**Programma di Scienze naturali del IV anno**

I contenuti sottolineati vanno intesi come contenuti minimi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Chimica** | | |
| **Modulo** | **Contenuti** | **Obiettivi didattici (abilità, competenze)** |
| **Modulo 1**  **Le soluzioni e le loro proprietà** | * Soluti e solvente. Possibili meccanismi del processo di soluzione: dissoluzione, dissociazione ionica, ionizzazione. * La solubilità e i fattori che la condizionano. * Soluzioni elettrolitiche e non elettrolitiche. * La concentrazione delle soluzioni: unità di misura. * L’effetto del soluto non volatile sul solvente: le proprietà colligative. * La tensione di vapore delle soluzioni: legge di Raoult. * Innalzamento ebullioscopico e abbassamento crioscopico. * L’osmosi e la pressione osmotica. | * Interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari che si possono stabilire tra le particelle di soluto e di solvente. * Riconoscere la natura del soluto in base a prove di conducibilità elettrica. * Calcolare la concentrazione di una soluzione, nelle diverse unità di misura. * Comprendere le proprietà colligative delle soluzioni e saperle interpretare a livello microscopico. * Determinare la massa molare di un soluto a partire da valori delle proprietà colligative. * Spiegare come avviene il processo dell’osmosi e la sua importanza nei sistemi biologici. * Comprendere l’influenza della temperatura e della pressione sulla solubilità. * Saper leggere diagrammi di solubilità (solubilità/temperatura; solubilità/pressione). |
| **Modulo 2**  **Le reazioni chimiche** | * Il bilanciamento delle reazioni chimiche. * I calcoli stechiometrici, reagente limitante e reagente in eccesso, resa di reazione. * La classificazione delle reazioni chimiche: reazioni di sintesi, decomposizione, scambio semplice e doppio scambio. | * Interpretare un’equazione chimica in base alla legge di conservazione della massa e saperla bilanciare. * Interpretare un’equazione chimica in termini di quantità di sostanza a livello microscopico e macroscopico. * Utilizzare i coefficienti stechiometrici per la risoluzione di problemi che chiedono di determinare massa/volume delle specie chimiche coinvolte (calcoli stechiometrici). * Riconoscere il reagente limitante e determinare la resa di una reazione. * Conoscere i vari tipi di reazioni chimiche e saper ricondurre una reazione chimica a uno dei quattro tipi fondamentali (sintesi, decomposizione, scambio semplice, doppio scambio). |
| **Modulo 3**  **Aspetti cinetici e termodinamici delle reazioni chimiche** | * Energia interna di un sistema di particelle e sue variazioni nelle reazioni chimiche. * Il primo principio della termodinamica. * Il calore di reazione e la funzione di stato entalpia: reazioni esotermiche ed endotermiche. * La funzione di stato entropia e il secondo principio della termodinamica. * L’energia libera di Gibbs: reazioni spontanee e non spontanee. * La velocità di reazione, l’equazione cinetica e gli altri fattori che condizionano la velocità di reazione. * Interpretazione della velocità di reazione a livello microscopico: la teoria degli urti. * L’andamento energetico di una reazione chimica: barriera di attivazione e ruolo dei catalizzatori | * Definire le funzioni di stato energia interna, entalpia, entropia ed energia libera di Gibbs. * Conoscere il primo e il secondo principio della termodinamica. * Saper prevedere la spontaneità o meno di una reazione chimica, nota la variazione di entalpia, entropia ed energia libera di Gibbs. * Definire la velocità di reazione e conoscere i fattori che la influenzano. * Interpretare l’equazione cinetica di una reazione e saperne definirne l’ordine. * Saper utilizzare la teoria degli urti efficaci per spiegare a livello microscopico l’azione dei diversi fattori che condizionano la velocità di reazione. * Descrivere l’azione dei catalizzatori nell’aumentare la velocità di reazione. |
| **Modulo 4 L’equilibrio chimico e gli equilibri acido-base in soluzione acquosa** | * L’equilibrio chimico: fattori da cui dipende la costante di equilibrio. * Il principio di Le Chatelier o dell’equilibrio mobile * Le teorie sugli acidi e sulle basi: la teoria di Arrhenius, di Bronsted-Lowry, di Lewis. * La ionizzazione dell’acqua e il prodotto ionico. * Il pH e le condizioni di acidità, basicità e neutralità di una soluzione acquosa. * La forza degli acidi e delle basi: calcolo del pH di soluzioni acide e basiche. * Misure di pH. * Reazioni acido-base o di neutralizzazione e le titolazioni acido-base. * L’idrolisi salina e le soluzioni tampone. | * Descrivere l’equilibrio dinamico di una reazione chimica e saper calcolare la costante di equilibrio. * Applicare la legge dell’azione di massa. * Riconosce il carattere endo/esotermico di una reazione nota la dipendenza di Keq dalla temperatura. * Valutare gli effetti