



SCIENZE

CLASSE PRIMA CLASSICO

CONTENUTI DISCIPLINARI Trimestre

Introduzione alla chimica. Il metodo sperimentale.

Grandezze e misure: massa, peso, volume, densità, temperatura, calore, energia. Le trasformazioni fisiche della materia: stati della materia e passaggi di stato. Elementi, composti, miscugli e separazioni di miscugli.

La Tavola Periodica: periodi e gruppi, metalli e non metalli.

Struttura dell'atomo: numero atomico, numero di massa, isotopi e ioni.

Modelli atomici di Rutherford e Bohr. Saggi alla fiamma.

Cenni sulla fusione nucleare e sulla fissione nucleare.

Astronomia

La radiazione elettromagnetica (cenni).

La misura delle distanze in astronomia: unità astronomica, parsec, anno luce.

Magnitudine relativa e magnitudine assoluta delle stelle. Massa, raggio e temperature delle stelle e loro influenza sulla luminosità. Composizione chimica delle stelle.

Nascita di una stella da una nebulosa di gas e polveri. Fusione nucleare dell'idrogeno.

Morte delle stelle: giganti rosse, nebulose planetarie, nane bianche, nane nere, supernovae, stelle a neutroni (pulsar), buchi neri. Diagramma H-R.

Le galassie: origine ed evoluzione. Classificazione delle galassie.

I modelli cosmologici: Big Bang e modello stazionario. La radiazione di fondo.

Pentamestre

Astronomia

Il Sistema Solare: struttura del sole, caratteristiche generali dei pianeti e dei loro satelliti. Le leggi di Keplero e la legge della Gravitazione universale.

Il pianeta Terra

Le misure della Terra.

I moti della Terra: rotazione, rivoluzione e cenni ai moti millenari.

La rappresentazione della terra: il reticolato geografico, latitudine e longitudine. I fusi orari. La Luna

Caratteristiche fisiche e geologiche.

I moti della Luna: rotazione, rivoluzione e traslazione. Fasi lunari ed eclissi.

Le sfere della Terra

La struttura interna della terra.

Litosfera: differenza fra minerali e rocce.

Idrosfera: il ciclo dell'acqua e i serbatoi dell'idrosfera.

Atmosfera: composizione e struttura, temperatura e riscaldamento globale, buco dell'ozono



CLASSE SECONDA CLASSICO

CONTENUTI DISCIPLINARI Trimestre

CHIMICA

Struttura della materia

Leggi ponderali della chimica: legge di Lavoisier, legge di Proust, legge di Dalton. Teoria atomica di Dalton. Concetto di orbitale e numeri quantici, configurazione elettronica.

(Ripasso) Tavola periodica e proprietà periodiche: elettronegatività, affinità elettronica ed energia di ionizzazione.

Legami chimici: legame covalente, ionico, metallico.

Legami intermolecolari: forze di van der Waals, interazioni ione-dipolo, legame a idrogeno.

Concetto di valenza e numero di ossidazione.

I composti chimici: ossidi acidi e basici, idrossidi, acidi, sali. Nomenclatura tradizionale e IUPAC, formule grezze e formule di struttura.

Calcolo delle masse relative di elementi e composti.

Concetto di mole e numero di Avogadro.

Reazioni chimiche per ottenere i vari composti. Bilanciamenti delle reazioni chimiche. La chimica dell'acqua: proprietà chimiche e fisiche.

Pentamestre

CHIMICA

La chimica del Carbonio

Gruppi funzionali dei principali composti organici.

Carboidrati: monosaccaridi aldosi e chetosi e loro formule. Disaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi. Proteine: struttura degli amminoacidi, legame peptidico, strutture delle proteine.

Lipidi: acidi organici, acidi grassi, trigliceridi, fosfolipidi, steroidi. Colesterolo.

Acidi nucleici: struttura del DNA e dell'RNA. Tipi di RNA: RNA messaggero, trasportatore, ribosomiale.

