



LICEO

SCIENTIFICO STATALE

“E.FERMI”

Via Mazzini 172/2 – 40139 Bologna (BO)  
Telefono: 051-4298511 - Codice Fiscale: 80074870371 – C.U.U. UFEC0B

PEO: [bops02000d@istruzione.it](mailto:bops02000d@istruzione.it)

PEC: [bops02000d@pec.istruzione.it](mailto:bops02000d@pec.istruzione.it)

Web-Site: [www.liceofermibo.edu.it](http://www.liceofermibo.edu.it)

## PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI SVOLTO

### CLASSE 4 SEZ. B a. s. 2022/2023

**DOCENTE: Costa Tullia**

#### Libro di testo:

VALITUTTI GIUSEPPE, FALASCA MARCO, AMADIO PATRIZIA

**CHIMICA: CONCETTI E MODELLI 2ED. - DALLE SOLUZIONI  
ALL'ELETTROCHIMICA (LDM)**

Isbn 9788808241283

Materia CHIMICA

1- Nucleo fondante: classificazione e nomenclatura dei composti inorganici/le reazioni chimiche	
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	* Ore dedicate ad ogni argomento
<p><u>La nomenclatura:</u> valenza e numero di ossidazione. Caratteristiche generali della nomenclatura tradizionale, IUPAC e di Stock (non approfondita). Composti binari e ternari, composti ionici e covalenti. I composti binari senza ossigeno: sali binari, idruri e idracidi. Reazioni per ottenerli. I composti binari dell'ossigeno: ossidi basici, ossidi acidi e perossidi. Reazioni per ottenerli. I composti ternari: gli idrossidi e gli ossiacidi. Reazioni per ottenerli. I sali ternari: reazioni di salificazione.</p> <p><u>Competenze attese:</u> - Assegnare il numero di ossidazione agli elementi. - Classificare i composti binari e ternari. - Saper scrivere e bilanciare le principali reazioni di sintesi dei composti binari e ternari. - Usare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per scrivere le formule e risalire dalla formula al nome della sostanza. - Spiegare le proprietà dei composti e le reazioni di sintesi.</p>	24

<p><u>Le reazioni chimiche:</u>  i diversi tipi di reazione: sintesi (decomposizione) scambio semplice, doppio scambio.  Reazioni di doppio scambio (metatesi): formazione di gas, precipitato, acqua (neutralizzazione).  Bilanciamenti e calcoli stechiometrici: richiamo alle leggi ponderali, rapporti tra masse e moli.  La resa percentuale di una reazione chimica. Reagente limitante e reagente in eccesso.</p> <p><u>Competenze attese:</u>  - <i>Classificare una reazione</i>  - <i>Saper prevedere il risultato di una reazione di sintesi, decomposizione, spostamento e doppio scambio.</i>  - <i>Scrivere un'equazione in forma ionica e forma ionica netta.</i>  - <i>Bilanciare una reazione chimica.</i>  - <i>Effettuare semplici calcoli stechiometrici.</i>  - <i>Leggere un'equazione chimica bilanciata sia sotto l'aspetto macroscopico sia sotto l'aspetto microscopico.</i>  - <i>Riconoscere il reagente in eccesso e il reagente limitante, rispetto alle quantità stechiometriche.</i>  - <i>Calcolare la resa percentuale di una reazione.</i></p>	
<b>2- Nucleo fondante: le soluzioni</b>	
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	* Ore dedicate ad ogni argomento
<p><u>Le soluzioni:</u>  soluzioni acquose, elettroliti e non elettroliti. Esprimere la concentrazione: le concentrazioni percentuali (massa/massa; massa/volume; volume/volume; ppm) le concentrazioni (molarità, molalità, normalità - cenni).  Le proprietà colligative:  la tensione di vapore (legge di Raoult), innalzamento ebullioscopico e abbassamento crioscopico, osmosi e pressione osmotica (solo descrittivo).  Soluzioni concentrate e soluzioni diluite.</p> <p><u>Competenze attese:</u>  - <i>Saper definire il concetto di soluzione.</i>  - <i>Saper spiegare i criteri che rendono una sostanza solubile in acqua.</i>  - <i>Individuare quali sostanze si dissociano e quali si ionizzano.</i>  - <i>Saper effettuare i calcoli per determinare la concentrazione di una soluzione espressa in percentuale, parti per milione, frazione molare, molarità, molalità e normalità.</i>  - <i>Saper convertire una modalità di espressione della concentrazione in un'altra.</i>  - <i>Definire le principali proprietà colligative e risolvere semplici esercizi.</i>  - <i>Individuare aspetti del mondo biologico e della vita quotidiana che coinvolgono le proprietà colligative.</i></p>	8
<b>3- Nucleo fondante: termochimica e velocità di reazione</b>	
Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	* Ore dedicate ad ogni argomento

