

FIȘA DISCIPLINEI

Aplicații moderne ale compușilor elementelor din blocurile d și f / Modern applications of compounds of d- and f-block elements

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
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 studii / Calificarea	Chimie avansată / Master în chimie
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Aplicații moderne ale compușilor elementelor din blocurile d și f			Codul disciplinei	CMR6149
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Ciprian Ionuț Raț				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Ciprian Ionuț Raț				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
2.7. Regimul disciplinei	Opțional	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)	

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/ proiect	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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					17
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					12
Examinări					2
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul.
4.2. de competențe	Nu este cazul.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise.• Nu va fi acceptată întârzierea la activitățile didactice.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise.• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării.

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Dă dovadă de expertiză disciplinară <i>Demonstrate disciplinary expertise</i>
CP2	Efectuează cercetare științifică <i>Perform scientific research</i>
CP3	Aplică metode științifice <i>Apply scientific methods</i>
CP4	Gestionează procedurile de analiză chimică <i>Manage chemical testing procedures</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Lucrează independent <i>Work independently</i>
CT2	Lucrează în echipe <i>Work in teams</i>
CT3	Gândește critic <i>Think critically</i>

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1, CT3	Absolventul evaluează critic și integrează cunoștințe foarte specializate din chimie fizică, anorganică, organică, analitică și biochimie, inclusiv la granița dintre domenii, ca bază pentru raționament avansat. <i>The graduate critically evaluates and integrates highly specialised knowledge from physical, inorganic, organic, analytical chemistry and biochemistry, including at disciplinary boundaries, as a basis for advanced reasoning.</i>	Absolventul analizează concepte și dovezi științifice și sintetizează explicații coerente pentru sisteme chimice complexe, argumentând alegeri conceptuale. <i>The graduate analyses scientific concepts and evidence and synthesises coherent explanations for complex chemical systems, justifying conceptual choices.</i>
CP2, CT1	Absolventul demonstrează cunoștințe foarte specializate ca bază pentru gândire și/sau cercetare originală, incluzând conștientizarea critică a cunoștințelor de frontieră. <i>The graduate demonstrates highly specialised knowledge as a basis for original thinking and/or research, including critical awareness of frontier knowledge.</i>	Absolventul formulează întrebări/obiective de cercetare, proiectează și implementează un demers de investigare și evaluează critic rezultatele obținute. <i>The graduate formulates research questions/objectives, designs and implements an investigative approach, and critically evaluates the results obtained.</i>
CP3, CT3	Absolventul explică principiile, limitele și criteriile de validare pentru metode avansate de investigare și interpretare (experimentale și/sau computaționale), relevante în chimie avansată. <i>The graduate explains principles, limitations and validation criteria for advanced investigation and</i>	Absolventul aplică, compară și validează metode științifice pentru rezolvarea problemelor de tip cercetare și/sau inovare, integrând cunoștințe din subdomenii diferite. <i>The graduate applies, compares and validates scientific methods to solve research and/or</i>

