

AiChimie

UNIVERSITATEA BUCUREȘTI
FACULTATEA
DE CHIMIE



**Nr.1
aprilie
2023**



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —

**Facultatea de Chimie,
Universitatea din București**

ISSN 2972 – 1997
ISSN-L 2972 – 1997



Asociația Studenților de Chimie a
Universității din București

COMITET DE REDACȚIE

Președinte de onoare

Acad. Marius Andruh

Vicepreședinte al Academiei Române

Coordonare

Conf. Dr. Iulia Gabriela David – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Prof. Dr. Andrei Valentin Medvedovici – Decan al Facultății de Chimie, Universitatea din București

Lect. Dr. Emilia-Elena Iorgulescu – Prodecan al Facultății de Chimie, Universitatea din București

Lect. Dr. Delia-Laura Popescu – Prodecan al Facultății de Chimie, Universitatea din București

Membri

Prof. Dr. Habil. Ioan-Cezar Marcu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Conf. Dr. Mihaela Carmen Cheregi – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Conf. Dr. Marilena Ferbințeanu Cimpoeșu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Conf. Dr. Habil. Mihaela Matache – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Conf. Dr. Rodica Mărioara Olar – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Conf. Dr. Irina Zarafu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Lect. Dr. Adriana Gheorghe – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Lect. Dr. Elena Pincu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Lect. Dr. Adina Răducan – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

C.S. I Dr. Habil. Mihaela Florea – Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor, INCDFM - București

Prof. Daniela Bogdan – Colegiul Național „Sf. Sava”, București

Prof. Iuliana Costeniuc – Colegiul Național „Grigore Moisil”, București

Prof. Luminița Irinel Doicin – Colegiul Național „Gh. Lazăr”, București, Inspector de Specialitate, ISM București

Prof. Iacob Voichițoniu – Liceul Teoretic „Alexandru Ioan Cuza”, București

Student Elena Ramona Coscai – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Student Ștefan Dimitriu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Student Alexandru Straca – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Coperta

Conf. Dr. Marilena Ferbințeanu Cimpoeșu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Student Andreea-Diana Zamfirescu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Tehnoredactare și design

Student Ștefan Dimitriu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

CUPRINS

Editorial



- Prof. Dr. Marian Preda 6
- Acad. Marius Andruh 8
- Prof. Dr. Andrei Valentin Medvedovici 9

I. Chimia de la magie la realitate

I.1. Chimia explicată



- Atena Moldovan, Andreea Stoian – **Egalarea ecuației unei reacții chimice prin metoda algebrică** 12
- Ștefan Dimitriu – **Grafice $pH-pC$ pentru amfoteri** 17
- Lucian-Cristian Pop – **Entropia în termodinamică** 29

I.2. Chimia aplicată



- Lucian-Cristian Pop – **Rolul tinerei generații în chimie** 33
- Iulia Gabriela David, Adriana Gheorghe – **Eu STiU** 36
- Simona Margareta Coman – **Materiale avansate – Forța motrice pentru dezvoltarea unei economii sustenabile** 39

I.3. Chimia în exerciții și probleme



- Ioan-Cezar Marcu – **O problemă de chimie aplicată: sinteza metanolului** 46

I.4. Interviu



Premiile Senatului UB 2022 – mini-interviuri cu câștigătorii de la Facultatea de Chimie

- Prof. Dr. Habil. Ioan-Cezar Marcu – **Cea mai prestigioasă carte** 52
- Ana Diana Popa, coordonator științific Conf. Dr. Augustin Mădălan – **Cea mai bună disertație de masterat** 55
- Prof. Dr. Victor David – **Profesorul emerit al anului** 58
- Cristian Gârbea - MICROSIN S.R.L. – **Angajatorul anului** 64

II. Facultatea de CHIMIE se prezintă



II.1. Facultatea de Chimie

- Istorie și organizare 67
- Oferta educațională 70
 - ✓ Programe de licență 72
 - ✓ Programe de master 74
 - Andrei Valentin Medvedovici – **Chimia Medicamentelor și Produselor Cosmetice** 74
 - Ileana-Cornelia Fărcășanu – **Biomolecule** 75
 - Simona Margareta Coman – **Chemistry of Advanced Materials** 77
 - Delia-Laura Popescu – **Master didactic în chimie** 79
 - ✓ Camelia Bala – **Doctorat** 82
- Admitere 2023 83
- Facilități pentru studenți 84
- Alexandru Straca – **Asociația Studenților Chimiști ai Universității din București** 86
- Iulia Gabriela David, Emilia-Elena Iorgulescu – **CHIMIE_UB_ALUMNI** 89
- Impresii despre Facultatea de Chimie, Universitatea din București 92

II.2. Activități extra-curriculare



- Ștefan Dimitriu – Sesiunea de Comunicări Științifice Studentești 100
- Elena Ramona Coscai – UB Summer University 2022 102
- Marilena Ferbințeanu Cimpoeșu, Ludmila Otilia Cintează – Pare magie, dar este chimie 105

Concursul revistei



- Coperta revistei “AiChimie” 108

Sponsor de top



- Merck România SRL 111

Angajator de top



- Mihaela Matache, Delia-Laura Popescu – Compania SC MICROSIN SRL premiată de Senatul Universității din București la secțiunea “Angajatorul Anului 2022” 114

Instrucțiuni de redactare



- Instrucțiuni de redactare 118

EDITORIAL

Chimia este una dintre științele veritabile, fascinante, inaccesibile novicilor și disponibile doar celor inițiați, celor care au talentul și deprinderea de a vedea realitatea materiei sub formă de structuri, formule și reacții. Chiar dacă interesul meu profesional s-a concentrat spre științele sociale, m-au fascinat întotdeauna marile descoperiri din științe, logica cu rădăcini ezoterice a tabloului lui Mendeleev, dedicația până la sacrificiu pentru cercetare a soților Curie, sau povestea fascinantă a descoperirilor chimistului Alfred Nobel care au produs deopotrivă progres tehnologic și distrugere dar și competiție și excelență în știință și literatură sau pace în lume.

Am fost întotdeauna mândru să avem Chimia, cu zestrea ei de personalități, de proiecte de cercetare și de publicații, în lista de facultăți a Universității din București și bucuros să colaborez îndeaproape cu marii cercetători și profesori de chimie precum academicienii Marius Andruh și Vasile Pârvulescu. Am fost onorat să cunosc, prin intermediul colegilor chimiști, mari personalități internaționale precum deținătorul premiului Nobel pentru Chimie, Jean Marie Lehn, cel care a primit titlul de Doctor Honoris Causa al Universității noastre și a ținut o prelegere fascinantă la Ateneul Român.

M-am bucurat să văd an de an rolul major asumat de colegii de la Facultatea de Chimie coordonați de academicianul Marius Andruh în organizarea olimpiadelor naționale și susținerea acordată de Universitate în ultimii ani participării lotului de elevi români la olimpiadele internaționale de chimie cu rezultate foarte bune.

Salut și susțin inițiativa colegilor de la Facultatea de Chimie de a lansa revista "**AiChimie**" adresată în special elevilor și studenților, un instrument de încurajare a tinerilor cu vocație, curiozitate și dorință de a-și construi cariere în domeniul chimiei precum cele de profesor, cercetător sau chimist-practician. Mă voi bucura să văd că mai mulți tineri descoperă oportunitățile majore oferite de această profesie în piața muncii. Pe lângă pozițiile în numeroasele institute de cercetări de chimie din București sau pozițiile de cercetători la companii din diverse industrii precum cea farmaceutică, instituții diverse oferă locuri distincte în cadrul Universității și angajează la absolvire specialiști în chimie.

Facultatea de Chimie a Universității din București este, prin profesorii ei, prin programele de studii,

prin bursele speciale oferite pentru olimpicii internaționali, recipientul ideal pentru talente și creuzetul în care se pot pregăti marile personalități viitoare ale cercetării românești în domeniul chimiei. Marile cariere nu sunt condiționate de plecarea din România.

Oportunitățile de azi sunt aproape nelimitate și cred că tânăra generație vede tendințele globale și avantajele de a studia chimia acasă, eventual cu stagii în străinătate. Un tânăr elev premiant acum câțiva ani la olimpiada internațională de chimie este acum student dar și angajat angrenat în cercetarea de vârf la un institut de prestigiu sub îndrumarea academicianului Marius Andruh. Suntem parte a Uniunii Europene și avem deschis de aici, din România, un imens spațiu european academic și de cercetare. Alianța CIVIS din care face parte și Universitatea din București include 10 universități de top (între care 5 din capitale europene) în care studenții noștri au acces liber la cursuri, stagii de practică sau proiecte de cercetare.

În acest context favorabil sper ca Revista "*AiChimie*" să devină rapid unul dintre instrumentele eficiente de promovare în rândul elevilor și studenților a chimiei ca știință, a Facultății de Chimie și a tuturor oportunităților oferite de aceasta. Îi felicit pe inițiatori, doresc succes colectivului de redacție iar tinerilor cititori le doresc să se bucure de lecturi interesante și utile și să aibă cariere profesionale remarcabile în domeniul chimiei.

Prof. Dr. Marian PREDA
Rector al Universității din București

⁶C ⁵³I ⁷³Ta ⁵²Te

"Găsiți ceva semnificativ la care să lucrați și chiar dacă aveți un eșec, îl considerați un exercițiu de învățare."

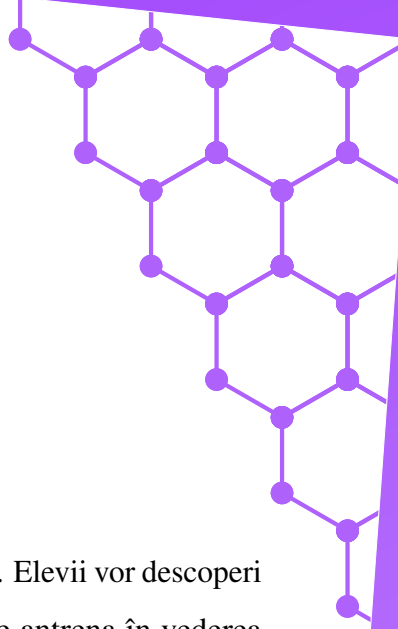
Arthur McDonald – laureat al Premiului Nobel pentru Fizică – 2015

Nobel Prize laureate Arthur McDonald speaks to students about his life and career in science <https://www.youtube.com/watch?v=iPQmFeU59dE>

²⁰Ca ³⁴Se ⁷³Ta ⁷¹Lu ⁶⁶Dy ²⁰Ca

Fii ca protonul: rămâi pozitiv!

<https://parade.com/1043433/marynliles/chemistry-jokes/>



EDITORIAL

O revistă de chimie gândită pentru o audiență largă este întotdeauna binevenită. Elevii vor descoperi sau își vor lămurii lucruri interesante, vor găsi probleme și exerciții pentru a se antrena în vederea participării la competiții naționale și internaționale, sau vor face primele încercări în scrierea de texte pe teme științifice, pe care apoi să aibă bucuria de a le vedea ”tipărite”. Profesorii vor avea un excelent auxiliar în activitățile cu elevii, vor găsi idei pentru experimente spectaculoase și instructive. Studenții se vor bucura descoperind un alt mod de a prezenta capitole ale chimiei sau momente din istoria acestei științe, pe care nu le găsesc în cursurile audiate la facultate. O astfel de revistă poate fi atractivă și pentru cei care nu și-au ales sau nu își vor alege o carieră în chimie, dar care sunt pur și simplu dornici să afle lucruri noi. Dacă, prin acest demers, se atrag tineri spre studiul chimiei, dacă îi ajută să-și găsească vocația, este cu atât mai bine. Chimia este o știință fascinantă, care merită să fie slujită de tineri talentați!

Succesul revistei depinde de entuziasmul celor care o construiesc, de devotamentul lor față de profesiune și, mai ales, de dragostea pentru tinerii cititori. Este, sunt sigur, cazul acestei reviste, în care colectivul de redacție adună cadre didactice din învățământul preuniversitar și universitar, studenți, toți cu excelentă experiență în realizarea unei reviste atractive și interesante. Voi fi fericit să mă alătur celor care așteaptă cu nerăbdare apariția fiecărui număr al revistei.

Succes tuturor!

Academician Marius ANDRUH
Profesor la Universitatea din București, Facultatea de Chimie
Vicepreședinte al Academiei Române

EDITORIAL



*B*ătrânii au tendința de a fi melancolici. Aparținând categoriei (de vârstă) amintite anterior, voi începe prin a-mi cere scuze cititorului (tânăr și foarte tânăr) pentru melancolia ce transpare din următoarele rânduri.

I mi amintesc deci de momentele când, elev de școală generală fiind, colindam magazinele cu specific tehnico-sanitar și chiar metalo-casnic ale Bucureștiului, pentru a-mi strânge sticlăria și substanțele necesare încropirii laboratorului de chimie de acasă. A fost o adevărată victorie pentru mine când, la alimentara din cartier, am găsit pe rafturi "esență de oțet" adică acid acetic de sinteză având concentrația de 70%. Vă las acum dumneavoastră plăcerea de a calcula câți litri de oțet alimentar 9% pot fi obținuți prin diluarea cu apă a conținutului unei astfel de sticle având volumul de 300 mL.

*A*m pus la grea încercare răbdarea părinților mei, care au trebuit să se obișnuiască cu tot felul de urme "suspecte" lăsate pe mobilierul din casă în urma manipulării defectuoase a substanțelor mele, sau de găurile provocate de acizi pe covor sau pe husele scaunelor. Au considerat până la urmă acțiunile mele cu deplină indulgență, ca un sacrificiu necesar adus pe altarul formării odraslei lor în spiritul științei care avusese darul de a aprinde acesteia un interes evident. Recunosc că abordarea mea de atunci a fost una foarte relaxată: fiind un personaj iremediabil comod, aspectele practice m-au atras mult mai mult decât o muncă orientată de pildă în sensul rezolvării unui număr mare de probleme / exerciții de chimie sau parcurgerea la nivel de detaliu a tratelor de profil în domeniu. Nu fac acum apologia empirismului sau a superficialității, dar până la urmă, chiar și abordarea aceasta de început m-a condus în final pe un drum care mi-a oferit satisfacții profesionale (retrospectiv, le pot considera chiar nemeritate în raport cu efortul depus).

*A*u trecut de atunci ceva mai bine de 45 de ani! Iar azi, mă găsesc în ipostaza de a prefața prin aceste rânduri, apariția primului număr al unei reviste (on-line) dedicate chimiei pentru elevi, în calitate de profesor de chimie și (vremelnic) decan al facultății de profil a Universității din București.

Demersul în sine (cel al apariției revistei AiChimie) poate părea oarecum o întreprindere don-qui-jotească, o luptă inegală cu ”morile de vânt” ale internetului modern. Informația despre chimie în spațiul on-line este una covârșitoare (priviți de pildă doar la filmulețele You Tube legate de tot felul de experimente chimice dedicate elevilor de diverse vârste). Ce șanse are revista pe care o propunem noi? Nu pot oferi nici o certitudine, dar cu siguranță este o întreprindere ce conține o mare încărcătură sentimentală, suportată de studenții Facultății de Chimie și dascălii de chimie din facultate, școli și licee. Deopotrivă, așteptăm reacții din partea celor cărora această revistă le este adresată, căci o astfel de construcție trebuie să fie una comună, bazată pe interacțiune continuă și nemijlocită.

Aș vrea să fiu sincer până la capăt: deși sintagma ”învățarea ca joacă” este frecvent uzitată și intens promovată de specialiștii în științele educației, și în ciuda experienței strict personale, nu cred că exclusiv joaca poate reprezenta cheia abordării oricărei științe. Revista AiChimie nu vă invită doar la joacă/divertisment, ci dorește să vă prezinte în manieră relaxată, prietenoasă și utilă o alternativă, credem noi atrăgătoare, de abordare și învățare a Chimiei. Cu siguranță, vom reuși împreună!

Prof. Dr. Andrei Valentin MEDVEDOVICI
Universitatea din București, decan al Facultății de Chimie

^{16}S ^{22}Ti ^{85}At ^{53}I $^{20}\text{Ca}...$?

Tomas Lindahl (născut în 28.01.1938 la Stockholm, Suedia) este singurul laureat al Premiului Nobel pentru Chimie (2015 - pentru studii ale mecanismului de reparare al ADN-ului) care, în liceu, a picat la chimie, deoarece între el și profesor ”nu a existat chimie”.

<https://www.ndtv.com/offbeat/the-nobel-laureate-in-chemistry-who-flunked-the-subject-in-high-school-2359465>

^6C ^{53}I ^{73}Ta ^{52}Te

”Modul de a învăța cel mai mult este atunci când faci ceva cu atâta plăcere încât nu observi că trece timpul.”

Albert Einstein – (1879 – 1955) - Fizician teoretician, autorul Teoriei Relativității

The secret to learning anything: Albert Einstein’s advice to his son on 4 November 1915.

<https://www.themarginalian.org/2013/06/14/einstein-letter-to-son/>



EGALAREA ECUAȚIEI UNEI REACȚII CHIMICE PRIN METODA ALGEBRICĂ

"Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme."

Antoine Lavoisier, Traité élémentaire de chimie, 1789

Procesele în care materia, prin substanțele din care este alcătuită, se transformă, au suscitât uimirea, teama, dar mai ales istețimea omenirii. Fenomenele chimice observabile – schimbarea culorii, degajarea unor bule de gaz, un miros nou, o explozie, au condus firesc la concluzia că materia se recroiește, unele interacțiuni încetând, altele noi fiind favorizate, după tiparul matematic al naturii. Așezarea pe coala de hârtie a tumultoasei sau blândeii treceri a atomilor dintr-o substanță într-alta reprezintă ecuația reacției chimice. Scrierea ei se bazează pe o suită de simboluri și formule chimice, ce constituie un limbaj inteligibil pe tot mapamondul, un limbaj care unește și fascinează în același timp. Totodată, o reacție chimică este guvernată de legea conservării masei substanțelor și implicit de legea conservării numărului de atomi.

Ecuatia chimică este o expresie constând în formulele chimice ale reactanților (scrise în stânga), formulele chimice ale produșilor de reacție (scrise în dreapta paginii), semnul + între mai mulți reactanți/produși de reacție diferiți, săgeata „rezultă” care separă reactanții de produși, completată, pentru a fi considerată corectă cu coeficienții stoechiometrici, cifrele scrise înaintea unor substanțe, a căror modificare nu schimbă raportul atomic dintre atomii unei substanțe.

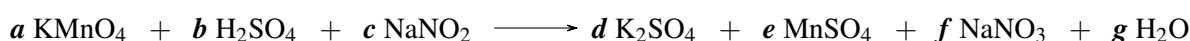
Într-o reacție chimică, suma maselor reactanților este egală cu suma maselor produșilor de reacție, atomii intrați în reacție se regăsesc în același număr, în produșii de reacție. Informația calitativă adusă de ecuația chimică trebuie completată cu una cantitativă, pusă în evidență de coeficienții stoechiometrici, numerele cu care se multiplică substanțele (atomi/molecule/moli) pentru a se respecta egalitatea dintre masele reactanților și a produșilor de reacție. Determinarea acestor numere este scopul egalării fiecărei ecuații chimice. Cuvântul stoechiometrie poate părea mai prietenos alături de etimologia sa,



στοιχείον = element, iar μέτρον = a măsura. Scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție este condiția indispensabilă pentru calcularea coeficienților unei reacții chimice. Aplicarea legii conservării numărului de atomi și stabilirea coeficienților stoechiometrici se poate realiza prin încercări sau prin metoda algebrică [1], alături de metoda redox.

Prin încercări, o ecuație a unei reacții chimice simple, se poate egala ușor, rapid, corelând intuiția cu câteva sfaturi practice, pornind de la premisa că există un (singur) set de coeficienți care să egaleze ecuația. Aplicând metoda algebrică însă, se pot identifica acele cazuri când ecuația nu poate fi egalată (reacția nu este posibilă) sau există un infinit de soluții de egalare [2]. Pentru stabilirea coeficienților stoechiometrici prin metoda algebrică (pre-matrici) se trece printr-o serie de etape:

1. Notarea coeficienților necunoscuți cu litere în fața fiecărei substanțe implicate în reacție:



2. Întocmirea bilanțului atomic, intrări și ieșiri, asemenea contabililor; aici indicii din fiecare formulă chimică vor fi înmulțiți cu coeficientul desemnat:

K		Mn		O		H		S		Na		N	
a	$2d$	a	e	$4a + 4b + 2c$	$4d + 4e + 3f + g$	$2b$	$2g$	b	$d + e$	c	f	c	f

3. Formarea sistemului de ecuații liniare

În cazul reacției alese, pentru exemplificarea metodologiei, este vorba despre un sistem format din șase ecuații, cu șapte necunoscute.

$$a - 2d = 0$$

$$a - e = 0$$

$$4a + 4b + 2c - 4d - 4e - 3f - g = 0$$

$$2b - 2g = 0$$

$$b - d - e = 0$$

$$c - f = 0$$

4. Rezolvarea sistemului de ecuații

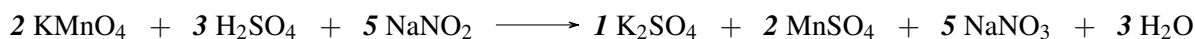
Dacă numărul necunoscutelor este mai mare decât numărul relațiilor (cel mai adesea), se acordă arbitrar unei necunoscute (cele mai des întâlnite) valoarea minimă, 1.

Fie $d = 1$.

Atunci, după rezolvarea sistemului obținem $a = e = 2$, $b = g = 3$, $c = f = 5$



5. Atribuirea coeficienților și inspecția finală



Dacă se obțin valori fracționare, este de preferat înmulțirea întregii ecuații cu cel mai mic multiplu comun al numitorilor fracțiilor obținute.

Rezolvarea sistemului de ecuații poate fi realizată mai elegant utilizând elemente de algebră superioară. După aducerea ecuațiilor la forma standard se observă obținerea unui sistem liniar omogen.

Un sistem omogen este întotdeauna compatibil pentru că rangul matricei A a sistemului este egal cu rangul matricei extinse $\bar{A}$ [3].

Pentru sistemul de mai jos,

$$\begin{aligned} 1a + 0b + 0c - 2d + 0e + 0f + 0g &= 0 \\ 1a + 0b + 0c + 0d - 1e + 0f + 0g &= 0 \\ 4a + 4b + 2c - 4d - 4e - 3f - 1g &= 0 \\ 0a + 2b + 0c + 0d + 0e + 0f - 2g &= 0 \\ 0a + 1b + 0c - 1d - 1e + 0f + 0g &= 0 \\ 0a + 0b + 1c + 0d + 0e - 1f + 0g &= 0 \end{aligned} \quad (1)$$

se scrie matricea coeficienților sistemului A și matricea extinsă a sistemului, $\bar{A}$:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & 2 & -4 & -4 & -3 & -1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} \quad \bar{A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & 2 & -4 & -4 & -3 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Matricea extinsă $\bar{A}$ se formează prin adăugarea la coloanale matricei sistemului coloana formată din termenii liberi. Rangul matricei sistemului este egal cu rangul matricei extinse, termenii liberi ai sistemului fiind nuli. În baza teoremei lui Kronecker – Capelli, sistemul este compatibil cu soluția banală $a = b = c = d = e = f = g = 0$, care nu convine.

Fie determinantul matricei sistemului, D :

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & 2 & -4 & -4 & -3 & -1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$



Se calculează rangul matricei A. Se găsește un minor principal de ordinul 6 nenul.

$$\text{Fie } D_p = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 4 & 4 & 2 & -4 & -4 & -3 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \end{vmatrix} = -4, \text{ atunci rangul matricei sistemului este 6.}$$

Se observă că numărul necunoscutelor este mai mare decât rangul matricei A.

Întrucât rangul matricei sistemului este mai mic decât numărul de necunoscute, sistemul are și soluții nenule, prin urmare sistemul este compatibil și are un număr infinit de soluții.

Pentru depășirea acestui neajuns, se dă necunoscutei d valoarea 1 și se obține sistemul:

$$\begin{aligned} 1a + 0b + 0c + 0e + 0f + 0g &= 2 \\ 1a + 0b + 0c - 1e + 0f + 0g &= 0 \\ 4a + 4b + 2c - 4e - 3f - 1g &= 4 \\ 0a + 2b + 0c + 0e + 0f - 2g &= 0 \\ 0a + 1b + 0c - 1e + 0f + 0g &= 1 \\ 0a + 0b + 1c + 0e - 1f + 0g &= 0 \end{aligned} \quad (2)$$

Sistemul (2) este compatibil determinat cu determinantul:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & 2 & -4 & -3 & -1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \end{vmatrix} = -2$$

Se recurge la metoda Cramer, utilizând formulele care-i poartă numele [3].

$$\Delta_a = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & 2 & -4 & -3 & -1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & -2 \\ 1 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \end{vmatrix} = -4 \quad \text{Rezultă că } a = 2.$$

Similar, prin înlocuirea fiecărei coloane cu valorile termenilor liberi, se obțin $e = 2$, $b = g = 3$, $c = f = 5$ [4].

Egalarea ecuației unei reacții chimice este un exemplu convingător de interconectare între chimie, algebră și computere. Dacă pentru metoda încercărilor este necesară o anumită intuiție, rezistență la frustrare și merită aplicată pentru reacții relativ simple, metoda algebrică este potrivită pentru elevii cu



talent la matematică, care găsesc mai eficient un răspuns aplicând un algoritm, la momentul în care le este necunoscută metoda redox. Iar când le este familiară metoda redox, elevii întâlnesc matricile și le vor privi cu mai mare interes practic în egalarea unor reacții mai complexe. Atât cercetarea cât și industria apelează la calcule chimice bazate pe ecuațiile reacțiilor chimice, de aceea, egalarea unei ecuații ar trebui privită ca pe o abilitate necesară. Prin metoda redox, prin încercări sau algebric (și nu numai [5]), chimistul egalează ecuația unei reacții chimice, uimit de îndrăzneala lui Lavoisier... „Totul se transformă.”

Bibliografie:

1. Olson, J., An Analysis of the Algebraic Method for Balancing Chemical Reactions. *Journal of Chemical Education*, **1997**, 74, 532-548
2. Kamala, G., A New Approach to Balancing Chemical Equations by Matrix Algebra. *International Journal of Current Advanced Research*, **2017**, 6, 6983-6985
3. Năstăsescu, C., Niță, C., Stănescu, I., *Matematică – Manual pentru clasa a XI-a, Elemente de algebră superioară*, Editura didactică și pedagogică, **1991**, Capitolul V. Sisteme de ecuații liniare, pg. 59-66
4. <https://matrixcalc.org/ro/>
5. Charnock, N. L., Teaching Methods for Balancing Chemical Equations: An Inspection versus an Algebraic Approach. *American Journal of Educational Research*, **2016**, 4, 507-511

Prof. Atena MOLDOVAN
Colegiul Național „Emil Racoviță” Cluj-Napoca

Prof. Andreea STOIAN
Școala Gimnazială „Ion Creangă” Cluj-Napoca

${}^6\text{C}$ ${}^{53}\text{I}$ ${}^{73}\text{Ta}$ ${}^{52}\text{Te}$

"Chimia este totul. Nu există nimic în jurul nostru ce nu este chimie. Voi sunteți chimie, eu sunt chimie, totul în jurul nostru este chimie. Vom avea mare nevoie de chimie pentru a rezolva toate provocările globale care ne așteaptă. Avem nevoie de soluții de chimie și ca tinerii noștri să învețe despre chimie."

Morten Meldal – laureat al Premiului Nobel pentru Chimie - 2022

Morten Meldal – Nobel Prize lecture. NobelPrize.org. Nobel Prize Outreach AB 2023.

Mon. 2 Jan 2023. <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2022/meldal/lecture/>



GRAFICE pH-pC PENTRU AMFOTERI

Abstract

Amfoterii pot prezenta atât caracter acid, cât și bazic, dar față de un solvent, doar unul dintre caractere domină. Folosind graficele pH-pC, se pot evidenția ușor comportamentele acido-bazice pe care le poate prezenta un amfoter. Specific tuturor este intervalul în care pH-ul rămâne constant, datorită anulării reciproce ale caracterelor acid și bazic.

1 Notatii și precizări

Notațiile din articolul referitor la acizi monoprotici [1] rămân valabile, însă cu câteva precizări. Vor interveni acum două constante de aciditate, corespunzătoare celor două trepte de ionizare a acidului diprotic din care provine specia amfoteră. Astfel, pK_{a1} și pK_{b1} se vor referi la prima treaptă de ionizare, iar pK_{a2} și pK_{b2} se vor referi la cea de a doua treaptă de ionizare. De asemenea, noul cod de culori pentru grafice este prezentat mai jos:

- ecuația generală pentru amfoteri
- ecuația generală pentru acizi monoprotici (corespunzătoare constantei pK_{a2})
- ecuația generală pentru baze monoprotice (corespunzătoare constantei pK_{a1})
- aproximații

Analog cu articolul precedent, nu vom lua în considerare influența abaterii activității de la valoarea concentrației. Nu în ultimul rând, din motive practice, gradațiile de pe axe sunt omise în majoritatea figurilor, acestea nefiind relevante.

2 Ecuația generală pentru amfoteri

Considerăm o formulă generală HA^- pentru specia amfoteră, evidențiată, în reacții, cu roșu. Pe aceasta o introducem în apă sub forma unei sări MHA, unde M este un metal alcalin, de exemplu sodiu. Reacțiile la echilibru relevante sunt autoprotoliza apei (R.1) și cele două trepte de ionizare a acidului diprotic de la care provine amfoterul (R.2 și R.3). De remarcat că echilibrul R.2 evoluează spre stânga, iar echilibrul R.3 evoluează spre dreapta, generându-se în soluție și celelalte două specii, H_2A și A^{2-} .



Exprimăm constantele de echilibru specifice (K_w pentru R.1, K_{a1} pentru R.2 și K_{a2} pentru R.3) [2].

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{HO}^-] \quad (\text{E.1})$$

$$K_{a1} = \frac{[\text{HA}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{A}]} \quad (\text{E.2})$$

$$K_{a2} = \frac{[\text{A}^{2-}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}^-]} \quad (\text{E.3})$$

Au mai rămas condițiile de bilanț. În bilanțul sarcinilor sunt necesare două modificări:

- pentru specia A^{2-} , având sarcină 2, diferită de 1, concentrația se înmulțește cu coeficientul 2 (evidențiat cu roșu);
- de vreme ce introducem în apă o sare de forma MHA, aceasta va genera și ioni M^+ , care intervin în membrul stâng al ecuației (termenul e evidențiat cu verde).

$$[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{M}^+] = [\text{HO}^-] + [\text{HA}^-] + 2[\text{A}^{2-}] \quad (\text{E.4})$$

Acum vor interveni două ecuații de bilanț. Introducând o sare MHA, care să aibă concentrația analitică C , la dizolvare se formează ioni M^+ și HA^- . Atât gruparea A cât și metalul M trebuie să se regăsească în aceeași concentrație C . Atunci suma tuturor speciilor ce conțin gruparea A va fi egală cu concentrația analitică, iar pentru metal, care rămâne doar sub formă de ion M^+ , concentrația va fi C .

$$C = [\text{H}_2\text{A}] + [\text{HA}^-] + [\text{A}^{2-}] \quad (\text{E.5})$$

$$C = [\text{M}^+] \quad (\text{E.6})$$

Astfel, dacă se cunosc valori pentru C , K_{a1} , K_{a2} și K_w , avem un sistem de 6 ecuații (E.1, E.2, E.3, E.4, E.5, E.6) cu 6 necunoscute ($[\text{H}_3\text{O}^+]$, $[\text{HO}^-]$, $[\text{M}^+]$, $[\text{H}_2\text{A}]$, $[\text{HA}^-]$ și $[\text{A}^{2-}]$). Prin urmare, putem determina concentrația ionilor hidroniu în funcție de concentrația analitică și constantele de echilibru.

Pentru rezolvarea sistemului exprimăm celelalte necunoscute în funcție de $[\text{H}_3\text{O}^+]$. Astfel, din ecuația E.1 obținem:

$$[\text{HO}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]} \quad (\text{E.7})$$



Din ecuațiile E.2, respectiv E.3, exprimăm $[H_2A]$, respectiv $[A^{2-}]$, în funcție de $[HA^-]$, iar apoi înlocuim rezultatele în ecuația E.5.

$$[H_2A] = [HA^-] \cdot \frac{[H_3O^+]}{K_{a1}} \quad (E.8)$$

$$[A^{2-}] = [HA^-] \cdot \frac{K_{a2}}{[H_3O^+]} \quad (E.9)$$

$$C = [HA^-] \cdot \frac{[H_3O^+]}{K_{a1}} + [HA^-] + [HA^-] \cdot \frac{K_{a2}}{[H_3O^+]} \quad (E.10)$$

Prelucrăm și scoatem $[HA^-]$:

$$C = [HA^-] \left(\frac{[H_3O^+]}{K_{a1}} + 1 + \frac{K_{a2}}{[H_3O^+]} \right) \quad (E.11)$$

$$C = [HA^-] \cdot \frac{[H_3O^+]^2 + [H_3O^+] \cdot K_{a1} + K_{a1} \cdot K_{a2}}{[H_3O^+] \cdot K_{a1}} \quad (E.12)$$

$$[HA^-] = \frac{[H_3O^+] \cdot K_{a1}}{[H_3O^+]^2 + [H_3O^+] \cdot K_{a1} + K_{a1} \cdot K_{a2}} \cdot C \quad (E.13)$$

Acum înlocuim în ecuația E.4 necunoscutele $[M^+]$ din E.6, $[HO^-]$ din E.7 și $[A^{2-}]$ din E.9.

$$[H_3O^+] + C = \frac{K_w}{[H_3O^+]} + [HA^-] + 2 \cdot [HA^-] \cdot \frac{K_{a2}}{[H_3O^+]} \quad (E.14)$$

$$[H_3O^+] + C = \frac{K_w}{[H_3O^+]} + [HA^-] \left(1 + 2 \cdot \frac{K_{a2}}{[H_3O^+]} \right) \quad (E.15)$$

În cele din urmă, înlocuim $[HA^-]$ din ecuația E.13 în E.15 și rearanjăm termenii.

$$[H_3O^+] + C = \frac{K_w}{[H_3O^+]} + \frac{[H_3O^+] \cdot K_{a1}}{[H_3O^+]^2 + [H_3O^+] \cdot K_{a1} + K_{a1} \cdot K_{a2}} \cdot C \left(1 + 2 \cdot \frac{K_{a2}}{[H_3O^+]} \right) \quad (E.16)$$

$$[H_3O^+] + C = \frac{K_w}{[H_3O^+]} + \frac{[H_3O^+] \cdot K_{a1}}{[H_3O^+]^2 + [H_3O^+] \cdot K_{a1} + K_{a1} \cdot K_{a2}} \cdot C \cdot \frac{[H_3O^+] + 2 \cdot K_{a2}}{[H_3O^+]} \quad (E.17)$$

$$[H_3O^+] + C = \frac{K_w}{[H_3O^+]} + \frac{([H_3O^+] + 2 \cdot K_{a2}) \cdot K_{a1}}{[H_3O^+]^2 + [H_3O^+] \cdot K_{a1} + K_{a1} \cdot K_{a2}} \cdot C \quad (E.18)$$

$$[H_3O^+] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} + \frac{[H_3O^+] \cdot K_{a1} + 2 \cdot K_{a1} \cdot K_{a2}}{[H_3O^+]^2 + [H_3O^+] \cdot K_{a1} + K_{a1} \cdot K_{a2}} \cdot C - C \quad (E.19)$$

Forma finală a ecuației generale este dată mai jos:

$$[H_3O^+] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} + \frac{K_{a1} \cdot K_{a2} - [H_3O^+]^2}{[H_3O^+]^2 + [H_3O^+] \cdot K_{a1} + K_{a1} \cdot K_{a2}} \cdot C \quad (E.20)$$

Reprezentarea grafică pentru o serie de amfoteri, cu diverse valori pK_{a1} și pK_{a2} [3], este dată în Figura 1.

