

# PROGRAMMA SVOLTO DI CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE

CLASSE 4D as 2022-23

Prof . Andrea Salvatore Manusia - Daniele Modonese

UNITÁ DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE	ABILITÁ	CONTENUTI	ESERCITAZIONI DI LABORATORIO	COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI	METODOLOGIE
TRATTAMENTO DEI DATI ANALITICI	Essere in grado di gestire i piú importanti concetti di analisi statistica dei dati per produrre correttamente un dato analitico.	Approfondimento di concetti degli anni precedenti: <b>precisione, incertezza, media, moda, mediana, cifre significative, arrotondamenti. Tipi di errore: sistematici, casuali, grossolani ed imprevedibili. La distribuzione normale o Gaussiana e i parametri che la definiscono: valor medio e deviazione standard. Coefficiente di correlazione, metodo dei minimi quadrati e retta di regressione. Retta di taratura. Utilizzo di un foglio di calcolo per calcolare i vari parametri statistici e per graficare una retta di taratura</b>	<b>Teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica. Saper scrivere e graficare una gaussiana individuandone le caratteristiche in termini di <math>\alpha</math> e <math>\mu</math>. Saper calcolare il coefficiente di correlazione tra due grandezze correlate. Saper calcolare e graficare la retta di regressione.</b>	Esercitazioni al pc per imparare a gestire le piú importanti funzioni statistiche di un foglio di calcolo.	Matematica	Lezioni teoriche ed attività di laboratorio sia individuali che di gruppo. Discussioni di gruppo Cooperative learning Problem solving
INTRUDUZIONE AI METODI OTTICI	Comprendere il modo in cui la materia può scambiare energia con le radiazioni e permettere di eseguire una analisi qualitativa e/o quantitativa.	Saper caratterizzare la radiazione elettromagnetica. in termini di $\lambda$ , $\nu$ , e $1/\lambda$ . Assegnandola alle varie zone dello spettro, saperne individuare l'energia del fotone. <b>Associare alle varie zone</b>	<b>Quantizzazione dell'energia. Modello orbitalico di atomi e molecole. Modello ondulatorio e corpuscolare della radiazione elettromagnetica. Relazioni tra lunghezza</b>		Fisica, biochimica e chimica organica	Lezioni teoriche ed attività di laboratorio sia individuali che di gruppo. Discussioni di gruppo Cooperative learning

<p>SPETTRO-FOTOMETRIA UV. VISIBILE</p>	<p>Saper leggere e capire una metodologia, possedere una corretta manualità con particolare riferimento alle norme di sicurezza, valutare il significato, la precisione e l'accuratezza dei dati sperimentali, programmare ed organizzare il lavoro</p>	<p><b>dello spettro le corrispondenti transizioni energetiche coinvolte.</b> Saper calcolare la popolazione di un dato livello energetico usando la distribuzione di Maxwell-Boltzmann. Comprendere il senso della regola di selezione fondamentale. <b>Saper distinguere tra i fenomeni ondulatori classici ed i fenomeni di natura "corpuscolare" delle onde E.M.</b></p> <p>Saper utilizzare il software di gestione dello strumento. Saper attivare lo strumento e controllarne la corretta predisposizione all'utilizzo. <b>Saper eseguire con consapevolezza la successione di operazioni proposte nei vari metodi di analisi.</b> Conoscere le energie</p>	<p><b>d'onda, frequenza, periodo e velocità della luce.</b> Riepilogo su concetti fondamentali riguardanti il moto ondoso: ampiezza, interferenza, rifrazione, diffrazione. <b>Natura duale della luce,</b> energia del fotone. Intensità luminosa. <b>Spettro elettromagnetico ed energie fotoniche relative alle varie zone dello spettro.</b> Energia di atomi e molecole e sua suddivisione nei <b>contributi traslazionale, rotazionale, vibrazionale ed elettronico.</b> Riflessione, assorbimento ed emissione. <b>Corrispondenza tra le varie zone dello spettro elettromagnetico e le transizioni energetiche indotte. Interazione luce –materia, regole di selezione fondamentali e probabilità di transizione.</b> Popolazione dei vari livelli energetici secondo la legge di distribuzione di Maxwell-Boltzmann Caratteristiche del campo spettrale UV Vis, energie coinvolte. <b>Assorbimento nell'UV-Vis, tipi di transizioni, regole di selezione.</b> Assorbimento nei composti di coordinazione. <b>Legge di Lambert Beer, assorbanza, trasmittanza e trasmittanza %.</b> Tipi di</p>	<p>Analisi quantitativa e qualitativa con lo spettrofotometro UV-Vis. Analisi spettrofotometrica dello zafferano. Reatta di taratura: determinazione della costante di attività. Determinazione di fosfati nelle acque.</p>	<p>Fisica, biochimica e chimica organica, microbiologia</p>	<p>Problem solving</p>
----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	------------------------

