

UNIVERSITATEA "AL. I. CUZA" IAȘI

Facultatea de CHIMIE

Colectivul de Chimia Materialelor

PROGRAMA ANALITICĂ A CURSULUI

STRUCTURI ANORGANICE POROASE

Master , anul de studii II, sem. I

Specializarea: Sinteza, structura si reactivitatea compusilor anorganici si radiochimici

număr ore de curs 28, număr ore de laborator 42

2008-2009

1. Obiectivele cursului

Obiectivul principal al cursului este de a asigura masteranzilor un quantum de informații necesar și suficient pentru a forma baza sistemului de cunoștințe în domeniul materialelor anorganice nanoporoase , care face parte din Aria Europeană de Cercetare „**nanoștiințe și nanotehnologii, materiale și noi procese de producție**”, fiind totodată domeniu de vârf al cercetării mondiale. Inițial se urmărește informarea studenților referitor la complexitatea, noutatea și importanța deosebită a domeniului atât în prezent dar mai ales în viitor. După fiind extinderea cursului se va face pentru început o prezentare generală a principalilor compuși anorganici nanoporoși, urmată apoi de descrierea sintezei, asamblării, metodelor de caracterizare fizico-chimică, posibilităților de control a morfologiei, dimensiunii cristalelor și porilor. La sfârșit sunt prezentate principalele aplicații cunoscute și preliminate pentru materiale nanoporoase în adsorbție, cataliză, remedierea mediului, medicină.

2. Conținutul cursului

Introducere..... 2 ore

Nanoscala, nanopori (relația nanopori-micropori-mezopori), efectul nanodimensiunii asupra proprietăților, clasificarea structurilor anorganice nanoporoase, importanță și perspective.

Cap.1. Structura compușilor anorganici nanoporoși..... 6 ore

1.1. Aluminosilicați cristalini nanoporoși - zeoliți și zeotipuri – topologia rețelelor cristaline.

1.1.1. Elemente de construcție 0-dimensionale (unități finite)

1.1.2. Elemente de construcție 1-dimensionale (unități infinite)

1.1.3. Elemente de construcție 2-dimensionale (unități infinite)

1.1.4. Structura zeoliților cu aplicații industriale

1.1.5. Relația dintre structură și proprietăți. Controlul proprietăților

1.2. Materiale oxidice mezoporoase ordonate

1.2.1. Structura materialelor oxidice mezoporoase silicioase din familia M41S

1.3. Argile stratificate stalpuite

1.4. Filme subțiri nanoporoase

1.5. Structuri cu distribuție ierarhică a nanoporilor

Cap.2. Sinteza compușilor anorganici nanoporoși..... 6 ore

2.1. Sinteza hidrotermală a aluminosilicaților cristalini nanoporoși : parametrii sintezei, mecanism de sinteză; strategia „bottom up” de autoasamblare.

2.2. Sinteza materialelor mezoporoase ordonate: parametrii sintezei, mecanism de formare

2.2.1. Condiții de sinteză

2.2.2. Mecanism formării a structurilor silicaticice (LCT, LAT, LCT generalizat)

2.2.3. Mecanismul formării structurilor silicaticice substituie izomorf cu metale

2.2.4. Mecanismul formării structurilor nesilicaticice

Cap.3. Controlul dimensiunii cristalelor și porilor..... 2 ore

Cap.4. Caracterizarea fizico-chimică a materialelor nanoporoase..... 6 ore

4.1. Caracterizare structurală : difracție de raze X; raze X la unghiuri mici (SAXS); microscopie electronică cu scanare (SEM), microscopie electronică prin transmisie (TEM), microscopie AFM, adsorbție de gaze (molecule probă)

4.2. Caracterizare chimică: spectroscopie optică (absorbție și transmisie, fotoluminescență, IR, Raman); spectroscopie electronică (EDS, AES, XPS)

Cap.5. Aplicații în procese bazate pe adsorbție..... 2 ore

Cap.6. Aplicații în procese catalitice industriale și de remediere a mediului (apă, aer).....2 ore

3. Sistemul de evaluare al masterandului: notare activitate la seminarii, examen; nota la seminar minim 6; nota finală = media aritmetică a notelor obținute la seminar și examen

4. Disciplinele care trebuie parcurse în prealabil:

5. Bibliografie curs :

1. Curent Research in Advanced Materials and Processes. Eds. D.P.Uskokovic, S.K.Miloujic, D.I. Rakovic, Materials Science Forum, vol. 494.
2. Nanostructure Science and Technology. Research and Development Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices. WTEC Final Report, 1999.
3. State of the art overview and forecasts based on existing information of nanotechnology in the field of nanomaterials- Willems and van den Willdenberg, 2004.
4. Research opportunities for materials with ultrafine microstructures, NMAB-454, National Academy Press
5. Methods for the Synthesis of Nanoparticles and Nanomaterials
6. Nanostructured materials, R. Siegel , Summary of an invited talk to be presented at the Conference nanoparticulates'94 in Monterey, California on 14-14 November 1994.
7. Nanomaterials – the driving force, Michael J. Pitkethly ISSN:1369 7021 © Elsevier 20 December 2004 Ltd 2004.

6. Tematica orelor de seminar: va urmări înțelegerea și aprofundarea unor teme de curs

Sinteza directă de nanoparticule încapsulate în gazde silicioase	6 ore
Obținere de nanoparticule încapsulate în gazde silicioase prin tratamente post-sinteză	6 ore
Sinteză de nanoparticule semiconductoare	6 ore
Caracterizarea nanoparticulelor obținute folosind difracția de raze X și spectroscopia UV/VIS	6 ore

Degradarea fotocatalitică a unor coloranți folosind nanoparticule semiconductoare încapsulate în gazde silicioase	6 ore
Cinetica degradării fotocatalitice a unor coloranți pe sisteme fotocatalitice nanoparticule-gazdă silicioasă	6 ore
Compararea rezultatelor degradării fotocatalitice a unor coloranți pe sisteme fotocatalitice nanoparticule-gazdă silicioasă	6 ore

Bibliografia este comună pentru curs și laborator

Titular disciplină,
Prof. Dr. Aurelia VASILE

Decan,
Conf.Dr. Dumitru GÂNJU