

Programma Chimica Analitica:

1. Fondamenti teorici sulla teoria chimico-analitica degli equilibri acido-base, di precipitazione, di complessazione e di ossidoriduzione.
2. Fondamenti teorici sulle tecniche analitiche potenziometriche.
3. Fondamenti teorici sulle tecniche elettroanalitiche.
4. Abilità pratica nel laboratorio chimico-analitico di base: titolazioni volumetriche, potenziometriche, conduttometriche; polarografia; uso dei pH-metri.
5. Fondamenti teorici sulle tecniche, strumentazioni e metodologie analitiche cromatografiche: gas-cromatografia, liquido-cromatografia.
6. Fondamenti teorici sulle tecniche, strumentazioni e metodologie analitiche spettroscopiche: infrarosso, ultravioletto-visibile e spettroscopia atomica.
7. Fondamenti teorici sulle tecniche, strumentazioni e metodologie analitiche di spettrometria di massa.
8. Basi statistiche per il trattamento dei dati sperimentali: teoria degli errori, statistica delle misure ripetute e calibrazione univariata.
9. Parametri di qualità fondamentali del dato chimico-analitico: intervallo di confidenza, esattezza, precisione, limite di rivelabilità, sensibilità, selettività.

Testo di riferimento:

D. C. Harris, Chimica Analitica Quantitativa, Zanichelli.

Programma di Chimica Generale ed Inorganica

1. Gli elementi: identità, abbondanza, stabilità. La tabella periodica.
2. Teorie e modelli di legame covalente, legame ionico e legame metallico.
3. La struttura delle molecole.
4. Interazioni deboli e forze repulsive.
5. Le dimensioni delle particelle: i raggi atomici, i raggi covalenti, i raggi ionici, i raggi metallici, i raggi di van der Waals.
6. L'equilibrio chimico
7. Acidi e basi (Brønsted e Lowry, definizione basata sul solvente, Lewis). Forza degli acidi e delle basi.
Acidi e basi hard and soft.
8. Solventi inorganici non acquosi.

9. Reattività in campo inorganico. Le reazioni dei composti di coordinazione. Labilità e inerzia dei complessi.
10. Teoria del campo cristallino e degli OM
11. Simmetria ottaedrica (Oh) e simmetria tetraedrica (Th)
12. Leganti a campo debole e campo forte. Serie spettrochimica. Complessi ad alto e basso spin.
13. Teorema ed effetto Jahn-Teller.

Testo di riferimento:

Atkins, L. Jones, Chimica Generale, Zanichelli

Atkins, Overton, Rourke, Weller, Armstrong, Chimica Inorganica, Zanichelli

Programma Chimica Fisica:

1. Le proprietà dei gas: gas ideali e gas reali
2. Il primo principio della termodinamica: concetti base e funzioni di stato
3. Il secondo principio della termodinamica
4. Le trasformazioni fisiche delle sostanze pure: diagrammi di fase
5. Le miscele semplici: Le proprietà delle soluzioni, i diagrammi di fase di sistemi binari e le attività
6. L'equilibrio chimico: Le reazioni chimiche spontanee e l'equilibrio in elettrochimica
7. La teoria quantistica: introduzione e principi
8. La teoria quantistica: Il moto traslazionale, il moto vibrazionale e il moto rotazionale
9. Struttura atomica e spettri atomici: atomi idrogenoidi e atomi polielettronici
10. La struttura molecolare: L'approssimazione di Born-Oppenheimer, la teoria degli orbitali molecolari e la teoria degli orbitali molecolari
11. Spettroscopia molecolare (molecole biatomiche): spettroscopia rotazionale, spettroscopia vibrazionale, spettroscopia Raman, spettroscopia elettronica
12. Termodinamica statistica: concetti e funzione di partizione (canonica)
13. Le molecole in movimento: Il moto molecolare nei gas
14. La velocità delle reazioni chimiche: leggi cinetiche, meccanismi di reazione e equazione di Arrhenius
15. La dinamica di reazione: La teoria degli urti e teoria dello stato di transizione

Testo di riferimento:

Chimica Fisica (V ed.) - Atkins De Paula (Zanichelli)

Programma Chimica Organica

1. Strutture organiche. Legami. Strutture di Lewis. Frecce ed elettroni. Distribuzione di cariche in molecole. Reattività. Le reazioni organiche. Strutture di molecole organiche. Delocalizzazione e coniugazione.
2. Acidità, basicità e pKa. nucleofili ed elettrofili. Composti carbonilici. Legame e descrizione.
3. Alcani, alcheni, alchini e loro reazioni. Analisi conformazionale. Composti ciclici. Reazioni elettrofiliche su doppi e tripli legame. Acidità degli alchini.
4. Alogenuri alchilici. Reazioni SN1 e SN2. Eliminazioni
5. La chiralità come proprietà geometrica. Stereocentri e classificazione di molecole organiche. Enantiomeri e diastereoisomeri. Presenza di elementi di simmetria in molecole organiche. Regole per classificare gli stereocentri. Nomenclatura R, S. Rappresentazioni di stereocentri con i modelli di Fisher
6. Reazioni di nucleofile su atomi di carbonio saturi. Reazioni SN1 ed SN2.
7. Composti aromatici e stabilità del sistema aromatico. Reazioni di sostituzioni elettrofile aromatiche. Sistemi eterociclici aromatici: classificazione e comportamento.
8. Composti carbonilici. Reazioni. Immine ed enammine. Enoli ed enolati. La reazione aldolica. Altre reazioni
9. Cloruri acilici, anidridi, esteri, tiolesteri, ammidi. Nomenclatura e reazioni. La sostituzione nucleofila acilica.
10. Composti organici nucleofili: ammine, alcoli e tioli. Proprietà e reazioni.
11. Zuccheri: Struttura del glucosio, galattosio, ribosio, eritrosio e treosio. Amminozuccheri: acetil glucosammina. Proiezione di Fischer e Haworth. Comportamento, proprietà e reazioni.
12. Lipidi e grassi. Introduzione e classificazione. Prostaglandine, Terpeni, steroidi, ormoni (Cenni). Le membrane biologiche.
13. Gli amminoacidi. Strutture (tutti!) e proprietà. Reazioni degli amminoacidi. I peptidi. Struttura delle proteine. Degradazione di Edman. Analisi amminoacido C ed N terminale.

Testo di riferimento: J. McMurray . Chimica Organica: un approccio biologico. Zanichelli