

IIS "CURIE-SRAFFA" MILANO
TAVOLA DI PROGRAMMAZIONE COMUNE ANNUALE
Anno scolastico.....

Classe:	III Indirizzo CHIMICA E MATERIALI
Materia:	Chimica Analitica e Strumentale
Testo utilizzato:	Rubino, Venzaghi, Cozzi- "Le Basi della chimica analitica" volume di teoria e volume di laboratorio

(*) Gli obiettivi minimi sono indicati con sottolineatura

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
0	Comprendere l'importanza della chimica analitica	Cos'è la Chimica analitica, la distinzione tra chimica analitica qualitativa, quantitativa tradizionale e strumentale e quali sono le sue applicazioni	Inizi settembre
1 (ripasso)	- <u>Conoscere i costituenti dell'atomo</u> - <i>Saper calcolare la massa atomica media di un elemento a partire dalla sua composizione isotopica</i> - Conoscere la definizione dell'unità di massa atomica - <u>Saper usare la mole</u> (come unità di misura della quantità di una sostanza) - <u>Saper calcolare la massa molare di una sostanza</u> - <u>Saper utilizzare la relazione tra moli, massa e massa molare di una data sostanza</u> - <u>Conoscere il significato dei termini: ione, molecola, unità formula</u>	- I costituenti della materia - Composizione isotopica e massa atomica media - L'unità di massa atomica - Massa atomica relativa - Massa - La mole - La massa molare - Altre entità elementari: ioni, molecole, unità formula	settembre

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
2	COMPOSIZIONE ELEMENTARE E FORMULA CHIMICA - <u>Sapere che cos'è la formula empirica di una sostanza e saperla ricavare dalla percentuale degli elementi che la costituiscono e viceversa</u> - <u>Sapere che cos'è la formula molecolare di un composto e saperla ricavare conoscendo la massa molare e la composizione percentuale</u> - Sapere che cos'è la percentuale formale di un composto in una sostanza e saperla ricavare a partire dalla formula della sostanza o dalla composizione percentuale - Sapere calcolare la formula di una sostanza a partire dalle percentuali formali dei composti che la costituiscono - <u>Sapere calcolare le percentuali dei composti di un materiale umido e quelle dello stesso materiale privo di umidità (percentuale sul secco)</u>	Composizione percentuale e formula chimica - Dalla percentuale alla formula empirica - Dalla formula empirica alla composizione percentuale - Formula empirica e formula molecolare - La percentuale formale di un composto (o di una formula) in una sostanza - La percentuale sul secco di un composto umido	settembre ottobre

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
3	SOLUZIONI - <u>Conoscere le espressioni di concentrazione di soluto in unità “fisiche” e in unità “chimiche”</u> - <u>Sapere effettuare le conversioni tra i diversi modi di esprimere le concentrazioni</u> - <u>Sapere calcolare la concentrazione molare di una soluzione a partire dalla massa di soluto e viceversa</u> - <u>Sapere calcolare la concentrazione molare di una soluzione conoscendone la composizione percentuale in massa e la densità</u> - <u>Sapere impostare i calcoli con le concentrazioni molari nelle diluizioni</u> e sapere calcolare il rapporto di diluizione tra due soluzioni - <u>Sapere impostare i calcoli con le concentrazioni molari dopo il mescolamento di soluzioni</u> - <u>Sapere calcolare la concentrazione degli ioni presenti in soluzioni di elettroliti forti</u> - <i>Sapere impostare i calcoli esprimendo la quantità di sostanza in millimoli</i>	Le soluzioni - Concentrazioni espresse in unità “fisiche” - Concentrazioni espresse in unità “chimiche” - Conversioni tra i diversi modi di esprimere la concentrazione - Diluizione e mescolamento di soluzioni - Che cosa c’è in soluzione? <i>La quantità di sostanza espressa in millimoli</i>	ottobre novembre

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
4 ripasso (insieme a 5)	CLASSIFICAZIONE DEI COMPOSTI INORGANICI E NOMENCLATURA - Sapere ricavare il NUMERO di OSSIDAZIONE degli elementi all'interno dei loro composti - <u>Sapere ricavare e scrivere correttamente le formule chimiche degli ossidi, idrossidi, acidi e sali</u> - <u>Conoscere e sapere applicare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale</u> - <u>Essere in grado di ricavare la formula chimica dato il nome di un composto e viceversa</u>	Le formule e i nomi dei composti chimici - Metalli e non-metalli - La capacità di combinazione degli elementi: la valenza ed il numero di ossidazione - Famiglie di composti: ossidi, idrossidi, acidi e sali - La nomenclatura IUPAC e tradizionale delle famiglie degli ossidi, idrossidi, acidi e sali	novembre

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
5	BILANCIAMENTO DI REAZIONI - <u>Sapere rappresentare una trasformazione chimica attraverso l'equazione di reazione, in forma molecolare o in forma ionica</u> - <u>Sapere che cos'è il numero di ossidazione di un elemento in una formula e conoscere le regole per determinarne il valore</u> - <u>Sapere riconoscere se una reazione è redox oppure non redox</u> - <u>Sapere che cos'è il bilancio di massa e il bilancio di carica</u> - <u>Sapere eseguire il bilanciamento di equazioni di reazioni non redox</u> - <u>Sapere identificare, in una reazione redox, le specie che si ossidano e quelle che si riducono</u> - <u>Sapere eseguire il bilanciamento di equazioni di reazioni redox con il metodo del numero di ossidazione</u>	Il bilanciamento delle equazioni chimiche - Reazioni ed equazioni chimiche - Bilanciamento delle equazioni non redox - Bilanciamento delle equazioni redox	novembre

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
6	CALCOLI STECHIOMETRICI. REAGENTE LIMITANTE E RESA - Sapere che cos'è, in una trasformazione chimica, la quantità di reazione (NR) e saperne calcolare il valore in condizioni date - Sapere calcolare le quantità di reagenti e prodotti coinvolte in una data reazione conoscendo il valore di NR - Sapere impostare uno schema I - Δ - F (inizio, variazione, fine) in cui vengano riportate le condizioni della reazione: quantità iniziali di reagenti e prodotti, variazioni in funzione di NR e quantità finali - <u>Sapere che cos'è il reagente limitante in una reazione e saperlo individuare in relazione a quantità prefissate di più reagenti</u> - <u>Sapere calcolare le quantità di reagenti e prodotti in una reazione in presenza di reagente limitante</u> - <u>Sapere che cos'è la resa percentuale di una reazione e saperla calcolare nelle condizioni date</u>	Le quantità di reagenti e prodotti nelle reazioni - Una sola variabile per reagenti e prodotti: la quantità di reazione - Quantità di reagenti e prodotti in una reazione - Il reagente limitante - La resa di una reazione	dicembre

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
7	EQUIVALENTI CHIMICI E NORMALITA' DI UNA SOLUZIONE - <u>Conoscere la definizione di equivalente chimico in riferimento al tipo di reazione</u> - <u>Sapere che cos'è il rapporto equivalenti/mole (Z) per una specie chimica in una data reazione e saperne determinare il valore</u> - <u>Sapere calcolare gli equivalenti a partire:</u> • <u>dalla massa e dalle moli di composto</u> • <u>dal volume di soluzioni di una data concentrazione molare o normale</u> • <u>dalla quantità di un altro composto che partecipa ad una data reazione</u> - <u>Sapere impostare i calcoli per la preparazione di soluzioni di data normalità</u> - Sapere impostare i calcoli con la normalità nelle diluizioni e dopo il mescolamento di soluzioni - <i>Sapere determinare mediante calcoli di equivalenti la quantità di analita in procedimenti analitici costituiti da più reazioni</i>	L'equivalente chimico - Tipi di reazione chimica - Tipi di equivalente chimico - Il rapporto equivalenti/mole - Come si calcolano gli equivalenti - Determinazione della quantità di analita in procedimenti analitici costituiti da più reazioni	gennaio

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
8 (ripasso)	MODELLO ATOMICO e TPE - Saper descrivere, tramite le energie di ionizzazione, il modello atomico a strati - Saper costruire le configurazioni elettroniche - Conoscere il simbolismo di Lewis - <u>Conoscere e saper utilizzare la Tavola periodica degli elementi</u> - <u>Conoscere il collegamento tra configurazioni elettroniche e Tavola periodica degli elementi</u>	- Struttura atomica e proprietà periodiche - La tavola periodica degli elementi - Relazione tra energie di ionizzazione e modello atomico a strati - Introduzione alla descrizione quantistica dell'atomo - Tavola periodica degli elementi - Periodicità delle caratteristiche chimico-fisiche degli elementi - Stabilità e reattività degli elementi - I gas nobili e la regola dell'ottetto	gennaio