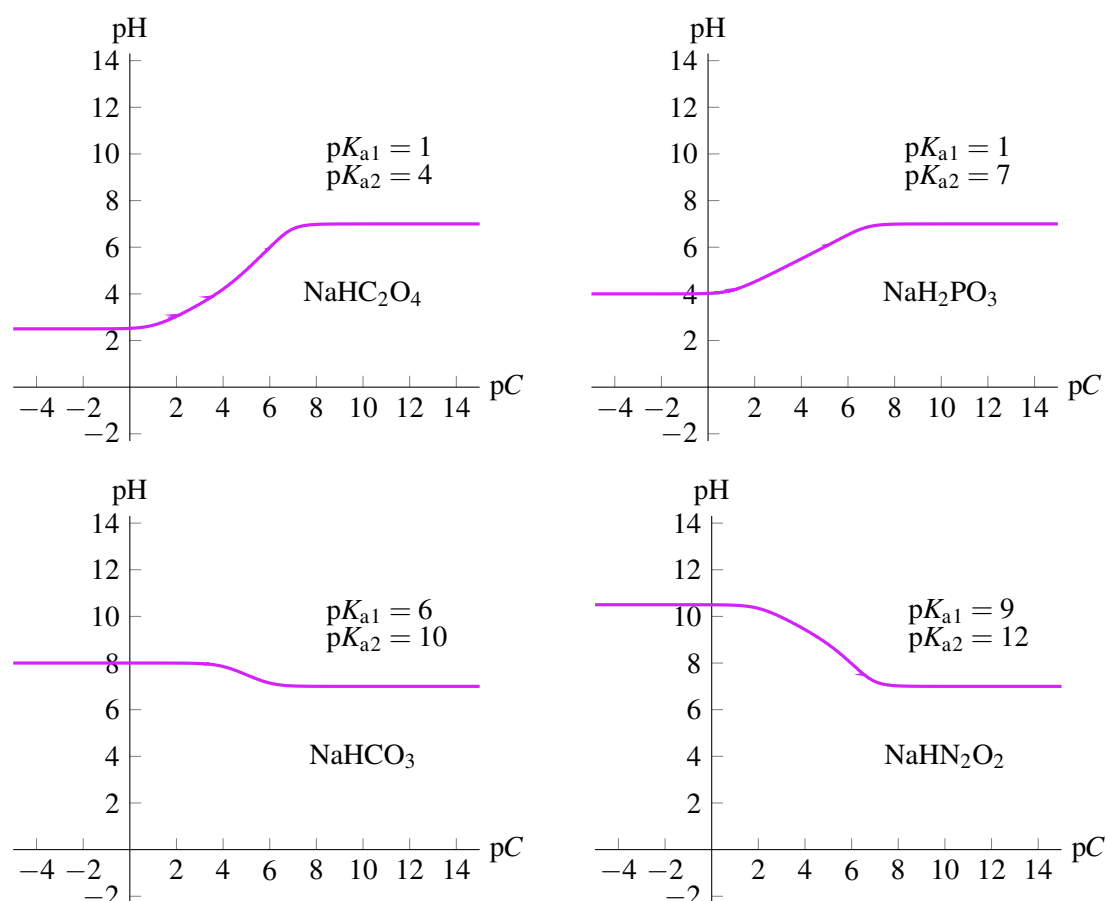


Figura 1. Graficul pH-pC pentru o serie de amfoteri

3 Comportamente acido-bazice

Amfoterii se pot comporta atât ca acizi, cât și ca baze. În consecință, pentru a identifica un comportament specific al amfoterilor, vom compara graficele ecuațiilor generale pentru amfoteri, acizi monoprotici (corespunzători pK_{a2}) și baze monoprotice (corespunzătoare pK_{a1}), folosind codul de culori din Secțiunea 1. Reprezentările suprapuse sunt evidențiate în Figura 2, pentru cele patru tipuri diferite de amfoteri pe care le-am identificat variind constantele de aciditate. Explicații privind nomenclatura acestora vor fi date în continuare.

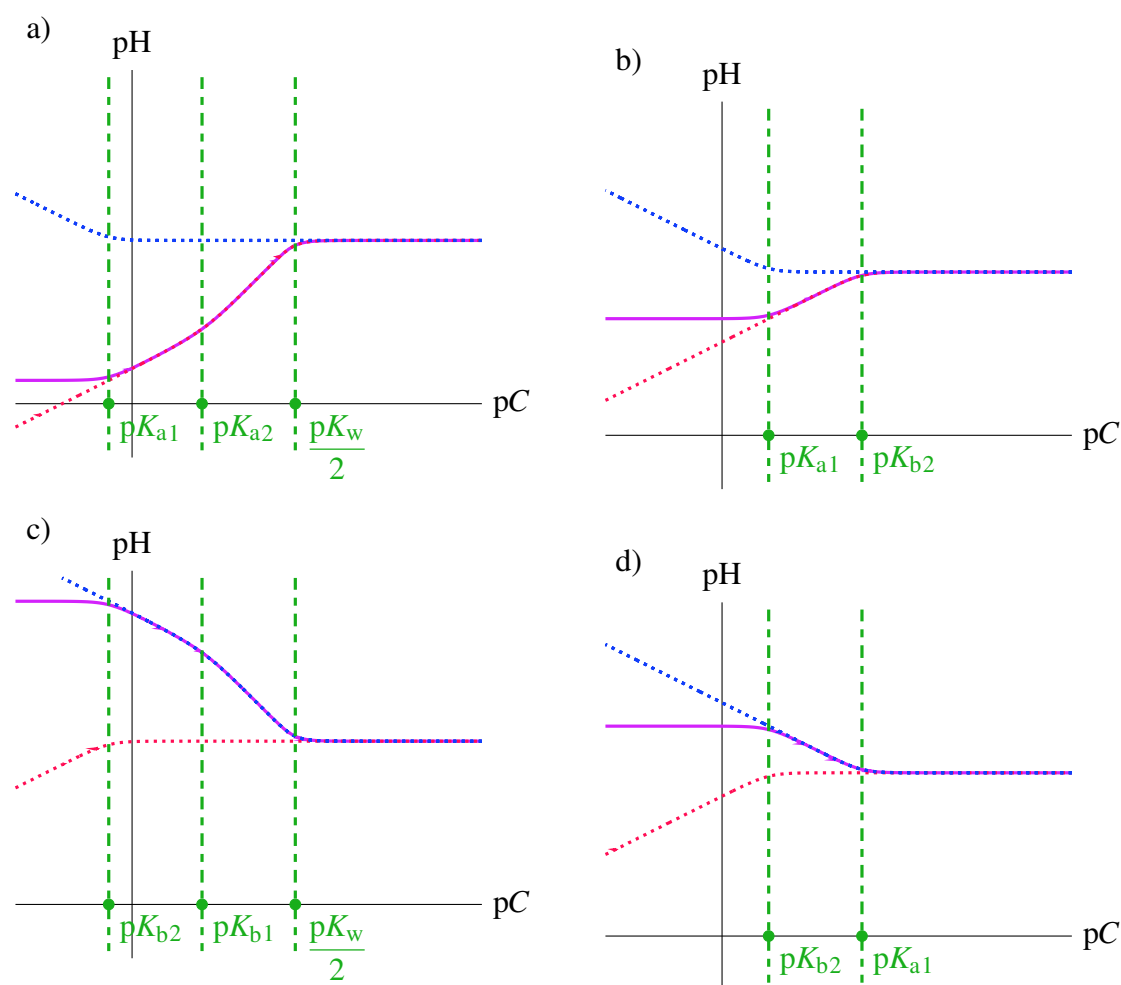


Figura 2. Reprezentarea grafică a ecuației generale pentru cele patru tipuri de amfoteri: a) amfoteri acizi ionizabili total; b) amfoteri acizi ionizabili parțial; c) amfoteri bazici protonabili total; a) amfoteri bazici protonabili parțial.

3.1 Comportamentul de acid

Se poate observa că, pentru cazurile a) și b) din Figura 2, graficul ecuației generale pentru amfoteri urmează într-o mare măsură graficul ecuației generale pentru acizi monoprotici (Figura 3). În regiunile de suprapunere putem spune că amfoterul se comportă strict ca un acid (R.4).



De remarcat este faptul că pH-ul pentru o soluție a unui astfel de amfoter este mereu în domeniul acid (graficul este mereu situat sub linia de $\text{pH} = 7$, spre care tinde în partea dreaptă). Având în vedere aceste caracteristici, am denumit această clasă amfoteri acizi.

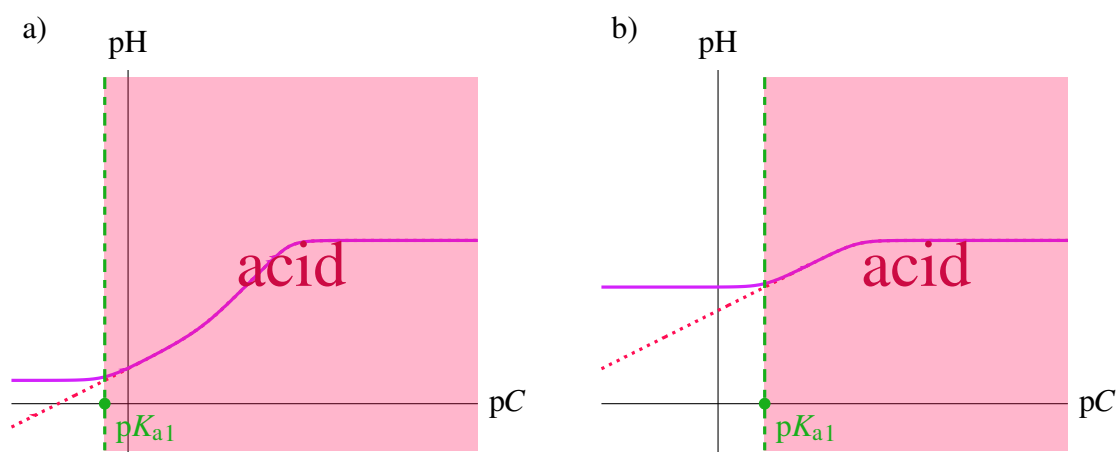


Figura 3. Comportamentul de acid pentru: a) amfoteri acizi ionizabili total; b) amfoteri acizi ionizabili parțial.

Se observă că amfoterii acizi prezintă comportament acid pentru $pC > pK_{a1}$, adică pentru concentrații mai mici decât constanta de aciditate K_{a1} .

În continuare, comportamentul de acid se poate împărți în comportament de acid ionizabil total și comportament de acid ionizabil parțial, în funcție de numărul intervalelor de cvasi-liniaritate [1]. În acest sens, am împărțit clasa amfoterilor acizi în amfoteri acizi ionizabili total și amfoteri acizi ionizabili parțial. Exact ca în cazul acizilor monoprotici, criteriul este compararea exponentului de aciditate (pK_{a2}) cu $pK_w/2$. Astfel, amfoterii acizi ionizabili total vor avea $pK_{a2} < pK_w/2$, iar amfoterii acizi ionizabili parțial vor avea $pK_{a2} > pK_w/2$.

A mai rămas de stabilit criteriul pentru ca un amfoter să poată avea caracter acid. Pentru acesta, vom porni de la ecuația generală (E.20) și vom aduce înapoi termenul $[HO^-]$ conform ecuației E.7.

$$[H_3O^+] = [HO^-] + \frac{K_{a1} \cdot K_{a2} - [H_3O^+]^2}{[H_3O^+]^2 + [H_3O^+] \cdot K_{a1} + K_{a1} \cdot K_{a2}} \cdot C \quad (E.21)$$

Acum trecem termenul $[HO^-]$ în partea stângă și aplicăm condiția corespunzătoare unui mediu acid ($[H_3O^+] > [HO^-]$).

$$[H_3O^+] - [HO^-] = \frac{K_{a1} \cdot K_{a2} - [H_3O^+]^2}{[H_3O^+]^2 + [H_3O^+] \cdot K_{a1} + K_{a1} \cdot K_{a2}} \cdot C > 0 \quad (E.22)$$

De vreme ce numitorul și concentrația sunt pozitive, ne rămâne că numărătorul trebuie să fie pozitiv.

$$K_{a1} \cdot K_{a2} - [H_3O^+]^2 > 0 \quad (E.23)$$

Mediul acid presupune că $[H_3O^+] > [HO^-]$, iar, pentru că $K_w = [H_3O^+] \cdot [HO^-]$, rezultă că $[H_3O^+]^2 > K_w$. Astfel, obținem:

$$K_{a1} \cdot K_{a2} > [H_3O^+]^2 > K_w \quad (E.24)$$



Rearanjând și trecând în scară logaritmică obținem:

$$pK_{a1} + pK_{a2} < pK_w \quad (E.25)$$

Sau, dacă împărțim amândoi termenii la 2:

$$\frac{pK_{a1} + pK_{a2}}{2} < \frac{pK_w}{2} \quad (E.26)$$

Condiția se aseamănă, într-o oarecare măsură, cu cea pentru acizii monoprotici ionizabili total ($pK_a < pK_w/2$), doar că, de data aceasta, media aritmetică a celor două constante de aciditate, în scară logaritmică, trebuie să fie mai mică decât $pK_w/2$.

Putem aranja și altfel ecuația E.25, evidențiind caracterul acid și bazic ale amfoterilor. Folosind $pK_{a1} + pK_{b1} = pK_w$, obținem:

$$pK_{a2} < pK_{b1} \quad (E.27)$$

Acest lucru se poate traduce în felul următor: caracterul acid (dat de pK_{a2}) este mai puternic decât caracterul bazic (dat de pK_{b1}). Semnul este inversat din cauza scării logaritmice. Această formă este cea mai intuitivă și evidențiază necesitatea dominanței caracterului acid.

Analog, dacă folosim $pK_{a2} + pK_{b2} = pK_w$, obținem (relația va fi necesară ulterior):

$$pK_{a1} < pK_{b2} \quad (E.28)$$

3.2 Comportamentul de bază

Pentru cazurile c) și d) din Figura 2, graficul ecuației generale pentru amfoteri urmează mai mult graficul ecuației generale pentru baze monoprotice (Figura 4). În regiunile de suprapunere putem spune că amfoterul se comportă strict ca o bază (R.5).



Analog, pH-ul pentru o soluție a unui astfel de amfoter este mereu în domeniul bazic (graficul este mereu situat deasupra liniei de $pH = 7$, spre care tinde în partea dreaptă). Având în vedere aceste caracteristici, am denumit această clasă amfoteri bazici.

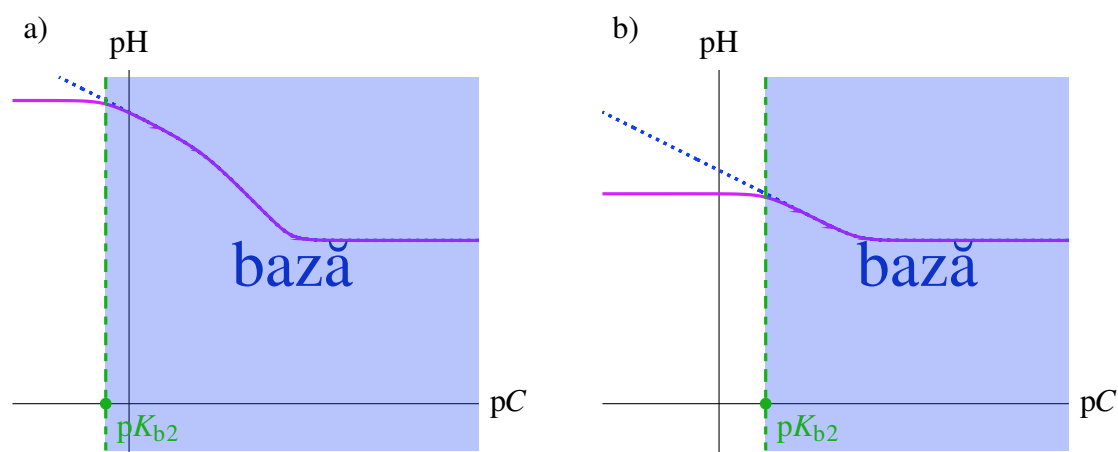


Figura 4. Comportamentul de bază pentru: a) amfoteri bazici protonabili total; b) amfoteri bazici protonabili parțial.

Se observă că amfoterii bazici prezintă comportament bazic pentru $pC > pK_{b2}$, adică pentru concentrații mai mici decât constanta de bazicitate K_{b2} .

Comportarea bazelor monoprotice este foarte asemănătoare cu comportarea acizilor monoprotici, doar că oglindită față de dreapta de ecuație $pH = 7$. În ecuația generală apare în plus doar un termen C adunat în membrul stâng, datorat ionilor metalici M^+ (sarea introdusă este MA). Graficul ecuației generale pentru baze monoprotice poate avea două sau trei intervale de cvasi-liniaritate, rezultând într-o clasificare în baze protonabile total (pot prezenta caracter de bază tare) și baze protonabile parțial (nu pot prezenta caracter de bază tare). Aplicând aceste informații pentru amfoterii bazici, îi putem împărți în amfoteri bazici protonabili total ($pK_{b1} < pK_w/2$, respectiv $pK_{a1} > pK_w/2$) și amfoteri bazici protonabili parțial ($pK_{b1} > pK_w/2$, respectiv $pK_{a1} < pK_w/2$).

Analog cu subsecțiunea precedentă deducem condiția ca un amfoter să aibă comportament bazic. Singura modificare este condiția de mediu bazic ($[HO^-] > [H_3O^+]$), rezultând, astfel, aceeași inegalitate, dar cu sens inversat:

$$pK_{a1} + pK_{a2} > pK_w \quad (E.29)$$

Respectiv, în termeni de pK_{a2} și pK_{b1} :

$$pK_{a2} > pK_{b1} \quad (E.30)$$

Această ecuație semnifică dominanța caracterului bazic (dat de pK_{b1}) față de caracterul acid (dat de pK_{a2}). În termeni de pK_{a1} și pK_{b2} , relația se poate scrie:

$$pK_{a1} > pK_{b2} \quad (E.31)$$

3.3 Comportamentul de amfoter

Singurul comportament nou ce apare este simbolizat de regiunea cvasi-orizontală din stânga graficelor (Figura 5). Am reprezentat numai graficele pentru amfoterii acizi ionizabili parțial și amfoterii bazici protonabili parțial, celelalte două cazuri fiind analoage.

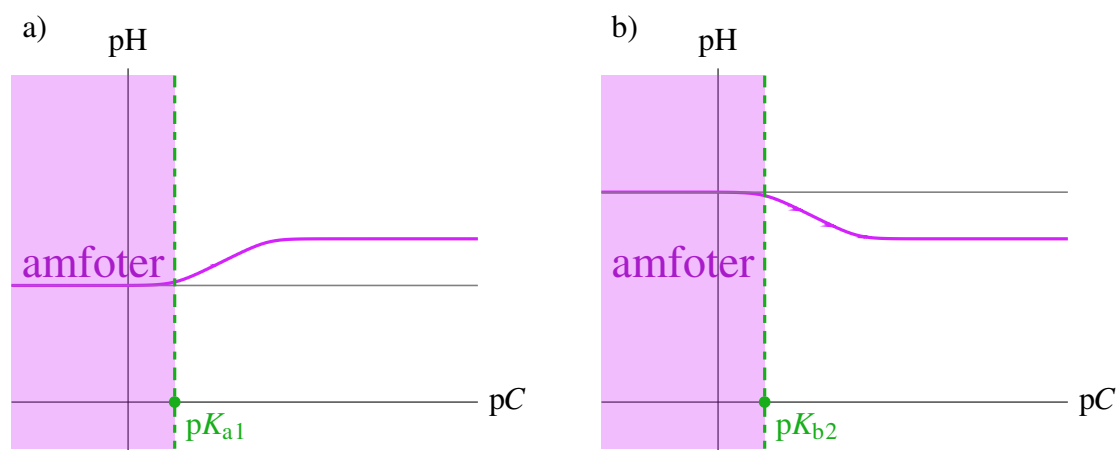


Figura 5. Comportamentul de amfoter pentru: a) amfoteri acizi; b) amfoteri bazici.

Intervalele în care comportarea este de amfoter sunt după cum urmează:

- amfoteri acizi ($pK_{a1} < pK_{b2}$ - E.28): $pC < pK_{a1}$;
- amfoteri bazici ($pK_{a1} > pK_{b2}$ - E.31): $pC < pK_{b2}$.

Practic, putem scrie global că pC este mai mic decât cea mai mică valoare dintre pK_{a1} și pK_{b2} .

$$pC < \min(pK_{a1}, pK_{b2}) \quad (E.32)$$

3.3.1 Semnificație

Acest comportament semnifică o anulare reciprocă a celor două comportamente, de acid și de bază. În toate cele patru cazuri din figura 2, înafara intervalului corespunzător comportamentului de amfoter, una dintre componente nu are nicio influență (respectiv unul dintre grafice este cvasi-orizontal, tinzând spre $pH = 7$), ceea ce înseamnă că doar cealaltă se manifestă. Singura porțiune în care apar influențe de la ambele comportamente este cea descrisă de E.32, unde, în toate cele patru cazuri, componenta acidă se comportă ca acid slab (lucru ce se poate observa prin panta mai mică), iar baza se comportă ca bază slabă. Astfel, indiferent de concentrația amfoterului, cele două comportamente se vor anula și valoarea pH-ului va rămâne constantă. Această concluzie poate fi evidențiată și matematic, pornind de la aproximațiile liniare pentru comportamentele de acid slab (E.33) și bază slabă (E.34, se obține în mod analog cu acizii monoprotici [1]).



$$\text{pH} = \frac{\text{p}K_{a2} + \text{p}C}{2} \quad (\text{E.33})$$

$$\text{pH} = \frac{\text{p}K_w + \text{p}K_{a1} - \text{p}C}{2} \quad (\text{E.34})$$

Dacă rearanjăm pentru a evidenția panta (marcată cu roșu), obținem:

$$\text{pH} = \frac{\text{p}K_{a2}}{2} + \frac{1}{2} \cdot \text{p}C \quad (\text{E.35})$$

$$\text{pH} = \frac{\text{p}K_w + \text{p}K_{a1}}{2} - \frac{1}{2} \cdot \text{p}C \quad (\text{E.36})$$

Cele două pante sunt opuse, astfel că, atunci când acționează împreună, se anulează, panta rezultantă fiind 0. Din punct de vedere grafic, cele două aproximații sunt oglindite. E ca și cum componenta bazică trage sistemul spre mediu mai bazic, iar componenta acidă trage sistemul cu o forță egală spre mediu acid, schimbarea rezultantă fiind nulă.

3.3.2 Aproximația liniară

Putem deduce formula pentru aproximația liniară pornind de la ecuația generală (E.37). Considerând valori foarte mari ale concentrației (respectiv, cazul extrem, $C \rightarrow \infty$), Pentru a rezulta o valoare finită a $[\text{H}_3\text{O}^+]$, numărătorul fracției (evidențiat cu roșu) trebuie să fie nul (E.38). Astfel, produsul $(0 \cdot \infty)$, poate fi finit.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]} + \frac{K_{a1} \cdot K_{a2} - [\text{H}_3\text{O}^+]^2}{[\text{H}_3\text{O}^+]^2 + [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot K_{a1} + K_{a1} \cdot K_{a2}} \cdot C \quad (\text{E.37})$$

$$K_{a1} \cdot K_{a2} - [\text{H}_3\text{O}^+]^2 = 0 \quad (\text{E.38})$$

Rearanjând și trecând în formă logaritmică, obținem formula aproximației liniare.

$$\text{pH} = \frac{\text{p}K_{a1} + \text{p}K_{a2}}{2} \quad (\text{E.39})$$

Cum era de așteptat din panta nulă (linia este orizontală), pH-ul nu depinde de concentrație, în acest domeniu, ci doar de valorile celor două constante de aciditate. Graficul acestei aproximații este reprezentat în Figura 5.

3.3.3 Aproximații neliniare

Precum am evidențiat în articolul precedent [4], se pot formula aproximații neliniare pentru acizii monoprotici, care să cumuleze două aproximații liniare și zona de tranziție dintre ele. În aceeași manieră, se pot deduce în total patru astfel de aproximații, care să evidențieze tranzițiile dintre comportamentul de amfoter și unul din comportamentele de acid slab, acid tare, bază slabă și bază tare. Acestea, însă, depășesc scopul prezentului articol.

3.3.4 Evaluare cantitativă

Pentru a testa concret eficiența aproximațiilor pentru comportamentele de amfoter (E.39), acid și bază, am calculat valorile pH-ului pentru soluții ale unui amfoter acid și ale unui amfoter bazic. Datele sunt prezentate în Tabelul 1, respectiv în Tabelul 2.

Calcularea pH-ului	Concentrația în scară logaritmică (pC)									
	0,000	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	9,000
Ecuția generală	4,925	4,925	4,927	4,942	5,060	5,456	6,120	6,804	6,979	6,998
Aproximații	4,925	4,925	4,925	4,925	4,925	5,423	6,117	6,804	6,979	6,998
Comportament	amfoter					acid				

Tabelul 1. Valoarea pH-ului pentru succinatul monosodic ($pK_{a1} = 4,21$; $pK_{a2} = 5,64$), la diverse concentrații, obținută din ecuația generală și din aproximațiile comportamentelor corespunzătoare

Calcularea pH-ului	Concentrația în scară logaritmică (pC)									
	0,000	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	9,000
Ecuția generală	8,350	8,350	8,345	8,306	8,096	7,670	7,239	7,038	7,004	7,000
Aproximații	8,350	8,350	8,350	8,350	8,118	7,680	7,240	7,038	7,004	7,000
Comportament	amfoter					bază				

Tabelul 2. Valoarea pH-ului pentru bicarbonatul de sodiu ($pK_{a1} = 6,36$; $pK_{a2} = 10,34$), la diverse concentrații, obținută din ecuația generală și din aproximațiile comportamentelor corespunzătoare

Eroarea maximă apare doar la a doua cifră semnificativă, în cazul în care suntem aproape de zona de tranziție dintre aproximații. Chiar și așa, eroarea relativă nu depășește 5%, cel mai adesea fiind mai mică decât 1%. Astfel, putem confirma veridicitatea concluziilor obținute despre comportamentele manifestate de amfoteri.

4 Concluzii și perspective

Analizând graficul pH-pC pentru amfoteri, se pot remarca două mari clase în care aceștia se pot împărți: amfoteri acizi și amfoteri bazici. Mai departe, fiecare se poate împărți în două subclase, conform observațiilor din articolul referitor la acizii monoprotici [1], rezultând astfel patru categorii de amfoteri: amfoteri acizi ionizabili total, amfoteri acizi ionizabili parțial, amfoteri bazici protonabili total, amfoteri bazici protonabili parțial. În ceea ce privește comportamentul nou adus de amfoteri, acesta poate fi ilustrat de o singură aproximație liniară, a cărei ecuație este independentă de concentrația soluției.

Precum am evidențiat și în articolele precedente, metoda graficului pH-pC poate fi aplicată pentru orice specie acido-bazică pentru a trage concluzii referitoare la comportamentul acesteia. În continuare, în următorul articol, vom analiza ce coordonate pH și pC pot avea soluțiile, respectiv ce concluzii

putem trage dintr-o astfel de pereche de valori, iar, pentru a putea vizualiza mai bine, le vom reprezenta grafic, sub forma unor hărți $\text{pH} - \text{pC}$.

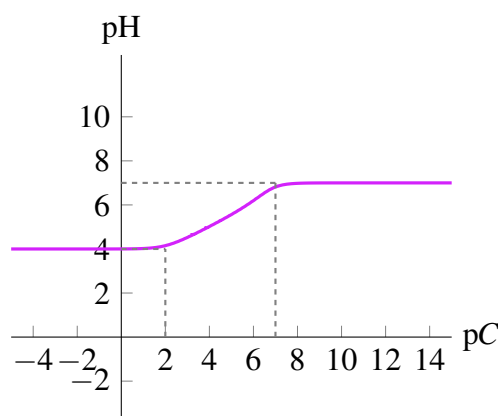
5 Exerciții

Pentru a exersa metoda graficului $\text{pH} - \text{pC}$, am creat o serie de exerciții.

1. Clasificați amfoterii din Figura 1 în amfoteri acizi ionizabili total, amfoteri acizi ionizabili parțial, amfoteri bazici protonabili total și amfoteri bazici protonabili parțial.

2. Este posibil, din punct de vedere teoretic, să existe un amfoter care să aibă, în soluție, mereu $\text{pH} = 7$, indiferent de concentrația în care se află? Justificați.

3. Se efectuează o serie de măsurători de pH pentru un amfoter necunoscut, la diverse concentrații. Graficul extrapolat din măsurătorile experimentale este prezentat în Figura 6. Determinați cele două constante de aciditate care caracterizează amfoterul necunoscut.



4. Identificați dacă apar comportamente noi față de acizii monoprotici pentru acidul oxalic ($\text{p}K_{\text{a}1} = 1,3$; $\text{p}K_{\text{a}2} = 4,3$). Interpretați.

Figura 6. Graficul $\text{pH}-\text{pC}$ pentru un amfoter necunoscut

Bibliografie:

1. Dimitriu, Ș., Graficul $\text{pH}-\text{pC}$ pentru acizi monoprotici (Partea I). *Revista Chimia*, **2021**, 10, 31-44
2. Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., Bissonnette, C., *General Chemistry: Principles and Modern Applications*, 11th edition, Pearson, **2017**, Capitolul 16. Acids and Bases, pg. 739,744
3. Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., Bissonnette, C., *General Chemistry: Principles and Modern Applications*, 11th edition, Pearson, **2017**, Capitolul Appendix D, pg. A25
4. Dimitriu, Ș., Grafice $\text{pH}-\text{pC}$ pentru acizi monoprotici (Partea a II-a). *Revista Chimia*, **2022**, 11, 40-49

Student Ștefan DIMITRIU

Secția Chimie, anul II Licență

Universitatea din București, Facultatea de Chimie



ENTROPIA ÎN TERMODINAMICĂ

Termodinamica este o ramură a chimiei și fizicii care se ocupă de relațiile dintre căldură, energie și lucru mecanic. Aceasta analizează modul în care energia poate fi convertită între diferite forme și utilizată pentru a efectua lucru mecanic. Comportamentul tuturor sistemelor fizice, inclusiv al reacțiilor chimice, este guvernat de principiile termodinamicii, care pot fi utilizate pentru a prevedea cursul și eficiența proceselor chimice.

Entropia (S), un indicator al dezordinii sau al caracterului aleatoriu al unui sistem, este una dintre cele mai importante idei din termodinamică. În conformitate cu principiul al II-lea al termodinamicii, entropia unui sistem închis va crește întotdeauna în timp. Acest lucru înseamnă că dezordinea acestuia crește, iar energia disponibilă pentru a efectua lucru mecanic va scădea.

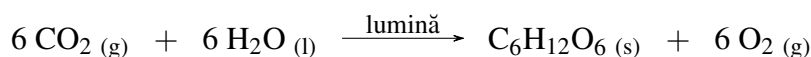
Entropia este un concept prezent în viața de zi cu zi. Iată câteva exemple în care entropia unui sistem crește:

- Amestecarea lichidelor: Atunci când două lichide distincte sunt combinate, moleculele acestora se întrepătrund răspândindu-se uniform în recipient, rezultând un sistem mai dezordonat cu o entropie mai mare.
- Spargerea obiectelor: Atunci când un obiect se sparge, acesta se dezintegrează în părți mai mici, rezultând un sistem mai dezordonat având o entropie mai mare.
- Descompunerea materiei organice: Pe măsură ce materia organică se descompune, aceasta devine mai dezorganizată iar entropia crește.
- Disiparea căldurii: Entropia crește pe măsură ce căldura se „scurge” în mod natural de la corpul cald la cel rece, disipându-se și devenind mai uniformă.
- Îmbătrânirea și uzura obiectelor: În timp, uzura cauzează deteriorarea obiectelor, ceea ce duce la o stare mai dezordonată și degradată cu entropie mai mare.



Cu toate acestea, există și situații în care entropia unui sistem poate scădea. De exemplu, o plantă folosește energia de la soare pentru a transforma dioxidul de carbon (gaz) și apa (lichid), „materialele de construcție” aflate într-o stare foarte dezordonată, în glucoză (solid) și oxigen (gaz). În cazul aceleiași substanțe, gradul de dezordine (entropia) crește în sensul: solid $\rightarrow$ lichid $\rightarrow$ gaz.

Reacția de obținere a glucozei prin fotosinteză este:



Se cunosc entropiile molare standard pentru reactanții și produșii de reacție:

$$S_{298, \text{CO}_2(\text{g})}^{\circ} = 214 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

$$S_{298, \text{H}_2\text{O}(\text{l})}^{\circ} = 70 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

$$S_{298, \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})}^{\circ} = 212 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

$$S_{298, \text{O}_2(\text{g})}^{\circ} = 205 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

Entropia standard de reacție, $S_{298, \text{reacție}}^{\circ}$, se calculează ca diferență între entropiile produșilor și a reactanților, astfel, pentru reacția de mai sus avem:

$$S_{298, \text{reacție}}^{\circ} = S_{298, \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})}^{\circ} + 6 \cdot S_{298, \text{O}_2(\text{g})}^{\circ} - 6 \cdot S_{298, \text{CO}_2(\text{g})}^{\circ} - 6 \cdot S_{298, \text{H}_2\text{O}(\text{l})}^{\circ}$$

$$S_{298, \text{reacție}}^{\circ} = 212 + 6 \cdot 205 - 6 \cdot 214 - 6 \cdot 70 = -262 \text{ J/K}$$

Acest proces crește ordinea sistemului ceea ce duce la scăderea entropiei, deoarece energia de la soare este folosită pentru a crea o moleculă mai ordonată. Ordinea poate fi produsă cu o cheltuială de energie, iar în acest caz energia provine de la soare. (Cu toate acestea entropia totală a universului crește.)

