

AiChimie



Nr.7
iulie
2026



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET VAFFENTIA —



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 Andruș
Președinte al Academiei Române

COORDONARE

Conf. Dr. Habil. Iulia Gabriela David – Prodecan al Facultății de Chimie, Universitatea din București
Conf. Dr. Emilia-Elena Iorgulescu – Decan al Facultății de Chimie, Universitatea din București
Prof. Dr. Andrei Valentin Medvedovici – Facultatea 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. Habil. Marilena Ferbințeanu Cimpoeșu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București
Conf. Dr. Bogdan Jurca – Facultatea de Chimie, Universitatea din București
Conf. Dr. Habil. Mihaela Matache – Facultatea de Studii Interdisciplinare, Universitatea din București
Conf. Dr. Habil. 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. Delia-Laura Popescu – Facultatea de Studii Interdisciplinare, Universitatea din București
Lect. Dr. Adina Răducan – Facultatea de Chimie, Universitatea din București
Asist. Dr. Mircea Alexandru Comănescu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București
C.S. I Dr. Habil. Mihaela Florea – Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru
Fizica Materialelor, INCDFM - București
Lect. Dr. Ing. Lucian-Cristian Pop – Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică,
Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca
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 Voichițoiu – Liceul Teoretic „Alexandru Ioan Cuza”, București
Masterand Ștefan Dimitriu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București
Masterand Cristina-Veronica Sinteș – Facultatea de Chimie, Universitatea din București
Student Ana Păduraru – Facultatea de Chimie, Universitatea din București
Student Andrei Albu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

COPERTA

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

TEHNOREDACTARE ȘI DESIGN

Masterand Ștefan Dimitriu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București
Student Andrei Albu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

CUPRINS

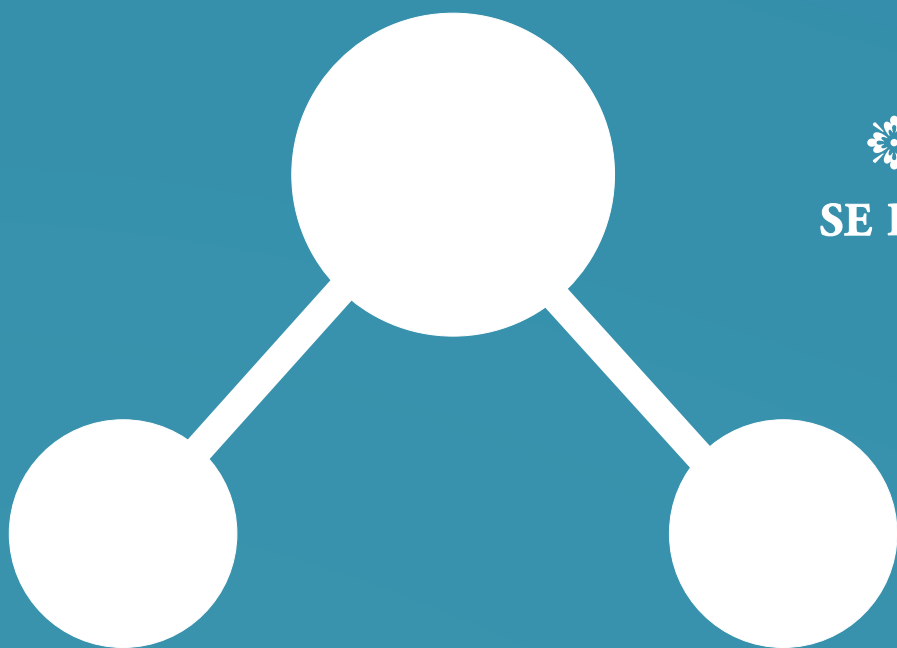
CHIMIA, DE LA MAGIE LA REALITATE	4
CHIMIA EXPLICATĂ	5
Elementele chimice se prezintă, partea a VI-a	6
CHIMIA APLICATĂ	8
Coadă șoricelului (<i>Achillea Millefolium</i>):	
Arhitectura moleculară a unei plante cu potențial medicinal	10
Cimbrul – o plantă miraculoasă	15
Când „inert” nu înseamnă inert: unsoarea siliconică ca reactiv neașteptat	18
Sinteza și caracterizarea MOF-5 - un compus metal-organic pe bază de Zn (II) și anioni tereftalat	20
Fitoterapia în profilaxia și tratamentul dereglărilor hormonale	27
Medicamente de sinteză în tratamentul bolilor hormonale	37
CHIMIA ÎN EXERCITII ȘI PROBLEME	45
Probleme pentru începători	46
Bilanțul de masă într-un proces nestaționar: aplicație de calcul la cracarea catalitică	47
FACULTATEA DE CHIMIE	49
Student pentru o zi la Facultatea de Chimie	50
Porți deschise la Facultatea de Chimie	54
Chimia – Prieten sau dușman?!	55
Chimia – de la magie la aplicabilitate	57
Impresii despre Facultatea de Chimie, Universitatea din București	58
CONCURSUL REVISTEI	64
Câștigătorii și rezolvările concursului propus în nr. 6 al revistei „AiChimie”	65
Concursului revistei „AiChimie” nr. 7	67
ANGAJATOR DE TOP	70
Centrul Internațional de Biodinamică premiat de Senatul Universității din București la secțiunea „Angajatorul Anului 2025”	71
REDACTARE	73
Instrucțiuni de redactare	74
RECENZORI	77

I

CHIMIA, DE LA MAGIE
LA REALITATE

I.1

CHIMIA EXPLICATĂ



✿ ELEMENTELE CHIMICE
SE PREZINTĂ, PARTEA A VI-A

⁸O

Oxygen

- am fost descoperit de chimistul suedez Carl Wilhelm Scheele (1772), la încălzirea KNO_3 , a HgO și a altor substanțe și, concomitent, de chimistul englez Joseph Priestley (1774), la descompunerea HgO ;
- Chimistul francez Antoine-Laurent Lavoisier a evidențiat rolul meu în respirație și în ardere; el a observat că pot forma acizi și mi-a dat numele, care vine de la grecescul „oxygene” care înseamnă „formator de acizi”;
- sunt un gaz incolor, inodor, insipid, dar esențial pentru organismele vii;
- am trei izotopi naturali: O-16 (99,759%), O-17 (0,037%) și O-18 (0,204%); izotopul artificial O-15 a fost utilizat pentru studiul respirației animalelor; ozonul (O_3) este forma mea alotropă;
- sunt cel mai abundent element din scoarța Pământului, reprezentând 46% și din apa de mare (89%)

– Te rog să mă cauți tu în sistemul periodic!

<https://www.britannica.com/science/oxygen>

³⁴Se

Seleniu

- am fost descoperit de chimistul suedez Jöns Jacob Berzelius, în 1917;
- numele meu provine de la „Selene”, zeița greacă a lunii;
- reprezint aproximativ 10^{-6} - $10^{-5}\%$ din scoarța terestră și sunt obținut, în principal, la rafinarea electrolitică a cuprului și nichelului;
- principala mea utilizare este în producția de sticlă, dar sunt folosit și în celule fotovoltaice, celule solare și fotocopitoare;
- sunt mineral esențial existent în unele alimente (fructe de mare, carne, nuci de Brazilia, dar și în cereale și lactate) și în suplimente alimentare;
- corpul nostru conține 14 mg Se și fiecare celulă conține peste un milion de atomi de Se;
- sunt constituent a 25 de selenoproteine cu rol metabolic, în sinteza ADN-ului, protecția împotriva stresului oxidativ și a infecțiilor.

– Te rog să mă cauți tu în sistemul periodic!

<https://periodic-table.rsc.org/element/34/selenium>;

<https://www.britannica.com/science/selenium>;

<https://ods.od.nih.gov/factsheets/Selenium-HealthProfessional/>

¹⁶S

Sulf

- se pare că descoperirea mea datează încă din 2000 î.Hr.;
- numele meu ar fi de origine persană și în latină înseamnă „piatră arzătoare”;
- alchimiștii m-au considerat „piatră filosofală” presupunând că transform obiectele în aur;
- în Egiptul antic eram folosit în ceremonii religioase, în Biblie fiind denumit „focul iadului”;
- sunt un solid galben, inodor și fără gust;
- reprezint aproximativ 0,06% din scoarța terestră, și 0,09% din apa de mare;
- exist ca sulfuri sau sulfați în diferite minereuri (galena- PbS ; blenda- ZnS ; pirita- FeS_2 ; gips- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; baritina- BaSO_4);
- aproximativ 6/7 din tot sulful este transformat în H_2SO_4 , utilizat în îngrășăminte; mai sunt folosit la fabricarea hârtiei, pigmentilor, explozibililor, detergenților, fibrelor, insecticidelor etc.

– Te rog să mă cauți tu în sistemul periodic!

<https://www.britannica.com/science/sulfur>;

<https://www.baymineral.com/en/blogDetail/history-of-sulphur-physical-and-chemical-properties>

⁵²Te

Telur

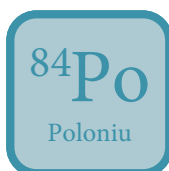
- am fost descoperit în 1782 de Franz Joseph Müller von Reichenstein într-o mină de aur de la Zlatna, județul Alba, România, iar în 1798 Martin Klaproth confirmă existența mea ca element;
- numele meu derivă din latinescul „tellus”, care înseamnă „Pământ”;
- sunt un semi-metal alb-argintiu, nu foarte dur;
- în scoarța terestră exist în proporție de aproximativ 0,001 părți per milion (ppm); de obicei, sunt în combinație cu alte elemente chimice, în diferite minerale, ca de exemplu silvanitul $((\text{Au}, \text{Ag})\text{Te}_2)$, a cărui denumire provine de la regiunea Transilvania, de unde am fost extras prima dată;
- sunt adăugat în aliaje pentru a putea fi prelucrate mai bine; sunt utilizat la vulcanizarea cauciurilor, la producerea sticlei, a CD-urilor și DVD-urilor.

– Te rog să mă cauți tu în sistemul periodic!

<https://periodic-table.rsc.org/element/52/tellurium>;

<https://www.britannica.com/science/tellurium>;

<https://www.minerals.net/mineral/sylvanite.aspx>



– am fost descoperit în 1898 de Pierre și Marie Curie;
– numele meu provine de la Polonia, țara de origine a lui Marie Curie;

– sunt un element metalic radioactiv, gri-argintiu;
– dintre toate elementele, am cei mai mulți izotopi, cu timpi de înjumătățire variind de la câteva secunde la 103 ani;
– Po-210 este izotopul meu cel mai cunoscut și mai util, un puternic emițător de particule alfa, având un timp de înjumătățire de 138,4 zile;
– în natură exist în cantități extrem de mici în minereuri de uraniu (1 parte la 1015 părți de minereu);
– prin emisia de particule alfa, 1 g de Po poate ajunge la temperatura de 500 °C;
– datorită radioactivității mele sunt de peste 1 bilion de ori mai toxic decât acidul cianhidric;
– sunt utilizat în dispozitive antistatice și în cercetare.

– Te rog să mă cauți tu în sistemul periodic!

<https://periodic-table.rsc.org/element/84/polonium>

<https://www.britannica.com/science/polonium>

<https://www.ebsco.com/research-starters/history/polonium-po>



– am fost produs artificial în anul 2000 de cercetători de la *Joint Institute for Nuclear Research* din Dubna, Rusia și de la the *Lawrence Livermore*

National Laboratory din California, USA;

– numele meu provine de la laboratorul Lawrence Livermore;

– au fost produși 4 izotopi cu masele atomice cuprinse între 290 și 293; izotopul 293 a avut timpul de viață cel mai lung cu un timp de înjumătățire de 61 milisecunde;

– în 2011 Uniunea Internațională de Chimie Pură și Aplicată (IUPAC) a recunoscut descoperirea și în 2012 a aprobat numele meu;

– sunt un metal foarte radioactiv, din care s-au produs doar câțiva atomi;

– sunt încă în cercetare.

– Te rog să mă cauți tu în sistemul periodic!

<https://periodic-table.rsc.org/element/116/livermorium>

<https://www.britannica.com/science/livermorium>

O Să Se Termine Poate SoLventul!

Conf. Dr. Habil. Iulia Gabriela DAVID,
Universitatea din București, Facultatea de Chimie

Lect. Dr. Adriana GHEORGHE,
Universitatea din București, Facultatea de Chimie



*Chimia este o știință care va avea asupra vieții o influență imensă
și o amplă aplicare.*

Wolfgang von Goethe (1749-1832, poet german)

https://chimiecnnb.fandom.com/wiki/Zece_citate_celebre_despre_chimie

I.2

CHIMIA APLICATĂ



✿ COADA ȘORICELULUI
(ACHILLEA MILLEFOLIUM)
ARHITECTURA MOLECULARĂ
A UNEI PLANTE CU
POTENȚIAL MEDICINAL

✿ CIMBRUL
O PLANTĂ MIRACULOASĂ

✿ CÂND INERT NU
ÎNSEAMNĂ INERT:
UNSOAREA SILICONICĂ
CA REACTIV NEAȘTEPTAT

✿ SINTEZA ȘI CARACTERIZAREA MOF-5 -
UN COMPUS METAL-ORGANIC PE BAZĂ DE $Zn(II)$
ȘI ANIONI TEREFTALAT

✿ FITOTERAPIA ÎN PROFILAXIA ȘI
TRATAMENTUL DEREGLĂRILOR HORMONALE

✿ MEDICAMENTE DE SINTEZĂ
ÎN TRATAMENTUL BOLILOR HORMONALE



COADA ȘORICELULUI (*ACHILLEA MILLEFOLIUM*)

ARHITECTURA MOLECULARĂ A UNEI PLANTE

CU POTENȚIAL MEDICINAL

Coadă șoricelului (*Achillea millefolium*) (Figura 1) este o plantă cu o arhitectură moleculară complexă, ce ascunde un potențial medicinal remarcabil. Studiul compușilor săi bioactivi dezvăluie mecanisme care pot contribui la dezvoltarea terapilor naturale și la înțelegerea interacțiunilor dintre fitocompuși și organismul uman. Această cercetare deschide noi perspective asupra valorificării resurselor naturale în medicina modernă.



Figura 1. Coadă șoricelului. (sursa: scnps.ro.)

1. Caracterizarea plantei

Identificare taxonomică și origine

Specia *Achillea millefolium* L. este cunoscută sub denumirea comună de Coadă șoricelului, aparține familiei *Asteraceae* (*Compositae*) și este caracterizată prin inflorescențe de tip capitul. Sinonime frecvent întâlnite includ *Achillea millefolium* var. *millefolium*, *Achillea lanulosa* și *Achillea millefolium* subsp. *Millefolium* [1]. Coadă șoricelului este răspândită în emisfera nordică, nativă în Eurasia și Groenlanda, dar este prezentă și în America de Nord. Preferă zone temperate și subalpine, pajiști și margini de drumuri, formând populații stabile [2]. Adaptabilitatea sa susține utilizarea tradițională și studiile fitochimice și farmacologice moderne.

Identificare microscopică, olfactivă și gustativă

Trăsături caracteristice:

Epiderma (Figura 2) este alcătuită din celule cu pereți ondulați și prezintă tricomi glandulari pluricelulari de tip T, excrescențe caracteristice familiei *Asteraceae*, precum și tricomi pluricelulari neglandulari. În tricomi glandulari se observă fragmente de canale secretoare ce conțin ulei volatil, iar în mezofil sunt prezente cristale rare de oxalat de calciu, implicate în reglarea ionică și depozitarea calciului [3].

Mirosul este caracterizat de un profil aromatic predominant camforat, completat de note balsamice ușor amărui, în timp ce gustul este predominant amar, cu o ușoară astringență.

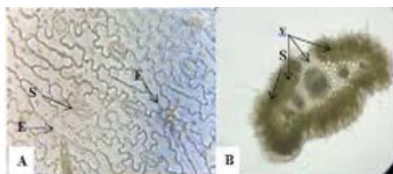


Figura 2. Suprafața celulelor din frunza de Coadă șoricelului la microscop [4].

Partea medicinală a plantei

Partea utilizată în scop medicinal este *herba* (părțile aeriene: tulpini, frunze, inflorescențe) recoltate în perioada de înflorire. Uneori se folosesc doar florile și inflorescențele, sub denumirea *Millefolii flos* [5]. Recoltarea se recomandă pe vreme uscată și însorită pentru a menține calitatea principiilor active.



2. Arhitectura moleculară

Compoziția chimică și structura compușilor

Achillea millefolium L. prezintă un profil fitochimic complex ce conferă plantei multiple proprietăți biologice. Uleiul volatil, obținut prin distilarea cu aburi, este dominat de monoterpene și sescviterpene, compuși cu volatilitate ridicată și activitate farmacodinamică semnificativă. Diversitatea metaboliților secundari este evidențiată de prezența flavonoidelor, acizilor fenolici, taninurilor, saponinelor și fitosterolilor.

Dintre monoterpenele prezente se remarcă α -pinenul (Figura 3) care constituie 10–25% din uleiul esențial și este un lichid incolor, extrem de volatil, caracterizat printr-o structură biciclică specifică și miros rășinos, coniferat [6], 1,8-cineolul (Figura 4), prezent în proporție de 6–15% în uleiul esențial, un monotermen oxidic lichid, incolor, extrem de volatil, cu miros mentolat-eucaliptat [7], dar și camforul (Figura 5) care se regăsește în procent de 3–10% în uleiul esențial, având o structură biciclică cetonică și fiind prezent sub formă de cristale albe cu miros înțepător și răcoritor [8].

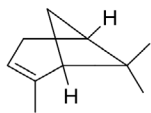


Figura 3. α -pinen

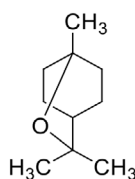


Figura 4. 1,8-cineol (eucaliptol)



Figura 5. Camfor

Sescviterpenele se fac remarcate prin prezența β -cariofilenului (Figura 6) care este mai puțin volatil decât monoterenii, are miros lemnos, ușor picant și este prezent în uleiul volatil în proporție de 5–12% [9], dar și prin prezența azulenelor (Figura 7), care sunt pigmenți formați prin conversia termică a proazulenelor, uleiul acestora fiind lipofil și instabil la temperaturi ridicate, iar extractele devenind albastre [10].

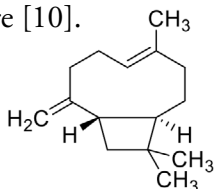


Figura 6. β -cariofilen

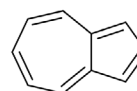


Figura 7. Azulenă

Flavonoidele (apigenină, luteolină, quercetină) ce apar sub formă de agliconi și glicozide, împreună cu acizii fenolici (acid cafeic (Figura 8), acid clorogenic (Figura 9)) sunt solubili în apă și alcool, având mai multe grupe funcționale de tip hidroxil care contribuie la activitatea antioxidantă prin neutralizarea speciilor reactive de oxigen și chelarea metalelor tranziționale [11].

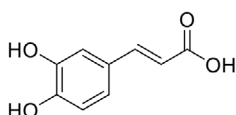


Figura 8. Acid cafeic

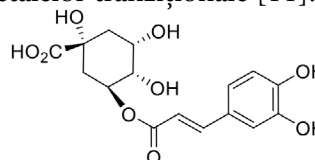


Figura 9. Acid clorogenic

Planta conține trei clase de compuși secundari: taninuri, fitosteroli și saponine. Taninurile sunt polifenoli solubili în apă, fitosterolii, precum β -sitosterol, sunt lipofili și stabilizează membranele, iar saponinele sunt glicozide amfipatice cu proprietăți tensioactive. Aceste trei clase completează profilul fitochimic [12].



Metode de analiză

Caracterizarea compușilor bioactivi se realizează prin metode analitice moderne, cu precizie și sensibilitate ridicată. GC–MS permite identificarea calitativă și cuantificarea monoterpenelor și sescviterpenelor, HPLC–DAD/LC–MS, facilitează separarea și determinarea compușilor în matricea complexă, iar metode spectroscopice UV-Vis, FT-IR și RMN sunt aplicate pentru elucidarea structurală, confirmarea grupărilor funcționale și analiza fracțiilor purificate.

