

ISTITUTO STATALE ITALIANO “LEONARDO DA VINCI”
12, Rue Sédillot – 75007 Parigi

ANNO SCOLASTICO 2021/2022

PROGRAMMA DI SCIENZE

CLASSE IV LICEO

DOCENTE: Daniela Iorio

GENETICA

Dal DNA alla genetica dei microorganismi

La struttura della molecola del DNA. La struttura della molecola dell'RNA. Il flusso dell'informazione genetica: dal DNA all'RNA alle proteine. L'organizzazione dei geni e l'espressione genica. La regolazione dell'espressione genica. La struttura della cromatina e la trascrizione. L'epigenetica. La dinamicità del genoma. Le caratteristiche biologiche dei virus. Il ciclo vitale dei virus: la trasduzione generalizzata e specializzata. La ricombinazione omologa. Il trasferimento di geni nei batteri: la coniugazione e la trasformazione. I geni che saltano: i trasposoni.

Manipolare il genoma: le biotecnologie

Che cosa sono le biotecnologie. I vantaggi delle biotecnologie moderne. Il clonaggio genico. Tagliare il DNA con gli enzimi di restrizione. Le endonucleasi di nuova generazione. Saldare il DNA con la ligasi. I vettori plasmidici. Clonare interi organismi: la clonazione. Le sonde di ibridazione. Le librerie genomiche. La creazione di una libreria genomica. La reazione a catena della polimerasi (PCR). L'impronta genetica. Il sequenziamento del DNA. I vettori di espressione. La produzione biotecnologica di farmaci. I modelli animali transgenici. La terapia genica. Le terapie con le cellule staminali. Le applicazioni delle biotecnologie in agricoltura. La produzione di biocombustibili. Le biotecnologie per l'ambiente.

SCIENZE DELLA TERRA

I minerali e le rocce

I minerali della crosta terrestre. La struttura cristallina dei minerali. I fattori che influenzano la struttura dei cristalli. Le proprietà fisiche dei minerali. La classificazione dei minerali. La classificazione dei silicati. I silicati mafici e felsici. Minerali non silicati. Le rocce della crosta terrestre. Come riconoscere le rocce. Il ciclo litogenetico.

Il processo magmatico e le rocce ignee

Il magma. La genesi dei magmi. La classificazione delle rocce ignee.

I vulcani

Definizione e relazioni geologiche. Il meccanismo eruttivo. I tipi di eruzione. L'attività vulcanica: l'attività vulcanica effusiva e l'attività vulcanica esplosiva. I prodotti dell'attività vulcanica: stili e forme dei prodotti e degli apparati vulcanici. Vulcanismo secondario. La distribuzione geografica dei vulcani. Il rischio vulcanico.

Il processo sedimentario e le rocce sedimentarie

La degradazione meteorica. L'alterazione chimica delle rocce. La disgregazione fisica delle rocce. Azione degli organismi sulle rocce. Dai sedimenti alle rocce sedimentarie. Le proprietà fondamentali delle rocce sedimentarie. Le rocce sedimentarie più comuni: rocce clastiche, carbonatiche, evaporiti, rocce silicee.

Il processo metamorfico e le rocce metamorfiche

Il processo metamorfico. Le facies metamorfiche. La struttura delle rocce metamorfiche. I minerali indice. Tipi di metamorfismo. La classificazione delle rocce metamorfiche.

I terremoti

Definizione di terremoto. Il comportamento elastico delle rocce. Ciclicità statistica dei fenomeni sismici. Le onde sismiche. La misura delle vibrazioni sismiche. La determinazione dell'epicentro di un terremoto. La distribuzione geografica dei terremoti. L'energia dei terremoti. L'intensità dei terremoti. La pericolosità sismica. Il rischio sismico.

L'interno della Terra

La struttura stratificata della Terra. Crosta, mantello e nucleo. Litosfera, astenosfera e mesosfera. Il calore interno della Terra. Origine del calore interno. Il gradiente termico e il grado termico. Litologia dell'interno della Terra. Il nucleo: la zona d'ombra, la composizione del nucleo. Il mantello: correnti convettive nel mantello. La crosta: la crosta oceanica e continentale. L'isostasia. Il campo magnetico terrestre. La dinamo ad autoeccitazione. Il paleomagnetismo. Le inversioni di polarità.