Noțiunea de entropie este importantă pentru chimiști, deoarece îi ajută să înțeleagă comportamentul moleculelor și energia implicată în reacțiile chimice. De exemplu, ecuația energiei libere Gibbs, care este un potențial termodinamic care arată sensul de evoluție al proceselor chimice:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

arată relația dintre variația entropiei (ΔS) și variația entalpiei (ΔH) într-o reacție la o anumită temperatură (T) exprimată în Kelvin. Dacă variația energiei libere Gibbs este negativă, reacția va fi spontană, iar dacă variația energiei libere Gibbs este pozitivă, reacția nu va fi spontană.

Un alt exemplu este ecuația entropiei a lui Boltzmann:



$$S = k \cdot \ln W$$

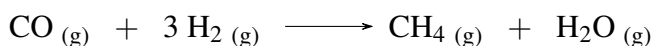
care arată relația dintre entropie și numărul de stări posibile (W) în care se poate afla un sistem, k fiind constanta Boltzmann ($k = 1,380 \cdot 10^{-23}$ J/K). Aceasta ne spune că entropia unui sistem va crește pe măsură ce crește numărul de stări posibile.

În concluzie, entropia este o idee cheie în termodinamică care clarifică modul în care se comportă materia și energia. Este secretul termodinamicii care explică de ce lucrurile au tendința de a deveni dezordonate în timp.

Gândește-te la entropie ca la scuza supremă pentru motivul pentru care camera ta este întotdeauna dezordonată! Principiul al II-lea al termodinamicii stipulează că entropia universului crește constant.

Pentru a înțelege mai bine noțiunea de entropie vă propun următoarea problemă:

Căutați în literatura de specialitate entropiile molare standard (J/K·mol) pentru compușii din următoarea reacție:



apoi calculați variația entropiei (ΔS) pentru reacția de mai sus. Discutați pe scurt semnul ΔS .

Răspuns:

în urma reacției chimice **entropia scade** (semnul minus).

Discuții: - din 4 moli de reactanți rezultă 2 moli de produși de reacție (toți în stare gazoasă),

$$S_{298, \text{reacție}}^{\circ} = S_{298, \text{CH}_4(\text{g})}^{\circ} + S_{298, \text{H}_2\text{O}(\text{g})}^{\circ} - 3 \cdot S_{298, \text{H}_2(\text{g})}^{\circ} - S_{298, \text{CO}(\text{g})}^{\circ} = 186 + 189 - 3 \cdot 131 - 198 = -216 \text{ J/K}$$

Bibliografie:

1. Atkins, P., de Paula, J., Keeler, J., *Atkins' Physical Chemistry*, 11th edition, Oxford University Press, **2018**

Alte surse și programe folosite: Wikipedia, OpenAI, ChemDraw, Writefull, YouTube

Lect. Dr. Ing. Lucian-Cristian POP
Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
Universitatea "Babeș-Bolyai", Cluj-Napoca

²⁰Ca ³⁴Se ⁷³Ta ⁷¹Lu ⁶⁶Dy ²⁰Ca

De ce armele de atac utilizează acizi?

Pentru a neutraliza baza inamicului.

<https://parade.com/1043433/marynliles/chemistry-jokes/>

ROLUL TINEREI GENERAȚII ÎN CHIMIE

Chimia studiază materia și modificările pe care aceasta le suferă ajutându-ne să înțelegem cum funcționează și cum interacționează lucrurile între ele în viața cotidiană. Pe tânăr, studiul chimiei îl poate ajuta să înțeleagă cum funcționează lumea din jurul său, de la alimentele pe care le consumă, hainele pe care le poartă până la aerul pe care îl respiră dar îl poate ghida și să ia decizii în cunoștință de cauză cu privire la produsele pe care le folosește și la mediul în care trăiește. Mai mult decât atât, studiul chimiei oferă o gamă largă de oportunități de carieră în domenii precum ingineria, știința mediului, medicina etc [1].

Specialiștii în domeniu văd chimia ca fiind esențială pentru promovarea inovației și pentru rezolvarea unora dintre cele mai importante probleme globale. Chimia stă la baza multor discipline științifice și, ca atare, este esențială pentru înțelegerea principiilor fundamentale care guvernează lumea naturală. Astfel, cercetarea în acest domeniu permite crearea de substanțe, tratamente și tehnologii de mediu/energetice noi, care ne îmbunătățesc calitatea vieții. În plus, chimia este esențială în abordarea unor probleme precum îngrijirea sănătății sau știința materialelor. Dar să nu uităm de analizele chimice! Acestea sunt de neînlocuit în testarea calității produsului finit (produse farmaceutice, alimentare, industriale, petroliere etc), în sănătate (analize clinice), în criminalistică, în cercetare (stabilirea structurii noilor compuși) sau chiar la autentificarea operelor de artă.

De la inventarea unor medicamente noi până la dezvoltarea de materiale și tehnologii de ultimă generație, chimia modernă a avut un impact major asupra modului nostru de viață. Crearea de noi catalizatori pentru reacții chimice, sinteza de noi materiale cu proprietăți speciale și înțelegerea proceselor chimice complexe din natură reprezintă unele dintre cele mai uimitoare progrese ale chimiei moderne.

Printre domeniile populare de cercetare în domeniul chimiei se numără biochimia, care examinează procesele chimice din organismele vii, chimia verde, care se concentrează pe dezvoltarea de procese chimice ecologice și sustenabile dar și știința materialelor, care se ocupă de crearea de nanomateriale, biomateriale, materiale compozite etc. Fabricarea unei game largi de bunuri, inclusiv medicamente,

polimeri și îngrășăminte, este realizată de industria chimică, un alt contribuitor semnificativ la economia mondială.

Femeile au jucat un rol important în domeniul chimiei de-a lungul istoriei. În ciuda unor obstacole evidente, acestea au adus contribuții substanțiale în acest domeniu. Aș aminti aici pe Marie Curie, care la 31 de ani a descoperit radiul și poloniul fiind prima femeie care a câștigat Premiul Nobel pentru chimie, Rosalind Franklin, a cărei activitate a fost crucială în descoperirea structurii ADN-ului [2] sau pe româncă Elisa Leonida Zamfirescu, una dintre primele femei inginer cu specializarea chimie din lume [3]. Femeile continuă să aducă și astăzi contribuții substanțiale în domeniul chimiei, iar participarea și reprezentarea lor este decisivă pentru creșterea și succesul continuu al acestuia.

Robert Woodward este un exemplu de tânăr chimist care la vârsta de 27 de ani, folosind un proces numit "sinteză totală", a sintetizat în 1944 chinina (Figura 1), un alcaloid utilizat pentru a trata malarie. Această realizare, considerată o descoperire majoră în domeniul chimiei organice, l-a consacrat pe Woodward ca unul dintre cei mai de seamă chimiști ai timpului său.

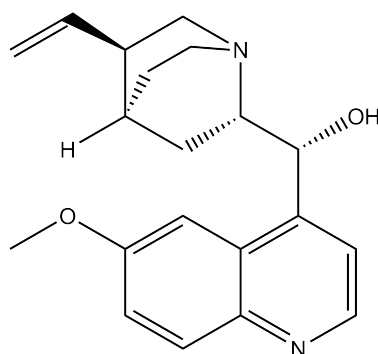


Figura 1. Structura chininei

Tânăra generație reprezintă viitorul oamenilor de știință, ingineri și lideri care își vor folosi cunoștințele pentru a aborda provocările secolului XXI, și anume:

- **Poluarea mediului:** Eliberarea de substanțe chimice și poluanți în mediul înconjurător poate avea efecte devastatoare atât asupra sănătății umane, cât și asupra ecosistemului. Aceasta include poluarea aerului și a apei, precum și contaminarea solului și a surselor de hrană.
- **Pericole pentru sănătate:** Multe substanțe chimice utilizate în chimia modernă pot fi toxice sau cancerigene dacă nu sunt manipulate corespunzător. Acest lucru ar cauza probleme grave de sănătate persoanelor expuse la aceste substanțe chimice, inclusiv cancer, boli respiratorii și afecțiuni neurologice.
- **Accidente și deversări:** Manipularea și transportul substanțelor chimice pot fi periculoase conducând la accidente și deversări care au potențialul de a provoca daune grave oamenilor și mediului.

- Schimbări climatice: Utilizarea combustibililor fosili în procesele chimice și eliberarea de gaze cu efect de seră contribuie la schimbările climatice, ducând la creșterea temperaturilor, a nivelului mării și la fenomene meteorologice extreme.
- Utilizarea excesivă a resurselor: Producția și utilizarea substanțelor chimice pot avea un impact semnificativ asupra resurselor naturale, inclusiv asupra apei, terenurilor și energiei. Acest lucru are ca rezultat potențial epuizarea și utilizarea excesivă a acestor resurse, ceea ce duce la daune pe termen lung asupra mediului.
- Deșeuri chimice: Eliminarea deșeurilor chimice constituie o preocupare majoră, deoarece poate fi dificil să se elimine în siguranță și în mod eficient aceste materiale fără a provoca daune mediului și sănătății umane [4].

De unde se pot informa tinerii?

Pe lângă numeroase manuale și cărți științifice, pentru generația tânără există mai multe site-uri și platforme online care oferă cunoștințe legate de chimie. Khan Academy, ChemCollective și ScienceBuddies sunt câteva opțiuni foarte apreciate. Și YouTube face o treabă bună în ceea ce privește prezentarea chimiei, oferind o varietate de conținut pentru persoane cu interese și niveluri de înțelegere diferite. Pe lângă canalele care se concentrează pe anumite ramuri ale chimiei, cum ar fi chimia organică, chimia-fizică sau biochimia, există numeroase canale care oferă explicații și demonstrații amănunțite ale multor experimente chimice (NileRed, Periodic Table Channel). Este esențial ca tânărul chimist să fie critic și să evalueze materialul furnizat, deoarece nu toate videoclipurile legate de chimie de pe YouTube sunt demne de încredere.

Pentru a concluziona, este evident că rolul generației tinere este fundamental în domeniul chimiei. Noile puncte de vedere, conceptele creative, energia și entuziasmul tinerilor pot duce la descoperiri și progrese științifice. Tinerii chimiști ar trebui să fie încurajați și susținuți de societate deoarece ei vor fi cei care vor conduce domeniul în viitor. Chimia va continua să prospere și să aducă contribuții semnificative societății dacă tinerii vor fi implicați în acest domeniu.

Bibliografie:

1. "Chemistry" by OpenStax College
2. Royal Society of Chemistry - [Women in Science - a historical perspective](#)
3. Europeana - [Pioneers Elisa Leonida Zamfirescu](#)
4. Naidu, R., Biswas, B., Willett, I. R., Cribb, J., Singh, B. K., Nathanail, C. P., Chemical pollution: A growing peril and potential catastrophic risk to humanity. *Environment International*, **2021**, 156, 106616

Alte surse și programe folosite: Wikipedia, OpenAI, ChemDraw, Writfull, YouTube

Lect. Dr. Ing. Lucian-Cristian POP
Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
Universitatea "Babeș-Bolyai", Cluj-Napoca

Eu STiU

„De ce să studiem CHIMIA?” Răspunsul cel mai des întâlnit este: “Pentru că tot ce ne înconjoară este CHIMIE.” Probabil mulți consideră acest răspuns ca fiind o exagerare, dar există multe exemple care să-i susțină veridicitatea. Pornind de la ideea că învățând chimie, la multe întrebări veți putea răspunde “Eu STiU” o să discutăm această afirmație considerând-o ca fiind scrisă cu ajutorul elementelor chimice europiu (Eu), sulf (S), titan (Ti) și uraniu (U).

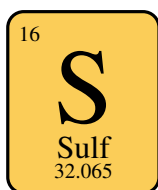


Europiul este un metal din seria lantanidelor, numite și pământuri rare. Numele său provine de la continentul Europa. Metalul are aspect argintiu dar imediat devine mat deoarece se oxidează rapid în atmosferă formând $\text{Eu}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ [1]. În natură nu există elementul pur ci doar sub formă de compuși ai Eu^{3+} sau Eu^{2+} în minerale ca bastnasit și monazit.

Eu^{3+} este preponderent în rocile terestre în timp ce în rocile de pe lună s-a constatat că abundă Eu^{2+} , ceea ce a dus la ipoteza că pământul și luna provin din materiale cosmice diferite.

Sub acțiunea radiațiilor UV, Eu^{3+} prezintă fluorescență roșie. De aceea în trecut s-a folosit în tuburile televizoarelor, fiind responsabil de culoarea roșie a imaginilor, iar în prezent este utilizat în bancnotele de Euro pentru a le putea stabili autenticitatea și a identifica falsurile.

Eu^{2+} prezintă fluorescență albastră. Eu^{3+} , Eu^{2+} se folosesc în lămpile de energie joasă [2]. Europiul se folosește și la fabricarea sticlelor fluorescente și se studiază posibilitatea utilizării lui ca material nuclear, deoarece are capacitatea de a absorbi neutroni [3].



Sulful este un nemetal, solid de culoare galben pal, insipid și inodor. În natură există ca element pur în apropierea vulcanilor, rezultat în urma oxidării în aer a hidrogenului sulfurat degajat în timpul erupțiilor vulcanice, dar și în minerale ca sulfuri (blenda- PbS , galena- ZnS , pirita- FeS_2 , calcopirita- CuFeS_2) sau sulfati (ghips, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) [4].

S este important pentru organismul uman. El intră în componența unor aminoacizi cum ar fi cisteina și metionina (Figura 1). O persoană consumă în medie 900 mg de S/zi sub formă de proteine.

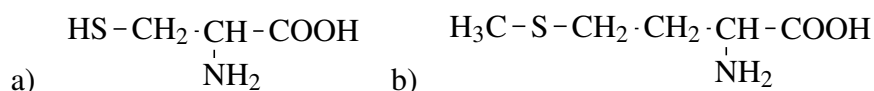
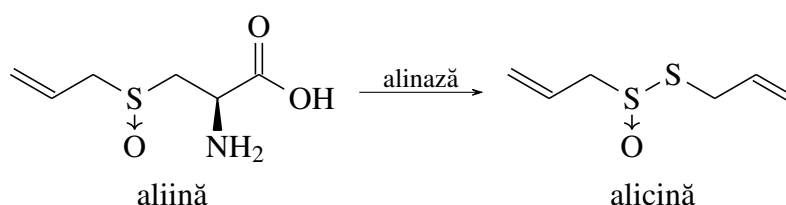


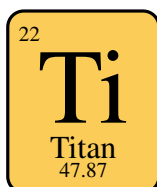
Figura 1. Structura chimică a aminoacizilor a) cisteină și b) metionină.

Deși sulful elementar nu este toxic pentru organismele vii, compuși ai săi cum ar fi SO_2 și H_2S (cunoscut pentru mirosul său de “ouă stricate”) pot fi dăunători [5].

Componenta principală a usturoiului (*Allium sativum L.*) este un aminoacid cu sulf, numit aliina sau S-alil-cistein sulfoxid (Schema 1). Conținutul mediu de aliină din căței de usturoi este de 8 g/kg și de 20-25 g/kg în praful de usturoi. Când se zdrobește usturoiul se distruge peretele celular și se eliberează enzima alinază care transformă în doar câteva secunde aliina în alicină (Schema 1), compusul responsabil de mirosul caracteristic al usturoiului dar și de efectele sale benefice asupra plantelor și a sănătății umane (de ex. antitumoral, antimicrobial) [7]. Un proces enzimatic similar are loc și când publerea de usturoi, în care există alinază, intră în contact cu apa [6].



Schema 1. Reacția enzimatică de transformare a aliinei în alicină [7].



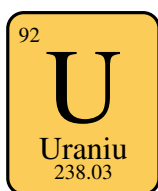
Titanul este un metal tranzițional, gri-argintiu. Numele său provine din mitologia greacă, fiind dat după fii zeiței Pământului, numiți “titani”. El este al 9-lea cel mai abundent element pe Pământ [8] constituind 0,44% din scoarța terestră. Principalele minerale comerciale ale titanului sunt ilmenitul (FeTiO_3) și rutilul (TiO_2) [9].

Titanul este la fel de dur ca oțelul, prezintă rezistență mare la temperaturi extreme și la coroziune, conductibilitate electrică și termică mici, dar este mult mai puțin dens ca fierul și aluminiul [9], cu care formează aliaje utilizate în producerea de părți componente pentru aeronave, nave spațiale, rachete, laptopuri, biciclete [10].

Titanul este utilizat la fabricarea navelor și submarinelor, a țevelor folosite în centralele electrice și în instalațiile de desalinizare [10], deoarece la suprafața metalului se formează ușor un strat protector de oxid de titan [9].

Datorită compatibilității bune cu organismul uman, titanul și-a găsit aplicații și în medicină, fiind utilizat în implanturi dentare și în diferite proteze (de ex. de șold).

TiO_2 este o publere albă netoxică utilizată în cremele de protecție solară, dar și ca pigment în vopsele și lacuri [10].



Uraniul este un metal alb-argintiu din seria actinidelor. Numele său provine de la planeta Uranus, care fusese descoperită cu 8 ani înaintea sa. Este unul dintre cele mai grele elemente naturale, fiind de 18,7 ori mai dens ca apa [11] și de 1,67 ori mai dens ca plumbul. În scoarța terestră, uraniul natural există ca amestec al izotopilor săi, 99,27% ^{238}U , 0,711%, ^{235}U și restul ^{234}U [12].

Uraniul este un element radioactiv. În reactoarele nucleare uraniul participă la reacții de fisiune nucleară care se produc cu degajare de căldură, utilizată mai departe în producerea de abur pentru a genera energie electrică [11]. 1 kg de uraniu produce aproximativ 45000 kWh. Pentru generarea aceleași cantități de energie sunt necesare aproape 10000 kg ulei mineral sau 14000 kg de cărbune [13]. 10% din energia electrică mondială este generată de aproximativ 444 de reactoare nucleare cu uraniu care funcționează în 32 de țări [11]. Centrala nucleară de la Cernavodă folosește combustibil cu un conținut de 0,71% ^{235}U în timp ce în bombele nucleare concentrația de ^{235}U este peste 90% [14].

În anii '40 a fost realizată prima bombă cu uraniu, numită "Little boy", care a fost detonată la sfârșitul celui de al doilea război mondial în bombardamentul atomic asupra orașului Hiroshima (6 august 1945). 70000 oameni au murit în explozia inițială iar alți 130000 din cauza radiațiilor [15].

În soluție apoasă uraniul este stabil sub forma ionului uranil UO_2^{2+} , $[\text{O}=\text{U}=\text{O}]^{2+}$.

Bibliografie:

1. <https://www.britannica.com/science/europium>
2. Emsley, J., Europium. *Education in Chemistry*, **2009**, <https://edu.rsc.org/elements/europium/2020007.article>
3. https://www.avalonadvancedmaterials.com/rare_metals/europium/
4. <https://www.britannica.com/science/sulfur>
5. <https://www.lenntech.com/periodic/elements/s.htm>
6. Jaiswal, A. K., *Nutritional Composition and Antioxidant Properties of Fruits and Vegetables*, Academic Press, **2020**, Capitolul 6 - Garlic, pg. 89-105
7. Borlinghaus, J., Albrecht, F., Gruhlke, M.C.H., Nwachukwu, I.D., Slusarenko, A.J., Allicin: Chemistry and Biological Properties. *Molecules*, **2014**, *19*, 12591-12618
8. A brief history of Titanium. <https://titek.co.uk/brief-history-titanium/>
9. <https://www.britannica.com/science/titanium>
10. <https://www.rsc.org/periodic-table/element/22/titanium>
11. What is Uranium? How Does it Work? <https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/introduction/what-is-uranium-how-does-it-work.aspx>
12. Nuclear Fuel Facts: Uranium <https://www.energy.gov/ne/nuclear-fuel-facts-uranium>
13. Fuel comparison <https://www.euronuclear.org/glossary/fuel-comparison/>
14. Ce sunt radiațiile? <https://www.nuclearelectrica.ro/cne/relatii-publice/ce-sunt-radiatiile/>
15. Opt lucruri pe care trebuie să le știi despre uraniu. <https://www.descopera.ro/stiinta/16816861-opt-lucruri-pe-care-trebuie-sa-le-stii-despre-uraniu>

Conf. Dr. Iulia Gabriela DAVID

Lect. Dr. Adriana GHEORGHE

Universitatea din București, Facultatea de Chimie

MATERIALE AVANSATE - FORȚA MOTRICE PENTRU DEZVOLTAREA UNEI ECONOMII SUSTENABILE

Definiția materialelor avansate și domenii de aplicare

O definiție general acceptată a materialelor avansate este cea de materiale noi sau materiale îmbunătățite semnificativ care oferă performanțe fizice (de ex., conductivitate electrică și termică, duritate, proprietăți optice și magnetice, etc.) și funcționale (de ex., acoperiri hidrofobe și antimicrobiale, eficiență catalitică, materiale biodegradabile și biocompatibile, materiale superabsorbante și impermeabile, etc.) superioare celor convenționale [1]. Materialele avansate includ semiconductori, materiale moi precum polimerii și compozite hibride organic-anorganic, materiale magnetice, biomateriale și ceea ce am putea numi „materiale ale viitorului”: materiale inteligente, nanomateriale și materiale nanostructurate.

Indiferent dacă conștientizăm sau nu, viața noastră depinde deja într-o mare măsură de materialele avansate acestea reprezentând forța motrice care stă la baza unei multitudini de inovații (de ex., circuite integrate • stocare magnetică a datelor • afișaje cu cristale lichide • fibre optice • lasere, ca să numim doar câteva) în domenii vitale precum sectorul energetic, transporturi, construcții, apărare și securitate, telecomunicații și microelectronică, metalurgie, mediu, sănătate și biotehnologie, alimentară, textilă, etc. [2] (Figura 1).



Figura 1. Domenii de aplicare ale materialelor avansate.

O mașină, de exemplu, poate fi fabricată din materiale mai robuste dar mai ușoare, putând fi utilizată o perioadă mai lungă de timp, funcționând mai economic și fiind mai prietenoasă cu mediul. Un alt exemplu se referă la dispozitivele utilizate în mod obișnuit care au devenit mai mici și mai eficiente. Astfel, un smartphone îndeplinește acum multe dintre funcțiile unui laptop, care, la rândul său, îndeplinește multe dintre funcțiile unui computer care avea cândva dimensiunea unei încăperi.

Materialele avansate în cele mai mari provocări ale secolului XXI

Cererea de materiale avansate crește continuu și asta dintr-un motiv lesne de înțeles: pe lângă inovațiile amintite anterior, materialele avansate oferă soluții inovatoare, capabile să ajute la rezolvarea celor mai mari provocări ale secolului XXI [3].

1. Combaterea schimbărilor climatice și dezvoltarea unei economii „Zero carbon”: Materialele avansate oferă soluții tehnologice pentru reducerea emisiilor de CO₂, prin faptul că adoptarea tehnologiilor bazate pe materiale avansate poate conduce la o optimizare a performanței energetice și dezvoltarea unor tehnici de producție noi și responsabile din punct de vedere ecologic pentru o varietate mare de industrii [4] (Figura 2).

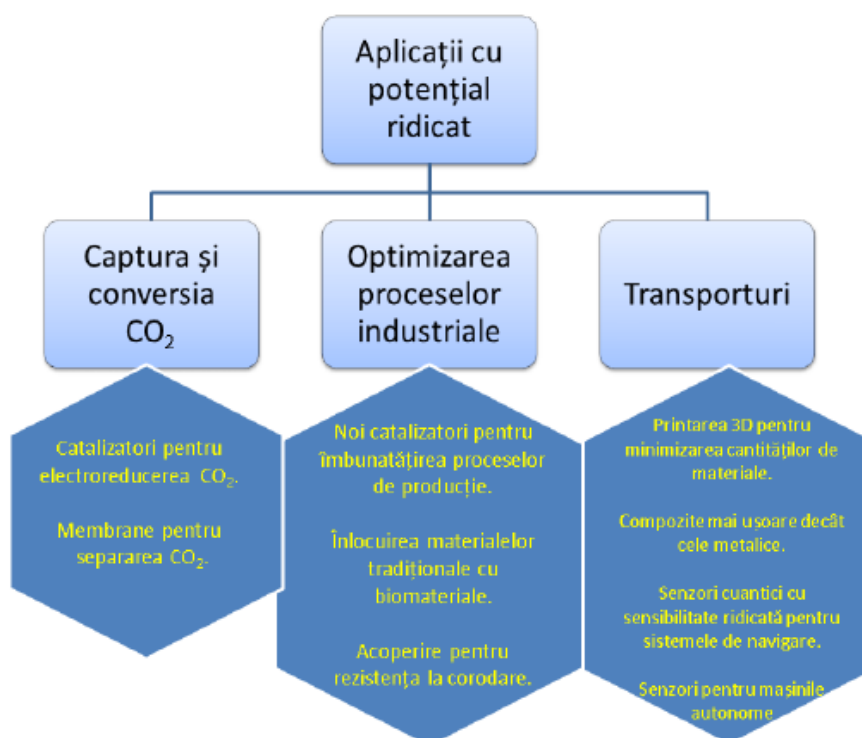


Figura 2. Domenii de aplicare ale materialelor avansate cu potențial ridicat în combaterea schimbărilor climatice și dezvoltarea unei economii „Zero carbon” [4].

2. Accelerarea revoluției digitale: Revoluția digitală va continua în contextul unei civilizații din ce în ce mai conectată prin utilizarea internetului și supusă unor fenomene noi precum telemunca

și conectivitatea 5G, împreună cu apariția viitoarelor mașini cu conducere autonomă. Dezvoltarea inteligenței artificiale, a aplicațiilor de realitate virtuală și a procesoarelor cuantice va deschide un nou capitol în era digitală [5]. Aceste tehnologii depind de materiale inteligente sau de Chimia Materialelor Avansate. Chimia, în special Chimia Materialelor Avansate, a jucat un rol principal în revoluțiile industriale anterioare, prin cercetările, inovațiile și produsele sale. Astăzi, Chimia Materialelor Avansate este un factor important al celei de-a patra revoluții industriale prin descoperirile și inovațiile de noi materiale inteligente (adică materiale care simt și reacționează la condițiile sau stimulii de mediu, cum ar fi polimerii conductori pentru OLED-uri, fibrele optice pentru transmiterea luminii utilizate în tehnologia comunicațiilor și nanotuburile de carbon pentru tehnologia nanocipurilor) [6]. Materialele avansate sunt indisolubil legate de toate aceste tehnologii de ultimă oră, de la cele mai semnificative descoperiri până la soluțiile care reduc și înlocuiesc elementele toxice din semiconductori (Figura 3).

3. Cererea crescută de energie: Creșterea cererii de energie și lupta împotriva schimbărilor climatice conduc la inovații majore în producția de energie și managementul energetic. Provocările legate de dezvoltarea surselor de energie regenerabilă, eficiența energetică și recuperarea energiei necesită utilizarea materialelor avansate; aceste provocări vor fi explorate pentru a satisface cerințele industriale, domestice și de transport, în același timp cu protecția mediului înconjurător (Figura 3).

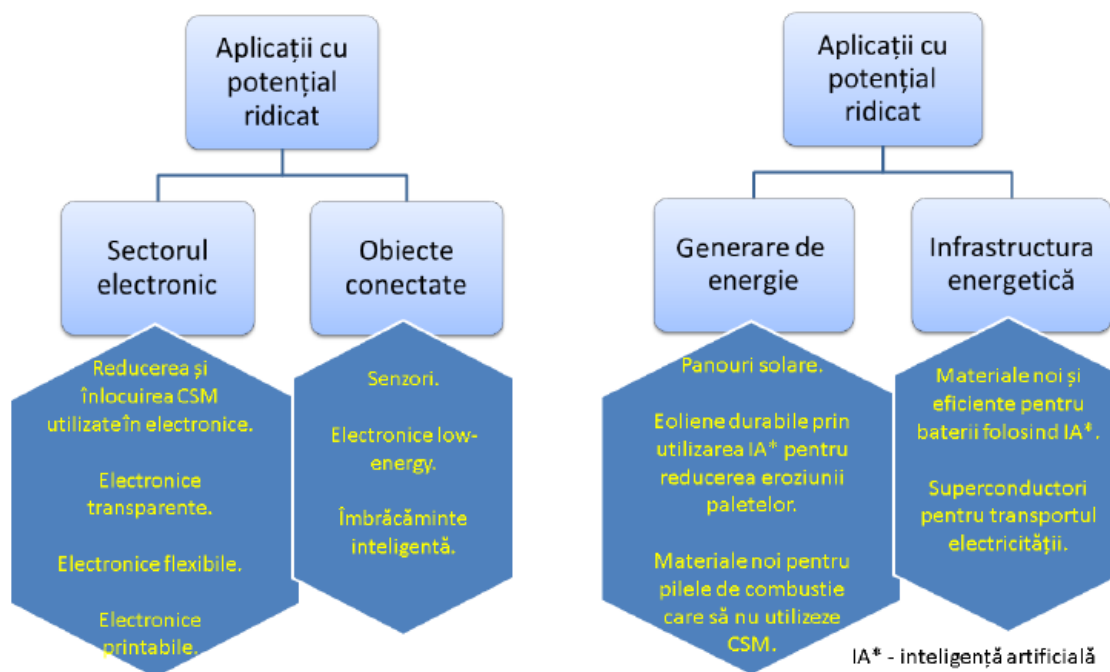


Figura 3. Domenii de aplicare ale materialelor avansate cu potențial ridicat în accelerarea revoluției digitale (stânga) și cererea crescută de energie (dreapta) (CSM - minerale critice și strategice) [4].

4. Creșterea populației globale: Se estimează că populația globală va crește până la 9,5-10 miliarde până în 2050, ceea ce va conduce nu doar la o creștere a necesarului de bază, incluzând hrană

și apă, ci și la accelerarea urbanizării. Construcția de locuințe și infrastructură publică, încălzirea și întreținerea clădirilor sunt deja inovative. Materialele avansate pot ajuta la reducerea costurilor și a amprente de mediu a clădirilor și orașelor, îmbunătățind în același timp calitatea vieții pentru locuitorii acestora (Figura 4). Datorită creșterii populației și a poluării tot mai mari a surselor de apă, inovarea în sistemele urbane de apă este, de asemenea, necesară pentru a răspunde cererii tot mai mari de apă potabilă. Progresele în știința materialelor, tehnologiile modulare de tratare a apei, tehnologiile de nanoremediere și analizele sistemelor complexe, împreună cu eforturile de a minimiza amprenta energetică și de mediu ale orașelor, oferă noi oportunități pentru a asigura o aprovizionare adecvată cu apă potabilă [7, 8].

5. Aprovizionarea cu resurse naturale: Creșterea populației și a necesarului energetic împreună cu evoluțiile economice și tehnologice, determină creșterea cererii de resurse neregenerabile. În contextul eforturilor de reducere a consumului acestora și de integrare a practicilor industriale mai responsabile cu mediul înconjurător, reutilizarea, înlocuirea, reciclarea, recuperarea și re-fabricarea produselor devine esențială. De exemplu, pentru mineralele critice și strategice (CSM), reciclarea dispozitivelor electronice vechi – adevărate mine urbane – devine esențială pentru reducerea extracției de resurse virgine. Aceste metode vor duce la o mai mare responsabilitate în utilizarea resurselor naturale datorită soluțiilor dezvoltate de industria materialelor avansate (Figura 4).

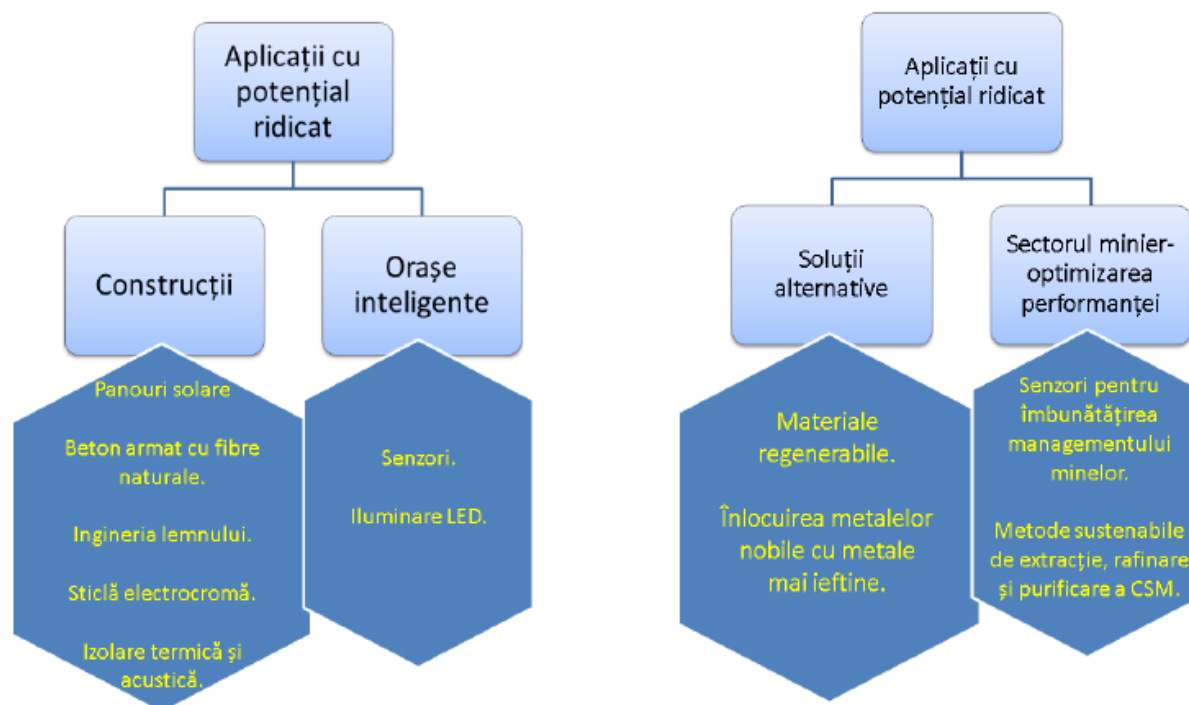


Figura 4. Domenii de aplicare ale materialelor avansate cu potențial ridicat în construcții, orașe inteligente (stânga) și aprovizionarea cu resurse materiale (dreapta) [4].

