

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DEL CORSO DI "CHIMICA ANALITICA" **CONSUNTIVO**

CLASSE 4D – ANNO SCOLASTICO 2016-2017

Proff. Valter Pellizzari e Daniele Modonese

MODULO	CONTENUTI	COMPETENZE/ OBIETTIVI/CAPACITA'	METO- DI	MEZZI	Collega- menti	Verifiche
MODULO 1 Equilibri acido- base	Teorie su acidi e basi $K_a$ e $K_b$ , pH Titolazioni acido-base pH di soluzioni saline e tamponi	Saper esprimere le teorie riguardanti comportamento acido e basico. Saper determinare pH di soluzioni di acidi e basi forti, e di acidi e basi deboli, di soluzioni saline e di soluzioni tampone, saper effettuare titolazioni acido-base per analisi	Lezione frontale	Appunti e testo		Test scritti, colloquio orale,
MODULO 2 Equilibrio Chimico	Aspetti macroscopici e microscopici dell'equilibrio chimico. Interpretazione cinetica. Teoria degli urti. Velocità di reazione. Equazioni cinetiche. Ordine di reazione.  $K$ di equilibrio e principio di Le Chatelier	Saper individuare l'equilibrio dagli aspetti macroscopici e dare spiegazioni da un punto di vista microscopico, saper utilizzare la $K$ per calcoli e il principio di Le Chatelier per prevedere lo spostamento di una reazione, saper valutare l'influenza dei parametri termodinamici su una reazione all'equilibrio	Lezione frontale	Appunti e testo	Fisica	Test scritti, colloquio orale, laboratorio
MODULO 3 Rivisitazione di concetti degli anni precedenti. Interazione luce-materia	Quantizzazione dell'energia. Modello orbitalico di atomi e molecole. Modello ondulatorio e corpuscolare della radiazione elettromagnetica. Relazioni tra lunghezza d'onda, frequenza, periodo e velocità della luce. Riepilogo su concetti fondamentali riguardanti il moto ondoso: ampiezza, interferenza, rifrazione, diffrazione. Natura duale della luce, energia del fotone. Intensità luminosa. Spettro elettromagnetico ed energie fotoniche relative alle varie zone dello spettro. Energia di atomi e molecole e sua suddivisione nei contributi traslazionale, rotazionale, vibrazionale ed elettronico. Riflessione, assorbimento ed emissione. Corrispondenza tra le varie zone dello spettro elettromagnetico e le transizioni energetiche indotte. Interazione luce –materia, regole di selezione fondamentali e probabilità di transizione. Popolazione dei vari livelli energetici secondo la legge di distribuzione di Maxwell-Boltzmann	Saper caratterizzare la radiazione E.M. in termini di $\lambda$ , $\nu$ , e $1/\lambda$ . Assegnandola alle varie zone dello spettro, saperne individuare l'energia del fotone. Associare alle varie zone dello spettro le corrispondenti transizioni energetiche coinvolte. Saper calcolare la popolazione di un dato livello energetico usando la distribuzione di M.B. Comprendere il senso della regola di selezione fondamentale. Saper distinguere tra i fenomeni ondulatori classici ed i fenomeni di natura "corpuscolare" delle onde E.M.	Lezione frontale	Appunti e testo Presentazioni multimediali	Fisica	Test scritti, colloquio orale, laboratorio