BIOLOGIA

La cellula

Morfologia cellulare: membrana cellulare, citoplasma, citoscheletro e organuli citoplasmatici. IL nucleo: DNA, cromatina e cromosomi.

Struttura della cellula procariote: i batteri.

Struttura della cellula eucariote: cellula eucariote animale e vegetale. I tre domini e i cinque regni della vita. I virus.



CLASSE TERZA CLASSICO

CHIMICA

Reazioni redox: bilanciamento delle reazioni in forma molecolare e in forma ionica. La mole e semplici calcoli stechiometrici nelle reazioni chimiche. Il reagente limitante.

BIOLOGIA

Fisiologia cellulare

Membrana

Trasporto passivo: diffusione semplice, diffusione facilitata, osmosi. Trasporto attivo: pompa Na⁺/K⁺ e potenziale d'azione.

Endocitosi e esocitosi.

Comunicazione tra le cellule e trasduzione del segnale.

Citoplasma

Sistema di membrane citoplasmatico.

Metabolismo energetico: respirazione cellulare (glicolisi, ciclo di Krebs, catena di trasporto degli elettroni, accoppiamento chemiosmotico, ATP sintetasi). Fermentazioni: fermentazione alcolica e lattica.

Fotosintesi clorofilliana (fase luminosa e fase oscura).

Pentamestre

Nucleo e Sintesi del DNA: modello semiconservativo, DNA polimerasi e crescita 5'→3', frammenti di Okazaki, telomeri.

Divisione cellulare: mitosi e meiosi, apparato riproduttore (lo studio di tale apparato è anticipato nel terzo anno con lo scopo di contribuire all'educazione sessuale).

Biosintesi proteica: RNA messaggero e trascrizione, traduzione (tRNA, rRNA e codice genetico).

Maturazione dell'RNA: splicing, splicing alternativo. Dogma fondamentale della biologia.

Trascrittasi inversa.

Genetica

La genetica classica: Mendel e le tre leggi, i quadrati di Punnett.

Le mutazioni: definizione di mutazione, mutazioni geniche, cromosomiche, genomiche. Le principali patologie umane legate a geni recessivi sul cromosoma X (emofilia, daltonismo, distrofia di Duchenne, favismo, X fragile), geni recessivi su cromosomi somatici (albinismo, SCID, fenilchetonuria, talassemia, anemia falciforme, fibrosi cistica), geni dominanti su cromosomi somatici (corea di Huntington, distrofia muscolare 1 e 2).

Patologie legate all'alterazione del numero di cromosomi (sindrome di Down-trisomia 21, sindrome di Patau-trisomia 13, sindrome di Edwards-trisomia 18, sindrome di Klinefelter-XXY-, sindrome di Turner- XO, sindrome XYY, sindrome XXX).

Evoluzione e Cenni storici sull'evoluzionismo.

Darwin e l'origine delle specie. Le prove dell'evoluzione. I meccanismi dell'evoluzione. Selezione naturale e selezione artificiale.

CHIMICA

Le Soluzioni

Elettroliti e non elettroliti. Dissociazioni elettrolitiche.

Soluzioni solide, liquide e aeriformi.

Il titolo delle soluzioni: concentrazioni percentuale (% m/m, % m/v, % v/v), molarità, molalità, frazione molare.

Semplici problemi di stechiometria applicati alle soluzioni.

Proprietà colligative delle soluzioni: abbassamento crioscopico e innalzamento ebullioscopico, abbassamento della tensione di vapore, osmosi e pressione osmotica.

Tipi di reazioni chimiche: con sviluppo di gas, con formazione di precipitati, con sviluppo/assorbimento di calore.



CLASSE QUARTA CLASSICO

CHIMICA

Cinetica e termodinamica chimica

Velocità di reazione e teoria del complesso attivato. Fattori che influenzano la velocità di una reazione. Reazioni esotermiche ed endotermiche.

Equilibri chimici

Reazioni reversibili. Legge di azione di massa e concetto di equilibrio chimico. Definizione di K_c e relativo calcolo.

Principio di Le Châtelier e spostamento dell'equilibrio chimico. Cenni sugli equilibri eterogenei e sul prodotto di solubilità. Equilibri nelle soluzioni acquose.

