



UNIVERSITÀ DI PISA

TERMODINAMICA STATISTICA

ALESSANDRO TANI

Anno accademico 2018/19
CdS CHIMICA
Codice 215CC
CFU 6

| Moduli | Settore/i | Tipo | Ore | Docente/i |
|-----------------------------|-----------|---------|-----|-----------------|
| TERMODINAMICA STATISTICA | CHIM/02 | LEZIONI | 48 | ALESSANDRO TANI |

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Gli studenti acquisiscono concetti base per :
descrivere lo stato di un sistema termodinamico in equilibrio attraverso modelli statistici semplici;
scegliere l'insieme statistico più adatto per il problema d'interesse;
capire quando la statistica classica (di Boltzman) non è più sufficiente e occorre passare alle statistiche quantiche, di Bose o di Fermi;
applicare la trattazione statistica alle reazioni in fase gassosa per ricavare costanti di equilibrio da parametri molecolari e viceversa;
capire il significato fisico e acquisire il formalismo delle funzioni di correlazione dipendenti dal tempo, nell'ambito della teoria della risposta lineare.

Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica comprende una prova scritta (tre esercizi/problemi da risolvere in tre ore) . Lo studente deve dimostrare la sua conoscenza , e comprensione, del materiale esposto nel corso.

Test preparatori possono essere proposti durante il corso.

La prova orale può cominciare da parti dello scritto che non sono state risolte in modo corretto e segue con la verifica delle conoscenze sugli argomenti sviluppati a lezione.

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali

Le attività comprendono

- seguire le lezioni
- studio individuale
- lavoro in gruppo

E' consigliabile seguire le lezioni con regolarità

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Spazio delle fasi, funzioni di distribuzione e medie statistiche, teorema di Liouville, insiemi, fluttuazioni, equivalenza degli insiemi nel limite termodinamico, sistemi di parti (quasi)indipendenti, gas ideale di molecole monoatomiche, diatomiche e poliatomiche, reazioni chimiche in miscele gassose, costanti di equilibrio e funzioni di partizione, reticolo ideale, calore specifico, modelli di Einstein e Debye, statistiche quantiche, bosoni e fermioni, numeri di occupazione degli stati di singola particella, elio 4 e elettroni nei metalli, orto e para idrogeno, gas reali, interazioni intermolecolari e secondo coefficiente del viriale, sistemi debolmente spostati dall'equilibrio, teoria della risposta lineare, ipotesi di regressione di Onsager, funzioni di correlazione dipendenti dal tempo, tempi di rilassamento, teorema di fluttuazione-dissipazione, relazioni di Kramers e Kroenig, introduzione ai metodi di simulazione (Monte Carlo and molecular dynamics).

Bibliografia e materiale didattico

Il materiale delle lezioni può essere trovato nei seguenti testi (ovviamente si tratta di un elenco molto parziale e gli studenti sono incoraggiati a considerare altri testi

- 1) D. Chandler, 'Introduction to Modern Statistical Mechanics', Oxford Univ. Press, Oxford, 1987.
- 2) B. Widom, 'Statistical Mechanics: A Concise Introduction for Chemists', Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2002.
- 3) T.L. Hill, 'Introduzione alla Termodinamica Statistica', Piccin, Padova, 1970.
- 4) J.P. Sethna, 'Entropy, Order Parameters and Complexity', Clarendon, Oxford, 2011.

Parti di questi testi e altra letteratura sono anche disponibili nella pagina e-learning del corso