<p>MODULO 4 Trattamento dei dati analitici</p>	<p>Approfondimento di concetti degli anni precedenti: precisione, incertezza, media, moda, mediana, percentile, cifre significative, arrotondamenti. Tipi di errore: sistematici, casuali, grossolani ed imprevedibili. Distribuzione di frequenza e probabilità. La distribuzione normale o Gaussiana e i parametri che la definiscono: valor medio e deviazione standard. Distribuzione Z. Distribuzione campionaria delle medie. Distribuzione del t di Student. Determinazione degli intervalli di fiducia, utilizzo delle tabelle. Deviazione standard campionaria. Dati aberranti: test di Dixon. Relazioni lineari tra due variabili: coefficiente di correlazione, metodo dei minimi quadrati e retta di regressione. Retta di taratura. Eliminazione di dati aberranti, F di Snedecor e suo utilizzo. Intervallo di fiducia di un valore di x ricavato da un valore misurato di y. Utilizzo di un foglio di calcolo per calcolare i vari parametri statistici e per graficare una retta di taratura.</p>	<p>Comprendere i concetti di distribuzione, frequenza e probabilità. Saper scrivere e graficare una gaussiana individuandone le caratteristiche in termini di <math>\alpha</math> e <math>\mu</math>. Saper stimare i parametri statistici dai dati del campione. Saper usare la distribuzione del t di Student per assegnare i limiti fiduciarci di una misura. Saper utilizzare il test di Dixon per decidere se un dato è aberrante e quindi da rigettare. Saper calcolare il coefficiente di correlazione tra due grandezze correlate. Saper calcolare e graficare la retta di regressione e decidere se una coppia di dati è aberrante usando la distribuzione F di Snedecor. Saper calcolare l'intervallo di fiducia di un valore di x ricavato da uno di y, per una retta di taratura. Saper usare le funzioni statistiche dei fogli di calcolo.</p>	<p>Lezione frontale</p>	<p>Appunti e testo Presentazioni multimediali</p>	<p>Fisica</p>	<p>Test scritti, colloquio orale, laboratorio</p>
<p>MODULO 5 Spettroscopia nel campo UV Visibile</p>	<p>Caratteristiche del campo spettrale UV Vis, energie coinvolte. Assorbimento nell'UV-Vis, tipi di transizioni, regole di selezione. Assorbimento nei composti di coordinazione. Legge di Lambert-Beer, assorbanza, trasmittanza e trasmittanza %. Tipi di strumenti, a monoraggio e doppio raggio. Componenti di uno spettrofotometro Uv-vis: sorgenti, monocromatori e rivelatori, tipologie e caratteristiche. Larghezza di banda passante. Cuvette. Deviazioni dalla legge di L-Beer, fattori che le causano. Scelta della lunghezza d'onda. Il bianco, la retta di taratura. Effetto matrice. Metodo delle aggiunte multiple. Gestione dello strumento</p>	<p>Conoscere le energie coinvolte in questo tipo di transizioni, e la loro classificazione (etilenica, benzenoide etc.). Saper scrivere ed utilizzare la legge di L. B. Saper passare da trasmittanza ad assorbanza e viceversa. Conoscere i criteri con cui scegliere la <math>\lambda</math> di lavoro. Conoscere nei dettagli come è fatto e come funziona uno spettrofotometro Uv-Vis. Saper individuare i fattori che causano deviazioni dalla legge di L.B. Essere in grado di seguire una procedura analitica, in particolar modo, saper correttamente preparare le soluzioni standard con cui tracciare la retta di taratura.</p>	<p>Lezione frontale. Laboratorio</p>	<p>Appunti e testo Presentazioni multimediali</p>	<p>Fisica</p>	<p>Test scritti, colloquio orale, laboratorio</p>
<p>MODULO 6 Spettroscopia di assorbimento atomico</p>	<p>Il fenomeno dell'assorbimento atomico. Popolazione degli stati. Spettri di righe, regole di selezione. Allargamento di Lorentz, Doppler e naturale delle righe. Principio di indeterminazione di Heisenberg Caratteristiche dello strumento. Sorgenti: lampade a catodo cavo, cenni sugli altri tipi di sorgenti. Sistemi di atomizzazione: a fiamma ed a fornetto di grafite. Tipi di fiamma. Monocromatori, rivelatori, rumore di fondo e resa quantica. Gestione dello strumento in dotazione. Metodo della retta di taratura e dell'aggiunta multipla applicata all'assorbimento atomico.</p>	<p>Comprendere la natura a righe degli spettri di atomi in fase gassosa e saper interpretare la larghezza delle righe in termini dei tre contributi: Lorentz, Doppler ed Heisenberg. Comprendere il funzionamento di una lampada a catodo cavo. Esprimere la legge che regola l'assorbimento atomico. Conoscere i vari sistemi di atomizzazione ed in dettaglio i sistemi a fiamma. Sapere seguire una procedura analitica ed utilizzare lo strumento in dotazione ed il suo software di gestione, nonché tutti i dispositivi correlati (bombole etc.). Saper applicare il metodo dell'aggiunta multipla all'assorbimento A.</p>	<p>Lezione frontale.</p>	<p>Appunti e testo Presentazioni multimediali</p>	<p>Fisica</p>	<p>Test scritti, colloquio orale, laboratorio</p>
<p>MODULO 2 TECNICHE CROMATOGR</p>	<p>Generalità sul processo cromatografico e grandezze coinvolte: tempi e volumi di ritenzione, costante di distribuzione, fattore di ritenzione, selettività, efficienza, risoluzione. Teoria dei piatti, teoria delle velocità (del non equilibrio). Altezza del piatto teorico, equazione di Van Deemter. Meccanismi chimico-fisici della separazione cromatografica.</p>	<p>Comprendere i concetti che stanno alla base del processo cromatografico. Essere in grado di descrivere tale processo con l'opportuno linguaggio e termini. Comprendere la teoria del non equilibrio e l'equazione correlata di Van Deemter di contro alle semplice teoria dei piatti e saper fare considerazioni</p>	<p>Lezione frontale</p>	<p>Appunti e testo</p>	<p>fisica</p>	<p>Test scritti, colloquio orale</p>

	<p>Il cromatogramma, <math>h</math>, <math>\sigma</math>, <math>w_b</math>, <math>w_h</math>, <math>w_i</math>  Cromatografia in fase liquida ad elevate prestazioni (HPLC).  Generalità. Classificazione delle tecniche HPLC. Fasi stazionarie e fasi mobili. Strumentazione: schema dello strumento, pompe, iniettori, colonne, rivelatori. Gradiente di eluizione.</p>	<p>sui parametri di detta equazione. Saper leggere un cromatogramma individuando i più importanti parametri. Saper descrivere il diagramma a blocchi di un cromatografo HPLC. Conoscere nei dettagli le caratteristiche delle varie parti componenti. Essere in grado di fare considerazioni sull'opportunità di utilizzare l'una o l'altra colonna etc. Essere in grado di utilizzare lo strumento, seppur sotto la supervisione del docente. Essere in grado di saper utilizzare il software di gestione e leggere i risultati. Conoscere le precauzioni da adottare per lavorare in sicurezza in laboratorio.</p>			
--	---	--	--	--	--

Durante il corso, le nozioni teoriche sono state applicate in laboratorio, cercando di rendere gli studenti il più autonomi possibile e cercando di organizzare il lavoro sugli strumenti in modo che ognuno di loro avesse la possibilità di comprenderne il funzionamento.

Esperienze di laboratorio:

- Titolazione acido-base forti ed acido debole-base forte
- Illustrazione dello spettrofotometro UV-Vis e relativo software. Il corretto utilizzo della cuvetta.
- Determinazione dei nitrati con uv-vis
- Determinazione del fosforo totale con UV-Vis.
- Illustrazione dello spettrofotometro ad assorbimento atomico e relativo software. La gestione in sicurezza delle bombole dei gas.
- Determinazione della retta di taratura dello Zn con l'AA.
- Analisi quantitativa dello Zn nei capelli con l'AA, utilizzando sia il metodo della retta di tarature che il metodo delle aggiunte standard.
- Determinazione della caffeina in bevande con HPLC
- Controllo dell'equazione di Van Deemter, dipendenza della grandezza H dalla velocità di flusso della fase mobile nell' HPLC

Gli insegnanti

Gli alunni