<p><u>Termochimica:</u> sistemi e ambiente; energia termica ed energia chimica nei sistemi chimici; reazioni esotermiche ed endotermiche; relazione tra entalpia, entropia ed energia libera.</p> <p><u>Velocità di reazione:</u> la velocità di reazione, l'equazione cinetica e l'ordine di reazione. I fattori che influenzano la velocità di reazione. La teoria degli urti. L'energia di attivazione (no eq. di Arrhenius). Il meccanismo di reazione e lo stadio limitante. Ruolo dei catalizzatori chimici.</p> <p><u>Competenze attese:</u> - Classificare un sistema come aperto, chiuso o isolato. - Individuare la direzione dei flussi di calore in una reazione endotermica ed esotermica. - Descrivere i fattori che influenzano la velocità di reazione. - Spiegare l'influenza dei diversi fattori in base alla teoria degli urti. - Definire l'energia di attivazione e il suo ruolo. - Interpretare un diagramma del profilo energetico di una reazione. - Definire l'equazione cinetica e la costante cinetica. - Definire l'ordine di reazione. - Calcolare la velocità di reazione a partire dall'equazione cinetica. - Classificare le reazioni in base alla loro cinetica di ordine zero, uno e due e saper interpretare i rispettivi grafici.</p>	6
<b>4- Nucleo fondante: equilibrio chimico</b>	
<p>Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato</p>	<b>*Ore dedicate ad ogni argomento</b>
<p>L'equilibrio dinamico, reazione diretta e inversa e i relativi grafici di velocità e concentrazioni. La costante di equilibrio e la resa di reazione. Gli equilibri in fase gassosa. Calcolo delle concentrazioni all'equilibrio; il quoziente di reazione e determinazione del senso di reazione. Il principio di Le Chatelier. L'equilibrio di solubilità e il prodotto ionico. Effetto dello ione comune.</p> <p><u>Competenze attese:</u> - Scrivere l'espressione della costante di equilibrio (<math>K_{eq}</math>) di una reazione sia utilizzando la concentrazione sia la pressione. - Calcolare le concentrazioni di reagenti e prodotti all'equilibrio data la <math>K_{eq}</math>. - Determinare il senso in cui procede una reazione confrontando <math>Q_r</math> e <math>K_{eq}</math>. - Scrivere l'espressione della costante del prodotto di solubilità (<math>K_{ps}</math>). - Calcolare la solubilità in acqua di un sale dalla <math>K_{ps}</math> e viceversa. - Discutere gli effetti di una perturbazione dell'equilibrio in base al principio di Le Chatelier.</p>	12
<b>5- Nucleo fondante: acidi e basi</b>	
<p>Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato</p>	<b>*Ore dedicate ad ogni argomento</b>
<p>Le teorie acido-base secondo Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis. Gli equilibri acido-base coniugati. L'equilibrio di autoprotolisi dell'acqua e l'espressione di <math>K_w</math>. Il pH e il pOH. La forza di acidi e basi. Gli acidi poliprotici. Gli indicatori di pH. Le titolazioni acido-base e le reazioni di neutralizzazione. La normalità e gli equivalenti. L'idrolisi salina e le soluzioni tampone (<b>no</b> calcolo pH sol. tampone).</p> <p><u>Competenze attese:</u> - Classificare una sostanza come acido o base secondo la definizione di Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. - Individuare le coppie acido-base coniugate - Conoscere il valore <math>K_w</math> e da cosa deriva. - Definire acidi e basi forti e deboli in base a <math>K_a</math> e <math>K_b</math>. - Calcolare il pH di acidi e basi, forti e deboli in base alla concentrazione. - Spiegare i metodi per la determinazione del valore di pH. - Reazioni di neutralizzazione. Calcolo del pH in soluzioni a concentrazioni note di acido e base. - Risolvere problemi relativi alla titolazione. - Spiegare la risposta di un sistema tampone in seguito ad aggiunte di acido o di base. - Prevedere il carattere acido, basico o neutro di un sale.</p>	14
<b>6- Nucleo fondante: elettrochimica</b>	

Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato	<b>*Ore dedicate ad ogni argomento</b>
<p>Importanza biologica delle reazioni di ossidoriduzione. Ossidanti e riducenti. Il bilanciamento delle redox (variazione no, ambiente acido e ambiente alcalino). Reazioni redox spontanee e non spontanee. Le pile, la scala dei potenziali standard di riduzione. La corrosione dei metalli. L'elettrolisi dell'acqua.</p> <p><u>Competenze attese:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definire una reazione di ossidoriduzione e conoscere il significato dei termini: riduzione, ossidazione, ossidante, riducente.</li> <li>- Riconoscere un'ossidoriduzione dall'analisi dei numeri di ossidazione.</li> <li>- Individuare l'ossidante e il riducente in una redox.</li> <li>- Bilanciare una reazione redox con il metodo della variazione del numero di ossidazione e il metodo ionico-elettronico in ambiente acido e basico.</li> <li>- Spiegare la pila Daniell.</li> <li>- Scrivere il diagramma di cella partendo dalla reazione di ossidoriduzione e viceversa.</li> <li>- Individuare in una cella galvanica anodo e catodo, reazioni all'anodo e al catodo, movimento degli elettroni e degli ioni del ponte salino, calcolare la forza elettromotrice</li> <li>- Determinare se una reazione è spontanea in base ai potenziali di riduzione.</li> </ul>	9

**\*comprehensive delle ore di esercitazione, laboratorio e verifiche**

**Bologna, li 03/06/2023**

**FIRMA DEL DOCENTE**

.....