

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	Chimie organometalică avansată - CMR6122						
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	DF ^a

^a DF = disciplină fundamentală

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					5
Examinări (oral)					5
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual		69			
3.8 Total ore pe semestru		125			
3.9 Numărul de credite		5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențele specifice acumulate

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

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • dobândirea de cunoștințe avansate de chimie organometalică • 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.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • abilitatea de a sintetiza compuși organometalici utilizând metode directe de sinteză sau proprietățile chimice (reactivitate) ale acestora • cunoștințe privind sinteza de compuși organometalici în stări de oxidare neobișnuite • abilitatea de a utiliza metode spectroscopice în stabilirea structurii compușilor organometalici • 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.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive. Tipuri de legătură metal-carbon - reactivitate (actualizarea de noțiuni dobândite în cadrul cursurilor anterioare) (legătura M-C, reactivitate).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
2. Proprietăți generale ale compușilor organometalici (regula celor 18 electroni – limite).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
3. Stări de oxidare și numere de coordinare în compuși organometalici (stare de oxidare, legătura metal-metal, număr de coordinare).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
4. Compuși organometalici ai Li și Na în sinteza organometalică (reactivitate, organolitium, organosodiu).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
5. Compuși organometalici ai Mg și Hg în sinteza organometalică (reactivitate, reactivi Grignard, organomercur, toxicitatea mercurului).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
6. Compuși organometalici cu legătură simplă metal-metal ai metalelor din grupele principale - sisteme aciclice și ciclice (legătură simplă metal-metal, metalocicluri).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
7. Compuși organometalici cu legătură multiplă metal-metal (legătură dublă și triplă metal-metal).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8. Clusteri organometalici: metacarbonili – sinteză și proprietăți (clusteri, metacarbonili, tipuri structurale, sinteză).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
9. Clusteri organometalici micști – sinteză și proprietăți (clusteri, tipuri structurale, isolobalitate).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
10. Compuși organometalici ai metalelor tranziționale cu liganzi σ-donori și σ-donori/π-acceptor (M-alchil, M-aril, stabilitate cinetică și termodinamică, M-carbene, M-carbine).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
11. Compuși organometalici ai metalelor tranziționale cu liganzi π-donori/π-acceptor (M-olefină, M-alchină, M-ciclopentadienil, M-arena).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
12. Rezonanță magnetică nucleară în investigarea compușilor organometalici. Molecule fluxionale (izotopi activi RMN, cuplaje metal-proton, metal-carbon, caracter dinamic în soluție, molecule fluxionale).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
13. Compuși organometalici hipervalenți – sinteză și structură (hipervalență, stabilitate, stări de oxidare, caracter dinamic).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
14. Aplicații în sinteza organică și noțiuni de cataliză organometalică (procese catalitice, activarea legăturii C-nemetal).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
Bibliografie 1. I. Haiduc, <i>Chimia compușilor organometalici</i> , Editura Științifică, București, 1974. 2. Ch. Elschenbroich, <i>Organometallics - Third, Completely Revised and Extended Edition</i> , 3 rd Ed., VCH Verlag, Weinheim, 2006. 3. R. H. Crabtree, <i>The Organometallic Chemistry of The Transition Metals</i> , 4 th Ed., John Wiley & Sons, New York, 2005.		

4. Suport de curs, prezentare PowerPoint.

Bibliografie optionala (biblioteca titularului de disciplina:

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 Willey & Sons, Chichester, 1998.
3. I. Omae, *Applications of Organometallic Compounds*, John Willey & 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.
6. M. Bochmann, *Organometallics and Catalysis*, Oxford University Press, Oxford, 2014.
7. Parkin, G. Classification of Organotransition Metal Compounds. In *Comprehensive Organometallic Chemistry III*, Volume 1, Chapter 1; Crabtree, R. H. and Mingos, D. M. P. (Eds), Elsevier, Oxford, 2006.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Tehnici de sinteză a compușilor organometalici sensibili în atmosferă (apă, oxigen, dioxid de carbon) (reactivitate, anhidrifcare solvenți, manipulare compuși sensibili) (2 ore).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
2. Sinteza unui derivat litu-organic sub atmosferă de argon (compus litu-organic, reactiv Grignard, structură, reactivitate) (10 ore).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
3. Sinteze de derivați organometalici ai metalelor netranziționale în aer și sub atmosfera de argon (reacții de metateză și de redistribuție) (10 ore).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
4. Analiza prin spectroscopie RMN a compușilor organometalici preparați (semnale de rezonanță, constante de cuplaj, proces dinamic) (5 ore).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
5. Colocviu (1 ora).	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 organometalică avansată*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.

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">• corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	<ul style="list-style-type: none">• examen oral – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice• intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen• fraudă la examen se pedepsește prin exmatriculare conform	80%

		regulamentului ECST al UBB • <i>contestațiile</i> se rezolvă de către titularul de disciplină	
10.5 Seminar/laborator	• corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator • calitatea referatelor pregătite • activitatea desfășurată în laborator	• referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau conform graficului stabilit la începutul semestrului • examenul va conține și întrebări referitoare la activitățile experimentale și la cele de laborator	20%
10.6 Standard minim de performanță			
• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator, cât și la examenul oral.			

Data completării

14.04.2021

Semnătura titularului de curs

Cristian Silvestru

Semnătura titularului de seminar

Cristian Silvestru

Data avizării în departament

14.04.2021

Semnătura directorului de departament

Acad. Cristian Silvestru

Cristian Silvestru