UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Chimica Fisica Applicata

2425-3-E2702Q099

Obiettivi

D1 - CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE
Al termine di questa attività formativa, lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:
1 Descrivere i processi di trasporto ionico in soluzione e in semplici sistemi allo stato solido

2 Descrivere i principi base della conduttimetria in soluzione
3 Descrivere i principi base della elettrochimica in soluzione

D2 - CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE
Al termine di questa attività formativa, lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:
1 Determinare le proprietà di trasporto ionico in semplici sistemi
2 Utilizzare le leggi di Fick
3 Comprendere e utilizzare le equazioni di Nernst e di Butler-Volmer
4 Comprendere e utilizzare i concetti di migrazione e diffusione,

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 delle proprietà di trasporto in soluzione e in semplici sistemi allo stato solido

2 Applicare i concetti di conduttimetria ed elettrochimica allo studio di dispositivi di interesse tecnologico.

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 trasporto ed

elettrochimiche
2 Raccogliere e comprendere le informazioni circa l'evoluzione tecnologica di dispositivi elettrochimici di interesse tecnologico, come batterie e celle a combustibile.

Contenuti sintetici

Chimica fisica delle soluzioni elettrolitiche: interazioni ione/solvente, ione/ione, proprietaà di trasporto.

Elettrodica: termodinamica elettrochimica e cinetica elettrochimica

Applicazioni a dispositivi elettrochimici.

Programma esteso

Introduzione, sviluppo storico e ruolo dell’elettrochimica nella scienza moderna.

2. La chimica fisica delle soluzioni elettrolitiche:

a) solvatazione

b) interazioni ione ione e teoria di Debye Huckel

c) trasporto ionico in soluzione: diffusione e migrazione, conducibilità

3. potenziale d'elettrodo: potenziale Volta, di superficie e Galvani, potenziale elettrochimico, teoria del doppio strato elettrico; termodinamica elettrochimica e legge di Nernst, semielementi galvanici;

4. squilibrio di elettrodo sotto corrente:

a) sovratensione di trasferimento di carica, corrente di scambio, coefficiente di trasferimento di carica, equazione di Butler Volmer, casi limite e legge di Tafel,

b) sovratensione di diffusione e corrente limite,

c) altri tipi di sovratensione.

Prerequisiti

Matematica e fisica di base. Termodinamica e cinetica chimica di base.

Modalità didattica

14 lezioni da 2 ore in presenza, Didattica Erogativa

Materiale didattico

Dispense del docente

Bockris Reddy, Modern Electrochemistry 1 – Ionics (second edition)

Bockris Reddy Gamboa-Aldeco, Modern Electrochemistry 2A – Fundamental of Electrodics (second edition)

Bard Faulkner: Electrochemical Methods, Fundamental and Applications (2° Edition)

Periodo di erogazione dell'insegnamento

primo 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 | ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO