

Liceo Scientifico Amedeo di Savoia Duca d'Aosta – Pistoia

anno scolastico 2023/2024

Programma di : SCIENZE NATURALI

Classe 3[^]D Indirizzo : Scienze Applicate

Prof.ssa Alda Anna Maria Sibilla

Scienze naturali n. ore 5

Testi in adozione CHIMICA PIU' Dalla materia all' elettrochimica Autori : V. Posca e T. Fiorani Ed. Zanichelli

LE SCIENZE DELLA TERRA Minerali e rocce. Vulcani. Terremoti Autori: A. Bosellini Ed. Zanichelli.

IL NUOVO INVITO ALLA BIOLOGIA. BLU terza edizione Biologia molecolare, genetica, evoluzione. Autori: Curtis, Barnes, Schnek e Massarini Ed. Zanichelli

Chimica

La struttura dell'atomo

La struttura dell'atomo: la natura elettrica degli atomi, La scoperta delle cariche negative e positive; carica e massa dell'elettrone e del protone e del neutrone. Il numero atomico(Z), numero di massa(A), gli isotopi e il calcolo della massa relativa di una miscela di isotopi. La massa atomica assoluta e massa atomica relativa. Gli elettroni di valenza, le notazioni di Lewis. Il modello atomico di Thomson, Rutherford e Bohr. I limiti del modello di Rutherford e il modello di Bohr, lo stato fondamentale, lo stato eccitato. L'elettrone e il Principio di Indeterminazione di Heisenberg. La meccanica quantistica -I numeri quantici e la configurazione elettronica degli elementi, la semi-completezza del Cromo

Attività di laboratorio: Saggi alla fiamma ed il fenomeno dell'elettizzazione

Il sistema periodico

I simboli di Lewis e la rappresentazione degli elementi – La tavola periodica: il sistema con numerazione IUPAC e numerazione CAS. Proprietà periodiche degli elementi: le proprietà fisiche (densità e raggio atomico lungo il periodo e il gruppo); proprietà chimiche (energia di ionizzazione, affinità elettronica ed elettronegatività). Metalli, non metalli e semimetalli

I legami chimici, la forma della molecola e forze intermolecolari

Legame covalente puro, eteropolare, semplice, doppio, triplo, legami δ e legami π , legame dativo, ionico e metallico -Legami secondari: Interazioni di van der Waals; Forze di induzione, Interazione ione-dipolo. Il legame a Idrogeno. La conducibilità elettrica di alcune sostanze e ionizzazione, dissociazione, solubilizzazione di sostanze in acqua. L'ibridazione: configurazione elettronica esterna nello stato fondamentale, nello stato eccitato, gli orbitali ibridi sp^3 , sp^2 , sp ; Gli orbitali ibridi del carbonio e H_2O , NH_3 , BF_3 . Le strutture di Lewis di molecole biatomiche, poliatomiche, ioni

biatomici e poliatomici e con elettroni di valenza dispari. Polarità delle molecole poliatomiche con atomi uguali e diversi. La teoria V.S.E.P.R definisce la geometria molecolare: AX₄E₀, AX₃E₁, AX₂E₂ – Definire la geometria di una molecola.

Attività di Laboratorio: la conduzione elettrica nelle soluzioni

La cinetica chimica

La velocità di reazione, calcolo della velocità di reazione. La teoria delle collisioni: l'orientamento delle collisioni, l'energia delle molecole reagenti e l'energia di attivazione; Il complesso attivato e i profili di una reazione esotermica ed endotermica; La velocità di reazione dipende da vari fattori: la forza e il numero dei legami nei reagenti, la concentrazione dei reagenti. Differenza tra velocità media della reazione e velocità istantanea. Studio dell'equazione cinetica; Calcolo dell'ordine di reazione e la costante di velocità; Temperatura e catalizzatori influiscono la velocità di reazione.

Attività di laboratorio: Saggi colorimetrici sulla velocità di reazione. La velocità di reazione influenzata della concentrazione del substrato, dai catalizzatori naturali e chimici, dalla temperatura e l'effetto della temperatura sui catalizzatori naturali

La termodinamica

L'energia potenziale e cinetica; reazioni esotermiche ed endotermiche. I video: equilibrio termico ed energia termica; video: reazioni esotermiche ed endotermiche. La misura del calore di reazione . L' entalpia di un sistema chimico, la variazione dell'entalpia nelle reazioni chimiche, l'entalpia standard di formazione. Calcolo della variazione di entropia; L'equazione di Gibbs: Come si stabilisce la spontaneità di una reazione. La legge di Hess: calcolare la variazione di entalpia per reazioni che avvengono in più stadi; L'entropia: Il disordine di un sistema

Attività di Laboratorio: reazioni endotermiche ed esotermiche

L'equilibrio chimico

Le reazioni irreversibili e reversibili; l'equilibrio di una reazione. La legge di azione di massa di una reazione all' equilibrio e K_t. La costante di equilibrio K_c. La K_c fornisce informazioni qualitative e quantitative. la costante K_p dell'equilibrio chimico. Il quoziente di reazione. Stabilire la direzione in cui si sposta un sistema per raggiungere l'equilibrio. Calcolo della concentrazione di un componente di un sistema all'equilibrio, o dei reagenti e prodotti. Il principio di Le Chatelier. L'effetto sull'equilibrio per variazioni delle concentrazioni di uno dei componenti, della pressione, del volume, della temperatura e presenza di catalizzatori.

