

Liceo statale "A. Volta" di Colle di Val d'Elsa, indirizzo scientifico-biomedico

classe IV sez. A, a.s. 2022-2023

Prof. Marco Rustioni

Scienze naturali

Chimica

Introduzione ai composti e alla nomenclatura chimica. Molecole, composti, valenza e stato di ossidazione. Concetto di elettronegatività e legami covalenti e ionico. La tavola periodica e caratteristiche dei singoli elementi con particolare riferimento al concetto di elettronegatività. Molecole e legami. **Introduzione alla nomenclatura chimica.** Criteri IUPAC, tradizionale e di Stock. Le sette regole per assegnare il numero di ossidazione agli elementi nei composti. Le eccezioni. **Classificazione dei composti inorganici:** elementi e reattività con acqua e ossigeno. Composti binari: ossidi, idruri di metalli e non metalli, idracidi e sali binari. Composti ternari: idrossidi, acidi ternari e sali ternari. Sali acidi e numero di anioni generati dagli acidi. **Le reazioni chimiche:** le equazioni chimiche. Reagenti e prodotti: la conservazione della massa, bilanciamento e coefficienti stechiometrici. Calcoli e regole per il bilanciamento. Le reazioni: concetto di reagente limitante e in eccesso. La resa delle reazioni: resa effettiva e teorica. **Le soluzioni:** soluto e solvente. Gli aspetti qualitativi delle soluzioni. La concentrazione delle soluzioni e gli aspetti quantitativi: % V/V, P/P, ppm. Il concetto di molarità, molalità e frazione molare. La diluizione delle soluzioni. **Le proprietà colligative delle soluzioni.** Soluto e solvente; fattori che influenzano la solubilità. **La classificazione delle reazioni chimiche:** eso- ed endoergoniche. Reazioni di sintesi, decomposizione, scambio e doppio scambio. Breve cenno alle reazioni di ossido-riduzione. Le reazioni di sintesi e quelle di decomposizione: formazione di acqua e liberazione di ossigeno e anidride carbonica. **Le reazioni chimiche:** dai reagenti ai prodotti. Il principio della conservazione della massa: stechiometria e bilanciamento - classificazione (reversibili/irreversibili; eso/endoenergetiche): dalle reazioni di sintesi a quelle di doppio scambio. Concetto di reagente limitante e in eccesso. La resa delle reazioni chimiche: differenza tra effettiva e teorica. **Le reazioni redox:** i numeri di ossidazione. Il metodo delle semi-reazioni. **L'energia interna di un sistema:** l'entalpia nelle reazioni chimiche. Il concetto di disordine: entropia e reazioni chimiche. Le reazioni spontanee alla luce dell'entalpia e dell'entropia: la variazione dell'energia libera di Gibbs. **La velocità delle reazioni chimiche:** variazione delle quantità dei reagenti e dei prodotti nel tempo. Fattori che influenzano la velocità delle reazioni chimiche. **Reazioni ed equilibrio chimico:** la legge d'azione di massa: velocità diretta e velocità inversa. Reazioni endotermiche e esotermiche, il principio di Le Chatelier. **Teorie acido-base:** il Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. La costante di dissociazione ionica dell'acqua e il PH: soluzioni acide, neutre e basiche.

Biologia (anatomia umana)

Introduzione all'anatomia e alla fisiologia umana: umanità e collocazione nel sistema naturale. Proscimmie, scimmie e antropomorfe. Anatomia e fisiologia umane e acquisizione della postura eretta. Da Lucy alla storia degli australopithecini: baby Taung e le impronte di Laetoli. **Il divenire biologico del genere Homo:** evoluzione biologica e transizioni alimentari: dalla frutta alla carne: bipedalismo e postura eretta: gambe lunghe, pance piatte e cervelli grandi. **Adattamenti vs disadattamenti:** "corpo antico" in "ambienti moderni". L'avvento della medicina evoluzionistica: comprendere le "nuove" patologie. **Anatomia e livelli organizzativi:** dalla cellula all'organismo attraverso tessuti, organi e sistemi/apparati. Tessuto epiteliale, connettivo, muscolare e nervoso. **Lo scheletro umano generalità e funzioni.** Scheletro craniale, post-craniale e appendicolare. La struttura microscopica: il ruolo degli osteoblasti, osteociti e osteoclasti; osteone (canali di Havers) e trabecole. La struttura macroscopica delle ossa: diafisi, epifisi, metafisi peri- ed endostio, cartilagine articolare e cavità midollare. Ossa piatte, lunghe e corte. Osso compatto e spugnoso. Il cranio: neurocranio e cranio facciale. La mandibola. I denti: dentatura decidua e definitiva. La colonna vertebrale: numero delle vertebre e regioni vertebrali. La gabbia toracica: coste vere, false e fluttuanti. Cinto scapolare e pelvico: scheletro appendicolare, arti superiori e inferiori: anatomia e funzioni. **Apparato gastroenterico:** anatomia e fisiologia dell'apparato gastroenterico. Il ruolo della bocca, denti, lingua, ghiandole salivari e muscoli masticatori. Il passaggio del bolo alimentare dalla bocca alla faringe: la deglutizione. Il passaggio