3. Relevanța farmaceutică

Rolul principalilor compuși bioactivi

Bioactivitatea *Achillea millefolium* este strâns corelată cu structura chimică a principalilor săi constituenți. Monoterpenele din uleiul esențial, precum α -pinenul, 1,8-cineolul și camforul, sunt responsabile pentru efecte antiinflamatoare, antimicrobiene, expectorante și analgezice, contribuind semnificativ la utilizarea plantei în afecțiuni respiratorii, digestive și cutanate, camforul prezentând totodată acțiune rubefiantă și cicatrizantă în aplicații externe [6,7,8]. Sescviterpenele, reprezentate de β -cariofilen și azulene, manifestă activitate antiinflamatoare, analgezică și cicatrizantă, inclusiv prin mecanisme de protecție împotriva stresului oxidativ [9,10]. Flavonoidele și acizii fenolici, alături de taninuri, saponine și fitosteroli, completează profilul farmacologic prin efecte antioxidante, antispastice, digestive și imunomodulatoare, susținând valoarea terapeutică complexă a plantei [11,12].

Acțiunea farmacologică și toxicologică

Extraktele de *A. millefolium* prezintă un profil farmacologic plurimodal, rezultat al interacțiunii sinergice între clasele fitochimice, cu efecte antiinflamatoare, antispastice, cicatrizante, antiseptice, antioxidante, gastro- și hepatoprotectoare, precum și expectorante. Din punct de vedere toxicologic, monoterpenele pot provoca reacții neurotoxice la doze supratrapeutice, iar sescviterpenele pot fi alergene. Planta este contraindicată în sarcină datorită efectului uterotonic, iar interacțiuni medicamentoase pot apărea la administrări prelungite sau doze crescute.

Mecanisme de acțiune

Efectele farmacologice ale *Achillea millefolium* sunt rezultatul acțiunii sinergice a principalelor clase de compuși. Monoterpenele (α -pinen, 1,8-cineol, camfor) exercită efecte antiinflamatoare prin inhibarea căilor COX-2 și 5-LOX, cu reducerea sintezei prostaglandinelor și leucotrienelor, și manifestă activitate antimicrobiană prin alterarea integrității membranelor bacteriene. 1,8-cineolul prezintă efect mucolitic și bronhodilatator [13], iar α -pinenul și camforul au acțiune antispastică, camforul traversând bariera hemato-encefalică. Sescviterpenele, în special β -cariofilenul și proazulenele/azulenele, contribuie la reducerea inflamației și stimularea proceselor de cicatrizare, β -cariofilenul acționând ca agonist selectiv al receptorilor CB2 fără efect psihotrop și inhibitor al NF- κ B [14]. Flavonoidele (apigenină, luteolină, quercetină) și acizii fenolici exercită efecte antioxidante și antiinflamatoare prin inhibarea enzimelor proinflamatorii și neutralizarea speciilor reactive de oxigen [15,16]. Taninurile, fitosterolii și saponinele completează profilul farmacologic prin efecte astringente, antimicrobiene, imunomodulatoare și expectorante, contribuind la protecția mucoaselor și reglarea secrețiilor [17,18].



Reacții adverse, contraindicații și precauții

Utilizarea poate fi asociată cu efecte adverse ușoare, precum tulburări gastrointestinale, amețeli, cefalee sau dermatite alergice, iar supradozajul cu uleiul esențial poate provoca convulsii. Planta este contraindicată în sarcină și alăptare, la persoanele cu alergii la speciile din familia *Asteraceae* (ex. ambrozie, mușețel) și în cazul administrării concomitente de anticoagulante, antiagregante, antihipertensive sau sedative. Se recomandă prudență în cazul pacienților cu afecțiuni hepatice sau renale severe și evitarea utilizării prelungite a uleiului esențial.

Utilizări tradiționale vs. dovezi științifice actuale

În antichitate, *Achillea millefolium* era utilizată ca agent hemostatic și cicatrizant pe rănilor provocate în luptă. Cercetările moderne extind profilul său terapeutic, evidențiind un potențial emergent în boli neuroinflamatorii (ex. scleroză multiplă), prin inhibarea microgliei și a mediatorilor proinflamatori, și o posibilă activitate adjuvantă în COVID-19, prin modularea inflamației sistemice și a stresului oxidativ [19], demonstrând tranziția de la utilizarea empirică la aplicații biomedicale moderne.

Concluzie generală

Achillea millefolium reprezintă un fitocomplex de referință, a cărui diversitate metabolică conferă un profil farmacologic versatil, bazat pe sinergismul dintre monoterpene, sescviterpene și compuși polifenolici. Acest ansamblu determină o acțiune antiinflamatoare, antioxidantă și regenerativă, susținută de validarea utilizărilor tradiționale și de date recente care evidențiază un potențial emergent în patologia neuroinflamatorie și ca adjuvant în infecția cu SARS-CoV-2, prin modularea răspunsului inflamator sistemic. Aceste rezultate încurajează explorarea continuă a plantei, cu scopul descoperirii unor noi aplicații clinice promițătoare.

Bibliografie

1. European Medicines Agency (EMA), Community herbal monograph on *Achillea millefolium* L., flos, 1, *European Medicines Agency*, 2011.
2. Royal Botanic Gardens, Kew. Plants of the World Online: *Achillea millefolium*
3. Raal, A., Orav, A., Arak, E., Composition of the essential oil of *Achillea millefolium* from Estonia, *Journal of Essential Oil Research*, 2001, 23(3), 208-211.
4. Imagine preluată de pe: <https://www.dzarc.com/>
5. Comisia de Farmacopee din România, Farmacopeea Română a X-a, *Editura Medicală*, 2005, 123-125.
6. Salehi, B., Upadhyay, S., Erdogan Orhan, I., Jugran, A. K., Jayaweera, S. L. D., Dias, D. A., Sharopov F., Taheri, Y., Martins, N., Baghalpour, N. et al., Therapeutic Potential of α - and β -Pinene: A Miracle Gift of Nature, *Biomolecules*, 2019, 9(11), 738.
7. Liapi, C., Anifantis, G., Chinou, I. et al., Antinociceptive properties of 1,8-Cineole and β -Pinene, *Planta Medica*, 2007, 73(6), 511-515.
8. Rita de Cássia da Silveira e Sá, Luciana Nalane Andrade, Damião Pergentino de Sousa, A Review on Anti-Inflammatory Activity of Monoterpenes, *Molecules*, 2013, 18(1), 1227-1254.
9. Bilbrey, J. A., Ortiz, Y. T., Felix, J. S., McMahon, L. R., Wilkerson, J. L., Evaluation of the terpenes β -caryophyllene, α -terpineol, and γ -terpinene in the mouse chronic constriction injury model of neuropathic pain: possible cannabinoid receptor involvement, *Psychopharmacology*, 2022, 239(5), 1475-1486.
10. Bruneton, J., Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants, *Lavoisier*, 1999, 2nd.
11. Evans, W. C., Trease and Evans' Pharmacognosy, *Elsevier*, 2009, 16th.
12. ESCOP Monographs: *Achillea millefolium*, *ESCOP*, 2003.



13. Juergens, U. R., Dethlefsen, U., Steinkamp, G., Gillissen, A., Repges, R., Vetter, H., Anti-inflammatory activity of 1,8-cineole (eucalyptol) in bronchial asthma: a double-blind placebo-controlled trial, *Respiratory Medicine*, **2003**, 97(3), 250-256.
14. Gertsch, J., Leonti, M., Raduner, S., Racz, I., Chen, J. Z., Xie, X. Q., Altmann, K. H., Karsak, M., Zimmer, A., Beta-caryophyllene is a dietary cannabinoid, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **2008**, 105(26), 9099-9104.
15. Al-Khayri, J. M., Sahana, G. R., Nagella, P., Joseph, B.V., Alessa, F. M., Al-Mssallem, M. Q., Flavonoids as Potential Anti-Inflammatory Molecules: A Review. *Molecules*, **2022**, 27, 9, 2901.
16. Nguyen V., Taine, E. G., Meng, D., Cui, T., Tan, W., Chlorogenic Acid: A Systematic Review on the Biological Functions, Mechanistic Actions, and Therapeutic Potentials, *Nutrients*, **2024**, 16, 7, 924.
17. Hagerman, A. E., Rice, M. E., Ritchard, N. T., Mechanisms of protein precipitation for two tannins, pentagalloyl glucose and epicatechin16 (4→8) catechin (procyanidin)., *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **1998**, 46, 7, 2590–2595.
18. Prasad, M., Jayaraman, S., Eladl, M. A., El-Sherbiny, M., Abdelrahman, M. A. E., Veeraraghavan, V. P., Vengadassalopathy, S., Umapathy, V. R., Jaffer Hussain, S. F., Krishnamoorthy, K., Sekar, D., Palanisamy, C. P., Mohan, S. K., Rajagopal, P. A., Comprehensive Review on Therapeutic Perspectives of Phytosterols in Insulin Resistance: A Mechanistic Approach., *Molecules*, **2022**, 27, 5, 1595.
19. García-Hernández, V. M. et al, In silico evaluation of medicinal plants with potential activity against SARS-CoV-2: Focus on *Achillea millefolium*, *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, **2022**, 40(18), 8893–8904.

Studentă Isabelle – Alexis ANTON,
Secția Chimie Medicală, anul III,
Universitatea din București, Facultatea de Chimie

⁶C

⁵³I

⁷³Ta

⁵²Te

Ceea ce este cu adevărat important este să rămâi curios. Ceea ce văd eu este că poți fi foarte, foarte deștept, dar dacă nu ești curios, atunci acea inteligență și acea capacitate innăscută pe care o ai nu vor fi canalizate.

**Moungi Gabriel Bawendi (1961- , chimist american,
laureat al Premiului Nobel pentru Chimie în 2023)**

<https://www.youtube.com/watch?v=nDPOUfx2zz4>

Nicio lege a naturii, oricât de generală, nu a fost enunțată total, dintr-o dată; descoperirea ei a fost precedată de multe presentimente.

Dimitri Mendeleev (1834-1907, chimist rus)

https://chimiecnnb.fandom.com/wiki/Zece_citate_celebre_despre_chimie



CIMBRUL – O PLANTĂ MIRACULOASĂ

Cimbrul este frunza uscată a arbustului *Thymus vulgaris*. Numele său își are originea în cuvântul „thymos”, care înseamnă „a fumege”, datorită efectului produs la arderea sa ca tămâie în templele antice grecești, iar *vulgaris*, înseamnă în limba latină „comun” sau „răspândit larg” [1].

Origine

Cimbrul este cunoscut drept una dintre cele mai folosite ierburi încă din Egiptul antic, unde era utilizat în procesul de îmbalsămare, înainte de a se înfășura mumia [1]. De-a lungul istoriei, cimbrul a fost considerat ca având diferite roluri. Romanii îl utilizau ca remediu împotriva otrăvirii, ei considerând că a consuma cimbru înainte de masă îi va proteja de potențiale otrăvuri. În era Victoriană asistentele bandajau adesea rănilor cu o soluție de cimbru pentru a calma durerile provocate de acestea. De asemenea, cimbrul a reprezentat un simbol al curajului, soldații romani se scăldau în cimbru pentru a deveni curajoși, iar tradiția de a da cimbru soldaților care plecau pe front continuând în Europa și în Evul Mediu. În Europa medievală, se credea că cimbrul sălbatic atrage zâne. O legendă creștină spune că cimbrul a fost în fânul ieslei în care s-a născut Isus și de atunci are un miros deosebit [1, 2].

Grecii antici și romanii utilizau cimbrul datorită proprietăților sale antiseptice, iar în prezent este un remediu tradițional folosit pentru ameliorarea unor afecțiuni pulmonare, cum ar fi cele care cauzează tusea.

Cimbrul este originar din sudul Europei, din zona Spania - Italia, dar este cultivat și în Europa de Est, Africa de Nord și Statele Unite. Cu toate acestea India, Turcia și Peru sunt cei mai importanți exportatori de cimbru [1].

Caracteristici vegetative. Aspect.

Din punct de vedere botanic, cimbrul face parte din familiei *Lamiaceae*.

El crește pe sol uscat, sub forma unui arbust peren mic (înălțimea de aproximativ 10-30 cm), cu ramuri subțiri și împrăștiate, cu frunze verzi mici și flori de culoare violet. Când se usucă, frunzele devin de culoare verde închis. Cimbrul este foarte aromat chiar înainte de a înflori.

Planta crește sălbatic, dar este și cultivată în ferme comerciale. Deoarece este un arbust de înălțime mică, de obicei este cules manual și ulterior uscat natural sau industrial, la aer pentru a-și păstra caracteristicile [1].

Gastronomie

Datorită aromei sale deosebite, cimbrul este un condiment apreciat în multe bucătării, în special în Europa de Sud, fiind adăugat în produse de patiserie, salate, mâncăruri vegetariene (de ex. fasole, ceapă, cartofi și morcovi) sau pe carne (pasăre, pește, fructe de mare). De asemenea, cimbrul uscat face parte din ierburile de Provence, un amestec de condimente din sudul Franței și este o componentă esențială a condimentelor jamaicane, care pot conține și ardei scoțieni, cuișoare, scorțișoară, nucșoară, usturoi, zahăr brun, ghimbir și sare.

Frunzele de cimbru cad, de obicei, în timpul gătitului, iar tulpina lemnoasă poate fi îndepărtată înainte de servire. Cimbrul proaspăt este unic printre ierburile proaspete prin faptul că rezistă și beneficiază de timpi lungi de gătit pentru a-și infuza încet aroma în farfurie. Crenguțele de cimbru proaspăt fac, de asemenea, o garnitură atractivă în feluri de mâncare rafinate [1].



Compoziția chimică și activități biologice

Compoziția chimică a cimbrului variază în funcție de clima și zona geografică în care a crescut planta. Cimbrul conține o varietate mare de compuși chimici (terpene, polifenoli, minerale, vitamine) și uleiuri esențiale, având una dintre cele mai ridicate concentrații de antioxidanți [3].

Frunzele conțin apă (~72%), substanțe extractive neazotate (~9,%), celuloză (8-9%), substanțe azotate (~5,5%), tanin (4-8%), zahăr (2,5%), cenușă (~2,%), uleiuri eterice (0,5-2%), acid ursolic, acid oleanolic, tanin (4-8%), mucilagii, rășini, β -sitosterină, vitaminele B și C [4].

Principalul component al uleiurilor esențiale din cimbru (54,24%) și compusul responsabil în cea mai mare măsură de activitatea antioxidantă a cimbrului este timolul [3] (2-izopropil-5-metilfenol), o monoterpenă fenolică derivată de la *p*-cimen, izomer cu carvacrolul (Figura 1) [5], acești ultimi doi compuși reprezentând constituenți ai uleiurilor esențiale de cimbru, fiind prezenți în proporție de 7,61% și respectiv 4,42% [3].

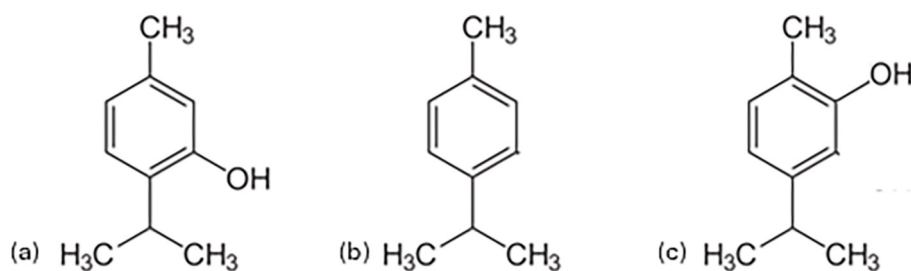


Figura 1. Formula structurală a (a) timolului (2-izopropil-3-metilfenol); (b) *p*-cimenului și (c) carvacrolului [6].

Timolul are un miros plăcut, aromatic [5] fiind utilizat în gastronomie, în industria cosmetică și farmaceutică. Acest compus prezintă activitate antimicrobiană, antioxidantă, anticarcinogenă, antiinflamatoare, antispasmodică, antidepresivă și imunomodulatoare, având aplicații în tratarea unor afecțiuni ale sistemelor respirator, nervos și cardiovascular [6].

Timolul este un biocid natural, având proprietăți antimicrobiene puternice, antivirale, antifungice și antiseptice [3].

Proteinele (5,6 g la 100 g material vegetal), aminoacizii, carbohidrații (24,6 g în 100 g cimbru) [7] și compoziția minerală a cimbrului oferă informații valoroase despre calitatea sa medicinală și nutrițională. Proteinele reprezintă un indicator esențial în evaluarea valorii nutriționale a plantelor superioare, fiind implicate în numeroase procese celulare, precum cataliza reacțiilor metabolice, transportul substanțelor, reglarea expresiei genice, susținerea structurii celulare și participarea la mecanismele de apărare ale plantei.

Aminoacizii conținuți în frunzele și tulpina de cimbru, sunt de tipul treonină, prolină, arginină, alanină, glicină, cisteină, valină, acid glutamic și metionină. În frunze se găsește o cantitate mare de metionină și o concentrație scăzută de prolină, în timp ce în tulpină, treonina a fost identificată în concentrații mari, iar glicina, în concentrații mici.

Mineralele, inclusiv macro- și microminerale, au fost detectate în frunzele de cimbru, proaspete sau uscate, și acestea includ potasiu (K), calciu (Ca), fier (Fe), mangan (Mn), cupru (Cu) și magneziu (Mg), care sunt componente principale ale celulelor și fluidelor extracelulare ale plantelor, animalelor și ale omului. Fiind principalul cation din lichidul intracelular, potasiul joacă un rol important în normalizarea tensiunii arteriale și a ritmului cardiac. Manganul este considerat un cofactor pentru activitatea enzimei superoxid dismutază. Fierul are un rol semnificativ în formarea celulelor roșii din sânge și joacă un rol important în tratamentul anemiei cu deficit de fier. Magneziul și calciul apar în cantități mai mari în plantele medicinale din genul *Thymus*. De asemenea, conținutul mediu de fier, în cimbru, este mult mai mare decât în celelalte materiale vegetale.



Cimbrul conține, de asemenea, vitamine, în special vitamina C (acid ascorbic) și vitamina A (retinol). Vitamina C ajută organismul să îmbunătățească rezistența împotriva bolilor infecțioase, precum și să elimine radicalii liberi pro-inflamatori și dăunători. Vitamina A este o vitamină liposolubilă, care este esențială pentru vedere și este necesară pentru menținerea pielii și a unei membrane mucoase sănătoase [3]. Utilizarea cimbrului bogat în componente flavonoide, beta-caroten și vitamina A ajută la protecția cavității bucale și împotriva cancerului pulmonar.

Cimbrul este o sursă bună de piridoxină (B6), o vitamină solubilă în apă, 100 g de cimbru asigurând 27% (0,35 mg) din aportul zilnic recomandat al acestei vitamine. Vitamina B6 ajută, de asemenea, la menținerea nivelului de acid gamma-aminobutiric, principalul neurotransmițător inhibitor din creier. În planta de cimbru se găsesc și multe alte vitamine, inclusiv vitamina E, folat (forma naturală a vitaminei B9 sintetice) și vitamina K.

Cimbrul conține o cantitate mare de clorofilă și carotenoide. În anumite condiții, beta-carotenul împreună cu alți pigmenți blochează reacțiile mediate de radicalii liberi și, de asemenea, în diferite condiții, reduce apariția speciilor reactive de oxigen.

Compuși antioxidanți din clasa acizilor polifenolici și a flavonoidelor sunt constituenți importanți ai cimbrului și joacă un rol semnificativ în compoziția nutrițională a acestuia, oferind beneficii pentru sănătatea umană. Rezultatele obținute prin cromatografie de lichide de înaltă performanță (HPLC) au evidențiat faptul că extractul din frunze de cimbru are un conținut ridicat de acizi hidroxicinamici și flavonoide, care îi conferă o capacitate antioxidantă mai mare comparativ cu unii antioxidanți naturali (vitamina C, vitamina E) și sintetici (BHA-hidroxianisol butilat, BHT- trihidroxitoluen butilat) [8].

