

Liceo Classico Statale "L. Ariosto" - Ferrara
Programmazione disciplinare finale

Anno scolastico 2023-2024

Scienze naturali

Prof.ssa Angela Bonaccorsi

Classe 4 F - Liceo Scientifico -opz. Scienze applicate

La presente programmazione fa riferimento a:

1. Piano di lavoro per l'insegnamento di Scienze naturali delineato in forma comune dai docenti del dipartimento di Scienze naturali; ad esso si rimanda per l'articolazione di contenuti, obiettivi, attività e materiali;
2. Programmazione del Consiglio di Classe definita nella riunione del 27/09/2023.

Contenuti distinti per macroargomenti e argomenti specifici

CHIMICA

Ripasso: nomenclatura tradizionale e IUPAC di composti binari e ternari.

Le soluzioni. Concetto di solubilizzazione, solubilità, soluzioni sature e insature. Solubilità di un gas in un liquido e sua dipendenza dalla pressione (legge di Henry) e dalla temperatura. Solubilità di un liquido in un liquido e sua dipendenza dalla polarità o apolarità dei due liquidi. Solubilizzazione di un solido ionico e molecolare polare in acqua e sua dipendenza dalla natura chimica del soluto e dalla temperatura.

Concentrazione di una soluzione: molarità, molalità e frazione molare. Diluizione di una soluzione concentrata. Reazioni di dissociazione ionica di acidi, basi e sali. Coefficiente di van't Hoff.

Proprietà colligative delle soluzioni: abbassamento della tensione di vapore, innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico.

Le reazioni chimiche. Bilanciare una equazione chimica. Reazioni di sintesi, analisi, combinazione, decomposizione, scambio semplice, doppio scambio e acido-base, dissociazione ionica, combustione, ossidoriduzione. L'equazione ionica netta.

La stechiometria di reazione: stabilire la quantità di reagenti e prodotti in una reazione; reagente limitante e reagente in eccesso. Resa di una reazione.

La termodinamica e la termochimica. Trasformazione dell'energia nelle reazioni chimiche, calore di reazione e sua misura; reazioni esotermiche ed endotermiche. Primo principio della termodinamica, entalpia, variazione di entalpia standard di reazione, reazioni di combustione; legge di Hess e sua importanza nei sistemi biologici. Secondo principio della termodinamica, entropia; energia libera di Gibbs e spontaneità di una reazione.

La cinetica chimica. Variazione della concentrazione dei reagenti e dei prodotti di una reazione in funzione del tempo: la velocità di reazione. Teoria delle collisioni, complesso attivato e profilo di reazioni esotermiche ed endotermiche. Fattori che influenzano la velocità di reazione (temperatura, stato di suddivisione dei reagenti, concentrazione dei reagenti, catalizzatori, gli enzimi), equazione cinetica, ordine di reazione relativo e complessivo.

L'equilibrio chimico. Reazioni reversibili e irreversibili; condizioni presenti in un sistema chimico all'equilibrio; legge di azione di massa, equilibri eterogenei, costante di equilibrio e suo significato, quoziente di reazione e suo significato.

Principio di Le Châtelier: effetto sull'equilibrio della variazione della concentrazione di reagenti/prodotti, della variazione di pressione/volume, della variazione di temperatura e dell'aggiunta di un catalizzatore. Reazioni a completamento.

BIOLOGIA

Ripasso: la cellula procariotica ed eucariotica, corredo cromosomico aploide e diploide.

Mendel e la genetica classica. Mendel e il metodo scientifico. Linee pure, caratteri dominanti e recessivi, alleli, genotipo e fenotipo, organismi omozigoti ed eterozigoti per un carattere ereditario. Gli incroci monoibridi e diibridi e il quadrato di Punnett, il testcross.

Malattie genetiche autosomiche dominanti e recessive, malattie genetiche legate al sesso. Eccezioni alle leggi di Mendel: dominanza incompleta, codominanza, alleli multipli, epistasi, eredità poligenica, pleiotropia.

La biologia molecolare spiega la genetica. Darwin e Mendel aprono la strada alle moderne teorie evolutive. Gli studi di Morgan sui geni portati dai cromosomi sessuali, gruppi di associazione, mappe cromosomiche, cromosomi giganti.

La struttura e la funzione del DNA. La scoperta e il ruolo del DNA: gli esperimenti di Griffith, Avery, Hershey e Chase; la struttura molecolare del DNA: le regole di Chargaff. Watson e Crick e il modello a doppia elica del DNA.

Duplicazione semiconservativa del DNA, proprietà della DNA polimerasi, frammenti di Okazaki, meccanismo di *proofreading*. I meccanismi di riparazione del DNA. I telomeri.

