PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI svolto nell'a.s. 2020-2021 (nonostante la DAD)
Classe: 4Asa
Docente: Ilic Aiardi

Ore svolte:
Didattica a distanza 73
Lezione in presenza 44
Verifiche scritte 11
Interrogazioni 12
Video Verifica (test di autovalutazione on line) 2
Verifiche in DAD 2
TOTALE 144 ore

Chimica inorganica

Il prodotto di solubilità

Gli equilibri eterogenei: la Kps e la solubilità molare. Effetto ione comune. Miscuglio tra due soluzioni e determinazione di un'eventuale precipitazione (confronto tra Q e Kps). Cenni a dissoluzione dei precipitati e formazione di ioni complessi.

Il bilanciamento delle reazioni redox, le pile e l'elettrolisi

Regole per attribuzione del NOX. Metodo di bilanciamento delle semireazioni redox in ambiente acido e basico, secondo Atkins.
La serie di reattività degli elementi e la sua costruzione. Le pile: la pila Daniell (video).
Esperimento di batteria fatta in casa. I diagramma di cella, la f.e.m., i tipi di elettrodi, il potenziale standard di riduzione e i suoi possibili usi, la serie elettrochimica. Spontaneità delle redox, redox di metalli con idrogeno.
Elettrolisi, differenze e somiglianze con le pile; possibili prodotti dell'elettrolisi; elettrolisi dell'acqua.
Le leggi di Faraday.

La chimica organica

Cosa significa organico? Le proprietà dell'atomo di carbonio. Le proprietà fisico-chimiche delle sostanze organiche (Tfus e Teb, solubilità) e da cosa dipendono. La reattività delle sostanze organiche: gruppi funzionali, effetto induttivo, gruppi elettron attrattori ed elettron donatori, reazione omolitica ed eterolitica, carbocationi e carboanioni, reagenti elettrofili e nucleofili.
Le reazioni organiche principali: sotituzione, addizione, eliminazione, combustione, condensazione e idrolisi, polimerizzazione. Il NOX del C nei composti organici. Redox e acido-base nei composti organici. Classificazione dei composti organici: idrocarburi, derivati ossigenati, derivati azotati.

Gli Alcani

formula generale, serie dei primi 10, tipi di formule: bruta, di struttura, razionale, condensata, topografica. Ibridazione sp3, cenni ai cicloalcani e alla loro stabilità, carboni primari, secondari e terziari, i gruppi alchilici (come si derivano dalla serie degli alcani, isomeri diversi di propile e butile). Uso di un modellino per spiegare la serie degli alcani, aggiungendo un metile alla volta.
Comparsa del concetto di Isomeria. Schema dei vari tipi di isomeria: di struttura (di catena, di posizione, di gruppo funzionale); stereoisomeria geometrica: il doppio legame e la sua rigidità, le forme cis e trans; stereoisomeria ottica: il C chirale, gli enantiomeri (modellino), importanza della isomeria ottica in ambito biologico (enzimi). La nomenclatura degli alcani.
Proprietà fisico-chimiche: polarità, temperatura di ebollizione, solubilità, stato di aggregazione. Le reazioni tipiche: combustione, alogenazione, deidrogenazione.

Gli alcheni

formula, ibridazione sp2, regole di nomenclatura, isomeria di catena, di posizione e stereoisomeria geometrica. Proprietà fisico chimiche. Reazioni di preparazione: deidrogenazione degli alcani, disidratazione degli alcoli, deidroalogenazione degli alogenuri alchilici vicinali. Il meccanismo dell'addizione elettrofila, le reazioni di addizione: idrogenazione, alogenazione, addizione di idracidi, idratazione. Cenni alla regola di Markovnikov. Ozonolisi. La polimerizzazione: concetto ed esempi. Dieni e terpeni.
Lettura da "I bottoni di Napoleone": l'isoprene e i suoi polimeri cis e trans, la gomma naturale, la vulcanizzazione e la gomma sintetica.

Gli alchini
ibridazione sp, il triplo legame, nomenclatura, isomeria di catena e posizione, reazioni di preparazione (eliminazione, vedi alcheni). Reattività: addizione elettrofila al triplo legame.

Gli idrocarburi aromatici
Ibridazione del C. La struttura del benzene. Le strutture di Kekulé, la delocalizzazione degli elettroni pi greco e la rappresentazione di Thiele, la formula di Huchel.
I composti aromatici più comuni: IPA, composti eterociclici, alcaloidi, trasportatori di elettroni, porfirine. Nomenclatura composti aromatici.
Riassunto della reattività degli idrocarburi.