Bibliografie

1. <https://www.mccormickscienceinstitute.com/resources/culinary-spices/herbs-spices/thyme>
2. <https://www.myspicer.com/the-history-of-thyme/>
3. Hammoudi, H. D., Krayem, M., Khaled, S., Younes, S., A Focused Insight into Thyme: Biological, Chemical, and Therapeutic Properties of an Indigenous Mediterranean Herb., *Nutrients*, **2022**, 14(10), 2104.
4. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Cimbru>
5. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Timol>
6. Salehi, B., Mishra, A. P., Shukla, I., Sharifi-Rad, M., Contreras, M. D. M., Segura-Carretero, A., Fathi, H., Nasrabadi, N.N., Kobarfard, F., Sharifi-Rad, J., Thymol, Thyme, and other Plant Sources: Health and Potential Uses., *Phytother Res.*, **2018**, 32(9), 1688-1706.
7. <https://www.medicover.ro/despre-sanatate/cimbru-beneficii-moduri-de-consum-contraindicatii>, 1528, n, 1948
8. Waheed, M., Hussain, M. B., Saeed, F., Afzaal, M., Ahmed, A., Irfan, R., Akram, N., Ahmed, F., Hailu, G. G., Phytochemical Profiling and Therapeutic Potential of Thyme (*Thymus spp.*): A Medicinal Herb., *Food Sci Nutr.*, **2024**, 12(12), 9893-9912.

Studentă Maria MANEA,
Secția CHIMIE, anul II
Universitatea din București, Facultatea de Chimie



CÂND INERT NU ÎNSEAMNĂ INERT: UNSOAREA SILICONICĂ CA REACTIV NEAȘTEPTAT

Unsoarea siliconică este un material translucid, păstos, hidrofob, inodor, neinflamabil, cu volatilitate extrem de redusă, compusă în principal din polidimetilsiloxan (>80%), oligomeri de dimetilsiloxan cu terminație hidroxil (aproximativ 5-10%) împreună cu cantități reduse de dimetilciclosiloxani (<1%, cu dimensiuni variate ale inelului) și, prin urmare, este descrisă în general ca un polimer dimetilsiloxanic, $(\text{Me}_2\text{SiO})_n$ (Figura 1a).

Datorită rezistenței scheletului Si-O și a reactivității scăzute față de majoritatea reactivilor și solvenților uzuali, unsoarea siliconică este utilizată pe scară largă în laboratoarele de chimie pentru etanșarea îmbinărilor din sticlă șlefuită (*ground glass joints*), în special în aparatura utilizată pentru sinteze sensibile la aer și umiditate și manipulări în vid. În laboratoarele de chimie organometalică este indispensabilă. Deși este considerată în mod obișnuit ca fiind inertă din punct de vedere chimic, unsoarea siliconică este parțial solubilă în multe medii organice și poate fi extrasă în amestecul de reacție; în plus, legătura polară Si-O este susceptibilă la clivaj în condiții puternic acide sau bazice, ceea ce duce la depolimerizare și formarea de fragmente de siloxan cu greutate moleculară mică, cum ar fi $[\text{OSi}(\text{Me})_2]_n$.

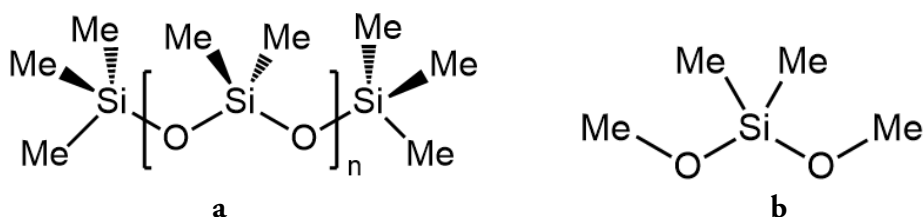


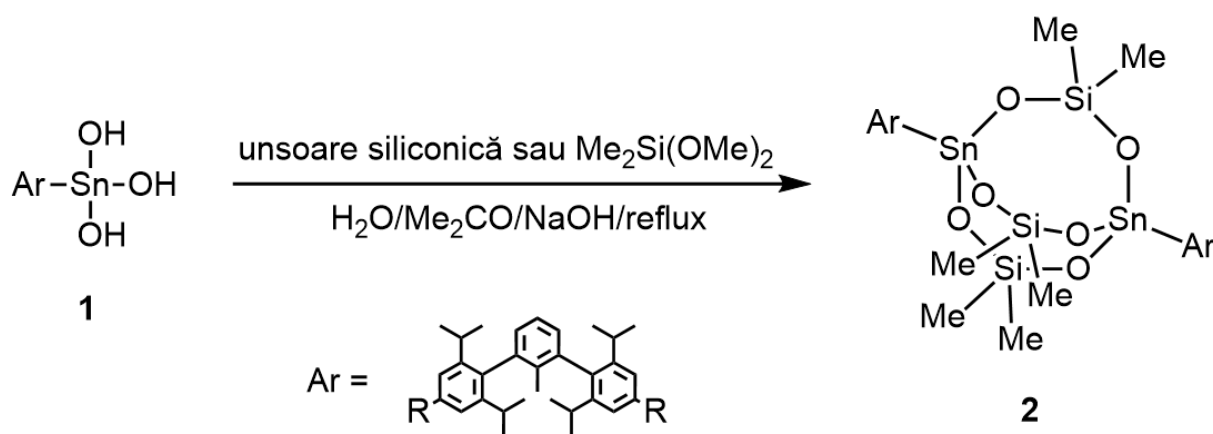
Figura 1. Structura a) polidimetilsiloxanului (PDMS) și a b) dimetoxidimetilsilanului

Conform *dexonline.ro* termenul inert desemnează o substanță lipsită de reactivitate față de alte specii chimice. Cu toate acestea, studii recente din literatura de specialitate arată că, în anumite condiții, unsoarea siliconică poate participa, neașteptat, la reacții chimice, conducând la formarea unor compuși cu arhitecturi structurale neobișnuite, greu sau imposibil de reprodus [1-3].

Acum, că am schițat contextual privind unsoarea siliconică, aș dori să vă povestesc o întâmplare personală din perioada studiilor mele postdoctorale în Japonia, când investigam o reacție care implică grupări Sn-OH.

Pentru cei familiarizați cu chimia organometalică, o ramură a chimiei în care un atom de carbon este legat direct de un atom de metal, este bine cunoscut faptul că reacțiile au loc frecvent la temperaturi negative, adesea mai scăzute decât cele înregistrate la Polul Nord, și într-o atmosferă inertă de argon, pentru a preveni reacțiile nedorite între compușii nou sintetizați și oxigenul atmosferic și/sau apa din atmosferă responsabilă de umiditatea aerului. Pentru asigurarea etanșeității îmbinărilor din sticlă se utilizează, în mod obișnuit, unsoarea siliconică.

Am tratat stannanetriolul $2,6\text{-Tip}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{Sn}(\text{OH})_3$ (Tip = 2,4,6-triizopropilfenil, ligand foarte voluminos) **1a** cu o cantitate catalitică de hidroxid de sodiu în acetonă/ H_2O , sub reflux timp de o săptămână, utilizând sticlărie standard de laborator etanșată cu unsoare siliconică. În mod neașteptat, această procedură a condus la obținerea compusului **2a**, de tip cușcă, conținând trei legături Sn-O-Si-O-Sn, cu un randament de 12% (Schema 1).



a: Ar = Tip (R = *i*Pr), b: Ar = Dip (R = H)

Schema 1. Formarea compușilor cu structură de tip cușcă **2** cu grupări siliconice pornind de la stannanetrioli **1**

Adăugarea deliberată de unsoare siliconică în vasul de reacție a crescut randamentul compusului **2a** la 43%, iar înlocuirea acesteia cu dimetoxidimetilsilan (Figura 1b) a condus la o creștere suplimentară, până la 71% [4].

Analiza prin difracție de raze X pe monocristal a compusului **2a** a evidențiat faptul că unitățile monomerice sunt interconectate prin punți dimetilsiloxan, conducând la formarea unei structuri de tip cușcă. Tratarea compusului 2,6-Dip₂C₆H₃Sn(OH)₃ (Dip = 2,6-diizopropilfenil) **1b**, care conține un ligand mai puțin voluminos atașat la atomul de staniu, cu dimetoxidimetilsilan, în prezența unei cantități catalitice de NaOH, a condus în mod similar la obținerea compusului cușcă corespunzător **2b**, cu un randament de 75% [4].

După cum se poate observa, deși unsoarea siliconică este utilizată în mod curent pentru etanșarea îmbinărilor din sticlă șlefuită datorită presupusei sale inerții, aceasta se poate descompune sub acțiunea bazelor puternice (NaOH, în cazul exemplificat). Acest proces generează unități de siloxan (Me₂SiO), ducând la formarea întâmplătoare a unor produși secundari nedorți dar cu o structură interesantă. Este probabil ca și alte reacții similare să fi fost întâlnite în practică, în vasele de reacție din diferite laboratoare ale planetei, însă acestea au rămas neraportate, fiind catalogate drept simple erori experimentale.

Bibliografie

1. Haiduc, I., Silicone grease: a serendipitous reagent for the synthesis of exotic molecular and supramolecular compounds, *Organometallics*, **2004**, 23, 3-8.
2. Pop, L.-C., Saito, M., Serendipitous reactions involving a silicone grease, *Coordination Chemistry Reviews*, **2016**, 314, 64-70.
3. Someșan, A.-A., Pop, L.-C., Beyond inertness: silicone grease as an unintentional reagent, *Coordination Chemistry Reviews*, **2026**, 562, (2), 218013.
4. Pop, L.-C., Kurokawa, N., Ebata, H., Tomizawa, K., Tajima, T., Ikeda, M., Yoshioka, M., Biesemans, M., Willem, R., Minoura, M., Saito, M., Synthesis and structures of monomeric group 14 triols and their reactivity, *Canadian Journal of Chemistry*, **2014**, 92, 542-548.

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

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



SINTEZA ȘI CARACTERIZAREA MOF-5 – UN COMPUS METAL-ORGANIC PE BAZĂ DE ZN (II) ȘI ANIONI TEREFTALAT

Introducere

Structurile metalo-organice (MOF – *metal organic framework*) sunt materiale cristaline poroase hibride anorganice–organice, formate prin legarea ionilor metalici prin intermediul liganzilor organici. Modificând tipul ionului metalic, tipul de ligand și condițiile de sinteză (solvent, temperatură, timp de reacție), se obțin rețele cu suprafață specifică și mărimi/forme de pori variabile. Compușii de tip MOF pot conține în structură fie un singur ion metalic, fie mai mulți.

Prin controlul fin al compoziției și al condițiilor de sinteză, proprietățile texturale și funcționale ale MOF-urilor pot fi ajustate în mod predictibil pentru aplicații specifice. Aceste materiale au o stabilitate bună, o suprafață specifică mare și o dimensiune reglabilă a porilor.

Aceste caracteristici le fac ideale pentru utilizarea directă în diverse aplicații, fără procesare ulterioară. Arhitectura robustă a MOF-urilor este explorată în diverse domenii, inclusiv magnetism, luminescență, stocarea gazelor, cataliză și administrarea de medicamente, pentru a transforma știința convențională în tehnologie cu beneficii suplimentare.

Primul compus de tip MOF cu structură stabilă după îndepărtarea moleculelor de solvent din rețeaua cristalină a fost sintetizat în 1999 de grupul lui Omar Yaghi și colaboratorii săi [1] de la Universitatea din California, Los Angeles. Acest compus, cunoscut sub numele MOF-5, cu formula $\text{Zn}_4\text{O}(\text{BDC})_3 \cdot (\text{DMF})_8 (\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl})$, este ușor de fabricat, ieftin și stabil, fiind capabil să stocheze o cantitate de hidrogen de până la 4,5% din greutate la 77 K și 0,7 bar. Avantajele utilizării sale includ, pe lângă suprafața mare și porozitatea ridicată specifică MOF-urilor, materii prime ieftine și ușor disponibile, ceea ce facilitează scalarea.

Structura MOF-5

MOF-5 este format din ioni de zinc (Zn^{2+}) și dianioni ai acidului 1,4-benzendicarboxilic (BDC^{2-}), având o structură tridimensională extrem de poroasă, utilă pentru stocarea gazelor sau captarea de diferite molecule organice.

Performanța MOF-urilor este determinată de structura rețelei (formă/dimensiuni de pori) și de interacțiile dintre ionul metalic și ligandul organic. Utilizarea aceluiași amestec de reacție pentru sinteza MOF-5 poate duce la structuri diferite cu proprietăți diferite.

Parametri precum timpul și temperatura, anionul sării de Zn^{2+} și concentrația reactanților controlează nucleerea și creșterea cristalelor. Structurile 3D bine dezvoltate, cu pori accesibili, facilitează difuzia și schimbul de molecule oaspete.

Sinteza MOF-5

Sinteza substanței MOF-5 a fost realizată prin dizolvarea a 2,16 g azotat de zinc hexahidrat ($\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) și 0,396 g acid tereftalic (acid 1,4-benzen-dicarboxilic, $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$) în 60 mL DMF (N,N-dimetilformamidă). Produsul de reacție a fost împărțit în 4 probe (Figura 1), în bombe de digestie cu vase de teflon de 20 mL și încălzite în etuvă la 120°C pentru diferite perioade de timp (18-48 h, după care au fost răcite controlat până la temperatura camerei, cu o viteză de 10° C/min.).



Figura 1-1. Proba 1 la 18h.



Figura 1-2. Proba 2 la 24h.



Figura 1-3. Proba 3 la 48h.

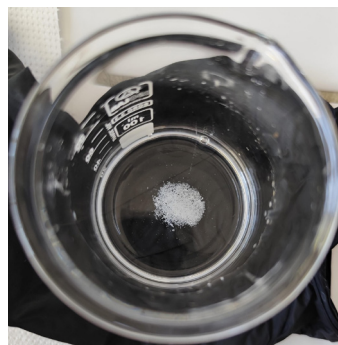


Figura 1-4. Proba 4 la 48h.

Alegerea raportului molar, a solventului și a temperaturii de cristalizare influențează morfologia și gradul de porozitate al produsului. După răcirea completă, probele au fost purificate prin spălare repetată cu cloroform (CHCl_3), uscate și depozitate în recipiente cu capac.

Caracterizarea moleculei de MOF-5

Caracterizarea spectrală și termică a compusului MOF-5 obținut din sinteză a fost realizată cu ajutorul FTIR și analizei termice.

a) Spectroscopie în infraroșu cu transformată Fourier (FTIR)

Spectrele FTIR (Spectrometru FTIR Bruker Tensor 27) au fost realizate în domeniul spectral: $200\text{--}4000\text{ cm}^{-1}$, folosind metoda pastilării în KBr. Pastilele de KBr au fost obținute prin mojararea fină a pudrei de KBr, cu și fără compusul MOF-5, la o presiune de 2 tone/cm^2 . Raportul masic MOF-5:KBr folosit a fost de aproximativ 1:9, pastila de KBr fără MOF-5 fiind utilizată ca probă martor.

Spectrele FT-IR (Figura 2) înregistrate arată că materialul MOF-5 s-a format corect. Pot fi puse în evidență benzile specifice grupărilor funcționale ale ligandului organic (tereftalatul) și zincului, iar lipsa unei benzi intense atribuită grupei carboxil (COOH) arată că anionul tereftalat este coordonat la ionul metalic. În zona $3200\text{--}3400\text{ cm}^{-1}$ apare o bandă largă, de intensitate medie, tipică pentru molecule de apă adsorbite pe suprafață. Benzile de la $826, 749, 693\text{ cm}^{-1}$ sunt specifice inelului aromatic și sub 650 cm^{-1} sunt specifice legăturilor Zn–O, adică „scheletul” MOF-ului.

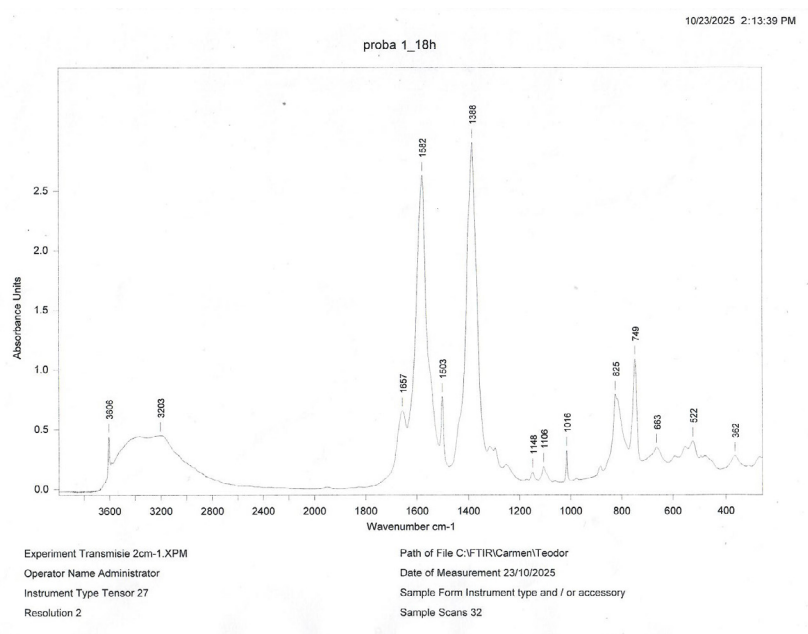


Figura 2-1. Spectrul FTIR înregistrat pentru proba 1 la 18h.

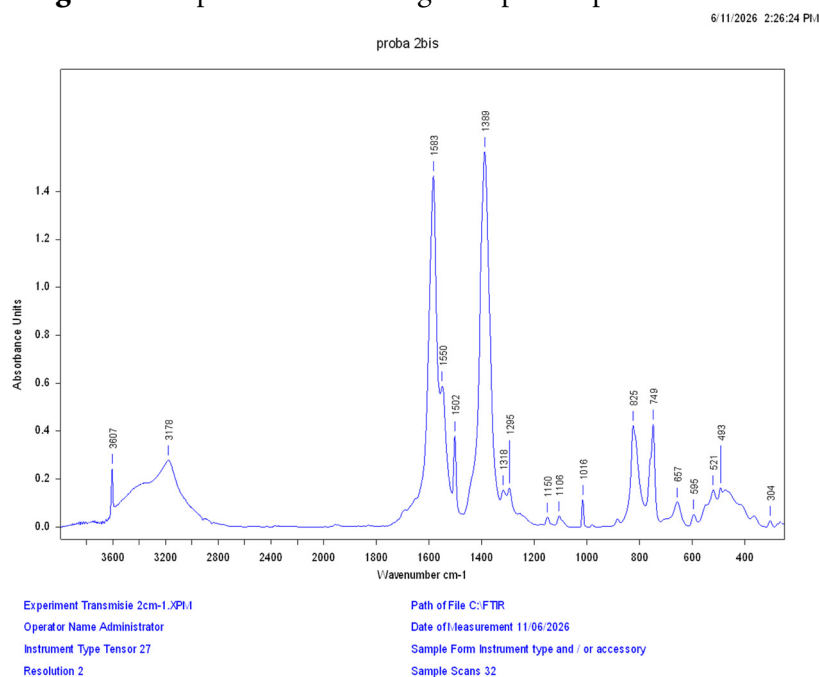


Figura 2-2. Spectrul FTIR înregistrat pentru proba 2 la 24h.

