
INSEGNAMENTO/MODULOFONDAMENTI DI SPETTROSCOPIA

ANNO ACCADEMICO: 2017-2018TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: attività caratterizzante

DOCENTE: Angela De Bonis

e-mail: angela.debonis@unibas.itsito web: scienze.unibas.it/site/home.html.

telefono: 0971/20215664

cell. 3472330740

Lingua di insegnamento:italiano

n. CFU: 6 (3di lezione e 3 di esercitazioni/laboratorio)	n. ore: 60 (di 24 lezione e 36 di esercitazione/laboratorio)	Sede: Potenza Dipartimento/Scuola: Dipartimento di Scienze CdS	Semestre I Semestre: dal 02/10/2017 al 15- 31/01/2018
--	--	--	--

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Il corso si propone di fornire le basi per una corretta interpretazione dell'interazione radiazione materia, applicando i principi della meccanica quantistica e della teoria dei gruppi all'interpretazione degli spettri atomici e molecolari.

Le principali conoscenze fornite saranno:

- simmetria molecolare e teoria dei gruppi
- interazione tra la materia e le varie componenti dello spettro elettromagnetico
- spettroscopia rotazionale (microonde)
- spettroscopia vibrazionale (IR)
- spettroscopia Raman
- spettroscopia elettronica atomica e molecolare
- fluorescenza e fosforescenza
- elementi di base del funzionamento dei LASER

Le principali abilità saranno:

- classificare le molecole nel gruppo puntuale di simmetria di appartenenza;
- identificare i moti molecolari attivi dal punto di vista spettroscopico;
- interpretare gli spettri rotazionali di molecole biatomiche;
- ricavare dagli spettri le caratteristiche dei sistemi molecolari analizzati (lunghezza di legame, angolo di legame, energia degli orbitali...).

PREREQUISITI

E' necessario aver assimilato le seguenti conoscenze fornite dai corsi di Matematica I, Matematica II, Fisica I, Fisica II e Chimica Fisica II

- utilizzo degli strumenti matematici
 - elementi di elettromagnetismo
 - elementi di ottica
 - elementi di meccanica quantistica
-

CONTENUTI DEL CORSO

Simmetria molecolare e gruppi puntuali di simmetria (4 ore)

- La simmetria molecolare: elementi ed operazioni.
 - Gruppi puntuali di simmetria: classificazione degli oggetti.
 - Applicazione della simmetria a problemi riguardanti i moti molecolari.
 - Riduzione di rappresentazioni riducibili
-

Interazione radiazione-materia (3 ore + 1 ora di laboratorio)

- Condizioni di risonanza di Bohr.
- Coefficienti di Einstein per assorbimento, emissione stimolata e spontanea.
- Parametri strumentali degli spettrofotometri.

Spettroscopia rotazionale (3 ore + 2 ore di laboratorio)

- Approssimazione del rotatore rigido.
- Effetto della distorsione centrifuga.
- Spettroscopia rotazionale di molecole poliatomiche.
- Rotatori sferici, simmetrici e asimmetrici.
- L'effetto Stark

Spettroscopia vibrazionale IR (5 ore + 15 ore di laboratorio)

- Spettroscopia vibrazionale di molecole biatomiche.
- Approssimazione di armonicità elettrica e meccanica.
- Spettro rotovibrazionale di molecole biatomiche
- Dipendenza della costante rotazionale dall'energia vibrazionale
- Spettroscopia vibrazionale di molecole poliatomiche.
- Coordinate normali di vibrazione.
- Regole di selezione.
- Struttura fine rotazionale.
- Potenziali a più di un minimo.

Spettroscopia Raman (2 ore + 4 ore di laboratorio)

- Spettroscopia Raman: modello quantistico e modello classico.
- Regola di mutua esclusione.
- Applicazioni della spettroscopia Raman in campo ambientale, farmacologico e dei beni culturali.

Spettroscopia atomica (2 ore + 4 ore di laboratorio)

- Spettroscopia elettronica atomica.
- Struttura fine ed iperfine.
- Termini e stati.

Spettroscopia Uv-Vis (3 ore + 10 ore di laboratorio)

- Spettroscopia elettronica di molecole biatomiche.
- Il principio di Frank-Condon.
- Diagramma di Jablonski

Effetto Laser (2 ore)

METODI DIDATTICI

Il corso prevede 60 ore di didattica tra lezioni ed esercitazioni. In particolare sono previste 24 ore di lezione in

aula e 36 ore di esercitazioni guidate in laboratorio.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame consiste nella preparazione delle relazioni di laboratorio, con elaborazione anche grafica dei risultati sperimentali, ed esame orale.

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

C.N. BANWELL, E. McCASH – Fundamental of Molecular Spectroscopy, McGraw Hill (1994)

J.M. HOLLAS, Modern Spectroscopy – Wiley (1987)

D.C. HARRIS, M.D. BERTOLUCCI – Symmetry and Spectroscopy – Dover (1989)

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All'inizio del corso, dopo aver presentato i contenuti, si raccoglie l'elenco degli studenti che intendono iscriversi al corso, corredato di nome, cognome, matricola ed email.

Durante il corso il docente mette a disposizione degli studenti il materiale didattico.

Orario di ricevimento: martedì e giovedì dalle 10.00 alle 12.00 presso il "Laboratorio di Chimica Fisica Laser".

Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile in ogni momento per un contatto con gli studenti, previo appuntamento stabilito anche telefonicamente o mediante posta elettronica.

DATE DI ESAME PREVISTE¹

14/02/2018

13/03/2018

16/05/2018

13/06/2018

18/07/2018

12/09/2018

10/10/2018

19/12/2018

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO X

ALTRE INFORMAZIONI
