



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA**

## **SYLLABUS DEL CORSO**

### **Chimica Fisica Applicata**

**2223-3-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, proprietà 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-Hückel

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**

Lezioni frontali

## **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**

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.

## **Orario di ricevimento**

su appuntamento

## **Sustainable Development Goals**

ISTRUZIONE DI QUALITÀ | ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

---