



## UNIVERSITÀ DI PISA

### CHIMICA FISICA E LABORATORIO

---

GIOVANNI GRANUCCI

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Anno accademico | 2020/21 |
| CdS             | FISICA  |
| Codice          | 224CC   |
| CFU             | 6       |

|                                 |           |         |     |                   |
|---------------------------------|-----------|---------|-----|-------------------|
| Moduli                          | Settore/i | Tipo    | Ore | Docente/i         |
| CHIMICA FISICA E<br>LABORATORIO | CHIM/02   | LEZIONI | 48  | GIOVANNI GRANUCCI |

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Al termine delle attività didattiche, lo studente dovrebbe essere in grado di dimostrare una conoscenza approfondita dei principali argomenti della termodinamica chimica e della spettroscopia molecolare. In particolare, sarà in grado di discutere i processi di equilibrio in chimica acquisendo una visione unitaria di equilibri chimici e di fase, nonché della direzione delle trasformazioni spontanee in termini di potenziali chimici delle sostanze coinvolte. Inoltre acquisirà conoscenze di base riguardo alla spettroscopia molecolare UV-Vis e IR, con particolare riferimento alla struttura degli stati molecolari (elettronici e vibrazionali) coinvolti nei processi considerati. Per quanto riguarda il laboratorio, lo studente dovrebbe essere a conoscenza delle più comuni tecniche sperimentali utilizzate per la determinazione delle variazioni delle funzioni termodinamiche di stato correlate con processi specifici (combustione, vaporizzazione, ecc.) e con la registrazione di spettri UV visibili, IR e di fluorescenza.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze acquisite avverrà tramite l'esame finale, dove lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di discutere dei dgli argomenti trattati nel corso usando appropriata terminologia e di saperli applicare alla soluzione di semplici prolemi.

##### *Capacità*

Al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di:

- affrontare lo studio di un sistema termodinamico inquadrandolo in termini di reversibilità/spontaneità dei processi che hanno luogo.
- dedurre le principali caratteristiche spettroscopiche (UV-vis, IR, Fluorescenza) di molecole di data struttura.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Le capacità acquisite verranno monitorate dal docente nel corso delle esercitazioni di laboratorio durante le quali saranno proposti specifici problemi che richiedono, preliminarmente all'attività sperimentale, un inquadramento da un punto di vista concettuale.

##### *Comportamenti*

Al termine del corso, e in particolare delle esercitazioni di laboratorio, lo studente dovrebbe essere in grado di:

- condurre attività sperimentale in un laboratorio chimico in condizioni di sicurezza e di buona pratica.
- acquisire opportuna accuratezza e precisione nella raccolta e trattamento di dati sperimentali.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

L'acquisizione di un idoneo comportamento in laboratorio è costantemente verificato dal docente che è presente a tutte le attività didattiche e interagisce con tutti gli studenti presenti in laboratorio anche attraverso il personale tecnico che presta assistenza.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Le conoscenze di base, necessarie per seguire con profitto il corso sono:

- Fondamenti di meccanica e termodinamica.
- Fondamenti di meccanica quantistica.
- Fondamenti di chimica generale: teoria atomica e molecolare, nomenclatura chimica, stechiometria.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Indicazioni metodologiche

Il corso si articola in lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio.

Durante le esercitazioni di laboratorio gli studenti sono organizzati in gruppi di lavoro.

In laboratorio è sempre presente personale tecnico di supporto.

Gli studenti sono incoraggiati a contattare il docente via e-mail o di persona per ricevere chiarimenti/approfondimenti sugli argomenti trattati.

La frequenza alle lezioni è caldamente consigliata. E' obbligatoria la partecipazione ad almeno due terzi delle esercitazioni di laboratorio.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il corso fornisce nozioni sui temi principali della termodinamica chimica e della spettroscopia molecolare. Per quanto riguarda la termodinamica, dopo una breve discussione sulle proprietà dei gas, si introducono la prima, la seconda e la terza legge e si sviluppa la loro applicazione in chimica. Vengono considerate le trasformazioni fisiche di sostanze pure, le proprietà di miscele semplici e l'equilibrio chimico. Per quanto riguarda la spettroscopia molecolare, viene anzitutto caratterizzata la struttura degli stati molecolari elettronici, vibrazionali e rotazionali. Vengono quindi considerate le principali regole di selezione per le spettroscopie UV-Vis e IR, e la correlazione fra struttura molecolare e caratteristiche degli spettri.

### Bibliografia e materiale didattico

Non è indicato nessun libro di testo obbligatorio, ma ne sono indicati diversi a scelta dello studente. I più significativi sono **Chimica Fisica** di P. Atkins e J. de Paula, **Physical Chemistry. A molecular approach** di D.A. McQuarrie e, per approfondimenti sulla parte di termodinamica, **I principi dell'equilibrio chimico** di K. Denbigh.

### Indicazioni per non frequentanti

Fermo restando l'obbligo di partecipare ad almeno due terzi delle esercitazioni di laboratorio, lo studente non frequentante è invitato ad effettuare uno o più colloqui con i docenti, in preparazione delle sessioni di laboratorio. Non sono previste variazioni nel programma né nelle modalità di esame.

### Modalità d'esame

- L'esame è costituito da una prova orale.
- Lo studente sarà valutato sulla base della capacità dimostrata di discutere e applicare i contenuti principali del corso utilizzando la terminologia appropriata.
- Durante la prova orale potrà essere richiesto allo studente di risolvere, o quanto meno impostare, semplici problemi relativi agli argomenti oggetto del corso.
- il colloquio non avrà esito positivo se il candidato mostrerà ripetutamente l'incapacità di mettere in relazione parti del programma e nozioni che deve usare in modo congiunto per rispondere in modo corretto ad una domanda.

Ultimo aggiornamento 28/07/2020 18:54