

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie avansată / master în chimie

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Chimie organometalica avansata - CMR6122</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Cristian Silvestru						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Cristian Silvestru						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob.

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					15
Examinări (oral)					8
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual		108			
3.8 Total ore pe semestru		150			
3.9 Numărul de credite		6			

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii vor primi suportul de curs</li> <li>Se va stimula participarea interactivă</li> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, ochelari de protecție</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>C1. Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul chimiei</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C1.1 Recunoasterea și descrierea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor complexe privitoare la structura și reactivitatea compusilor chimici</li> <li>• C1.2 Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structura și reactivitate a compusilor chimici.</li> <li>• C1.3 Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compusilor chimici.</li> <li>• C1.4 Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la structura și reactivitatea compusilor chimici.</li> <li>• C1.5. Elaborarea de proiecte care vizează structura și reactivitatea compusilor chimici prin prisma modelelor și teoriilor existente.</li> </ul> <p><b>C2. Efectuarea de experimente cu grad de dificultate ridicat, aplicarea riguroasă a metodelor de analiza și interpretarea rezultatelor cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C2.1. Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii necesare pentru efectuarea de experimente</li> <li>• C2.2. Stabilirea strategiei, descrierea și interpretarea unor experimente de laborator cu grad de dificultate ridicat</li> <li>• C2.3. Efectuarea unor experimente de laborator cu grad de dificultate ridicat și interpretarea rezultatelor</li> <li>• C2.4. Analiza și interpretarea critică a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute</li> <li>• C2.5. Elaborarea și prezentarea unui raport referitor la desfășurarea unui experiment de laborator cu descrierea modului de lucru și interpretarea rezultatelor</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul sau de activitate în limba română</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobândirea de cunoștințe avansate de chimie organometalică</li> <li>• însușirea de cunoștințe privind concepte generale (proprietăți generale, sinteză și reactivitate); combinații ale metalelor din grupele principale și ale metalelor tranzitionale; molecule fluxionale; compuși hipervalenți și compuși cu legătură metal-metal (inclusiv clusteri); noțiuni privind aplicații în sinteza organică și în cataliză; noțiuni de analiză structurală în chimia organometalică.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abilitatea de a sintetiza compuși organometalici utilizând metode directe de sinteză sau proprietățile chimice (reactivitate) ale acestora</li> <li>• cunoștințe privind sinteza de compuși organometalici în stări de oxidare neobișnuite</li> <li>• abilitatea de a utiliza metode spectroscopice în stabilirea structurii compusilor organometalici</li> <li>• obișnuința de a lucra în grup, abilitatea de a se exprima liber pe o temă dată, de a utiliza literatura de specialitate, de a întocmi un eseu/raport pe o temă dată.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>1. Noțiuni introductive. Tipuri de legătură metal-carbon - reactivitate</b> (actualizarea de noțiuni dobândite în cadrul cursurilor anterioare) (legătura M-C, reactivitate).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
<b>2. Proprietăți generale ale compușilor organometalici</b> (regula celor 18 electroni – limite).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
<b>3. Stări de oxidare și numere de coordinare în compuși organometalici</b> (stare de oxidare, legătura metal-metal, număr de coordinare).	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	
<b>4. Compuși organometalici ai Li și Na în sinteza organometalică</b> (reactivitate, organolitium, organosodiu).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
<b>5. Compuși organometalici ai Mg și Hg în sinteza organometalică</b> (reactivitate, reactivi Grignard, organomercur, toxicitatea mercurului).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
<b>6. Compuși organometalici cu legătură simplă metal-metal ai metalelor din grupele principale - sisteme aciclice și ciclice</b> (legătură simplă metal-metal, metalocicluri).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
<b>7. Compuși organometalici cu legătură multiplă metal-metal; grupari aril voluminoase în chimia organometalică</b>	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
<b>8. Clusteri organometalici: metacarbonili – sinteză și proprietăți</b> (clusteri, metacarbonili, tipuri structurale, sinteză).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
<b>9. Clusteri organometalici micști – sinteză și proprietăți</b> (clusteri, tipuri structurale, isolobalitate).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
<b>10. Compuși organometalici ai metalelor tranzitionale cu liganzi <math>\sigma</math>-donori și <math>\sigma</math>-donori/<math>\pi</math>-acceptor</b> (M-alchil, M-aril, stabilitate cinetică și termodinamică, M-carbene, M-carbine).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
<b>11. Compuși organometalici ai metalelor tranzitionale cu liganzi <math>\pi</math>-donori/<math>\pi</math>-acceptor</b> (M-olefină, M-alchină, M-ciclopentadienil, M-arena).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea	