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

	<i>interpretation methods (experimental and/or computational) relevant to advanced chemistry.</i>	<i>innovation problems, integrating knowledge across different subfields.</i>
CP3	Absolventul cunoaște criteriile de alegere, control și optimizare ale procedurilor de analiză chimică în funcție de scopul investigației, tipul de probă și cerințele de calitate. <i>The graduate understands the criteria for selecting, controlling and optimising chemical testing procedures according to investigation goals, sample type and quality requirements.</i>	Absolventul gestionează și optimizează proceduri de analiză chimică pentru investigații complexe, stabilind parametri, criterii de calitate și pași de interpretare pentru rezultate valide. <i>The graduate manages and optimises chemical testing procedures for complex investigations by setting parameters, quality criteria and interpretation steps to obtain valid results.</i>
CT2	Absolventul înțelege norme, roluri și practici de lucru specifice mediilor academice și profesionale de cercetare, inclusiv standarde de comunicare și colaborare. <i>The graduate understands norms, roles and working practices specific to academic and professional research environments, including communication and collaboration standards.</i>	Absolventul interacționează profesional în medii de cercetare și profesionale, oferă și utilizează feedback și își susține argumentat deciziile științifice în cadrul echipelor. <i>The graduate interacts professionally in research and professional environments, gives and uses feedback, and argues scientific decisions within teams.</i>
CP3,CT3	Absolventul înțelege criterii și standarde de calitate ale argumentării științifice (coerență, validitate, reproductibilitate, relevanță) utilizate în evaluarea concluziilor. <i>The graduate understands quality criteria and standards of scientific argumentation (coherence, validity, reproducibility, relevance) used to evaluate conclusions.</i>	Absolventul evaluează critic rezultate și interpretări și comunică argumentat concluzii și recomandări în contexte academice/profesionale, adaptând mesajul la interlocutori și scop. <i>The graduate critically evaluates results and interpretations and communicates well-argued conclusions and recommendations in academic/professional contexts, adapting the message to audiences and purpose.</i>

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
Studentul evaluează critic relația dintre configurația electronică, efectele relativiste și cuplajul spin-orbită în explicarea proprietăților structurale, spectroscopice și magnetice ale compușilor elementelor din blocurile <i>d</i> și <i>f</i> .
Studentul analizează și integrează critic principiile chimiei de coordinație ale elementelor din blocul <i>f</i> pentru a explica modul în care structura moleculară și supramoleculară controlează proprietățile luminescente, magnetice și catalitice ale complexilor și materialelor asociate.
Studentul compară critic strategiile chimice moderne utilizate pentru proiectarea materialelor poroase pe bază de elemente <i>d</i> și <i>f</i> și pentru separarea, recuperarea și valorificarea selectivă a lantanidelor și actinidelor, argumentând relevanța lor științifică și tehnologică.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
Studentul interpretează și validează critic date experimentale relevante pentru compuși și materiale ale elementelor din blocurile <i>d</i> și <i>f</i> și formulează autonom concluzii argumentate privind compoziția, structura și proprietățile acestora.
Studentul interpretează și validează critic date experimentale relevante pentru compuși și materiale ale elementelor din blocurile <i>d</i> și <i>f</i> și formulează autonom concluzii argumentate privind compoziția, structura și proprietățile acestora.
Studentul proiectează și justifică, cu responsabilitate științifică, strategii experimentale și de analiză pentru sinteza, caracterizarea și/sau separarea selectivă a unor compuși și materiale pe bază de elemente <i>d</i> și <i>f</i> , utilizând critic literatura de specialitate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
1. Elemente de chimie descriptivă a elementelor blocului <i>f</i> - minerale, extracție, purificare	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore






