6. Alimentație și sănătate: Alimentația și sănătatea reprezintă priorități sociale, iar aceste funcții esențiale continuă să se confrunte cu provocări complexe. Odată cu creșterea populației globale cererea

de alimente va crește în condițiile în care sistemele alimentare și agroalimentare se luptă deja să țină pasul cu cererile actuale. Materialele avansate sunt deja folosite pentru a minimiza impactul agriculturii asupra mediului și pentru a reduce risipa de alimente (Figura 5). Pe de altă parte, cererea în creștere pentru informații rapide, accesibile și de încredere într-o lume extrem de conectată face ca senzorii de unică folosință să fie din ce în ce mai importanți. Domeniile de aplicare pentru astfel de dispozitive sunt numeroase, variind de la științe farmaceutice, agricole, de mediu, criminalistice și alimentare până la diagnosticare clinică. Capacitățile senzorilor de unică folosință se pot extinde dincolo de măsurarea parametrilor fizici tradiționali (de ex., temperatură sau presiune); aceștia pot furniza informații chimice și biologice critice (chemo- și biosenzori) care pot fi digitizate și puse la dispoziția utilizatorilor și a instalațiilor centralizate/descentralizate pentru stocarea datelor, de la distanță. Aceste caracteristici ar putea deschide calea pentru noi clase de sisteme low-cost pentru monitorizarea sănătății, alimentelor și mediului [9].

Secolul al XX-lea a produs o revoluție în asistența medicală, multe boli putând fi acum prevenite sau vindecate. Materialele avansate sunt utilizate într-un număr tot mai mare de servicii de îngrijire a sănătății și proiecte de cercetare pentru a dezvolta noi medicamente, a reduce efectele secundare și a îmbunătăți performanța terapeutică. Beneficiem deja de nanotehnologie aplicată cremelor topice care conțin materiale biochimice avansate. Mai mult, combinația de noi biomateriale avansate, materiale avansate anorganice și dispozitive inteligente minuscule, bazate pe inteligență artificială (IA), va crea o nouă generație de proteze inteligente permițând o funcție identică sau chiar îmbunătățită față de cele ale membrilor amputate înlocuite (Figura 5).

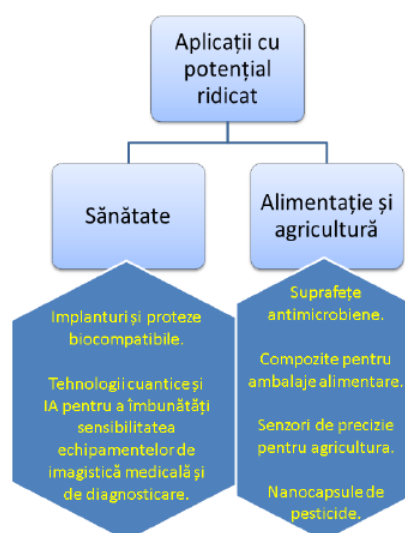


Figura 5. Domenii de aplicare ale materialelor avansate cu potențial ridicat în sănătate, alimentație și agricultură [4].

Sumarizând, chiar și puținele exemple expuse în acest material arată că domeniul cercetării materialelor avansate este extrem de larg și are numeroase aplicații inovatoare. Tehnologia materialelor

avansate contribuie la multe lanțuri valorice care servesc aplicațiile de vârf. Comisia Europeană a recunoscut acest fapt și a inclus materiale avansate în lista celor șase domenii tehnologice inovatoare (nanotehnologia, micro- și nanoelectronica, semiconductori, materiale avansate, biotehnologia și fotonica) de la care se așteaptă să permită, să salveze și să stimuleze viitoarea activitate industrială în Uniunea Europeană [10].

Cercetarea și dezvoltarea de noi materiale avansate pentru aplicații industriale este una multidisciplinară și se bazează pe expertize în domeniile chimiei, fizicii, nanotehnologiei, biologiei și biomaterialelor - pentru a numi câteva. Chimia, ca știința centrală în dezvoltarea materialelor avansate, studiază compoziția, structura și proprietățile materialelor și modificările pe care acestea le suferă, jucând astfel un rol esențial în descoperirea, înțelegerea și dezvoltarea acestora. În acest context, pregătirea noilor generații de chimiști în acest domeniu a devenit imperios necesară. Facultatea de Chimie a Universității din București vine în întâmpinarea acestei necesități punând la dispoziția studenților **programul de master Chimia Materialelor Avansate (CAM, Chemistry of Advanced Materials)**, prezentat la secțiunea „*Programe de master*”.

Bibliografie:

1. Fahlman, B. D., *Materials Chemistry*, Springer Ed., Academic Press, **2007**, Capitolul 1. What is materials chemistry?, pg. 1-10
2. Callister, Jr., W. D., *Materials Science and Engineering. An Introduction*, John Wiley & Sons, Inc., **2007**, Capitolul 1. Introduction, pg. 11-13
3. McCullough, R.L., Venables, J. D., Girifalco, L. A., Kukich, D. S., Marchant, R. E., Patel C. K. N., Materials science. *Encyclopedia Britannica*, <https://www.britannica.com/technology/materials-science>. Accessed 24 February 2023.
4. <https://www.prima.ca/en/advanced-materials>. Accessed 24 February 2023
5. Troitiño, D. R., The European Union Facing the 21st Century: The Digital Revolution. *TalTech Journal of European Studies*, **2022**, 12, 60-78
6. Muderawan, W., The Role of Chemistry in The Fourth Industrial Revolution. *Prosiding seminar nasional MIPA Undiksha*, **2018**, 8
7. Zodrow, K. R., Buono, R. M., Chen, W., Daigger, G., Dueñas-Osorio, L., Elimelech, M., Huang, X., Jiang, G., Kim, J.-H., Logan, B. E., Sedlak, D. L., Westerhoff, P., Alvarez, P. J. J., Advanced Materials, Technologies, and Complex Systems Analyses: Emerging Opportunities to Enhance Urban Water Security. *Environ. Sci. Technol.*, **2017**, 51, 10274–10281
8. Ganie, A. S., Bano, S., Khan, N., Sultana, S., Rehman, Z., Rahman, M. M., Sabir, S., Coulon, F., Zain Khan, M., Nanoremediation technologies for sustainable remediation of contaminated environments: Recent advances and challenges. *Chemosphere*, **2021**, 275, 130065
9. Dincer, C., Bruch, R., Costa-Rama, E., Fernández-Abedul, M. T., Merkoçi, A., Manz, A., Urban, G. A., Güder, F., Disposable Sensors in Diagnostics, Food, and Environmental Monitoring. *Adv. Materials*, **2019**, 31, 1806739
10. <https://ati.ec.europa.eu/technologies/advanced-materials>. Accessed 10 March 2023

Prof. Dr. Habil. Simona Margareta COMAN
Universitatea din București, Facultatea de Chimie



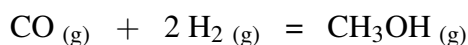
Chimia în exerciții și probleme

○ *O problemă de chimie aplicată:
sinteza metanolului*



O PROBLEMĂ DE CHIMIE APLICATĂ: SINTEZA METANOLULUI

Reacția de obținere a metanolului din gaz de sinteză



decurge cu viteză suficient de mare la 500 °C în prezența unui catalizator solid pe bază de oxid de zinc – oxid de crom, încât să se atingă starea de echilibru. Să se estimeze presiunea necesară pentru a face reacția fezabilă industrial (randament în metanol minim 10 %, cu separarea produsului și recircularea reactanților netransformați) în aceste condiții, știind că se lucrează cu raport stoechiometric între reactanți.

Se dau entalpiile libere (energiile libere Gibbs) și căldurile de formare standard:

Substanța	$\Delta_f G_{298}^\circ$ (kJ/mol)	$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ/mol)
CO	-137,2	-110,5
CH ₃ OH (g)	-162,3	-201,0

precum și capacitățile calorice molare, de forma $C_p = a + bT + cT^2 + dT^3$ kJ/(mol·K):

$$(C_p)_{\text{CO}} = 0,02895 + (0,411 \cdot 10^{-5})T + (0,3548 \cdot 10^{-8})T^2 - (2,22 \cdot 10^{-12})T^3 \text{ kJ/(mol}\cdot\text{K)}$$

$$(C_p)_{\text{CH}_3\text{OH(g)}} = 0,04293 + (8,301 \cdot 10^{-5})T - (1,87 \cdot 10^{-8})T^2 - (8,03 \cdot 10^{-12})T^3 \text{ kJ/(mol}\cdot\text{K)}$$

$$(C_p)_{\text{H}_2} = 0,02884 + (0,00765 \cdot 10^{-5})T + (0,3288 \cdot 10^{-8})T^2 - (0,8698 \cdot 10^{-12})T^3 \text{ kJ/(mol}\cdot\text{K)}$$

Constanta universală a gazelor: $R = 8,3144 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$.

Problemă tradusă și adaptată din K.G. Denbigh, *The Principles of Chemical Equilibrium with Applications in Chemistry and Chemical Engineering*, 4th Ed., Cambridge University Press, 1981, p. 177.

**Rezolvare**

Se calculează variația de entalpie liberă standard la 298 K, ΔG_{298}° , pentru reacția de sinteză a metanolului:

$$\Delta G_{298}^\circ = \Delta_f G_{\text{CH}_3\text{OH}}^\circ - \Delta_f G_{\text{CO}}^\circ - 2 \cdot \Delta_f G_{\text{H}_2}^\circ = -162,3 - (-137,2) = -25,1 \text{ kJ/mol}$$

știind că energia liberă Gibbs a hidrogenului în stare standard ($\Delta_f G_{\text{H}_2}^\circ$) este egală cu zero.

Se calculează $\ln(K_P)_{298}$ cu ecuația

$$\Delta G^\circ = -RT \ln(K_P)$$

$$\ln(K_P)_{298} = \frac{-\Delta G_{298}^\circ}{RT} = \frac{-(-25,1)}{8,3144 \cdot 10^{-3} \cdot 298} = 10,13$$

de unde se obține valoarea constantei de echilibru a reacției la 298 K:

$$(K_P)_{298} = e^{10,13} = 2,5 \cdot 10^4$$

Cunoscând $(K_P)_{298}$, se calculează constanta de echilibru la temperatura de reacție, $(K_P)_T$ ($T = 773$ K), cu ecuația van't Hoff:

$$\frac{d \ln K_P}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2}$$

Mai întâi se calculează căldura de reacție standard la 298 K, ΔH_{298}° , pentru reacția de sinteză a metanolului:

$$\Delta H_{298}^\circ = \Delta_f H_{\text{CH}_3\text{OH}}^\circ - \Delta_f H_{\text{CO}}^\circ - 2 \cdot \Delta_f H_{\text{H}_2}^\circ = -201,0 - (-110,5) = -90,5 \text{ kJ/mol}$$

unde căldura de formare standard a H_2 ($\Delta_f H_{\text{H}_2}^\circ$) este egală cu zero.

Apoi se calculează dependența de temperatură a căldurii de reacție, $\Delta H(T)$, cu ecuația Kirchoff:

$$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{298}^\circ + \int_{298}^T \Delta C_P dT = \Delta H_{298}^\circ + \int_{298}^T [\Delta a + \Delta bT + \Delta cT^2 + \Delta dT^3] dT$$

unde

$$\Delta C_P = (C_P)_{\text{CH}_3\text{OH}} - (C_P)_{\text{CO}} - 2 \cdot (C_P)_{\text{H}_2} = \Delta a + \Delta bT + \Delta cT^2 + \Delta dT^3$$

cu $\Delta j = j_{\text{CH}_3\text{OH}} - (j_{\text{CO}} + 2 \cdot j_{\text{H}_2})$.

Deci:



$$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{298}^\circ + \Delta a(T - 298) + \frac{\Delta b}{2}(T^2 - 298^2) + \frac{\Delta c}{3}(T^3 - 298^3) + \frac{\Delta d}{4}(T^4 - 298^4)$$

$$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{298}^\circ + 9,788 + \Delta aT + \frac{\Delta b}{2}T^2 + \frac{\Delta c}{3}T^3 + \frac{\Delta d}{4}T^4$$

$$\Delta H_T^\circ = -80,71 + \Delta aT + \frac{\Delta b}{2}T^2 + \frac{\Delta c}{3}T^3 + \frac{\Delta d}{4}T^4$$

Înlocuind ultima expresie în ecuația van't Hoff:

$$\int_{298}^T d \ln K_P = \frac{1}{R} \int_{298}^T \frac{\Delta H(T)}{T^2} dT$$

se găsește dependența de temperatură a constantei de echilibru:

$$\ln(K_P)_T - \ln(K_P)_{298} = \frac{1}{R} \int_{298}^T \left[\frac{-80,71}{T^2} + \frac{\Delta a}{T} + \frac{\Delta b}{2} + \frac{\Delta c}{3}T + \frac{\Delta d}{4}T^2 \right] dT$$

$$\ln(K_P)_T = \ln(K_P)_{298} + \frac{1}{R} \left[\frac{80,71}{T} + \Delta a \ln T + \frac{\Delta b}{2}T + \frac{\Delta c}{6}T^2 + \frac{\Delta d}{12}T^3 \right]_{298}^T$$

Pentru $T = 773 \text{ K}$ și $\Delta a = -4,37 \cdot 10^{-2}$, $\Delta b = 7,8747 \cdot 10^{-5}$, $\Delta c = -2,8824 \cdot 10^{-8}$ și $\Delta d = -4,0704 \cdot 10^{-12}$, se obține:

$$\ln(K_P)_T = 10,13 + \frac{-1,91974 \cdot 10^{-1}}{8,3144 \cdot 10^{-3}} = -12,959$$

Deci, constanta de echilibru la 773 K este $(K_P)_{773} = e^{-12,959} = 2,355 \cdot 10^{-6}$

De remarcat:

- 1) Valoarea semnificativ mai mică a constantei de echilibru a reacției la 773 K față de cea a reacției la 298 K, în acord cu faptul că reacția este puternic exotermă.
- 2) Calculând ΔG_{773}° (cu ecuația $\Delta G^\circ = -RT \ln(K_P)$) se va obține o valoare pozitivă ceea ce arată că reacția de sinteză a metanolului este nefavorabilă termodinamic la 773 K! În ciuda acestui fapt, deși presiunea nu poate modifica valoarea K_P (în sisteme de gaze ideale), întrucât reacția are loc cu scăderea numărului de moli, o creștere a presiunii va avea ca efect o creștere a randamentului, așa cum vom vedea în cele ce urmează.

Considerând ca bază de calcul 1 mol CO și 2 moli H_2 , din expresia pentru K_P se determină presiunea necesară pentru a atinge o conversie la echilibru (randament în metanol la echilibru) de 10%.

	CO	+	2 H ₂	$\rightleftharpoons$	CH ₃ OH	
Inițial (mol):	1		2			
Consumat:	x		2x			
La echilibru:	(1 - x)		(2 - 2x)		x	Număr total de moli: (3 - 2x)



$$K_P = K_x P^{\Delta N} = \frac{\frac{x}{3-2x}}{\frac{1-x}{3-2x} \cdot \left(\frac{2-2x}{3-2x}\right)^2} \cdot P^{-2} = \frac{x(3-2x)^2}{(1-x)(2-2x)^2} \cdot \frac{1}{P^2} = \frac{x(3-2x)^2}{4(1-x)^3 \cdot P^2}$$

$$P^2 = \frac{x(3-2x)^2}{K_P \cdot 4(1-x)^3}$$

unde ΔN este variația numărului de moli pentru reacția considerată: $\Delta N = 1 - (1 + 2) = -2$.

Astfel, pentru $x = 0,1$ (conversie 10%), se obține:

$$P = \sqrt{\frac{x(3-2x)^2}{K_P \cdot 4(1-x)^3}} \approx 338 \text{ atm}$$

Deci, o presiune de aproximativ 340 atm face reacția de sinteză a metanolului din gaz de sinteză fezabilă industrial în condițiile sus-menționate.

Nota bene! La ora actuală, sinteza metanolului din gaz de sinteză se realizează în prezența unui catalizator de oxid de cupru - oxid de zinc, mult mai activ (și mai stabil) decât cel de oxid de zinc - oxid de crom. Ca urmare, procesul este condus la temperaturi și presiuni semnificativ mai scăzute, și anume 210 - 270 °C și, respectiv, 50 - 100 atm, cu performanțe substanțial mai bune. **Să se calculeze gradul de conversie la echilibru pentru procesul realizat la 250 °C și 100 atm în prezența catalizatorului de oxid de cupru - oxid de zinc.**

Prof. Dr. Habil. Ioan-Cezar MARCU

Laboratorul de Tehnologie Chimică & Cataliză, Facultatea de Chimie, Universitatea din București

⁶C ⁵³I ⁷³Ta ⁵²Te

"Fii curios. Trebuie să continui să rămâi la curent cu cele mai recente lucruri."

Arthur McDonald – laureat al Premiului Nobel pentru Fizică – 2015

Nobel Prize laureate Arthur McDonald speaks to students about his life and career in science <https://www.youtube.com/watch?v=iPQmFeU59dE>

²⁰Ca ³⁴Se ⁷³Ta ⁷¹Lu ⁶⁶Dy ²⁰Ca

De ce s-a dizolvat în apă ursul alb?

Pentru că era polar.

<https://parade.com/1043433/marynliles/chemistry-jokes/>



Interviuri

- *Cea mai prestigioasă carte*
- *Cea mai bună disertație de masterat*
- *Profesorul emerit al anului*
- *Angajatorul anului*

PREMIILE SENATULUI UB

EDIȚIA A VI-A - 2022

La sfârșit de an, Senatul Universității din București acordă premii celor mai merituoși membri ai comunității academice pentru contribuțiile lor excepționale la îndeplinirea misiunii Universității din București, în anul universitar precedent [1].

Facultatea de Chimie se înscrie în domeniul “Științe Exacte și Inginerie” unde, la cea de-a VI-a ediție a Premiilor Senatului UB, desfășurată la finalul anului 2022, propunerile venite din partea facultății noastre au fost câștigătoare la secțiunile

- 4.B. „Cea mai prestigioasă carte”
- 7. „Cea mai bună disertație de masterat”
- 9. „Profesorul emerit al anului”
- 12. „Angajatorul anului”

FELICITĂRI câștigătorilor!

În continuare puteți citi câteva gânduri transmise de câștigătorii, reprezentanți ai Facultății de Chimie, cititorilor revistei **AiChimie**.

1. https://unibuc.ro/universitatea-din-bucuresti-a-dat-startul-inscrierilor-pentru-cea-de-a-vi-a-editie-a-premiilor-senatului/?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=comunitatea_academica_a_universitatii_din_bucuresti_a_deschis_anul_universitar_2022_2023&utm_term=2023-01-28



(Foto: preluare de la <https://www.facebook.com/unibuc.ro/photos>)

CEA MAI PRESTIGIOASĂ CARTE

INTERVIU

cu domnul **Prof. Dr. Habil. Ioan-Cezar MARCU**, câștigătorul premiului pentru „Cea mai prestigioasă carte” în cadrul celei de-a VI-a Gale a Premiilor Senatului Universității din București, desfășurată în data de 21 decembrie 2022.



(Foto: preluare de la
<https://www.facebook.com/unibuc.ro/photos>)

• **Domnule profesor Ioan-Cezar MARCU vă rugăm să vă prezentați pe scurt cititorilor revistei AiChimie.**

Sunt absolvent al Facultății de Chimie a Universității din București (UB) și doctor în științe Chimice al Universității „Claude Bernard” din Lyon, Franța, cu o teză de Cataliză Heterogenă realizată în cotutelă cu UB și apreciată cu calificativul maxim, *Très Honorable avec Félicitations*. De altfel, pentru una dintre lucrările asociate tezei de doctorat am primit, la vremea respectivă, premiul *Young Scientist* al *International Association of Catalysis Societies*. În prezent, sunt titularul disciplinelor *Tehnologie Chimică* și *Catalytic Materials* predate la nivel licență și, respectiv, master în Facultatea de Chimie

a UB și conducător de doctorat în domeniul Chimie, subdomeniul Cataliză Heterogenă la școala Doctorală în Chimie a UB. În același timp, activez ca cercetător la Centrul de Cercetări „Catalizatori și Procese Catalitice” al Facultății de Chimie, unde conduc cercetări în cataliza pe oxizi metalici. În această sferă de activitate, am publicat până în prezent peste 80 de lucrări științifice, incluzând 3 capitole de carte și 4 capitole de enciclopedie. Țin să precizez că una dintre ariile tematice în care m-am specializat în timpul stagiului post-doctoral la Institutul „Charles Gerhardt” din Montpellier, Franța, și în care am continuat să lucrez și să public după întoarcerea în țară, este cea a materialelor catalitice pe bază de hidroxizi dubli lamelari (HDL) și oxizi derivați din aceștia, arie tematică în care se încadrează și capitolul de carte premiat de Senatul UB.

• **Cred că cititorii noștri ar fi interesați să afle câte ceva despre cartea premiată, al cărei autor sunteți.**

Așa cum spuneam, este vorba despre un capitol de carte intitulat *Recent Innovative Developments of Layered Double Hydroxide-Based Hybrids and Nanocomposite Catalysts*, scris împreună cu colaboratorii mei, Dr. Mayra Álvarez de la Universitatea din Salamanca, Spania, și Dr. Didier Tichit de la Institutul „Charles Gerhardt” din Montpellier, și publicat la editura World Scientific în volumul *Progress in Layered Double Hydroxides – From Synthesis to New Applications* editat de profesorii Morena Nocchetti și Umberto Costantino de la Universitatea din Perugia, Italia. Cititorii interesați pot găsi cartea la următorul link: <https://doi.org/10.1142/12378>.

Capitolul nostru tratează în cele peste 170 de pagini despre catalizatori de tip materiale hibride și nanocompozite pe bază de HDL și oxizi derivați din aceștia, cum ar fi HDL/oxid, HDL/MOF (MOF: *Metal Organic Framework*), HDL/materiale pe bază de carbon (grafenă, nanotuburi de carbon etc.), precum și metale nobile/HDL. Toate aceste sisteme combină proprietățile materialelor componente, în cele mai multe dintre cazuri, ca urmare a unui efect de sinergie, rezultând catalizatori multifuncționali cu proprietăți noi și performanțe catalitice neașteptate în reacții diverse precum oxidare, reducere, hidrogenare, dehidrogenare, condensare, metanare, descompunerea (foto)electrocatalitică a apei etc. Aceste aspecte sunt prezentate și discutate detaliat, pe baza a peste 250 de referințe bibliografice relevante, pe grupe de materiale, cu evidențierea corelației metoda de preparare – caracteristici fizico-structurale – performanțe catalitice.

• **Ce înseamnă pentru Dumneavoastră acest Premiu al Senatului UB?**

Acest premiu înseamnă, în primul rând, o recunoaștere a activității mele științifice de către comunitatea academică a UB prin Comisia de *științe Exacte și Inginerie* a Senatului.

De asemenea, premiul este un bun prilej de a atrage atenția atât publicului larg, cât și specialiștilor

și, mai ales, studenților, asupra cercetării în Cataliza Heterogenă, domeniu cu un puternic impact asupra dezvoltării durabile a societății contemporane. Într-adevăr, conceperea și sinteza unor materiale catalitice active și, mai ales selective (favorizarea reacției dorite în detrimentul celor secundare) și stabile în condițiile de exploatare, pentru o reacție sau un ansamblu de reacții care au loc simultan sau succesiv într-un proces, reprezintă o etapă cheie în cercetarea în domeniul Catalizei Heterogene. Or, în lucrarea noastră sunt prezentate astfel de sisteme catalitice inovative.

• **În încheiere vă rugăm să ne destăinuți câteva dintre planurile Dumneavoastră profesionale de viitor.**

În primul rând, intenționez să-mi continui activitatea didactică și de cercetare cu aceeași pasiune. Am o mulțime de idei de catalizatori pe bază de oxizi metalici pentru diferitele procese pe care le studiem în laboratorul nostru, pe care abia aștept să le valorific împreună cu studenții, doctoranzii și colaboratorii mei interni, externi și internaționali, prin proiecte de cercetare și publicații. De asemenea, împreună cu aceiași autori cu care am scris capitolul premiat, am hotărât să scriem un articol de tip review despre mecanismul sintezei HDL, cu scopul unei mai bune înțelegeri a factorilor care controlează compoziția, structura și proprietățile acestor materiale fascinante, care să conducă la optimizarea și extinderea aplicațiilor lor în cataliză și nu numai.

Vă mulțumim și vă dorim mult succes în continuare!

⁶C ⁵³I ⁷³Ta ⁵²Te

"Concentrează-te pe munca pe care trebuie să o faci acum. Chiar și razele soarelui nu ard până când nu sunt focusate pe ceva."

Alexander Graham Bell – (1847-1922), om de știință, inventatorul telefonului

<https://www.postmodern.ro/articol/citate-despre-munca/>

²⁰Ca ³⁴Se ⁷³Ta ⁷¹Lu ⁶⁶Dy ²⁰Ca

Atunci când Alexander Bell a inventat telefonul avea trei apeluri nepreluat de la Chuck Norris

<https://www.libertatea.ro/entertainment/bancuri-glume-bune-2873061#bancuri-cu-chuck-norris>

CEA MAI BUNĂ DISERTAȚIE DE MASTERAT

INTERVIU

cu **domnișoara Chimist Ana-Diana POPA**, câștigătoarea premiului pentru „Cea mai bună disertație de masterat” în cadrul celei de-a VI-a Gale a Premiilor Senatului UB, desfășurată în 21 decembrie 2022 **și cu domnul Conf. Dr. Augustin MĂDĂLAN**, coordonatorul lucrării de disertație elaborată de Ana-Diana Popa.



(Foto: preluare de la
<https://www.facebook.com/unibuc.ro/videos>)

● **Diana, te rugăm să te prezinți pe scurt cititorilor revistei AiChimie.**

Sunt fostă studentă a Facultății de Chimie, ultimul program de studii absolvit fiind masterul de Biomolecule. În prezent, sunt Asistent de Cercetare Științifică la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Chimie și Petrochimie ICECHIM București. Încă de la o vârstă fragedă am îndrăgit chimia, dar am realizat de-abia în perioada liceului că vreau cu adevărat să urmez acest drum. Sunt o persoană ambițioasă care își dorește să învețe cât mai multe lucruri noi alături de oameni competenți și apti de a-și împărtăși cunoștințele.

• **Domnule Conf. Dr. Augustin MĂDĂLAN vă rugăm să vă prezentați pe scurt.**

Sunt cadru didactic al Facultății de Chimie și fac parte din colectivul de chimie anorganică. Principalele domenii de interes pentru mine sunt: chimia supramoleculară, ingineria cristalină și obținerea de materiale moleculare luminescente cu potențiale aplicații bio-medicale. Ca fost absolvent al Facultății de Medicină Generală, UMF „Carol Davila”, și al Facultății de Chimie, Universitatea din București, am fost tot timpul atras de compușii chimici care pot avea aplicații practice pentru sisteme biologice.

• **Cred că cititorii noștri ar fi interesați să afle câte ceva despre subiectul lucrării de disertație premiate și importanța temei abordate.**

A.D.P.: În cadrul lucrării de master am sintetizat mai multe tipuri de liganzi tripodali și am testat capacitatea acestor molecule organice cu trei brațe de a recunoaște diverși ioni metalici. Am fost interesați, în principal, de liganzi tripodali luminescenți datorită potențialelor aplicații. Dacă legarea ionului metalic la molecula organică produce o modificare a proprietăților optice, astfel de compuși ar putea fi utilizați ca senzori pentru speciile chimice respective.

• **Diana, ce înseamnă pentru tine acest Premiu al Senatului UB? Dar pentru Dumneavoastră, domnule Mădălan?**

A.D.P.: Obținerea acestui premiu înseamnă o recunoaștere a efortului depus în elaborarea lucrării de disertație, dar și o motivație pentru viitorul meu profesional. Totodată este dovada vie că, noi tinerii, suntem capabili de a crea lucruri uimitoare alături de oamenii potriviți care știu să ne călăuzească pașii.

A.M.: Este un motiv de bucurie. Elaborarea lucrării de disertație este o muncă de echipă și succesul studenților noștri ne oferă satisfacția îndeplinirii menirii noastre. Înseamnă că am reușit să le transmitem o parte din cunoștințele și experiența noastră ca să obțină rezultate semnificate în proiectul de cercetare propus.

• **Diana, în calitate de tânăr chimist, ce recomandări ai avea pentru tinerii care își doresc o carieră în domeniul chimiei?**

În calitate de tânăr chimist spun că este foarte important să abordăm cu seriozitate procesul de învățare. În perioada facultății îi sfătuiesc să aibă curaj să întrebe și să poarte discuții cu profesorii. Pentru studenți acestea favorizează înțelegerea noțiunilor, iar pentru profesori descoperirea unor noi mentalități. În ceea ce privește tinerii angajați, sfatul meu este să ceară să fie învățați, să întrebe, să

nu se simtă rușinați că nu știu anumite lucruri pentru că facultatea ne furnizează sursa de informații teoretice (foarte importante, de altfel), dar partea practică este antrenată de abia în perioada în care lucrăm efectiv.

• **În încheiere vă rugăm să ne destăinuți câteva dintre planurile Dumneavoastră profesionale pentru anul 2023.**

A.D.P.: În acest an îmi doresc să învăț să pun în valoare toate cunoștințele teoretice și practice dobândite pentru a-mi putea demonstra mie și celor din jur că domeniul chimiei este foarte important și de viitor.

Vă mulțumim și vă dorim mult succes în continuare!

⁶C ⁵³I ⁷³Ta ⁵²Te

"Nu poți ști totul despre toate, dar poți fi o parte care rezolvă lucrurile."

Arthur McDonald – laureat al Premiului Nobel pentru Fizică – 2015

Nobel Prize laureate Arthur McDonald speaks to students about his life and career in science <https://www.youtube.com/watch?v=iPQmFeU59dE>

²⁰Ca ³⁴Se ⁷³Ta ⁷¹Lu ⁶⁶Dy ²⁰Ca

Chimiștii sunt fericiți în laborator, pentru că acolo sunt în elementul lor.

<https://parade.com/1043433/marynliles/chemistry-jokes/>

⁶C ⁵³I ⁷³Ta ⁵²Te

"Cred foarte mult în noroc, și cu cât muncesc mai mult cu atât sunt mai norocos."

Thomas Jefferson – (1743-1826) – Presedinte al SUA

<https://www.postmodern.ro/articol/citate-despre-munca/>

²⁰Ca ³⁴Se ⁷³Ta ⁷¹Lu ⁶⁶Dy ²⁰Ca

Școala online:

Măine lipsesc pentru că tata nu a plătit internetul.

<https://ro.pinterest.com/gokifun/bancuri-haioase-si-amuzante/>

PROFESORUL EMERIT AL ANULUI

INTERVIU

cu domnul **Prof. Dr. Victor DAVID**, câștigătorul premiului „**Profesorul emerit al anului**” în cadrul celei de-a VI-a Gale a Premiilor Senatului UB, desfășurată în 21 decembrie 2022.



(Foto: preluare de la
<https://www.facebook.com/unibuc.ro/photos>)

● Domnule profesor Victor DAVID vă rugăm să vă prezentați cititorilor revistei AiChimie și să le împărtășiți câte ceva din bogata Dumneavoastră experiență didactică și științifică.

În primul rând mă bucură enorm faptul că se reia o tradiție ceva mai veche în Facultatea de Chimie, aceea de a edita o revistă a sa și sper că inițiativa aceasta laudabilă să nu se limiteze la câteva numere. Discuția s-a purtat destul de intens și cu ceva ani în urmă la fosta revistă *Analele Universității din București*, mai ales ce tematică să acopere și cum să fie editată. Am fost dintre cei care au susținut o orientare spre latura didactică și istorică, să zicem, de prezentare a tradițiilor din facultate, a realizărilor sale științifice și didactice, a legăturilor cu comunitatea academică și științifică din țară și din străinătate, sau prin articole de popularizare a chimiei. Eu cred că se putea de atunci impulsiona o nouă abordare a revistei menționate, dar ... este bine că se face și acum!

Nu aș prea fi de acord cu termenul de „bogată activitate didactică” din întrebare, deoarece am ajuns în facultate relativ târziu, în anul 1992, când Profesorul Constantin Pătroescu, șeful Catedrei de

Chimie Analitică de atunci, a sesizat foarte bine tendința nouă spre cercetarea analitică în problematica mediului ambiant, scoțând la concurs o poziție de Lector universitar pe care am ocupat-o în primăvara aceluși an. Se făceau 12 ani de la absolvirea facultății, timp în care am lucrat în laboratoare din trei institute, unul din Pitești și două din București. În toți acești 12 ani, preocupările mele științifice au vizat problematica monitorizării poluării mediului, elaborând studii privind poluarea din jurul marilor combinate chimice din țară. Nu pot spune că această activitate m-a atras în mod deosebit, dar m-am ales cu o experiență profesională destul de consistentă, precum și cu o teză de doctorat în domeniul poluării atmosferice, sub îndrumarea Profesorului George-Emil Baiulescu, susținută în decembrie 1989! Aceasta pentru că, în primul rând, dotarea din laboratoarele în care am activat a fost destul de săracă și mi s-au oferit puține oportunități de abordare experimentală. Au fost ani foarte limitați din punctul acesta de vedere, singurul avantaj era, să zicem, elanul tinereții (niciodată de neglijat) care te purta în căutarea de laboratoare cu ceva dotări, precum și de parteneri de colaborare. De aceea, pentru teza de doctorat am făcut mici pași și spre domenii teoretice colaterale, cum ar fi înțelegerea teoriei informației, care se potrivea excelent ca abordare conceptuală domeniului chimiei analitice. De asemenea, am continuat să studiez un domeniu care mi-a fost foarte drag încă din studenție și în care am sperat să am rezultate deosebite. Mă refer la domeniul distribuțiilor inter-fazice în multitudinea abordărilor sale teoretice și experimentale, mai ales din punct de vedere termodinamic și al forțelor moleculare implicate în proces. Acesta a fost de fapt și începutul activității mele de cercetare științifică, încă din studenție, când am publicat două sau trei articole despre forțele moleculare și modele de solvatare. Aici se cuvine să menționez rolul primului meu mentor științific, care peste ani mi-a devenit și prieten, îndrumătorul lucrării mele de licență și a lucrării de disertație, Dr. Șerban Moldoveanu, despre care voi mai menționa multe mai încolo în interviu. Cu acest domeniu, am început (ca student) și închis (ca profesor) o buclă temporală, să zicem, cu privire la cercetarea științifică în domeniul chimiei.

Deși ca student am publicat articole științifice, am câștigat Premiul I pe facultate la Sesiunea de Comunicări Științifice Studentești și Premiul I pe țară la Concursul „Traian Lalescu” de atunci, un fel de olimpiadă a studenților, deși fusesem elev olimpic internațional premiat, la absolvirea facultății nu am primit nici măcar recomandarea pentru a lucra în învățământul superior, cum se făcea atunci! Doar sprijinul Profesorului G.E. Baiulescu m-a mai ținut pe linia de plutire și poate speranța că într-o zi mi se va oferi un nou drum. Această speranță a venit ceva nici prea târziu, dar nici la momentul optim, prin anul 1990, important a fost totuși că am întâlnit oameni deosebiți, pasionați de chimie, care m-au inclus în cercul lor de colaboratori și cu care am realizat câte ceva (Dr. Petre Mărcuță, Dr. Dan Ciomârtan, Dr. Dumitru Todor, Dr. Vasile Ilie). Și într-adevăr, în cercetarea actuală, fără colaborări și fără șanse, nu poți realiza mare lucru. Dar mai presus de toate, trebuie multă muncă, multă tenacitate

și răbdare, pasiune, dar mai ales multe cunoștințe teoretice și practice. Fără cunoștințe foarte profunde, în opinia mea, nu se poate vorbi de o cercetare autentică sau de valoare !