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
9	L'EQUILIBRIO CHIMICO - <u>Sapere riconoscere una situazione di equilibrio chimico</u> - Conoscere definizione e significato dell'attività di una specie chimica in soluzione in relazione alla forza ionica della soluzione - <u>Conoscere la legge dell'equilibrio chimico e come si esprimono quoziente di reazione e costante di eq.</u> - Conoscere la differenza tra la costante di equilibrio termodinamica e quella tradizionale o stechiometrica - <u>Sapere che cos'è un equilibrio di dissociazione</u> - <u>Saper calcolare il valore del quoziente di reazione e della costante di equilibrio</u> - <u>Saper valutare, per una data composizione della miscele di reazione, in quale verso procede la reazione per raggiungere l'equilibrio</u> - <u>Saper impostare lo schema I - Δ - F nei calcoli delle concentrazioni delle specie che partecipano ad un equilibrio</u> - <i>Saper calcolare, nota la costante di equilibrio, la composizione di equilibrio a partire dalla composizione iniziale e viceversa</i>	- Le reazioni chimiche e i processi di equilibrio - Le reazioni di equilibrio - L'attività chimica - La legge dell'equilibrio chimico - Equilibri di dissociazione - Il quoziente di reazione - Come si calcola la composizione di equilibrio - Si può arrivare allo stesso equilibrio partendo da stati iniziali diversi	febbraio

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
10	IL PRINCIPIO di LE CHATELIER - <u>Conoscere il principio di Le Châtelier</u> - <u>Sapere che cosa si intende per effetto della specie comune</u> - <u>Sapere valutare l'effetto dell'aggiunta o della sottrazione di una specie che partecipa ad un equilibrio</u> - <u>Saper valutare la perturbazione di un equilibrio da parte di un'altra reazione che può produrre o consumare una specie che partecipa all'equilibrio</u> - Sapere impostare lo schema $I - \Delta - F$ per calcolare la composizione di un equilibrio dopo una perturbazione	La perturbazione dell'equilibrio: il principio di Le Châtelier - Il principio di Le Châtelier - L'effetto di specie comuni a più reazioni	febbraio
11	GLI EQUILIBRI DI SOLUBILITA' - <u>Conoscere l'espressione della costante di equilibrio di solubilità (K_s)</u> - Sapere utilizzare nei calcoli la relazione tra solubilità di un composto e K_s in una soluzione satura	Equilibri di solubilità - Costante di equilibrio di solubilità - Solubilità e prodotto di solubilità	

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
	- Conoscere l'accuratezza dei calcoli della solubilità a partire da K_s - Saper effettuare le opportune semplificazioni nei calcoli delle concentrazioni ioniche di equilibrio - Conoscere l'effetto della presenza in soluzione di uno ione in comune con il composto che costituisce il precipitato - <u>Saper valutare se si può formare un precipitato quando si mescolano soluzioni</u> - Saper calcolare le concentrazioni degli ioni in soluzione: • dopo la precipitazione di un composto • in alcune soluzioni sature contemporaneamente rispetto a più di un sale - <u>Saper determinare, nelle precipitazioni frazionate di più composti, l'ordine di precipitazione e la concentrazione di uno ione già precipitato quando inizia a precipitare quello successivo</u> - Conoscere l'equilibrio di ripartizione di un soluto tra due soluzioni immiscibili	- L'accuratezza del calcolo della solubilità "s" a partire da K_s - La solubilità è una costante? - Reazioni di precipitazione - Che concentrazioni si hanno dopo la precipitazione? - Soluzioni sature contemporaneamente di più sali - Ripartizione di un soluto tra due soluzioni immiscibili	marzo

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
12 (ripasso)	LEGAMI CHIMICI <u>Descrivere il legame covalente</u> dal punto di vista energetico e particellare e saper applicare la regola dell'ottetto - <u>Distinguere tra legame covalente omopolare e polare</u> - Saper scrivere le formule di struttura applicando il simbolismo di Lewis - <u>Saper descrivere il legame ionico e metallico</u> - Saper prevedere la polarità di una molecola in base alla teoria VSEPR ed alla polarità dei legami - <u>Conoscere la differenza tra legami principali e legami secondari</u> - <u>Saper valutare l'influenza della struttura sulle proprietà fisiche delle sostanze</u>	Il legame chimico La geometria delle molecole e i legami secondari - Il legame covalente - Lunghezza ed energia di legame - Legame covalente dativo e teoria acido-base secondo Lewis - Legame covalente polare ed elettronegatività - Formule di struttura e risonanza - Legame ionico - Legame metallico - Teoria VSEPR - Forma e polarità delle molecole - Legami secondari - Proprietà fisiche delle sostanze molecolari - Proprietà fisiche delle sostanze ioniche	marzo aprile

