

PROGRAMA ANALITICA A CURSULUI
COMPUSI ANORGANICI NANOSTRUCTURATI

Masterat Specializarea : CHIMIE COORDINATIVA APLICATA

Anul I, Semestrul II
număr ore de curs: 28 ; număr ore de laborator: 28

an univ. 2008/2009

1. Obiectivele cursului:

Orientarea cercetării științifice internaționale se axează pe coordonate prioritare, în cadrul cărora domeniul compușilor anorganici nanostructurați ocupă un domeniu de larg interes și perspectivă, privind implementarea acestora în diverse procese inovative. Tot o dată compușii anorganici nanostructurați reprezintă un segment important din cadrul ariei tematice europene: Nanoștiințe.

Obiectivul principal al cursului este de a asigura un bagaj de cunoștințe, sistematizate și actualizate, necesar pentru a orienta masteranzii, tinerii cercetători, în domeniul foarte complex al compușilor anorganici moderni, nanostructurați.

2. Conținutul de bază:

1.	Materialele nanostructurate la începutul mileniului al III-lea. 1.1. Conceptele de nanoscală, nanopori și nanostructură; 1.2. Clasificarea structurilor anorganice nanoporoase, importanță și perspective.	2 ore
2.	Nanostructuri zero-dimensionale 2.1. Clasificarea nanostructurilor zero-dimensionale: 2.1.1. Quantum dots; 2.1.2. Clustere; 2.1.3. Nanoparticule metalice; 2.1.4. Nanoparticule oxidice; 2.1.5. Nanoparticule magnetice; 2.1.6. Nanoparticule semiconductoare; 2.1.7. Nanoparticule dendrimerice; 2.1.8. Fullerene; 2.2. Metode de sinteză a nanoparticulelor: 2.2.1. Metode bazate pe nucleație omogenă și heterogenă; 2.2.2. Metode sol-gel;	6 ore

	<p>2.2.3. Metode de obținere în fază de vapori; 2.2.4. Sinteza confinată cinetic: în nanoreactoare, în aerosoli și cu template.</p> <p>2.3. Principalele proprietăți ale nanoparticulelor.</p>	
3.	<p>Nanostructuri mono-dimensionale</p> <p>3.1. Clasificarea nanostructurilor mono-dimensionale: 3.1.1. Nanowires; 3.1.2. Nanorods; 3.1.3. Nanofibers;</p> <p>3.2. Principalele metode de obținere: 3.2.1. Strategii “top-down” și “bottom-up” de auto-asamblare; 3.2.2. Procese în faza vapor-solid (VS); 3.2.3. Procese în faza vapor-lichid-solid (VLS sau SLS); 3.2.4. Sinteza bazată pe template; 3.2.5. Electrospinning; 3.2.6. Sinteze asistate de fascicule de electroni sau ioni (Electron beam, ion beam and X-ray lithography).</p>	4 ore
4.	<p>Nanostructuri bi-dimensionale. Filme subțiri</p> <p>4.1. Clasificarea nanostructurilor bi-dimensionale 4.2. Principalele metode de obținere: 4.2.1. Physical Vapor Deposition (PVD); 4.2.2. Chemical Vapor Deposition (CVD); 4.2.3. Atomic Layer Deposition (ALD); 4.2.4. Auto-asamblarea; 4.2.5. Filme Langmuir –Blodgett; 4.2.6. Depunerea electrochimică; 4.2.7. Metode sol-gel.</p>	2 ore
5.	<p>Nanostructuri speciale</p> <p>5.1. Materiale alumino-silicatic 5.2. Materiale stratificate 5.3. Carbon-nanotuburi: decorarea nanotuburilor de carbon; materiale hibride; 5.4. Materiale hibride și nanocompozite; 5.5. Structuri oxidice miez-manta.</p>	4 ore
6.	<p>Metode de caracterizare</p> <p>6.1. Caracterizarea structurală: 6.1.1. Difractia de radiație X; 6.1.2. Difracție de raze X la unghiuri mici (SAXS) (Small Angle X-ray Scattering Dispersie); 6.1.3. Microscopie electronică cu scanare (SEM), Scanning electron microscopy (SEM); 6.1.4. Microscopie electronică prin transmisie (TEM), Transmission electron microscopy (TEM); 6.1.5. Microscopie AFM, Atomic Force Microscopy; 6.1.6. UV-Vis Diffuse Reflection;</p>	6 ore

	<p>6.1.7. Folosirea adsorbției „moleculilor proba „;</p> <p>6.1.7. Spectroscopia IR cu transformata Fourier (FTIR);</p> <p>6.2. Caracterizarea chimică:</p> <p>6.2.1. Spectroscopie optică (absorbție și transmisie, fotoluminescență, IR, Raman);</p> <p>6.2.2. Spectroscopie electronică (EDS, AES, XPS)</p> <p>6.3. Caracterizarea adsorbtivă:</p> <p>6.3.1. Izoterme de adsorbție;</p> <p>6.4.2. Determinarea volumului porilor și a distribuției porometrice;</p> <p>6.4. Determinarea principalelor proprietăți fizice:</p> <p>6.4.1. Metode de determinare a proprietăților fero-dielectrice;</p> <p>6.4.2. Metode de determinare a proprietăților superparamagnetice.</p>	
7.	<p>Principalele utilizări ale compușilor nanostructurați</p> <p>7.1. Utilizări în procese catalitice de mediu.</p> <p>7.2. Cataliza bazată pe nanoparticule de aur.</p> <p>7.3. Nanoparticule magnetice în terapie și diagnostic.</p> <p>7.4. Sensori și membrane; Laseri.</p>	4 ore

3. Sistemul de evaluare al masterandului: notare activitate la seminar, examen.

4. Disciplinele care trebuie parcurse în prealabil: Chimia materialelor, Fizica materialelor

5. Bibliografie curs :

1. Eveline Popovici, Emiliană Dviniș, Materiale nanostructurate: Prezent și Viitor, Vol. I. Nanoparticule, 2007, Casa Editorială Demiurg, ISBN 978-973-152-002-5.
2. Eveline Popovici, Elena Seftel, Materiale nanostructurate: Prezent și Viitor, Vol. II. Argile anionice, 2007, Casa Editorială Demiurg, ISBN 978-973-152-002-5.
3. G. Chao, *Nanostructures and nanomaterials – Synthesis, Properties and Applications*, 2005, Edit. Imperial College Press.
4. M. Rosoff, *Nano-Surface Chemistry*, Edit. Marcel Dekker Imp., 2006.
5. R.H.J. Hannink, A. Hill, *Nanostructure Control of Materials*, Edit. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, 2006.
6. A.S. Edelstein, R.C. Cammarata, *Nanomaterials, Synthesis, Properties and Applications*, IOP Publishing Ltd., 2001.
7. * * * *Nanostructure Science and Technology. Research and Development Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices. WTEC Final Report*, 1999.
8. H. Robson, Ed., *Verified Synthesis of zeolitic materials*, 2001, Elsevier.
9. M.M. Treacy, J.B. Higgins, *Collection of simulated XRD powder patterns*, 2001, Elsevier.
10. M. J. Pitkethly, *Nanomaterials – the driving force*, Today, 20-28, 2004.

6. Tematica lucrărilor aplicative

- | | |
|---|-------|
| 1. Protecția muncii. Pregătirea materialelor și echipamentelor de sinteză. | 2 ore |
| 2. Obținerea compușilor silicioși mezoporoși prin metoda template. | 4 ore |
| 3. Sinteza compușilor stratificați: argile anionice | 4 ore |
| 4. Obținerea sistemelor fotocatalitice: gazdă/clustere de TiO_2 prin tratamente post-sinteză. | 4 ore |
| 5. Caracterizarea structural-adsorbivă a gazdelor și a sistemelor fotocatalitice obținute . | 8 ore |
| Determinarea izotermelor de adsorbție a azotului la 77K | |
| 6. Utilizarea spectroscopiei UV- DR pentru evidențierea efectelor <i>nano</i> | 2 ore |
| 7. Degradarea fotocatalitică a unor coloranți textili folosind nanoparticule semiconductoare încapsulate în gazde poroase | 4 ore |

7. Bibliografie laborator:

1. Eveline Popovici, Emiliană Dvininov, Materiale nanostructurate:Prezent și Viitor, Vol.I. Nanoparticule, 2007, Casa Editorială Demiurg, , ISBN 978-973-152-002-5.
- 2.Eveline Popovici, Elena Seftel, Materiale nanostructurate:Prezent și Viitor, Vol.II. Argile anionice,2007, Casa Editorială Demiurg, ISBN 978-973-152-002-5.
- 3.M.M.Treacy, J.B.Higgins, *Collection of simulated XRD powder patterns*, 2001, ELSEVIER.

Decan

Titular disciplină

Conf.univ.dr. Dumitru GÂNJU


Prof.univ.dr.Eveline POPOVICI