Pentru un cadru universitar, activitatea didactică și activitatea științifică sunt inseparabile. Doar citind din cărți nu înseamnă că înțelegi totul. Cum nici necitind din ce au făcut sau gândit alții nu poți avea o vedere obiectivă și completă a domeniului în care ești implicat. Parcă nu mai este timpul marilor descoperiri, așa cum ni-l imaginam că era cu cel puțin un secol în urmă, în chimie. Acuma este o altă realitate, un alt tip de cercetare și prin urmare și un alt tip de activitate didactică. Cercetarea a devenit un fel de forță de producție, un fenomen de masă; totul se numără și se apreciază în funcție de cifre. Mai pe înțeles: scientometria și măsurarea performanțelor științifice domină activitatea curentă în știință. Nu știu dacă este bine sau rău, oricum scientometria, chiar dacă este o știință despre știință, nu spune totul, ea dă doar o estimare de suprafață. Nu poți preda cursuri universitare fluturând doar indicele Hirsch sau numărul de citări. Fiindcă am amintit de mentorul meu, Șerban Moldoveanu, punctez aici că este absolvent a două facultăți din Universitatea din București: Chimia și Matematica. Pe atunci se aprecia în primul rând forța intelectuală, cultura, spiritul enciclopedic, și nu spiritul managerial și de descurcăreală ca acuma. Or fi bune și astea, nu neg, dar observ că numai astea mai contează în zilele noastre!

Din cele peste 200 de lucrări publicate, dintre care 150 de articole indexate ISI, mă mândresc cu câteva doar: 4 cărți publicate într-o editură prestigioasă (*Elsevier*), împreună cu S. Moldoveanu, dintre care două fiind deja la a doua ediție, și 10 – 15 articole științifice. Aceste cărți de specialitate ne-au adus câteva premii naționale, dar dincolo de asta, mă bucură ori de câte ori le văd că sunt surse de informare și citate în lucrări de disertație sau de doctorat de la diverse universități din lume. Nu pun la socoteală articole de specialitate, reviews, capitole de cărți sau monografii în care sunt incluse ca referințe științifice ori recomandate pentru aprofundarea unor subiecte. Mă mândresc, de asemenea, cu o carte de uz didactic, apărută în Editura Universității din București în trei ediții, fiind suportul parțial al cursului de bază pe care l-am ținut mulți ani în facultate: „*Metode de separare și analiză cromatografică*”.

și acuma, parcă, trăiesc bucuria primului articol publicat în *Revue Roumaine de Chimie* despre tratarea operatorială a forțelor intermoleculare, articol elaborat pe când eram student, și reluat apoi în câteva modele de solvatare. Am încercat din studenție să îmi fac bazele teoretice necesare abordării distribuțiilor inter-fazice, în vederea aplicării lor la sisteme analitice, cum ar fi separarea cromatografică, de mare importanță teoretică și mai ales practică. Dacă tot sunt invitat să mă laud, pot menționa doar câteva subiecte originale pe care le-am dezvoltat pe durata multor ani, cum ar fi: comportarea termodinamică a multor clase de compuși, cu precădere a compușilor a căror comportare se abate de la legea van't Hoff; dezvoltarea conceptului de raport de volume de faze ale coloanelor cromatografice;

modelarea extra-analitică a proceselor de separare; aplicarea teoriei solvofobice la procese de separare prin cromatografia de lichide în fază inversă; modificări structurale ale compușilor în funcție de condițiile experimentale de separare. Nu detaliez prin numele revistelor în care sunt publicate aceste cercetări, ele pot fi ușor căutate prin internet. Aș mai putea adăuga latura analitică și bioanalitică a cromatografiei, dar aici trebuie să las locul discuției colegului meu, cu care am colaborat mulți ani, și care poate scrie o frumoasă „poveste” a domeniului, Profesorul Andrei Medvedovici.

Am avut marele noroc de a avea printre colaboratori doctoranzii mei, toți valoroși, care au realizat teze de doctorat deosebite. Folosesc acest prilej să le amintesc numele și să le mulțumesc pentru toată activitatea lor (Toma Galaon; Ștefan Udrescu; Medeea Rădulescu; Monica Albu; Jana Petre; Elena Bacalum; Edvin Caiali; Maria Tănase; Andreia Soare). Nu în ultimul rând, am avut marele noroc să îmi continui colaborarea începută în studenție cu Dr. Șerban Moldoveanu, de foarte mulți ani cercetător științific în SUA. Aș vrea să am energia și puterea de muncă pe care o are domnia sa acum, la o vârstă ceva mai mare decât a mea. Nu mai zic de dotarea laboratoarelor pe care le are în exploatare!

și dacă vorbim de Învățăământ Superior, trebuie să vorbim, mai ales în aceste vremuri foarte pretentioase, de abordări și maniere SUPERIOARE în activitatea didactică. Studenții, mai ales cei buni, sunt judecătorii supremi ai actului de predare! Fără cucerirea lor, fără convingerea lor, nu se poate vorbi de recunoașterea calității de dascăl. Ei observă cel mai bine când o lecție sau alta sunt neacoperite cu cunoștințe solide și competențe ale celui ce le stă în față.

Poate că în loc să fac divagația de mai sus, ar trebui să folosesc acest prilej și să evoc numele câtorva dintre profesorii pe care i-am avut ca student și ce cursuri am avut prilejul să asist! Nu mai zic de nivelul de exigență al examenelor! Încerc în ordinea anilor în care au fost cursurile desfășurate: Prof. *Dumitru Negoiu* (curs enciclopedic de chimie generală și anorganică), Prof. *Vasilica Croitoru* (ABC-ul chimiei analitice), Lect. *Ion Petre* (cel mai pur curs de fizică cuantică), Acad. *Emanuel Sahini* (structură și chimie cuantică de mare rafinament), Acad. *Maria Brezeanu* (chimie anorganică de mare clasă), Acad. *Eugen Segal* (magistral curs de cinetică chimică), Prof. *Nicolae Bărbulescu* (curs excepțional de chimie organică), Prof. *Rodica Vâlcu* (curs de mare profunzime în termodinamică chimică), Prof. *I.V. Nicolescu* (curs foarte rafinat de tehnologie chimică), Prof. *Felicia Cornea* (curs foarte clar de compuși organici naturali), Prof. *Constantin Luca* (curs de specializare în electrochimie analitică), Prof. *George-Emil Baiulescu* (curs original de metode de analiză în urme), Prof. *Emilian Angelescu* (curs de clasă în cataliză). Lor și colaboratorilor lor din facultate (asistenți, lectori, mai târziu devenind profesori la rândul lor), cei de vârsta mea acum le datorăm întreaga noastră pregătire și formație științifică.

Aș vrea ca la această listă de mari profesori și dascăli să adaug încă un nume, care mi-a fost în mod indirect profesor, al cărui nume este legat de Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca:

Profesorul *Candin Liteanu*. Acesta m-a impresionat încă din studenție, având prilejul de a asista la câteva conferințe ale sale susținute în București; nu pot uita marea sa pasiune și realizările științifice pentru teoria detecției și a optimizărilor proceselor analitice. L-am întâlnit la Institutul de Reactori Nucleari din Pitești, unde fusesem repartizat, venise la un colaborator de al dânsului, iar la o plimbare pe o alee m-a sfătuit să cercetez un domeniu cu mare potențial teoretic și aplicativ: cromatografia de lichide. Chimistii analiști din România îi datorează mult acestui om de știință și mare patriot.

Este imposibil ca în activitatea noastră să nu fie loc și pentru alte pasiuni (artă, muzică, istorie), în afara domeniului de bază și care îți ia timp și chiar energie. Cred că este prima dată când îmi exprim o pasiune pentru un domeniu ce este deasupra tuturor domeniilor: cosmologia. Mi-ar fi plăcut să cercetez și să modelez implicațiile geometriei neeuclidiene în cosmologie, poate și pentru că o nouă buclă, una atemporală, ne așteaptă pe toți până la urmă !

Un capitol pe care toți îl avem se referă la dorințe și neîmpliniri, pe lângă cele profesionale. Printre ele, mi-aș fi dorit să citesc în limba originală una-două dintre cărțile sacre ale omenirii, dar nu este timp mereu pentru tot ceea ce ne dorim. Mi-aș fi dorit, de asemenea, să fi făcut mai multe pentru cei tineri, așa cum au făcut pentru mine mulți dintre profesorii pe care i-am avut !

● **Domnule profesor, ce recomandări ați avea pentru tinerii care își doresc o carieră în domeniul chimiei?**

În primul rând un tânăr care dorește să facă carieră în domeniul acesta trebuie să iubească cu fanatism chimia, să treacă peste greutăți și asperități, sperând că va veni și ziua când va culege rezultate și va avea satisfacții nenumărate. Îi sfătuiesc adesea pe studenți la cursuri, să își găsească un îndrumător din facultate pentru a avea ce învăța și perfecționa, dar să își păstreze și multă independență în gândirea proprie.

Spuneam de șanse, căci și ele sunt importante în drumul unei cariere științifice, și observ cu mare tristețe cum tinerilor absolvenți ai facultății noastre, șefi de promoție de exemplu, tineri excepționali, nu li se dă o șansă de a rămâne în facultate, aducând un suflu nou și mai mult dinamism în cercetare și în activitatea didactică. Mulți rămân la doctorat, dar după aceea pleacă în căutarea unor noi locuri de activitate, poate nu pe măsura valorii lor dezvoltate aici în facultate. Am în minte multe exemple de studenți excepționali, care ar putea deveni nume grele în chimia românească de peste ani !!!

● **În încheiere vă rugăm să ne destăinuți câteva dintre planurile Dumneavoastră profesionale pentru anul 2023.**

Am câteva proiecte în derulare în acest an, de a finaliza 1-2 articole științifice, începute de ceva vreme, mai am un student-doctorand cu care colaborez în domeniul spectrometriei de masă. De

asemenea, mai păstrez activitatea de membru editorial la câteva reviste internaționale și cea de recenzie a articolelor trimise spre publicare. Lucrez, deja, la a treia ediție a cărții la care am ținut cel mai mult, „*Essentials in Modern HPLC Separations*”, sperând ca peste 5 ani să devină proiect în editare și publicare.

În încheiere, mulțumesc mult de tot pentru această invitație de a îmi exprima din greutățile și bucuriile unei experiențe, aproape de-o viață, legate de Facultatea de Chimie din Universitatea din București, începute ca student și continuate după o întrerupere prin activitatea cu studenții și doctoranzii, dar mai ales cu colegii Catedrei de Chimie Analitică, și evident, folosesc acest prilej de a ura colegilor mai tineri din facultate multe succese în ceea ce fac.

Vă mulțumim și vă dorim mult succes în continuare!

⁶C ⁵³I ⁷³Ta ⁵²Te

"Fericirea nu se reflectă doar în a avea bani, ci în bucuria reușitei, în emoția pe care ți-o dă efortul de creație."

Franklin D. Roosevelt – (1882-1945) – Presedinte al SUA

<https://www.postmodern.ro/articol/citate-despre-munca/>

²⁰Ca ³⁴Se ⁷³Ta ⁷¹Lu ⁶⁶Dy ²⁰Ca

Bulă la ora de istorie:

- Bulă, ce au făcut românii după ce au trecut Dunărea?
- Și-au uscat hainele.

<https://ro.pinterest.com/gokifun/bancuri-haioase-si-amuzante/>

⁶C ⁵³I ⁷³Ta ⁵²Te

"Visele devin realitate, dar e un secret la mijloc. Devin realitate prin magia stăruinței, determinării, dedicării, pasiunii, practicii, focusului și muncii asidue. Visele se întâmplă pas cu pas, după ani, nu săptămâni."

Elbert Hubbard – (1856-1915) – scriitor și filozof american

<https://www.postmodern.ro/articol/citate-despre-munca/>

ANGAJATORUL ANULUI

INTERVIU

cu domnul **Cristian GÂRBEA**, reprezentantul firmei **MICROSIN S.R.L.**, câștigătoarea premiului „Angajatorul anului” în cadrul celei de-a VI-a Gale a Premiilor Senatului UB, desfășurată în 21 decembrie 2022.



(Foto: preluare de la
<https://www.facebook.com/unibuc.ro/photos>)

● Domnule Cristian GÂRBEA vă rugăm să le împărtășiți cititorilor revistei AiChimie câteva aspecte legate de lunga colaborare dintre firma MICROSIN S.R.L. și Facultatea de Chimie a Universității din București, pentru care noi vă mulțumim.

Colaborarea dintre Microsin S.R.L. și Facultatea de Chimie a Universității din București a început prin desfășurarea programului de practică al studenților în cadrul companiei noastre. Am făcut ce ne-a stat în putință pentru a asigura o bună pregătire practicanților și am decis continuarea acestui proiect în fiecare an. Am propus de asemenea și am reușit cooptarea în echipa noastră a unor absolvenți care au realizat practica în cadrul companiei, ajungându-se în acest moment ca absolvenții Facultății de Chimie să fie majoritari în cadrul companiei. Buna colaborare dintre cele două entități a continuat

prin susținerea proiectelor din cadrul Universității din București și culminând prin colaborarea într-un proiect de Cercetare pentru a dezvolta un proces de sinteză la nivel industrial pentru benfotiamină (S-benzoiltiamin-O-monofosfat).

• **Ce înseamnă pentru firma MICROSIN S.R.L. acest Premiu al Senatului UB?**

Este o surpriză pentru noi acordarea acestui premiu și ne onorează. Dorim să extindem colaborarea cu Universitatea din București și sperăm că din ce în ce mai mulți absolvenți ai acestei Universități să ne devină colegi.

• **Domnule Cristian GÂRBEA, deși Dumneavoastră nu ați absolvit o facultate de chimie, dar lucrați și reprezentați o firmă a cărei arie de activitate este în domeniul chimiei, ce recomandări ați avea pentru tinerii care își doresc o carieră în această direcție?**

Am auzit recent o glumă (sper): „Angajăm proaspăt absolvent, cu 3 ani experiență în domeniu”. Nu recomand angajarea încă din timpul studiilor, însă încurajez implicarea în cât mai multe proiecte, din domenii diferite. În acest fel îți poți da seama în ce domeniu ți-ar plăcea să lucrezi după finalizarea studiilor, o să ai acei 3 ani de experiență „așteptați”, iar angajatorul va avea o imagine mult mai bună despre cine ești cu adevărat.

Vă mulțumim și vă dorim mult succes în continuare!

⁶C ⁵³I ⁷³Ta ⁵²Te

"Inspirația există dar trebuie să te găsească muncind."

Pablo Picasso – (1881-1973) – pictor spaniol

<https://www.postmodern.ro/articol/citate-despre-munca/>

²⁰Ca ³⁴Se ⁷³Ta ⁷¹Lu ⁶⁶Dy ²⁰Ca

- Ai chef să mergi la un suc?

- Da.

- OK, du-te!

<https://ro.pinterest.com/gokifun/bancuri-haioase-si-amuzante/>



Facultatea de Chimie

- *Istorie și organizare*
- *Oferta educațională*
- *Admitere 2023*
- *Facilități pentru studenți*
- *Asociația Studenților Chimисти ai Universității din București (ASC-UB)*
- *CHIMIE_UB_ALUMNI*
- *Impresii despre Facultatea de Chimie, Universitatea din București*

ISTORIE ȘI ORGANIZARE

În anul **1864**, în cadrul Universității din București a luat ființă Facultatea de Științe cu secția de fizică-chimie, în cadrul căreia a funcționat până în anul **1948** învățământul superior de chimie, când a fost desființată această facultate și s-a constituit Facultatea de Chimie, ca unitate independentă de învățământ superior.

În perioada **1974-1989** Facultatea de Chimie și Facultatea de Chimie Industrială au fost unite într-o singură facultate, Facultatea de Tehnologie Chimică, care a funcționat în cadrul Institutului Politehnic București. În anul **1990** Facultatea de Chimie a revenit la Universitatea din București și a cuprins cinci catedre: Catedra de Chimie Analitică, Catedra de Chimie Anorganică, Catedra de Chimie Fizică, Catedra de Chimie Organică și Catedra de Chimie Tehnologică și Cataliză [1].

În toamna anului **2022** Facultatea de Chimie a Universității din București a fost reorganizată, iar în prezent funcționează cu trei departamente unul fiind reprezentat de Școala doctorală în chimie.



Figura 1. Organizarea Facultății de Chimie

Fiecare departament este condus de un director (*Lect. Dr. Adina Răducan* – Departamentul de Chimie analitică și Chimie fizică, *Conf. Dr. Habil. Ileana-Cornelia Fărcășanu* – Departamentul de Chimie anorganică, Chimie organică, Biochimie și Cataliză, *Prof. Dr. Camelia Bala* – Școala doctorală în chimie) iar conducerea facultății este asigurată de un decan (*Prof. Dr. Andrei Valentin Medvedovici*), doi prodecani (*Lect. Dr. Emilia-Elena Iorgulescu* și *Lect. Dr. Delia-Laura Popescu*) și Consiliul facultății alcătuit, în urma alegerilor, din 21 cadre didactice și 8 studenți reprezentanți ai tuturor nivelurilor (licență, master și doctorat) și direcțiilor de studiu din facultate.

Unde ne găsești?

Decanatul și secretariatul Facultății de Chimie se află în sediul central, situat în inima Bucureștiului sau “la ceas” – cum se mai spune, pe Bdul. Regina Elisabeta Nr. 4-12, Sector 3, București. Celălalt sediu important al facultății noastre este în Șoseaua Panduri 90-92, Sector 5, București (Figura 2b) și se află în spatele noii clădiri a Rectoratului Universității din București.



a)



b)

Figura 2. Sediile Facultății de Chimie: a) sediul Central și b) sediul Panduri.

În spațiul virtual, informații actualizate despre Facultatea de Chimie se pot găsi pe site-ul facultății (<https://www.chimie.unibuc.ro/>), pe pagina de Facebook a facultății (<https://www.facebook.com/chimie.unibuc.ro>) și în grupul Facebook al facultății (<https://www.facebook.com/groups/118376904847253>).



Figura 3. Site-urile oficiale ale Facultății de Chimie. a) site-ul facultății; b) pagina și c) grupul Facebook ale facultății.



OFERTA EDUCAȚIONALĂ

Facultatea de Chimie a Universității din București este acreditată ARACIS să școlarizeze pentru toate cele trei cicluri de studiu, având 4 programe de licență, 4 programe de masterat și școala doctorală în chimie.

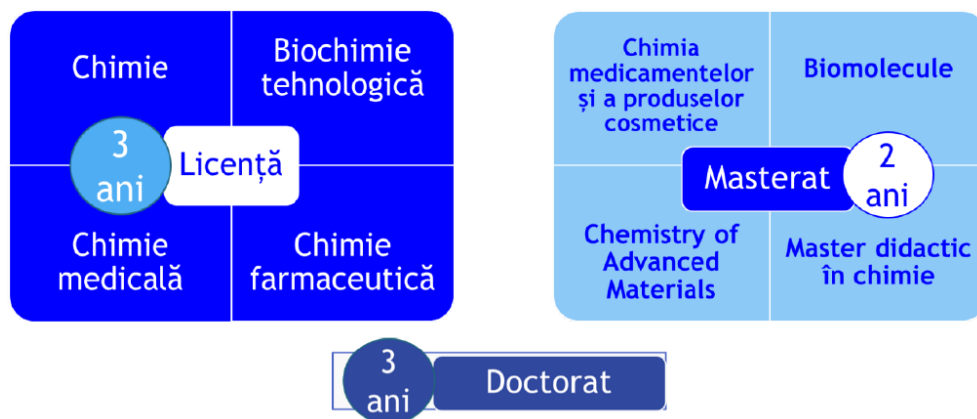


Figura 1. Facultatea de Chimie: ciclurile de studiu și oferta educațională aferentă.

Tabelul 1. Direcțiile de licență și master de la Facultatea de Chimie acreditate ARACIS [2].

Nr. crt.	Ciclu de studii	Programul de studii	Anul acreditării ARACIS
1.	Licență	Chimie	Reacreditat 2015 și 2020 - Evaluare instituțională
2.		Biochimie Tehnologică	Reacreditat 2021
3.		Chimie Medicală	2016 aviz „Încredere – Autorizare” /acreditare 30.06.2022
4.		Chimie Farmaceutică	2016 aviz „Încredere – Autorizare” /acreditare 2023
5.	Master	Chimia Medicamentelor și Produselor Cosmetice	2008; reacreditat 2013, 2021
6.		Biomolecule	2008; reacreditat 2013, 2021
7.		Chemistry of Advanced Materials (master în limba engleză)	2010, reacreditat 2021
8.		Master Didactic în Chimie	2020 aviz „Încredere – Autorizare”

Direcțiile de licență CHIMIE și BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ sunt secțiile existente în Facultatea de Chimie încă de la revenirea ei în cadrul Universității din București, în anul 1990, în timp ce secțiile CHIMIE MEDICALĂ și CHIMIE FARMACEUTICĂ au fost înființate în anul 2016, ca răspuns la necesitățile pieței muncii.

La Facultatea de Chimie toate activitățile didactice (cursuri, laboratoare, seminarii) se desfășoară cu prezență fizică. În mod obișnuit cursurile se desfășoară în amfiteatrele facultății (amfiteatrul R1 “Gheorghe Spacu”, amfiteatrul R2 “Ilie Murgulescu” și amfiteatrul R3), situate în clădirea din Bdul Regina Elisabeta. Laboratoarele și seminariile aferente fiecărei discipline se realizează pe grupe sau subgrupe de studenți, în locațiile fiecărui departament.

Prezența la activitățile didactice este obligatorie.

În încheierea anului II de studii de licență, studenții facultății noastre efectuează un stagiu obligatoriu de practică de specialitate.

Studiile de licență se finalizează după promovarea tuturor examenelor și acumularea numărului minim de 180 credite ETCS și susținerea unui examen de licență care constă dintr-un examen scris din cunoștințele de bază acumulate în timpul facultății și o probă orală. Examenul scris are ca scop evaluarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate, pe baza unei bibliografii publicată pe site-ul facultății. La proba orală studentul prezintă și susține lucrarea sa de licență, elaborată sub îndrumarea unui cadru didactic al Facultății de Chimie, UB.

Studiile de master se finalizează după promovarea tuturor examenelor și acumularea numărului minim de 120 credite ETCS și susținerea unui examen de disertație care constă în care studentul masterand prezintă și susține în fața unei comisii lucrarea sa de disertație, elaborată sub îndrumarea unui cadru didactic al Facultății de Chimie, UB și eventual a unui specialist din afara facultății.

Lucrările de finalizare a studiilor (licență/dizertație) trebuie să fie redactate conform Regulamentului propriu al Facultății de Chimie privind organizarea și desfășurarea examenelor de finalizare a studiilor (<https://www.chimie.unibuc.ro/index.php/legislatie-si-informatii-publice/1765-regulament-propriu-al-facultatii-de-chimie-privind-organizarea-si-desfasurarea-examenelor-de-finalizare-a-studiilor-prezentarea-si-sustinerea-lucrarii-de-licenta-dizertatie>) și să conțină o parte de literatură în care se face o prezentare succintă a stadiului actual al cunoașterii în domeniul abordat în lucrare și o parte experimentală, care conține datele obținute de către student și interpretarea acestora.

Finalizarea studiilor de doctorat se realizează prin susținerea publică a tezei de doctorat în fața comisiei de doctorat, cu îndeplinirea criteriilor menționate în metodologia de acordare a titlului de doctor.

Programe de Licență

Facultatea de Chimie a Universității din București are patru programe de studiu (Figura 1) aferente domeniului de licență CHIMIE, care face parte din domeniul fundamental ȘTIINȚE EXACTE ȘI ȘTIINȚE ALE NATURII.

Planurile de învățământ pentru toate programele de studiu de licență au ca scop formarea unei baze solide de cunoștințe, atât în domeniul principal de interes – chimia – cu subdomeniile ei chimie anorganică, chimie organică, chimie fizică și chimie analitică cât și în domenii conexe cum ar fi matematica, informatica și fizica (Figura 2). Pentru programele de studiu Chimie Medicală și Chimie Farmaceutică disciplinele fundamentale sunt completate de cursul de "Anatomie și fiziologie", asigurând astfel baze teoretice și practice solide pentru domenii de activitate profesională specifice cum ar fi chimia clinică. Începând din semestrul al treilea infrastructura cognitivă este completată de cursuri de specialitate pentru fiecare program de studiu. Câteva exemple de astfel de discipline sunt prezentate în Figura 2. Prezentarea detaliată a disciplinelor studiate la toate direcțiile de studii este cuprinsă în cadrul planurilor de învățământ, ce pot fi consultate pe site-ul Facultății de Chimie accesând link-ul <https://www.chimie.unibuc.ro/index.php/oferta-educationala/52-ciclul-i-studii-universitare-de-licenta/53-planuri-de-invatamant/2606-planuri-de-invatamant-studii-universitare-de-licenta-an-universitar-2022-2023>.

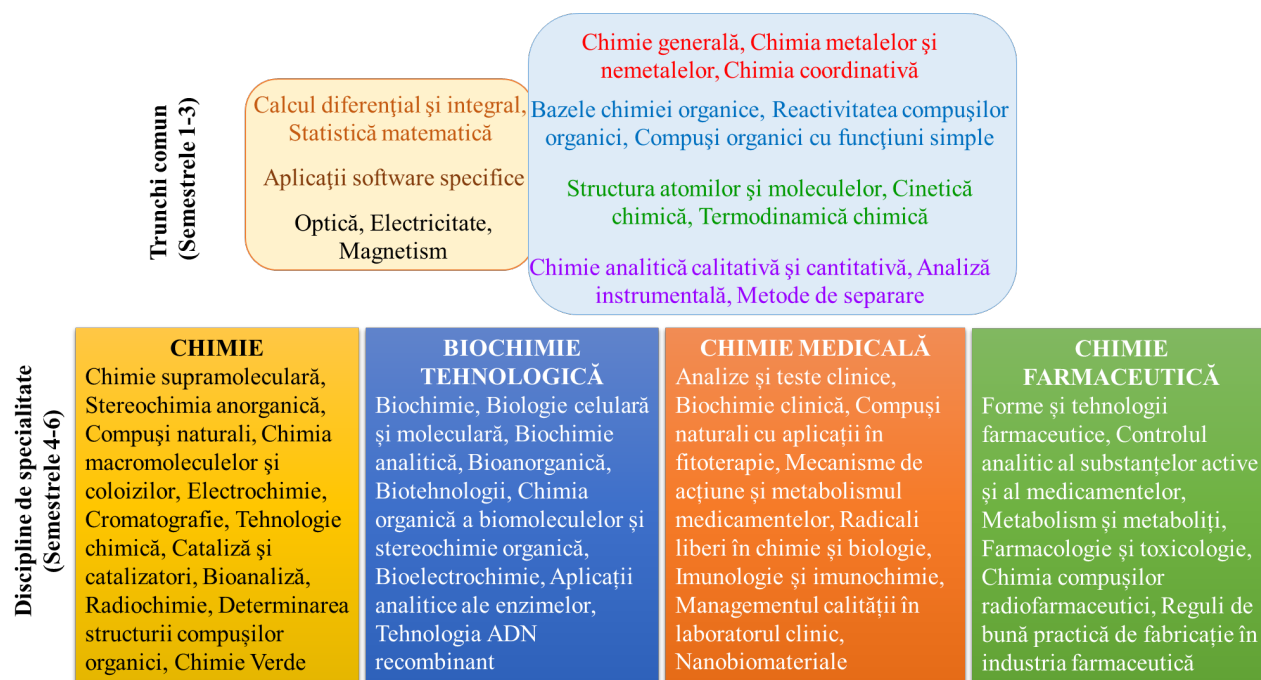


Figura 2. Discipline fundamentale și de specialitate (selecție) studiate în cele șase semestre la diferitele direcții de licență ale Facultății de Chimie.

Prin structura disciplinelor facultative și opționale se urmărește atât familiarizarea studenților cu



domenii inter- și transdisciplinare cât și pregătirea lor personalizată pentru domenii specifice profilului direcției de studiu.

În cadrul ciclului de licență se pun bazele noțiunilor teoretice fundamentale necesare accesului spre direcțiile aprofundate de master, precum și dezvoltarea abilităților practice; de asemenea, se desfășoară, ca disciplină obligatorie, practica de specialitate.

Oferta educațională este armonizată prin existența modulului de formare pedagogică (inclusiv Didactica chimiei și Practica pedagogică) și a celui de practică de laborator/producție.

Studentii au posibilitatea de a urma, facultativ, modulul I psihopedagogic – gratuit – în timpul studiilor de licență, care le oferă șansa de a se angaja ca profesori în ciclurile primar și gimnazial, precum și modulul II psihopedagogic în timpul studiilor de master – tot gratuit începând din anul 2018 – care le permite să profeseze la nivelul învățământului preuniversitar liceal și la nivelul învățământului universitar.

Absolvenții programelor de studiu de licență din cadrul Facultății de Chimie vor fi licențiați în domeniul CHIMIE. Diploma de studii universitare de master în specialitate, în același domeniu, este echivalentă diplomei de absolvire sau de licență a absolvenților învățământului superior de lungă durată.

Bibliografie:

1. M. Florea, I.G. David, F. Neațu, D. Popescu, A. Răducan, I. Zarafu, Universitatea din București, Facultatea de Chimie 1864-2014, 150 de ani de tradiție, Broșură aniversară, 2014.
2. Raport de autoevaluare - Facultatea de Chimie – 2021- 2022 <https://www.chimie.unibuc.ro/index.php/legislatie-si-informatii-publice/1917-raport-de-autoevaluare-2017-2018>

Conf. Dr. Iulia DAVID

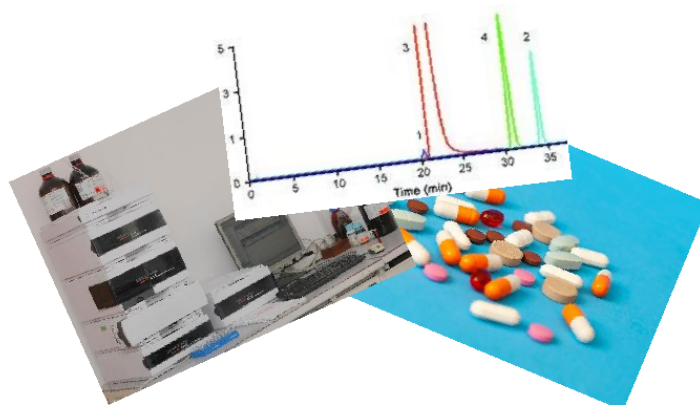
Universitatea din București, Facultatea de Chimie

Lect. Dr. Emilia-Elena IORGULESCU

Universitatea din București, prodecan al Facultății de Chimie

Programe de Master

Chimia Medicamentelor și Produselor Cosmetice



Masterul „Chimia Medicamentelor și Produselor Cosmetice” este un master de cercetare destinat în principal absolvenților secției de licență „Chimie Farmaceutică”. Curricula acestui master este în așa fel compatibilizată încât să poată permite, în egală măsură, continuarea studiilor și pentru absolvenții celorlalte linii de licență din facultatea noastră, în speță „Chimie Medicală”, „Biochimie Tehnologică” și ”Chimie”. Curricula acestui master este construită având drept punct de plecare solicitările actuale ale pieței de muncă din România, privitoare la pregătirea unui personal calificat în domeniul controlului calității dar și producției de medicamente generice/suplimente alimentare și produse cosmetice, fără a neglija însă și sectorul asociat analizelor medicale. Conceput ca un master de cercetare, el acționează în sprijinul formării acelei categorii de personal destinat în egală măsură laboratoarelor de Cercetare & Dezvoltare din industria farmaceutică, a suplimentelor alimentare și cosmeticelor, permițând de asemenea continuarea studiilor la nivel doctoral. Având în vedere faptul că industria farmaceutică și laboratoarele de analize medicale reprezintă azi domeniile cele mai puternic reglementate, din motive absolut evidente, formarea masteranzilor în spiritul acestor reglementări va face în mod automat posibilă integrarea lor facilă în orice unitate de control analitic din industria alimentară și orice alt tip de industrie producătoare de bunuri de larg consum.

Analizând experiențele personale ale multora dintre absolvenții acestui master de-a lungul timpului, s-a putut observa diversificarea domeniilor lor de activitate, cum ar fi implicarea lor în sectoarele de asigurare a calității și regulatory affairs ale companiilor farmaceutice românești și/sau străine, laboratoare de control doping, laboratoare de medicină legală, laboratoare de profil ale Poliției Române sau ale Serviciului Român de Informații, laboratoare ale institutelor naționale de cercetare, dar și reprezentanțe ale producătorilor internaționali de echipamente analitice. Acest fapt sugerează că



pregătirea dobândită pe parcursul studiilor masterale nu numai că a asigurat o bază robustă dar a contribuit și la formarea unor resurse personale care să confere flexibilitate și eficacitate în abordarea unor sectoare de activitate foarte diverse. Pe lângă cursurile asociate domeniilor fundamentale de chimie anorganică (Compuși anorganici în reglarea proceselor fiziologice), chimie organică/biochimie (Biochimie medicală, Compuși naturali și de sinteză în industria medicamentelor și produselor cosmetice, Organocataliză), chimie fizică (Farmacocinetică și farmacodinamică, Sisteme de eliberare și transport a substanțelor cu acțiune terapeutică, Stabilitatea chimică și fotochimică a medicamentelor și produselor cosmetice) și chimie analitică (Tehnici avansate de caracterizare analitică a medicamentelor și produselor cosmetice, Metode cromatografice în bioanaliza medicală, Organizarea și asigurarea calității în laboratorul clinic și laboratorul de control analitic al medicamentelor și produselor cosmetice), prin colaborări externe, se asigură și o pregătire de bază în domenii conexe, cum ar fi Microbiologie și Parazitologie, respectiv Hematologie și Hemostază, tocmai pentru a facilita accesul absolvenților în structurile sistemului sanitar din România. Aspectele legate de etica și integritatea academică sunt discutate de asemenea într-un curs cu același titlu. Masteranzii pot aplica cunoștințele teoretice dobândite la cursuri în cadrul activităților de lucrări practice și a orelor dedicate cercetării de laborator, datele experimentale obținute reprezentând bazele lucrării de disertație ce consfințește finalizarea ciclului de studii și obținerea diplomei de master. Masterul de chimie a medicamentelor și produselor cosmetice, apelat de către studenți și profesori prin acronimul (scurt, direct și sperăm, mai prietenos) CMPC este acreditat ARACIS din anul 2008 și re-acreditat în anii 2013 și 2021.

Ca de altfel toate celelalte mastere din domeniul CHIMIE de la Facultatea de Chimie a Universității din București, CMPC este un master de cercetare științifică, și are ca misiune dobândirea abilităților necesare angajării în cercetarea științifică avansată de tip doctoral sau în unitățile de cercetare sau economice specializate. Studenții sunt implicați efectiv în cercetarea științifică, în planul de învățământ fiind prevăzute activități de cercetare creditate ECTS, participă în echipe ale proiectelor de cercetare derulate în cadrul centrelor de cercetare ale facultății și lucrarea de disertație are subiect de cercetare. Domeniul de studii universitare de master în CHIMIE oferă studenților o pregătire teoretică și practică aprofundată, concretizată în transmiterea unor competențe utile atât din perspectiva inserției pe piața muncii, cât și pentru dezvoltarea capacităților de cercetare științifică în vederea înscrierii în treapta următoare de pregătire - studiile doctorale. Misiunea studiilor de masterat din domeniul CHIMIE constă în a asigura absolvenților, în funcție de tipul masterului, competențe profesionale și competențe transversale în conformitate cu planurile de învățământ.

Responsabil master

Prof. Dr. Andrei Valentin MEDVEDOVICI

Biomolecule



Societatea modernă a impus o abordare nouă, interdisciplinară a domeniilor de studiu și cercetare. În cadrul științelor vieții, unul dintre domeniile prioritare este reprezentat de științele biomoleculare. Acestea se axează cu precădere pe înțelegerea la nivel molecular a structurii și mecanismelor de funcționare a sistemelor vii. Științele biomoleculare reprezintă o categorie în plină dezvoltare, aflată la granița dintre chimie, biochimie, biologie, biofizică, medicină, științe farmaceutice, bioinformatică și biotehnologie.

Programul de master Biomolecule își propune să pregătească viitoarele generații de specialiști în domeniul științelor biomoleculare. Programul, în concordanță cu tendințele actuale din Comunitatea Europeană, este interdisciplinar și cuprinde prezentarea și aprofundarea unor teme de actualitate de biochimie generală, biochimie analitică și biosenzori, biologie moleculară și biotehnologie, biofizică, chimie biostructurală, chimie bioanorganică, modelarea proceselor biochimice, tehnici de analiză în studiul biomoleculelor, biopolimeri, biomateriale.

Funcționarea programului va fi facilitată de baza materială existentă și va beneficia de îndrumarea competentă a echipei de cadre didactice și cercetători din cadrul Facultății de Chimie. Echipa de specialiști, cu pregătire națională și internațională în domenii diverse precum biochimia, biologia moleculară, biotehnologia moleculară, chimia analitică, biosenzori, sinteze organice și biosinteze, bioanorganică, bioelectrochimie, modelare moleculară, își probează continuu competența prin contracte de cercetare și prin lucrări de specialitate și colaborări în țară și străinătate.

Programul de master Biomolecule garantează antrenarea studenților în activități de cunoaștere și cercetare menite să le asigure pregătirea necesară lansării într-o carieră științifică sau aplicativă. Cunostințele dobândite în cadrul acestui program vor permite angajarea studenților atât în instituții de cercetare (biochimie, biotehnologie, chimie medicală, chimie organică, chimie analitică) dar și în companii cu profil biotehnologic, farmaceutic, alimentar, medical.

Responsabil master

Conf. Dr. Habil. Ileana-Cornelia FĂRCĂȘANU

Chimia Materialelor Avansate (Chemistry of Advanced Materials, CAM)



În descoperirea, înțelegerea și dezvoltarea materialelor avansate chimia joacă un rol central. Ca atare, pregătirea noilor generații de chimiști în acest domeniu a devenit imperios necesară, Facultatea de Chimie punând la dispoziția studenților **programul de master Chimia Materialelor Avansate (CAM, Chemistry of Advanced Materials)**, un program interdisciplinar predat în întregime în limba engleză, conceput atât pentru studenții internaționali, cât și pentru studenții români care au obținut o diplomă de licență în fizică, chimie, biologie sau alte programe legate de sinteza materialelor sau caracterizarea și aplicarea materialelor.

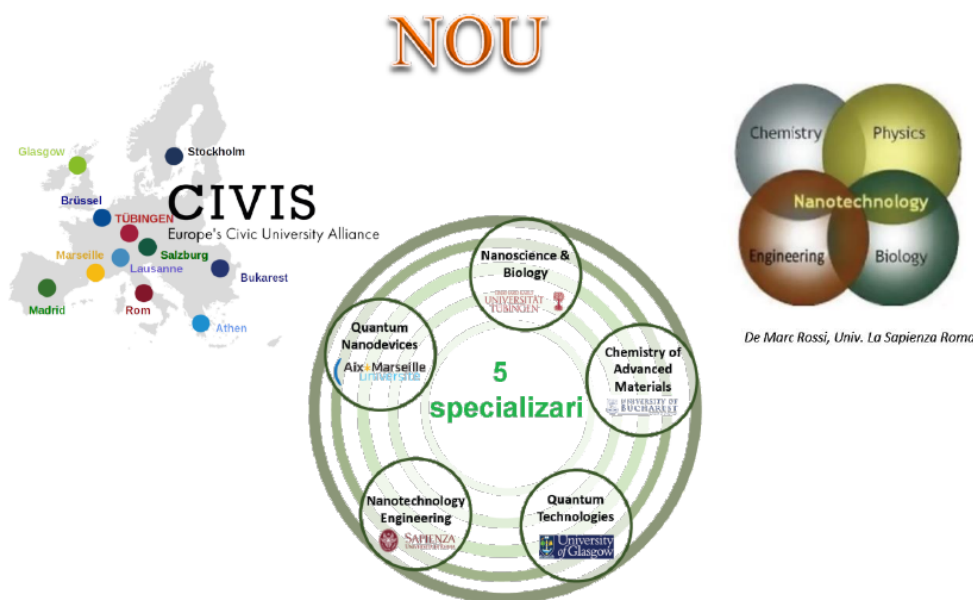
Fundamentul tuturor cercetărilor implicate în derularea acestui program este de a înțelege și controla comportamentul molecular și proprietățile materialelor avansate, de a proiecta produse cu funcționalități noi și de a înțelege căile chimice care stau la baza producției lor. Ca atare, cursurile și activitățile practice se concentrează, în special, pe transmiterea cunoștințelor de bază în sinteza, caracterizarea și aplicarea materialelor și sunt grupate în jurul a cinci direcții de cercetare esențiale: materiale moleculare, nanomateriale, biosenzori, materiale catalitice sustenabile și polimeri avansați.

Pregătirea teoretică și practică a studenților este asigurată de specialiști - cadre didactice și cercetători - din cadrul Facultății de Chimie, recunoscuți pe plan național și internațional în domenii precum chimie anorganică, chimie-fizică, cataliză, știința materialelor și biosenzori. Laboratoarele sunt dotate corespunzător cu aparate de înaltă performanță care asigură studenților o pregătire practică adecvată cerințelor actuale.

Studenții absolvenți ai programului vor dobândi o serie de abilități în utilizarea și dezvoltarea metodelor de sinteză pentru diferite clase de materiale avansate; recunoașterea, descrierea și relaționarea de noțiuni, concepte, modele și teorii din domeniul chimiei materialelor; operarea cu noțiuni extinse de

structură și corelarea acestora cu proprietățile specifice ale materialelor avansate; deprinderea tehnicilor de caracterizare de înaltă performanță și rezolvarea problemelor asociate cu caracterizarea materialelor.

Cunostințele dobândite în cadrul acestui program vor permite studenților să profeseze atât în învățământul preuniversitar și universitar cât și în instituții și companii de cercetare specializate de la domenii ale chimiei aplicate până la cele specifice materialelor avansate.



Din Septembrie 2023, programul de master **Chemistry of Advanced Materials (CAM)** va fi parte a programului pilot **NanoCIVIS**, în vederea dezvoltării unui program de master internațional de Nanoștiință&Nanotehnologie, alături de universități Europene de top precum **Aix-Marseille University (Franța)**, **University La Sapienza of Rome (Italia)**, **University of Tübingen (Germania)** și **University of Glasgow (Scoția)**.

În cadrul acestui parteneriat studenții CAM vor avea posibilitatea (fără a avea obligația) să urmeze cursuri de specialitate în una dintre universitățile partenere în al treilea semestru de studii ("**exchange semester**"), să se înscrie la un **internship** în laboratoarele unuia dintre parteneri și să participe la **școala de vară internațională NanoSUM** organizată anual de consorțiul CIVIS.

Responsabil master

Prof. Dr. Habil. Simona Margareta COMAN

Masterul Didactic în Chimie

Masterul didactic este un program universitar de formare inițială pentru cariera didactică, prevăzut în Legea nr. 1/2011 (Legea Educației Naționale) [1], dar care a fost implementat prin Ordinul Nr. 4524/2020 din 12 iunie 2020 privind înființarea și organizarea programelor universitare de master didactic care cuprinde *Metodologia pentru înființarea și organizarea programelor de master didactic* [2].

Începând cu anul universitar 2020-2021, opt instituții de învățământ superior din România pilotează, **pentru prima dată în țara noastră**, programe de masterat didactic. Universitatea din București se numără printre aceste instituții, oferind nouă specializări, inclusiv CHIMIE [3]. Programele de master didactic au la bază un curriculum național, care face parte integrantă din metodologia aprobată prin ordin al ministrului educației (prevăzut în anexa nr. 1 la metodologie), și au fost acreditate de Agenția Română pentru Asigurarea Calității în Învățământul Superior (ARACIS). În acest sens, ARACIS a adaptat standardele specifice de calitate privind evaluarea programelor de studii universitare de tip master didactic și a elaborat documentația specifică evaluării externe a acestora [4].

Programul de master didactic se adresează absolvenților cu diplomă de licență sau echivalentă, care sunt interesați să urmeze o carieră didactică, sau cadrelor didactice care doresc să se perfecționeze, și care se pot înscrie la un program de master didactic din același domeniu fundamental corespunzător specializării dobândite prin studiile de licență. Conform legii, universitățile pot organiza aceste programe de studii universitare de master didactic prin parteneriate între departamentele/facultățile de profil și structurile instituționale (departamente/facultăți) cu profil psihopedagogic [2].



UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
FACULTATEA DE CHIMIE



ADMITERE 2022
MASTER DIDACTIC ÎN CHIMIE

OFERTA EDUCAȚIONALĂ
☐ 6 locuri buget
☐ posibilitatea de a ocupa un loc la taxă



Înscrieri: 04 - 17 iulie 2022
➤ Online prin transmiterea dosarului pe adresa de e-mail instituțională a secretariatului chimie.secretariat@g.unibuc.ro, subiectul mesajului va fi:
Înscriere_Master_didactic_CHIMIE_Nume candidat_Prenume candidat
sau
➤ la Secretariatul Facultății de Chimie, între orele 9:00-14:00,
sâmbătă și duminică între orele 9:00-12:00.
Taxa de înscriere se poate achita la secretariat în momentul depunerii dosarului de înscriere sau online, completând formularul de la adresa <https://po.unibuc.ro/admitere.php>, sau prin virament bancar în contul Facultății de Chimie RO54 RNCB0076010452620 306, deschis la BCR SECTOR 5

E-mail: chimie.secretariat@g.unibuc.ro www.chimie.unibuc.ro [chimie.unibuc.ro](https://www.facebook.com/chimie.unibuc.ro)

Programul de studii Master didactic în chimie are o durată de doi ani, patru semestre (120 de credite transferabile ECTS) și se desfășoară la forma de învățământ cu frecvență, pe locuri finanțate de la bugetul de stat și cu taxă. Admiterea studenților în programul de studii de master didactic în

chimie se realizează pe numărul de locuri alocat cu finanțare de la bugetul de stat aprobat de Ministerul Educației și pe locuri cu taxă, înscrierea candidaților - online sau fizic - făcându-se în baza unei scrisori de intenție, notată cu admis/ respins. Criteriul de selecție este reprezentat de media examenului de finalizare a studiilor (100%). În cazul mediilor egale, pentru departajare, se va lua în calcul media anilor de studii universitare de licență și media de la Bacalaureat [4].

Programul de studii *Master didactic în chimie* este de tip master profesional, pregătește cadre didactice pentru învățământul preuniversitar și este orientat preponderent către formarea de competențe precum: transferul procedurilor specifice domeniului de cunoaștere studiat la nivelul licenței într-o metodologie didactică relevantă pentru disciplina școlară chimie; aplicarea cunoștințelor validate științific în proiectarea și realizarea instruirii școlare; proiectarea programelor și a activităților educaționale în concordanță cu principiile diferențierii și individualizării; transpunerea didactică a cunoștințelor științifice la nivelul capacităților elevilor și cursanților; identificarea problemelor în învățare/predare/evaluare la nivelul grupurilor de elevi și proiectarea de soluții pentru rezolvarea acestora; valorificarea metodelor și tehnicilor eficiente de instruire în perspectiva învățării pe tot parcursul vieții și în contextul formării și dezvoltării continue; evaluarea proceselor de învățare, a rezultatelor școlare și a progresului școlar; integrarea noilor tehnologii de informare și comunicare în activitățile de cercetare educațională; dezvoltarea reflecției critice în raport cu expertiza propriei activități și cu evoluția profesională; aplicarea de proiecte de cercetare la nivelul clasei/școlii pentru optimizarea procesului didactic și dezvoltarea competențelor metacognitive; comunicarea experiențelor de cercetare/învățare către diferiți parteneri în cadrul comunității educaționale; angajarea în activități de promovare a unor practici și experiențe didactice cu impact social și etic, în perspectivă mono- și transdisciplinară.

Disciplinele propuse în planul de învățământ vizează atât formarea competențelor aferente domeniului psihopedagogic, cât și a competențelor aferente specialității chimie. Analiza planului de învățământ a programul de studii *Master didactic în chimie* relevă, de asemenea, importanța acordată practicii pedagogice - se realizează în rețeaua de școli de aplicație [5] - și cercetării educaționale, atât prin numărul de ore alocate, cât și prin diversificarea modalităților prin care acestea sunt organizate și realizate; numărul de ore pe săptămână din fiecare semestru se află la limita inferioară a standardelor ARACIS; există un raport echilibrat între disciplinele cu pondere teoretică și cele cu pondere practic-aplicativă.

Pentru a asigura corelarea procesului de formare profesională prin master didactic la problemele reale ale școlii, învățarea și cercetarea didactică se derulează în parteneriat cu participarea unui profesor din mediul academic (tutore), a masterandului și a unui profesor din școala de aplicație (profesor mentor). Pregătirea practică din cadrul masterului didactic se poate derula și sub forma unui stagiu

internațional, în cadrul unui program precum ERASMUS + [6] și, pentru studenții Universității din București, CIVIS [7]. Programul de studii universitare de master didactic se finalizează printr-o lucrare de disertație ce presupune realizarea unui proiect de cercetare educațională vizând disciplina chimie, ce va integra pregătirea psihopedagogică, didactică și de specialitate.

Programul de studii universitare de *Master didactic în chimie* este elaborat pe baza standardelor profesionale pentru funcțiile didactice, are ca misiune creșterea calității și a performanței profesorilor din învățământul preuniversitar, în vederea îmbunătățirii calității învățării la elevi și oferă calificare într-un domeniu cu inserție rapidă pe piața muncii. Organizarea și funcționarea programului de studii masterat didactic în chimie asigură un mod unitar de formare a absolvenților, în care se pune accentul pe interdisciplinaritatea și interrelaționarea conținuturilor, fapt evidențiat în fișele de disciplină. Curriculum-ul programului de studii de master didactic în chimie asigură, în mod integrat, competențele profesionale psihopedagogice, didactice, de specialitate, digitale, manageriale și de cercetare necesare exercitării funcțiilor didactice din învățământ.

Informații suplimentare, actualizate permanent, se pot obține de pe site-ul Facultății de Chimie [8] și de pe pagina de facebook a acesteia [9].



Bibliografie:

1. Legea Educației Naționale Nr. 1/2011;
2. OM 4524/2020 Metodologia pentru înființarea și organizarea programelor de master didactic, din 12.06.2020;
3. <https://admitere.unibuc.ro/masterat-didactic/>
4. ARACIS - Standarde specifice Masterat didactic, <https://www.aracis.ro/masterat-didactic/>
5. https://www.edu.ro/100_baze_practica_pedagogica_BPP
6. <https://unibuc.ro/international/programul-erasmus/>
7. <https://unibuc.ro/despre-ub/civis/>
8. <https://chimie.unibuc.ro/index.php/admitere-la-master/274-admitere-master-2023/2671-informatii-privind-admiterea-la-programul-de-master-didactic-in-chimie-2023>
9. <https://www.facebook.com/chimie.unibuc.ro/>

Responsabil master

Lect. Dr. Delia-Laura POPESCU

Doctorat

ȘCOALA DOCTORALĂ ÎN CHIMIE (<https://doctorat.unibuc.ro/scoli-doctorale/scoala-doctorala-de-chimie/>) oferă studenților-doctoranzi un program în Științe Exacte, domeniul Chimie organizat în următoarele direcții de cercetare: chimie analitică, chimie anorganică, chimie organică, cataliză și chimie tehnologică, chimie fizică. Doctoratul științific se organizează sub atenta îndrumare a unui conducător de doctorat iar lista acestora și tematicile de cercetare oferite sunt actualizate continuu și aduse la cunoștința potențialilor candidați prin pagina web dedicată (<https://chimie.unibuc.ro/index.php/admitere-la-doctorat/2667-admitere-la-studii-universitare-de-doctorat-in-domeniul-chimie-2023>).



Foto: Chimist Dr. Traian Păsătoiu

Director Școala doctorală în chimie

Prof. Dr. Camelia BALA



ADMITEREA 2023

În anul 2023 la Facultatea de Chimie a Universității din București se vor organiza două sesiuni de admitere la studii universitare de licență, master și doctorale, în lunile iulie și septembrie.

Admiterea la studii universitare de licență se face pe baza:

100% media de la Bacalaureat.

Criteriile de departajare în cazul mediilor egale sunt:

- I. Nota obținută la examenul de Bacalaureat la Limba și Literatura Română
- II. Media obținută la disciplina Chimie pe parcursul anilor de studiu liceal

Admiterea la studii universitare de master se face pe baza:

50% media examenului de licență + **50%** interviu motivațional

Pentru programul de master în limba engleză, *Chemistry of Advanced Materials*, candidații care nu dețin un certificat de competență lingvistică vor susține o probă eliminatorie de competență lingvistică, notată cu **admis/respins**.

La programul de studii de **Master didactic în chimie** se pot înscrie doar absolvenții cu diplomă de licență sau echivalentă din domeniu fundamental chimie.

Admiterea la studii doctorale în domeniul chimie se organizează după o metodologie proprie (<https://chimie.unibuc.ro/index.php/admitere-la-doctorat/2667-admitere-la-studii-universitare-de-doctorat-in-domeniul-chimie-2023>). Concursul pentru admitere la doctorat constă în prezentarea orală, însoțită de suport prezentare în format Microsoft Power Point, a preocupărilor proprii de cercetare științifică și a tematicii de cercetare în care ar urma să fie realizată teza de doctorat.

Informații actualizate cu privire la admiterea 2023 la Facultatea de Chimie a Universității din București sunt disponibile pe site-ul <https://chimie.unibuc.ro/index.php/admitere-la-doctorat/2667-admitere-la-studii-universitare-de-doctorat-in-domeniul-chimie-2023>



FACILITĂȚI PENTRU STUDENȚI

Pentru o mai bună pregătire profesională studenții Facultății de Chimie a Universității din București pot desfășura:

- activitate de documentare la Biblioteca Facultății de Chimie, Biblioteca Centrală Universitară și online prin intermediul platformei <https://www.e-nformation.ro/>
- stagii de internship la diferite unități de profil, pe lângă practica de specialitate obligatorie
- activități de cercetare în laboratoarele celor două departamente și ale celor șapte centre de cercetare din cadrul facultății

Studenții facultății noastre pot beneficia de:

- tutoriat din partea cadrelor didactice ale Facultății de Chimie
- cazare în caminele Universității din București
- burse de performanță științifică, burse de studiu și burse sociale
- burse de mobilitate internațională (ERASMUS & CIVIS)
- module psiho-pedagogice și practică pedagogică pentru o viitoare carieră în învățământ
- locuri în tabere studențești.

Activitate de cercetare

Activitatea de cercetare științifică se desfășoară în cadrul centrelor de cercetare asociate departamentelor Facultății de Chimie și anume:

- Centrul de Cercetări de Chimie Analitică Aplicată;
- Centrul de Cercetare-Dezvoltare pentru Metode Automate de Analiză;
- Laborator pentru Controlul Calității Produselor – LaborQ;
- Centrul de Cercetări de Chimie Anorganică Teoretică și Aplicată;
- Centrul de Cercetări de Chimie Fizică Teoretică și Aplicată;
- Centrul de Cercetări pentru Chimie Organică Aplicată;
- Centrul de Cercetări Catalizatori și Procese Catalitice.

Facultatea de Chimie a Universității din București este recunoscută atât pe plan național cât și internațional pentru bogata activitate științifică. În anul 2022 cadrele didactice și studenții au fost implicați în 36 de proiecte, iar rezultatul muncii lor se concretizează anual prin publicarea unui număr

mare de articole științifice în reviste indexate în baze de date internaționale. Astfel, în anul 2022 au fost depuse 6 aplicații de brevete de invenție, au fost aprobate 4 brevete de invenție, au fost publicate 103 articole în reviste cotate ISI, 15 articole în alte reviste și proceedings, 7 articole în Revista „CHIMIA - Revistă pentru elevi”, 2 cărți și 7 capitole de carte publicate în edituri naționale și internaționale și 20 de volume editate. Cadrele didactice și studenții Facultății de Chimie au participat cu prezentări orale sau postere la 172 de manifestări științifice naționale și internaționale [2].

Activități extra-curriculare

Cadrele didactice din Facultatea de Chimie au colaborări cu colegi din toată țara din învățământul preuniversitar și universitar precum și din instituțiile (institute de cercetare, companii, instituții ale statului, etc.) care desfășoară activități în domeniul chimiei sau care au legătură cu acest domeniu.

Anual, grupuri de elevi vizitează laboratoarele Facultății de Chimie, iar cadre didactice alături de studenți promovează în școli și licee din toată țara oferta educațională a facultății. Simpozionul Național “Chimia-prieten sau dușman?!” este deja o tradiție a facultății noastre, iar întâlnirile dintre studenții și absolvenții Facultății de Chimie (“Chimiști și cariere”, respectiv “Catalizatorul de cariere”) precum și târgul de joburi “ChemJobs” sau Sesiunea de Comunicări Științifice Studentești sunt evenimente care se bucură de un real interes în rândul studenților chimiști ai Universității din București. Totodată, la invitația organizatorilor, membrii comunității academice a Facultății de Chimie sunt implicați în evenimente care au ca scop promovarea științelor, în general, și a chimiei în special, cum ar fi: “Universitatea copiilor”, “Noaptea Cercetătorilor Europeni”, “Festivalul de Chimie”, “UB Summer University”, etc.



Foto: Student Maria-Lorena Jinga

Master Chimie Medicamentelor și a Produselor Cosmetice, anul I
Universitatea din București, Facultatea de Chimie

ASOCIAȚIA STUDENȚILOR CHIMIȘTI AI UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI (ASC-UB)



Asociația Studenților Chimisti a
Universității din București

La data de 24 iunie 2008 a fost înființată **Asociația Studenților Chimști ai Universității din București (ASC-UB)** (Figura 1), fondatorii asociației, Batâr Alexandra, Curuia Irina Maria, Dincă Alina Simona, Dobrinescu Claudiu Constantin, Ilie Mirela, Neagu Andreea-Elena, Rîcă Daiana Elena, Tudor Andreea și Ureche Cristina-Ileana având ca obiectiv îndrumarea și tutoratul studenților pe parcursul anilor de studiu.



Figura 1. Echipa ASC-UB, 2022

Unul dintre cele mai importante proiecte ale ASC-UB este **Un bănuț pentru un brăduț**, o inițiativă caritabilă care are ca scop strângerea de fonduri pentru copiii din medii defavorizate. În acest proiect sunt implicați atât studenții, cât și colectivul cadrelor didactice și se desfășoară prin organizarea de târguri caritabile și cu sprijinul unor asociații sau sponsori care ne împărtășesc bucuria de a oferi o sărbătoare minunată celor care nu au avut o soartă așa de bună.

Cea mai remarcabilă colaborare a fost cu Asociația Aluziva și Asociația T.I.B.E.R.I.U.S., cu care am reușit să le oferim cadouri, alimente, dar și o zi de neuitat celor 500 de copii care au fost prezenți la eveniment (Figura 2). Considerăm Crăciunul o ocazie în care ne reamintim importanța legăturilor interumane și ne dorim ca niciun copil să nu se simtă singur.



Figura 2. Steluțe pentru îngeri, Un bănuț pentru un brăduț 2022

Anual este organizat concursul **Chemistador** (Figura 3), debutat în 2019. Scopul acestuia este de a lega prietenii noi între studenții din cât mai multe facultăți, printr-o manieră competitivă. Chemistadorul are ca scop promovarea și dezvoltarea culturii generale atât în rândul studenților, cât și în rândul elevilor din ciclul liceal, fiind un concurs bazat pe cultură generală, desfășurat în mai multe runde, cu întrebări din domenii diferite.



Figura 3. Chemistador 2022



În colaborare cu **CHIMIE_UB_ALUMNI**, este organizat **Catalizatorul de cariere**, o serie de conferințe cu specialiști care profesează în toate domeniile chimiei, cu scopul de a disemina în rândul studenților informații despre diversitatea posibilităților de angajare în domeniile chimiei și cele conexe acestei științe. Activitatea este una la nivel național și chiar internațional, astfel orice student din domeniul științelor chimice să poată avea acces la informație. Participanții vor putea pune întrebări pentru a-și satisface posibilele curiozități pe care le au despre cariera invitatului, diminuând eventualele probleme întâmpinate în momentul alegerii drumului profesional.

Un alt proiect al Asociației Studenților Chimисти ai Universității din București este **ASCupidon**. El are scopul de a crea noi contacte în timpul Dragobetelor. Proiectul implică transmiterea unei scrisori, mesaj sau poezie către cineva special sau pur și simplu pentru persoana iubită. Temele se desfășoară atât în format fizic, cât și digital, atât în cadrul Facultății de Chimie, cât și extern. În acest timp, cu toții dorim să renunțăm la inhibiții și să avem curajul să ne împărtășim emoțiile și sentimentele, iar acest proiect poate face asta pentru tine!

Student Alexandru STRACA

Secția Biochimie Tehnologică, anul I Licență

Asociația Studenților Chimисти a Universității din București (ASC-UB)

Universitatea din București, Facultatea de Chimie

Foto: Chimist Dr. Traian PĂSĂTOIU

⁶C ⁵³I ⁷³Ta ⁵²Te

"Talentul nu înseamnă nimic, în timp ce experiența, obținută cu modestie și multă muncă, înseamnă totul."

Patrick Suskind – (1974 -) - romancier german

<https://www.postmodern.ro/articol/citate-despre-munca/>

²⁰Ca ³⁴Se ⁷³Ta ⁷¹Lu ⁶⁶Dy ²⁰Ca

Miriapodul la bancă : Operatorul: Pentru ce doriți un împrumut? Miriapodul: Vreau să-mi cumpăr pantofi

<https://www.libertatea.ro/entertainment/bancuri-glume-bune-2873061#glume-cu-animale>

⁶C ⁵³I ⁷³Ta ⁵²Te

"Succesul pare să fie proporțional cu acțiunea. Oamenii de succes sunt în mișcare. Fac greșeli, dar nu renunță."

Conrad Hilton – (1887-1979) – om de afaceri american

<https://www.postmodern.ro/articol/citate-despre-munca/>

CHIMIE_UB_ALUMNI

Din dorința de a păstra legătura cu absolvenții săi, în februarie 2014 Facultatea de Chimie a Universității din București a înființat grupul CHIMIE_UB_ALUMNI, care în prezent numără peste 500 de absolvenți ai facultății noastre, din perioada 1964 – 2022.

Dacă în facultate se creează legături, așa cum frumos spun studenții noștri din cadrul Asociației Studenților Chimiști din Universitatea din București (ASC-UB), grupul CHIMIE_UB_ALUMNI are ca scop principal păstrarea acestora, având ca rezultat crearea unei rețele care să faciliteze stabilirea de colaborări profesionale între diferiții “actori” care au tangență cu Facultatea de Chimie (Figura 1).

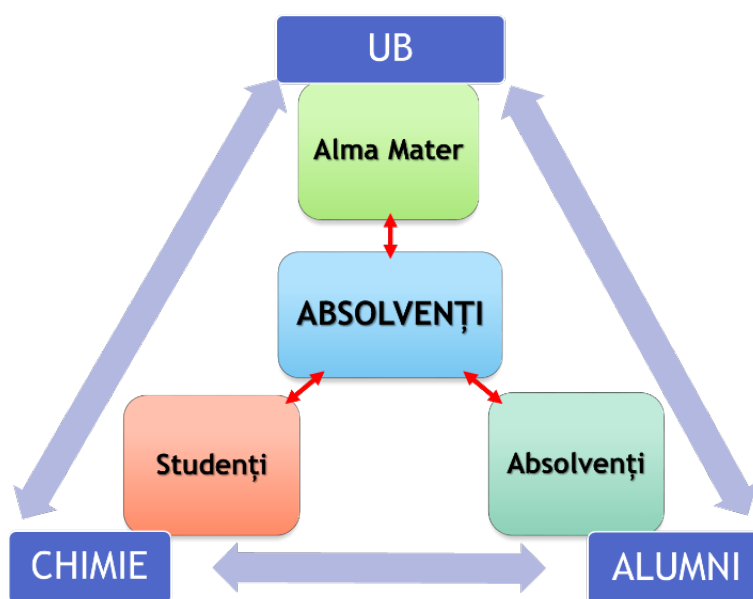


Figura 1. Legăturile păstrate de absolvenți prin intermediul grupului CHIMIE_UB_ALUMNI.

Printre acțiunile concrete realizate de grupul CHIMIE_UB_ALUMNI se numără:

- Facilitarea găsirii foștilor colegi de facultate;
- Suport în organizarea întâlnirilor absolvenților în cadrul facultății (Figura 2);



Avem plăcerea să vă invităm
în 23 iulie 2018 ora 9h30 la sediul **Centrului Internațional de Biodinamică din București**
la conferința

« **BIOSENSORS AS TOOLS FOR TODAY'S CHALLENGES** »

organizată în cadrul proiectelor EraNet-Mammet II "SENS 4WINE" și Bilateral Romania-Franța (Brancusi) "FOODVALUE".

Cu acest prilej se vor aniversa și
21 de ani de la prima generație de absolvenți ai programului de master
"Biosenzori în monitorizarea mediului" al
Facultății de Chimie, Universitatea din București

Figura 2. Invitații la întâlniri ale absolvenților.

- Recomandarea de absolvenți la solicitarea angajatorilor pentru ocuparea unui loc de muncă;
- Informarea studenților despre unele aspecte legate de piața muncii și de profesia de chimist prin organizarea de întâlniri între studenți și absolvenți cu experiență în diferite domenii ale chimiei (cercetare, laboratoare de analize, companii naționale și multinaționale, etc.). Acest obiectiv s-a concretizat în crearea pe site-ul facultății a secțiunii "Alumni - portrete și gânduri" (<http://chimie.unibuc.ro/index.php/alumni/225-alumni-portrete-si-ganduri>) și în evenimentele desfășurate în perioada 2016-2019 în cadrul proiectului "Chimiști și cariere", reluate în 2022 în colaborare cu ASC-UB sub denumirea de "Catalizatorul de cariere" (Figura 3);



Figura 3. Anunțuri ale unor evenimente dedicate întâlnirilor între absolvenții și studenții Facultății de Chimie.

- Promovarea absolvenților cu rezultate profesionale deosebite;
- Încurajarea tinerilor pasionați de chimie prin acordarea de premii la diferite concursuri naționale (Concursul de referate și comunicări științifice pentru elevii și profesorii din învățământul preuniversitar „CH₃IMIA – prieten sau dușman?!” - 2018 & 2019 - Facultatea de Chimie, Universitatea din București; Concursul de chimie „RALUCA RÎPAN” - Etapa Națională - XIV-a -București- 2018; Concursul interregional de chimie „Lazăr Edeleanu”- ISMB - 2019) (Figura 4).



Figura 4. Diplome acordate de CHIMIE_UB_ALUMNI elevilor merituoși la concursuri naționale de chimie.

Informații despre grupul CHIMIE_UB_ALUMNI găsiți pe site-ul Facultății de Chimie la <http://chimie.unibuc.ro/index.php/alumni/113-coordonate-absolventi> și în grupul Facebook CHIMIE_UB_ALUMNI <https://www.facebook.com/groups/1394808020542270/>

Ne puteți contacta prin email la adresa chimie_ub_alumni@g.unibuc.ro

Conf. Dr. Iulia DAVID

Universitatea din București, Facultatea de Chimie, coordonator CHIMIE_UB_ALUMNI

Lect. Dr. Emilia-Elena IORGULESCU

Universitatea din București, prodecan al Facultății de Chimie

⁶C ⁵³Cr ⁷³As ⁵²Te

"Medaliile de aur nu sunt cu adevărat din aur. Ci din transpirație, determinare și dintr-un aliaj rar de găsit care se numește curaj."

Dan Gable – (1948-) – luptător și antrenor american de freestyle

<https://www.postmodern.ro/articol/citate-despre-munca/>



IMPRESII DESPRE FACULTATEA DE CHIMIE, UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI



TESTIMONIALE_2022

Deși nu a fost prima mea opțiune, Facultatea de Chimie m-a ajutat să privesc lumea altfel, să îmi pun întrebări dar în același timp m-a învățat cum să îmi caut informațiile necesare și să îmi răspund curiozităților atât prin documentare cât și prin experimentare, două lucruri de care sunt sigur că mă voi folosi în viitoarea carieră de chimist. Privind în urmă, după aproape 3 ani din care 2 au fost în online din cauza pandemiei de Sars-CoV2, nu pot să spun că a fost cea mai ușoară facultate, am fost supuși multor schimbări însă, cu ajutorul profesorilor care ne-au îndrumat cu atenție, am reușit să trecem peste multe inconveniente care au venit odată cu învățământul online. Această facultate este locul potrivit celor care sunt pasionați de chimie și, cum chimia este prezentă peste tot în viața noastră, sunt sigur că oricine își va găsi locul aici.

