UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Environmental Physical Chemistry

2526-2-F7501Q051

Obiettivi

Approfondire gli aspetti chimico-fisici relativi agli equilibri di ripartizione dei composti nei diversi comparti ambientali ed estendere la trattazione termodinamica allo studio dei sistemi che si trovano in condizioni di non equilibrio, al fine di poter utilizzare le conoscenze acquisite per la trattazione dei sistemi ambientali.

Le attività di laboratorio riguarderanno temi affrontati nella parte frontale

Conoscenze e capacità di comprensione Al termine del corso lo studente conosce:
- le grandezze termodinamiche utilizzate per la descrizione degli equilibri di ripartizione di un composto fra diverse fasi e comparti;
- le leggi che descrivono i processi di trasporto di materia, calore e quantità di moto;
- i principi di stabilità degli stati di equilibrio e degli stati stazionari, in regime lineare e non lineare.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate Al termine del corso lo studente è in grado di:
- prevedere l'evoluzione spontanea dei sistemi coinvolti in processi di ripartizione di un composto fra diverse fasi e comparti e calcolare la ripartizione all'equilibrio;
- calcolare l'evoluzione spaziale e temporale di una specie a seguito di processi diffusivi;
- calcolare la stabilità dello stato stazionario di un sistema che si trovi in condizioni di non equilibrio.

Autonomia di giudizio

Al termine del corso lo studente è in grado di:
- applicare la descrizione termodinamica dei sistemi all'equilibrio per lo studio dei processi di ripartizione;
- applicare la descrizione termodinamica dei sistemi non all'equilibrio (in regime lineare e non-lineare) per lo studio di processi di trasporto e di reattività chimica;

Abilità comunicative Saper descrivere in una relazione tecnica in modo chiaro e sintetico ed esporre oralmente con proprietà di linguaggio gli obiettivi, il procedimento ed i risultati dell'esperienze di laboratorio effettuate. Saper esporre oralmente con proprietà di linguaggio gli argomenti proposti dal docente.

Capacità di apprendere Essere in grado di applicare le conoscenze acquisite a contesti differenti da quelli presentati durante il corso, e di comprendere gli argomenti trattati nella letteratura scientifica riguardanti gli aspetti termodinamici dei processi di interesse.

Contenuti sintetici

Equilibri di ripartizione; Termodinamica ambientale; Processi di trasporto

Programma esteso

Termodinamica dei processi di ripartizione. Sistemi reali: fugacità e coefficienti di attività. Processi di ripartizione. Tensione di vapore e ripartizione liquido-gas. Coefficienti di attività e solubilità in acqua. Ripartizione di un composto fra diversi comparti e fasi. Processi di trasporto.

Termodinamica dei sistemi non all'equilibrio. Equilibrio termodinamico e i criteri di stabilità. Sistemi non all'equilibrio: il regime lineare e gli stati stazionari. Criteri di stabilità degli stati stazionari. Sistemi lontani dall'equilibrio e criteri di stabilità. Le strutture dissipative

Descrizone in chiave termodinamica dei processi che si realizzando sul pinatea Terra

Prerequisiti

Termodinamica dei sistemi all’equilibrio

Modalità didattica

L’insegnamento prevede 4 CFU (32 ore) di lezioni frontali e 2 CFU (20 ore) di laboratorio, così articolate:
-) 16 lezioni frontali (da 2 ore ciascuna) svolte in presenza in modalità erogativa
-) 5 esperienze di laboratorio (da 4 ore ciascuna) svolte in modalità interattiva in presenza, nel corso delle quali vengono realizzate esperienze riguardanti argomenti trattati durante le lezioni frontali al fine di meglio comprenderne gli aspetti fenomenoligici e teorici.

Materiale didattico

Dispensa fornita dal docente: U. Cosentino, *Chimica Fisica Ambientale*

Letture consigliate:

P.W. Atkins, J. de Paula Chimica Fisica, V ed. italiana sulla nona edizione inglese, Zanichelli 2012

Rene P. Schwarzenbach, R.P, Gschwend P.M., Imboden D.M., Environmental Organic Chemistry – 2003, seconda edizione inglese, Wiley

Progogine, D. Kondepudi Termodinamica: dalle macchine termiche alle strutture dissipative – 2002, Bollati Boringhieri Ed., Torino

A. Kleidon, Thermodynamic Foundations of the Earth System, Cambridge University Press, 2016

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L’esame consiste in:
- presentazione di una relazione tecnica di gruppo sulle esperienze realizzate in laboratorio; la valutazione della relazione viene effettuata in termini di completezza, accuratezza e chiarezza espositiva;
- colloquio orale individuale su una serie di contenuti del corso scelti dagli studenti e concordati con il docente volto a verificare: il livello delle conoscenze acquisite; l’autonomia di analisi e giudizio; le capacità espositive dello studente.

Il voto finale, espresso in trentesimi con eventuale lode, è dato dalla media delle due prove.

Su richiesta dello studente, l'esame potrà essere svolto in lingua inglese.

Orario di ricevimento

In qualsiasi giorno, previo appuntamento

Sustainable Development Goals

LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO