

PROGRAMMA DI CHIMICA GENERALE ED INORGANICA

1. Quantità di sostanza, mole, numero di Avogadro.
2. Struttura atomica: numeri quantici, atomo di Idrogeno, costruzione delle configurazioni elettroniche degli atomi a più elettroni.
3. Teorie e modelli di legame covalente, legame ionico e legame metallico.
4. Struttura elettronica, geometria e polarità delle molecole.
5. Bilanciamento delle reazioni chimiche. Calcoli stechiometrici relativi a reazioni chimiche. Reagente limitante, calcolo di prodotti, resa di reazione.
6. Aspetti energetici connessi con i processi chimici e chimico-fisici. Calore, lavoro, energia interna. Il 1° principio della Termodinamica. Entalpia ed entalpie standard di formazione. Trasformazioni spontanee, entropia. Il 2° principio della Termodinamica. L'energia libera di Gibbs.
7. Stati di aggregazione delle sostanze pure e trasformazioni di fase.
8. Soluzioni e loro proprietà.
9. L'equilibrio chimico. Calcoli di equilibrio, con applicazione ad alcuni processi industriali (sintesi dell'ammoniaca).
10. Acidi e basi (Brønsted e Lowry, Lewis). Forza degli acidi e delle basi.
11. Cinetica chimica: rapidità di reazione, equazione di Arrhenius, complesso attivato.
12. Elettrochimica: celle galvaniche e celle elettrolitiche.
13. Processi elettrolitici industriali (produzione di Al, processo cloro-soda).
14. Criteri per l'ottenimento degli elementi allo stato elementare. Metallurgia di Piombo, Stagno, Zinco, Mercurio, Ferro. Produzione di idrogeno, fosforo, acido solforico, acido nitrico e acido cloridrico. Classi di composti: idruri, ossidi, alogenuri.

Testo di riferimento:

Bertini, Luchinat, Mani, Chimica, CEA

ARGOMENTI DI CHIMICA ORGANICA

1. Ibridazione del Carbonio
2. Nomenclatura
3. Gruppi funzionali
4. Stereochimica
5. Principali reazioni
6. Aromaticità
7. Chimica di aldeidi e chetoni
8. Reattività dei derivati degli acidi carbossilici
9. Le ammine.
10. Carboidrati.
11. Amminoacidi.

PROGRAMMA CHIMICA FISICA:

1. Il principio zero della termodinamica: la temperatura
2. Il primo principio della termodinamica: energia interna, lavoro, calore ed entalpia
3. La termochimica
4. Il secondo principio della termodinamica: l'entropia, l'energia di Helmholtz e l'energia di Gibbs
5. Il terzo principio della termodinamica: l'entropia assoluta
6. Le proprietà termodinamiche delle sostanze pure. Il gas ideale ed i gas reali.
7. Le condizioni di equilibrio nei sistemi eterogenei: diagrammi di fase
8. Le miscele semplici: le proprietà delle soluzioni e le attività
9. L'equilibrio chimico: le reazioni chimiche spontanee
10. La velocità delle reazioni chimiche: leggi cinetiche, meccanismi di reazione e equazione di Arrhenius

Testo di riferimento:

I Principi dell'equilibrio chimico - Denbigh (Ambrosiana)

Physical Chemistry: Thermodynamics, Statistical Thermodynamics and Kinetics – Engel & Reid (Pearson).

PROGRAMMA DI CHIMICA ANALITICA

1. Equilibri acido-base. Calcolo del pH di soluzioni acquose. Titolazioni acido-base ed applicazioni.
2. Equilibri di complessazione. Calcolo della concentrazione dei complessi in soluzione. Titolazioni complessometriche ed applicazioni
3. Equilibrio di solubilità. Calcolo della solubilità di solidi in soluzioni acquose. Titolazioni argentometriche ed applicazioni. Gravimetria: principi ed applicazioni.
4. Equilibri redox. Calcolo delle concentrazioni ioniche in presenza di equilibri redox. Titolazioni di ossido-riduzione ed applicazioni.
5. Metodi elettrochimici. Elettrodi di misura. Misura di concentrazioni ioniche mediante potenziometrica. Corrente di diffusione. Tecniche voltammetriche ed applicazioni.
6. Spettrofotometria molecolare UV-VIS: principi, componenti strumentali ed applicazioni. Spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier(FT-IR).
7. Spettrofluorimetria molecolare: principi e schema strumentale. Spettroscopia di fluorescenza ai raggi X.
8. Spettroscopia di assorbimento atomico: principi e strumentazioni. Spettroscopia di emissione atomica con rivelatore ottico e con spettrometro di massa .
9. Gascromatografia: teoria, schema strumentale ed applicazioni. Rivelatori in Gascromatografia.
10. Cromatografia in fase liquida (HPLC). Schema strumentale di un HPLC. Rivelatori in cromatografia liquida. Elettroforesi capillare. Cromatografia di scambio ionico.