Daniel Nicolae ANDREIU
Student anul III, Biochimie Tehnologică



Când m-am înscris la Facultatea de Chimie, am făcut-o pentru că mă fascina chimia, materia mea favorită, iar după ce am văzut cursurile incluse în programul de studiu Chimie, mi s-a părut că este locul potrivit pentru mine. Nu eram sigură, însă, cum o să fie, mai ales în contextul pandemiei. Am trecut printr-o perioadă destul de lungă de cursuri și chiar și laboratoare online care nu au fost un

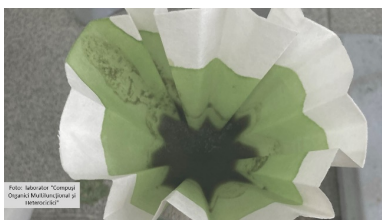
mediu propice pentru învățat, însă am reușit să trecem cu bine peste acestea și am ajuns să vedem cum este cu adevărat la facultate când ne-am întors fizic. Cred că mai toate cadrele didactice pe care le-am avut au fost înțeleghătoare cu noi de-a lungul orelor online și ne oferă în continuare sprijin atât la laboratoare, cât și la cursuri. De asemenea, am fost plăcut surprinsă să văd și profesori entuziasmați de ceea ce predau, dar mai ales entuziasmați să ne ajute să învățăm și să ne descurcăm la examene și chiar și să aflăm mai multe.

Desigur că nu totul a fost perfect, au fost și zile în care eram obosită (poate ar fi trebuit să mă culc mai devreme) și abia așteptam să ajung acasă sau să închid laptopul atunci când aveam activități online, dar, așa cum am spus, am trecut cu bine peste aceste momente. Iar de când am început laboratoarele și cursurile fizic, totul a mers mult mai bine și mai ușor.

Cred că această facultate este un loc potrivit pentru oricine vrea și este dispus să învețe chimie. Sunt fericită că am ales să studiez aici și vreau să mă bucur de timpul pe care îl mai am ca student al Facultății de Chimie din cadrul Universității din București.

Maria Alexandra BĂLAN
Studentă anul II, Chimie

Numele meu este *Iulia BURCĂ* și am terminat Facultatea de Chimie, specializarea Biochimie Tehnologică în anul 2021. Primul gând care îmi vine în minte atunci când mă gândesc la această facultate este “a fost greu”. Dar cu toții știm că nimic din ce este bun nu vine ușor, așa că pot spune la final că satisfacțiile au fost pe măsură. Este o facultate care îți schimbă perspectiva asupra multor lucruri din viața de zi cu zi. Înveți să fii responsabil, perseverent și că niciodată nu torni apa în acid, ci acidul în apă!! Totodată, e locul ideal în care îți poți pune în practică toate cunoștințele teoretice. Vei lega prietenii pe viață și vei înțelege o lecție foarte importantă: dacă îți dorești ceva cu adevărat, trebuie să muncești. Acum când mă gândesc îmi dau seama că nicio altă facultate nu m-ar fi putut pregăti mai bine pentru tot ce a urmat și tot ce va urma.



Am considerat mereu chimia o știință fascinantă, care ne ajută să înțelegem lumea din jurul nostru într-un alt fel decât suntem obișnuiți. Nu pot spune că am fost încurajată de profesori sau prieteni să studiez la Facultatea de Chimie a Universității din București. A fost o decizie de moment, într-o perioadă tensionată. De când am început să studiez, însă, am fost foarte mulțumită de această decizie. Chiar dacă laboratoarele și cursurile online (din perioada stării de urgență) nu au același farmec, toate cadrele didactice au



făcut tot posibilul să înțelegem și să vedem cât mai multe. Pasiunea și răbdarea profesorilor, explicațiile și deschiderea acestora spre discuții au făcut și cele mai grele cursuri atrăgătoare și ușor de înțeles. Chimia este mai mult decât se prezintă în mediul preuniversitar. Ne poate spune când este favorabil să ne punem zahărul în cafea. Ne poate arăta ce compuși minunați avem în jurul nostru. Ne poate învăța să facem compuși noi care să ne schimbe viața. Am învățat multe în doi ani de facultate, dar cel mai important, am învățat că mai am multe de învățat, și am primit, prin Facultatea de Chimie, oportunitatea de a face asta.

Alexandra CÂRLAN
Studentă anul II, Chimie

21.07.2019. București. Un drum cu trenul de o oră, în care mi-am imaginat cum aveau să fie următoarele zece zile pentru mine. Ni se promisesse experiența completă a vieții de student, însă speranțele nu erau foarte mari. Nu puteam să îmi imaginez câtă muncă și câtă dedicare se ascund în spatele unui proiect. Atunci am văzut voluntarii și toată emoția cu care își așteptau supereroii. Începea cea de a treia ediție a proiectului UB Summer University, iar pentru mine începea experiența verii. În centrul ei se afla Facultatea de Chimie. Dacă până atunci aveam impresia că știu ce îmi doresc să fac în viitor, momentul în care am pășit pentru prima dată într-un laborator mi-a demonstrat contrariul. Facultatea de Chimie, alături de asociația studenților ei (ASC-UB), a fost cea care și-a pus amprenta asupra mea încă din 2019. În 2020 urma să îi ajung studentă, sigură pe mine că am făcut alegerea bună. Acum sunt în anul II, specializarea Chimie Medicală, și pot spune cu toată sinceritatea că dacă ar fi să o iau de la început, aș alege același drum. Nu știu ce înseamnă pentru alții anii studenției, dar pentru mine, până acum cel puțin, au însemnat un colectiv din care să simt că aparțin. Au însemnat muncă, pasiune, prieteni, dezvoltare personală, înțelegere, ajutor și sprijin.

Mă consider un om norocos. Norocos pentru că am avut șansa să aleg un domeniu care îmi place. Norocos pentru că mi-am găsit oamenii adecvați în acest domeniu. Norocos pentru că am de la cine învăța.

De ce Facultatea de Chimie? Pentru că îți oferă un viitor. Pentru că îți oferă o bază. Pentru că aici o să găsești oameni minunați. Pentru toate oportunitățile pe care ți le oferă în timpul facultății, dar și după. Pentru că vor să reușești. Pentru că o să înțelegi ce înseamnă dedicare, și o să te inspire să faci mai mult, mai bine și să crezi în tine și în viitorul tău.

P.S: Am auzit că cei de la ASC-UB se pricep să coloreze inimi în turcoaz. A mea a fost, este și va rămâne a lor, a familiei departe de casă!

Andreea CHIRIȚĂ
Studentă anul II, Chimie Medicală

Salut!

Mă numesc *Andreea Briana CÎLICI* și sunt studentă în anul II la Facultatea de Chimie, secția Biochimie Tehnologică din cadrul Universității din București. În liceu am urmat un profil uman, dar pasiunea mea pentru chimie am descoperit-o datorită doamnei mele profesoare de chimie care mi-a îndrumat pașii pe tărâmul arid al formulelor și reacțiilor chimice. Recunosc, la început totul a fost nou pentru mine. Mi se părea de neconceput să pot reține atâtea formule, reacții pentru că în liceu teoria chimiei cât și experimentele erau foarte rare sau inexistente. Odată cu începerea anului universitar am intrat într-o lume complet nouă. Pot spune că iubesc ceea ce fac acum, în special lucrul în laboratoare. Fiecare lucrare pe care o realizezi singur ca student, îți oferă o satisfacție uriașă. Sigur, acest lucru nu ar putea fi posibil fără îndrumarea și profesionalismul profesorilor coordonatori. Chimia este o știință, o artă ce deschide noi orizonturi privind explorarea mediului înconjurător și implicit descoperirea unor noi valențe între om și natură.

Parcursul meu la Facultatea de Chimie a Universității din București a fost unul plin de experiențe și situații neprevăzute. Aici am învățat să mă adaptez, să-mi dezvolt gândirea critică și să-mi gestionez eficient timpul. Programul este solicitant, dar perspectivele de viitor sunt surâzătoare.

Experiența din facultate m-a determinat să ies din zona de confort, să mă adaptez la nou și că puțin cinism nu strică niciodată.

Maria-Cristina GHETU

Doctorand – anul I, Facultatea de Chimie, Universitatea din București

ACS Centrul de Cercetare “Catalizatori și Procese Catalitice”

Absolventă: 2019: Licență – Chimie; 2021: Master – Chemistry of Advanced Materials

“Chimia este o știință care va avea asupra vieții o influență imensă și o amplă aplicare.” (J. W. Goethe)

Chimia este ramura de mijloc a științelor naturale deoarece ea combină celelalte științe precum fizica, biologia, geologia sau astronomia.

FACULTATEA DE CHIMIE, nu este o facultate ușoară, însă nu este nici imposibilă. Culoarea unei facultăți este dată de profesorii ei. Aici găsești profesori dedicați, încărcăți cu multă răbdare și dăruire, care sunt disponibili la orice oră din zi și din noapte să răspundă tuturor întrebărilor studenților.

FACULTATEA DE CHIMIE m-a învățat să asimilez informațiile într-un mod logic, practic și real. Totul devine mai ușor și mai frumos când partea practică se împletește cu partea teroretică.

FACULTATEA DE CHIMIE este locul unde înveți să te autodepășești, este locul unde magia există și, înainte de toate, este locul unde înveți că orice problemă are o rezolvare.

Cosmina-Georgiana ION
Studentă anul III, Chimie



Pentru mine, Facultatea de Chimie din cadrul Universității din București a fost o alegere de moment, care s-a dovedit în timp a fi potrivită și care mi-a conturat parcursul profesional. Când m-am înscris la facultate am primit o broșură de promovare a facultății care m-a cucerit cu locurile de muncă prezentate și domeniile în care aş fi putut să-mi valorific cunoștințele după finalizarea studiilor. Eram mulțumită și entuziasmată de alegerea făcută și deja mă vedeam în viitor lucrând într-un laborator important. În anii studenției prin intermediul facultății am avut posibilitatea de a mă implica în proiectele dezvoltate de ASC-UB, unde am cunoscut colegi deschiși pentru activități extracurriculare. În plus, voluntariatul în cadrul asociației studențești mi-a completat pregătirea academică datorită experienței câștigate prin implicare la diferite proiecte. Mă bucur că în facultate am beneficiat de sprijinul profesorilor pentru a participa la activități de cercetare, manifestări științifice, stagii de practică. Privind retrospectiv la anii studenției constat că a fost o aventură frumoasă dar și solicitantă, cu provocări, din care am învățat multe lecții despre: lucrul în echipă, metode eficiente de învățare, automotivare, gândire critică și creativă. Acestea au dus la creșterea încrederii în mine. Evident că am avut și multe temeri. Pe parcursul anilor de studiu (licență, master, doctorat), ca orice student am avut nevoie de ajutor iar cadrele didactice cu care am interacționat au reușit să mi-l ofere necondiționat. Am avut ocazia să acumulez cunoștințe noi alături de oameni dedicați și bine pregătiți, care au avut o mare contribuție în formarea mea personală și profesională. Facultatea pentru mine a fost un proces de autocunoaștere și dezvoltare. Am legat prietenii frumoase, am învățat să gestionez timp dedicat studiului și distracției și voi păstra amintiri prețioase ale unei frumoase etape din viața mea. Orice experiență trebuie tratată ca o lecție din care ai învățat ceva benefic dezvoltării tale.

A decide ce profesie este potrivită poate fi un proces dificil, dar dacă ești o persoană deschisă, curioasă în mod natural, care se bucură să descopere lucruri noi, ai deja elementul cheie pentru a deveni student al Facultății de Chimie din cadrul Universității din București.

Larisa IONIȚĂ (CALU)

Absolventă: 2008: Licență – Biochimie Tehnologică; 2010: Master – Biomolecule; 2014 – Doctorat în Chimie

Mă numesc *Norbert MĂMĂLIGOI* și sunt student în anul III la Facultatea de Chimie din cadrul Universității din București.

Visul meu a fost să devin chimist încă din clasa a VII-a, după prima ora de chimie. Mereu am fost atras de această știință, care se află peste tot și care te poate surprinde în fiecare secundă. Când am terminat liceul am crezut că știu o mare parte din ceea ce înseamnă chimie, însă asta s-a dovedit a fi fals încă de la primul curs, unde am fost plăcut surprins de câte mai am de descoperit și cât de fascinantă este chimia.

Dacă și ție îți place să fii surprins și să descoperi în profunzime lumea din jurul tău, te aștept să fim colegi la Facultatea de Chimie.

Chiar dacă majoritatea elevilor se hotărăsc în clasa a XII-a ce vor să studieze după terminarea liceului, eu am fost eleva care încă din clasa a IX-a voia să studieze chimia în viitor. Această dorință a venit odată cu studiul din ce în ce mai intens al chimiei în liceu.

Facultatea de Chimie din cadrul Universității din București a fost singura facultate la care am aplicat și nu regret această decizie. Aici am întâlnit profesori care abia așteptau să ne aducă în profunzimea chimiei, să ne ajute să înțelegem tot ceea ce se întâmplă în jurul nostru din punct de vedere chimic. Pe lângă teoria învățată la cursuri, am învățat să lucrăm în laboratoare, să utilizăm ustensile și aparatură performantă, cum să lucrăm cu reactanți și ce măsuri de protecție să utilizăm. Pe lângă acestea, cursurile și laboratoarele au fost mai frumoase (chiar amuzante) alături de colegii care treptat mi-au devenit prieteni. Chiar dacă nu totul a fost roz, drumul parcurs până în acest moment a meritat toate eforturile.

Aflându-mă la jumătatea ciclului de licență realizez cât de mult îmi vor lipsi acești ani, însă în același timp aștept cu entuziasm să finalizez studiile pentru a-mi începe cariera în acest domeniu.

Daniela PARTENE
Studentă anul II, Chimie

Mă numesc *Maria-Izabela PAȘA* și sunt studentă în anul II la Facultatea de Chimie a Universității din București, secția Biochimie Tehnologică. Pasiunea mea pentru chimie a început încă din școala generală, în clasa a VII-a, când am avut primul contact cu această materie. Această pasiune a continuat și-n liceu, îndrumată de domnul meu profesor, un profesor de elită, care m-a făcut să doresc să descopăr și să învăț cât mai multe. Cu toate acestea, Facultatea de Chimie nu a fost prima mea opțiune,

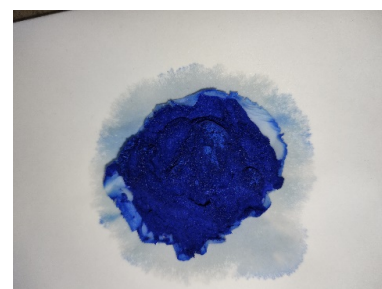
dorindu-mi dintodeauna să urmez o altă pasiune a mea, un alt vis, făcând această decizie de a urma această facultate într-un moment tensionat, în care credeam că totul s-a spulberat, însă pot spune cu certitudine că nu regret din niciun punct de vedere această decizie, întrucât cu această ocazie și oportunitate am ajuns să descopăr din nou tainele acestei materii, chimia. Chimia, din punctul meu de vedere, reprezintă totul, totul se învâрте în jurul chimiei, de la activități pe care le avem zi de zi, descoperind poate fără să știm că suntem înconjurați continuu de reacții chimice și compuși chimici. Ce am învățat în mod cert este că acest domeniu, al chimiei, este un domeniu în care voi descoperi de-a lungul vieții din ce în ce mai multe lucruri noi, iar Facultatea de Chimie a reprezentat oportunitatea și primul contact prin care pot face asta.



Mă numesc *Valentin Laurențiu VIRGIL* și sunt student la secția de Chimie (anul II) a Facultății de Chimie din cadrul Universității din București. Fiind singura opțiune de studiu, având în vedere dragostea mea față de această știință, pot spune că este cel mai bun loc pentru pregătire. Am aplicat la această facultate, știind ce vreau să devin și cum să-mi construiesc viitorul. Cadrele didactice ale acestei instituții se remarcă printr-un profesionalism de excepție, dar și prin afinitatea deosebită față de studenți, relația profesor-student devenind, aș putea spune, cordială, chiar și amicală în unele conjuncturi. Un chimist este

atât arhitect cât și inginer, întrucât ne proiectăm ideile și construim pe baza acestora, putând, astfel, să asociem chimia cu un joc de lego. Am învățat că un chimist este capabil să explice fenomenologiile înconjurătoare îmbinând în cea mai elegantă manieră atât matematica, cât și fizica.

Un chimist este capabil să controleze o multitudine de procese, prin tehnici vaste, în funcție de domeniul de interes. De asemenea, cercetarea este atât fundamentală, cât și aplicativă (punerea în practică a produsului cercetării fundamentale). Din acest punct de vedere, noi putem sintetiza o mare varietate de compuși, a căror aplicare practică se poate descoperi în urma altor investigații științifice asupra acestora. Sau putem dezvolta, descoperi tehnici noi pentru a lansa teorii pe baza corelării unor principii și proprietăți. Astfel, un student al acestei facultăți învață să-și dezvolte o gândire polivalentă.



Mergând mai departe, pe lângă profesia didactică, un chimist poate activa în diverse centre de cercetare, satisfacția dată de această activitate fiind extrem de mare. Chimia va îmbia sufletul adevăraților pasionați, căci numai atunci când faci ceea ce îți dorești vei fi fericit.



Activități extra-curriculare

- *Sesiunea de Comunicări Științifice Studentești*
- *UB Summer University 2022*
- *Pare magie, dar este chimie*



SESIUNEA DE COMUNICĂRI ȘTIINȚIFICE STUDENTEȘTI (SCSS)

Abstract

Sesiunea de Comunicări Științifice Studentești (SCSS) este un eveniment organizat de ASC-UB împreună cu Facultatea de Chimie a Universității din București, în cadrul căruia studenți din diferite cicluri de studii, respectiv din centre universitare diferite, participă, prezentând activitatea lor de cercetare. Un juriu de specialiști evaluează prezentările și desemnează câștigătorii care vor fi premiați.

Ce este SCSS?

Sesiunea de Comunicări Științifice Studentești este organizată încă din 2004, motiv pentru care poate fi considerată a fi un proiect de tradiție. Din 2004 până în 2009, aceasta a fost organizată de Liga Studenților Chimiști, predecesoarea Asociației Studenților Chimiști ai Universității din București, însă, de mai bine de un deceniu, ASC-UB colaborează cu Facultatea de Chimie din cadrul Universității din București pentru a organiza anual SCSS. Acest eveniment își propune să încurajeze studenții să își împărtășească activitatea științifică, fiind evaluați de o comisie, alcătuită din cadre didactice din Facultatea de Chimie, Universitatea din București, care apreciază calitatea științifică a prezentărilor și desemnează câștigătorii pentru fiecare categorie (licență, master, doctorat). Astfel, tinerii chimiști sunt motivați să vină cu idei inovative pentru a impresiona comisia și publicul.

Ce trebuie să fac pentru a participa?

Orice student este binevenit să participe, indiferent de universitate, oraș sau program de studii. Participanții trebuie să comunice din timp abstractul (rezumatul succint al cercetării realizate) pentru a se înscrie. Acest lucru înseamnă că este necesară, în primul rând, realizarea unei activități de cercetare. De regulă, participanții prezintă activitatea desfășurată pentru pregătirea lucrărilor de licență, de disertație sau a tezei de doctorat. Mai departe, trebuie pregătită o prezentare care să dureze în jur



de 10 minute și care să surprindă ideea, rezultatele obținute și interpretarea acestora. Detaliile sunt afișate cu suficient timp înainte pe site-ul Facultății de Chimie din cadrul Universității din București, la secțiunea "Cercetare științifică" sub-secțiunea "Manifestări științifice" (<https://www.chimie.unibuc.ro/index.php/cercetare-stiintifica/76-manifestari-stiintifice>).

Ediția 2022 și ediția 2023

Ediția trecută (Figura 1) a avut loc în 27-28 mai 2022, desfășurându-se în format fizic, într-un amfiteatru situat în sediul central al Facultății de Chimie din cadrul Universității din București. Evenimentul a fost promovat de ASC-UB (Figura 2) pe diverse platforme (Instagram, Facebook, site-ul facultății). Numărul de participanți a fost de aproximativ 30 de studenți (cei mai mulți la secțiunea licență). Au fost acordate câte trei premii și câteva mențiuni pentru fiecare ciclu de studii. Ediția de anul acesta va avea loc pe 26-27 mai.



Figura 1. Participanții la SCSS 2022, la secțiunea master și doctorat

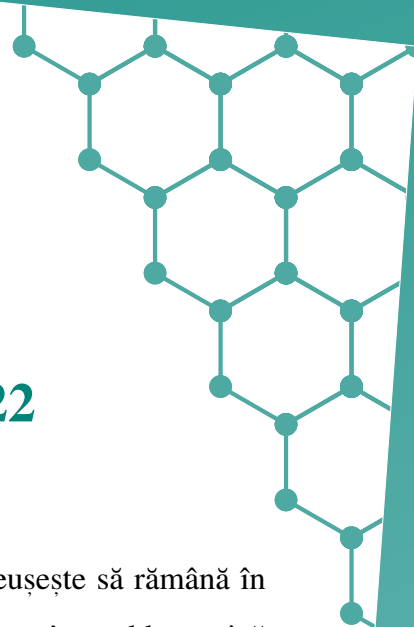


Figura 2. Afișul pentru SCSS 2022

Concluzii

SCSS este cel mai important eveniment organizat de ASC-UB, facilitând împărtășirea cercetărilor realizate de studenți și reprezentând un prim exercițiu în ceea ce privește prezentarea rezultatelor în conferințe. Dacă ești interesat să urmezi o carieră de cercetare, SCSS este, cu siguranță, oportunitatea perfectă pentru tine. Chiar dacă cercetarea nu este prima ta opțiune, dar ești dornic să comunici rezultatele obținute de tine pe parcursul elaborării lucrării de licență, de disertație sau a tezei de doctorat, sau vrei să exersezi susținerea acestor lucrări, garantat vei găsi benefică participarea la Sesiunea de Comunicări Științifice Studențești.

Student Ștefan DIMITRIU
Secția Chimie, anul II Licență
Universitatea din București, Facultatea de Chimie



UB SUMMER UNIVERSITY 2022

UB Summer University, numit și UBSU, reprezintă tabara de vară care reușește să rămână în sufletul elevilor de clasa a XI-a drept experiența verii. Începând cu statul la cămin, mâncatul la cantină și terminând cu sesiunea de examene și petreceri, UBSU reușește să adune străini din toate colțurile țării și să îi transforme în echipe, în prieteni și poate chiar, pentru o scurtă perioadă de timp, în familie.

18 iulie 2022: Voluntarii termină amenajarea campusului din Grozăvești spre dimineață. Obosiți, dar nerăbdători să ajungă elevii pentru care se tot pregătesc de câteva luni, studenții Universității din inima Bucureștiului pleacă spre gară. Participanții sunt întâmpinați cu gălăgie, muzică, bannere și o stare de voie bună pe care urmau să o primească și ei în săptămâna ce îi aștepta. Vine seara și campusul se umple de elevi entuziasmați să își exerseze abilitățile sociale după doi ani de pandemie. Fiecare a fost testat sau a trimis o adeverință de vaccinare înainte de începerea proiectului, deci se pot bucura liniștiți unul de compania celuilalt. Pentru ei au fost amenajate hamace, bean bag-uri, baloți de fân și o mică „arenă” unde urma să se organizeze bătălia caselor.

Cum ziua bună se cunoaște de dimineață, atât participanții cât și voluntarii se trezesc cu o serie de energizere. Îi așteaptă o zi în Aula Magna, cea mai mare sală a Facultății de Drept, unde o să le vorbească domnul rector și o parte din domnii prorectori ai Universității din București (UB), dar și o parte din reprezentanții asociațiilor studențești din UB. Patru zile, câte două din fiecare săptămână au fost dedicate laboratoarelor și cursurilor, unde am încercat să le arătăm elevilor ce înseamnă magia chimiei. Pe baza „wow-urilor” nenumărate, dar și a interesului cu care și-au luat notițe, considerăm că ne-am atins obiectivul.

În prima săptămână, marți participanții au asistat la ”Laborator – Chimia Coloizilor” și ”Laborator-Termodinamică chimică” susținute de doamnele Lector Dr. Teodora Staicu și Lector Dr. Daniela Bala, Lector Dr. Elena Pincu iar joi doamna Conf. Dr. Mădălina Săndulescu a familiarizat elevii cu cursul de ”Biochimie”, doamna Lector Dr. Codruța Popescu cu cursul de ”Chimie organică” iar după aceea doamna Lector Dr. Adriana Gheorghe cu laboratorul de ”Chimie Analitică”. Deși obosiți după puținele ore dormite în noaptea precedentă, uimirea a luat locul oboselii. Mulți dintre ei intrau prima



dată într-un laborator de chimie, țineau o eprubetă sau o pipetă în mână și vedeau chimia în adevărata ei complexitate.



În cea de-a doua săptămână, miercuri doamna Lector Dr. Delia Popescu le-a prezentat laboratorul de “Chimie Anorganică” și cursul de “Introducere în pedagogie” iar doamnele Lector Dr. Mihaela Matache, As. Dr. Ioana Nicolau și As. Dr. Anca Păun le-au făcut cunoștință cu laboratorul de “Chimie Organică”. Ziua de joi a fost dedicată laboratorului de “Chimie Anorganică” susținut de doamna Conf. Dr. Mihaela Badea și a unui laborator “Surpriză”

susținut de către Ene Andra-Ștefania, președintele ASC-UB.

Un aspect foarte important al proiectului este socializarea. Pentru asta s-au creat „casele” numite Legendari, Xiaolin, Războinici, Gardieni, Galactici, Titani, Justițieri, Fantastici, Samurai și Cavaleri. Cum în fiecare casă este importantă înțelegerea și respectul, coordonatorii de casă, „părinții” elevilor pentru o săptămână, au avut grijă să-i unească prin plimbări în parc, activități de socializare sau pur și simplu printr-o discuție deschisă despre prietenie, voluntariat, viața de student, etc. Dar să nu uităm că legendarii noștri sunt persoane creative, iar momentul artistic și dansul pe care au reușit să-l creeze în timpul limitat care le-a fost dat a dovedit acest lucru.

„București, încântat de cunoștință!” - turul organizat de studenții de la Facultatea de Geografie, i-a făcut pe elevi să cunoască puțin legendele orașului în care majoritatea o să își trăiască studenția. Nu au lipsit nici activitățile sportive, la care participanții ne-au surprins prin ambiția și spiritul lor de echipă, dar trebuie să amintim și de bătaia cu apă, unde țintele au fost, bineînțeles, voluntarii.

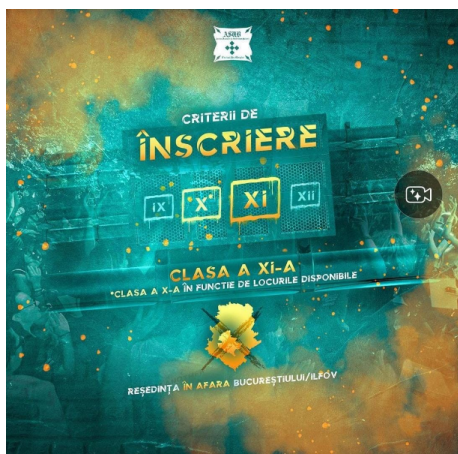
Trecând de la legendari la pirați, elevii au luat parte la un Treasure Hunt. Au alergat în căutarea check point-urilor, au îndeplinit provocări spontane și au descoperit noi părți ale Bucureștiului alături de voluntarii Universității. Putem spune și că s-au întors puțin în timp, deoarece nu li s-a permis să se



ajute de Google Maps, ci doar de o hartă imprimată pe care erau evidențiate locurile unde îi așteptau organizatorii cu diferite task-uri. La ședința generală, unde s-au întocmit biletelele cu provocări adunate în acea săptămână, bolurile pentru voluntari și pentru participanți au fost separate și cred că este de la sine înțeles că voluntarii au tras mai multe provocări, poate nu neapărat din cauză că au făcut ceva greșit, ci pentru a îi amuza cât mai tare pe candidații la studenție și pentru a le arăta că nu suntem cu mult diferiți față de ei.

Ziua asociației a început cu prezentarea facultății, care i-a ajutat pe elevi să înțeleagă mai bine ce presupune o licență la Facultatea de Chimie. A fost urmată de un examen, unde elevii s-au descurcat peste așteptările noastre. Noi, voluntarii ASC-UB, am încercat să le oferim, printre joculețe de cunoaștere și încredere, șansa de a simula trei proiecte noi pe care ei și-ar dori să le organizeze alături de noi. Nu ne-am luat rămas bun până nu le-am oferit cadouri simbolice pentru niște mici chimiști în devenire.

Festivitatea de încheiere a UBSU 2022 nu poate fi descrisă în cuvinte. Cuvântul „emoționant” ar fi prea puțin pentru a exprima bucuria simțită atunci când participanții au aplaudat în picioare voluntarii, în timp ce plângeau. Legăturile care s-au creat în doar o săptămână sunt legături pe viață. Au simțit că au avut sprijin, prieteni, oameni cu care să vorbească dacă ceva îi deranja. S-au simțit ascultați și iubiți, iar lacrimile vărsate în ultima zi, înainte de plecare, pe drum, în gară și în tren au fost dovada faptului că au avut parte de o aventură pe care o vor păstra mereu în memoria și în inima lor. Cu imnul voluntarilor în suflet și cu lacrimi în ochi, voluntarii și-au luat rămas bun de la participanți și s-au dus la curățenie. Urma să vină seria a II-a, nerăbdători să trăiască experiența UBSU.



Pentru chimiștii noștri: Vă mulțumim că ne-ați ales. Ați fost niște „studenți” exemplari, ascultători și interesați de partea academică a taberei. Ne-ați intrat la inimă și cu siguranță nu o să vă uităm vreodată. Așteptăm cu nerăbdare să vă vedem studenți alături de noi, să ne implicăm în proiecte împreună și să facem o echipă la fel de bună cum am făcut în cele șapte zile de UBSU!

Așteptăm cu nerăbdare UBSU din această vară (<https://instagram.com/ubsu.insta?igshid=MjljNjAzYmU=>) și ne este deja dor de badge-ul galben care devenise accesoriul obligatoriu!

Student Elena-Ramona COSCAI
Secția Chimie, anul II Licență
Universitatea din București, Facultatea de Chimie
Asociația Studenților Chimiști a Universității din București (ASC-UB)
Foto: Chimist Dr. Traian PĂSĂTOIU



PARE MAGIE, DAR ESTE CHIMIE



Chimia este o știință exactă care se face cu artă și devine magie, atunci când pasiunea pentru cunoaștere și dragostea pentru chimie se transmit în procesul de învățare, de la profesor la elev. Despre acest element magic vrem să vă vorbim în continuare. Studiul chimiei poate fi dificil în lipsa experimentului și a stimulării învățării prin joc. Valoarea instructiv-educativă a experimentului nu poate fi completată de nicio altă activitate în procesul cunoașterii, deoarece copiii explorează lumea cu inocență și curiozitate, prin joc și imaginație, deschizând cu fiecare experiment o ușă către descoperire și înțelegere. Aceasta este provocarea pe care Festivalul de Chimie ACS a lansat-o la primele ediții și pe care dorește să o mențină.

Cu o prezență originală și emulativă, Festivalul de Chimie ACS, se încadrează printre evenimentele de popularizare a științei publicului larg din ultimii ani. A apărut ca o inițiativă a Societății de Chimie Americane (American Chemical Society-ACS) în 2010 și a fost dezvoltat în România din 2017 de filiala sa românească (ACS International Chemical Sciences Chapter of Romania-ACS-RO-fondată în 2013). Festivalul își propune an de an, să comunice valoarea chimiei publicului larg, să arate rolul esențial al chimiei în abordarea provocărilor lumii, să schimbe prejudecăți și să aducă jocul, arta și bucuria în studiul chimiei. Viziunea acestei inițiative este aceea de a oferi copiilor de vârste diferite, elevilor de gimnaziu sau liceu, profesorilor, membrilor familiilor, oportunitatea de a experimenta chimia într-un mod atractiv, dincolo de ceea ce este predat la clasă, de a le prezenta oportunități de studiu și carieră în domeniile variate ale chimiei, de a forma conexiuni noi printre cei care studiază, predau sau lucrează în domeniul chimie.

Cele patru ediții ale festivalului (2018, 2019, 2021, 2022) au putut fi demarate prin obținerea de patru ori consecutiv prin competiție internațională a grantului ACS Festival of Chemistry, menit să sprijine evenimentele de implicare a comunității. Gândind diferit și creativ, organizatorii Festivalului



de Chimie ACS au găsit o cale de a colabora cu universități, licee, școli, institute de cercetare, laboratoare, mediul de afaceri și industrie, asociind oameni diferiți pentru a constitui, cultiva dragostea și interesul pentru chimie. Astfel, printre colaboratorii și partenerii ACS-RO în organizarea Festivalului de Chimie ACS s-au numărat de-a lungul anilor Societatea de Chimie din România (2018-2022), Facultatea de Chimie a Universității din București (2018-2022), Asociația Studenților Chimisti din Universitatea din București (2018-2022), Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Chimie și Petrochimie (ICECHIM) (2022, co-organizator), Institutul de Chimie Fizică al Academiei Romane “I. G Murgulescu” (ICF), Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii a Universității Politehnica București (2022), Biotechnos (2018-2019), Patlab (2018-2022), Playouth (2018-2022), Eduland (2021-2022), la care s-au adăugat numeroase școli și licee din București și ariile limitrofe.



Figura 1. Afișele Festivalului de Chimie ACS, ediția 2018 “E chimie între noi”, 2019 “Sunt în elementul meu”, 2021 “Chimie pentru (o) viață”, 2022 “Totul e Chimie”.



Succesul fiecărei ediții a Festivalului de Chimie ACS s-a datorat voluntarilor selectați dintre elevii claselor a XI și XII-a de la liceele din București, profesori de chimie, studenți ai facultăților de chimie din București, chimiști, cercetători, dar în egală măsură și participanților. Numărul lor a crescut de la 200 de participanți și 50 voluntari în prima ediție, la 900 de participanți și 110 voluntari la ultima ediție, organizată pe parcursul a 2 zile. Ediția din pandemie s-a desfășurat în format hibrid pe parcursul a 4 zile, cu o zi incluzând activități on-site și 3 zile activități online.

