



Programma SCIENZE NATURALI Quarte Liceo

CHIMICA

- Le soluzioni: definizioni di soluto e solvente.
- La solubilizzazione: Concetto di solvatazione ed energie associate.
- Solubilità: definizioni e fattori che la influenzano per i solidi i liquidi e i gas.
- Legge di Henry
- Soluti: gli elettroliti e i non elettroliti.
- La dissociazione degli elettroliti
- Concentrazione: % m/m, % v/v, % m/v, molarità, molalità e frazione molare, g/L e ppm
- Tensione di vapore
- Legge di Raoult: soluzioni ideali. Scostamento dall'idealità
- Diagramma di stato dell'acqua e anidride carbonica
- La distillazione
- Proprietà colligative: Innalzamento della tensione di vapore; Innalzamento ebullioscopico; abbassamento crioscopico. Pressione osmotica.
- Concetto di molarità e fattore di dissociazione ed applicazione nel caso delle proprietà colligative
- Differenza tra elettroliti e non elettroliti: effetto sulle proprietà colligative
- La velocità di reazione: definizioni e fattori che la influenzano
- Il profilo di reazione (energia di attivazione ed energia di reazione)
- L'equilibrio chimico in fase gassosa
- Relazione tra K_p e K_c
- Equilibri eterogenei
- Principio di Le Chatelier
- L'equilibrio chimico in fase acquosa
- K_{ps} e correlazione con la solubilità
- Effetto dello ione a comune
- Definizione di acido e base secondo Arrhenius.
- Definizione di acido e base secondo Brønsted
- Definizione di acido e base secondo Lewis
- Correlazione tra le tre definizioni
- Definizione di pH e pOH. Scala di pH
- Calcolo del pH per soluzioni molto diluite
- Calcolo del pH e pOH per elettroliti forti
- Differenze tra elettroliti forti ed elettroliti deboli
- Costanti di dissociazioni acide e basiche
- L'acqua è un elettrolita debole: K_w .
- Calcolo del pH per acidi deboli: risoluzione rigorosa ed approssimata
- Calcolo del pH per basi deboli: risoluzione rigorosa ed approssimata
- L'idrolisi: definizione e calcolo del pH.
- Le soluzioni tampone: definizione e calcolo del pH
- Le titolazioni acido base: curve di titolazione
- Gli anfoteri: definizione e calcolo del pH
- Le ossidoriduzioni: Il numero di ossidazione
- Le semireazione di ossidazione e le semireazione di riduzione
- Bilanciamento delle red-ox col metodo delle semireazioni
- La pila Daniell: anodo e catodo. Rappresentazione schematica di una pila
- Le condizioni standard
- I potenziali standard di riduzione: significato ed utilizzo allo scopo di predire il senso di una ossidoriduzione
- Equazione di Nernst
- Calcolo dell'energia massima di una pila e della costante di equilibrio di una ossidoriduzione
- Pile a concentrazione

- Pile a secco e batterie di uso comune
- Termodinamica. I sistemi termodinamici (chimici, fisici, chiusi aperti e isolati), richiami.
- Le trasformazioni termodinamiche reversibili ed irreversibili.
- Concetto di calore e lavoro.
- Il primo principio della termodinamica: Definizione di energia interna e concetto di grandezza e di funzione di stato.
- L'entalpia: Definizione
- Relazione tra entalpia e energia interna
- Calcolo del ΔH in sistemi chimici.
- Definizione di stato standard.
- ΔH° di formazione

- L'applicazione ai sistemi chimici (legge di Hess).
- Secondo principio: Enunciato di Boltzmann, enunciato di Clausius ed enunciato di Kelvin.
- Definizione e significato di entropia. L'entropia è funzione di stato.
- Formulazione matematica del secondo principio ($\Delta S_{\text{sist}} + \Delta S_{\text{amb}} \geq 0$).
- Terzo principio: enunciato del terzo principio.
- Energia libera di Gibbs: definizione e calcolo
- Spontaneità di una trasformazione chimica.
- Ruolo della temperatura sulla spontaneità di una trasformazione
- Calcolo della costante di equilibrio di una trasformazione chimica

