

## FIȘA DISCIPLINEI

### Chimia metalelor

Anul universitar 2026/2027

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie / Licență în chimie
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Chimia metalelor</b>			Codul disciplinei	<b>CLR1134</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Alexandra POP				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Alexandra POP				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină fundamentală (DF)	

#### 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
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat (consiliere profesională)					11
Examinări					4
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>69</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>125</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</b>	

#### 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	-Se va stimula participarea interactivă -Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise -Activitatea didactică se desfășoară în concordanță cu Codul de etică și deontologie profesională al UBB 24051/10.12.2019 și Ghidul pentru combaterea discriminării
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	-Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise -Nu va fi acceptată întârzierea -Prezența este obligatorie în condițiile stabilite prin regulament

	-Ținuta de laborator: halat, mănuși și ochelari de protecție
--	--

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Aplică cunoștințele științifice referitoare la chimie pentru a dezvolta cunoștințe noi sau produse pentru îmbunătățirea calității și a procesului de control. Apply scientific knowledge related to chemistry in order to develop new knowledge or products to improve quality and process control.
CP2	Analizează substanțe/probe chimice Analyse chemical substances or products
CP3	Aplica metode științifice în determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compuși chimici. Apply scientific methods to determine composition, structure and physico-chemical properties of chemical compounds
CP4	Aplica proceduri de siguranță în laborator Apply safety procedures in laboratory
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Realizarea unor activități în echipă multidisciplinară utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse. Implementation of activities in the multidisciplinary team using interpersonal communication skills to accomplish goals.
CT3	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Effective use of information sources and also of communication and training assisted resources both in the Romanian language and an internationally acknowledged language.

#### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1, CP3, CP9	Studentul/absolventul identifică și definește/explică concepte fundamentale de chimie (generală, anorganică, organică, analitică și chimie fizică) folosite în literatura de specialitate. The student/graduate identifies and defines/explains fundamental concepts of chemistry (general, inorganic, organic, analytical, and physical chemistry) used in scientific literature.	Studentul/absolventul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor chimice. The student/graduate correctly analyzes and evaluates fundamental notions in the field of chemistry, applies fundamental theories and concepts to describe and interpret the characteristics of chemical systems.

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

CP1, CP2, CP3	Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice. The student/graduate recognizes and reproduces scientific concepts from the fields of inorganic, organic, analytical, and physical chemistry.	Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică. The student/graduate applies major concepts from the fields of analytical, inorganic, organic, physical chemistry, biochemistry, and materials chemistry in chemical practice.
CP1, CP3, CP6, CP8, CP9 CT1	Studentul/absolventul descrie structura, proprietățile și reactivitatea elementelor chimice, precum și a compușilor acestora astfel încât să poată transmite corect cunoștințe din domeniul chimie, într-o manieră științifică, spre elevi, studenți și alte categorii socio-economice interesate. The student/graduate describes the structure, properties, and reactivity of chemical elements and their compounds so that they can accurately convey knowledge in the field of chemistry in a scientific manner to schoolchildren, students, and other interested socio-economic groups.	Studentul/absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale elementelor și compușilor chimici și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor chimici obținuți prin diverse procedee. The student/graduate evaluates and demonstrates the structural characteristics of chemical elements and compounds and adapts their knowledge for the structural characterization, study of properties, and chemical reactivity of chemical compounds obtained through various processes.
CP2, CP3, CP4, CP7, CP9, CP11, CP12, CP18, CP20	Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici. The student/graduate identifies appropriate methods and procedures and performs chemical experiments for the synthesis and analysis of chemical compounds.	Studentul/absolventul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale. The student/graduate designs and performs experiments, applies laboratory techniques to implement experimental projects and collect relevant data, which they interpret and draw meaningful conclusions from the experimental results.
CP5, CP7	Studentul/absolventul formulează soluții pentru probleme chimice complexe, inclusiv cu respectarea normelor de mediu. The student/graduate formulates solutions to complex chemical problems, including compliance with environmental regulations.	Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe. The student/graduate solves complex chemistry problems using methods specific to related fields.