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
13	ACIDI, BASI e pH - <u>Conoscere la definizione di acido e di base secondo la teoria di Bronsted e sapere che cos'è una coppia coniugata acido-base</u> - <u>Conoscere l'espressione della costante di equilibrio Ka per la reazione di ionizzazione di un acido e Kb per una base</u> - <u>Sapere che cosa significa forza di un acido (o base)</u> - Sapere che cos'è il grado di dissociazione α di una sostanza - <i>Sapere cosa significa effetto livellante del solvente nel caso di soluz. acquose di acidi o basi forti</i> - <u>Conoscere l'espressione del prodotto ionico dell'acqua Kw come costante termodinamica, stechiometrica e pratica, e sapere da che cosa dipendono i loro valori e come utilizzarle nei calcoli</u>	Equilibri acido-base [1] Acidi e basi forti - La forza di acidi e basi - La forza acido-base dell'acqua - Acidi e basi forti: effetto "livellante" del solvente - Kw è sempre costante?	aprile

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tipologie verifiche	Tempi Realizzazione
14	- <u>Conoscere la scala pH di acidità, il pOH e il pKw</u> - <u>Saper calcolare attività e concentrazioni di ioni H⁺ e OH⁻ noti i valori di pH, pOH, pKw (e viceversa)</u> - <u>Conoscere l'accuratezza dei calcoli con il pH e saper scrivere con il corretto numero di cifre significative i valori di pH calcolati</u> - <u>Saper calcolare il pH della soluzione di un acido (o base) forte nota la concentrazione (e viceversa)</u> - <u>Saper calcolare, note le concentrazioni, il pH di: una miscela di acidi (o basi) forti</u> - <u>una miscela di acidi forti con basi forti</u> - <u>Saper ricavare la curva teorica di variazione del pH nelle titolazioni acido forte-base forte (e viceversa)</u> ACIDI e BASI DEBOLI - <u>Sapere calcolare il pH della soluzione di un acido (o base) debole noti la concentrazione e il valore di Ka (Kb) e viceversa; saper ricavare, a partire da pH e concentrazione, il valore di Ka (Kb) oppure la concentrazione, noti pH e Ka (Kb)</u>	- Che cos'è la neutralità? Una scala di acidità conveniente - La Kw pratica - Il pH di acidi e basi forti - Il pH di miscele di acidi forti (o basi forti) - Il pH di miscele di acidi forti con basi forti - Le curve di titolazione acido forte-base forte Equilibri acido-base [2] Acidi e basi deboli - Il pH di acidi (basi) deboli: quali dati occorrono per il calcolo		Aprile

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tipologie verifiche	Tempi Realizzazione
	- <u>Sapere applicare e verificare nei calcoli del pH di acidi e basi deboli le opportune semplificazioni</u> - Sapere che nei calcoli del pH di acidi e basi deboli si possono utilizzare differenti tipi di costanti di dissociazione - Conoscere gli effetti della diluizione sulla dissociazione di un acido (o base) debole e saperne calcolare il grado di dissociazione α - Sapere impostare calcoli con il pH in miscele di acido debole con acido forte (o base debole con base forte), e in miscele di acidi deboli (o basi deboli) - <u>Saper scrivere le reazioni di neutralizzazione di un acido debole con una base forte (o viceversa) e ricavare il valore della corrispondente costante di equilibrio</u> - <u>Saper calcolare il pH di miscele di acido debole con base forte (o base debole con acido forte) in quantità non equivalenti</u> - <i>Saper ricavare la curva teorica di variazione del pH nelle titolazioni acido debole/base forte (o viceversa)</i>	- Lo schema $I - \Delta - F$ e il calcolo del pH - Gli effetti della diluizione sulla dissociazione - Miscele di acidi (o di basi) - Neutralizzazione di acidi deboli con basi forti - Curve di titolazione e pH al punto di equivalenza: equilibrio di idrolisi	Alla fine della quattordicesima unità didattica si prevede una verifica scritta sottoforma di risoluzione di problemi riguardanti acidi e basi sia forti che deboli	Aprile