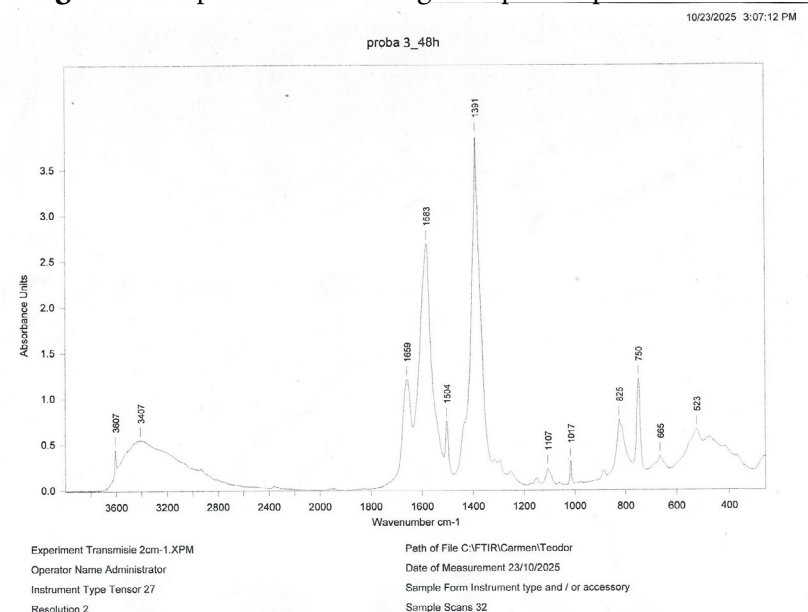


Figura 2-3. Spectrul FTIR înregistrat pentru proba 3 la 48h.



În urma expunerii la temperatură la diferite perioade de timp, spectrele FTIR prezintă aceeași fază (MOF-5), dar calitatea structurală diferă clar cu timpul de reacție:

- la 18 h, materialul are structura specifică MOF, dar încă „încărcat” cu solvent (DMF);
- la 24 h, spectrul e mai curat, semn că rețeaua este mai ordonată și mai puțin încărcată cu DMF;
- la 48 h spectrul FTIR indică modificarea structurii chimice a MOF, cauzată de efectul combinat timp-temperatură de expunere.

b) Analiza termică (TG/DTG/DTA)

Analiza termică a fost realizată cu un aparat Netzsch STA 409 PC. Probele au fost plasate într-un creuzet din Pt (Platină) și încălzite între 25-800°C, în atmosferă de aer sintetic, cu un debit de 30 mL/min și la o viteză de încălzire de 20°C/min. Cantitatea de MOF-5 utilizată pentru analiza termică a fost de cca. 10 mg.

Rezultatul analizei termice (Figura 3) indică faptul că, din cele trei perioade de tratament, proba obținută prin menținerea amestecului de reacție la 120°C timp de 24h dă un material cu o cantitate mai mică de solvent (DMF), indicând o rețea mai ordonată și stoichiometrie corectă (solvent minim, comportament termic coerent, reziduu aproximativ egal cu cel calculat teoretic). Prelungirea tratamentului termic la 48 h nu pare să aducă beneficii suplimentare.

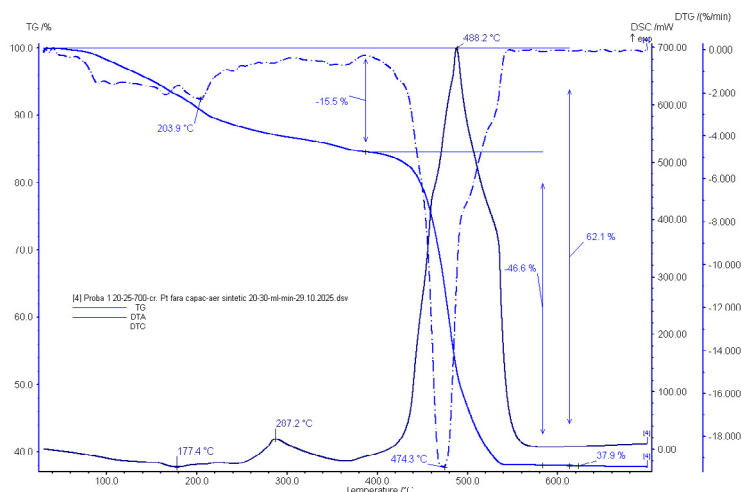


Figura 3-1. Termograma obținută pentru proba 1 la 18h.

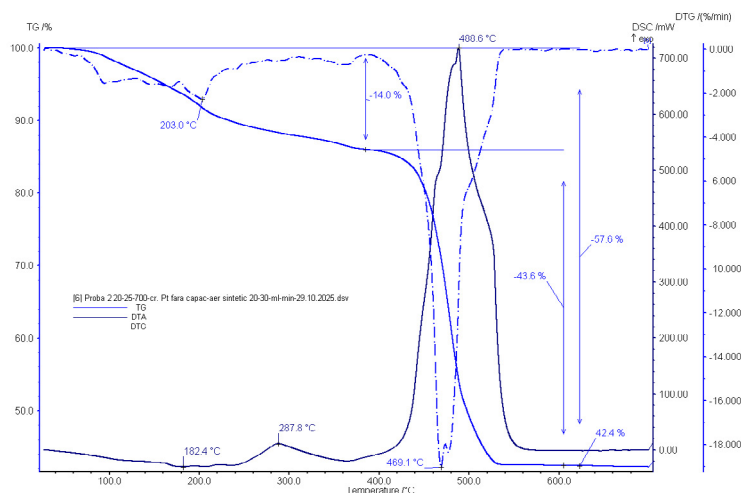


Figura 3-2. Termograma obținută pentru proba 2 la 24h.

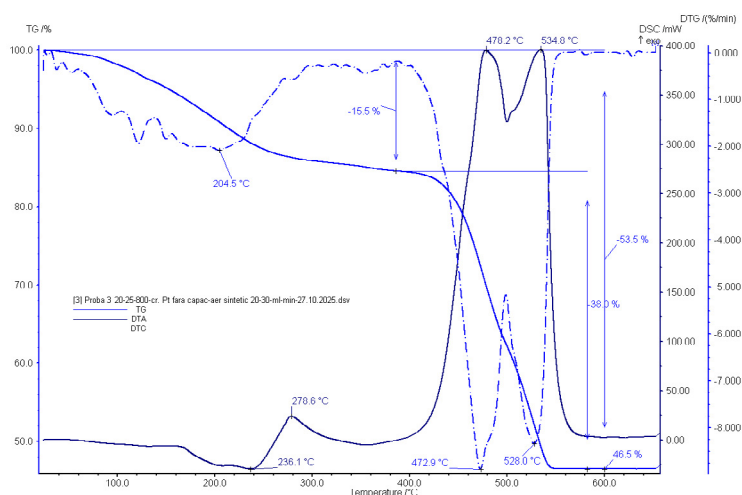
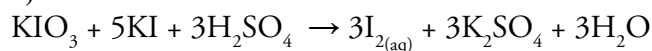


Figura 3-3. Termograma obținută pentru proba 3 la 48h.

Determinarea capacității de adsorbție a unor molecule

1. Iodul molecular a fost sintetizat în soluție apoasă, în laborator, folosind următorul protocol de lucru: în 20 mL de apă deionizată a fost introdusă o cantitate de 60 mg de KI (Iodură de potasiu) și supusă agitării magnetice (800 rpm) până la dizolvarea completă. Peste soluție au fost adăugați 400 μL de H_2SO_4 1 M și 10 mg de KIO_3 (Iodat de potasiu). S-a observat modificarea succesivă a culorii soluției de la transparent la galben pai, galben-brun, respectiv brun-violet, sugerând formarea $\text{I}_{2(\text{aq})}$, conform reacției de mai jos:



Soluția obținută a fost divizată în 2 părți egale (10 mL), una fiind considerată etalon, iar peste cealaltă s-a adăugat o cantitate de 20 mg MOF-5 pentru a testa capacitatea de reținere a I_2 . Timpul de contact a fost de cca. 60 min., perioadă în care soluția a fost agitată periodic.

Capacitatea de reținere a I_2 a fost evidențiată vizual, prin modificarea de culoare a MOF-5 (de la alb la gălbui) și prin spectrometrie Raman (Figura 4). Spectrele Raman au fost înregistrate, pe probe sub formă de pulbere, cu ajutorul unui Spectrometru Raman dispersiv, Model LabRAM HR Evolution, Horiba, utilizându-se pentru excitare laserul cu lungimea de undă de 532 nm și putere mică (aproximativ 4 mW). Spectrele au fost achiziționate în domeniul spectral cuprins între 50-2000 cm^{-1} la un timp de achiziție de 9 secunde și 10 de acumulări, utilizând o rețea de difracție cu 600 gr/mm. Pentru analiza Raman, MOF-5 neat a fost utilizată pentru identificarea semnăturii vibraționale a structurii MOF (probă de referință) și a fost măsurat în aceleași condiții instrumentale ca materialul încărcat cu iod.

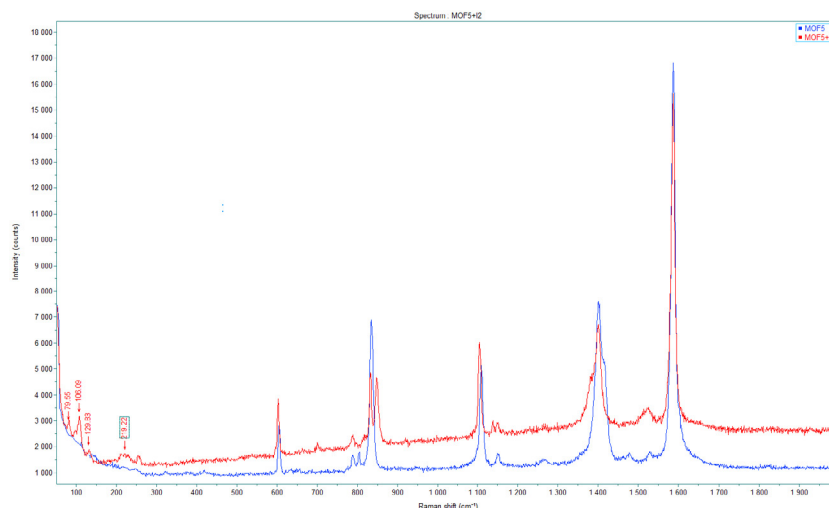


Figura 4. Spectrul Raman al probei MOF + I_2



Spectrul Raman al probei MOF + I₂ evidențiază modificări clare în regiunea frecvențelor joase, specifice speciilor iodice reținute în material. Banda observată în jurul valorii de ~219 cm⁻¹ poate fi atribuită vibrației I-I a iodului molecular, indicând prezența I₂ în porii MOF-ului. În plus, benzile din domeniul ~80–130 cm⁻¹ sugerează formarea unor specii poliiodură, de tip I₃⁻ și/sau I₅⁻. Apariția acestor contribuții poate fi asociată fie cu un transfer parțial de sarcină între matricea MOF și moleculele de iod, fie cu procese de asociere între I₂ și specii iodură/poliiodură în interiorul porilor. Spectrul Raman confirmă captarea iodului de către MOF și indică faptul că iodul nu este prezent exclusiv ca I₂ molecular liber, ci și sub formă de specii iodice asociate sau stabilizate în mediul poros.

De asemenea, se observă că după încărcarea cu iod, banda de la ~834 cm⁻¹ (atribuită deformărilor inelului aromatic și C-H C-H out-of-plane) se modifică prin deplasare spre ~847–850 cm⁻¹, ceea ce sugerează perturbarea mediului vibrațional al linkerului BDC, probabil prin interacțiuni între speciile iodice și sistemul aromatic al ligandului. Modificările observate în jurul valorilor ~1150 și ~1250–1267 cm⁻¹ pot fi asociate vibrațiilor C-H in-plane, C-C ale inelului aromatic și contribuțiilor C-O/C-C ale grupării carboxilat coordonate. Benzile din jurul valorii de ~1400 cm⁻¹ sunt atribuite în principal vibrației simetrice a grupării carboxilat COO⁻, în timp ce semnalele din domeniul ~1480–1585 cm⁻¹ corespund vibrațiilor scheletale C=C/C-C ale inelului aromatic și contribuțiilor asimetrice ale grupării carboxilat. Modificarea acestor benzi după reținerea iodului indică faptul că iodul nu este doar prezent fizic în probă, ci afectează mediul local al linkerului tereftalat și al grupărilor carboxilat din cadrul MOF-ului [2, 3].

2. Adsorbția albastrului de metilen (MB)

Albastrul de metilen (MB – *Methylene Blue* - clorură de 3,7-bis(dimetilamino) fenotiazină clorură de tetra metiltionină) este un colorant cationic folosit în industria textilă pentru colorarea bumbacului, lânii și mătășii. Forma oxidată a MB prezintă o culoare albastră în soluție apoasă și benzi de absorbție caracteristice în UV-Vis (~ 612 și 664 nm).

Pentru testarea capacității de reținere a MB, s-a folosit o soluție cu concentrația de 10 mg/L, în care a fost introdusă o cantitate de 20 mg de MOF-5. La diferite intervale de timp 0, 5, 15, 30, 70 și 100 minute (Figura 5-1) au fost efectuate măsurători UV-VIS și înregistrate valorile absorbanței la 664 nm. Analiza valorilor absorbanțelor indică o scădere a concentrației de MB până la 70 min, urmată de o ușoară creștere (ca urmare a schimbului de molecule de MB dintre MOF-5 și soluție, pentru stabilirea echilibrului).

Capacitatea de reținere a MB a fost confirmată și vizual (Figura 5-2), prin observarea modificării culorii MOF-5 de la alb la albastru.

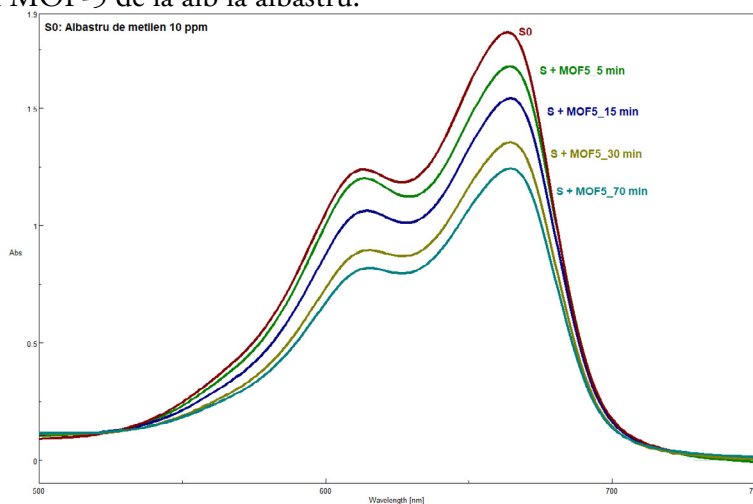


Figura 5-1. Spectre comparative de absorbție în UV



Figura 5-2. Produs rezultat în urma experimentului.

Concluzii

În concluzie, lucrarea evidențiază potențialul MOF-5 ca adsorbant rapid în medii apoase. Datorită structurii sale poroase și suprafeței specifice ridicate, acesta este considerat un material promițător pentru aplicații legate de protecția mediului.

S-a observat că un timp de reacție de 24 de ore asigură cea mai bună stabilitate termică. Experimentele de adsorbție au evidențiat capacitatea materialului de a capta rapid iodul molecular și albastrul de metilen din soluții apoase, procese confirmate prin analize UV-Vis și spectroscopie Raman. Deși s-a observat o eficiență ridicată în reținerea acestor molecule, sensibilitatea MOF-5 în prezența apei rămâne un factor limitativ pentru utilizări prelungite în medii apoase. Prin acest studiu, procesul de sinteză și caracterizare a evidențiat interdependența dintre chimie, fizică și inginerie, demonstrând modul în care aceste domenii contribuie la obținerea unor materiale avansate cu proprietăți remarcabile.

Bibliografie

1. Li, H., Eddaoudi, M., O’Keeffe, M., Yaghi, O. M., Design and synthesis of an exceptionally stable and highly porous metal-organic framework, *Nature*, **1999**, 402(6759), 276-279.
2. Bordiga, S., Lamberti, C., Ricchiardi, G., Regli, L., Bonino, F., Damin, A., Lillerud, K. P., Bjorgen, M., Zecchina, A., Electronic and vibrational properties of a MOF-5 metal-organic framework: ZnO quantum dot behaviour., *Chemical Communications*, 2004, 20, 2300–2301.
3. Sunil, J., Narayana, C., Kumari, G., Jayaramulu, K., Raman spectroscopy, an ideal tool for studying the physical properties and applications of metal-organic frameworks (MOFs), *Chemical Society Reviews*, **2023**, 52(10), 3397–3437.

Elev Teodor Gabriel MOSCALU,
Liceul Teoretic Internațional de Informatică București
CS II Dr. Carmen ȘTEFĂNESCU,
Centrul Alexandru Proca - INCDIE ICPE-CA București
CS Dr. Andrei CUCOȘ,
Centrul Alexandru Proca - INCDIE ICPE-CA București
CS Dr. Eduard-Marius LUNGULESCU,
Centrul Alexandru Proca - INCDIE ICPE-CA București



FITOTERAPIA ÎN PROFILAXIA ȘI TRATAMENTUL DEREGLĂRILOR HORMONALE

I. Generalități

Plantele medicinale conțin compuși bioactivi capabili să influențeze anumite procese fiziologice și să contribuie la susținerea funcționării normale a sistemului endocrin. În ultimii ani, interesul pentru utilizarea compușilor naturali în reglarea dezechilibrelor hormonale a crescut semnificativ, numeroase studii analizând potențialul acestora ca alternative sau adjuvanți în tratamentul unor disfuncții endocrine [1].

Utilizarea plantelor medicinale pentru tratarea dezechilibrelor organismului are o istorie foarte veche, fiind practică cu mult înainte de dezvoltarea endocrinologiei moderne. În civilizațiile antice, precum cele din Egipt, China sau India, plantele erau folosite empiric pentru tratarea unor simptome care astăzi sunt recunoscute ca fiind asociate cu dereglări hormonale, deși conceptul de hormon nu era încă cunoscut. De exemplu, rădăcina de lemn-dulce (*Glycyrrhiza glabra*) era utilizată în medicina tradițională de mii de ani, iar cercetările moderne au demonstrat ulterior că aceasta poate influența metabolismul cortizolului și activitatea receptorilor mineralocorticoizi [2]. În diferite sisteme medicale tradiționale, inclusiv medicina chineză și ayurvedică, numeroase plante au fost folosite pentru reglarea funcțiilor endocrine, acționând asupra axelor neuroendocrine precum axa hipotalamo-hipofizo-suprarenală sau hipotalamo-hipofizo-gonadală [3]. În prezent, interesul științific pentru compușii naturali a crescut considerabil, deoarece numeroase substanțe bioactive din plante pot interacționa cu sistemul endocrin. De exemplu, fitoestrogenii, compuși de origine vegetală precum izoflavonele, lignanii sau cumestanii, au o structură moleculară similară cu cea a estrogenilor și pot mima sau modula acțiunea hormonilor endogeni prin interacțiunea cu receptorii estrogenici [4]. Această proprietate a determinat intensificarea cercetărilor privind rolul compușilor vegetali în reglarea funcțiilor endocrine și în prevenția sau tratamentul unor afecțiuni hormonale.

Pentru a ilustra modul în care anumite plante medicinale pot influența funcțiile endocrine, este util să analizăm Tabelul 1 care conține exemple de plante medicinale utilizate în tratament sau ca suport adjuvant. Evident, sunt importante și metodele de extracție a compușilor bioactivi din plante, metodele clasice fiind macerarea, infuzia, decoctul și percolarea, care utilizează solvenți precum apa, alcoolul sau amestecuri hidroalcoolice pentru a extrage substanțele active. În ultimii ani, au fost dezvoltate și metode moderne, precum extracția cu ultrasunete, extracția asistată de microunde sau extracția cu fluide supercritice, care permit obținerea unor randamente mai mari și protejarea compușilor sensibili la temperatură. Alegerea metodei de extracție depinde de natura compușilor bioactivi, de tipul plantei medicinale și de scopul utilizării extractului.

**Tabel 1.** Plante medicinale utilizate în profilaxia și ca suport adjuvant dereglărilor hormonale

Hormoni	Afecțiuni	Plante medicinale utilizate
CRH/ cortizol	sindrom Cushing, boala Addison	<i>Withania somnifera</i> / <i>Glycyrrhiza glabra</i>
GH	gigantism, acromegalie/nanism	<i>Panax ginseng</i> / <i>Tribulus terrestris</i>
TSH/T3/T4	hipertiroidism/hipotiroidism	<i>Melissa officinalis</i> / <i>Laminaria</i> spp.
Prolactină	hiperprolactinemie/hipoprolactinemie	<i>Vitex agnus-castus</i>
LH / FSH	hipogonadism/dereglări reproductive	<i>Tribulus terrestris</i> / <i>Maca peruana</i>
ADH	SIADH/diabet insipid	<i>Hibiscus sabdariffa</i> / <i>Phaseolus vulgaris</i>
Insulină/ Glucagon	diabet/hipoglicemie	<i>Trigonella foenum-graecum</i> / <i>Gymnema sylvestre</i>
PTH	hiperparatiroidism/hipoparatiroidism	<i>Urtica dioica</i> / <i>Hordeum vulgare</i>
Estrogen/ Progesteron	amenoree, infertilitate, tumori estrogenice	<i>Glycine max</i> / <i>Panax ginseng</i>
Testosteron	hipogonadism/pubertate precoce	<i>Tribulus terrestris</i> / <i>Panax ginseng</i>

CRH - hormonul eliberator de corticotropină; GH - hormonul de creștere; TSH – hormonul de stimulare tiroidiană; T4 / T3 – tiroxina / triiodotironina; LH - hormonul luteinizant; FSH - hormonul de stimulare foliculară; ADH - hormonul antidiuretic, numit și vasopresină; PTH - hormonul paratiroidian

În cazul axei hipotalamo-hipofizo-suprarenale (HPA), excesul de cortizol, cum este observat în sindromul Cushing, sau deficitul său, cum apare în boala Addison, poate fi influențat de plante adaptogene precum *Withania somnifera* (ashwagandha) [5] sau *Glycyrrhiza glabra* [2] (lemn-dulce), care contribuie la reglarea axei HPA și la reducerea nivelului de cortizol. În tulburările de creștere, hipersecreția hormonului de creștere determină gigantism sau acromegalie, în timp ce deficitul său provoacă nanism hipofizar [6], iar plante precum *Panax ginseng* sau *Tribulus terrestris* [7] au fost studiate pentru efecte modulatorie asupra secreției de GH. Dezechilibrele hormonilor tiroidieni, T3 și T4, se traduc prin hipertiroidism, de exemplu boala Graves, sau hipotiroidism, cum este cazul mixedemului sau cretinismului, iar în aceste cazuri, plante precum *Melissa officinalis* [8] sau algele din genul *Laminaria* [9] (bogate în iod) pot avea un rol de susținere a funcției tiroidiene.

În cazul prolactinei, hiperprolactinemia sau deficitul lactației poate fi ameliorată prin utilizarea extractelor de *Vitex agnus-castus* [10], care au efecte documentate asupra reglării prolactinei. Dereglările gonadotropinelor, LH și FSH, responsabile de hipogonadism sau infertilitate, pot fi susținute prin plante precum *Tribulus terrestris* [11] sau *Maca peruana* [12], cunoscute pentru efecte asupra fertilității și a funcției sexuale.

Pentru dezechilibrele hormonului antidiuretic ADH, cum sunt sindromul secreției inadecvate de ADH sau diabetul insipid, anumite plante precum *Hibiscus sabdariffa* [13] pot influența echilibrul hidric și funcția renală. În diabetul zaharat sau hipoglicemie, reglarea insulinei și glucagonului poate fi susținută de *Gymnema sylvestre* sau *Trigonella foenum-graecum* [14], plante cu efecte documentate asupra glicemiei și secreției de insulină.

Dezechilibrele hormonului paratiroidian PTH, ce duc la hiperparatiroidism sau hipoparatiroidism, pot fi completate prin plante bogate în minerale, precum *Urtica dioica* [15]. În cazul dezechilibrelor hormonilor sexuali, estrogen și progesteron, asociate cu amenoree, infertilitate sau tumori estrogenice, plante precum *Glycine max* [16] (soia, fitoestrogeni), *Panax ginseng* [6] sau *Vitex agnus-castus* [9] pot susține echilibrul hormonal. În hipogonadismul masculin sau pubertatea precoce, testosteronul poate fi influențat de *Tribulus terrestris* sau *Panax ginseng* [6].



Astfel, fitoterapia oferă un spectru larg de intervenții naturale, care pot susține homeostazia hormonală și pot fi integrate ca măsuri adjuvante în tratamentul și prevenția tulburărilor endocrine. Mecanismele de acțiune ale compușilor biovegetali sunt complexe, motiv pentru care, lucrarea de față își propune, pe de-o parte, restrângerea și accentuarea unei direcții de cercetare a alternativelor fitoterapice în cazul dereglărilor provocate de cel mai mare dușman al secolului XXI: stresul. În acest context, se va detalia importanța cortizolului, a mecanismelor fiziologice și patologice în cazul hipersecreției, respectiv a apariției sindromului Cushing și perspectivele de tratament din punct de vedere fitoterapic și respectiv medicamentos.

II. Cortizolul

Cortizolul este principalul glucocorticoid produs de zona fasciculată a glandei suprarenale, având un rol esențial în menținerea homeostaziei energetice și a răspunsului organismului la stres. Se secretă în ritm circadian, cu niveluri maxime dimineața și minime seara, și este reglat în principal de ACTH (adrenocorticotropine hormone) secretat de hipofiza anterioară, care la rândul său este controlat de CRH (corticotropin-releasing hormone) hipotalamic.

Cortizolul are multiple funcții fiziologice: stimulează gluconeogeneza în ficat, crește glicemia și mobilizează aminoacizii și lipidele pentru energie, contribuie la menținerea tonusului vascular și a tensiunii arteriale, exercită efecte antiinflamatorii și imunosupresoare și facilitează adaptarea organismului la stres prin furnizarea rapidă a energiei necesare [6].

Dereglările cortizolului includ hipersecreția de cortizol, cunoscută ca boala Cushing, caracterizată prin niveluri cronice crescute de cortizol. Aceasta poate fi cauzată de un adenom hipofizar care produce exces de ACTH, de tumori suprarenale producătoare de cortizol sau de administrarea exogenă de glucocorticoizi. Manifestările clinice includ obezitate centrală, față rotundă (aspect de luna plină), hipertensiune arterială, hiperglicemie, slăbiciune musculară, subțierea pielii și susceptibilitate crescută la infecții. La polul opus, hiposecreția de cortizol sau boala Addison se manifestă prin hipotensiune, hipoglicemie, fatigabilitate, hiperpigmentație și tulburări electrolitice [6].

III. Reglarea nivelului de cortizol prin fitoterapie

Fitoterapia utilizează plante medicinale pentru prevenirea și tratarea diferitelor afecțiuni, valorificând compușii bioactivi naturali care pot influența funcțiile fiziologice ale organismului. Prin mecanisme diverse, aceste substanțe pot modula răspunsul hormonal, activitatea enzimatică și procesele antioxidante, oferind o abordare complementară sau alternativă la terapiile farmacologice convenționale.

Componentele bioactive din *Withania somnifera*, în special withanolidele [17], exercită un efect adaptogen prin modularea axei HPA, care reglează răspunsul la stres. Ele reduc nivelul de cortizol prin inhibarea secreției excesive de ACTH și modularea receptorilor de cortizol din glandele suprarenale, contribuind la restabilirea echilibrului hormonal și diminuarea efectelor stresului cronic asupra organismului [5]. Studiile clinice au arătat că administrarea regulată de ashwagandha poate scădea semnificativ cortizolul seric, îmbunătățind concomitent starea de anxietate și calitatea somnului [5,17].

Withania somnifera, cunoscută popular sub denumirea de ashwagandha sau „ginseng indian”, este una dintre cele mai importante plante perene utilizate în medicina tradițională indiană. Aparține familiei Solanaceae, iar rădăcinile sale prezintă proprietăți tonice și revitalizante similare cu cele ale ginsengului asiatic, motiv pentru care este adesea numită „ginseng indian” [18]. Principalii compuși bioactivi ai plantei sunt lactonele steroidice numite withanolide, responsabile pentru numeroase efecte terapeutice, precum activitate imunomodulatoare, neuroprotectoare, antiinflamatoare, antistres și potențial anticancerigen [5,17].



III.I. Withanolidele

Withanolidele sunt compuși naturali sub formă de lactone steroidice, caracterizați printr-un schelet de ergostan și clasificați ca steroizi polioxigenați. Withanolidele sunt caracterizate, în mod obișnuit, prin prezența atomilor de oxigen la pozițiile C-1, C-22 și C-26. În funcție de structura lanțului lateral, aceste substanțe pot fi împărțite în două categorii principale: compuși care conțin o δ -lactonă sau δ -lactol între pozițiile C-22 și C-26 și compuși care conțin o γ -lactonă, implicând de obicei pozițiile C-23 și C-26 [19]. Majoritatea withanolidelor fac parte din prima categorie de compuși, iar toate withanolidele cunoscute prezintă aceeași configurație stereochemică la poziția C-22, corespunzătoare configurației (22R)[18]. Structura de bază este similară cu cea a withaferinei A (Figura 1), iar numeroase variații structurale apar prin hidroxilări, epoxidări sau glicozilări la diferite poziții ale nucleului steroidic sau ale lanțului lateral [18].

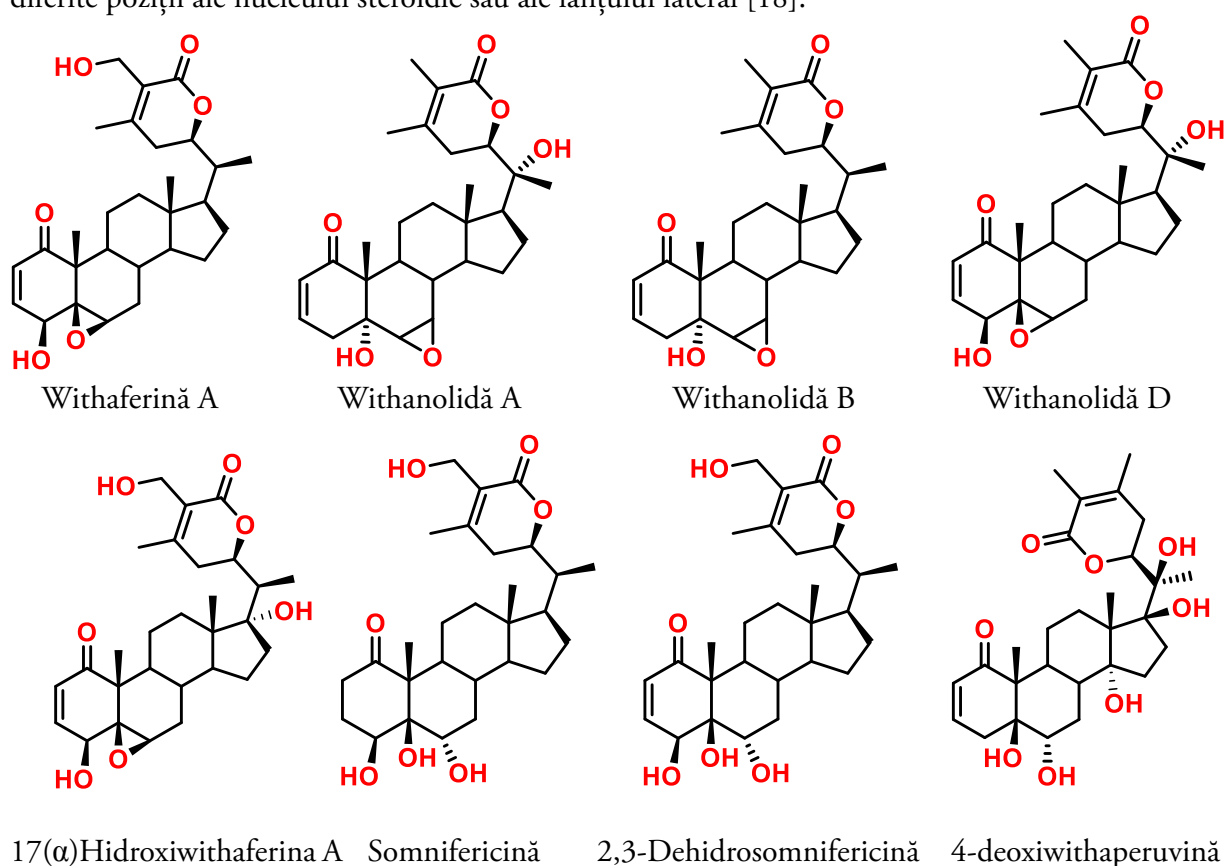


Figura 1. Structurile chimice ale unor withanolide găsite în extractul de ashwagandha.

Compușii bioactivi ai plantei *Withania somnifera* prezintă o distribuție variabilă la nivelul diferitelor organe vegetale, fiind identificați în proporții diferite în rădăcini, frunze, fructe și alte părți ale acesteia. Principalii compuși derivați de withanolide extrași din ashwagandha sunt prezentați în Tabelul 2 [17].

**Table 2.** Derivați de withanolide extrași din ashwagandha.

Denumire compus	Parte plantă ashwagandha
withaferină A	rădăcini, tulpină, frunze, plantă întreagă
17 α -hidroxiwithaferină A	frunze
witharistatină	frunze
3 α ,6 α -epoxi-4 β ,5 β ,27-trihidroxi-1-oxowitha-24-enolidă	rădăcini
2,3-dehidrosomnifericină	rădăcini
somnifericină	plantă întreagă
4-deoxiwithaperuvină	fructe
coagulină H	rădăcini
coagulină S	rădăcini
withaoxilactonă	plantă întreagă
withasomniferol A	rădăcini
withasomniferol B	rădăcini
14 α ,17 α -dihidroxiwithanolidă R	fructe
izo-withanonă	bace
withanolidă A	rădăcini, tulpină, frunze
withanolidă B	rădăcini, tulpină, frunze
2,3-dihidro-3 β -hidroxiwithanonă	plantă întreagă
2,3-dihidro-3 β -hidroxiwithanonă-3 β -O-sulfat	frunze
6 α ,7 α -epoxi-1 α ,3 β ,5 α -trihidroxi-witha-24-enolidă	bace
withanozide I-V	rădăcini
withasomniferol C	rădăcini
withanolidă Z	frunze
withanozide VI-XI	rădăcini, frunze
coagulină Q	frunze
withanolidă C	frunze
withanolidă R	frunze
withanolidă D	rădăcini, frunze, părți aeriene, tulpină
withanolidă E	frunze, fructe, bace
phyperunolidă A	frunze, fructe
physagulină D	frunze
withangulatină A	frunze
withanolide F-O, Q, U, Y	frunze
withanolidă P	frunze, fructe, bace
27-hidroxi-withanolidă D	frunze
14 α -hidroxiwithanolidă D	frunze
17 α -hidroxiwithanolidă D	frunze
withanolidă T	rădăcini, frunze



III.II. Alcaloizi

În cadrul speciei *Withania somnifera*, alcaloizii (Figura 2) sunt prezenți în toate organele plantei, însă concentrația cea mai ridicată se regăsește la nivelul rădăcinilor. Dintre aceștia, anahigrina, berberina și cuscohigrina au fost identificate predominant în rădăcini, în timp ce alți compuși, precum cafeina, colina și withanamidele (A–I), sunt distribuiți și în alte organe vegetale [17].

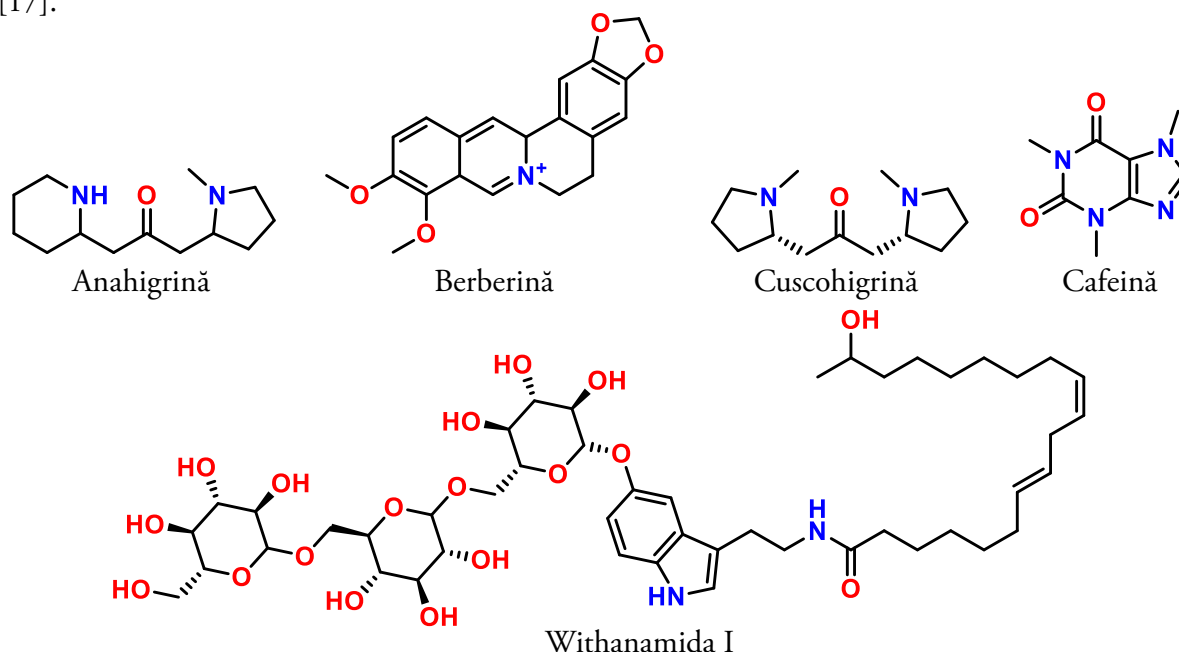


Figura 2. Structurile chimice ale unor alcaloizi găsiți în extractul de ashwagandha.

Principalii compuși alcaloizi extrași din ashwagandha sunt prezentați în Tabelul 3 [17], alături de segmentele plantei în care se găsesc în cantități predominante.

Tabel 3. Alcaloizi extrași din ashwagandha.

Denumire compus	Parte plantă	Denumire compus	Parte plantă
colină	rădăcini, frunze	somniferină	rădăcini
anaferină	rădăcini	teobromină	rădăcini
berberină	rădăcini	teofilină	rădăcini
anahigrină	rădăcini	3 α -tigloiloxitropan	fructe
cuscohigrină	rădăcini	withanamidă A	fructe
harman	rădăcini	withanamidă B	fructe
harmină	rădăcini	withanamidă C	fructe
cafeină	fructe, rădăcini	withanamidă D	fructe
izopelletierină	rădăcini	withanamidă E	fructe
nicotină	rădăcini	withanamidă F	fructe
noscapină	rădăcini	withanamidă G	fructe
papaverină	rădăcini	withanamidă H	fructe
pseudotropină	rădăcini	withanamidă I	rădăcini
sedridină	rădăcini	withasomnină	rădăcini



III.III. Flavonoide

Flavonoidele constituie o categorie importantă de metaboliți secundari vegetali, remarcăți prin diversitatea lor structurală și prin numeroasele efecte biologice. În cazul speciei *Withania somnifera*, acești compuși sunt biosintetizați prin calea fenilpropanoidică și sunt distribuiți la nivelul tuturor organelor vegetale, inclusiv în rădăcini, frunze și fructe.

Din punct de vedere structural, flavonoidele prezintă un nucleu caracteristic C6–C3–C6, iar variabilitatea lor chimică este determinată de tipul și poziția diferitelor grupări funcționale atașate, precum hidroxil, metoxi sau resturi glicozidice.

Printre reprezentanții importanți se numără kaempferolul, apigenina și quercetina, fiecare având particularități structurale specifice (Figura 3). În plantă, acești compuși sunt frecvent întâlniți sub formă de glicozide.

Principalii derivați de flavonoide extrași din ashwagandha sunt prezentați în Tabelul 4 [17], alături de segmentele plantei în care se găsesc în cantități predominante.