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Să identifice și să descrie configurațiile electronice ale elementelor metalice (din blocurile <i>s</i> , <i>p</i> , <i>d</i> și <i>f</i> ) și să explice modul în care acestea determină poziția în Tabelul Periodic și stările de oxidare posibile.
2. Să explice natura legăturii metalice corelând aceste concepte cu proprietățile fizice (conductibilitate termică și electrică).
3. Să clasifice tipurile de combinații chimice ale metalelor (oxizi, hidroxizi, săruri simple, complecși coordinați și compuși organometalici) pe baza tipului de legătură și a reactivității acestora.
4. Să interpreteze variația proprietăților chimice în grupe și perioade, explicând comportamentul redox al metalelor și stabilitatea termodinamică a compușilor acestora în soluție apoasă sau în stare solidă.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Să execute proceduri experimentale de sinteză a unor compuși anorganici respectând normele de siguranță și utilizând corect aparatura de laborator.
2. Să selecteze și să aplice metodele generale de obținere a metalelor (pirometalurgie, hidrometalurgie sau electrometalurgie) în funcție de reactivitatea chimică a metalului vizat și de compoziția minereului.
3. Să utilizeze reactivitatea chimică a metalelor ca instrument de sinteză pentru a converti o clasă de compuși anorganici în alta (ex: transformarea unui metal în sare, apoi în hidroxid și ulterior în oxid prin reacții succesive).

4. Să analizeze și să raporteze rezultatele experimentale, folosind limbajul chimic adecvat pentru a documenta observațiile (schimbări de culoare, formare de precipitate, degajări de gaze) și pentru a egala ecuațiile chimice aferente proceselor studiate.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
8.1.1. Caracterizarea metalelor în funcție de structura lor electronică. Rețele cristaline (structură electronică; blocuri de elemente: <i>s</i> , <i>p</i> , <i>d</i> , <i>f</i> ; rețele cristaline).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea, Problematizarea	2 ore / săptămâna
8.1.2. Teoria stării metalice. Proprietăți ale metalelor (legătura metalică, aliaje, proprietăți ale metalelor - optice, mecanice, electrice, termice).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	2 ore / săptămâna
8.1.3. Răspândirea metalelor în natură. Obținerea și purificarea metalelor [minerale, prelucrare mecanică și termică, obținerea metalelor – metode de reducere uscată (chimică, termică, electrochimică)].	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	2 ore / săptămâna
8.1.4. Obținerea și purificarea metalelor (continuare) [obținerea metalelor – metode de reducere umedă (electrochimică, cu alți reducători), metode de extracție, purificarea metalelor].	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	2 ore / săptămâna
8.1.5. Proprietățile fizice și chimice ale metalelor (volume atomice, raze atomice, raze ionice, densitate, duritate, puncte de topire și fierbere, stare de oxidare, caracter electrochimic).	Prelegerea Explicația Conversația, Descrierea Problematizarea	2 ore / săptămâna
8.1.6. Caracterizarea generală a metalelor de tip <i>s</i> . Grupa 1 - metale alcaline: proprietăți fizice, chimice și fiziologice, utilizări.	Prelegerea Explicația, Conversația Descrierea, Problematizarea	2 ore / săptămâna
8.1.7. Verificare pe parcurs I. Caracterizarea generală a metalelor de tip <i>s</i> . Grupa 2 - metale alcalino-pământoase: proprietăți fizice, chimice și fiziologice, utilizări. Combinații (metale de tip <i>s</i> ; metale alcaline și alcalino-pământoase - caracter ionic, caracter covalent, liganzi polidentati, eter coroață).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	2 ore / săptămâna
8.1.8. Caracterizarea generală a metalelor de tip <i>p</i> . Grupa 13 - 15: proprietăți fizice, chimice și fiziologice, utilizări. Combinații (caracter ionic, covalent, amfoter; Al, Ga, In, Tl / Sn, Pb / Sb, Bi).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	2 ore / săptămâna
8.1.9. Metale de tip <i>d</i> : caracterizare generală - proprietăți fizice și chimice; proprietăți magnetice (configurație electronică, metal tranzițional, stări de oxidare, compuși coordinați, legături metal-metal, culoare, proprietăți magnetice, reactivitate).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	2 ore / săptămâna
8.1.10. Metale de tip <i>f</i> : lantanide și actinide, caracterizare generală. Hidruri ale metalelor -	Prelegerea	2 ore / săptămâna

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

clasificare, preparare, proprietăți, întrebuințări (configurație electronică, stări de oxidare, potențiale de ionizare, culoare, contracția lantanidelor; hidruri ionice, covalente, complexe și interstitiale).	Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	
8.1.11. Oxizi metalici - clasificare, preparare, proprietăți, întrebuințări [oxizi ionici, moleculari și polimeri; oxizi bazici și amfoteri, oxizi micști (spinel, perowskit, ilmenit)]. Alte combinații metalice cu oxigen (peroxizi, superoxizi, oxometalați, hidroxizi).	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	2 ore / săptămâna
8.1.12. Halogenuri metalice - clasificare, preparare, proprietăți, întrebuințări [clasificarea structurală a halogenurilor (ionice, covalente: monomere, dimere, trimere și polimere), halogenuri complexe].	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea	2 ore / săptămâna
8.1.13. Alcoxizi metalici - clasificare, preparare, proprietăți, întrebuințări [preparare, clasificare structurală a alcoxizilor (ionici, covalenti: monomeri, dimeri, trimeri, etc)].	Prelegerea Explicația Conversația Descrierea, Problematizarea	2 ore / săptămâna
8.1.14. Sulfuri și tiolați metalici - clasificare, preparare, proprietăți, întrebuințări (sulfuri, polisulfuri, tiolați). Verificare pe parcurs II.	Prelegerea Explicația, Conversația Descrierea, Problematizarea	2 ore / săptămâna

#### Bibliografie

1. Gh. Marcu, Chimia modernă a elementelor metalice, Ed. Tehnică, București, 1993.
2. M. Brezanu, E. Cristureanu, A. Antoniu, D. Marinescu, M. Andruh, Chimia metalelor, Ed. Academiei Române, București, 1990.
3. G. Marcu, M. Rusu, V. Coman, Chimie anorganică (Metale și semimetale), Editura Eikon, Cluj-Napoca, 2004.
4. N. N. Greenwood, A. Earnshaw, Chemistry of the Elements, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1998.
5. D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, Chimie anorganică, Ed. Tehnică, București, 1985.
6. M. Curtui, Chimia anorganică. Combinații complexe, Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1990.
7. Suport de curs
- Bibliografie opțională:
8. F.A. Cotton, G. Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry, 5th Ed., Wiley, New-York, 1988.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Protecția muncii. Procedee de obținere a metalelor. Obținerea cuprului folosind ca agent de reducere carbonul. Obținerea cuprului folosind ca agent de reducere zincul.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exercițiul	4 ore
8.2.2. Prepararea cromului folosind aluminiu ca agent reducător. Prepararea staniului folosind zincul ca agent reducător. Rafinarea electrochimică a cuprului.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exercițiul	4 ore
8.2.3. Vanadiu – stări de oxidare. Varietăți de V(V) în funcție de pH-ul soluției. V(IV)-sinteză și reactivitate. Reducerea V(V) la V(II). Experiențe pentru V(III) și V(II).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exercițiul	4 ore
8.2.4. Crom – stări de oxidare. Cr(VI)-compuși în funcție de pH. Sinteza $\text{CrO}_3$ . Cr(III)-sinteza alaunului de crom(III), $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . Sinteza $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ , Cr(II)-sinteza $[\text{Cr}(\text{OAc})_2(\text{H}_2\text{O})]_2$ . Legătură multiplă metal-metal.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exercițiul	4 ore
8.2.5. Mangan – stări de oxidare. Sinteza $\text{KMnO}_4$ . Proprietăți redox ale Mn(VII), Mn(IV) și Mn(II).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exercițiul	4 ore

8.2.6. Fierul – stări de oxidare. Sinteza alaunului $\text{Fe}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . Sinteza sării Mohr $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .  Carbonatul bazic de cupru (malachitul) $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exercițiul	4 ore
8.2.7. Oxizi metalici. Sinteza $\text{CuO}$ . Sinteza $\text{Cu}_2\text{O}$ . Sinteza $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Exercițiul	4 ore
Bibliografie 1. L. Ghizdavu, M. Rusu, M. Somay, Lucrări practice de chimie anorganică, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1984. 2. M. M. Venter, 101 Synthesis: Inorganic Compounds, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005. 3. M. M. Venter, 101 Synthesis: Coordination Compounds, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2006. L. Ghizdavu, Chimia metalelor. Lucrări practice, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1972.		

## 9. Evaluare



















Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	- corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	-examen scris – accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice -intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen -frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB - contestațiile se rezolvă de către titularul de disciplină	90%
	- calitatea prezentărilor pregătite		
9.5 Seminar/laborator	- corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar	- referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau conform graficului stabilit la începutul semestrului	10%
9.6 Standard minim de promovare			
<p>Nota 5 (cinci) la examenul scris.</p> <p>Pentru promovarea disciplinei, este obligatorie prezența la activitățile de predare învățare conform regulamentelor in vigoare.</p>			

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

<sup>4</sup> 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.

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

<sup>6</sup> 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

	X	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

16.04.2026

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Alexandra POP

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. Alexandra POP

Data avizării în departament

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. habil. ing. Monica Ioana Toșa

(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”.