Alcaloidi
Le streghe e gli alcaloidi: Atropina e scopolammina. La cocaina. Gli alcaloidi della segale cornuta: Ergotammina, ergovina, acido lisergico e LSD25. Oppio, morfina ed eroina, nicotina e caffeina.
Polimerizzazione, video su polietilene, PVC e polistirene. La reazione di polimerizzazione radicalica degli alcheni, le sostanze plastiche più comuni, esempi di monomeri e polimeri.
I radicali alchilici, nomenclatura, cenni alla reattività

Alcoli
Gruppo OH, proprietà chimico fisiche. Reazioni di sintesi, l'ossidazione degli alcoli. Metodo per calcolare il nox del C nei composti organici. Reazioni degli alcoli. Composti derivati: fenoli, polioli ed eteri.
Aldeidi e chetoni
Differenze, proprietà del gruppo carbonilico, reazioni di sintesi. Composti piú comuni, nomenclatura.
Acidi carbossilici
Proprietà fisico chimiche, acidità, sintesi. Composti derivati: esteri, ammidi, anidridi organiche, acidi carbossilici polifunzionali (idrossiacidi e chetoacidi) polimeri di condensazione (Pet e Nylon) Nomenclatura acidi carbossilici.
Ammine
Nomenclatura esteri, ammidi, ammine.

Anatomia e fisiologia del corpo umano
Introduzione all'anatomia: differenza anatomia/fisiologia, concetto di omeostasi e feed-back.
Istologia
I tipi di tessuti. Tessuto epiteliale: epiteli ghiandolari, epiteli di rivestimento, specializzazioni (ciglia e microvilli) immagini di tessuto epiteliale. Tessuto connettivo: sostanza amorfa, fibre proteiche e tipi di cellule; t. c. lasso e suoi sottotipi, t.c. denso e suoi sottotipi, tessuto adiposo, tessuto cartilagineo. Tessuto osseo. Il sangue: parte corpuscolata, dimensioni, funzioni e quantità delle varie cellule, ruolo delle proteine del sangue, globuli rossi ed EPO, le analisi del sangue. Cenni ai tessuti muscolare e nervoso.

Il sistema linfatico

Struttura, organi linfatici, linfonodi, funzioni. Relazioni col sistema immunitario e con l'apparato circolatorio.

Il sistema immunitario

Quadro generale. Immunità aspecifica, il meccanismo infiammatorio, barriere interne e di superficie. Immunità specifica, caratteristiche generali, self e notself, antigene e anticorpo, maturazione dei linfociti.
La teoria della selezione clonale. Cellule effettrici e cellule della memoria. Risposta primaria e secondaria.
Risposta umorale: relazione Ag-Ab, forma degli Ab, tipi di Ab. Meccanismi di azione degli Ab sul patogeno.
Risposta cellulare: il sistema MHC e le cellule APC, linfociti T, funzionamento dei Th e dei TC.
Vaccini, differenze tra vaccini tradizionali e ricombinanti. Vaccinazioni obbligatorie in italia.
Immunità acquisita, naturale e artificiale, attiva e passiva. Poliomelite, tetano, difterite, epatite B e loro vaccini.
Allergie. Malattie autoimmuni, esempi. Malattie da immunodeficienza genetica. AIDS. Decorso della malattia, tipi di contagio. Meccanismo della trascrittasi inversa, trattamenti farmacologici, la variabilità del virus.

Il sistema digerente

Funzione e struttura anatomica generale del sistema digerente: tonache, organi e ghiandole.
Schema generale dei nutrienti, forma polimerica e monomerica. Esofago, stomaco, anatomia, istologia dell'epitelio gastrico, fisiologia della digestione gastrica.
L'intestino tenue, divisione e anatomia, villi e microvilli. La digestione enzimatica a livello dell'intestino tenue, contributi del pancreas e del fegato. I prodotti del pancreas come ghiandola mista (cenni all’anatomia). Assorbimento nutrienti a livello dell'intestino tenue.
Intestino crasso, anatomia e fisiologia. Importanza della flora batterica.
La regolazione ormonale della digestione. Fegato, struttura anatomica, il lobulo epatico e i vari sistemi di trasporto, funzioni.
Malattie del sistema digerente: malattie dello stomaco (gastrite, ulcera, reflusso gastroesofageo, helicobacter pylori), malattie del fegato (Epatite A B e C, cirrosi), malattie dell'intestino (polipi, diverticoli, malattia di Crohn, diarrea).
Intolleranze alimentari, lattosio e celiachia. Disturbi alimentari, anoressia, bulimia, obesità. La flora batterica, celiachia, diabete, alcol.

Il sistema riproduttore.

