

I.I.S. "Ferraris-Brunelleschi", Empoli (Fi)

Programma svolto di **ANALISI CHIMICA STRUMENTALE** (a.s. 2017-2018)

Classe 5°A_{CH} – ITI indirizzo CHIMICA E MATERIALI

Docenti: **Claudia Taiti e Gianfranca Baggiani**

Il programma del corso si è articolato su due anni scolastici nelle classi IV e V.

Classe QUINTA

Spettrofotometria infrarossa

- L'oscillatore armonico classico e quantistico
- Cenni all'oscillatore anarmonico
- Le vibrazioni molecolari: i gradi di libertà, il momento elettrico dipolare e le bande di assorbimento di molecole semplici e dei principali gruppi funzionali
- Calcolo empirico del numero di insaturazioni a partire dalla formula molecolare bruta
- Spettrofotometro infrarosso a dispersione: sorgenti, monocromatori, rivelatori, celle per i campioni
- Principio di funzionamento di uno spettrofotometro FT
- Preparazione dei campioni in fase liquida e solida per l'analisi all'IR
- Attribuzione delle bande di assorbimento di alcune sostanze organiche pure solide e liquide con l'uso di tavole spettrali

Energia chimica e spontaneità delle trasformazioni

- La definizione di energia libera G: G°_f e $\Delta G^\circ_{\text{reaz}}$
- La correlazione di ΔH e $T\Delta S$ con ΔG : la spontaneità di una reazione
- L'isoterma di Van't Hoff e la costante di equilibrio termodinamica: relazione tra K_{eq} e ΔG°

Potenziometria

- Gli elettrodi ed il potenziale di elettrodo: la legge di Nernst
- La classificazione degli elettrodi
- Le celle galvaniche: la pila Daniell
- L'elettrodo standard ad idrogeno e la scala dei potenziali standard di riduzione
- La schematizzazione di una cella galvanica secondo le regole IUPAC ed il calcolo della f.e.m.
- La tensione pratica di una pila
- L'uso dei potenziali di riduzione standard per determinare la spontaneità di una reazione: il calcolo della K_{eq}
- Gli elettrodi di riferimento: l'elettrodo a calomelano e quello ad Ag/AgCl
- Gli elettrodi indicatori
- Gli elettrodi per la misura del pH; l'elettrodo a vetro
- La misura del pH e la taratura del piaccametro
- L'errore alcalino e l'errore acido
- Gli elettrodi selettivi
- Le titolazioni potenziometriche: la determinazione del punto equivalente con metodi grafici ed analitici (derivata prima e derivata seconda)

Conduttimetria

- La conducibilità elettrica delle soluzioni: i parametri che la influenzano
- Prima e seconda legge di Ohm
- La costante di cella
- La conducibilità equivalente e legge di Kohlrausch
- Le titolazioni conduttimetriche: l'andamento delle curve di titolazione e gli equilibri chimici che le governano
- L'influenza della concentrazione e della K_a (K_b) sull'individuazione del P.E.

Generalità sui metodi cromatografici

- I principi generali della cromatografia
- La classificazione delle tecniche cromatografiche
- Il tempo ed il volume di ritenzione
- I meccanismi della separazione cromatografica
- I parametri fondamentali: costante di distribuzione, fattore di ritenzione, selettività, efficienza e risoluzione
- La teoria dei piatti
- La teoria delle velocità: l'equazione di Van Deemter

- L'ottimizzazione dei parametri operativi
- L'asimmetria dei picchi

Si riportano in breve gli argomenti (metodi ottici) trattati nella **classe QUARTA** ma utilizzati in applicazione al laboratorio di quinta.

SPETTROFOTOMETRIA UV/VIS: La legge dell'assorbimento. La strumentazione: sorgenti, monocromatori, rivelatori, celle portacampione. Strumenti a doppio raggio. Analisi qualitativa: i fattori che influenzano lo spostamento della lunghezza d'onda, i fattori che influenzano l'intensità delle bande di assorbimento. Analisi quantitativa: le deviazioni dalla legge di Lambert-Beer.

SPETTROFOTOMETRIA DI ASSORBIMENTO ATOMICO: Gli spettri di assorbimento atomico. L'assorbimento atomico e la concentrazione. La strumentazione: le sorgenti: lampada a catodo cavo, sistema di atomizzazione di fiamma, uso del fornetto di grafite. Interferenze fisiche, chimiche da ionizzazione e spettrali. Analisi quantitativa con il metodo della retta di taratura e con il metodo delle aggiunte per matrici complesse.

Esercitazioni di laboratorio nella classe quinta

Spettroscopia IR

- ✓ Analisi qualitativa di un composto organico

Spettrofotometria UV/VIS

- ✓ Determinazione del grado alcolico nei distillati
- ✓ Determinazione dei nitriti nella carne
- ✓ Determinazione della prolina nei vini
- ✓ Determinazione della caffeina nei prodotti merceologici
- ✓ Determinazione del Δk (grado di invecchiamento) negli oli
- ✓ Estrazione di β -caroteni e clorofille dagli spinaci, loro separazione tramite TLC e caratterizzazione all'UV/VIS

Spettrofotometria AA

- ✓ Determinazione dei metalli pesanti nel terreno
- ✓ Determinazione dello zinco nei capelli
- ✓ Determinazione del rame nel vino con il metodo delle aggiunte multiple
- ✓ Determinazione del magnesio/calcio negli integratori vitaminici

Potenzimetria

- ✓ Titolazione CH_3COOH con NaOH
- ✓ Determinazione dell'acidità del vino
- ✓ Determinazione dell'acido fosforico nella Coca-Cola

Conduttimetria

- ✓ Titolazione CH_3COOH con NaOH
- ✓ Determinazione ASA nell'aspirina

Empoli, li 16/05/2018

Gli alunni

Enrico Ghisla
Alessandra Caggiano

L'insegnante

Claudio M.