UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Chimica Fisica dei Sistemi Complessi

2627-1-F5402Q006

Obiettivi

D1 - CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE

Al termine di questa attività formativa, lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1 Conoscere i principi base della termodinamica delle interfasi e delle interfacce

2 Descrivere i processi cinetici e termodinamici che portano alla formazione di sistemi complessi stabili

3 Comprendere i concetti di doppio strato elettrico.

D2 - CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE

Al termine di questa attività formativa, lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1 Prevedere il livello di stabilità di una fase sulla base di considerazioni termodinamiche e cinetiche

2 Ottenere informazioni chimico-fisiche dalle tecniche di viscosimetria e scattering di luce

3 Ottenere informazioni dinamiche e strutturali dalle tecniche spettroscopiche

D3 - AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Al termine di questa attività formativa, lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1 Scegliere le tecniche più utili per l'analisi strutturale di una fase in sospensione

2 Selezionare le tecniche ed i parametri sperimentali utili ad ottenere specifiche informazioni dinamiche e strutturali

3 Affrontare una discussione critica sulle relazioni tra struttura e proprietà funzionali in un sistema complesso

D4- ABILITA' COMUNICATIVE

Saper descrivere in forma scritta in modo chiaro e sintetico ed esporre oralmente con proprietà di linguaggio gli obiettivi, il procedimento ed i risultati delle elaborazioni effettuate.

D5 - CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Risultati attesi:

1 Raccogliere e comprendere le nuove informazioni utili per razionalizzare le proprietà di sospensioni.

2 Raccogliere e comprendere le informazioni circa l'evoluzione tecnologica di alcune tecniche spettroscopiche.

Contenuti sintetici

Verranno innanzitutto discussi i principi termodinamici e cinetici che stanno alla base della formazione e della stabilità di sistemi complessi come i colloidi e le sospensioni. Verranno poi descritte le tecniche chimico-fisiche, strutturali e spettroscopiche in grado di fornire in informazioni sulla stabilità e sulle correlazioni tra struttura, dinamica e proprietà funzionali in sistemi complessi.

Programma esteso

Richiami di termodinamica di superfici e interfacce.

Stabilità cinetica e termodinamica delle dispersioni colloidali.

Il concetto di doppio strato elettrico. La carica superficiale nei sistemi colloidali.

Diffusione e trasporto.

I processi irreversibili: l’approccio di Onsager

Analisi quantitativa delle soluzioni acquose: la teoria Derjaguin-Landau-Vervey- Overbeek (DLVO).

Metodologie di caratterizzazione di sospensioni colloidali e di solidi da esse isolati:

· Diffusione statica e dinamica di radiazione (Static (SDS) and Dynamic Light Scattering, DLS))

· Determinazione del potenziale zeta

· Viscosimetria e reologia

· Turbidimetria

Caratterizzazione strutturale, morfologica e superficiale di sistemi complessi. Verranno discussi in particolare SEM/TEM, TGA/DSC, NMR.

Prerequisiti

Termodinamica e cinetica di base

Modalità didattica

24 lezioni da 2 ore in presenza, Didattica Erogativa

Materiale didattico

Dispense del docente.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

1. Non sono presenti prove in itinere;

2. La verifica dell'apprendimento dei risultati previsti dai descrittori D1-D5 viene effettuata mediante un colloquio, durante il quale vengono poste allo studente almeno due domande su diverse parti del programma (conduttimetria, elettrochimica). Il colloquio, oltre ad accertare l'acquisizione di conoscenze e competenze disciplinari, tenderà a verificare le capacità di analisi critica, l'autonomia di giudizio e le capacità espositive dello studente;

3. La votazione finale, che si riferisce al solo colloquio, viene graduata secondo il criterio seguente:
   18-20: preparazione su un numero ridotto di argomenti presenti nel programma del corso, con capacità di trattazione e analisi limitate che emergono solo a seguito dell'aiuto e delle domande del docente; competenza espositiva e lessico non sempre corretti, capacità di elaborazione critica limitata;
   21-23: preparazione su una parte degli argomenti presenti nel programma del corso, capacità di analisi autonoma solo su questioni puramente pratiche ed esecutive, uso di un lessico corretto anche se non del tutto accurato e chiaro e di una capacità espositiva a tratti incerta;
   24-27: preparazione su un numero ampio di argomenti trattati nel programma del corso, capacità di svolgere in modo autonomo l'argomentazione e l'analisi critica, capacità di applicazione delle conoscenze ai contesti e collegamento dei temi a casi concreti, uso di un lessico corretto e competenza nell'uso del linguaggio disciplinare;
   28 – 30: preparazione completa sugli argomenti in programma d'esame, capacità personale di trattazione autonoma e di analisi critica dei temi, capacità di riflessione e di collegamento dei temi a casi concreti e a diversi contesti, capacità di pensiero critico e autonomo, padronanza del lessico disciplinare e di una capacità espositiva rigorosa e articolata, capacità di argomentazione e riflessione, capacità di collegamenti

ad altre discipline;
30L: preparazione completa ed esaustiva sugli argomenti in programma d’esame, capacità personale di trattazione autonoma e di analisi critica dei temi, capacità di riflessione e autoriflessione e di collegamento dei temi a casi concreti e a diversi contesti, ottima capacità di pensiero critico e autonomo, piena padronanza del lessico disciplinare e di una capacità espositiva rigorosa e articolata, capacità di argomentazione, riflessione e di autoriflessione, capacità di collegamenti ad altre discipline.

Orario di ricevimento

Su appuntamento.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI