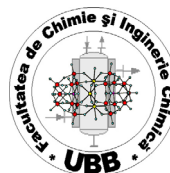




UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

FIȘA DISCIPLINEI

Controlul analitic al compușilor chimici

Anul universitar: 2025 -2026

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	Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie chimică – Chimia și ingineria substanțelor organice și petrochimie CISOPC / Inginer Inginerie chimică – Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului ISAPM / Inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Controlul analitic al compușilor chimici				Codul disciplinei	CMR2486
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. Habil. Dr. Augustin C. Moț					Etichete: 9
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. Habil. Dr. Augustin C. Moț					
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei		DS/Opțional

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)					21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat (consiliere profesională)					11
Examinări					4
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



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABES-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

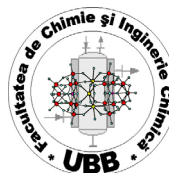
secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Este necesară o sală echipată cu videoproiector• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise• Acces la internet/Platfoma Microsoft Teams în cazul transmiterii cursurilor online
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise• Pregătirea pentru temele de seminar și prezentările tematice individuale• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune• Este interzis accesul cu mâncare în sala de laborator/seminar• Predarea raportului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării• Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi• Este interzis accesul cu mâncare în laborator• Studentul trebuie să cunoască principiul lucrărilor de laborator și să aibă consultată lucrarea de laborator care urmează să o efectueze

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none">• Identificarea și aplicarea metodelor analitice clasice și moderne utilizate în controlul compoziției, purității și calității compușilor anorganici și organici din domeniul industrial și de mediu.• Utilizarea tehnicilor de titrimetrie, spectrofotometrie, extracție și cromatografie (TLC, GC, HPLC) pentru analiza compușilor chimici, în scopul determinării parametrilor calitativi și cantitativi specifici.• Efectuarea corectă a experimentelor de laborator, aplicând proceduri standardizate pentru prelucrarea probelor, determinarea conținutului de anioni, cationi, oxoacizi, impurități și compuși organici volatili sau non-volatili.• Interpretarea și validarea rezultatelor obținute prin metode analitice, cu evaluarea performanțelor metodelor (precizie, exactitate, sensibilitate, reproductibilitate) și formularea concluziilor.• Întocmirea de rapoarte de laborator, buletine de analiză și documente tehnice privind controlul calității, în conformitate cu normele și standardele din domeniul industriei chimice, farmaceutice și al protecției mediului.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">• Dezvoltarea capacității de organizare a activităților practice de laborator și a spiritului de responsabilitate în utilizarea metodelor și echipamentelor de analiză chimică, cu respectarea normelor de siguranță și protecția mediului.• Comunicarea eficientă a rezultatelor și concluziilor obținute prin lucrări practice și rapoarte de laborator, atât în scris, cât și oral, utilizând un limbaj științific adecvat domeniului.



