

CHIMICA FISICA

Crediti: 8

Dott.ssa Gloria Berlier

Tel.011-6707856, e-mai: gloria.berlier@unito.it

Dipartimento di: Chimica IFM

Corso: *Semestrale*

Durata del corso: 65 ore

Ricevimento su appuntamento per e-mail o telefono

Obiettivi formativi specifici

Lo scopo del corso è fornire agli studenti i concetti fondamentali della termodinamica, della cinetica chimica e della spettroscopia.

Requisiti

Conoscenza dell'analisi matematica (funzioni, derivate, differenziali, integrali) svolti nel corso di Matematica del 1° anno CTF, nonché delle nozioni di matematica dei programmi della scuola media superiore (es. logaritmi, trigonometria, ecc.). Conoscenza delle nozioni generali di chimica e di fisica svolte nei corsi di Chimica generale ed inorganica e di Fisica del 1° anno.

Programma

Gli argomenti trattati, dopo un'introduzione sugli approcci microscopico e macroscopico per la descrizione del comportamento di un sistema, sono i seguenti:

1) I gas

I gas ideali. Le leggi dei gas: legge di Boyle, legge di Charles, legge dei gas perfetti. Teoria cinetica dei gas, miscele di gas ideali, pressioni parziali (legge di Dalton). I gas reali. Equazione di Van der Waals

2) Termodinamica classica

Energia potenziale di due particelle. Equilibrio meccanico, chimico e termico. Definizione di equazioni di stato. Processo reversibile e processo irreversibile.

I principio della termodinamica Lavoro e Calore. Processi adiabatici e non adiabatici. Funzioni di stato: energia interna, entalpia, capacità termiche a pressione e volume costante (C_p e C_v). Termochimica. Entalpia standard, entalpie di reazione, processi endotermici e esotermici, entalpie di formazione, Legge di Hess.

II principio della termodinamica. Postulato di Kelvin e di Clausius. Ciclo di Carnot. Entropia. Energia libera di Gibbs. Energia libera di Helmholtz. Equazioni fondamentali della termodinamica. Dipendenza dalla pressione e dalla temperatura.

III principio della termodinamica. Teorema di Nerst. Entropia assoluta.

Termodinamica delle miscele Energia libera di una soluzione. Soluzioni ideali. Legge di Raoult. Legge di Henry. Soluzioni non ideali. Grandezze molali parziali. Attività e coefficiente di attività. Potenziale chimico. Sistemi aperti. Proprietà colligative.

Le trasformazioni fisiche delle sostanze pure. I diagrammi di stato. Stabilità delle fasi e transizioni di stato. Equazioni di Clapeyron e di Clausius-Clapeyron. Fasi, componenti e gradi di libertà. I sistemi a due componenti. Miscele azeotropiche.

Equilibrio chimico e Energia libera. Costante di equilibrio termodinamico. Equazione di Gibbs-Helmholtz. Equazione di Van't Hoff.

3) Elettrochimica. Elettrodi e celle elettrochimiche. Forza elettromotrice ed energia libera. L'equazione di Nerst. Determinazione dei potenziali standard e di coefficienti di attività.

4) Fenomeni di membrana. Equilibri di membrana di Donnan. Potenziali di membrana.

5) Cinetica chimica. Velocità delle reazioni chimiche. Equazioni cinetiche, Ordine di reazione. Equazione di Arrhenius. Meccanismi di reazione. Reazioni consecutive, reazioni parallele. Reazioni catalizzate da enzimi. Modello del complesso attivato.

6) La struttura. I principi della meccanica quantistica. L'equazione di Schrödinger. Funzioni d'onda. Principio di indeterminazione. Gli orbitali molecolari. Schema degli O.M. di molecole semplici. Sistemi colloidali.

7) La spettroscopia elettronica Interazione radiazione-materia. Spettroscopia di assorbimento UV-Vis e di emissione (fluorescenza e fosforescenza). Cenni ad altre tecniche spettroscopiche.

Il corso prevede esercitazioni in laboratorio.

Modalità d'esame

L'esame è orale, previo superamento di una prova scritta.

Testi consigliati e/o di consultazione

P.W. Atkins, J. De Paula "Chimica Fisica ", Ed. Zanichelli; stessi autori "Chimica Fisica Biologica" Ed. Zanichelli.