

## **PROGRAMMA CONSUNTIVO a.sc. 2021/22**

**Materia:** Scienze Naturali

**Classe:** 4AL

**Docente:** Fabio Beghi

**Libri di testo utilizzati:**

Chimica: Timberlake, Chimica secondo biennio ed. interattiva, Linxi – ISBN 9788863643268

Biologia: Sadava - Hillis, Nuova biologia blu, Genetica, biologia molecolare e corpo umano Zanichelli – ISBN 9788808490780

Scienze della terra: ST Plus. Scienze della Terra. Secondo biennio e V anno – Pignocchino, Feyles – Ed. SEI – ISBN 9788805074853

**Programma svolto:**

### **CHIMICA**

#### **TRIMESTRE**

##### **Termodinamica chimica**

La termodinamica chimica, definizione di sistema, ambiente e universo

Scambi di energia e materia: sistemi, aperti, chiusi ed isolati

Definizione di funzione di stato, calcolo della variazione di una funzione di stato

L'entalpia. Definizione, calcolo della variazione di entalpia, entalpia standard di formazione

Legame tra la variazione di entalpia e lo scambio di calore, diagramma di Haber

Legame tra la variazione di entalpia e la forza dei legami

L'entropia. Definizione e valutazione qualitativa della variazione di entropia

L'entropia standard di formazione, calcolo della variazione di entropia in una reazione chimica

L'energia libera di Gibbs, legame con entalpia ed entropia, legame con la spontaneità

Variazione dell'energia libera di Gibbs a causa della temperatura

##### **Equilibrio chimico**

Definizione di equilibrio dinamico, caratteristiche di un sistema all'equilibrio

Legame tra la concentrazione dei reagenti e dei prodotti e l'energia libera

La legge dell'azione di massa, definizione della costante di equilibrio per sistemi omogenei

Costante di equilibrio per sistemi eterogenei, applicazione della costante di equilibrio

Il principio di Le Chatelier, variazioni di concentrazione, pressione, temperatura e volume

Applicazione dell'equilibrio alla solubilità di gas, solidi e solidi ionici

Il prodotto di solubilità, legame con la solubilità molare

L'effetto dello ione comune

#### **PENTAMESTRE**

##### **Acidi e Basi**

Acidità e basicità secondo Arrhenius e Brønsted-Lory

Autoprotolisi dell'acqua,  $K_w$

La scala del pH

Acidi forti e deboli,  $K_a$  Basi forti e deboli,  $K_b$

Calcolo del pH di soluzioni di acidi e basi, forti e deboli

Legame tra  $K_b$  e  $K_a$ , utilizzo della  $K_a$  per determinare la direzione di una reazione

Sistemi tampone

La neutralizzazione e la titolazione

## **Elettrochimica**

Definizione del numero di ossidazione, calcolo del numero di ossidazione  
Reazioni RedOx, definizione e nomenclatura  
Bilanciamento tramite le semireazioni in ambiente acido e basico  
Potenziale standard di elettrodo, calcolo del potenziale di una cella galvanica  
La pila: struttura e funzionamento

## **La natura dell'atomo**

Richiami delle particelle atomiche: protone, neutrone ed elettrone  
La doppia natura della luce: esperimento di Young e effetto fotoelettrico  
Il modello atomico di Bohr, definizione di livello energetico  
Il principio di indeterminazione e la funzione d'onda: definizione di orbitale  
Classificazione degli orbitali in base ai numeri quantici, forma e dimensioni degli orbitali  
Legame tra la configurazione elettronica e la tavola periodica  
Proprietà periodiche: raggio, energia di ionizzazione, affinità elettronica I

## **I legami chimici**

I simboli di Lewis e la regola dell'ottetto  
L'elettronegatività. Significato e variazione nella tavola periodica  
Il legame covalente singolo, doppio, triplo e dativo  
Il legame covalente polare Il legame ionico e metallico

