

Universitatea “Al. I. Cuza” Iași  
Facultatea de Chimie  
Departamentul de Chimie  
Colectivul de Chimie fizica

## **PROGRAMA ANALITICĂ A CURSULUI ELECTROCHIMIE**

Cod: CF3507

Specializarea **CHIMIE**, anul de studii **III**, Semestrul **I**,

Număr ore de curs: **28**, număr ore de laborator-**28**

Anul universitar **2008/2009**

### *1. Obiectivele cursului*

Disciplina “Electrochimie” are un rol bine determinat în pregătirea viitorilor profesori din învățământul preuniversitar sau a viitorilor chimiști, contribuind la definitivarea pregătirii multilaterale ale acestora cel puțin în domeniul chimiei. Această disciplină asigură noțiunile de bază necesare pentru abordarea sistemelor în care sunt prezente sarcini electrice (soluții de electroliți, limită de separare metal-soluție). Se expun bazele teoretice ale fenomenelor și legitățile ce guvernează interfața cu proprietăți de electrod atât din punct de vedere termodinamic cât și cinetic. De asemenea, în finalul cursului se prezintă fenomenul de coroziune cu posibilitățile de protecție împotriva acestui fenomen nedorit.

Cele prezentate la curs sunt completate de concretizări care se fac în cadrul aplicațiilor practice de laborator și numerice .

### *2. Conținutul de bază:*

#### I.Introducere în studiul electrochimiei

- Scurt istoric
- Implicații practice ale electrochimiei
- Definirea și obiectul electrochimiei
- Sisteme și procese electrochimice
- Clasificarea substanțelor din punct de vedere al electroconductibilității

## II. Echilibre în soluții de electroliți

- Dovezi experimentale asupra existenței ionilor în soluție
- Grad și constantă de disociere
- Echilibre de ionizare în soluții apoase diluate
- Produs de solubilitate, constantă de stabilitate
- Teoria termodinamică a soluțiilor de electroliți
- Teoria Debye-Huckel în interpretarea interacțiunilor ion-ion în soluții de electroliți
- Legea limită a teoriei Debye-Huckel

## III. Fenomene ireversibile în soluții de electroliți

- Conductibilitatea electrică a soluțiilor de electroliți
- Numere de transport ale ionilor în soluție
- Factorii care influențează conductivitatea electrică
- Metoda Hittorf de determinare a numerelor de transport
- Metoda suprafețelor mobile în determinarea numerelor de transport

## IV. Termodinamică electrochimică

- Potențial Galvani, potențial electrochimic
- Electrode, potențial de electrode, EHS
- Celule galvanice, forța electromotoare
- Forța electromotoare a unei celule galvanice și corelația sa cu funcțiile termodinamice
- Clasificarea electrozilor, ecuația lui Nernst pentru potențialul de electrode
- Surse electrochimice de curent

## V. Cinetică electrochimică

- Mecanismul și viteza reacției de electrode
- Distribuția tensiunii electrice într-o celulă electrochimică
- Polarizarea de transport de masă, ecuațiile cineticii de difuzie
- Difuzia staționară în cazul electrodepunerii unui metal
- Polarografia, ecuația lui Ilkovič
- Potențial de semiundă, ecuația unei polarografice
- Polarizarea de transfer de sarcină, ecuația Butler-Volmer
- Polarizarea de transfer de sarcină, ecuația Tafel; rezistența de transfer de sarcină

## VI. Coroziune

- Coroziunea- definire, clasificare
- Coroziunea electrochimică
- Diagrame Evans
- Diagrame Pourbaix
- Metode de protecție anticorozivă.

3. *Sistemul de evaluare a studentului:* se realizează pe baza activității din timpul semestrului (teste la curs, activitate la aplicațiile numerice) apreciată cu o notă(50% din nota finală) și a unui examen oral în sesiunea din iarnă(50% din nota finală), în biletele de examen fiind două subiecte teoretice ,nota finală de examen reflectând măsura în care studentul și-a însușit cunoștințele atât teoretice cât și practice obținute în urma parcurgerii acestei discipline.

4. *Discipline care trebuie parcurse în prealabil:*

- obligatorii: Elemente de analiză matematică, Algebră, Fizică – electricitate, Chimie analitică;
- recomandate: Chimie fizică - Structură, Termodinamică și Cinetică chimică.

5. *Bibliografie curs:*

- Gh. Nemțoi, V. Isac, Chimie fizică-Electrochimie, Editura Știința, Chișinău, 1997;
- I.G. Murgulescu, O.M. Radovici, Introducere în chimie fizică, vol.IV, Electrochimie, Editura Academiei Române, București, 1986;
- L. Oniciu, E. Constantinescu, Electrochimie și coroziune, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982;
- A. N. Frumkin, B. B. Damaschin, Modern Aspect of Electrochemistry, vol. 3, Editor J. O. M. Bockris Butterworth, London, 1964;
- IUPAC, Mărimi, unități și simboluri în chimia fizică, Editura Academiei Române, București, 1996.

6. *Tematica lucrărilor de laborator și a aplicațiilor numerice:*

1. Cantitatea de electricitate în procesul de electroliză, depunere galvanică;
2. Conductibilitatea electrică a soluțiilor de electroliți, dependența de concentrație;
3. Conductometria aplicată la determinarea solubilității și funcțiilor

termodinamice de dizolvare a unei sări greu solubile ;

4. Titrare potențiometric utilizată în determinarea solubilității unui compus greu solubil [și entalpiei de solubilizare;
5. Verificarea ecuației Tafel în cazul reducerii catodice a hidrogenului;
6. Acumulatorul acid cu plumb, bateria electrică.

și aplicații numerice prin rezolvarea de probleme cu referire la următoarele tematici:

- Electroliză, coulometrie;
- Proprietăți coligative ale soluțiilor de electroliți;
- Activitate, coeficient de activitate;
- Aplicarea teoriei Debye-Huckel în caracterizarea soluției de electrolit;
- Numere de transport;
- Forță electromotoare, potențial de electrod;
- Cinetică electrochimică.

*7. Bibliografie laborator și seminar:*

- a) V. Isac, A. Onu, C. Tudoreanu, Gh. Nemțoi, Chimie fizică-Lucrări practice, Editura Știința, Chișinău, 1995;
- b) Gh. Nemțoi, V. Isac, Chimie fizică-Electrochimie, Editura Știința, Chișinău, 1997;
- c) Gh. Nemțoi, Introducere în electrochimie prin aplicații numerice, Editura "Tîpo" Moldova, Iași, 2001;
- d) G. Niac, V. Voiculescu, I. Bîldea, M. Preda, Formule, tabele, probleme de chimie fizică, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984;
- e) N. Vaszilcsin, M. Nemeș, L. Oniciu, P. Ilea, Electrochimie-Aplicații numerice, Editura Politehnica, Timișoara, 1999;
- f) Caiet cu aplicații practice la electrochimie pentru secția Chimie.

Titular disciplină:

**Prof. univ.dr. Gh. Nemțoi**