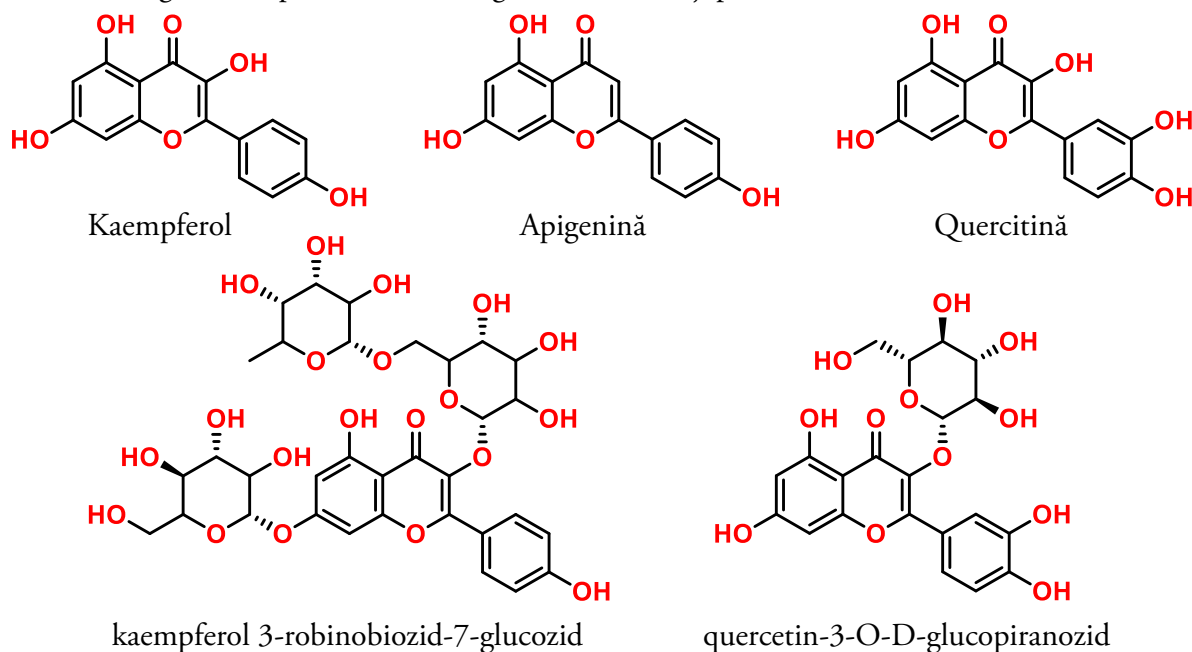


Figura 3. Structurile chimice ale unor flavonoide găsite în extractul de ashwagandha.

Tabel 4. Flavonoide extrase din ashwagandha.

Denumire compus	Parte plantă
apigenină	bace
catechină	fructe, frunze, rădăcini, bace
6,8-dihidroxikaempferol 3-rutinozid	frunze
kaempferol	bace, fructe, rădăcină
hiperozid	rădăcini
kaempferol 3-robinobiozid-7-glucozid	părți aeriene
naringenină	plantă întreagă, fructe
naringină	plantă întreagă
quercetină	plantă întreagă
quercetin-3-O-D-glucopiranozid	frunze
quercetin-3-rutinozid-7-glucozid	frunze, părți aeriene
ramnetină	rădăcini
rutină	rădăcini, tulpină, fructe, plantă întreagă, frunze,
apigenin-7-O-β-D-glucopiranozid	bace



III.IV. Alți compuși bioactivi

Pe lângă alcaloizi, flavonoide și withanolide, în *Withania somnifera* au fost identificați și alți compuși bioactivi, precum fenoli, acizi fenolici, fitosteroli, acizi grași, lipide, cumarine, triterpene și esteri ai fenilpropanoizilor (Tabelul 5). Abundența acestor compuși fenolici și a altor metaboliți secundari în această specie este bine documentată, fiind raportate numeroase substanțe aparținând acestor clase.

Tabel 5. Alți compuși bioactivi extrași din ashwagandha [17].

Denumire	Parte plantă	Denumire	Parte plantă
acid 4-O-cafeoilchinic	frunze	β -sitosterol	rădăcini, fructe
acid cafeic	fructe, rădăcini, frunze	stigmasterol	rădăcini, fructe
acid p-cumaric	fructe, rădăcini, frunze	stigmasteronă	rădăcini
curcumină	plantă întreagă	β -sitosterol glucozid	rădăcini, frunze
acid ferulic	fructe, rădăcini, frunze	acid arahidic	fructe
acid p-hidroxibenzoic	rădăcini	acid linoleic	rădăcini, frunze
acid galic	plantă întreagă	acid linolenic	rădăcini, frunze
acid 2-hidroxicinamic	fructe	acid oleic	rădăcini, frunze
acid fenilacetic	frunze, rădăcini	acid palmitic	rădăcini, frunze
acid chinic	frunze	acid stearic	rădăcini
acid siringic	frunze	acid vaccenic	fructe
acid vanilic	fructe, frunze	aesculentină	fructe
vanilină	fructe	β -amirină	fructe
campesterol	rădăcini	acid oleanolic	rădăcini
cicloartenol	fructe	withaninsam A	rădăcini
colesterol	rădăcini	withaninsam B	rădăcini

Dintre fitosteroli, au fost identificați compuși precum campesterolul, cicloartenolul și stigmasterolul în diferite părți ale plantei. De asemenea, *Withania somnifera* conține acizi grași importanți, precum acidul linoleic și acidul oleic. Fructele sunt caracterizate prin prezența unor cumarine, precum aesculentina și scopoletina, care pot servi drept markeri utili în detectarea eventualelor adulterări ale produselor fitofarmaceutice [17].

Pentru izolarea tuturor compușilor descriși mai sus, se utilizează diverse tehnici de extracție, iar alegerea metodei depinde de compoziția dorită, de puritatea extractului și de scopul utilizării. Printre metodele frecvent utilizate se numără extracția prin reflux, macerarea, extracția Soxhlet, extracția asistată ultrasonic, extracția cu fluide supercritice și extracția asistată de microunde.

IV. Concluzii

Fitoterapia reprezintă o direcție importantă de cercetare și aplicare în profilaxia și susținerea tratamentului unor dereglări hormonale, prin valorificarea compușilor bioactivi de origine vegetală capabili să moduleze procese endocrine, metabolice, imunitare și adaptogene. Plantele medicinale analizate demonstrează că substanțele naturale, precum fitoestrogenii, withanolidele, alcaloizii, flavonoidele, fitosterolii și acizii fenolici, pot influența diferite axe hormonale și pot contribui la menținerea homeostaziei organismului.

În contextul dereglărilor endocrine asociate stresului, cortizolul ocupă un loc central, deoarece modificările secreției sale pot determina consecințe clinice majore, de la sindromul Cushing până la



insuficiența suprarenaliană. Din această perspectivă, *Withania somnifera* se evidențiază ca una dintre cele mai studiate plante adaptogene, datorită conținutului complex în withanolidi și alți metaboliți secundari cu potențial de reglare a axei hipotalamo-hipofizo-suprarenale.

Analiza compoziției chimice a ashwagandhei arată că efectele sale biologice nu pot fi atribuite unui singur compus, ci rezultă din acțiunea sinergică a mai multor clase de substanțe: withanolidi cu structură steroidică, alcaloizi, flavonoide, compuși fenolici, fitosteroli și acizi grași. Această diversitate fitochimică explică interesul crescut pentru utilizarea extractelor standardizate în cercetarea modernă, dar evidențiază totodată necesitatea controlului calității, a alegerii corecte a părții de plantă utilizate și a metodei de extracție.

Deși fitoterapia poate avea un rol valoros în prevenție și ca suport adjuvant, utilizarea plantelor medicinale în tulburările hormonale trebuie abordată cu prudență. Afecțiunile endocrine sunt patologii complexe, care necesită diagnostic medical, monitorizare biologică și tratament individualizat. Prin urmare, preparatele fitoterapice nu trebuie considerate substituite ale terapiei medicamentoase clasice, ci posibile intervenții complementare, integrate responsabil și numai în condiții de siguranță.

În concluzie, studiul fitoterapiei în profilaxia și tratamentul dereglărilor hormonale confirmă potențialul terapeutic al plantelor medicinale, în special al speciei *Withania somnifera*, dar subliniază și necesitatea unor cercetări clinice suplimentare, bine controlate, pentru validarea eficacității, stabilirea dozelor optime, evaluarea siguranței și clarificarea mecanismelor moleculare implicate. Integrarea fitoterapiei în managementul bolilor hormonale trebuie să se bazeze pe dovezi științifice, standardizare fitochimică și colaborare între specialistul în domeniul medical, farmacist și pacient.

Bibliografie

1. Al Zarzour, R. H., Kamarulzaman, E. E., Saqallah, F. G., Zakaria, F., Asif, M., Abdul Razak, K.N., Medicinal plants' proposed nanocomposites for the management of endocrine disorders., *Heliyon*, **2022**, 8, e10665.
2. Armanini, D., Fiore, C., Mattarello, M. J., Bielenberg, J., Palermo, M., History of the endocrine effects of licorice., *Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes*, **2002**, 110, 257–261.
3. Wang, D., Lu, C. Y., Teng, L.S., Guo, Z. H., Meng, Q. F., Liu, Y., Zhong, L. L., Wang, W., Xie, J., Zhang, Z.J., Therapeutic effects of Chinese herbal medicine against neuroendocrinological diseases especially related to hypothalamus-pituitary-adrenal and hypothalamus-pituitary-gonadal axis., *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, **2014**, 27, 741–754.
4. Lóránd, T., Vigh, E., Garai, J., Hormonal action of plant derived and anthropogenic non-steroidal estrogenic compounds: phytoestrogens and xenoestrogens. *Current Medicinal Chemistry*, **2010**, 17, 3031–3047.
5. Smith, J., Patel, R., Kumar, A., Lee, S., Effects of Ashwagandha (*Withania somnifera*) on stress and anxiety: a systematic review and meta-analysis., *EXPLORE*, **2024**, 20, 103062.
6. Guyton, A. C., Hall, Introduction to Endocrinology, J.E. Textbook of Medical Physiology, **2021**, 14, 75, 915-918.
7. Lee, J. H., Kim, S. Y., Park, J. W., Choi, Y. H., Kim, H. J., The effect of the combination of Ginseng, *Tribulus terrestris*, and L-arginine on the sexual performance of men with erectile dysfunction: a randomized, double-blind, parallel, and placebo-controlled clinical trial., *J. Pharmacopuncture*, **2024**, 27, 82–90.
8. Chaudhary, V., Sharma, R., Gupta, P., Two cases of Graves' hyperthyroidism treated with homeopathic remedies containing herbal extracts from *Lycopus* spp. and *Melissa officinalis*., *J. Endocr. Soc.*, **2021**, 5, A971.
9. Nagasaki, T., Inaba, M., Kumeda, Y., Ueda, M., Hiura, Y., Tahara, H., Ishimura, E., Nishizawa, Y., Suppression of thyroid function during ingestion of seaweed "Kombu" (*Laminaria japonica*) in normal Japanese adults., *Endocr. J.*, **2008**, 55, 1103–1108.
10. Daniele, C., Thompson Coon, J., Pittler, M. H., Ernst, E., Safety and efficacy of chastetree (*Vitex agnus-castus*) during pregnancy and lactation., *Can. J. Clin. Pharmacol.*, **2008**, 15, 74–79.
11. Kamenov, Z., Fileva, S., Kalinov, K., Jannini, E. A., Evaluation of the efficacy and safety of *Tribulus terrestris* in male sexual dysfunction – A prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial., *Maturitas*, **2017**, 99, 20–26.



12. Chen, Y., Zhang, H., Li, X., Wang, Y., Liu, J., Exploring the chemical and pharmacological variability of *Lepidium meyenii*: a comprehensive review of the effects of maca., *Front. Pharmacol.*, **2024**, 15, 1360422.
13. Ojulari, O. V., Lee, S.G., Nam, J. O., Anti-hypertensive effects of anthocyanins from *Hibiscus sabdariffa* calyx on the renin-angiotensin-aldosterone system in Wistar rats., *J. Ethnopharmacol.*, **2022**, 296, 115497.
14. Singh, R., Kumar, V., Sharma, P., Mehta, S., Agarwal, A., Unlocking the anti-diabetic potential of *Gymnema sylvestre*, *Trigonella foenum-graecum*, and their combination thereof: an in-vivo evaluation., *Food Sci. Nutr.*, **2023**, 11, 7664–7672.
15. Jelodar, G., Saeedi, M., Khaksar, M., Effects of *Urtica dioica* hydro-alcoholic extract on blood serum glucose and lipid profiles of female Wistar rats with long-term estrogen deficiency., *Vet. Res. Forum*, **2018**, 9, 349–355.
16. Nwozo, S. O., Akinola, O. O., Oboh, G., Effect of soybean (*Glycine max* L.) on the hormonal milieu of male rats., *Pak. J. Biol. Sci.*, **2011**, 14, 752–754.
17. Shinde, S., Balasubramaniam, A. K., Mulay, V., Saste, G., Girme, A., Hingorani, L., Recent advancements in extraction techniques of *Ashwagandha* (*Withania somnifera*) with insights on phytochemicals, structural significance, pharmacology, and current trends in food applications., *ACS Omega*, **2023**, 8, 40982–41003.
18. Sengupta, P., Agarwal, A., Pogrebetskaya, M., Roychoudhury, S., Durairajanayagam, D., Henkel, R., Role of *Withania somnifera* (*Ashwagandha*) in the management of male infertility., *Reprod. Biomed. Online*, **2018**, 36, 311–326.
19. Misico, R. I., Nicotra, V. E., Oberti, J. C., Barboza, G., Gil, R. R., Burton, G., Withanolides and related steroids., *Prog. Chem. Org. Nat. Prod.*, **2011**, 94, 127–229.

Masterand Tudor Alexandru CIOLAN,
Chimia Medicamentelor și produselor cosmetice, an I,
Universitatea din București, Facultatea de Chimie
Conf. Dr. Irina ZARAFU,
Universitatea din București, Facultatea de Chimie

⁶C

⁵³I

⁷³Ta

⁵²Te

*Un savant în laboratorul său nu este doar un tehnician; este și un copil
pus în fața unor fenomene naturale, care îl impresionează
ca o poveste cu zâne.*

**Marie Curie (1867-1934, savantă franceză de origine poloneză, laureată
al Premiului Nobel pentru Fizică în 1903 și pentru Chimie în 1911)**

https://chimiecnnb.fandom.com/wiki/Zece_citate_celebre_despre_chimie

*Unicul om cu care să te compari ești tu cel din trecut.
Și singurul față de care trebuie să fii mai bun, ești tu, în prezent.*

Sigmund Freud (1856- 1939, psiholog austriac)

<https://rightwords.ro/citate/unicul-om-cu-care-sa-te-compari-esti-tu-cel-din-trecut--66762>



MEDICAMENTE DE SINTEZĂ ÎN TRATAMENTUL BOLILOR HORMONALE

Hormonii joacă un rol esențial în procesele de dezvoltare ale organismului, începând din momentul concepției, pe parcursul vieții intrauterine și continuând de-a lungul întregii vieți [1].

Menținerea unor niveluri fiziologice normale ale hormonilor, precum și a unui ritm adecvat de secreție, este esențială pentru desfășurarea corectă a etapelor de dezvoltare. Abaterile de la aceste valori sau modificările în modul de eliberare a hormonilor pot determina apariția unor afecțiuni care influențează negativ evoluția normală a organismului [1]. În prezent, cercetările continuă pentru a înțelege mai bine mecanismele prin care acționează hormonii și modul în care modificarea sau reglarea activității acestora poate influența procesele de dezvoltare. Astfel, atât farmacologia, cât și fitoterapia conturează o importantă direcție de cercetare care ajută la dezvoltarea de produse naturale sau medicamentoase utilizate în profilaxia și tratamentul disfuncțiilor hormonale.

Această lucrare își propune identificarea relației între boală-tratament farmacologic și tratament fitoterapeutic, explorând diverse căi de sinteza atât a principiilor active din cadrul preparatelor farmaceutice cât și a căilor de obținere a compușilor vegetali bioactivi.

I. Hormonii și rolul lor

Termenul „hormon” provine din cuvântul grecesc *hormōn*, participiul prezent al verbului care înseamnă „a pune în mișcare” sau „a stimula”, o denumire potrivită pentru aceste molecule biologice active, capabile să declanșeze și să regleze numeroase procese fiziologice din organism [2].

De asemenea, termenul „endocrin” are origine greacă, fiind format din *endo-* care înseamnă „în interior” sau „intern”, și *krinein*, care înseamnă „a secreta” sau „a separa” [2]. Această denumire reflectă caracteristica principală a sistemului endocrin, și anume faptul că hormonii sunt secretați în interiorul organismului și transportați prin sânge până la organele sau țesuturile asupra cărora acționează [1,2].

Sistemul endocrin este alcătuit dintr-un ansamblu de glande endocrine care secretă hormoni direct în circulația sanguină. Procese fiziologice esențiale, precum menținerea homeostaziei, reglarea metabolismului, dezvoltarea organismului și reproducerea, sunt posibile datorită acțiunii hormonilor și mecanismelor prin care aceștia își exercită efectele. Înțelegerea fiziologiei hormonilor și a modului în care dereglările acestora pot conduce la apariția unor condiții patologice este esențială pentru explicarea mecanismelor bolilor endocrine și pentru dezvoltarea unor strategii eficiente de tratament [3].

Din punct de vedere chimic, hormonii pot fi: proteine / polipeptide, derivați de steroli sau derivați ai tirozinei [4], principalii hormoni și rolul acestora fiind prezentați în Tabelul 1.

**Tabelul 1.** Principalele glande endocrine cu hormonii secretați, rolul acestora și structura chimică.

Glandă	Hormon	Funcție principală	Structura
Hipotalamus	TRH	Stimulează TSH și prolactina	Peptidă
	CRH	Determină eliberarea ACTH	Peptidă
	GHRH	Determină eliberarea GH	Peptidă
	Somatostatina	Inhibă eliberarea GH	Peptidă
	GnRH	Determină eliberarea LH și FSH	Peptidă
	Dopamină	Inhibă prolactina	Amină
Adenohipofiză	GH	Creștere celulară și sinteză proteică	Peptidă
	TSH	Stimulează secreția tiroidiană	Peptidă
	ACTH	Stimulează secreția corticală suprarenală	Peptidă
	Prolactină	Dezvoltarea sânilor și lactația	Peptidă
	FSH	Creșterea foliculilor, maturare spermatozoizi	Peptidă
	LH	Ovulație și testosteron	Peptidă
Neurohipofiză	ADH	Reabsorbția apei și creșterea tensiunii	Peptidă
	Oxitocină	Ejectarea laptelui și contracții uterine	Peptidă
Tiroidă	T ₄ / T ₃	Crește rata metabolică	Amine
	Calcitonină	Depozitează calciu în oase	Peptidă
Corticosuprarenală	Cortizol	Metabolism și efect antiinflamator	Steroid
	Aldosteron	Reabsorbție sodiu și excreție	Steroid
Medulospinală	E/ NE	Răspunsul organismului la stres	Amină
Pancreas	Insulină	Pătrunderea glucozei în celule	Peptidă
	Glucagon	Crește glucoza în sânge	Peptidă
Paratiroide	PTH	Reglarea calciului și fosforului	Peptidă
Testicule	Testosteron	Dezvoltarea gonadelor masculine	Steroid
Ovare	Estrogen	Dezvoltarea gonadelor feminine	Steroid

TRH - hormonul eliberator de tirotropină; CRH - hormonul eliberator de corticotropină; GHRH - hormonul eliberator al hormonului de creștere; GnRH - hormonul eliberator al gonadotropinelor; GH - hormonul de creștere; TSH - hormonul de stimulare tiroidiană; ACTH - hormonul adrenocorticotrop; FSH - hormonul de stimulare foliculară; LH - hormonul luteinizant; ADH - hormonul antidiuretic, numit și vasopresină; T₄ / T₃ – tiroxina / triiodotironina; E/NE - epinefrina (adrenalina) / norepinefrina (noradrenalina); PTH - hormonul paratiroidian

Majoritatea hormonilor din organism sunt proteine sau polipeptide, variind de la peptide mici, cu doar câțiva aminoacizi (ex. TRH), până la proteine mari cu aproape 200 de aminoacizi (ex. hormonul de creștere, prolactina). Moleculele cu peste 100 de aminoacizi sunt considerate proteine, iar cele mai mici – peptide. Acești hormoni sunt sintetizați de reticulul endoplasmatic rugos al celulelor endocrine ca forme inactive, numite preprohormoni, care sunt apoi transformate în prohormoni și ambalați în vezicule secretorii la nivelul aparatului Golgi. Enzimele din vezicule generează hormonii activi și fragmente inactive, iar veziculele sunt stocate până la momentul secreției, care are loc prin exocitoză, atunci când veziculele fuzionează cu membrana celulară și eliberează hormonii în sânge sau în lichidul interstițial. Deoarece hormonii peptidici sunt solubili în apă, aceștia circulă ușor prin sânge către țesuturile țintă [4].