Attività di laboratorio : l'equilibrio chimico e spostamento dell'equilibrio col variare della temperatura sul cloruro di cobalto .

Gli acidi e le basi

La dissociazione ionica, la ionizzazione e la solubilizzazione. Gli elettroliti forti e deboli. Rappresentare le reazioni di dissociazione ionica. Le proprietà diverse degli acidi e delle basi. La Teoria di Arrhenius, Bronsted e Lowry, Lewis. Le coppie coniugate acido-base. Reazione di protolisi in acqua. I composti anfoteri H_2O ; NH_3 ; H_2CO_3 . La costante di dissociazione acida e acidi monoprotici e poliprotici. La costante di dissociazione basica e basi monoprotiche e poliprotiche. Il prodotto ionico dell'acqua. I valori di K_a e K_b . Le soluzioni neutre, basiche e acide. Il grado di acidità e basicità: pH e pOH. Calcolo del pH di un acido o di una base forte. Calcolo del pH di un acido o di una base debole

Le reazioni redox

Le semireazioni di ossidazione e riduzione formano una reazione di ossido-riduzione. Il numero di ossidazione. Cosa significa che un elemento si ossida o si riduce. Come si scrive. Bilanciamento di una redox col metodo della variazione del numero di ossidazione, col metodo delle semireazioni in ambiente acido e basico. Il potere ossidante e il potere riducente di una soluzione. Determinazione della spontaneità delle reazioni redox

Attività di laboratorio: Costruzione di una scala di riduzione con solfato di zinco, nitrato di rame, nitrato di argento e nitrato di piombo con metalli di Cu, Zn, Pb. Ag. Redox col blu di metilene

L'elettrochimica

La cella galvanica. La pila di Daniell. Il catodo e l'anodo. Il diagramma di cella. Determinazione del catodo e dell'anodo. Calcolo della forza elettromotrice di una pila. Il potenziale standard di riduzione.

Scienze della terra

I minerali

Lo stato solido della materia: cristalli ionici, molecolari, covalenti e metallici. I minerali: la struttura cristallina, e i parametri chimici e fisici che la influenzano. Proprietà fisiche dei minerali. Il polimorfismo. Isomorfismo. Solidi amorfi. La classificazione dei silicati e dei non silicati.

Le rocce

Il ciclo litogenetico. Il processo sedimentario: la degradazione meteorica, l'erosione, trasporto, sedimentazione, seppellimento e diagenesi. Le proprietà fondamentali delle rocce sedimentarie. La classificazione delle rocce sedimentarie: clastiche, chimiche ed organogene. La dinamica dei processi sedimentari: deposizione dei sedimenti, meccanismo di trasporto, fluttuazioni eustatiche, trasgressioni e

regressioni. Ambienti di sedimentazioni. I carboni fossili e il petrolio. Le rocce magmatiche: il magma, la genesi dei magmi e dualismo magmatico. Le rocce ignee e classificazione. Il processo metamorfico. Il metamorfismo. Il grado metamorfico al variare della pressione e temperatura. I tipi di metamorfismo: regionale, di contatto e cataclastico e di fondo oceanico. I fumaioli neri. Rocce di collisioni tra margini oceanici e tra margini continentali.

Biologia

Struttura e funzione del DNA

Il ruolo del DNA: Gli esperimenti di Griffith, Avery, Chase e Hershey. Il ciclo litico del fago T2. La struttura molecolare del DNA. La replicazione del DNA. I meccanismi di controllo sulla duplicazione del DNA: selezione delle basi e proofreading.

Meccanismo di riparazione dopo la duplicazione del DNA: sistema mismatch repair. Telomeri e telomerasi. Le mutazioni: caratteri generali. L'esperimento di Meselson e Stahl. La struttura dei genomi. La struttura del genoma nei procarioti ed eucarioti. Le sequenze ripetute SRT corte, altamente ripetute e mediamente ripetute. Nucleosoma, cromatina e cromosomi. Il cariotipo.

L'espressione genica

L'esperimento di Beadle e Tatum; mRNA, rRNA e tRNA. Il codice genetico: e sue caratteristiche. La sintesi proteica: la trascrizione. Maturazione del mRNA, la traduzione. Decifrazione del codice genetico e gli esperimenti di Nirenberg e Matthaei. La regolazione genica nei procarioti: operone Lac inducibile ed operone Trp reprimibile.

Le mutazioni

Le mutazioni: definizione; mutazioni somatiche e germinali; Spontanee ed indotte; Le mutazioni geniche: silenti, missenso, non senso, di delezione e di aggiunta. Mutazioni cromosomiche strutturali: le cause. Mutazioni genomiche: sindrome di Down, Klinefelter e Turner. Le malattie genetiche: la fenilchetonuria, fibrosi cistica, la distrofia muscolare di Duchenne, la corea di Huntington e il daltonismo. Mutazioni del DNA mitocondriale

Letto agli studenti in data 03/6/24, gli studenti della classe concordano

Pistoia, giugno 2024