Ripasso su meiosi, spermatogenesi e oogenesi, differenze nei risultati finali e nei tempi di sviluppo dei gameti. Fecondazione esterna e interna, organi riproduttori. Importanza della meiosi e della riproduzione sessuata come generatrici di variabilità genetica. Cenni allo sviluppo embrionale degli organi riproduttori esterni maschili e femminili, omologie.
Descrizione anatomica dell'Apparato riproduttore maschile e femminile.
La regolazione ormonale nell'apparato riproduttore maschile, GnRH, LH, FSH, testosterone, inibina, cellule di Sertoli e interstiziali.
Sviluppo della cellula uovo, follicolo, corpo luteo, ovulazione, ciclo mestruale, menopausa, la fecondazione. Video su ovulazione e fecondazione.
Sviluppo embrionale: Morula, blastocisti, gastrula, foglietti embrionali. Annessi embrionali e placenta. Cenni a amniocentesi e villocentesi. Gravidanza, parto e lattazione, ormoni coinvolti, parti cesarei, anticorpi materni, placenta, cordone ombelicale e sua conservazione. Gemelli monozigoti, dizigoti e siamesi.
Le malattie del sistema riproduttore maschile e femminile. Tumori del sistema riproduttore e loro prevenzione
La fecondazione assistita: Inseminazione artificiale, trasferimento intratubarico, fecondazione in

vitro.

Il sistema nervoso
Il neurone: struttura, funzioni, tipologie. Cellule della glia del SNC, astrociti e oligodendrociti. Glia del SNP, cellule di Schwann. La mielina.
Meningi, barriera ematoencefalica, liquido cefalorachidiano. Distinzione funzionale dei neuroni. Ddp. Esperimento HeH. Proteine di membrana. Potenziale di riposo e potenziale d'azione, fasi. Velocità di conduzione del pda. Unidirezionalità del segnale nervoso, modulazione di frequenza dell'intensità del segnale, potenziale soglia.
Le sinapsi, distinzione tra chimiche ed elettriche. Meccanismo di trasmissione del segnale nelle sinapsi chimiche. Ricaptazione, potenziale graduato, sommazione. Neurotrasmettitori, le droghe e gli stati di dipendenza, le sostanze psicoattive (comuni, psicofarmaci).
Malattie dei neuroni, malattie legate ai neurotrasmettitori. Il concetto di plasticità neuronale (Video su Alzheimer e su effetti della marjuana sul SNC)
Anatomia del SNC (video Carvalho)
Terminologia, suddivisione funzionale dei neuroni. Encefalo: Cervelletto, tronco encefalico, diencefalo, telencefalo. Struttura e funzioni. Sostanza grigia e bianca nel snc e nel snp. Encefalo primitivo e moderno. Solchi e lobi della corteccia, le diverse aree funzionali dell'encefalo, i due emisferi cerebrali, tratti di associazione, tratti di proiezione e corpo calloso, neurogenesi, sistema limbico. Le cavità del Snc e il liquido cefalorachidiano.
Il midollo spinale, struttura e suddivisione dei nervi e dei gangli. Vie motorie e vie sensoriali.
Sistema nervoso periferico, descrizione anatomica, suddivisione funzionale (simpatico, parasimpatico, enterico), i sistemi antagonisti e le loro caratteristiche principali.
Sonno e sogno, memoria a breve e lungo termine. Le malattie neurologiche.

Scienze della terra
Minerali e rocce
Composizione della crosta terrestre. I minerali. Definizione, abito cristallino, genesi dei cristalli, legge della costanza degli angoli diedri, sostanze amorfe, polimorfismo e isomorfismo, serie isomorfa, sali doppi, anisotropia, proprietà fisiche dei minerali. Classificazione, famiglie ed esempi. Definizione di roccia. Categorie. Osservazione di campioni di minerali e rocce.
Rocce magmatiche: classificazione in base alle condizioni di solidificazione, al contenuto in silice, alla composizione chimica. La genesi dei magmi.
Rocce sedimentarie: le fasi del processo sedimentario. La diagenesi. Rocce sedimentarie clastiche, organogene e chimiche (precipitazione, evaporazione, residuali), i combustibili fossili e la loro formazione.
Le rocce metamorfiche: influenza di T e P. Le facies metamorfiche, minerali indice e serie metamorfiche. Metamorfismo di contatto, cataclastico e regionale. Scistosità.

I vulcani
Plutoni e batoliti. Meccanismo eruttivo.
Attività vulcanica esplosiva: caduta gravitativa, flusso piroclastico, ondata basale. Cenni all'attività vulcanica effusiva, colate laviche, lave a cuscino sottomarine.
Le tipologie di edifici vulcanici: a scudo, a strato, lineari. Le caldere. il vulcanismo secondario. Cenni ai vulcani italiani.

Pistoia, 7 giugno 2021

Il docente

Letto in classe, gli studenti concordano