

## 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	Inginerie chimică
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie / Chimist (Licențiat în Chimie)

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Cinetică chimică – CLR2031</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Alexandra Ana Csavdări Lect. dr. Dana Maria Sabou						
2.3 Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Dana Maria Sabou						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DF/ Obl

### 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	0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, studii de caz					14
Tutoriat					7
Examinări					3
Alte activități: nu este cazul					-
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

### 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"> <li>• Studenții se vor prezenta <b>punctual</b> la curs (în sala de curs în regim <i>on-site</i> sau pe platforma electronică în regim <i>on-line</i>).</li> <li>• În regim <i>on-site</i>: Studenții vor respecta toate normele sanitare în vigoare (la nivel național sau local/UBB).</li> <li>• În regim <i>on-line</i>: studenții vor păstra obligatoriu camerele de luat vederi <b>deschise</b>, iar acestea vor fi <b>funcționale</b>. De asemenea, studenții vor avea microfoane <b>funcționale</b>, dar pe care le vor păstra închise atât timp cât cadrul didactic sau un alt student vorbesc.</li> <li>• În regim <i>on-site</i> și/sau <i>on-line</i>: <b>nu</b> se vor efectua înregistrări video și/sau audio ale activităților, și nici <b>nu</b> se va permite efectuarea acestora în mod ilicit de către oricare dintre participanții la activitățile didactice. Nerespectarea acestei prevederi va fi tratată conform legislației în vigoare.</li> <li>• Regulile de bună conduită academică – atât în regim <i>on-line</i> cât și în</li> </ul>
----------------------------------	--

	<p>regim <i>on-site</i> – vor fi comunicate de către cadrul didactic la început de semestru, luate la cunoștință prin semnătură de către studenți, și respectate de către aceștia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise sau pe mod silențios. Acestea nu vor fi ținute la vedere în timpul activităților didactice.</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului / laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta <b>punctual</b> la lucrări practice (în sala de lucrări practice în regim <i>on-site</i> sau pe platforma electronică în regim <i>on-line</i>).</li> <li>• În regim <i>on-site</i>: Studenții vor respecta toate normele sanitare în vigoare (la nivel național sau local/UBB) cât și normele de protecție și securitatea a muncii în laborator.</li> <li>• În regim <i>on-line</i>: studenții vor păstra obligatoriu camerele de luat vederi <b>deschise</b>, iar acestea vor fi <b>funcționale</b>. De asemenea, studenții vor avea microfoane funcționale, dar pe care le vor păstra închise atât timp cât cadrul didactic sau un alt student vorbesc.</li> <li>• În regim <i>on-site</i> și/sau <i>on-line</i>: <b>nu</b> se vor efectua înregistrări video și/sau audio ale activităților, și nici <b>nu</b> se va permite efectuarea acestora în mod ilicit de către oricare dintre participanții la activitățile didactice. Nerespectarea acestei prevederi va fi tratată conform legislației în vigoare.</li> <li>• Regulile de bună conduită academică – atât în regim <i>on-line</i> cât și în regim <i>on-site</i> – vor fi comunicate de către cadrul didactic la început de semestru, luate la cunoștință prin semnătură de către studenți, și respectate de către aceștia.</li> <li>• În regim <i>on-site</i>: studenții vor lua la cunoștință prin semnătură și se vor angaja să respecte normele specifice de protecție și de securitate a muncii în laboratorul de cinetică chimică prezentate de către conducătorul de lucrări practice.</li> <li>• În regim <i>on-site</i>: studenții se vor prezenta în laborator cu halat, mănuși, ochelari de protecție, mască de protecție, cârpă de laborator, instrumente adecvate de scris și de calcul. Studenții nu au voie să lase nesupravegheată o instalație în funcțiune sau o lucrare practică în desfășurare. În funcție de indicațiile conducătorului de lucrări, studenții se vor prezenta la laborator cu hârtie milimetrică. Este interzis fumatul și consumul de alimente sau băuturi în laborator.</li> <li>• Predarea referatului de laborator se va face <b>cel târziu</b> în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării. <b>Toate lucrările practice sunt obligatorii și constituie condiție de prezentare la examen.</b></li> <li>• Orice tentativă de fraudă sau plagiat va fi <b>documentată</b> ca atare și va fi supusă <b>analizei</b> autorităților competente, conform regulamentului ECST al UBB.</li> <li>• Studenții se vor prezenta la laborator / seminar cu telefoanele mobile închise sau pe mod silențios. Acestea nu vor fi ținute la vedere în timpul activităților didactice.</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională;</li> <li>Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti;</li> <li>Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice chimiei în condiții de asistență calificată;</li> <li>Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din chimie;</li> <li>Aplicarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei pentru elaborarea de proiecte profesionale.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată;</li> <li>Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate;</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și de comunicare.</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei:	Insușirea de cunoștințe teoretice și practice de cinetică chimică.
7.2 Obiectivele specifice:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândire de cunoștințe de bază privind: viteza de reacție și factorii care o influențează, mecanismele generale de reacție; corelarea dintre parametrii cinetici și mecanismul de reacție; metode de determinare experimentală a unor parametri cinetici.</li> <li>Dobândire de cunoștințe de bază privind diverse mecanismele de reacție în fază gazoasă și lichidă, catalizate și necatalizate, pentru diverse procese omogene.</li> <li>Dezvoltarea capacității de a utiliza metode matematice pentru descrierea cineticii proceselor chimice.</li> <li>Exemplificarea pentru câteva reacții reprezentative la scară industrială.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Introducere. Prezentarea generală a tematicii cursului și a importanței cineticii chimice.  Viteza de reacție și modalități de definire / exprimare a acesteia. Component limitativ și importanța acestuia. Variabile de avansare. Conversia fracțională. Definirea vitezei de reacție, exprimarea utilizând diverse variabile de avansare.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.2. Legea de viteză. Forme ale legii de viteză. Ordin de reacție și molecularitate. Coeficient de viteză. Timp de înjumătățire, timp mediu de viață. Cinetica formală a reacțiilor simple izolate de ordin	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore

global întâi și doi, tip I, la volum constant și variabil, temperatură constantă.	Problematizarea	
8.1.3. Cinetica formală a reacțiilor simple de ordin global doi tip I și II, și diverse ordine superioare, la volum constant și variabil, și temperatură constantă.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.4. Comparație: comportamentul cinetic al proceselor de diverse ordine; Exemple. Cinetica formală a proceselor autocatalitice: reacția de iodurare a acetonei în cataliză omogenă acidă. Degenerarea de ordin: principiu, aplicații și exemple.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.5. Clasificarea și cinetica formală a reacțiilor complexe. Reacții de echilibru. Reacții de echilibru de ordin întâi în ambele sensuri. Exemple pentru reacții de echilibru de alte ordine.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.6. Reacții paralele. Reacții paralele gemene de ordin întâi. Reacții paralele concurente de ordin întâi și doi. Exemple pentru reacții paralele de alte ordine. Reacții succesive. Reacții succesive de ordin întâi. Exemple pentru reacții succesive de alte ordine. Noțiunile de selectivitate și randament.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.7. Rețele de reacție. Aproximația preechilibrului și a stării staționare. Exemple de aplicare. Influența temperaturii asupra vitezei de reacție. Tipuri de dependență. Dependența constantei de viteză de temperatură, relația Arrhenius. Teoria stării de tranziție. Parametrii de activare.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.8. Metode experimentale în abordarea cinetică. Urmărire prin procedee chimice și fizico-chimice. Determinarea ordinului de reacție și a coeficientului de viteză. Exemple din seria de lucrări practice.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.9. Tipuri de mecanisme de reacție în gaze. Procese mono-, bi- și trimoleculare în gaze. Mecanisme de reacție și aspecte energetice.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.10. Mecanisme de reacție cu secvențe deschise. Mecanisme de reacție cu secvențe închise și tipuri de etape elementare. Sinteza acizilor halohidrici.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.11. Descompuneri termice. Mecanisme de tip Rice-Hertzfeld. Activare termică și fotochimică. Lanțuri ramificate.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.12. Câteva tipuri de mecanisme de reacție în soluție. Control cinetic și difuziv.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore

	Problematizarea	
8.1.13. Tipuri de mecanisme de reacție și legi cinetice în cataliza omogenă lichidă. Elemente de cataliză acido-bazică și enzimatică.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
8.1.14. Exemple de aplicații numerice la aspectele tratate la curs.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	Fond de timp alocat capitolului = 2 ore
<b>Bibliografie obligatorie</b> <b>1.</b> I. Bâldea, <i>Cinetică chimică și reactoare chimice ideale</i> , Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2009. <b>2.</b> Suport electronic de curs și de laborator, în formă revizuită și actualizată. <b>Bibliografie suplimentară</b> <b>3.</b> I. Bâldea, <i>Cinetică chimică și mecanisme de reacție. Baze teoretice și aplicații</i> , Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002. <b>4.</b> P.W. Atkins, P.W. Atkins, "Physical Chemistry", oricare dintre ediții. <b>5.</b> I. G. Murgulescu, <i>Introducere în Chimia fizică. Vol.II.2. Cinetică chimică și cataliză</i> , Editura Academiei, București, 1981.		
8.2. Laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Norme de protecția și securitatea muncii la lucrările practice de Cinetică Chimică. Metode și mijloace de obținere, prelucrare și prezentare corectă a datelor experimentale. Exerciții și aplicații de calcul pentru interpretarea datelor cinetice a reacțiilor izolate simple.	Explicația Conversația Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.2. Cinetica oxidării iodurii cu apă oxigenată în cataliză omogenă acidă.	Experimentul Explicația Conversația Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.3. Cinetica descompunerii catalitice a apei oxigenate în cataliză omogenă (cu ioni metalici și enzimatică).	Experimentul Explicația Conversația Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.4. Cinetica iodurării acetonei în cataliză omogenă acidă (reacție autocatalitică).	Experimentul Explicația Conversația Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.5. Determinarea parametrilor de activare la hidroliza bazică a acetatului de etil.	Experimentul Explicația Conversația Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.6. Cinetica oxidării alcoolului izopropilic cu acid cromic în cataliză omogenă acidă.	Experimentul Explicația Conversația Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.7. Rezolvare de probleme și exerciții, aplicații de calcul la curs.	Explicația Conversația Problematizarea	Fond de timp alocat = 4 ore