	Problematizarea	
<b>12. Rezonanță magnetică nucleară în investigarea compușilor organometalici. Molecule fluxionale</b> (izotopi activi RMN, cuplaje metal-proton, metal-carbon, caracter dinamic în soluție, molecule fluxionale).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
<b>13. Compuși organometalici hipervalenți – sinteză și structură</b> (hipervalență, stabilitate, stări de oxidare, caracter dinamic).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
<b>14. Aplicații în sinteza organică și noțiuni de cataliză organometalică</b> (procese catalitice, activarea legăturii C-nemetal).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	

#### Bibliografie

1. I. Haiduc, *Chimia compușilor organometalici*, Editura Științifică, București, 1974.
2. Ch. Elschenbroich, A. Salzer, *Organometallics - A Concise Introduction Chemistry*, VCH Verlag, Weinheim, 1992.
3. R. H. Crabtree, *The Organometallic Chemistry of The Transition Metals*, 3<sup>rd</sup> Ed., John Wiley & Sons, New York, 2001.
4. Suport de curs, prezentare PowerPoint.

#### Bibliografie opțională (biblioteca titularului de disciplină:

1. I. Haiduc, J. J. Zuckerman, *Basic Organometallic Chemistry*, Walter de Gruyter, Berlin, 1985.
2. S. Komiya (Ed.), *Synthesis of Organometallic Compounds – A Practical Guide*, John Wiley & Sons, Chichester, 1998.
3. I. Omae, *Applications of Organometallic Compounds*, John Wiley & Sons, Chichester, 1998.
4. Kin-ya Akiba (Ed.), *Chemistry of Hypervalent Compounds*, Wiley-VCH, New York, 1999.
5. D. Morales-Morales, C. Jensen (Eds.), *The Chemistry of Pincer Compounds*, Elsevier, Amsterdam, 2007.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
<b>1. Tehnici de sinteză a compușilor organometalici sensibili în atmosferă (apă, oxigen, dioxid de carbon)</b> (reactivitate, anhidrifiere solvenți, manipulare compuși sensibili) (2 ore).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
<b>2. Sinteza unui derivat litu-organic sub atmosferă de argon</b> (compus litu-organic, reactiv Grignard, structură, reactivitate) (5 ore).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
<b>3. Sinteze de derivați organometalici ai metalelor netranziționale în aer și sub atmosfera de argon</b> (reacții de metateză și de redistribuție) (4 ore).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
<b>4. Analiza prin spectroscopie RMN a compușilor organometalici preparați</b> (semnale de rezonanță, constante de cuplaj, proces dinamic) (2 ore).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
<b>5. Colocviu (1 ora).</b>	Test	

#### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Chimie organometalica avansată*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"><li>corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>examen oral – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice</li><li>intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen</li><li>frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB</li><li>contestațiile se rezolvă de către titularul de disciplină</li></ul>	80%
10.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none"><li>corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator</li><li>calitatea referatelor pregătite</li><li>activitatea desfășurată în laborator</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau conform graficului stabilit la începutul semestrului</li><li>examenul va conține și întrebări referitoare la activitățile experimentale și la cele de laborator</li></ul>	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator, cât și la examenul oral.</li></ul>			

Data completării

25.04.2016

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament  
30 aprilie 2016

Semnătura directorului de departament  
Prof. Dr. Cristian Silvestru

