

PROGRAMA ANALITICĂ A CURSULUI
CHIMIA FIZICĂ A INTERFEȚELOR ȘI A POLIMERILOR
Cod CF3609
Specializarea CHIMIE, anul de studii III
Semestrul II, nr. ore de curs: 42, nr. ore de laborator: 42
Anul universitar 2008-2009

1. Obiectivele cursului

Prima parte a cursului urmărește evidențierea importanței studiului chimiei coloidale, tratează starea coloidală ca o stare aparte sub care se manifestă materia, subliniind universalitatea stării coloidale. Se propune însușirea de către studenți a noțiunilor fundamentale ale sistemelor disperse în general și a stării coloidale în special. Având în vedere larga răspândire în natură a sistemelor coloidale, se urmărește cunoașterea de către studenți a proprietăților nespecifice și specifice ale stării coloidale, precum și înțelegerea și posibilitatea abordării din punct de vedere teoretic și practic a domeniilor reprezentative din chimia coloidală.

În a doua parte a cursului se urmărește predarea unor cunoștințe legate de interdependența între natura și proprietățile polimerilor și domeniile de utilizare ale acestora. Existența polidispersității maselor molare în cazul polimerilor, impune elaborarea unor metode specifice de caracterizare și extinderea cunoștințelor teoretice pentru a cuprinde această stare aparte a materiei. Având în vedere uriașele progrese tehnologice și de aplicație a polimerilor și materialelor plastice, se face tot mai mult simțită necesitatea unei clasificări și sistematizări ale rezultatelor experimentale în vederea unei posibile întrevederi a corelațiilor între structura și diferitele proprietăți ale polimerilor.

2. Conținutul de bază

Cap. 1 Noțiuni fundamentale ale stării coloidale

- 1.1. Sisteme disperse: definiție, clasificare.
- 1.2. Structura unităților cinetice și comportarea lor caracteristică.
- 1.3. Mărimi caracteristice: suprafața specifică, diametrul mediu statistic, masa de particulă medie statistică.
- 1.4. Analiza dispersă.
- 1.5. Formarea sistemelor disperse prin metoda condensării și dispersării.
- 1.6. Metode de purificare și concentrare a sistemelor disperse.

Cap. 2 Proprietăți nespecifice

- 2.1. Proprietăți cinetico-moleculare.
 - 2.1.2. Fenomene de transport: difuzia, sedimentarea, echilibrul sedimentare – difuzie.
 - 2.1.3. Mișcarea browniană.
- 2.2. Proprietăți optice: difuzia luminii, culoarea sistemelor disperse.

Cap. 3 Proprietăți specifice

- 3.1. Fenomene generale superficiale.
 - 3.1.1. Tensiunea superficială.
 - 3.1.2. Fenomenul de umectare.
 - 3.1.3. Presiunea capilară.
 - 3.1.4. Ascensiunea și descensiunea capilară.
- 3.2. Fenomene de adsorbție.
 - 3.2.1. Adsorbția omogenă: - Izoterma Gibbs;
- Izoterma lui von Szyszkowski;
 - 3.2.2. Adsorbția eterogenă: - Izoterma de adsorbție;
- Izobare de adsorbție;
- Izostere de adsorbție.
- 3.3. Fenomene electrocinetice.
 - 3.3.1. Structura stratului dublu electric.
 - 3.3.2. Potențial electrocinetic.
 - 3.3.3. Electroosmoza.
 - 3.3.4. Electroforeza.
 - 3.3.5. Potențial de curgere și sedimentare.

Cap. 4 Stabilitatea și distrugerea sistemelor disperse liofobe

- 4.1. Stabilizarea prin intermediul factorului electrostatic și steric.
- 4.2. Distrugerea sistemelor disperse prin coagulare și floculare.

Cap.5. - Mase molare medii la polimeri. Polidispersitatea moleculară a substantelor macromoleculare. Metode de fractionare a polimerilor. Construirea curbelor de distribuție a maselor moleculare.

- Termodinamica soluțiilor macromoleculare. Caldura de dizolvare.

Entropia de dizolvare. Energia Gibbs de amestecare a polimerului cu solventul. Teoria Flory-Huggins a soluțiilor macromoleculare.

Cap.6. Proprietăți coligative ale soluțiilor macromoleculare

Determinarea maselor molare prin tonometrie, crioscopie, ebulioscopie și titrarea grupelor finale. Metoda osmometriei în faza de vapori.

Cap.7. Presiunea osmotică a soluțiilor de polimeri. Determinarea masei molare, \bar{M}_n și a celui de al doilea coeficient virial, A_2 . Relația între A_2 și coeficientul de interacțiune Flory-Huggins (χ). Condiții theta la polimeri.

Cap.8. Parametrii structural-termodinamici la polimeri. Definiții și metode de determinare. Dimensiuni medii. Raza de giratie. Efecte de volum. Flexibilitatea catenelor macromoleculare.