Dalla deriva dei continenti all'espansione del fondo oceanico

La teoria della deriva dei continenti. Prove geologiche, paleontologiche e paleoclimatiche. L'espansione del fondo oceanico. Il meccanismo dell'espansione. Le anomalie magnetiche dei fondi oceanici.

La tettonica delle placche: una teoria unificante

La teoria della tettonica delle placche. I margini delle placche. Le placche e i moti convettivi. Il mosaico globale. Le placche e i terremoti. Le placche e i vulcani. Attività vulcanica lontana dai margini delle placche: i punti caldi.

CHIMICA

La termochimica

I sistemi scambiano energia con l'ambiente. Energia chimica e termica. Energia interna del sistema. Variazione della energia interna del sistema. Il calorimetro e la bomba calorimetrica. Il calore di reazione e l'entalpia. Entalpia di formazione e entalpia di reazione. Entropia e il secondo principio della termodinamica. Entropia del sistema e entropia dell'universo. L'energia libera: il motore delle reazioni chimiche.

La velocità di reazione

L'equazione cinetica. I fattori che influiscono sulla velocità. La teoria degli urti. L'energia di attivazione. L'equazione di Arrhenius. Il meccanismo di reazione.

L'equilibrio chimico

L'equilibrio dinamico. La costante di equilibrio. La costante di equilibrio in fase gassosa. La costante di equilibrio e la temperatura. Il principio di Le Chatelier. L'effetto della variazione di concentrazione, della variazione di pressione, della variazione di temperatura e del catalizzatore sull'equilibrio chimico. Equilibrio di solubilità. Il prodotto di solubilità. Effetto dello ione comune.

Acidi e basi

Acidi e basi secondo la teoria di Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. La ionizzazione dell'acqua. Il pH e il pOH. Acidi forti e acidi deboli. Gli acidi poliprotici. Basi forti e basi deboli. Costante di ionizzazione acida e basica. Come calcolare il pH di soluzioni acide e basiche. La neutralizzazione: una reazione tra acidi e basi. La titolazione acido-base. L'idrolisi: anche i sali cambiano il pH dell'acqua. Le soluzioni tampone.

Le reazioni di ossido-riduzione

Il numero di ossidazione. Il bilanciamento delle reazioni di ossido-riduzione: metodo della variazione del numero di ossidazione, metodo ionico-elettronico in ambiente acido e basico.

L'elettrochimica

La chimica dell'elettricità. Reazioni spontanee e non spontanee. Le pile. La pila Daniell. La scala dei potenziali standard di riduzione. L'energia libera e la spontaneità delle reazioni di ossido-riduzione. L'equazione di Nernst. L'elettrolisi e la cella elettrolitica. L'elettrolisi in

soluzione acquosa. L'elettrolisi dell'acqua. Le leggi di Faraday.

Dal carbonio agli idrocarburi

I composti organici. Gli idrocarburi saturi e insaturi. La nomenclatura dei composti organici. L'isomeria. Le proprietà fisiche dei composti organici. La reattività delle molecole organiche. Le reazioni chimiche.

EDUCAZIONE CIVICA

L'idrogeno come vettore energetico

Produzione e stoccaggio. Veicoli a idrogeno. Impatto ambientale e economico dell'utilizzo dell'idrogeno.

Diritto alla salute

Confronto tra pandemie storiche e COVID-19. Gestione pandemia COVID-19 in diversi Stati e relativi risultati. Eziologia e clinica.

Libri di testo:

Valitutti, Falasca Amadio	“Chimica concetti e modelli” Dalla stechiometria all'elettrochimica	Zanichelli
Valitutti, Taddei, Maga, Macario	“ Carbonio, metabolismo, biotech”	Zanichelli
Bosellini	“ Le scienze della Terra” Vol. triennio	Zanichelli

L'Insegnante
Daniela Iorio