sull’equilibrio della variazione di uno dei parametri indicati dal principio di Le Chatelier (concentrazione di reagenti e prodotti, pressione, temperatura). * Classificare correttamente una sostanza come acido/base di Arrhenius, Bronsted- Lowry, Lewis. * Analizzare gli equilibri che si stabiliscono nelle soluzioni acquose, attribuendo carattere acido o basico alla soluzione in base ai valori di concentrazione degli ioni H+ o OH-. * Ordinare una serie di specie chimiche in base al criterio di acidità o di basicità crescenti. * Descrivere la scala di pH e saper calcolare il pH di soluzioni di acidi/basi forti e deboli. * Applicare la relazione NAVA = NBVB e determinare, in base ai dati, il titolo di una soluzione acida o basica a concentrazione incognita. * Spiegare il carattere acido, neutro o basico di una soluzione salina e saper descrivere il comportamento dei sali e dei sistemi tampone in soluzione acquosa. |
| **Modulo 5**  **Le trasformazioni elettrochimiche** | * Le reazioni di ossidazione e di riduzione: il trasferimento di elettroni. * Il bilanciamento di reazioni redox. * Le reazioni redox spontanee e non spontanee. * Le pile e la conversione di energia chimica in energia elettrica: la scala dei potenziali standard. * Le celle elettrolitiche e la conversione di energia elettrica in energia chimica: applicazioni pratiche dei processi elettrolitici. * Leggi di Faraday. | * Riconoscere, in una reazione di ossidoriduzione, l’agente che si ossida e quello che si riduce. * Saper bilanciare le reazioni di ossido-riduzione con il metodo delle semireazioni. * Riconoscere il significato e l’importanza delle reazioni ossidoriduttive nel mondo biologico, scrivendo e interpretando le equazioni della fotosintesi e della respirazione cellulare, con riferimento alle energie in gioco. * Comprendere che le reazioni redox spontanee possono generare un flusso di elettroni e quindi l’importanza delle reazioni redox nella produzione di energia elettrica. * Utilizzare la scala dei potenziali standard per stabilire la spontaneità di un processo redox, quale specie si ossida e quale si riduce. * Collegare la posizione di una specie chimica nella tabella dei potenziali standard alla sua capacità riducente/ossidante. * Conoscere il funzionamento della pila Daniell. * Stabilire confronti fra le celle galvaniche e le celle elettrolitiche. * Prevedere i risultati di una elettrolisi e calcolare la quantità delle sostanze prodotte. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Biologia** | | |
| **Modulo** | **Contenuti** | **Obiettivi didattici (abilità, competenze)** |
| **Modulo 6**  **L’organizzazzione del corpo umano** | * Le cavità toracica e addominopelvica. * Organizzazione strutturale gerarchica: cellula, tessuto, organo, sistema, organismo. * Le cellule staminali. * I sistemi del corpo umano e le rispettive funzioni. * I diversi tipi di tessuto del corpo umano: tessuto epiteliale e le ghiandole esocrine ed endocrine; tipologie di tessuto connettivo e loro funzioni; tessuto muscolare striato, cardiaco e liscio; neuroni e tessuto nervoso. | * Comprendere la complessità del corpo umano e la sua organizzazione. * Conoscere le caratteristiche dei diversi tipi di cellule staminali. * Conoscere i diversi tipi di tessuto del corpo umano e saperne descrivere la struttura e la funzione. * Descrivere e distinguere i tre tipi di tessuto muscolare * Classificare i tessuti connettivi in base alla loro funzione e alla composizione della matrice * Descrivere il tessuto nervoso distinguendo i neuroni dalle cellule gliali |
| **Modulo 7**  **Il sistema cardiovascolare** | * Il sangue: funzioni, composizione, coagulazione, gruppi sanguigni. * L’anatomia del cuore e la regolazione del battito cardiaco. * I vasi sanguigni, la diffusione a livello capillare, la pressione sanguigna. * La circolazione sistemica e quella polmonare. * Le principali patologie cardiovascolari. | * Descrivere i diversi compiti del sangue e dei vasi sanguigni. * Elencare gli elementi figurati del sangue, la composizione del plasma. * Descrivere il processo di coagulazione. * Descrivere la struttura del cuore umano utilizzando la terminologia specifica. * Descrivere la circolazione cardiaca, evidenziando il ruolo delle valvole durante la diastole e la sistole. * Spiegare le modalità di propagazione dello stimolo di contrazione del cuore. * Descrivere la struttura e la funzione di arterie, vene e capillari, in relazione alle loro diverse funzioni. * Descrivere la rete capillare correlandola con gli scambi effettuati fra il sangue e le cellule. * Descrivere la circolazione doppia e completa. * Spiegare le principali patologie cardiovascolari. |
