

LICEO CLASSICO STATALE 'UGO FOSCOLO' DI ALBANO LAZIALE

ANNO SCOLASTICO 2024-2025

PROGRAMMA DI SCIENZE (Scienze della Terra, Chimica e Biologia)

CLASSE IV - A

INSEGNANTE Adriano RUGGERI

CHIMICA

IL NUCLEO DELL'ATOMO:

Differenza tra reazioni chimiche e nucleari; gli interrogativi irrisolti del modello di Rutherford: stabilità del nucleo (il ruolo dei neutroni, la forza nucleare forte e cenno alle quattro forze fondamentali) e degli elettroni attorno al nucleo; la radioattività naturale, i raggi alfa, beta e gamma e le loro caratteristiche, flussi di neutroni; il rapporto protoni/neutroni ai fini della stabilità del nucleo dell'atomo; tempo di decadimento e tempo di dimezzamento; cenno al metodo di datazione tramite il C-14.

IL MODELLO ATOMICO A LIVELLI E SOTTOLIVELLI:

Ripasso modelli atomici di Thomson e di Rutherford.

La luce e le sue caratteristiche generali: parametri matematici descrittivi di un'onda: cresta, ventre, ampiezza, lunghezza d'onda, frequenza e periodo; relazione tra lunghezza d'onda e frequenza, e tra frequenza ed energia associata all'onda; le diverse classi di onde e.m. (dalle onde radio ai raggi gamma), la luce visibile e le sue caratteristiche; la doppia natura della luce (ipotesi di Newton e di Huygens) e il fotone (o quanto); l'effetto fotoelettrico; lo spettro della luce, continuo e discontinuo (o a righe), di emissione e di assorbimento e significato fisico delle righe.

Modello atomico di Bohr - Quantizzazione delle orbite (stazionarie) e dell'energia, i livelli energetici - Energia 'quantizzata' degli elettroni nel loro stato fondamentale; il 'salto' di livello e gli elettroni eccitati - I sottolivelli energetici (s, p, d, f), loro relazione con i livelli, e numero massimo di elettroni che ciascuno di essi può contenere.

Configurazione elettronica degli atomi in livelli e sottolivelli energetici e regole da applicare - Il riempimento dei sottolivelli 'd' ed 'f', gli elementi di transizione e il loro significato chimico.

Energia di ionizzazione; energia di ionizzazione in relazione ai livelli energetici.

TEORIA ONDULATORIA DELL'ELETTRONE:

Doppia natura (corpuscolare ed ondulatoria) della luce (il fotone) e dell'elettrone (dualità onda-particella); principio di indeterminazione (di Heisenberg) e modello probabilistico; cenno all'equazione di Schrödinger e alla funzione d'onda di De Broglie - Concetto di orbitale e di elettrone delocalizzato; il principio di Pauli (o di esclusione), lo spin e il numero massimo di elettroni che può essere contenuto in un orbitale (e perché) - Numero, forma e orientamento spaziale degli orbitali 's', 'p' 'd' ed 'f' - Sequenza di riempimento degli orbitali; principio di Hund (massima molteplicità); cenno ai quattro numeri quantici.

La configurazione elettronica nel modello ad orbitali.

LA TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI:

La tavola periodica degli elementi e la sua struttura: elementi chimici (naturali e artificiali) e composti; il numero atomico; carica elettrica totale di un atomo; gruppi e periodi; metalli e non metalli e loro principali caratteristiche fisiche (lucentezza, conducibilità elettrica e termica, duttilità, malleabilità) e chimiche in relazione alla loro posizione nella tavola periodica; i gas nobili e la regola dell'ottetto; gli elementi di transizione (riempimenti dei sottolivelli 'd' ed 'f'); livello di valenza e notazione di Lewis.

LE PROPRIETÀ PERIODICHE DEGLI ELEMENTI:

Le proprietà periodiche degli elementi e le loro variazioni (e relativi motivi) nella Tavola degli elementi: volume e raggio atomico, energia di ionizzazione, affinità per l'elettrone, elettronegatività (scala Pauling); caratteristiche metalliche e non metalliche degli elementi in relazione alle proprietà periodiche.

LEGAMI CHIMICI E MOLECOLARI:

Perché gli atomi si legano tra di loro, regola dell'ottetto - Energia di legame - I legami chimici principali, il ruolo della differenza di elettronegatività ai fini del tipo di legame - Legami covalenti (puro, apolare e polare e relativi esempi; legami semplici, doppi e tripli), dativi e ionici (la conformazione del cristallo di NaCl e

l'inesistenza della molecola di cloruro di sodio in quanto tale); il legame metallico e le sue conseguenze sulle caratteristiche chimiche e fisiche dei metalli.

I legami molecolari, interazioni dipolo-dipolo permanente (col caso particolare del legame idrogeno nella molecola dell'acqua), e dipolo-dipolo temporaneo (forze di London).

