

PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI

Insegnante: prof.ssa Francesca Paola Sciortino

Anno scolastico 2009/2010

Classe 1B

L'Universo

Il modello geocentrico. Il modello eliocentrico. La struttura e la composizione chimica dell'Universo. La teoria del big-bang. L'Universo in espansione. Le stelle: composizione chimica e definizione. Le galassie: composizione e forma. La Via Lattea. Le nebulose.

Il Sistema Solare e la Terra

L'origine. Il Sole: composizione chimica, la fusione termonucleare. I pianeti: principali caratteristiche. Le leggi di Keplero. La legge di Newton. Gli asteroidi, le meteore e le comete, Forma, dimensioni e struttura interna della Terra. Il moto di rotazione della Terra. Il moto di rivoluzione della Terra. Giorno solare e giorno sidereo. Anno sidereo e anno tropico.

Elementi di chimica generale. La teoria atomica di Dalton. Il modello atomico di Thomson. Il modello atomico di Rutherford. Atomi. Isotopi. Ioni. Massa atomica. La tavola periodica moderna. La simbologia chimica. Le formule chimiche: brute o grezze e di struttura. La massa molecolare. La mole. I legami chimici: covalente, dativo, ionico. Il legame a idrogeno. Le soluzioni. Definizione di: soluzione, solvente e soluto. Il titolo delle soluzioni: la molarità. Definizione di acido e di base. Il pH. Gli stati di aggregazione della materia. I passaggi di stato. Definizione di caloria. Le unità di misura del S.I.

L'acqua

La struttura molecolare dell'acqua. Il legame a idrogeno. La tensione superficiale. La capillarità e l'imbibizione. Il calore specifico. La capacità termica. I cambiamenti di stato. L'acqua come solvente. La ionizzazione dell'acqua. Il prodotto ionico dell'acqua. L'origine dell'idrosfera. Il ciclo dell'acqua.

Le acque continentali

Le falde acquifere. Le sorgenti. I fiumi. I laghi. I ghiacciai.

Le acque oceaniche

Gli oceani. Le caratteristiche delle acque degli oceani e dei mari.

Biologia

I composti del carbonio. I gruppi funzionali. La funzione biologica del carbonio.

Le molecole biologiche: i carboidrati, i lipidi, le proteine, gli acidi nucleici

La divisione cellulare. La divisione cellulare nei procarioti. La divisione cellulare negli eucarioti. Il ciclo cellulare: l'interfase, la mitosi, la citodieresi. Mitosi e cancro.

La meiosi e la riproduzione sessuata. Organismi aploidi e organismi diploidi. La meiosi e il ciclo vitale. Le fasi della meiosi. Confronto tra mitosi e meiosi

L'insegnante

Gli alunni

PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI

Insegnante: prof.ssa Francesca Paola Sciortino

Anno scolastico 2009/2010

Classe 2B

Biologia

La cellula. Strutture e funzioni

Il flusso di energia. Definizione di sistema (aperto, chiuso, isolato). Le leggi della termodinamica. Le reazioni di ossido-riduzione. Gli enzimi. L'ATP.

La respirazione cellulare. La glicolisi, il ciclo di Krebs, la fosforilazione ossidativa. Le vie alternative alla respirazione cellulare: la fermentazione lattica e la fermentazione alcolica.

La fotosintesi clorofilliana. I primi organismi fotosintetici. La natura della luce. I cloroplasti. Le reazioni luce dipendenti. Le reazioni luce indipendenti. I prodotti della fotosintesi. La fotorespirazione. Le piante C₄. Le piante CAM.

La divisione cellulare. La divisione cellulare nei procarioti. La divisione cellulare negli eucarioti. Il ciclo cellulare: l'interfase, la mitosi, la citodieresi. Mitosi e cancro.

La meiosi e la riproduzione sessuata. Organismi aploidi e organismi diploidi. La meiosi e il ciclo vitale. Gli eventi che precedono la meiosi. Le fasi della meiosi. Confronto tra mitosi e meiosi. La meiosi nella specie umana. Errori nel processo meiotico. Il cariotipo. Malattie genetiche umane causate da anomalie cromosomiche (sindrome di Down, sindrome di Edwards, sindrome di Patau, sindrome di Klinefelter, sindrome di Turner).