BIOLOGIA

- Il carattere ed il tratto
- Leggi di Mendel: prima, seconda e terza.
- Caratteri dominanti e recessivi
- Malattie genetiche
- Il quadrato di Punnett
- Il test cross
- Relazione tra Mendel e cromosomi
- Cellule aploidi e cellule diploidi
- La meiosi ed il crossing-over
- Alleli ed interazione tra alleli: mutazioni, poliallelia, dominanza incompleta, pleiotropia (l'esempio dei gruppi sanguigni)
- Geni ed interazione tra geni: epistasi, soppressione, gli ibridi, caratteri poligenici
- Relazione tra geni e cromosomi
- Determinazione cromosomica del sesso: il cromosoma X ed il cromosoma Y (nei mammiferi e negli uccelli)
- Determinazione primaria e secondaria del sesso
- Determinazione ambientale del sesso
- Espressioni fenotipiche legate ai cromosomi X e Y: il caso del gatto tricolore
- Malattie legate al cromosoma Y: il caso dell'emofilia
- Basi molecolari ed ereditarietà
- Composizione chimica del DNA
- Modello del DNA di Watson e Crick
- Natura dei legami della molecola di DNA
- Duplicazione semiconservativa del DNA: il complesso di duplicazione
- La DNA-polimerasi

- I frammenti di Okazaki
- Telomeri: funzione e ruolo nella duplicazione
- Sistemi di riparazione del DNA
- Ruolo e funzione dei geni
- Il dogma centrale della biologia molecolare
- Caratteristiche degli RNA
- La trascrizione: promotore, sequenza di riconoscimento, fattori di trascrizione
- Errori di trascrizione
- Codice genetico e codoni
- La traduzione: ruolo e caratteristiche strutturali e funzionali del tRNA. Gli anticodoni
- Tappe della traduzione
- I Ribosomi: caratteristiche e funzionalità
- Regolazione genica nei procarioti
- L'operone: il gene regolatore, il promotore, l'operatore e gene strutturale.
- Geni strutturali e geni costitutivi
- Regolazione genica negli eucarioti
- Caratteristiche del genoma eucariotico e confronto con quello procariotico
- Sequenze ripetitive: altamente ripetitive, moderatamente ripetitive e trasposoni. Caratteristiche e ruolo
- Sequenze non codificanti: introni ed esoni; pre-mRNA e mRNA maturo
- Il processo di splicing
- Famiglie geniche
- Confronto dei meccanismi di trascrizione tra procarioti ed eucarioti

- Regolazione pre-trascrizionale: ruolo delle cromatine e dei nucleosomi. Il corpo di Barr
 - Regolazione trascrizionale: amplificazione genica; sequenze regolatrici, sequenze amplificatrici, sequenze silenziatrici; coordinamento dell'espressione
 - Regolazione post-trascrizionale: splicing alternativo;
 - Controlli traduzionali (repressione della traduzione chimica e fisica); ruolo delle ubiquitine e dei proteasomi.
 - Ruolo degli RNA non codificanti: *rRNA*; *tRNA*, *snRNA* e *miRNA*
 - La produzione di anticorpi
-
- Legge di Hardy-Weinberg e stabilità delle popolazioni
 - Quadrato di Punnett applicato alle popolazioni
 - Modello evolucionistico di Lamarck (cenni)
 - Modello evolucionistico di Darwin (cenni)
-
- Fattori che modificano la stabilità delle popolazioni: accoppiamento non casuale; flusso genico, mutazioni, deriva genetica (collo di bottiglia e effetto del fondatore), selezione
 - Fitness assoluto: significato e formalizzazione
 - L'adattamento e il ruolo della selezione
 - Principali processi microevolutivi: mutazione, deriva, flusso genico e selezione naturale e sessuale.
 - Selezione stabilizzante; selezione direzionale e selezione divergente
 - Definizione di specie morfologica e biologica
 - La speciazione allopatrica e simpatica
 - Barriere riproduttive prezigotiche: fisiche, meccaniche e comportamentali
 - Barriere riproduttive post zigotiche: vitalità e sterilità degli ibridi
 - La macroevoluzione