	<p>analitico, valutare l'affidabilità dei risultati ottenuti. Saper cooperare e lavorare in gruppo in maniera efficace, sviluppare il proprio senso di responsabilità e la consapevolezza di ciò che si fa. Riconoscere le "parti" che costituiscono uno spettrofotometro. Saper gestire lo strumento e scegliere le condizioni operative più opportune per eseguire una analisi sia qualitativa che quantitativa.</p>	<p>coinvolte in questo tipo di transizioni, e la loro classificazione (etilenica, benzenoide etc.). <b>Saper scrivere ed utilizzare la legge di Lambert Beer. Saper passare da trasmittanza ad assorbanza e viceversa.</b> 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. <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. Saper scindere il moto di una molecola e di conseguenza la sua energia nei contributi traslazionali, rotazionali e vibrazionali.</b> Saper calcolare i gradi di libertà vibrazionali di una</p>	<p>strumenti, a monoraggio e doppio raggio. Componenti di uno spettrofotometro Uv-vis: sorgenti, monocromatori e rivelatori, tipologie e caratteristiche. Larghezza di banda passante. Cuvette. <b>Deviazioni dalla legge di L-Beer, fattori che le causano. Scelta della lunghezza d'onda. Il bianco, la retta di taratura.</b> Effetto matrice. Metodo delle aggiunte multiple. <b>Gestione dello strumento</b></p>	<p>Metodo delle aggiunte</p>		
SPETTRO-FOTOMETRIA IR	<p>Saper leggere e capire una metodologia, possedere una corretta manualità con particolare riferimento alle norme di sicurezza, valutare il significato, la precisione e</p>	<p>Moto della molecola nel suo complesso, <b>separazione in moto traslazionale, rotazionale e vibrazionale.</b> Gradi di libertà rotazionali e vibrazionali. <b>Energia</b></p>	<p>Struttura e funzioni dello strumento in dotazione con analisi "in vivo" di ogni suo componente.</p>	<p>Fisica, biochimica, chimica organica, microbiologia</p>		

	<p>l'accuratezza dei dati sperimentali, programmare ed organizzare il lavoro analitico, valutare l'affidabilità dei risultati ottenuti. Saper cooperare e lavorare in gruppo in maniera efficace, sviluppare il proprio senso di responsabilità e la consapevolezza di ciò che si fa. In</p>	<p>molecola sia lineare che non. Saper calcolare l'energia vibrazionale di un oscillatore armonico, la sua frequenza caratteristica, la costante di forza e le energie degli stati vibrazionali. Saper calcolare la popolazione di uno stato vibrazionale. <b>Saper disegnare e descrivere la curva di energia potenziale di un</b></p>	<p><b>dell'oscillatore armonico, massa ridotta.</b> Quantizzazione dell'energia dell'oscillatore. <b>Modi di vibrazione: stretching, bending, twisting, rocking.</b> Calcolo delle costanti di forza dalle frequenze di vibrazione e viceversa. Popolazione degli stati vibrazionali. "Quasi indipendenza" delle</p>	<p>Identificazione dei principali gruppi funzionali e analisi qualitativa con lo spettrofotometro FT-IR in dotazione</p>		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p>particolare essere in grado di utilizzare il software di gestione dello strumento, Progettare una sessione di analisi in modo ordinato autonomo e responsabile          Conoscere i fenomeni che si verificano a livello molecolare ed essere in grado di interpretare uno spettro IR.</p>	<p><b>oscillatore reale. Saper leggere ed interpretare uno spettro IR, da esso dedurre le più importanti caratteristiche della sostanza analizzata, riconoscendo ed associando, con l'aiuto del software dello strumento, i picchi ai gruppi più importanti.</b>          Saper utilizzare il software di gestione dello strumento. Saper attivare lo strumento e controllarne la corretta predisposizione all'utilizzo.  <b>Saper eseguire con correttezza la successione di operazioni necessarie al variare delle caratteristiche del campione da analizzare</b></p>	<p>frequenze di assorbimento dei più importanti gruppi. Fattori che influenzano le frequenze di vibrazione.  <b>Riconoscimento delle bande di assorbimento più importanti.</b>          Spettrofotometri IR, classici ed a trasformata di Fourier. Struttura dello strumento funzionalità delle varie componenti, modalità di utilizzo, gestione del software, riconoscimento dei picchi utilizzando il database a disposizione. <b>Metodi di laboratorio di preparazione del campione</b></p>			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--