Hormonii steroizi sunt sintetizați în principal din colesterol și nu sunt depozitați în cantități mari în celulele endocrine. Structura lor include inelul de tip steran, (ciclopentan-perhidrofenantrenic). Celulele endocrine pot mobiliza rapid rezervele de esteri de colesterol din citoplasmă pentru sinteza hormonilor. Steroizii fiind solubili în lipide, pătrund prin membrana celulară în lichidul interstițial și apoi în sânge imediat după sinteză [4].



Hormonii derivați ai tiroziniei includ hormonii tiroidieni și catecolaminele produși de medulosuprarenală. Hormonii tiroidieni sunt depozitați în foliculii tiroidieni sub formă de complecși cu tiroglobulină și sunt eliberați în sânge după ce se separă de această proteină. În circulație, majoritatea hormonilor tiroidieni se leagă de proteine plasmatiche, cum este globulina de legare a tiroxinei, care reglează eliberarea treptată către țesuturile țintă. Adrenalina și noradrenalina sunt sintetizate în medulosuprarenală și stocate în vezicule până la momentul secreției. Similar hormonilor proteici, catecolaminele sunt eliberate prin exocitoză și pot circula în sânge fie libere, fie conjugate [4].

II. Dereglările hormonale

Atunci când nivelul hormonilor devine prea ridicat sau prea scăzut, pot apărea diverse afecțiuni. Cauzele dereglărilor hormonale pot fi variate și includ factori genetici, boli autoimune, tumori endocrine, stres cronic, alimentație dezechilibrată sau expunerea la anumite substanțe chimice care interferează cu sistemul endocrin. Manifestările clinice depind de hormonul afectat și pot include modificări ale greutății corporale, oboseală, schimbări de dispoziție sau probleme metabolice și altele, prezentate în Tabelul 2 [4].

Dezechilibrele hormonale pot avea consecințe importante asupra funcționării organismului, iar în cazul afecțiunilor endocrine diagnosticate, tratamentul medicamentos reprezintă adesea abordarea principală pentru restabilirea nivelurilor hormonale normale. Terapia poate include administrarea de hormoni de substituție, inhibitori ai secreției hormonale sau alte medicamente care acționează asupra mecanismelor endocrine implicate [4,5].

Tabel 2. Dereglările provocate de principalii hormoni endocrini

Hormon endocrin	Hipersecreție	Hiposecreție
TRH	rar manifestări clinice	hipotiroidism secundar
CRH	hipercortizolism	insuficiență suprarenală secundară
GHRH	stimulare excesivă GH	deficit GH
Somatostatina	inhibă excesiv GH și TSH	creștere secreție GH
GnRH	pubertate precoce	hipogonadism; hipogonadotrop
Dopamina	inhibă prolactina	hiperprolactinemie
GH	gigantism (copii), acromegalie	nanism hipofizar
TSH	hipertiroidism secundar	hipotiroidism secundar
ACTH	boala Cushing	insuficiență corticosuprarenală
Prolactină	hiperprolactinemie, galactoree	lipsa lactației
FSH	dereglări reproductive	infertilitate
LH	dereglări endocrine gonadale	hipogonadism
ADH	secreție inadecvată de ADH	diabet insipid
Oxitocină	rar patologic	contractii uterine slabe
T3 / T4	hipertiroidism (boala Graves)	hipotiroidism (Mixedem)
Calcitonină	rar manifestări clinice	rol patologic minor
Cortizol	sindromul Cushing	boala Addison
Aldosteron	hiperaldosteronism primar	insuficiență suprarenală
Adrenalină	feocromocitom	rar manifestări clinice
Noradrenalină	feocromocitom	rar manifestări clinice
Insulină	hipoglicemie	diabet zaharat
Glucagon	glucagonom	hipoglicemie
PTH	hiperparatiroidism	hipoparatiroidism
Testosteron	pubertate precoce	hipogonadism masculin
Estrogen	tumori estrogenice	amenoree
Progesteron	dereglări menstruale	infertilitate



III. Reglarea farmacologică a nivelului de cortizol

Deși fitoterapia reprezintă o abordare eficientă în susținerea echilibrului hormonal, în special în cazul dereglărilor ușoare sau funcționale ale secreției de cortizol, eficacitatea acesteia este limitată în fața patologiilor endocrine propriu-zise. Plantele medicinale pot contribui la modularea răspunsului la stres și la reglarea secreției de cortizol, însă în situațiile în care apar dezechilibre semnificative, precum hipercortizolismul (sindromul Cushing) sau hipocortizolismul (boala Addison), intervenția medicamentoasă devine necesară. Astfel, în cazurile clinice bine definite, tratamentul farmacologic specific este esențial pentru restabilirea homeostaziei, fitoterapia având mai degrabă un rol profilactic sub forma unor suplimente alimentare.

Cu toate că nu reprezintă subiectul lucrării de față, este important de menționat faptul că managementul bolii Addison constă în principal în substituția hormonală pe termen lung, menită să compenseze deficitul de glucocorticoizi și, după caz, de mineralocorticoizi. Tratamentul standard include administrarea de hidrocortizon sau alți glucocorticoizi, asociată frecvent cu fludrocortizon pentru menținerea echilibrului hidroelectrolitic. În plus, pacienții necesită ajustarea dozelor în situații de stres fiziologic, precum infecțiile sau intervențiile chirurgicale, pentru a preveni criza addisoniană [6].

Controlul hipercortizolismului este crucial pentru ameliorarea manifestărilor clinice și biochimice și pentru reducerea riscului de morbiditate și mortalitate asociate sindromului Cushing endogen [7]. Tratamentul de bază este reprezentat de excizia chirurgicală a tumorii cauzale

Terapia medicamentoasă are în prezent un rol adjuvant în managementul sindromului Cushing și al bolii Addison. Aceasta este utilizată frecvent la pacienții la care tratamentul chirurgical nu a avut succes sau care au fost supuși radioterapiei, efectele acesteia instalându-se adesea tardiv [7]. În continuare, se vor prezenta abordările farmacologice actuale împreună cu descrierea sintezei unor substanțe active cu potențial în reducerea nivelului de cortizol.

În tratamentul sindromului Cushing sunt utilizați inhibitori ai steroidogenezei, precum ketoconazolul, metyrapona, mitotanolul și etomidatul. În paralel, noi agenți din această clasă, cum este osilodrostatul, se află în curs de dezvoltare clinică. Eficiența acestor medicamente se datorează capacității lor de a reduce sinteza cortizolului la nivel suprarenalian, indiferent de mecanismul care stă la baza excesului hormonal [7].

III.I. Ketoconazolul (KCZ)

Ketoconazolul este un derivat imidazolic (denumirea IUPAC: cis-1-acetil-4-[4-[[2-(2,4-diclorofenil)-2-(imidazol-1-il-metil)-1,3-dioxolan-4-il]metoxi]fenil]piperazină, Figura 1) dezvoltat inițial ca agent antifungic administrat oral. Ulterior, s-a demonstrat că acesta inhibă mai multe enzime implicate în steroidogeneza suprarenaliană, reducând astfel sinteza și secreția de cortizol. Există și ipoteze conform cărora KCZ ar putea influența sinteza și eliberarea corticotropinei la nivel hipofizar, însă aceste efecte nu au fost confirmate în mod concludent. În monoterapie, acesta normalizează cortizolul urinar pe 24 de ore la aproximativ jumătate dintre pacienți, deși eficacitatea poate scădea în timp sau în prezența hipoclorhidriei [7].

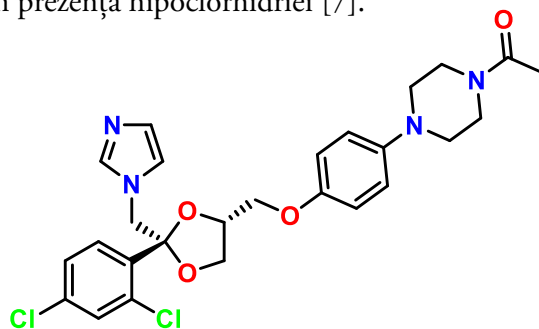


Figura 1. Structura ketoconazolului (KCZ).



La bărbați, tratamentul poate determina hipogonadism prin inhibarea sintezei de testosteron, iar alte efecte adverse frecvente includ cefalee, greață, erupții cutanate și afectarea funcției hepatice. Din cauza riscului de hepatotoxicitate, monitorizarea regulată a enzimelor hepatice este esențială, iar medicamentul trebuie redus sau întrerupt dacă valorile depășesc de trei ori limita normală. De asemenea, KCZ poate interacționa cu numeroase medicamente metabolizate prin citocromul P450 3A4, ceea ce impune o evaluare atentă a terapiilor concomitente.

III.II. Metirapona (MTP)

Metirapona (denumirea IUPAC: 2-metil-1,2-di(piridin-3-il)propan-1-ona, Figura 2) inhibă 11 β -hidroxilaza, reducând sinteza de cortizol și crescând nivelul unor precursori cu activitate mineralocorticoidă și androgenică [7]. Are un debut rapid și controlează hipercortizolismul la 50–75% dintre pacienți.

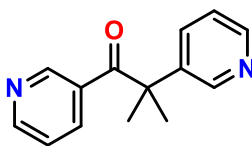


Figura 2. Structura metiraponei (MTP).

Acumularea precursorilor androgenici poate provoca hirsutism sau acnee, iar cea a precursorilor mineralocorticoizi poate determina hipertensiune, edeme sau hipokaliemie, motiv pentru care tensiunea arterială și potasiul seric trebuie monitorizate. Alte efecte adverse includ greață și amețeli, iar tahifilaxia poate apărea în timp în unele cazuri. MTP a fost utilizată și în sarcină, fără efecte negative evidente asupra fătului, deși nu este etichetată oficial pentru acest scop [7].

III.III. Mitotanul (o,p'-DDD)

Mitotanul, 1-(o-clorofenil)-1-(p-clorofenil)-2,2-dicloroetan, derivat al insecticidului diclorodifeniltriclorețan (DDT), (Figura 3), inhibă mai mulți pași ai steroidogenezei suprarenaliene și are efect adrenolitic la doze mari și utilizare prelungită. Debutul acțiunii este lent, dar controlează hipercortizolismul la 70–85% dintre pacienți și poate prelungi supraviețuirea fără recidivă la pacienții cu carcinom corticosuprarenalian [7].

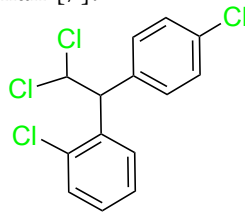


Figura 3. Structura mitotanutului (o,p'-DDD).

Utilizarea sa este limitată de toxicități semnificative, inclusiv efecte gastrointestinale, hepatice, hematologice, metabolice, neurologice și cutanate, precum și hipoadrenalism, ce poate fi permanent. Mitotanul accelerează clearance-ul cortizolului, necesită doze mai mari de hidrocortizon și crește nivelul globulinei de legare a cortizolului, afectând interpretarea testelor serice. Este abortiv și teratogen, cu acumulare în țesutul adipos; sarcina trebuie evitată timp de cel puțin 5 ani după oprirea tratamentului [7].

III.IV. Etomidatul (ETD)

Etomidatul (denumirea IUPAC a substanței active: R-(+)-1-(1-feniletil)-1H-imidazolil-5-carboxilat de etil, Figura 4) este un agent sedativ și anestezic intravenos care inhibă în principal 11 β -hidroxilaza, reducând rapid sinteza cortizolului.

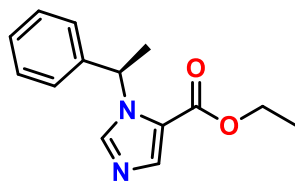


Figura 4. Structura etomidatului (ETD).

ETD este eficient la doze mai mici decât cele necesare pentru inducerea anesteziei și este utilizat pentru controlul hipercortizolismului sever, potențial letal, precum și al complicațiilor acestuia (sepsis, hipertensiune severă, psihoză), fiind adesea folosit ca terapie de tranziție până la tratamentul definitiv. Monitorizarea atentă în unități de terapie intensivă este esențială pentru gestionarea sedării. Alte efecte adverse posibile includ greață, vărsături, distonie sau mioclonii [7].

III.V. Osilodrostatul (LCI699)

Osilodrostat (denumire IUPAC: 4-[(5R)-6,7-dihidro-5H-pirol[1,2-c]imidazol-5-il]-3-fluorobenzonitril, Figura 5) este un medicament aflat în studiu, ce acționează prin inhibarea 11 β -hidroxilazei și a sintazei aldosteronului, reducând producția de cortizol și aldosteron [7, 8]. Studiile clinice de fază II au arătat normalizarea cortizolului urinar de 24 de ore la majoritatea pacienților, iar rezultatele preliminare ale extensiilor pe termen mai lung confirmă eficiența sa [7].

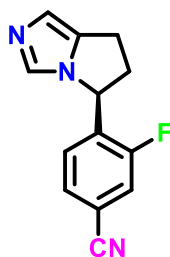


Figura 5. Structura osilodrostatului (LCI699).

Similar metiraponei, administrarea de osilodrostat poate duce la acumularea precursorilor steroizi cu activitate mineralocorticoidă sau androgenică, cu posibile efecte adverse precum hipertensiune, edeme, hipokaliemie, hirsutism sau acnee [7]. Studiile clinice de fază III continuă pentru a evalua eficiența și siguranța pe termen lung a acestui agent terapeutic.

Sinteza substanțelor active reprezintă un element esențial în dezvoltarea medicamentelor, mai ales pentru compușii noi aflați în fazele clinice de cercetare. Dezvoltarea unor metode eficiente de sinteză permite nu doar obținerea cantităților necesare pentru studii preclinice și clinice, ci și optimizarea costurilor, creșterea randamentului și reducerea timpului de producție. În cazul medicamentelor experimentale, o sinteză bine controlată facilitează investigarea proprietăților farmacologice, identificarea impurităților și asigurarea reproducibilității, factori critici pentru succesul dezvoltării și autorizării produsului final. Prin urmare, perfecționarea proceselor de sinteză este un pas strategic în accelerarea tranziției de la cercetarea de laborator la aplicarea clinică.

Sinteza la scară mare a LCI699 [8], implică, într-o primă etapă, tratarea clorhidratului acidului 2-(1H-imidazol-5-il)acetic cu trifenilclormetan (Ph_3CCl), în solvent piridină (Py), când are loc protejarea cu grupa tritil ($\text{Ph}_3\text{C}-$). Apoi are loc o reacție de reducere în prezență de boran (BH_3) în tetrahidrofuran (THF), urmată de încălzire în acetat de etil (EA) (Figura 6), intermediarul fiind obținut cu un randament de 78%.

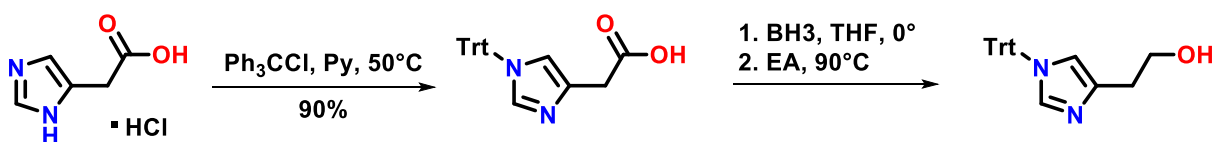


Figura 6. Protejarea și reducerea acidului 2-(1H-imidazol-5-il)acetic.

Apoi, grupa hidroxil a fost protejată cu ajutorul clorurii de terț-butil-dimetilsilil (TBSCl) în diclorometan (DCM) la temperatura camerei (rt), reacție urmată de o substituție nucleofilă cu 4-(bromometil)-3-fluorobenzonitril în amestec de trietilamină (TEA), acetonitril (MeCN) și diclorometan (DCM), și cu cloroformiat de metil (MCF) în prezență de bis(trimetilsilil)amidură de litiu (LiHMDS) în tetrahidrofuran (THF), urmând ca intermediarul format să fie tratat cu HCl pentru deprotejarea grupei hidroxil (Figura 7).

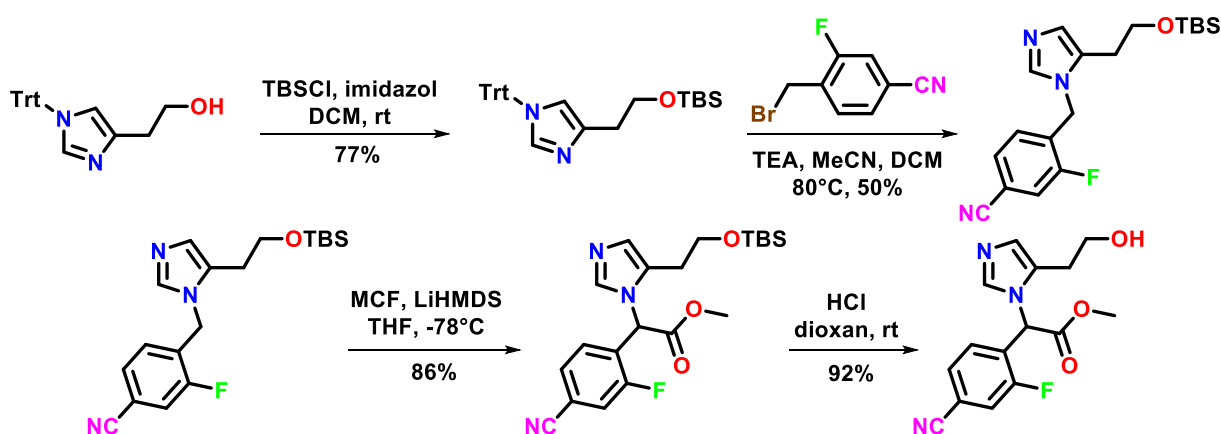


Figura 7. Obținerea intermediarului hidroxilic deprotejat.

Apoi, prin reacția cu clorură de mesil (MsCl) și NaI în condiții bazice se formează un intermediar ciclic, care conduce la produsul final (osilodrostat) printr-o reacție de decarboxilare și apoi separarea enantiomerilor (rezoluție chirală) (Figura 8).

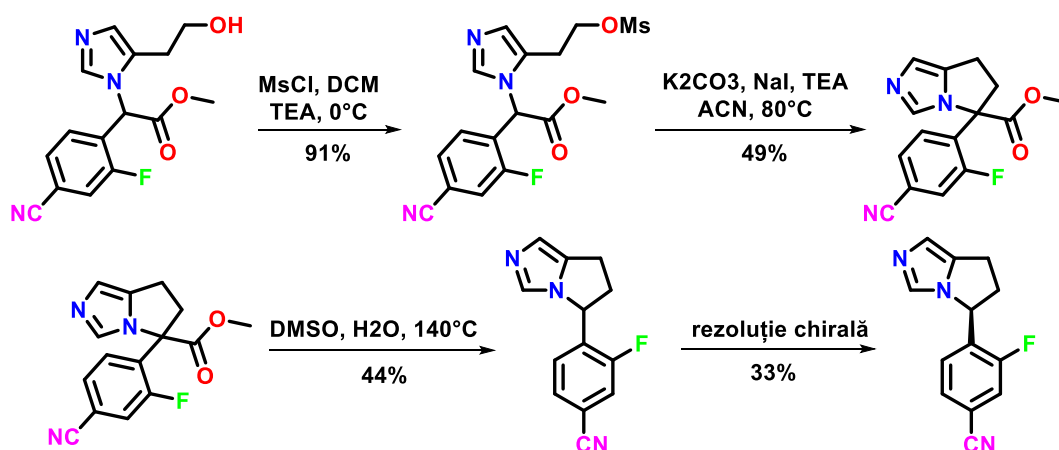


Figura 8. Etapele finale de sinteză a osilodrostatului.