La struttura dei genomi procarioti. I genomi eucarioti: sequenze ripetute, nucleosomi e cromatina, spiralizzazione del DNA, cromosomi e cariotipo.

L'espressione genica e la sua regolazione. Gli studi di Beadle e Tatum, il dogma centrale della biologia e i retrovirus. Gli RNA. La trascrizione. Il codice genetico è universale, ridondante, non ambiguo. Decifrazione del codice genetico: l'esperimento di Nirenberg e Matthaei. La traduzione.

Mutazioni spontanee e indotte, somatiche e germinali. Mutazioni neutre e silenti, con perdita e acquisto di funzione, condizionali, puntiformi per sostituzione (missenso, nonsenso), frame-shift, cromosomiche e genomiche.

Genoma minimo, geni regolati e geni costitutivi, geni strutturali e geni regolatori. Controllo dell'espressione genica nei procarioti: operoni reprimibili e inducibili. Controllo dell'espressione genica negli eucarioti: rimodellamento della cromatina, fattori di trascrizione, la maturazione dell'mRNA (*capping*, *splicing* e *splicing* alternativo, *tailing*), i repressori traduzionali, sistema ubiquitina-proteasoma.

SCIENZE DELLA TERRA

I minerali. La composizione della crosta terrestre. Le caratteristiche dei minerali: reticolo e abito cristallino, la forma dei cristalli, legge della costanza degli angoli diedri, processo di cristallizzazione, i minerali come solidi ionici, covalenti, metallici e molecolari, numero di coordinazione, studio mediante diffrazione a raggi X, i solidi amorfi, polimorfismo e isomorfismo. Proprietà fisiche dei minerali: il colore, durezza, densità, lucentezza, sfaldatura, proprietà ottiche, magnetismo, birifrangenza, luminescenza, radioattività. La classificazione dei minerali: silicati femici e sialici, classificazione dei silicati, minerali non silicati (solfuri, solfati, carbonati, alogenuri, ossidi e idrossidi, elementi nativi).

Le rocce. Introduzione al processo magmatico, sedimentario e metamorfico. Origine del pianeta Terra, ipotesi della catastrofe del ferro. Classificazione delle rocce in base alla litogenesi.

Rocce magmatiche intrusive, effusive ed ipoabissali: struttura olocristallina, microcristallina, porfirica, vetrosa ed esempi. Classificazione delle rocce magmatiche in base al contenuto di silice: rocce sottosature e sovrasature; rocce acide, neutre, basiche, ultrabasiche. Analisi normativa di una roccia magmatica e analisi modale: il diagramma di Streckeisen.

Attività di laboratorio

Preparazione di soluzioni a titolo noto.

Diluizioni seriali.

Reazioni chimiche di sintesi, combinazione, scambio semplice e doppio scambio con formazione di precipitato.

Trasformazioni esotermiche ed endotermiche.

Fattori che influenzano la cinetica chimica.

Osservazione di campioni al microscopio.

Laboratorio di genetica: la genetica dei draghi.

Testi

Posca V, Fiorani T "Chimica più. Dalla struttura atomica all'elettrochimica" Scienze Zanichelli

Curtis Barnes "Il nuovo invito alla biologia.blu. Biologia molecolare, genetica, evoluzione." Zanichelli Editore

Curtis Barnes "Il nuovo invito alla biologia.blu. Dagli organismi alle cellule." Zanichelli Editore

Crippa M, Fiorani M "Sistema Terra. A. Mondadori Scuola

Contributo disciplinare all'insegnamento trasversale di Educazione Civica

Rappresentazione teatrale "Gli occhiali di Rosalind": il valore dell'etica nei rapporti professionali e la criticità del riconoscimento delle donne nelle STEM.

Le malattie genetiche.

La struttura a doppia elica del DNA e gli studi di Rosalind Franklin.

I telomeri e la telomerasi. Elisabeth Blackburn and the science of cells that never get old: come lo stile di vita e l'atteggiamento può influenzare il nostro stato di salute.

L'epigenetica e l'effetto sui nostri geni.

L'energia nelle reazioni chimiche.

Reazioni chimiche spontanee.

I principi della *Green Chemistry*.

I catalizzatori inorganici nella riduzione dell'inquinamento delle città.

Contributo disciplinare al PCTO

Laboratorio di Sensibilizzazione Climatico Interattivo: *En-Roads*.

I principi della *Green Chemistry*.

Progettazione e realizzazione di una esperienza di laboratorio volta a verificare i fattori che influenzano la cinetica di reazione (lavoro di gruppo).

Ferrara, giugno 2024

Il docente

prof.ssa Angela Bonaccorsi