UNIVERSITÀ DI PISA

CHIMICA FISICA DELLA SOFT MATTER

VALENTINA DOMENICI

Academic year	2019/20
Course	CHIMICA
Code	314CC
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
CHIMICA FISICA DELLA SOFT MATTER	CHIM/02	LEZIONI	60	VALENTINA DOMENICI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Lo studente che ha terminato il corso sostenendo con successo il relativo esame sarà in grado di dimostrare una solida conoscenza delle proprietà chimico-fisiche dei materiali parzialmente ordinati che rientrano nella cosiddetta "soft matter".
lo studente sarà in grado di discutere e argomentare quali siano le principali tecniche sperimentali e i modelli teorici sviluppati per lo studio e la caratterizzazione chimico-fisica dei cristalli liquidi, dei colloidi, e di altri sistemi parzialmente ordinati.

Modalità di verifica delle conoscenze

Durante il corso, il docente accerta le conoscenze con domande aperte all'inizio della lezione.
Durante il corso, il docente organizza le lezioni cercando di coinvolgere i ragazzi nella risoluzione di alcuni problemi relativi alla caratterizzazione di materiali soffici.
Per quanto riguarda le lezioni che si svolgeranno in laboratorio, il docente valuterà anche le abilità degli studenti nelle attività laboratoriali e nell'elaborazione e interpretazione dei dati per tutte le attività proposte.

Capacità

- Lo studente sarà in grado di discutere in modo adeguato grafici e diagrammi che descrivono sia risultati di esperimenti che elaborazioni teoriche sulle tematiche affrontate durante il corso.
- Lo studente sarà in grado di discutere quale sia il miglior approccio sperimentale per la risoluzione di alcuni problemi relativi alla caratterizzazione della struttura, del grado di ordine e della dinamica dei sistemi parzialmente ordinati.

Modalità di verifica delle capacità

Durante il corso, il docente accerta le conoscenze dei ragazzi dando a piccoli gruppi di studenti alcuni argomenti da approfondire o articoli da leggere e poi relazionare al resto della classe nella lezione successiva.
Durante il corso, il docente organizza le lezioni cercando di coinvolgere i ragazzi nella risoluzione di alcuni problemi a partire da lavori di ricerca reali.

Comportamenti

- Gli studenti dovranno confrontarsi tra loro, discutere, argomentare e presentare agli altri il loro lavoro.

Modalità di verifica dei comportamenti

- La verifica dei comportamenti descritti sopra avviene durante il corso e alla fine del corso, ed è il risultato della valutazione delle diverse attività sopra descritte. Il docente utilizza di volta in volta uno schema di valutazione che viene poi discusso con i ragazzi.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

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

- Concetti di base di chimica fisica (termodinamica, cinetica, spettroscopia molecolare).

Indicazioni metodologiche

- Lezioni frontali (60%), con ausilio di slide e proiezioni.
- Lezioni interattive (20%) che prevedono la partecipazione attiva degli studenti.
- Lezioni dimostrative laboratoriali (20%) dove gli studenti potranno utilizzare alcune tecniche sperimentali per lo studio di alcuni sistemi parzialmente ordinati (come i cristalli liquidi).
- Le metodologie principali adottate nelle varie lezioni tematiche sono: brainstorming, cooperative learning, peer education e flipped classroom.
- Tutti i materiali forniti a lezione sono disponibili sul sito di e-learning del corso.
- Le comunicazioni docente-studenti avvengono sia tramite e-learning che via e-mail.
- Materiale didattico aggiuntivo è fornito sul sito di e-learning (articoli, review, approfondimenti didattici) o su cartelle condivise (dropbox).
- Il docente è a disposizione degli studenti preferibilmente attraverso ricevimenti sia collettivi che personali.

La frequenza delle lezioni è fortemente raccomandata.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Questo corso tratterà dal punto di vista chimico-fisico i materiali che rientrano nella classe della SOFT MATTER, che include i cristalli liquidi termotropici e liotropici, le soluzioni organizzate (micelle, membrane, liposomi, sistemi lamellari, monolayers), i colloidi (gel, schiume, microemulsioni, ...) e altri sistemi parzialmente ordinati. Verranno affrontati sia aspetti termodinamici che aspetti chimico-fisici legati alla caratterizzazione delle sovrastrutture molecolari, del grado di ordine posizionale e orientazionali, e alla dinamica.
Questi gli **argomenti trattati**:

- Introduzione alla soft matter (definizioni e classificazioni).
- Chimica fisica dei cristalli liquidi termotropici; In particolare, aspetti molecolari, strutturali, orientazionali e dinamici relativi alle fasi nematiche, fasi smettiche, fasi colesteriche, fasi ferroelettriche;
- Chimica fisica dei cristalli liquidi liotropici. Composizione chimica e caratterizzazione chimico-fisica di sistemi eterogenei a base di anfifili; diagrammi di fase e caratterizzazione di sistemi micellari (micelle inverse e dirette), fasi lamellari, fasi cubiche e fasi esatiche. Chimica fisica delle membrane, dei liposomi e delle vescicole.
- Chimica fisica dei sistemi dispersi e delle interfasi. Sistemi colloidali. Emulsioni e microemulsioni. Gel e schiume. (Composizione, aspetti termodinamici e cinetici).
- Esempi di sistemi della soft matter nel campo della "food chemistry" e della "material chemistry".
- Applicazioni nel campo della nanomedicina e nanotecnologie.
- Proprietà termodinamiche e cinetiche.
- Modelli fenomenologici.
- Principali tecniche sperimentali per lo studio dell'ordine, delle transizioni di fase, della dinamica molecolare e collettiva, delle sovrastrutture molecolari (metodi spettroscopici, scattering a raggi X, scattering neutronica, scattering di luce, microscopia ottica in luce polarizzata, cenni ai principi e alle tecniche sperimentali che fanno riferimento alla reologia).

Bibliografia e materiale didattico

Non è indicato nessun libro di testo obbligatorio.
Ci sono alcuni testi da cui sono tratti i vari argomenti. Ad esempio:

- I. W. Hamley, *Introduction of soft matter*. (nuova edizione) Wiley: 2007.
- S. Kumar, *Liquid Crystals. Experimental study if physical properties and phase transition*. Cambridge University Press: 2001.
- J. Goodwin, *Colloids and Interfaces with Surfactants and Polymers* - An Introduction.
- W.M. Gelbart, A. Ben-Shaul, D. Roux, *Micelles, membranes, microemulsions and monolayers*. Springer, 1994.

Indicazioni per non frequentanti

Lo studente non frequentante è invitato ad effettuare alcuni colloqui con il docente, in preparazione dell'esame. 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.
- 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 06/08/2019 15:35