| **Modulo 8**  **Il sistema respiratorio** | * Le funzioni del sistema respiratorio. * La pressione atmosferica e la diffusione. * L’anatomia dell’apparato respiratorio: vie aeree superiori e inferiori. * La meccanica respiratoria. * Il trasporto e lo scambio gassoso. * Il controllo della respirazione. * Le principali patologie dell’apparato respiratorio. | * Spiegare il significato di “metabolismo basale”. * Spiegare come varia la pressione nella ventilazione polmonare. * Descrivere le diverse parti del sistema respiratorio umano facendo riferimento alle specifiche funzioni. * Spiegare gli scambi gassosi a livello polmonare e dei tessuti. * Descrivere la struttura e la funzione dell’emoglobina. * Spiegare come il sistema nervoso centrale controlli il normale alternarsi di inspirazioni ed espirazioni. * Definire i punti di stretta connessione funzionale tra i sistemi cardiovascolare, respiratorio e nervoso per garantire il necessario apporto di ossigeno ai tessuti. * Spiegare l’effetto negativo del fumo da nicotina. |
| **Modulo 9**  **L’apparato digerente** | * Le funzioni dell’apparato digerente. * L’anatomia dell’apparato digerente e le ghiandole annesse. * Digestione e assorbimento delle sostanze nutritive. * Le principali patologie dell’apparato digerente. * I nutrienti essenziali per una dieta bilanciata: principi di una corretta alimentazione. * Intolleranze alimentari e disordini alimentari. | * Descrivere le tre fasi del processo digestivo. * Elencare le parti costitutive del tubo digerente. * Descrivere struttura e funzione di mucosa, sottomucosa, tonaca muscolare e sierosa. * Spiegare le funzioni degli enzimi digestivi. * Descrivere le diverse funzioni digestive che avvengono nella bocca, nello stomaco e nell’intestino tenue. * Descrivere i vari tratti intestinali, specificando le relative funzioni. * Descrivere le sostanze che partecipano ai processi digestivi nell’intestino tenue. * Spiegare la struttura del fegato e le funzioni della bile. * Comprendere il ruolo del fegato nel mantenimento della glicemia corretta. * Descrivere le funzioni digestive ed endocrine del pancreas. * Descrivere i vari tipi di epatite e le principali patologie che colpiscono l’intestino. * Elencare le sostanze nutritive essenziali, specificando i cibi che le contengono. * Individuare i principi per una corretta alimentazione. |
| **Modulo 10**  **Il sistema escretore e la termoregolazione** | * le funzioni e la struttura del sistema escretore * la struttura del rene e le sue malattie * ureteri, vescica ed uretra * organismi ectotermi ed endotermi * regolazione della temperatura corporea | * Descrivere l’anatomia e le funzioni del sistema escretore * descrivere le principali patologie renali * spiegare come gli organismi viventi reagiscono al variare della temperatura |
| **Modulo 11**  **il sistema nervoso e gli organi di senso** | * fisiologia del sistema nervoso * anatomia del sistema nervoso centrale * comunicazione tra neuroni la percezione sensoriale | * Descrivere la struttura e la comunicazione tra neuroni * descrivere le suddivisioni del sistema nervoso * descrivere gli organi di senso |
| **Modulo 12**  **il sistema endocrino** | * anatomia e fisiologia del sistema endocrino * ghiandole endocrine presenti nell’encefalo * la tiroide e le paratiroidi, le ghiandole surrenali ed il pancreas * diabete | * descrivere le funzioni del sistema endocrino * descrivere il meccanismo d’azione delle ghiandole endocrine presenti nell’encefalo * descrivere come agiscono la tiroide, le ghiandole surrenali ed il pancreas |
| **Modulo 13**  **Il sistema linfatico e immunitario** | * il sistema linfatico: struttura e funzioni * i’immunita’ innata e acquisita * i linfociti b ed i linfociti t * malattie da immunodeficienza | * descrivere la funzione del sistema linfatico * descrivere i diversi meccanismi di difesa * spiegare le cause e le conseguenze di una immunodeficienza |
| **Modulo 14. L’apparato riproduttivo** | * L’anatomia dell’apparato riproduttivo maschile. * La spermatogenesi e la produzione degli ormoni maschili. * L’anatomia del sistema riproduttore femminile. * Produzione degli ormoni femminili e diverse fasi del ciclo mestruale. * Principali patologie dei due apparati riproduttori. * Le malattie a trasmissione sessuale. * La fecondazione e lo sviluppo embrionale e fetale. * Tecniche di fecondazione assistita: legislazione italiana. | * Descrivere gli organi dell’apparato riproduttore maschile e femminile e le ghiandole annesse. * Descrivere il processo di formazione degli spermatozoi a partire dagli spermatogoni. * Descrivere il processo di formazione delle cellule uovo a partire dagli oogoni. * Saper individuare gli ormoni ipofisari e ipotalamici che controllano la produzione degli ormoni maschili e femminili. * Spiegare il significato delle varie fasi del ciclo mestruale mettendo a confronto gli ormoni ipofisari e ovarici che le regolano, * Descrivere gli eventi che portano alla fecondazione e allo sviluppo embrionale. * Spiegare l’origine delle principali patologie dei due apparati. |