Mendel e le basi della genetica. Il concetto di gene. La legge della segregazione. La legge dell'assortimento indipendente. Malattie genetiche umane. Ampliamento del concetto di gene. Gli esperimenti di Morgan sui caratteri legati al sesso nella drosofila. Caratteri legati al sesso nell'uomo.

Acidi nucleici e sintesi delle proteine. La natura del DNA. Gli esperimenti con i batteriofagi. Il modello di Watson e Crick. La duplicazione del DNA. I frammenti di Okazaki. I telomeri. DNA e varietà dei viventi. Geni e proteine. IL ruolo degli RNA. Il codice genetico. La sintesi proteica. Implicazioni biologiche.

Regolazione dell'espressione genica. Il cromosoma procariote e la regolazione dell'espressione genica nei procarioti (l'operone lac). Il cromosoma eucariote e la regolazione dell'espressione genica negli eucarioti. Il DNA dei cromosomi degli eucarioti. Trascrizione ed elaborazione dell'mRNA negli eucarioti.

Ingegneria genetica. Plasmidi e coniugazione. I virus. I transposoni. La tecnologia del DNA ricombinante. Virus e cancro.

Le biotecnologie. La sintesi di proteine utili mediante batteri. Trasferimento di geni tra cellule eucariote. La pecora Dolly. Ingegneria genetica in medicina.

Chimica

La materia. Materiali omogenei. Materiali eterogenei. Sostanze semplici e composte. Proprietà e trasformazioni fisiche. Proprietà e trasformazioni chimiche. I simboli e le formule chimiche. Peso atomico. Peso molecolare. Numero di Avogadro. Mole. Composizione percentuale. Calcolo della formula minima. Calcolo della formula molecolare. Composizione dei composti idrati. La legge di Proust. La legge di Dalton. La legge di Avogadro.

La nomenclatura tradizionale e IUPAC dei composti inorganici. Preparazione di ossidi, idrossidi, anidridi, acidi, sali, in laboratorio.

La struttura della materia. La teoria atomica di Dalton. La scarica nei gas rarefatti. Il modello atomico di Thomson. Numero atomico. Numero di massa atomica. Massa atomica

e unità di misura. Massa atomica media. Modello atomico di Rutherford. Modello atomico di Bohr. La teoria dei quanti. L'atomo di idrogeno e la teoria dei quanti. Spettroscopia ed analisi spettroscopiche. Ipotesi di de Broglie. Dualismo onda-particella. Differenza fra meccanica newtoniana e quantistica. Principio di indeterminazione di Heisenberg. I numeri quantici. Gli orbitali: forma e rappresentazione grafica. Principio di esclusione di Pauli. Rappresentazione dello stato degli elettroni. Energia degli orbitali. Ordine di riempimento degli orbitali. Regola della diagonale. Diagramma elettronico a punti.

Le proprietà periodiche degli elementi. La tavola periodica di Mendeleev. La moderna legge periodica. La moderna tavola periodica. La regola dell'ottetto. Gli elementi di transizione. I lantanidi e gli attinidi. Studio della tavola: configurazioni elettroniche, metalli, semimetalli, non metalli, raggio atomico, elettronegatività, affinità elettronica, energia di ionizzazione. Numeri di ossidazione.

I legami chimici. Ionico, covalente puro, covalente polare, covalente, dativo, metallico. Legame di Van der Waals: attrazione dipolo-dipolo e dipolo-dipolo indotto. Legame a idrogeno. La struttura delle molecole. Repulsione dei doppietti elettronici.