Și aici ajungem din nou la magie. Fără magia cu care de-a lungul anilor voluntarii profesori și studenți au dat viață, timp și au transmis cu bucurie cunoaștere, Festivalul de Chimie ACS, nu ar fi avut succesul pe care l-a înregistrat. Mulțumim cu recunoștință tuturor voluntarilor care au făcut chimie într-un mod magic! Pentru că ne adresăm revistei Facultății de Chimie "AiChimie" și cititorilor săi am dori să evidențiem permanentul suport al Facultății de Chimie, Universitatea din București și al Asociației Studenților Chimiști din Universitatea din București și să le mulțumim pentru implicare! Despre prezența Facultății de Chimie în festival se poate povesti ca despre o reacție în lanț, inițiată de sesiunile de experimente frontale susținute magistral de echipele din care au făcut parte Delia Popescu, Mariana Dianu, Cătălin Maxim, Daniela Bala, Adriana Urdă, Adriana Gheorghe, Iulia David, Mihaela Cheregi, Irina Zarafu, menținută de ajutorul atent acordat de Monica Iliș, Liliana Stoicescu, Rodica Olar, Petre Ioniță, Elena Bacalum și activată permanent de entuziasmul zecilor de studenți care au participat ca voluntari de-a lungul anilor în festival.

Parafrazând titlurile celor patru ediții (afișele celor 4 ediții fiind prezentate în Figura 1), profesorii și studenții Facultății de Chimie au descoperit împreună că "E chimie între noi (2018)", s-au simțit bine la fiecare ediție, declarând fiecare că "Eu sunt în elementul meu (2019)", au jurat împreună "Chimie pentru (o) viață (2021)" și au convins că "Totul e chimie (2022)".

Cu mesajul pe care Festivalul de chimie ACS îl transmite și anume că jocul este cea mai bună metodă de a învăța lucruri noi și de a descoperi magia chimiei prin experiment, vă mulțumim dumneavoastră și vă așteptam la edițiile noastre viitoare.

Conf. Dr. Marilena FERBINȚEANU CIMPOEȘU, Conf. Dr. Ludmila Otilia CİNTEZA
Universitatea din București, Facultatea de Chimie,
ACS International Chemical Sciences Chapter of Romania

⁶C ⁵³I ⁷³Ta ⁵²Te

"Nu renunța niciodată. Eșecul și respingerea sunt doar primii pași spre succes."

Jim Valvano – (1946-1993) jucător de baschet american

<https://www.postmodern.ro/articol/citate-despre-munca/>

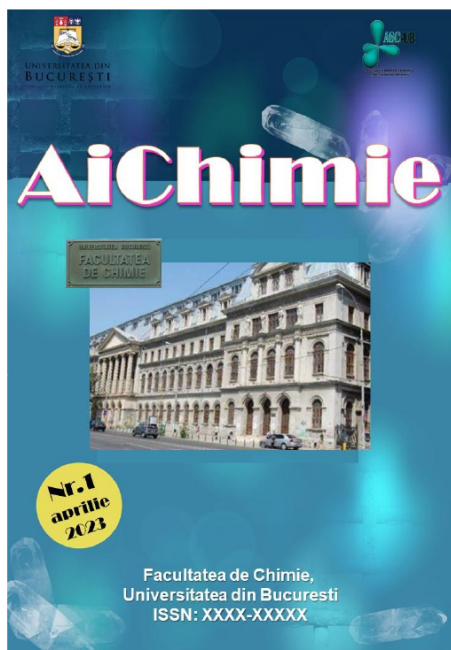
CONCURSUL REVISTEI

Coperta revistei "AiChimie"

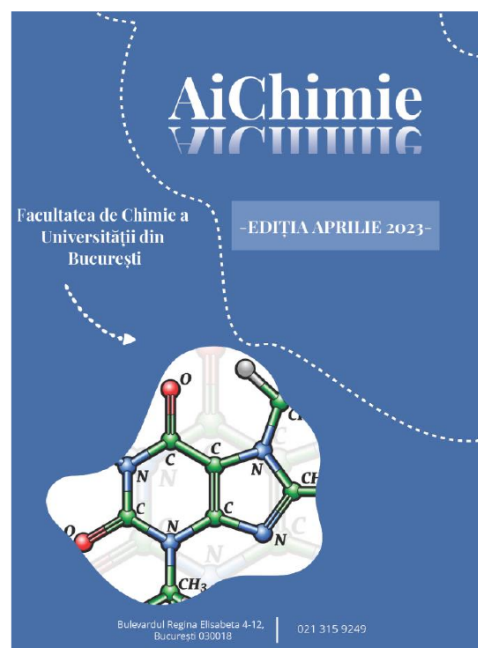
Pentru primul număr al revistei *AiChimie* acest concurs a fost direct legat de apariția acestei publicații și a avut ca scop realizarea copertei acesteia. Modelul câștigător a fost realizat de Conf. Dr. Marilena Ferbințeanu Cimpoeșu conținând desenul realizat de Andreea-Diana Zamfirescu, student anul III Chimie Farmaceutică, Facultatea de Chimie, Universitatea din București și este chiar coperta acestui număr, cea care v-a întâmpinat atunci când ați deschis acest document. Celelalte propuneri sunt prezentate în continuare, în ordinea numărului de voturi primite de la membrii comitetului de redacție al revistei *AiChimie*.

Pentru **concursul din numărul 2 al revistei *AiChimie*** așteptăm desene, poze, poezii, scurte eseuri (maxim jumătate de pagină) despre ceea ce îți sugerează titlul revistei noastre *AiChimie*.

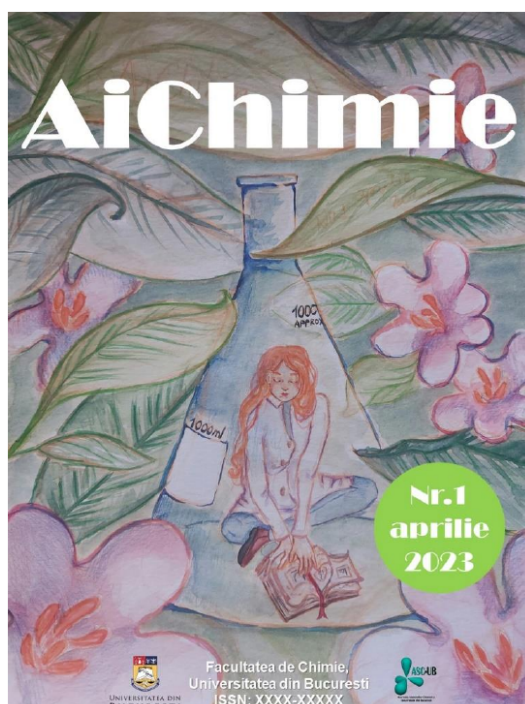
Materialele pot fi trimise pe adresa de email aichimie@chimie.unibuc.ro până la data de **1 octombrie 2023**.



Conf. Dr. Marilena FERBINȚEANU CIMPOEȘU
(Universitatea din București, Facultatea de Chimie)

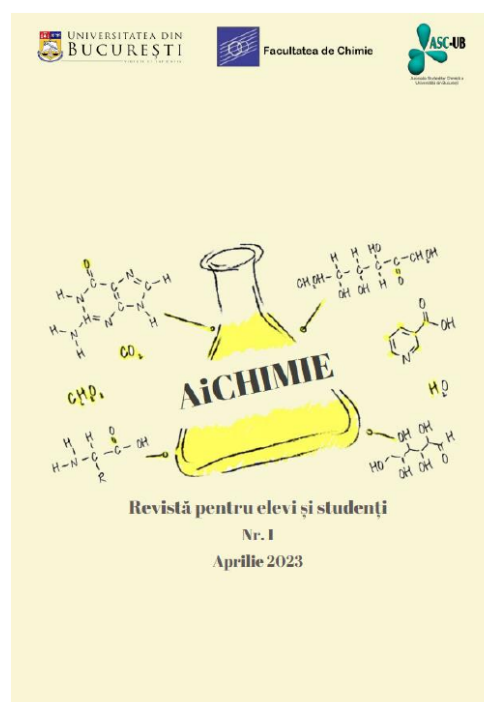


ASC-UB
(Facultatea de Chimie)



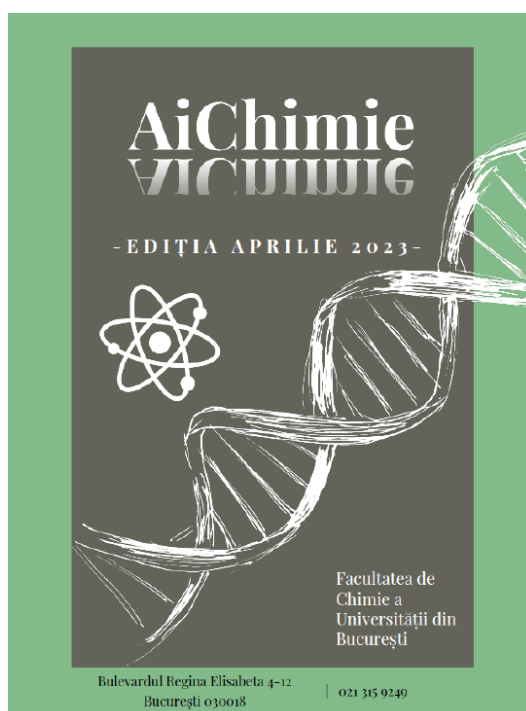
Student Andreea-Diana ZAMFIRESCU

(Facultatea de Chimie, anul III Chimie Farmaceutică)



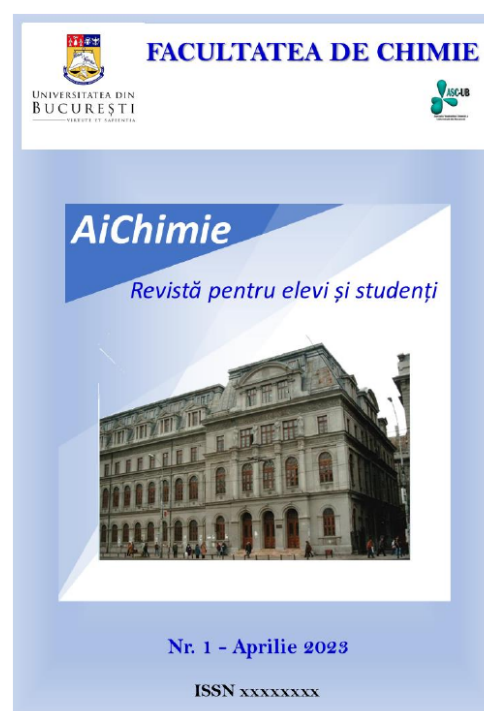
ASC-UB

(Facultatea de Chimie)



ASC-UB

(Facultatea de Chimie)



Conf. Dr. Iulia Gabriela DAVID

(Universitatea din București, Facultatea de Chimie)



Sponsor de top

Solutii complete pentru analiza

Portofoliul Merck reunește cele mai cunoscute branduri de produse din domeniul Life Science, Supelco®, Sigma-Aldrich®, Millipore® și Milli-Q®, astfel încât, indiferent de problema sau necesitatea laboratorului dvs., puteți găsi o soluție la noi.

Materiale de referință

- Materiale de referință certificate (MRC)
- Substanțe organice și anorganice
- Titrare clasică & Karl Fisher
- Pentru determinarea proprietăților fizice
- Materiale de referință primare
- Standarde ICP & AAS

SigmaAldrich.com/reference-materials



Sisteme de purificare apă

- Apa pură (de tip 2) pentru analize clasice
- Apa ultrapură pentru aplicații sensibile
- Consumabile

SigmaAldrich.com/labwater



Solvenți & Reactivi

- Reactivi pentru analize
- Solvenți de uz general, pentru analize clasice și în producție
- Solvenți pentru analiză instrumentală

SigmaAldrich.com/solvents



Analiză instrumentală

- Coloane HPLC și accesorii
- Coloane GC și accesorii
- Placi TLC
- Titrare clasică & Karl Fisher
- Testare rapidă

SigmaAldrich.com/analyticalchemistry



Supelco®
Analytical Products

Sigma-Aldrich®
Lab & Production Materials

Millipore®
Preparation, Separation,
Filtration & Monitoring Products

Milli-Q®
Lab Water Solutions

Pregatirea probelor

- SPME & SPE
- Extractia cu solvent
- Digestie
- Filtrare
- Mediu carbon sintetic

SigmaAldrich.com/sample-prep



Siguranta in laborator

- Chemizorb® pentru indepartarea in siguranta a lichidelor varsate in laborator
- Detergenti speciali pentru curatarea instrumentarului de laborator Extran®
- Sticle protejate de un polimer pentru a preveni spargerea

SigmaAldrich.com/lab-safety



Testarea calitatii mediului

- Prelevarea probelor de aer
- Analiza probelor de mediu
- Analiza apelor de proces

SigmaAldrich.com/environmental



Sticlărie si consumabile

- Sticlărie
- Echipamente de laborator
- Seringi si fiole
- Pipete si dispensere
- Recipienti pentru manipulara probelor

SigmaAldrich.com/labware



Pentru mai multe informatii accesati site-ul nostru SigmaAldrich.com

Supelco®
Analytical Products

Sigma-Aldrich®
Lab & Production Materials

Millipore®
Preparation, Separation,
Filtration & Monitoring Products

Milli-Q®
Lab Water Solutions



Angajator de top



COMPANIA SC MICROSIN SRL PREMIATĂ DE SENATUL UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI LA SECȚIUNEA ANGAJATORUL ANULUI 2022

Compania SC Microsin SRL (www.microsin.ro) a fost înființată în anul 1991 de ing. Ioan Gârbea, fiind, în acest moment, singurul producător din România de ingrediente farmaceutice active (*Active Pharmaceutical Ingredients* - APIs). Compania deține certificare GMP (Good Manufacturing Practice) și ISO9001:2015, precum și două certificate de conformitate acordate de European Directorate for the Quality of Medicines pentru recunoașterea calității produselor și utilizarea lor ca produse medicale pentru *Piracetam* (2-oxo-1-pirolidin-acetamidă) și *Tartrat de metropolol* (acid (2R,3S)-2,3-dihidroxi-butandioic). Compania colaborează pentru valorificarea ingredientelor farmaceutice active în produse finite cu companii farmaceutice mari, la nivel național și internațional, precum Sanofi, Terapia, Zentiva, Worwag Pharma, Berlin-Chemie, Chemo, Thea Pharma.



Figura 1. Colaj de poze din arhiva personală, cu participarea reprezentantului Microsin, Director Cristian Gârbea, realizate la evenimentele Facultății de Chimie (by Traian Păsătoiu) și la gala Premiilor Senatului Universității din București (preluare de la <https://www.facebook.com/unibuc.ro/photos>).



Compania **Microsin** este organizată în 5 departamente: Depozitare, Producție, Cercetare-Dezvoltare, Controlul Calității și Asigurarea Calității, având în acest moment 61 de angajați, din care 18% absolvenți (sau în curs de absolvire) ai Universității din București, Facultatea de Chimie. Procentul de angajați ai Microsin dintre absolvenții Facultății de Chimie este rezultatul parteneriatului cu Facultatea de Chimie, care s-a dezvoltat și s-a consolidat de-a lungul ultimilor 10 ani (Figura 1) atât în activitățile didactice, cât și în activitățile de cercetare.

Studentii din anul al II-lea de la specializarea Chimie farmaceutică, specializare care școlarizează din anul 2017, desfășoară activitatea obligatorie de practică de specialitate, „*Practică în industria farmaceutică*” la Microsin, luând parte la activitatea cotidiană a companiei, familiarizându-se cu fluxurile tehnologice și instalațiile specifice industriei farmaceutice, cu procesele de cercetare, producție, condiționare, ambalare, depozitare și control al calității produselor farmaceutice sintetizate.

De asemenea, Microsin s-a implicat în activitățile facultății prin participări la evenimentele ChemJOBS organizate anual de Facultatea de Chimie. ChemJOBS este un eveniment tip târg de joburi, organizat în parteneriat cu institute de cercetare și companii de profil din România, în scopul medierii întâlnirilor între angajatorii din domeniul chimiei și studenții Facultății de Chimie.

Microsin a fost și este partener al Facultății de Chimie și al Asociației Studenților Chimiști a Universității din București (ASC-UB) în desfășurarea proiectului *On ShipBOARD* [1] - program de stagii individuale de practică pentru studenții din toate ciclurile de studii. Acest program se desfășoară pe parcursul vacanței de vară, iar compania sprijină activitatea de formare profesională a viitorilor chimiști.

Microsin a susținut numeroase evenimente ale Facultății de Chimie și ale ASC-UB, precum: *Sesiunea de Comunicări Științifice Studentești* (SCSS) [2] – eveniment ce se adresează studenților din domeniul chimiei și are drept scop expunerea direcțiilor de cercetare și prezentarea rezultatelor obținute în activitatea de cercetare sau concursul „*Elementul Necunoscut - spune-mi cu cine te însoțești ca să-ți spun cine ești!*” [3] organizat de studenții și cadrele didactice din Facultatea de Chimie în contextul declarării anului 2019, de către UNESCO, ca Anul Internațional al Tabelului Periodic, având ca scop aniversarea a 150 de ani de la publicarea Tabelului Periodic de către chimistul rus Dimitri Mendeleev.

Microsin a participat ca partener și susținător al proiectelor educaționale implementate de cadrele didactice ale Facultății de Chimie, în scopul promovării chimiei și atragerii tinerilor către o carieră în chimie, asigurând vizite în companie și demonstrând elevilor conectivitatea școală-cercetare-industrie [4].

Compania Microsin este prezentă și în activitatea de cercetare a Facultății de Chimie, prin proiecte comune cu laboratorul UniRem [5] (laboratorul RMN) al Universității din București și cu grupul de



chimie organică al Facultății de Chimie.

Microsin a contribuit la dezvoltarea infrastructurii Facultății de Chimie prin donarea unui sistem pentru cromatografie de lichide Agilent 1100, utilizat în prezent pentru efectuarea unor lucrări de laborator aferente cursului Cromatografie (Chimie anul al III-lea de studii) și în activitatea de cercetare desfășurată de studenți ai facultății pentru realizarea lucrărilor de licență.

Pentru implicarea activă în buna desfășurare a activităților comunității de studenți, cadre didactice și cercetători, Microsin a fost propunerea Facultății de Chimie pentru premiul Senatului Universității din București, ediția a VI-a, secțiunea Angajatorul anului 2022.

Bibliografie:

1. <https://www.chimie.unibuc.ro/index.php/practica/2544-on-shipboard-2022-o-portunitati-de-stagii-individuale-de-practica-inscrieri>
2. https://chimie.unibuc.ro/images/manifestari_stiintifice/2016-04-18-SCSS/Brosura.pdf
3. https://chimie.unibuc.ro/images/manifestari_stiintifice/2019-04-12-Elementul-Necunoscut/program.pdf
4. <https://www.facebook.com/ChimiaPeMainiBune>
5. www.unirem.unibuc.ro

Conf. Dr. Habil. Mihaela MATACHE
Universitatea din București, Facultatea de Chimie

Lect. Dr. Delia-Laura POPESCU
Universitatea din București, prodecan al Facultății de Chimie

⁶C ⁵³I ⁷³Ta ⁵²Te

"Dacă ești convins că se va rezolva, vei vedea oportunitățile în acest sens. Dacă ești convins că nu se va rezolva, vei vedea obstacolele."

Wayne Dyer – (1940-2015)- psiholog și scriitor american

<https://www.postmodern.ro/articol/citate-despre-munca/>

²⁰Ca ³⁴Se ⁷³Ta ⁷¹Lu ⁶⁶Dy ²⁰Ca

Doi șoricei, într-o sală de cinematograf, ronțăiau banda unui film. – Îți place? întreabă un șoricel. – Nu prea, răspunde al doilea. Mai mult mi-a plăcut cartea!

<https://www.libertatea.ro/entertainment/bancuri-glume-bune-2873061#glume-cu-animale>



Instrucțiuni de redactare

INSTRUCȚIUNI DE REDACTARE

Lucrările trimise spre publicare în revista AiChimie trebuie să fie scrise într-un mod logic, coerent și să fie corecte atât din punct de vedere științific cât și al limbii române.

La redactarea lucrării trimisă spre publicare în revista AiChimie trebuie respectate următoarele instrucțiuni:

- **Programe acceptate:**

- **LaTeX**: este preferat, fiind programul în care este tehnoredactată revista. Pentru informații despre LaTeX, inclusiv noțiunile cheie de utilizare, accesați: https://www.overleaf.com/learn/latex/Learn_LaTeX_in_30_minutes. Dacă doriți să folosiți acest program, puteți accesa un document model, alături de informații ajutătoare, la <https://www.chimie.unibuc.ro/index.php/revista-aichimie>.
- Microsoft Word, precum și LibreOffice Writer sau alte programe similare, cu condiția folosirii extensiei ".docx" sau ".pdf". De remarcat că pentru această variantă de program, este preferat să se țină cont de instrucțiunile speciale marcate cu **verde**, care fac conversia în LaTeX mai ușoară. Puteți porni de la documentul model disponibil la <https://www.chimie.unibuc.ro/index.php/revista-aichimie>, unde apar toate formulele necesare și o schemă a documentului.

- **Pagina:**

- format A4, orientare portret

- **Text:**

- cu diacritice
- **între paragrafe se lasă un rând liber**
- titlul se scrie cu majuscule
- **este recomandat** ca formatările precum **bold**, *italic* și sublinierea să se scrie folosind formulele: `\bold{text}`, `\italic{text}`, `\subliniere{text}`.

• Figurile și Tabele:

- toate figurile se trimit și individual, cu extensia ".png", având drept nume numărul acesteia (ex: Imaginea din Figura 2 va fi trimisă alături de articol cu numele "2.png"; Dacă Figura 4 conține două imagini, acestea se vor trimite ca "4-1.png" și "4-2.png").
- figurile și tabelele se numerează separat și individual
- numărul figurii/al tabelului trebuie să se regăsească și în text
- fiecare figură și fiecare tabel trebuie să aibă titlu
- în cazul în care o figură sau un tabel este preluat/ă dintr-o sursă bibliografică, trebuie să existe permisiune de copy-right
- în cazul figurilor adaptate după o figură originală, la sfârșitul legendei figurii trebuie menționată sursa bibliografică
- figurile și imaginile trebuie să aibă o rezoluție de minim 300dpi

• Formulele chimice:

- trebuie scrise folosind programe specializate (ChemSketch sau ChemDraw)

• Bibliografia:

- referințele bibliografice se vor apela în textul lucrării, în ordine crescătoare, numărul referinței fiind redat în text între paranteze drepte, înainte de semnele de punctuație
- Articolul se încheie cu Bibliografie în care trebuie trecute, în ordinea apariției lor în text, toate sursele bibliografice utilizate și la care s-a făcut trimitere în text. **Referințele bibliografice se vor scrie după următoarele formule** (dacă unele detalii nu se pot specifica, nu se completează):

- Articole: \citarearticol{autori}{titlu}{jurnal}{an}{volum}{pagini}
- Cărți: \citarecarte{autori}{titlu}{editie}{editura}{an}{capitol}{pagini}
- Link-uri: \citarelink{text}{link}
- Orice citări care nu se încadrează într-una din situațiile de mai sus se pot scrie liber

Exemple:

- Articole: \citarearticol{Popescu, M., Ionescu, B., Marin, V.I.}{Synthesis of new luminescent compound}{Journal of Luminescence}{2017}{346}{161-169}
- Cărți: \citarecarte{Smith, J., Alonso, E.}{Nanomaterials for Drug Delivery}{1st Ed.}{Elsevier}{2016}{10. Polymeric Nanoparticles}{325-337}
- Link-uri: \citarelink{Site-ul oficial IUPAC:}{https://iupac.org/}

În versiunea editată a revistei acestea vor apărea astfel:

1. Popescu, M., Ionescu, B., Marin, V.I., Synthesis of new luminescent compound. *Journal of Luminescence*, **2017**, 346, 161-169

2. Smith, J., Alonso, E., *Nanomaterials for Drug Delivery*, 1st Ed., Elsevier, **2016**, Capitolul 10. Polymeric Nanoparticles, pg. 325-337
3. Site-ul oficial IUPAC: <https://iupac.org/>

• Detalii despre autor:

- Pentru fiecare autor se va completa una din **formulele**:

`\autor{prenume NUME}{Titlu}{Afiliere}`

`\autorextins{prenume NUME}{Titlu}{Detalii}{Afiliere}`

Exemple:

`\autor{Iulia DAVID}{Conf. Dr.}{Universitatea din București, Facultatea de Chimie}`

`\autorextins{Ștefan DIMITRIU}{Student}{Secția Chimie, anul II Licență}{Universitatea din București, Facultatea de Chimie}`

În versiunea editată a revistei acestea vor apărea astfel:

Conf. Dr. Iulia DAVID

Universitatea din București, Facultatea de Chimie

Student Ștefan DIMITRIU

Secția Chimie, anul II Licență

Universitatea din București, Facultatea de Chimie

• Conținutul:

- Lungimea recomandată a lucrării: maxim 4 pagini (inclusiv bibliografia) fără figuri și tabele sau maxim 6 pagini (inclusiv bibliografia) cu figuri și tabele.
- Tipul lucrărilor primite spre publicare: articole, exerciții și probleme, experimente, rebusuri, jocuri, fotografii pe teme de chimie, anunțuri/cronici ale unor evenimente.
- Experimentele descrise trebuie să nu implice niciun fel de risc și să poată fi realizate cu substanțe uzuale în viața cotidiană.
- Exercițiile, problemele, rebusurile trimise spre publicare trebuie să fie originale (compuse de autor) și să fie însoțite de rezolvarea lor.
- Materialul pentru publicare (în format ".tex" (LaTeX), ".docx" sau ".pdf" și **însoțit de imaginile din figuri în format ".png"**) împreună cu Declarația completată și semnată de toți autorii vor fi trimise la adresa de mail aichimie@chimie.unibuc.ro
- **Responsabilitatea asupra originalității conținutului (inclusiv a figurilor) și/sau a corectitudinii indicării surselor bibliografice revine în exclusivitate autorului/autorilor articolului. Această asumare va fi atestată prin completarea și semnarea Declarației care este disponibilă pe site-ul revistei: <https://www.chimie.unibuc.ro/index.php/revista-aichimie>**

(un document model este disponibil la <https://www.chimie.unibuc.ro/index.php/revista-a-ichimie>)

INDICATORI DE pH

Indicatorii de pH sunt substanțe care își schimbă culoarea în funcție de pH-ul soluției [1]. Cel mai cunoscut indicator de pH este fenolftaleina a cărei structură este prezentată în Figura 1. În Tabelul 1 sunt prezentate câteva exemple de indicatori acido-bazici.

Se remarcă faptul că schimbarea de culoare este corelată cu o schimbare structurală. În mediu acid, fenolftaleina are conjugarea între nucleeele benzenice întreruptă, în timp ce forma prezentă în mediu bazic este caracterizată de o conjugare extinsă, care datorează colorația \bold{roz-violet}.

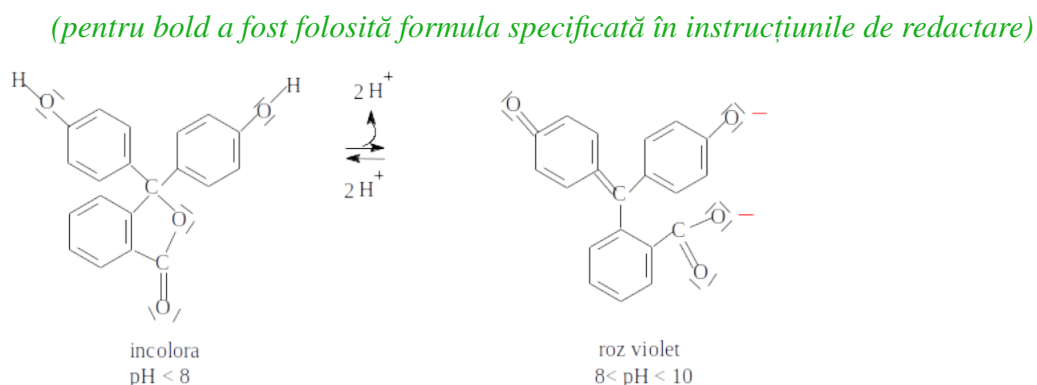


Figura 1. Structura fenolftaleinei în funcție de pH [2].

(figura va fi trimisă alături de articol ca "1.png")

Tabelul 1. Exemple de indicatori acido-bazici [3].

Indicator	Denumire chimică	Interval de viraj (pH)	pK _{Ind}	Simbarea de culoare
Fenolftaleina	Fenolftaleina	8,0-10,0	9,4	Incolor-roșu
Rosu de fenol	Fenolsulfonftaleina	6,4-8,0	7,9	Galben-roșu

Bibliografie: (se observă completate formulele menționate în instrucțiunile de redactare)

\citarecarte{Pătroescu, C., Dimonie, E., Cruceru, D.}{Chimie analitică, Partea a II-a, Gravimetrie-Titimetrică}{Ed. Universității București}{2000}{135-137}

\citarearticol{Mracek, V., Johnson, A.C.}{Phenolphthalein as acid-base indicator}{Journal of Chemistry}{1953}{7}{123-124}

\citarelink{}{https://www.ch.ic.ac.uk/vchemlib/course/indi/indicator.html}

\autorextins{Mihaela MARINESCU}{Student}{Anul II Chimie}{Facultatea de Chimie, Universitatea din București}

Exemplu - Articol redactat în LaTeX

(fișierul structură, precum și un document model sunt disponibile la <https://www.chimie.unibuc.ro/index.php/revista-aichimie>)

```
\documentclass{article}
```

```
\input{structura.tex}
```

```
\begin{document}
```

INDICATORI DE pH

Indicatorii de pH sunt substanțe care își schimbă culoarea în funcție de
→ pH-ul soluției [1]. Cel mai cunoscut indicator de pH este fenolftaleina
→ a cărei structură este prezentată în Figura 1. În Tabelul 1 sunt
→ prezentate câteva exemple de indicatori acido-bazici.

Se remarcă faptul că schimbarea de culoare este corelată cu o schimbare
→ structurală. În mediu acid, fenolftaleina are conjugarea între nucleele
→ benzenice întreruptă, în timp ce forma prezentă în mediu bazic este
→ caracterizată de o conjugare extinsă, care datorează colorația
→ \bold{roz-violet}.

```
\figura{10}{1}{Structura fenolftaleinei în funcție de pH [2].}
```

```
\begin{tabel}{Exemple de indicatori acido-bazici [3].}{|c|c|c|c|c|}  
  \hline  
  Indicator&Denumire chimică&Interval de viraj  
  → (pH)&p$K_{\text{Ind}}$&Simbarea de culoare\\\hline  
  Fenolftaleina&Fenolftaleina&8,0-10,0&9,4&Incolor-roșu\\\hline  
  Rosu de fenol&Fenolsulfonftaleina&6,4-8,0&7,9&Galben-roșu\\\hline  
\end{tabel}
```

```
\startbibliografie
```

```
\begin{enumerate}
```

```
\citarecarte{Pătroescu, C., Dimonie, E., Cruceru, D.}{Chimie analitică,  
→ Partea a II-a, Gravimetrie-Titimetrică}{Ed. Universității  
→ București}{2000}{135-137}
```

```
\citarearticol{Mracek, V., Johnson, A.C.}{Phenolphthalein as acid-base  
→ indicator}{Journal of Chemistry}{1953}{7}{123-124}
```

```
\citarelink{}{https://www.ch.ic.ac.uk/vchemlib/course/indi/indicator.html}
```

```
\end{enumerate}
```

```
\autorextins{Mihaela MARINESCU}{Student}{Anul II Chimie}{Facultatea de  
→ Chimie, Universitatea din București}
```

```
\end{document}
```


INDICATORI DE pH

Indicatorii de pH sunt substanțe care își schimbă culoarea în funcție de pH-ul soluției [1]. Cel mai cunoscut indicator de pH este fenolftaleina a cărei structură este prezentată în Figura 1. În Tabelul 1 sunt prezentate câteva exemple de indicatori acido-bazici.

Se remarcă faptul că schimbarea de culoare este corelată cu o schimbare structurală. În mediu acid, fenolftaleina are conjugarea între nucleele benzenice întreruptă, în timp ce forma prezentă în mediu bazic este caracterizată de o conjugare extinsă, care datorează colorația **roz-violet**.

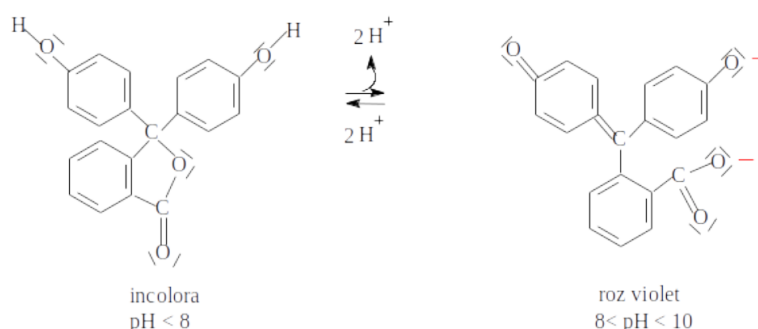


Figura 1. Structura fenolftaleinei în funcție de pH [2].

Tabelul 1. Exemple de indicatori acido-bazici [3].

Indicator	Denumire chimică	Interval de viraj (pH)	pK _{Ind}	Simbarea de culoare
Fenolftaleina	Fenolftaleina	8,0-10,0	9,4	Incolor-roșu
Rosu de fenol	Fenolsulfonftaleina	6,4-8,0	7,9	Galben-roșu

Bibliografie:

1. Pătroescu, C., Dimonie, E., Cruceru, D., *Chimie analitică, Partea a II-a, Gravimetrie-Titimetrică*, Ed. Universității București, **2000**, pg. 135-137
2. Mracek, V., Johnson, A.C., Phenolphthalein as acid-base indicator. *Journal of Chemistry*, **1953**, 7, 123-124
3. <https://www.ch.ic.ac.uk/vchemlib/course/indi/indicator.html>

Student Mihaela MARINESCU

Anul II Chimie

Facultatea de Chimie, Universitatea din București

DECLARAȚIE

Subsemnatul/Subsemnata/Subsemnații _____

_____,

autor/autoare/autori a/ai lucrării cu titlul _____

declar/declarăm pe proprie răspundere că lucrarea cu titlul sus menționat trimisă spre publicare în revista *AiChimie*, editată de Facultatea de Chimie, Universitatea din București și va apărea online pe site-ul www.chimie.unibuc.ro, reprezintă rezultatul muncii mele/noastre și are la bază informații obținute din surse care au fost citate și indicate, conform normelor etice în bibliografie și, dacă a fost cazul, în note de subsol. Declar/declarăm că nu am folosit în mod tacit sau ilegal munca altora și nici o parte a lucrării (inclusiv figurile, imaginile și tabelele) nu încalcă drepturile de proprietate intelectuală ale altcuiva, persoană fizică sau juridică.

Declar/declarăm de asemenea că sunt/suntem de acord cu publicarea online, pe site-ul www.chimie.unibuc.ro, a lucrării în întregime inclusiv cu numele și afilierea/afilierile mea/noastre. Declar/declarăm de asemenea că lucrarea nu a mai fost publicată și în altă parte.

Data: zi / lună / an

Semnătură/semnături autor/autoare/autori