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
15	SOLUZIONE SALINE e pH. I SISTEMI POLIPROTICI - <u>Conoscere il diverso significato dei termini neutralizzazione e neutralità</u> - <u>Saper riconoscere se una soluzione salina è neutra, acida o basica</u> - <u>Saper scrivere le reazioni di idrolisi di un sale e ricavare il valore della corrispondente costante di equilibrio</u> - <u>Saper impostare il calcolo del pH in soluzioni di sali che si idrolizzano</u> - Saper valutare la forza delle dissociazioni successive in soluzioni di acidi (basi) poliprotici - <i>Saper impostare il calcolo del pH in soluzioni di acidi (basi) poliprotici</i> - <i>Saper impostare il calcolo del pH in soluzioni di sali che derivano da un acido poliprotico</i> - Saper valutare, in una reazione di neutralizzazione di un acido (base) poliprotico, qual è la coppia coniugata dominante - <i>Saper ricavare la curva teorica di variazione del pH nella titolazione di un acido (base) poliprotico</i> - Conoscere l'equazione semplificata per il calcolo del pH di soluzioni di sali acidi (anfoteri)	Equilibri acido-base [3] Il pH dei sali e i sistemi poliprotici - Il pH delle soluzioni di sali: idrolisi acida e basica - Soluzioni di acidi (basi) poliprotici: la forza delle successive dissociazioni - Neutralizzazione di acidi (basi) poliprotici e curve di titolazione	maggio

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
16	I SISTEMI TAMPONE - <u>Saper riconoscere un sistema tampone</u> - Saper individuare sui grafici delle curve di neutralizzazione le zone nelle quali il sistema si comporta come tampone - <u>Saper applicare, nei calcoli del pH di sistemi tampone, le opportune semplificazioni</u> - <u>Saper calcolare le variazioni di pH in un sistema tampone in seguito all'aggiunta di basi o acidi forti</u> - <u>Saper impostare i calcoli per i tamponi ottenuti da:</u> • <u>mescolamento di un acido (o base) con un suo sale</u> • <u>mescolam.dei componenti di una coppia coniugata</u> • <u>parziale neutralizz.di un acido (o base)</u> <u>monoprotico</u> • <u>parziale neutralizzazione di un acido (o base) poliprotico</u> - Conoscere i fattori che influenzano il potere tamponante di una soluzione - Conoscere la procedura da seguire in laboratorio per la preparazione di un sistema che tampona ad un dato valore di pH	- Equilibri acido-base - I sistemi tampone - Soluzioni che tamponano a pH molto acidi o molto basici - Tamponi a pH intorno alla neutralità - Capacità tamponante - Sistemi tampone di acidi poliprotici - I tamponi nella realtà del laboratorio	maggio

Unità Didattica	Obiettivi comuni Disciplinari (*)	Contenuti Disciplinari	Tempi Realizzazione
LAB	ATTIVITA' DI LABORATORIO, PROGRAMMAZIONE di massima - Comprendere la logica del procedimento analitico; Saper preparare una soluzione a concentrazione nota; - Realizzare standardizzazioni e analisi volumetriche di soluzioni (acido/basiche); - Saper condurre correttamente una titolazione; - Saper interpretare ed utilizzare le leggi che regolano gli equilibri ionici allo scopo di svolgere semplici calcoli delle costanti chimiche che li riguardano; - Saper relazionare in modo semplice ma chiaro sulle esperienze della chimica analitica condotte in laboratorio; - Assumere un atteggiamento responsabile e attento ai problemi e ai rischi connessi al lavoro in un laboratorio di chimica analitica.	- Analisi Gravimetrica – Preparazione soluzioni e determinazione della resa percentuale - Analisi per via umida – Analisi qualitativa dei principali anioni - Analisi Volumetrica ○ Argentometria ○ Permanganatometria ○ Iodometria e Iodimetria ○ Acidimetria ○ Alcalinimetria ○ Complessometria	ottobre - maggio

VALUTAZIONE:

Trimestre: almeno due voti di teoria e due di pratica (laboratorio)

Pentamestre: almeno tre voti di teoria e due di pratica (laboratorio).

Per entrambi i periodi: eventuale valutazione del lavoro svolto a casa

A ciascuna prova di valutazione, in base alla tipologia e complessità, potrebbe essere attribuito dal docente un peso % diverso dal 100% (ai fini della media), esplicitandolo in Argo in fase di registrazione del voto.

Il voto di teoria prevede prove intercambiabili tra scritto e orale, in base al programma