7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor teoretice și a competențelor practice necesare aplicării metodelor de analiză chimică în determinarea caracteristicilor calitative și cantitative ale compușilor anorganici și organici, în vederea controlului calității produselor și a monitorizării factorilor de mediu, cu aplicabilitate în industriile chimică, farmaceutică și de protecție a mediului.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">• Cunoașterea principiilor de bază ale controlului analitic și ale principalelor metode de analiză utilizate pentru determinarea compoziției și calității compușilor anorganici și organici.• Aplicarea metodelor titrimetrice și gravimetrice în analiza compușilor anorganici de interes industrial (acizi, baze, săruri, oxoacizi).• Aplicarea tehnicilor spectrofotometrice și cromatografice (UV-Vis, HPLC, GC, TLC) în determinarea calitativă și cantitativă a compușilor organici și a impurităților.• Utilizarea corectă a metodelor de extracție (lichid-lichid, pe fază solidă, microextracție) pentru preconcentrarea și separarea compușilor de interes.• Evaluarea parametrilor de performanță ai metodelor analitice aplicate și interpretarea rezultatelor în funcție de specificațiile produsului sau de reglementările în vigoare.• Redactarea de rapoarte tehnice și buletine de analiză, respectând cerințele standardelor aplicabile controlului de calitate și protecției mediului.• Formarea abilității de a selecta și adapta metodele de analiză în funcție de natura probei, scopul analizei și contextul industrial sau de mediu.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Analiza compușilor anorganici cu sulf. Analiza acidului sulfuric. Sorturi de acid sulfuric: acid sulfuric concentrat, diluat și oleum. Condiții de calitate pentru fiecare sort. Determinarea densității soluțiilor de acid sulfuric. Determinarea concentrației acidului sulfuric și a oleumului prin titrare cu NaOH. Determinarea SO ₂ prin titrare cu iod. Determinarea conținutului de fier prin metoda spectrofotometrică. Determinarea arsenului din acidul sulfuric prin generare de hidrură.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.2. Analiza compușilor anorganici cu clor. Analiza acidului clorhidric. Sorturi de acid clorhidric: acid clorhidric de sinteză și produs secundar din clorurarea compușilor organici. Condiții de calitate pentru fiecare sort. Determinarea acidității totale și a concentrației de HCl prin titrare cu NaOH. Determinarea conținutului de acid sulfuric prin titrare cu NaOH și gravimetric. Determinarea fierului prin metode spectrofotometrică și colorimetrică. Identificarea clorului și arsenului din acidul clorhidric.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.3. Analiza compușilor anorganici cu azot. Analiza amoniacului. Sorturi de amoniac: amoniac lichefiat și amoniac soluție. Determinarea conținutului de amoniac, a impurităților gazoase și lichide, determinarea rezidului la evaporare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

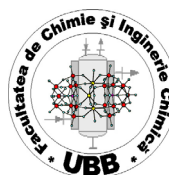
Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

8.1.4. Analiza compușilor anorganici cu azot. Analiza acidului azotic și a azotaților. Analiza acidului azotic: determinarea densității și concentrației. Analiza azotatului de amoniu: sorturi, condiții de calitate, determinarea acidității prin titrare cu NaOH, determinarea conținutului de azotat prin condensare cu formaldehidă și titrare cu NaOH, determinarea azotatului de magneziu prin titrare cu complexon.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.5. Analiza compușilor anorganici cu sodiu. Analiza sodei calcinate: sorturi și condiții de calitate, determinarea conținutului de carbonat de sodiu prin metoda Winkler, determinarea conținutului de clorură de sodiu prin metoda Volhard. Analiza bicarbonatului de sodiu: sorturi și condiții de calitate pentru bicarbonatul tehnic, farmaceutic și alimentar, determinarea conținutului de carbonat și bicarbonat de sodiu prin metoda Winkler. Analiza hidroxidului de sodiu: sorturi și condiții de calitate, determinarea conținutului de hidroxid de sodiu și carbonat de sodiu, determinarea clorurii de sodiu prin metoda Winkler, determinarea turbidimetrică a sulfatului de sodiu.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.6. Metode de determinare a umidității. Titrarea Karl-Fischer. Principiul metodei, soluția Karl-Fischer, titratorul Karl-Fischer, titrarea directă și indirectă. Aplicații practice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.7. Analiza compușilor prin metode nedistructive. Analiza prin reflexie în UV-Vis și IR. Reflexie regulată și difuză. Ecuația Kubelka-Munk și funcția de remisie. Spectrul de reflectanță. Instrumentația în reflectanță (sfera integratoare Taylor). Aplicații calitative și cantitative pentru studii de stoechiometrie și amestecuri solide.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.8. Metode de separare a compușilor organici. Principii și clasificare. Parametri care caracterizează separarea (constanta de repartitie, raport de distribuție). Clasificarea metodelor de separare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.9. Metode de extracție folosite în analiza compușilor chimici. Principiul metodelor de extracție lichid-lichid, extracție pe fază solidă și microextracție pe fază solidă. Alegerea solventului și a sorbentului. Aplicații în analiza compușilor organici.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.10. Analiza compușilor organici prin metode cromatografice. Clasificarea metodelor cromatografice. Principiul cromatografiei. Fază staționară, fază mobilă, cromatograma, parametrii caracteristici ai picurilor cromatografice. Analiza și interpretarea cromatogramelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.11. Analiza compușilor organici prin cromatografie de gaze. Mecanisme de retenție. Cromatografia de repartitie gaz-lichid și cromatografia de adsorbție gaz-solid. Faze staționare utilizate. Tipuri de detectori. Aplicații pentru analiza compușilor organici volatili.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.12. Analiza compușilor organici prin cromatografie de lichide de înaltă performanță (HPLC). Cromatografia cu fază normală și fază inversă. Faze staționare și mobile utilizate. Mecanisme de retenție. Detectori. Aplicații în analiza și caracterizarea lipofilității compușilor organici.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.13. Analiza compușilor organici prin cromatografie de lichide de înaltă performanță - cromatografia ionică. Principii de bază.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore



Cromatografia cu perechi de ioni, schimb ionic și exclusiune ionică. Aplicații, inclusiv separarea acizilor organici și alcoolilor.		
8.1.14. Analiza compușilor chimici prin cromatografie pe strat subțire (TLC). Faze staționare și mobile utilizate. Clasificarea solvenților (serii eluotrope). Procese de separare și aplicații ale TLC în analiza calitativă și cantitativă a compușilor organici.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Bibliografie: 1. Colecția de standarde din cadrul bibliotecii de reviste a facultății de chimie 2. Suport de curs în format electronic 3. Analiza prin spectrometrie de absorbție moleculară în ultraviolet-vizibil, Emil Cordos, T. Frentiu, A.M. Rusu, M. Ponta și E. Darvasi Ed. Institutului National de Optoelectromica Bucuresti, 2001, ISBN 973-98742-7-4. (Biblioteca Facultății de Chimie) 4. Analiza prin spectrometrie atomică, Emil Cordos, T. Frentiu, A.M. Rusu, M. Ponta și A. Fodor Ed. Institutului National de Optoelectromica Bucuresti, 1998, ISBN 973-98742-0-7. (Biblioteca Facultății de Chimie) 5. Spectrometrie atomică analitică cu surse de plasmă, Emil Cordos, T. Frentiu, M. Ponta, M. Șenilă, C. Tănăsela, Ed. Institutului National de Optoelectromica Bucuresti, 2007, ISBN 978-973-88109-1-4. (Biblioteca Facultății de Chimie) 6. Chimie analitică, Donald J. Pietrzyk, Clyde W. Frank, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1989, ISBN 973-31-0074-9. (Biblioteca Facultății de Chimie) 7. Principles of Instrumental Analysis, Douglas A. Skoog, F. James Holler, Timothy A. Nieman seventh edition, Saunders College Publishing, 2017 (Biblioteca Facultății de Chimie) 8. Separatologie analitică, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1981, C. Liteanu, S. Gocan, A. Bold. (Biblioteca Facultății de Chimie) 9. Cromatografia de lichide, Ed. Științifică, București, 1974, C. Liteanu, S. Gocan, T. Hodișan, H. Nașcu. (Biblioteca Facultății de Chimie) 10. Cromatografia de înaltă performanță. 1. Cromatografia de gaze, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1998, S. Gocan (Biblioteca Facultății de Chimie) 11. Cromatografia de înaltă performanță. Partea a II-a – cromatografia de lichide pe coloane, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2002, S. Gocan (Biblioteca Facultății de Chimie) 12. Cromatografia de înaltă performanță, Partea a III-a – cromatografia pe strat subțire, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2005, S. Gocan (Biblioteca Facultății de Chimie)		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor de laborator, cerințe, mod de întocmire a raportului de laborator. Noțiuni introductive.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
8.2.2. Analiza acidului sulfuric. Determinarea acidului sulfuric monohidrat și a dioxidului de sulf liber. Cuvinte cheie: acid sulfuric monohidrat, dioxid de sulf liber, punct de echivalență, indicator acido-bazic.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
8.2.3. Analiza acidului sulfuric. Determinarea fierului prin absorbție moleculară UV-Vis. Spectru, analiză calitativă și cantitativă.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
8.2.4. Analiza soluției de acid azotic și amoniac. Determinarea concentrației acidului azotic și a amoniacului. Titrare acido-bazică. Sorturi de acid azotic și amoniac soluție.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
8.2.5. Analiza azotatului de amoniu. Determinarea acidității libere. Determinarea conținutului de azotat de amoniu și azotat de magneziu. Determinarea conținutului de azot total. Cuvinte cheie: aciditate liberă, reacție de condensare cu formaldehidă, titrare complexometrică.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
8.2.6. Analiza sodiei calcinate. Determinarea conținutului de carbonat de sodiu și de clorură de sodiu. Sodă calcinată ușoară și grea, metoda Winkler și metoda Volhard.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore



8.2.7. Analiza sodei caustice. Determinarea conținutului de carbonat de sodiu, clorură de sodiu și hidroxid de sodiu. Sorturi de hidroxid de sodiu, metoda Winkler și metoda Volhard, titrare acido-bazică.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
8.2.8. Analiza ionilor metalici din probe lichide de mediu. Extracția ionilor de Pb^{2+} , Cu^{2+} și Zn^{2+} din ape reziduale. Extracție lichid-lichid, extracție selectivă folosind ditizonă, reacții de identificare.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
8.2.9. Analiza ionilor metalici. Determinarea plumbului din ape reziduale prin absorbție moleculară UV-Vis. Spectrofotometria de absorbție moleculară UV-Vis, determinarea parametrilor de performanță ai metodei spectrofotometrice, metoda adaosului standard la volum constant, analiză cantitativă.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
8.2.10. Analiza coloranților sintetici. Extracția și preconcentrarea coloranților din ape reziduale. Extracția pe fază solidă, extracția selectivă a coloranților azoici, identificarea coloranților pe baza spectrului UV-Vis.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
8.2.11. Analiza coloranților sintetici textili. Determinarea coloranților azoici (Lanasyn Red M-GA și Nylosan Red N-2RLB) din ape reziduale prin cromatografie pe strat subțire. Separarea coloranților prin cromatografie pe strat subțire, determinarea parametrilor de retenție, identificarea compușilor pe baza standardelor, determinare prin scanare fotodensitometrică a plăcii cromatografice.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
8.2.12. Analiza compușilor catecolaminici. Determinarea profilului de degradare al adrenalinei, noradrenalinei și dopaminei folosind metode cromatografice. Separarea compușilor de degradare rezultați în condiții experimentale variate (mediu acid, bazic, oxidant) prin cromatografie pe strat subțire.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
8.2.13. Analiza compușilor de degradare ai catecolaminelor. Identificarea și determinarea metaboliților acizi (acid homovanilic, acid vanilmandelic, acid 3,4-dihidroximandelic și acid 3,4-dihidroxifenilacetic). Separarea compușilor prin cromatografie pe strat subțire, identificarea și determinarea folosind tehnici de analiză digitală a imaginii.	Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 ore
8.2.14. Evaluare – verificarea cunoștințelor dobândite în cadrul laboratorului. Verificarea aptitudinilor practice prin test de laborator. Fiecare student va realiza, prin tragere la sorți, o lucrare sau o parte a unei lucrări, va interpreta rezultatele și va întocmi un raport asupra acestora.	Examinare	2 ore
Bibliografie 1. Metode instrumentale de analiză – aplicații, T. Frențiu, A. C. Moț, E. Covaci, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2019, ISBN 978-606-37-0515-1 2. Referate existente în laborator. Carte tehnică instrumente. 3. Colecția de standarde din biblioteca facultății. 4. Cromatografia de înaltă performanță, Partea a III-a – cromatografia pe strat subțire, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2005, S. Gocan (Biblioteca Facultății de Chimie)		



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

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 **Controlul analitic al compușilor chimici** 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	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen scris – Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	80%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator.	Test laborator –se susține în ultima săptămână de activitate didactică	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Nota 5 (cinci) atât la examen conform baremului cât și la testul de la laborator.			
Cunoașterea noțiunilor introductive; cunoașterea metodelor de determinare clasice si instrumentale.			

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



Data completării:
28.03.2025

Semnătura titularului de curs
Conf. Habil. Dr. Augustin C. Moț

Semnătura titularului de seminar
Conf. Habil. Dr. Augustin C. Moț

Data avizării în departament:
15.04.2025

Semnătura directorului de departament
Prof. Habil. Dr. Monica Toșa