**Bibliografie obligatorie**

1. Suport electronic de curs și de laborator, în formă revizuită și actualizată.

2. I. Bâldea, *Cinetică chimică și reactoare chimice ideale*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2009.

**Bibliografie suplimentară**

3. G. Niac, V. Voiculescu, I. Bâldea, M. Preda, *Formule, Tabele și Probleme de chimie fizică*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984.

4. I. Bâldea, C. Mureșanu, A. Rustoiu-Csavdări, *Cinetică chimică aplicată*, Litografia Univ. Babeș-Bolyai, 1997.

**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 **Cinetică chimică**, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diploma și calificările din ANC.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	<p>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs</p> <p>Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite în diverse cazuri și contexte noi.</p> <p><b>NOTĂ: Modalitatea de evaluare și detaliile desfășurării acesteia depind de contextul epidemiologic, de legislația în vigoare și de normele interne ale UBB, și pot suferi modificări de la data publicării acestei fișe până la data efectivă de derulare a examenului.</b></p>	<p><b>Examen scris (evaluare sumativă)</b> în formă scrisă, în regim <i>on-site</i>.</p> <p>Accesul la examen este condiționat:</p> <p>(1) de parcurgerea și <b>promovarea</b> evaluării formative;</p> <p>(2) de <b>legitimarea</b> prealabilă a studentului.</p> <p>Orice tentativă de fraudă sau plagiat va fi <b>documentată</b> ca atare și va fi supusă <b>analizei</b> autorităților competente, conform regulamentului ECST al UBB.</p>	Evaluarea sumativă = total 75% din nota finală
10.5 Seminar /laborator	<p>Participarea activă la activitățile practice de laborator/seminar, însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate.</p> <p>Elaborarea <b>corectă și completă</b> a referatelor corespunzătoare lucrărilor practice efectuate.</p> <p><b>Toate activitățile de laborator sunt obligatorii.</b></p>	<p><b>Evaluare formativă</b>, astfel:</p> <p>1) <b>efectuarea</b> părții practice și obținerea unor date experimentale <b>valide</b>;</p> <p>2) prelucrarea <b>corectă</b>, interpretarea și prezentarea <b>completă</b> a datelor și rezultatelor sub formă <b>scrisă</b>, conform indicațiilor îndrumătorului de lucrări practice, <b>la cel mult o săptămână</b> de la desfășurarea lucrării;</p> <p>3) <b>participarea</b> colaborativă la activitățile de gen seminar / prelucrare de date / rezolvare de probleme;</p> <p>4) rezolvarea <b>corectă</b> a eventualelor teme de casă, testelor la clasă, etc.</p>	Evaluarea formativă = total 25% din nota finală

	<p><b>NOTĂ:</b> Modalitatea de evaluare și detaliile desfășurării acesteia depind de contextul epidemiologic, de legislația în vigoare și de normele interne ale UBB, și pot suferi modificări de la data publicării acestei fișe până la data efectivă de derulare a acesteia.</p>	<p><b>NOTĂ:</b> Nota obținută la evaluarea formativă este <b>definitivă</b>, și nu cade sub incidența sesiunii de restanțe/măriri de notă.</p> <p>Orice tentativă de fraudă sau plagiat va fi <b>documentată</b> ca atare și va fi supusă <b>analizei</b> autorităților competente, conform regulamentului ECST al UBB.</p>	
--	---	---	--

#### 10.6 Standard minim de performanță

- Cunoașterea noțiunilor de bază de cinetică chimică și mecanisme de reacție în fază gazoasă și condensată.
- **Promovarea evaluării formative**, ceea ce presupune obținerea cel puțin a notei 5.00 (cinci) pentru fiecare lucrare practică în parte.
- Promovarea la această disciplină **presupune în mod obligatoriu obținerea notei minime 5.00 (cinci) la examenul scris** (evaluare sumativă). Se calculează apoi media ponderată (conform procentelor de mai sus) a notelor **nerotunjite** obținute la evaluarea formativă și sumativă. Rezultatul obținut astfel se rotunjește generând nota finală la această disciplină.

Data completării

12 Aprilie 2023

Semnătura titularului de curs

Conf.dr.ing. Alexandra Ana Csavdări



Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. Dana Maria Sabou



Lect. dr. Dana Maria Sabou



Data avizării în departament

19 Aprilie 2023

Semnătura directorului de departament

Prof. Habil. dr. ing. Graziella Liana Turdean