Cap.9. Viscozitatea soluțiilor macromoleculare. Dependența viscozității de concentrație. Obținerea de informații structural-termodinamice din măsurători viscozimetrice. Relația $[\eta]$ - masa molară.

Cap.10. Difuzia luminii la soluții de polimeri. Obținerea masei molare medii gravimetrice (\bar{M}_w), a celui de al doilea coeficient virial (A_2) și a razei de giratie (R_G).

Cap.11. Stări de agregare și stări de fază la polimeri. Tranziția vitroasă a polimerilor. Definiții și metode de determinare. Importanța practică.

3. Sistemul de evaluare a studentului:

evaluare pe parcursul semestrului (laborator, seminar), examen scris final urmat de examen oral pentru studenții respinși la examenul scris.

4. Discipline care trebuie parcurse în prealabil:

- **obligatorii:** Matematică, Fizică moleculară și căldură, Termodinamică chimică;
- **recomandate:** Cinetică chimică.

5. Bibliografie minimală pentru curs:

1. L. Odochian, „Chimie coloidală și macromoleculară – Partea I – Chimie coloidală”, curs, I. P. Iași, 1989
2. R.J. Hunter, *Foundations of Colloid Science*, Clarendon Press, Oxford, 1993
3. I. Mândru, M. Leca, „Chimia macromoleculilor și a coloizilor”, Ed. didactică și pedagogică, București, 1977
4. E. Chifu, „Chimia coloizilor și a interfețelor”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2000
5. D. Myers, „*Surfaces, Interfaces and Colloids: Principles and Applications*”, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., 1999.
6. D. H. Everett, „*Basic Principles of Colloid Science*”, Royal Society of Chemistry, 1988.
7. Iudita Muresan. "Chimia macromoleculilor", Ed. Did. si Pedagogica, Bucuresti, 1967
8. Ilie Mindru, Minodora Leca "Chimia macromoleculilor si coloizilor" Ed. Did. si Pedagogica, Bucuresti, 1977.
9. Cr. Simionescu, Victor Bulacovschi "Tratat de chimia compusilor macromoleculari", vol.II, Ed. Did. si Pedagogica, Bucuresti, 1976.
10. Minodora Leca „Chimia fizica a macromoleculilor” Ed.Univ.Bucuresti,1998.
11. Ana Onu „Chimia fizica a starii macromoleculare” Ed.Tehnopress, Iasi, 2002.

6. Tematica lucrărilor de laborator

1. Prepararea solurilor halogenurilor de argint și determinarea gradului de dispersie al solurilor incolore prin măsurători fotometrice.
2. Adsorbția omogenă: adsorbția alcoolului butilic la limita de separație soluție apoasă-aer.
3. Sedimentarea în câmp gravitațional. Analiza unei pulberi de zeolit natural.
4. Adsorbția eterogenă. Adsorbția acidului acetic pe cărbune.
5. Electroforeza: separarea electroforetică a fracțiunilor proteice din serul sanguin și evaluarea concentrației componentilor prin metoda fotometrică și cu ajutorul integratorului.
6. Masuratori viscozimetrice in benzen la fractiuni de polistiren.
7. Determinarea maselor molare a unor oligomeri prin osmometrie in faza de vapori.
8. Masuratori osmometrice cu osmometrul KNAUER. Determinarea valorilor \bar{M}_n și A_2 in sistemul polistiren-benzen.
9. Difuzia luminii la solutii de polistiren in benzen. Calculul valorilor \bar{M}_w , A_2 si R_G .
10. Determinarea polidispersitatii maselor molare a polistirenului prin titrare turbidimetrica cu utilizarea sistemului S/NS: benzen/metanol.

7. Bibliografie laborator

1. N. Hurduc și L. Odochian, *Lucrări practice de chimie coloidală și macromoleculară*, Editura I.P.I., 1977
2. R.J. Hunter, *Foundations of Colloid Science*, Clarendon Press, Oxford, 1993
3. I. Mândru și D. Cecăreanu, *Chimia coloizilor și suprafețelor – metode experimentale*, Editura Tehnică, București, 1976
4. V. Isac, A. Onu, C. Tudoreanu, Gh. Nemțoi, *Chimie fizică. Lucrări practice*, Editura Știința, Chișinău, 1995
5. V. Isac, Ana Onu, C. Tudoreanu, Gh. Nemtoi "Chimia fizica. Lucrari practice", Ed. STIINTA, Chisinau, 1995.
6. Minodora Leca „Chimia fizica macromoleculor”, Ed.Univ. Bucuresti,1998.
7. Ana Onu „Chimia fizica a starii macromoleculare”,Ed.Tehnopress, Iasi 2002.

Titular de disciplină,

Asist. dr. Mihai Dumitraș