BIOLOGIA

LA GENETICA E LE LEGGI DI MENDEL:

Ripasso delle tre leggi di Mendel; geni associati; la dominanza incompleta (ipercolesterolemia); codominanza e gruppi sanguigni: il sistema A-B-0 (genotipi e fenotipi corrispondenti; il concetto di antigene; relazioni di compatibilità nel caso delle trasfusioni); il fattore Rh e l'eritroblastosi fetale; poliallelia e poligenia (o eredità poligenica); pleiotropia e anemia falciforme (con approfondimento sui globuli rossi, loro origine nel midollo osseo e loro funzione); epistasi; influenza dell'ambiente sul fenotipo.

Le malattie in generale e le loro cause: virali, batteriche, genetiche; classificazione delle malattie genetiche: autosomiche dominanti (acondroplasia, corea di Huntington) e recessive (albinismo, anemia falciforme, fibrosi cistica, galattosemia, sindrome di Uner Tan) e rispettivi genotipi e fenotipi; malattie legate alla 23ma coppia di cromosomi, e relativi esempi (tra cui: emofilia e daltonismo); la SRY del cromosoma Y.

GLI ACIDI NUCLEICI:

Gli acidi nucleici in generale, le differenze tra DNA ed RNA (chimiche, strutturali, morfologiche e funzionali) - Struttura delle molecole di ribosio e desossiribosio; la numerazione degli atomi di C - La struttura dei nucleotidi in dettaglio - La costituzione di un singolo filamento di DNA e del doppio filamento di DNA - Suddivisione delle basi azotate in purine e pirimidine e loro abbinamenti nel doppio filamento di DNA; motivo dell'esistenza dei legami idrogeno tra i due filamenti - La duplicazione del DNA (modello semi-conservativo; i due versi della duplicazione (continuo, o veloce, e discontinuo, o lento; i frammenti di Okazaki); punti di inizio, bolle e forcelle di duplicazione); origine e struttura dei nucleotidi liberi (assimilabile alla molecola di ATP); la DNA-polimerasi e gli altri enzimi che intervengono durante la duplicazione (elicasi, primasi e ligasi); correzione degli errori che si verificano durante la duplicazione; i telomeri.

LA SINTESI PROTEICA:

Il 'dogma' centrale della Biologia: un gene = una proteina - La struttura del codice genetico; corrispondenza tra DNA (codoni o 'triplette', in numero di 64) ed amminoacidi; struttura degli amminoacidi e legame peptidico - La sintesi proteica: trascrizione dell'RNA messaggero; introni ed esoni, lo splicing e la seconda parte della sintesi proteica, la traduzione, l'RNA di trasferimento e il ruolo dei ribosomi.

LE MUTAZIONI GENETICHE

Le mutazioni genetiche in generale, cause ed effetti; mutazioni puntiformi (silenti, di senso/non senso, di scorrimento), cromosomiche (delezione, duplicazione, inversione, traslocazione), cariotipiche, le trisomie e le loro cause; gli agenti mutageni: naturali e non; mutazioni e malattie genetiche, mutazioni ed evoluzione.

L'EVOLUZIONE DEGLI ESSERI VIVENTI

Le concezioni evoluzionistiche nell'antichità e nel Medioevo; Linneo e il fissismo; Cuvier e il catastrofismo; Lyell e il principio dell'attualismo - Lamarck e la teoria dell'ereditarietà dei caratteri acquisiti; Darwin e i fondamenti della sua teoria: il principio dell'attualismo, la teoria economica di Malthus, la selezione artificiale, la variabilità dei caratteri individuali; la lotta per l'esistenza - Prove a favore dell'evoluzione, i fossili, la biogeografia, l'anatomia comparata (organi omologhi e organi analoghi), la legge embriogenetica di Haeckel, la biologia molecolare.

L'ARCHITETTURA DEL CORPO UMANO

Anatomia e fisiologia; la scala di complessità degli esseri viventi: cellule, tessuti, organi, sistemi/apparati; i foglietti embrionali (ectoderma, mesoderma, endoderma), il processo di differenziazione cellulare; sistemi e apparati nell'Uomo.

Le giunzioni cellulari (serrate o occludenti, comunicanti, desmosomi).

Approfondimenti portati dagli studenti:

Apparati digerente, respiratorio, cardiovascolare

Sistemi nervoso, scheletrico e muscolare; fonatorio.

SCIENZE DELLA TERRA

Per quanto riguarda i due argomenti di Scienze della Terra non affrontati nel precedente anno scolastico (minerale e rocce), e quelli da svolgere nel presente anno scolastico (vulcani e terremoti), saranno trattati tutti insieme all'inizio del prossimo anno scolastico, anche in considerazione del loro stretto legame con la Tettonica delle zolle, argomento che si affronta nel quinto anno.

Rocca Priora, 06-06-2025

L'insegnante

Adriano Ruggeri