sue caratteristiche. Definizioni di genotipo e fenotipo, caratteri continui e discontinui.
Prima e seconda legge di Mendel. Concetti di linea pura e ibrido, omozigote ed eterozigote, dominante e recessivo. Quadrati di Punnett e loro significato biologico. Analisi di genotipo e fenotipo degli incroci. La terza legge di Mendel.

Genetica non mendeliana

Dominanza incompleta, codominanza (gruppi sanguigni), cenni all’epistasi, eredità poligenica, pleiotropia. Influenza dell’ambiente sul fenotipo di un individuo: “nature or nurture”
La rinascita della genetica a inizio '900. Teoria cromosomica del'ereditarietà. Morgan e la Drosophila. Esperimento di Morgan, scoperta dei geni associati e del crossing over. Mappe cromosomiche. Determinazione del sesso.
La trasmissione delle malattie legate ai cromosomi sessuali. Esempi di varie malattie (emofilia, daltonismo, sindrome dell’X fragile, favismo, distrofia muscolare di Duchenne)

L’origine della vita e la teoria dell’evoluzione per selezione naturale di Charles Robert Darwin

L'origine dell'universo e della terra. Le prime fasi di sviluppo del pianeta. La nascita delle prime forme di vita, fotosintesi e ossigeno. La linea del tempo della vita: dal Big Bang alla comparsa dei primati e dell'uomo.
Origine della vita: Teoria di Oparin, esperimento Miller Urey, caratteristiche di base di una cellula primordiale, teoria dell’abiogenesi di Szostak.
Le origini del concetto di evoluzione e il fissismo aristotelico. I primi evoluzionisti: Buffon, Diderot, Erasmus Darwin, Hutton e il concetto di attualismo, Leyell e Lamarck. Le prove a favore dell'evoluzione già conosciute prima di Darwin: fossili, organi rudimentali, omologie, sviluppo embrionale, selezione artificiale, nuove esplorazioni.
Charles Robert Darwin, breve biografia degli anni giovanili. Il viaggio sul Beagle 1831-36 e le prove raccolte: la successione dei tipi, i tipi rappresentativi, la prova delle isole oceaniche. La lenta elaborazione della teoria, i contributi di Lyell, Malthus e della selezione artificiale. Il cuore della teoria: tesi e conclusioni. Il concetto di sopravvivenza e riproduttività differenziale. L'esempio della Biston betularia. Il 1859 e gli eventi che portarono alla pubbliazione de "L'Origine".
Le critiche più intelligenti alla teoria di Darwin

Pistoia, 7 giugno 2021

Il docente

Letto in classe, gli studenti concordano