## **BIOLOGIA**

### **TRIMESTRE**

#### **Istologia**

Organismi pluricellulari, definizione di tessuto, origine embrionale dei tessuti  
I tessuti epiteliali: caratteristiche strutturali  
Funzioni dei tessuti epiteliali: epiteli, endoteli, ghiandole esocrine ed endocrine, epiteli sensoriali  
La cute e le membrane interne: mucose e sierose  
I tessuti muscolari: liscio, cardiaco e striato  
Il sarcomero: struttura, funzionamento, ciclo dei ponti trasversi e regolazione neuronale  
I muscoli scheletrici e le fibre muscolari  
Il tessuto nervoso: cellule e strutture  
Il potenziale d'azione dei neuroni: generazione e propagazione  
I tessuti connettivi lassi e densi  
Il tessuto osseo, funzione e rigenerazione  
Il tessuto adiposo bianco e bruno, funzioni  
Il sangue: plasma, elementi figurati, coagulazione e immunità  
L'omeostasi: recettori, centri di controllo ed effettori, meccanismo a feed-back negativo

### **PENTAMESTRE**

#### **Lo scambio dei gas**

L'apparato cardiovascolare, caratteristiche generali  
Il cuore: anatomia e strutture principali  
Il ciclo cardiaco e la regolazione elettrica: pacemaker ed ECG  
Le due circolazioni, definizione di arterie e vene  
La circolazione sanguigna, capillari, scambio di sostanze  
L'apparato respiratorio: anatomia e strutture principali  
Le vie aeree superiori e i bronchi  
Gli alveoli e lo scambio gassoso  
La meccanica respiratoria e i volumi polmonari  
L'emoglobina e lo scambio di gas nei tessuti

Omeostasi dello scambio dei gas

### **La nutrizione e l'escrezione**

L'apparato escretore: anatomia e strutture principali

Il Nefrone: struttura e funzionamento

Lo scambio controcorrente

Omeostasi della concentrazione sanguigna

Cenni generali dell'apparato digerente

L'assorbimento degli zuccheri, ruolo di insulina e glucagone

L'assorbimento e la distribuzione dei grassi: chilomicroni, HDL, LDL e VLDL

L'assorbimento e la distribuzione delle proteine: corpi chetonici e urea

### **Basi molecolari dell'ereditarietà**

La scoperta del materiale genetico: esperimento di Griffith, esperimento di Avery, Esperimenti di Hershey e Chase.

Struttura del DNA: basi azotate complementarietà, struttura dei nucleotidi e formazione filamenti. Doppia elica

Dimostrazione del meccanismo semiconservativo di duplicazione.

La duplicazione del DNA nei procarioti e negli eucarioti

Struttura della forcella di duplicazione

I telomeri, correzioni agli errori di duplicazione o ai danni subiti dal DNA

### **Espressione genica**

Superamento del concetto "un gene- un enzima" (esperimento di Beadle-Tatum).

IL ruolo dell'RNA, caratteristiche delle molecole di RNA, mRNA; tRNA; rRNA

La trascrizione negli eucarioti

Il codice genetico. Ridondanza e non-ambiguità

La traduzione. Ruolo dei ribosomi

Le modificazioni post-traduzionali: proteolisi, fosforilazione, glicosazione.

## **SCIENZE DELLA TERRA**

### **I minerali e le rocce**

Definizione di minerale, proprietà dei minerali

Formazione dei minerali

Composizione dei minerali, classificazione di minerali

Minerali silicati, femici e sialici

Neso silicati, ino silicati, fillo silicati e tecto silicati

Le rocce: composizione e struttura

Le rocce magmatiche effusive ed intrusive

Le rocce sedimentarie: clastiche, chimiche, organogene

Le rocce metamorfiche, facies metamorfiche, metamorfismo clastico, di contatto e regionale

Ciclo litogenetico

### **Il ciclo del carbonio e l'impatto antropico**

Il ciclo del carbonio: bacini di carbonio in atmosfera, biosfera e litosfera

Il ciclo del carbonio: scambi tra i bacini, ruolo dell'idrosfera

Effetti dell'accumulo di carbonio: effetto serra, acidificazione acque, deterioramento suoli

Meccanismi di retroazione negativa e positiva nel ciclo del carbonio

Impatto antropico: risorse rinnovabili e non, risorse sostenibili e non

Milano, 7/6/2022

Fabio Beghi