



PROGETTAZIONE DIDATTICA PER COMPETENZE

INDIRIZZO Chimica, materiali e biotecnologie

ARTICOLAZIONE Chimica e Materiali

CLASSE IV

SEZIONE A

ANNO SCOLASTICO 2020/2021

DISCIPLINA Chimica Analitica e Strumentale

CLASSE DI CONCORSO A-34/B-12

DOCENTI Giuliani Arianna Fraticelli Nadia

QUADRO ORARIO (N. ore settimanali nella classe) n. 6 di cui n. 4 di laboratorio

Spettroscopia

OBIETTIVI MINIMI: Saper illustrare le principali interazioni tra radiazioni e materia. Saper scegliere la porzione dello spettro elettromagnetico per analizzare rotazioni, vibrazioni, eccitazioni elettroniche e nucleari. Saper prevedere l'assorbimento nell'UV/visibile. Conoscere la legge di Lambert-Beer. Saper fare i calcoli stechiometrici per arrivare alla preparazione di standards a titolo noto. Saper illustrare lo schema a blocchi di uno spettrofotometro UV-Visibile. Saper usare la strumentazione in modalità wavelength scan e photometry. Conoscere il significato di sensibilità, LOD, LOQ e linearità.

- **Metodi ottici**

Principi teorici dei metodi ottici. Atomi e molecole: il modello orbitalico; radiazioni elettromagnetiche; interazioni fra radiazioni e materia; tecniche ottiche di analisi; spettroscopia di assorbimento; spettroscopia di emissione; il colore.

Strumentazione analitica

- **Spettroscopia Visibile-Ultravioletto**

Teoria dell'assorbimento e legge di Lambert-Beer; assorbimento nell'UV/visibile; Strumentazione: sorgenti; monocromatore; rivelatori; sistemi di lettura; tipi di strumento; celle. Metodi di analisi: analisi qualitativa (wavelength scan); analisi quantitativa (photometry). Retta di taratura, LOD, LOQ, sensibilità

- **Spettroscopia IR**

Assorbimento nell'IR, vibrazioni molecolari; Strumentazione: spettrofotometro FT-IR, analisi in trasmittanza e in riflettanza (ATR).

- **LABORATORIO**

Costruzione dello spettro di varie sostanze.

Sperimentazione della modalità wavelength scan e photometry.

Concetto di limite strumentale e diluizione del campione.

Scelta pratica della lambda analitica (conseguenza della eventuale scelta sbagliata).

Costruzione della retta di taratura dal LOD al limite di linearità fino ad $A=3$ come massimo strumentale e metodo dei minimi quadrati a partire da spettri di assorbimento a concentrazioni incrementali: confronto fra i parametri dello spettrofotometro e quelli ottenuti con Excel. Costruzione della retta di taratura a due lambda diverse per inferire il concetto di sensibilità analitica e sua massimizzazione. Effetto solvatocromico con lo Iodio ed effetto della sua diluizione. Red shift in

ambiente basico della fenolftaleina. Scelta del solvente adatto. Influenza della sua volatilità sulla ripetibilità della misura.

Analisi spettrofotometrica quantitativa di nitrati, ione ammonio e nitriti in un campione di acqua potabile.

Metodi elettrochimici

OBIETTIVI MINIMI: Saper classificare i metodi elettrochimici trattati. Conoscere la 1° e 2° legge di Ohm. Saper che cos'è la conducibilità specifica e quali sono i principali parametri che la influenzano. Saper utilizzare un conduttometro per effettuare misure dirette di conducibilità.

- Introduzione ai metodi elettrochimici:

La tecnica conduttometrica. Principi generali e classificazione. Teoria della conduttometria: grandezze e relazioni. Inquadramento della dipendenza della conducibilità specifica dalle caratteristiche dello ione.

- LABORATORIO

Calcolo della costante di cella. Taratura dello strumento. Misure dirette di conducibilità e misure indirette (titolazione acido-base).

Cromatografia

OBIETTIVI MINIMI: Conoscere il principio teorico generale della separazione cromatografica, il concetto di fase fissa e di fase mobile. Saper classificare i metodi cromatografici trattati e saper scegliere il sistema cromatografico adatto in base al campione in esame. Conoscere il significato dei principali parametri che caratterizzano una separazione cromatografica: costante di distribuzione, fattore di ritenzione, tempo di ritenzione e tempo morto, selettività, efficienza, risoluzione. Saper prevedere l'ordine di eluizione di componenti di una semplice miscela in un dato sistema cromatografico. Saper rappresentare le parti di cui si compone un GC-spettrometro di massa. Saper valutare l'influenza della temperatura sulla ritenzione di un analita in GC. Saper effettuare un'analisi GC-MS.

- Introduzione alle tecniche cromatografiche

Principi teorici generali della separazione cromatografica; esperimento fondamentale; il concetto di fase fissa e di fase mobile. Classificazione delle varie tecniche in base al tipo di fase mobile (cromatografia liquida o gassosa) ma anche in base al meccanismo di ritenzione: cromatografia di adsorbimento su fase normale e su fase inversa; cromatografia di esclusione; cromatografia su fasi chirali; cromatografia di affinità

Grandezze, equazioni e parametri: costante di Distribuzione, fattore di ritenzione, tempo di ritenzione e tempo morto, selettività, efficienza e teoria dei piatti, equazione di van Deemter, risoluzione.

Isotherma di adsorbimento, asimmetria dei picchi (tailing e fronting).

- LABORATORIO

Analisi cromatografiche varie svolte praticamente per supportare la teoria (iniezione fase liquida, spazio di testa e con spme), calcolo pratico di: tempo morto, tempo di ritenzione, fattore di ritenzione, selettività e risoluzione. Costruzione metodo di analisi per prodotto di esterificazione.

Familiarizzazione con la strumentazione scientifica: schema a blocchi degli strumenti e software. Influenza della temperatura sulla ritenzione di un analita in GC.

Le insegnanti

Giuliani Arianna

Fratlicelli Nadia