L'insegnante

Gli alunni

PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI

Insegnante: prof.ssa Francesca Paola Sciortino

Anno scolastico 2009/2010

Classe 3B

Chimica

La materia. Materiali omogenei. Materiali eterogenei. Sostanze semplici e composte. Proprietà e trasformazioni fisiche. Proprietà e trasformazioni chimiche. I simboli e le formule chimiche. Peso atomico. Peso molecolare. Numero di Avogadro. Mole. Composizione percentuale. Calcolo della formula minima. Calcolo della formula molecolare. Composizione dei composti idrati. La legge di Proust. La legge di Dalton. La legge di Avogadro.

La nomenclatura tradizionale e IUPAC dei composti inorganici. Preparazione di ossidi, idrossidi, anidridi, acidi, sali, in laboratorio.

La struttura della materia. La teoria atomica di Dalton. La scarica nei gas rarefatti. Il modello atomico di Thomson. Esperimento di Millikan. Numero atomico. Numero di massa atomica. Massa atomica e unità di misura. Massa atomica media. Modello atomico di Rutherford. Modello atomico di Bohr. La teoria dei quanti. L'atomo di idrogeno e la teoria dei quanti. Spettroscopia ed analisi spettroscopiche. Ipotesi di de Broglie. Dualismo onda-particella. Differenza fra meccanica newtoniana e quantistica. Principio di indeterminazione di Heisenberg. I numeri quantici. Gli orbitali: forma e rappresentazione grafica. Principio di esclusione di Pauli. Rappresentazione dello stato degli elettroni. Energia degli orbitali. Ordine di riempimento degli orbitali. Regola della diagonale. Diagramma elettronico a punti.

Le proprietà periodiche degli elementi. La tavola periodica di Mendeleev. La moderna legge periodica. La moderna tavola periodica. La regola dell'ottetto. Gli elementi di transizione. I lantanidi e gli attinidi. Studio della tavola: configurazioni elettroniche, metalli, semimetalli, non metalli, raggio atomico, elettronegatività, affinità elettronica, energia di ionizzazione. Numeri di ossidazione.

I legami chimici. Ionico, covalente puro, covalente polare, covalente, dativo, metallico. Legame di Van der Waals: attrazione dipolo-dipolo e dipolo-dipolo indotto. Legame a idrogeno. La struttura delle molecole. Repulsione dei doppietti elettronici. Orbitali molecolari. Orbitali ibridi. Risonanza

Gli stati fisici della materia e i passaggi di stato. La fusione, la solidificazione, l'evaporazione, l'ebollizione, la condensazione, la liquefazione, la sublimazione e il brinamento. Definizione di: calore molare di fusione, calore molare di evaporazione, calore molare di sublimazione, caloria.

Lo stato gassoso. Le caratteristiche dei gas, le variabili di stato dei gas (volume, pressione, temperatura) e le relative unità di misura, definizione di c.n. , la legge di Boyle, la legge di Charles, la legge di Gay-Lussac, l'equazione di stato dei gas perfetti, la densità dei gas, la legge di Dalton delle pressioni parziali, la teoria cinetica.

Lo stato liquido. Le caratteristiche dei liquidi, la tensione di vapore, la tensione superficiale. I liquidi. Tensione di vapore e sua misura. Principio di Le Chatelier. Evaporazione. Ebollizione. Calore di evaporazione. Liquefazione dei gas. Caratteristiche dell'acqua. Capillarità. Tensione superficiale.

Le soluzioni. Caratteristiche del solvente. Combinazioni solventi soluto. Solidi, liquidi e gas in soluzione. Solubilità delle sostanze. Concentrazione delle soluzioni. La legge di Raoult. Punto di ebollizione e punto di congelamento di una soluzione. Pressione osmotica.

Lo stato solido. Le caratteristiche dei solidi, elementi reali dei cristalli, la legge di Stenone, la sfaldabilità, definizione di sostanza omogenea, definizione di sostanza anisotropa, definizione di sostanza isotropa, gli elementi di simmetria dei cristalli, definizione di grado di simmetria di un cristallo, definizione di cella elementare, definizione di reticolo cristallino, come si classificano i cristalli, i solidi molecolari, i solidi ionici, i solidi covalenti, i solidi metallici, le proprietà fisiche dei minerali, le proprietà chimiche dei minerali.