BIOLOGIA

Istologia e anatomia umana

I tessuti animali

Tessuti epiteliali.

Tessuto connettivale propriamente detto.

Tessuto cartilagineo.

Tessuto osseo, ossa e scheletro.

Tessuto muscolare e muscoli. Fisiologia della contrazione muscolare. Tessuto adiposo bianco e bruno.

Omeostasi: la termoregolazione, la pelle. Pentamestre CHIMICA

Acidi e basi

Teorie acido-base: Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis. Dissociazione dell'acqua e concetto di pH.

Acidi e basi forti. Acidi e basi deboli: K_a e K_b .

Teoria degli indicatori.

Le reazioni di neutralizzazione. Titolazioni acido-base. Soluzioni tampone.

Idrolisi salina.

Elettrochimica

Pila Daniell ed elettrolisi dell'acqua.

BIOLOGIA

Anatomia e fisiologia

Sistemi: nervoso, endocrino, immunitario, circolatorio. Apparato respiratorio, digerente, escretore.



CLASSE QUINTA CLASSICO

CHIMICA ORGANICA

Le proprietà del carbonio: ibridazione sp , sp^2 , sp^3

L'isomeria: isomeria di struttura (di catena, di gruppo funzionale, di posizione) e stereoisomeria (isomeria conformazionale, enantiomeria, isomeria geometrica).

Gli idrocarburi alifatici

Alcani: nomenclatura, proprietà fisiche, principali reazioni. Alcheni: nomenclatura, proprietà fisiche, principali reazioni. Alchini: nomenclatura, proprietà fisiche, principali reazioni. Gli idrocarburi aliciclici.

Il benzene: struttura dell'anello aromatico e reazioni di sostituzione elettrofila. Derivati del benzene.

Derivati ossigenati degli idrocarburi

Alcoli alifatici e aromatici: nomenclatura, proprietà fisiche, principali reazioni chimiche. Eteri: nomenclatura e reazioni.

Aldeidi e chetoni: nomenclatura, proprietà fisiche, principali reazioni chimiche.

Acidi carbossilici: nomenclatura, proprietà fisiche, principali reazioni chimiche. Derivati degli acidi carbossilici: esteri, anidridi, alogenuri acilici.

Esteri particolari: i trigliceridi.

Cenni ai derivati azotati degli idrocarburi Ammine e ammidi, amminoacidi.

Polimeri, Polimeri sintetici di addizione e condensazione. Polimeri naturali: polisaccaridi, proteine, acidi nucleici.

Pentamestre BIOLOGIA

Biologia molecolare e Genomica funzionale

Il gene è DNA: 1943 Avery, 1952 Hershey e Chase, 1953 Watson e Crick e la doppia elica.

Ripasso biosintesi proteica e codice genetico.

Regolazione dell'espressione genica: geni strutturali e geni regolatori. DNA codificante e non, trasposoni. Regolazione genica nei procarioti (operone del lattosio e del triptofano). Regolazione genica negli eucarioti: enhancer e silencer. Meccanismi epigenetici di regolazione, microRNA, epigenetica (gruppi metile e acetile).

Cancerogenesi: ciclo cellulare e sua regolazione.

Oncogeni e geni oncosoppressori.

Le cellule staminali. Staminali e terapie. Staminali ed etica.

Microbiologia

Batteri e virus: struttura, metabolismo e replicazione. Retrovirus e trascrittasi inversa. Principali malattie infettive.

Le Biotecnologie

Significato e storia delle biotecnologie.

Strumenti operativi del biotecnologo: plasmidi, virus, trasposoni, enzimi di restrizione. La tecnologia del DNA ricombinante. Frammenti di restrizione. PCR. Sequenziamento del DNA: metodo Sanger. Progetto Genoma Umano.

Applicazioni delle biotecnologie: OGM, organismi transgenici, clonaggio e clonazione, proteine umane, biotecnologie agroalimentari, mediche e ambientali; terapie geniche. CRISPR.