³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

2. Configurația electronică a elementelor blocului <i>f</i> – diferențe și asemănări cu elementele blocului <i>d</i>	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
3. Modelul suprapunerii angulare	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
4. Efecte relativiste în chimia elementelor grele din blocurile <i>d</i> și <i>f</i>	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
5. Cuplaj spin-orbită, cuplaj <i>jj</i> și nivele electronice în lantanide și actinide	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
6. Chimia coordinativă a elementelor blocului <i>f</i> – partea 1	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
7. Chimia coordinativă a elementelor blocului <i>f</i> – partea 2	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8. Luminiscența lantanoidelor și materiale fotonice	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
9. Bazele magnetismului pentru compușii lantanoidelor	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
10. Magneți moleculari și materiale magnetice funcționale pe bază de elemente <i>d</i> și <i>f</i>	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
11. Magneți permanenți pe bază de pământuri rare și materiale magnetice avansate	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
12. Catalizatori ai elementelor <i>d</i> și <i>f</i> în conversia moleculelor mici	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
13. Alte materiale pe bază de elemente <i>d</i> și <i>f</i>	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
14. Resurse critice și recuperare selectivă a lantanoidelor și actinoidelor	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Bibliografie 1. C.-H. Huang. <i>Rare earth coordination chemistry: fundamentals and applications</i> ; John Wiley & Sons: Singapore, 2010. 2. E. Wiberg, N. Wiberg, A. F. Holleman. <i>Anorganische chemie: Band 2 Nebengruppenelemente, lanthanoide, actinoide, transactinoide</i> , 103. Auflage.; De Gruyter: Berlin, 2017; Vol. 2. 3. S. Cotton. <i>Lanthanide and actinide chemistry</i> ; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2024. 4. N. Kaltsoyannis, P. Scott. <i>The f elements</i> ; Oxford chemistry primers; Oxford Univ. Press: Oxford, 1999. 5. N. N. Greenwood, A. Earnshaw. <i>Chemistry of the elements</i> , 2nd ed.; Butterworth-Heinemann: Oxford, 2017. 6. D. A. Atwood. <i>The rare earth elements: fundamentals and applications</i> ; Wiley: Chichester, 2013. 7. C. J. Jones. <i>d- and f-Block chemistry</i> ; Basic concepts in chemistry; J. Wiley: New York, 2002. 8. <i>Lanthanides and actinides in molecular magnetism</i> ; R. A. Layfield, M. Murugesu, Ed.; Wiley-VCH Verlag: Weinheim, Germany, 2015. 9. G. L. Miessler, P. J. Fischer, D. A. Tarr. <i>Inorganic chemistry</i> , 5th ed.; Pearson: Boston, 2014. 10. M. Weller, T. Overton, J. Rourke, F. A. Armstrong. <i>Inorganic chemistry</i> , 7th ed.; Oxford University Press: Oxford, 2018. 11. T. E. Albrecht-Schmitt, S. C. Bart. <i>Organometallic and coordination chemistry of the actinides</i> ; Structure and bonding.; Vol. 127; Springer: Berlin, 2008. 12. A. de Bettencourt-Dias. <i>Luminescence of lanthanide ions in coordination compounds and nanomaterials</i> ; John Wiley & Sons Inc.: Chichester, West Sussex, 2014.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
Interpretarea datelor magnetice pentru compuși ai lantanidelor	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	7 ore (modular)
Sinteza, caracterizare și utilizarea complexilor	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	7 ore (modular)
Studiul luminescenței unor complecși de lantanide	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	7 ore (modular)
Separarea selectivă și recuperarea lantanidelor din soluții-model	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	7 ore (modular)
Bibliografie 1. G. L. Miessler, P. J. Fischer, D. A. Tarr. <i>Inorganic chemistry</i> , 5th ed.; Pearson: Boston, 2014. 2. J. D. Woollins. <i>Inorganic experiments</i> , 3 rev. ed.; Wiley-VCH: Weinheim, 2010. 3. <i>Inorganic syntheses</i> ; W. C. Fernelius, Ed.; McGraw-Hill: New York, 1946; Vol. 2.		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs.	Evaluare pe parcurs – accesul este condiționat de prezentarea referatelor corespunzătoare tuturor temelor date spre rezolvare. Intenția de fraudă și fraudă se pedepsesc conform regulamentului ECST al UBB.	100%
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator.	Referatele corespunzătoare tuturor temelor de laborator se predau conform graficului stabilit la începutul semestrului.	
9.6 Standard minim de promovare			
Nota 5 (cinci).			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

  Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO”	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE	4 EDUCATIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂTATE	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
								
								
10 INEGALITĂȚI REDUSE	11 ORASE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	14 VIAȚĂ ACVATICĂ	15 VIAȚĂ TERESTRĂ	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nu se aplică nici o etichetă
								
								

Data completării:

17.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Ciprian I. Raț

Semnătura titularului de laborator

Conf. Dr. Ciprian I. Raț

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Monica Ioana Toșa

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.