Le reazioni di ossido-riduzione. Il bilanciamento delle reazioni di ossido-riduzione col metodo delle semireazioni e col metodo della variazione del numero di ossidazione.

Istologia

Biologia

L'evoluzionismo. La nascita del concetto di evoluzione. La teoria sull'evoluzione di J. B. de Lamarck. La teoria evolutiva di Darwin. La selezione naturale. L'adattamento. La definizione di specie. La microevoluzione. La macroevoluzione. La storia della vita sulla Terra.

La classificazione dei viventi. La sistematica. Il sistema di nomenclatura binomia. I virus. Il dominio Archea. Il dominio Bacteria. Il dominio Eukaria. Il regno dei protisti. Il regno dei funghi. Il regno delle piante: le alghe, le briofite, i licopodi, gli equiseti, le felci, le gimnosperme, le angiosperme (mono e dicotiledoni). Il regno degli animali. Il concetto di simmetria. I poriferi. I celenterati. I platelminti. Gli aschelminiti. Gli anellidi. I molluschi. Gli echinodermi. Gli artropodi. I cordati: urocordati, cefalocordati, vertebrati.

Istologia vegetale I tessuti meristemati. I tessuti tegumentari. I tessuti conduttori. I tessuti parenchimatici. I tessuti meccanici.

Anatomia e fisiologia vegetale La struttura della radice e del fusto delle monocotiledoni e delle dicotiledoni. La struttura della foglia. L'assunzione dell'acqua e dei sali minerali nelle piante semplici e nelle piante vascolari. La teoria della traspirazione-coesione. Il meccanismo di controllo degli stomi. La traslocazione. Gli scambi gassosi. Reazione agli stimoli ambientali: fototropismo e geotropismo. Le auxine. Le gibberelline. La riproduzione: il ciclo biologico dei muschi, delle felci, delle conifere e delle angiosperme. La riproduzione vegetativa. La formazione del seme delle angiosperme e la germinazione. Lo sviluppo delle piante superiori.

L'insegnante

Gli alunni

PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI

Insegnante: prof.ssa Francesca Paola Sciortino

Anno scolastico 2009/2010

Classe 4B

Zoologia

La classificazione degli animali. Caratteristiche anatomiche e funzionali degli organismi appartenenti alle classi principali dei seguenti fila: poriferi, celenterati, ctenofori, platelminti, molluschi, artropodi, echinodermi, cordati.

Istologia umana.

Gli epiteli. Le ghiandole endocrine e le ghiandole esocrine. Il tessuto connettivo propriamente detto. Il tessuto cartilagineo. Il tessuto osseo. Il sangue. La linfa. Il tessuto adiposo. Il tessuto nervoso. Il tessuto muscolare.

Embriologia.

Lo spermatozoo: forma, strutture, funzione.

La cellula uovo: forma, strutture, funzione, classificazione (oligolecitiche, mesolecitiche, telolecitiche, centrolecitiche).

La fecondazione. Lo sviluppo: la segmentazione (oloblastica eguale, oloblastica ineguale, meroblastica, discoidale, superficiale), la gastrulazione (per embolia o invaginazione, per epibolia), la neurulazione (nei cordati), la morfogenesi (organogenesi e istogenesi), destino dei foglietti embrionali, sviluppo dell'uomo.

Anatomia e fisiologia umana

L'apparato riproduttore maschile e femminile. Anatomia. Il ciclo mestruale. La gametogenesi: oogenesi e spermatogenesi. Il controllo ormonale della riproduzione.

L'apparato digerente. La bocca. Le ghiandole salivari. La lingua. La faringe. L'esofago. Lo stomaco. Il peritoneo. L'intestino. Il fegato. La cistifellea. Il pancreas esocrino e le isole di Langerhans. La regolazione del glucosio ematico. Indice di massa corporea.

L'apparato circolatorio. Il sangue e le sue funzioni. La coagulazione del sangue. I vasi sanguigni. Il cuore. L'evoluzione del cuore dai pesci ai mammiferi. La regolazione del battito cardiaco. La pressione del sangue. Il centro di regolazione cardiovascolare. L'apparato linfatico: la linfa, i linfonodi e i vasi linfatici.