nell'esofago ed i movimenti peristaltici. Cardias e passaggio nella cavità gastrica: il ruolo del pH, degli enzimi digestivi e del muco. Le ulcere. Il piloro ed il transito del chimo nell'intestino. La digestione: il ruolo dell'intestino tenue, dell'intestino crasso e del duodeno. Il pancreas. Funzioni esocrine ed endocrine del fegato. **Anatomia e fisiologia del sistema nervoso centrale e periferico.** Il midollo spinale e la distribuzione della sostanza grigia e bianca. Struttura della sinapsi e ruolo dei neurotrasmettitori eccitatori ed inibitori. SNC e ventricoli cerebrali: telencefalo, diencefalo, tronco cerebrale e cervelletto. Nervi spinali e nervi cranici. Encefalo e attività di integrazione: dal lobo frontale a quello occipitale. Il ruolo delle meningi. Solchi (scissure) e circonvoluzioni. Area motoria e sensoriale. Il sistema limbico ed il controllo dell'apprendimento, della memoria e delle emozioni. Il SNP e la struttura dei nervi. Sistema nervoso simpatico e parasimpatico. **Evoluzione del sistema visivo:** fotorecettori e l'avvento dell'occhio: dai trilobiti alla visione di *Homo sapiens*: colori e profondità di campo. La struttura dell'occhio umano: cornea, iride, cristallino e corpo vitreo. Retina e fovea centrale: coni (rosso, verde e blu) e bastoncelli. **L'apparato cardio-vascolare:** dal sistema aperto degli invertebrati a quello chiuso dei vertebrati. Circolazione semplice dei pesci e doppia/completa degli omeotermi. La contrazione cardiaca e la conduzione dell'impulso nervoso: nodo SA, fibre del Purkinje. Aritmie e patologia cardiovascolari: l'infarto. Malattie cardiovascolari e prevenzione: il ruolo degli stili di vita. **Endocrinologia e neuroendocrinologia:** ormoni lipo- e idrosolubili: messaggeri chimici e controllo dell'omeostasi. Ghiandole endocrine: anatomia e funzioni: epifisi, ipofisi (neuro- e adenoipofisi), tiroide e paratiroidi; pancreas endocrino, surrenali e gonadi.

Educazione civica (Scienza, coscienza e sostenibilità ambientale)

- **Soggiorno all'isola d'Elba:** preparazione degli allievi in merito al (progetto PCTO "scuole in rete": linee guida relative all'HACCP (dott. Raffaele Farina). Inoltre, laboratorio di chimica: conoscere le caratteristiche chimico/fisiche dell'acqua e valutazione della portata di una sorgente in previsione del prelievo idrico che verrà quotidianamente effettuato dagli allievi.
- **Revisione del materiale relativo al progetto outdoor-soggiorno isola d'Elba:** considerazioni generali sul lavoro svolto in gruppo con particolare attenzione alla ripartizione dei ruoli e degli argomenti affrontati incluse difficoltà ed incertezze.
- **La giornata contro i femminicidi** e i soprusi di genere ma anche sull'impegno e tenacia delle donne: la storia dei gorilla di montagna e di Dian Fossey.
- **Modelli economici occidentali:** discussione generale e confronto sui votati "al consumare per produrre e produrre per consumare" comprese le filiere che producono armi le quali si "consumano" nelle guerre.
- **Progetto di educazione alla salute** sul disagio giovanile: compilazione dei materiali online (anonimi e dopo introduzione fatta alla classe sulle ragioni e sugli obiettivi del progetto). Assieme al dott. Raffaele Farina.
- **Visione del monologo di Marco Paolini "U 238"** (in sintonia con la programmazione svolta sulle questioni dell'energia nucleare e sull'uso dell'uranio impoverito): discussione e riflessione.
- **Il ruolo delle aziende farmaceutiche** nelle dinamiche globali: un prospettiva di natura economica e finanziaria: dott Attilio Sebastio, economia e commercio (dottore commercialista).

Attività di laboratorio

Chimica

- Esperienze sulle soluzioni: titolazione del cloruro di sodio 1M; titolazione dell'acido cloridrico al 37%;
- reazioni chimiche che sviluppano gas;
- attività assieme al dott Raffaele Farina sulle reazioni chimiche: aspetti quali- quantitativi: ossidazione del saccarosio con clorato di potassio, fulmini in provetta (acido solforico, alcol etilico e permanganato di potassio) e bottiglia magica;
- aspetti quali- quantitativi delle reazioni chimiche: reazione di precipitazione (ossido di calcio e anidride carbonica, carbonato di calcio insolubile), utilizzo delle antocianine del cavolo rosso per

valutazione acidità e basicità di alcune sostanze utilizzate (aceto, acido cloridrico, bicarbonato di sodio e ammoniaca) e fulmini in provetta (distribuite fotocopie sulla reazione).

Biologia

- Analisi morfo-funzionale dei calchi dei crani preistorici (confronto con il cranio delle antropomorfe africane e con quello di *Homo sapiens*);
- cranio e scheletro postcraniale. Anatomia della colonna vertebrale: lordosi, cifosi. dalla regione cervicale (funzione e ruolo dell'atlante e dell'epistrofeo) fino al coccige;
- scheletro umano: appendicolare, cinto scapolare e pelvico. Anatomia del bacino e ruolo dell'articolazione coxofemorale.

Testi di riferimento

Cain M.L. et alii. “Campbell. Biologia. Concetti e collegamenti PLUS – Corpo umano (con atlante della salute associato, secondo biennio)”, Pearson per le scienze.

Valitutti G., Falasca M. e Amadio P. , “Chimica, concetti e modelli, dalle soluzioni all’elettrochimica”, seconda edizione marzo 2018, Zanichelli editore.

Colle di val d’Elsa (SI), 10-06- 2023

Prof.

Marco Rustioni