

**Corso di Laurea in Fisica**  
**Laboratorio di Chimica Fisica A.A 2006-2007**  
**Dr.ssa C. Cappelli**

Equilibri di fase per sistemi monocomponente.

Diagrammi di fase per sistemi ad un componente. Tensione di vapore. Equazione di Clausius-Clapeyron ed equazione di Antoine.

Tensione superficiale.

Legge di Laplace. Metodi di misura della tensione superficiale.

Viscosità.

Legge di Poiseuille. Dipendenza della viscosità dalla temperatura. Legge di Stokes.

Densità.

Misura della densità. Densità, volumi in eccesso ed interazioni intermolecolari.

Cinetica Chimica.

Velocità di reazione, ordine e molecolarità.

Reazioni catalizzate.

Effetto della temperatura sulla velocità di reazione. Equazione di Arrhenius ed interpretazione molecolare della energia di attivazione.

Argomenti di spettroscopia molecolare.

Interazione radiazione materia. Cenni alla teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo. Probabilità di transizione. Regola d'oro di Fermi. Approssimazione di dipolo elettrico. Regole di selezione e intensità delle righe spettrali. Forma di riga e tempo di vita medio degli stati eccitati. Popolazione ed intensità.

- *Spettroscopia UV-Visibile.* Approssimazione di Born-Oppenheimer. Regole di selezione delle transizioni elettroniche. Intensità delle righe spettrali. Principi fisici dell'allargamento omogeneo e inhomogeneo delle bande di assorbimento, anche in relazione allo stato fisico del sistema. Struttura fine vibrazionale. Principio di Franck-Condon. Interpretazione degli spettri sperimentali nel range UV-Vis su sistemi in fase gassosa e liquida.
- *Spettroscopia vibrazionale.* Modi normali di vibrazione. Coordinate normali. Funzione d'onda e livelli energetici dell'oscillatore armonico ed anarmonico. Interazioni roto-vibrazionali. Cenni alle applicazioni della teoria dei gruppi per l'analisi delle vibrazioni molecolari. Regole di selezione e intensità delle righe spettrali infrarosse. Spettri di "overtones e combinations". Allargamento di riga. Struttura fine rotazionale. Interpretazione degli spettri sperimentali su campioni gassosi, liquidi e solidi.

## Esperienze di laboratorio

- 1) Determinazione dell'entalpia di vaporizzazione di un liquido puro mediante misura della tensione di vapore.
- 2) Determinazione della concentrazione micellare critica di un tensioattivo mediante misure di tensione superficiale.
- 3) Determinazione del peso molecolare medio di un polimero mediante misure di viscosità.
- 4) Determinazione del volume in eccesso di miscele di liquidi mediante misure di densità.
- 5) Determinazione delle costanti cinetiche e della costante di equilibrio per la mutarotazione del glucosio mediante misure di potere ottico rotatorio.
- 6) Studio spettrofotometrico IR di sostanze organiche in fase gassosa, liquida e solida.
- 7) Studio spettrofotometrico UV-VIS di sostanze in fase vapore e liquida.

Modalità dell'esame: stesura di relazioni sulle esperienze di laboratorio ed esame orale.