L'apparato respiratorio. Le vie respiratorie: il naso, la laringe, la trachea, i bronchi. I polmoni. Le pleure. I principi e le leggi che regolano il movimento dei gas e gli scambi respiratori. La meccanica respiratoria. Il controllo della respirazione: centro inspiratorio e centro espiratorio, corpo carotideo.

L'apparato escretore. La regolazione dell'ambiente chimico interno. I reni. Il neurone. La funzione renale. Il controllo della funzione renale. La vescica.

L'apparato locomotore. Lo scheletro, le articolazioni, i muscoli, la contrazione muscolare.

Il sistema endocrino. La tiroide. Le paratiroidi. Le ghiandole surrenali. Le gonadi. L'ipotalamo. L'ipofisi. L'epifisi o ghiandola pineale. Il timo. Le prostaglandine. Il meccanismo di azione degli ormoni. Il controllo a feedback. Alcune disfunzioni ormonali: ipotiroidismo, ipertiroidismo diabete mellito, diabete insipido, gigantismo, nanismo ipofisario.

Il sistema nervoso. Evoluzione e organizzazione. La dura madre, la pia madre e l'aracnoide. I ventricoli e il canale ependimale. Il sistema nervoso centrale: l'encefalo e il midollo spinale. L'arco riflesso. L'impulso nervoso: il potenziale di membrana, il potenziale d'azione, la propagazione dell'impulso nervoso, il ruolo della guaina mielinica nella conduzione dell'impulso nervoso. Le sinapsi chimiche. La sinapsi elettrica. I

neurotrasmettitori e i neuromediatori. Il sistema nervoso periferico: somatico, simpatico e parasimpatico. Gli organi di senso. La lingua, il naso, l'occhio, l'orecchio.

Il sistema immunitario. Difese non specifiche e difese specifiche.

Chimica

Le soluzioni. Caratteristiche del solvente. Combinazioni solventi soluto. Solidi, liquidi e gas in soluzione. Solubilità delle sostanze. Concentrazione delle soluzioni. La legge di Raoult. Distillazione frazionata. Punto di ebollizione e punto di congelamento di una soluzione. Determinazione sperimentale del peso molecolare. Pressione osmotica. I colloidi e le loro proprietà.

Velocità di reazione ed equilibrio chimico. La velocità di reazione ed i fattori che la influenzano. Costante di equilibrio. Principio di Le Chatelier. Equilibri e reazioni in fase gassosa. Equilibri in fase eterogenea. Le teorie sugli acidi e le basi: la teoria di Arrhenius, la teoria di Brønsted-Lowry, la teoria di Lewis. Forza degli acidi e delle basi. Equazioni ioniche nette. Costante di ionizzazione. Acidi poliprotici. Soluzioni di elettroliti. Prodotto di solubilità. Prodotto ionico dell'acqua. Il pH. Idrolisi. Soluzioni tampone. Indicatori di pH. Titolazioni acido-base.

Le reazioni di ossido-riduzione. Il bilanciamento delle reazioni di ossido-riduzione col metodo delle semireazioni e col metodo della variazione del numero di ossidazione.

Istologia

Termochimica. Unità di misura dell'energia. Variazioni di energia nelle reazioni chimiche. Prima legge della termodinamica. Calore standard di reazione. Legge di Hess dell'additività dei calori. Entalpia e trasformazioni spontanee. Entropia e trasformazioni spontanee. Terza legge della termodinamica. Energia libera di Gibbs. Energia libera ed equilibrio.

Elettrochimica. Conducibilità e differenza di potenziale. Conduzione elettrolitica. Reazione agli elettrodi. Elettrolisi in soluzione salina. Celle voltaiche. Pile a secco. Accumulatori al piombo. Potenziali redox. Potenziali standard agli elettrodi. Potenziali di cella. Equazione di Nernst. Prima e seconda legge di Faraday.

L'insegnante

Gli alunni