Optimizarea etapelor de sinteză reprezintă un aspect esențial în dezvoltarea compușilor farmaceutici, așa cum se evidențiază și în cazul osilodrostatului. Ajustarea continuă a condițiilor de reacție, a randamentului și a selectivității este necesară pentru identificarea unei rute sintetice eficiente, reproductibile și scalabile. Acest proces nu doar că permite obținerea substanței active în cantități adecvate, dar asigură și calitatea necesară pentru evaluările ulterioare. Prin urmare, optimizarea riguroasă a sintezei constituie o etapă critică în tranziția de la cercetarea de laborator la studiile clinice, facilitând introducerea unor noi molecule în practica terapeutică.



IV. Concluzii

Hormonii reprezintă mediatori esențiali ai homeostaziei organismului, iar modificările secreției acestora pot determina apariția unor afecțiuni endocrine cu impact clinic semnificativ.

Dereglările hormonale pot apărea prin hipersecreție sau hiposecreție și necesită o abordare terapeutică adaptată hormonului implicat, mecanismului patologic și severității manifestărilor clinice.

Medicamentele de sinteză au un rol important în tratamentul afecțiunilor endocrine, fiind utilizate fie pentru substituția hormonilor deficitari, fie pentru inhibarea sintezei hormonale excesive.

În tratamentul hipercortizolismului, inhibitori ai steroidogenezei precum KCZ, MTP, mitotanol, ETD și osilodrostatul contribuie la reducerea sintezei de cortizol la nivel suprarenalian.

Deși fitoterapia poate susține echilibrul hormonal în forme ușoare sau funcționale, patologiiile endocrine severe impun tratament farmacologic specific și monitorizare medicală riguroasă.

Sinteza și optimizarea compușilor activi, exemplificate prin osilodrostat, reprezintă etape esențiale pentru obținerea reproductibilă a unor medicamente eficiente și sigure.

Concluzionând, studiul medicamentelor de sinteză utilizate în dereglările hormonale evidențiază importanța integrării cunoștințelor de endocrinologie, farmacologie și chimie farmaceutică în dezvoltarea strategiilor terapeutice moderne.

Bibliografie

1. Aref, Y., Fat, S. C., Ray, E., Recent insights into the role of hormones during development and their functional regulation., *Front. Endocrinol.*, **2024**, 15, 1340432.
2. Litwack, G., Hormones: an introduction. Hormones, *Elsevier*, **2022**, 1–27.
3. Jones, R. E., Human Reproductive Biology: Endocrinology, Brain, and Pituitary Gland, *Elsevier*, **2014**, 3–22.
4. Guyton, A. C., Hall, J. E., Introduction to Endocrinology, *Textbook of Medical Physiology*, **2021**, 14, 75, 915-918.
5. Sam, A. H., Meeran, K., Recent advancements in the drug treatment of endocrine diseases. *Clinical Medicine*, **2013**, 13, 170–174.
6. Carsote, M., Nistor, C., Addison's disease: diagnosis and management strategies., *Int. J. Gen. Med.*, **2023**, 16, 2187-2210.
7. Tritos, N. A., Biller, B. M. K., Medical therapy for Cushing syndrome in the twenty-first century., *Endocrinol. Metab. Clin. North Am.*, **2018**, 47, 247-261.
8. Yuan, S., Luo, Y. Q., Zuo, J. H., Liu, H., Li, F., Yu, B., New drug approvals for 2020: synthesis and clinical applications., *Bioorg. Chem.*, **2021**, 116, 105333.

Masterand Tudor Alexandru CIOLAN,
Chimia Medicamentelor și produselor cosmetice, an I,
Universitatea din București, Facultatea de Chimie
Conf. Dr. Irina ZARAFU,
Universitatea din București, Facultatea de Chimie

⁶C

⁵³I

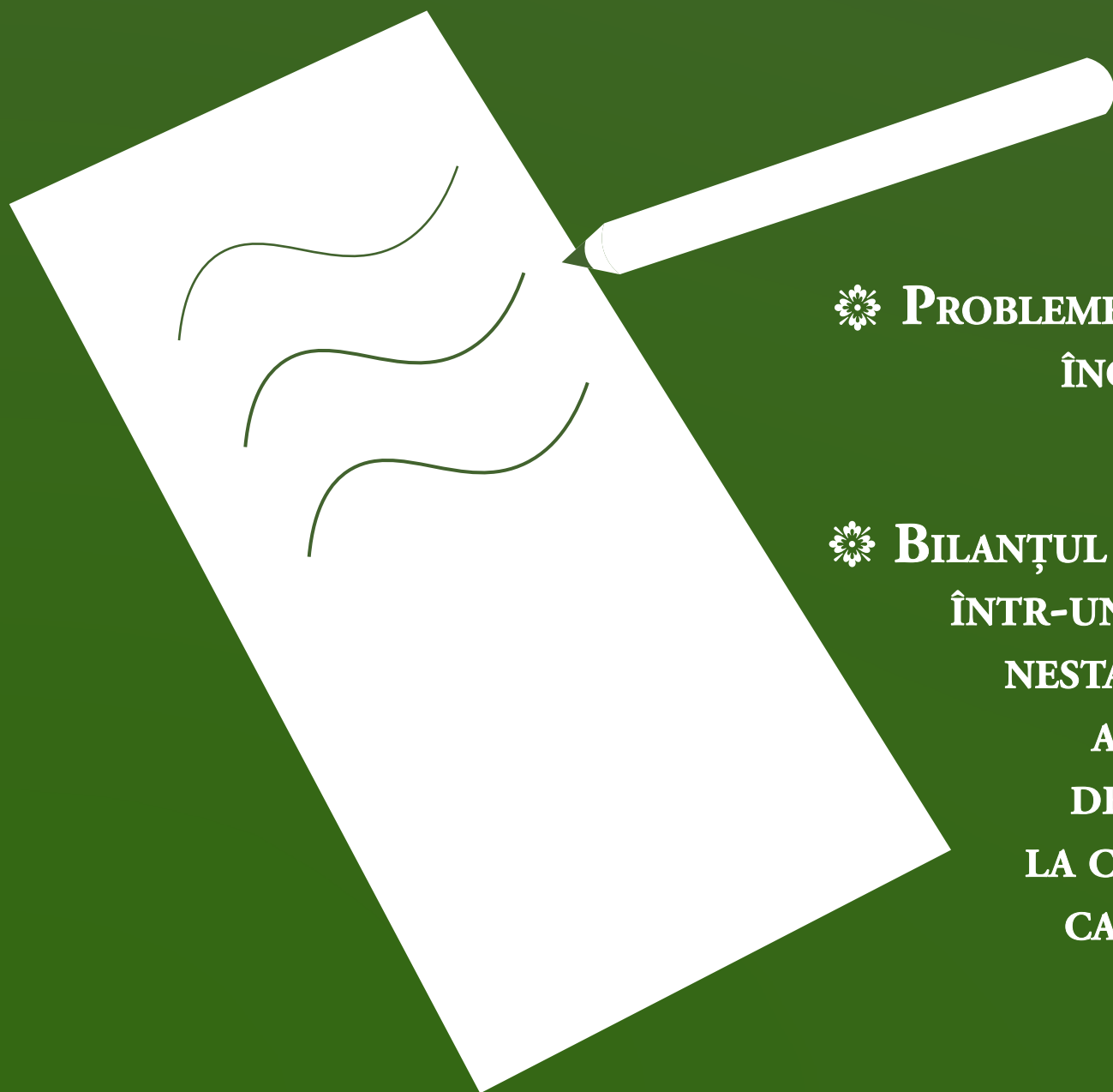
⁷³Ta

⁵²Te

Mare făuritor de minuni e spiritul uman!
Michel de Montaigne (1533 - 1592, filosof francez)
<https://rightwords.ro/citate/autori/michel-montaigne/4>

I.3

CHIMIA ÎN EXERCITII ȘI PROBLEME



✿ PROBLEME PENTRU
ÎNCEPĂTORI

✿ BILANȚUL DE MASĂ
ÎNTR-UN PROCES
NESTAȚIONAR:
APLICAȚIE
DE CALCUL
LA CRACAREA
CATALITICĂ



PROBLEME PENTRU ÎNCEPĂTORI

Prin reacția carbidului cu apa s-au obținut 140 m^3 acetilenă (c.n.). Dacă s-au folosit 1000 kg carbid, iar randamentul reacției a fost de 85% , să se calculeze puritatea carbidului.

Rezolvare

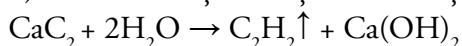
a) Datele problemei:

$$m_{\text{carbid}} = 1000 \text{ kg}$$

$$V_{\text{C}_2\text{H}_2} = 140 \text{ m}^3$$

$$\text{Randament } \eta = 85\%$$

b) Scrierea ecuației reacției chimice și egalarea coeficienților stoechiometrici



1 mol CaC_2 produce 1 mol C_2H_2

$$\text{Masa molară a carbidului: } M_{\text{CaC}_2} = 40 + 2 \cdot 12 = 64 \text{ g/mol}$$

$$1 \text{ mol gaz} \dots\dots\dots 22,4 \text{ L (c.n.)}$$

c) Cantitatea de acetilenă obținută:

$$140 \text{ m}^3 = 140000 \text{ L}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 140000 / 22,4 = 6250 \text{ moli}$$

d) Masa de carbid pur care a reacționat efectiv:

Raport molar 1:1

$$m_{\text{CaC}_2} = 6250 \cdot 64 = 400000 \text{ g} = 400 \text{ kg}$$

e) Aplicăm randamentul

$$\eta = \frac{m_{\text{real}}}{m_{\text{teoretic}}} \cdot 100$$

$$85 = \frac{400}{m_{\text{teoretic}}} \cdot 100 \Rightarrow m_{\text{teoretic}} \cong 470,6 \text{ kg}$$

f) Calculăm puritatea

$$P = \frac{470,6}{1000} \cdot 100$$

$$P \approx 47,1\%$$

Bibliografie

1. Vlădescu, L., Tăbărășanu-Mihăilă, C., Doicin, L. I., Manual de chimie pentru clasa a X-a., *Editura Art*, 2019.
2. Vlădescu, L., Tăbărășanu-Mihăilă, C., Doicin, L. I., Culegere de exerciții, probleme, teste, probleme practice., *Editura Art*, 2018.
3. <https://ro.wikipedia.org/wiki/>

Elevă Georgia Teodora MANEA
Colegiul Național „Ion Creangă” București
Profesor coordonator: Roxana GANCIU
Colegiul Național „Ion Creangă” București



BILANȚUL DE MASĂ ÎNTR-UN PROCES NESTAȚIONAR: APLICAȚIE DE CALCUL LA CRACAREA CATALITICĂ

O variantă a procesului tehnologic de cracare a hidrocarburilor este procesul semicontinuu cu o baterie de reactoare cu strat fix de catalizator solid acid pe bază de zeolit Y, materia primă în stare de vapori fiind trecută printr-un reactor din baterie adus la temperatura de aproximativ 500 °C. Procesul este însoțit de formarea de cocs, care se depune pe suprafața catalizatorului, blocându-i centrii activi și micșorându-i, astfel, activitatea. Când conținutul de cocs acumulat în stratul de catalizator atinge o limită de maximum 2,5-3 % (% masă), alimentarea reactorului cu materie primă este oprită, prin acesta fiind trecut aer cu scopul arderii cocsului și regenerării catalizatorului. În același timp, materia primă este alimentată într-un alt reactor din baterie care conține catalizator regenerat.

Se supune cracării catalitice un amestec de hidrocarburi cu compoziția 30 % C_6H_{14} , 40 % C_7H_{16} și 30 % C_8H_{18} (% masă), care intră în reactorul catalitic cu un debit masic de 750 kg/h, produsul rezultat fiind un amestec de hidrocarburi cu un conținut mediu de 83,9 % C (% masă). Știind că masa catalizatorului din reactor este de 900 kg, având un conținut inițial de cocs de 0,1 % (% masă), iar acumularea de hidrogen din stratul de catalizator este neglijabilă, să se calculeze timpul de funcționare a reactorului până la atingerea unui conținut de cocs al catalizatorului de 2%.

*Problemă culeasă și adaptată din: F. Urseanu, C. Tărăbășanu-Mihăilă, G. Bozga,
Probleme de chimie și de tehnologie chimică, Editura Tehnică, București, 1978, p. 207.*

Rezolvare

Soluția problemei se găsește din bilanțul de specii atomice: H și C.

Acumularea de hidrogen în stratul de catalizator fiind neglijabilă, bilanțul H, în kg/h, se scrie:

$$\text{Intrat} = \text{Ieșit}$$

Ținând seama că hidrogenul intră în reactor ca hexan (C_6H_{14}), heptan (C_7H_{16}) și octan (C_8H_{18}), cantitatea de hidrogen intrat se scrie:

Hidrogen intrat

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{30}{100} \cdot 750 \right) \frac{\text{kg } C_6H_{14}}{h} \times \left(\frac{14}{6 \cdot 12 + 14} \right) \frac{\text{kg H}}{\text{kg } C_6H_{14}} \\ &+ \left(\frac{40}{100} \cdot 750 \right) \frac{\text{kg } C_7H_{16}}{h} \times \left(\frac{16}{7 \cdot 12 + 16} \right) \frac{\text{kg H}}{\text{kg } C_7H_{16}} \\ &+ \left(\frac{30}{100} \cdot 750 \right) \frac{\text{kg } C_8H_{18}}{h} \times \left(\frac{18}{8 \cdot 12 + 18} \right) \frac{\text{kg H}}{\text{kg } C_8H_{18}} \\ &= 225 \cdot 0,163 + 300 \cdot 0,16 + 225 \cdot 0,158 = 120,225 \frac{\text{kg}}{h} \end{aligned}$$

Întrucât conținutul mediu de carbon din amestecul de hidrocarburi care iese din reactor este de 83,9 % (% masă), restul este hidrogen. Ca urmare, notând cantitatea de produs de cracare (hidrocarburi) care părăsește reactorul în unitatea de timp (h) cu m_{HC}^{ie} cantitatea de hidrogen ieșit se scrie:

$$\text{Hidrogen ieșit} = \left(\frac{100-83,9}{100} \cdot m_{HC}^{ie} \right) = 0,161 \cdot m_{HC}^{ie} \frac{\text{kg}}{h}$$

Înlocuind cele două cantități în ecuația de bilanț, se obține m_{HC}^{ie} :

$$120,225 = 0,161 \cdot m_{HC}^{ie}$$

$$m_{HC}^{ie} = \frac{120,225}{0,161} = \boxed{746,74 \text{ kg/h}}$$

Dat fiind că procesul este însoțit de formarea de cocs, care se acumulează pe suprafața catalizatorului, bilanțul C, în kg/h, se scrie:

$$\text{Intrat} = \text{Ieșit} + \text{Acumulat}$$

Întrucât carbonul intră în reactor ca C_6H_{14} , C_7H_{16} și C_8H_{18} (hidrocarburile aflate în amestecul reactant), cantitatea de carbon intrat este:

Carbon intrat

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{30}{100} \cdot 750 \right) \frac{\text{kg } C_6H_{14}}{h} \times \left(\frac{6 \cdot 12}{6 \cdot 12 + 14} \right) \frac{\text{kg } C}{\text{kg } C_6H_{14}} \\ &+ \left(\frac{40}{100} \cdot 750 \right) \frac{\text{kg } C_7H_{16}}{h} \times \left(\frac{7 \cdot 12}{7 \cdot 12 + 16} \right) \frac{\text{kg } C}{\text{kg } C_7H_{16}} \\ &+ \left(\frac{30}{100} \cdot 750 \right) \frac{\text{kg } C_8H_{18}}{h} \times \left(\frac{8 \cdot 12}{8 \cdot 12 + 18} \right) \frac{\text{kg } C}{\text{kg } C_8H_{18}} \\ &= (225 \cdot 0,837 + 300 \cdot 0,84 + 225 \cdot 0,842) = 629,775 \frac{\text{kg}}{h} \end{aligned}$$

Întrucât carbonul iese din reactor sub forma amestecului de hidrocarburi cu un conținut mediu de 83,9 C % (% masă), cantitatea de carbon ieșit este:

$$\text{Carbon ieșit} = \frac{83,9}{100} \cdot m_{HC}^{ie} = 0,839 \cdot 746,74 = 626,515 \frac{\text{kg}}{h}$$

Notând cantitatea de carbon (kg) care se acumulează în reactor în unitatea de timp (h):

$$\text{Carbon acumulat} = \frac{dm_C}{d\tau}$$

din ecuația de bilanț, se obține acumularea de carbon în unitatea de timp:

Carbon acumulat = Carbon intrat – Carbon ieșit

$$\frac{dm_C}{d\tau} = 629,775 - 626,515 = 3,26 \frac{\text{kg}}{h}$$

Timpul de funcționare a reactorului în care conținutul de cocs al catalizatorului ajunge de la 0,1 % la 2 % se calculează prin integrarea ultimei ecuații:

$$\int_{m_0}^m dm_C = 3,26 \int_0^\tau d\tau$$

unde m_0 este cantitatea inițială de C din stratul catalizator

$$m_0 = \frac{0,1}{100} \cdot 900 = 0,9 \text{ kg } C$$

și m este cantitatea de C maxim admisă

$$m = \frac{2}{100} \cdot 900 = 18 \text{ kg } C$$

Deci:

$$\int_{0,9}^{18} dm_C = 3,26 \cdot \tau$$

$$(18 - 0,9) = 3,26 \cdot \tau$$

$$\tau = \frac{17,1}{3,26} \cong 5,25 \text{ h}$$

Timpul de funcționare a reactorului într-un ciclu este, deci, 5 h și 15 min.

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

II

FACULTATEA DE CHIMIE

✿ STUDENT PENTRU O ZI
LA FACULTATEA DE CHIMIE

✿ PORȚI DESCHISE LA
FACULTATEA DE CHIMIE

✿ CHIMIA – PRIETEN
SAU DUȘMAN?!

✿ CHIMIA – DE LA MAGIE
LA APLICABILITATE:
SIMPOZION

✿ TESTIMONIALE





STUDENT PENTRU O ZI LA FACULTATEA DE CHIMIE

— EDIȚIA A IV-A —

În perioada 16 martie - 8 aprilie 2026 s-a desfășurat a IV-a ediție a proiectului “Student pentru o zi la Facultatea de Chimie”. Acesta se adresează elevilor din clasele a IX-a – a XII-a și are ca scop familiarizarea liceenilor pasionați de chimie cu viața de student la facultatea de profil din cadrul Universității din București.

Astfel, timp de aproape o lună liceeni din toată țara au avut ocazia să participe la activități didactice, în special de laborator, alături de studenții noștri. Ei au fost prezenți la seminarii, au putut face experimente și au învățat să prelucrez datele experimentale obținute, iar prin interacția cu colegii lor mai mari au putut afla direct de „la sursă” ce înseamnă să fii student la CHIMIE-UB. Discuțiile interactive cu cadre didactice universitare specializate în diverse domenii ale chimiei, cum ar fi chimie analitică, chimie anorganică, chimie organică, chimie fizică, chimie tehnologică sau biochimie, le-au permis elevilor să își lămurească unele curiozități sau neclarități, dar și să afle lucruri noi.

La această ediție a proiectului “Student pentru o zi la Facultatea de Chimie” au participat peste 200 de elevi de la instituții de învățământ de stat și private din diverse localități din România, dar și din Chișinău, Republica Moldova [1]. Înscrierea elevilor la acest proiect se face de către profesorul de chimie sau profesorul diriginte, prin trimiterea unui e-mail la adresa student.pt.o.zi@gmail.com [2].

Pentru toți cei implicați în desfășurarea acestui eveniment a fost o experiență de neuitat. Pentru cadrele didactice a fost o bucurie să îi primească la cursuri și/sau laboratoare pe liceenii pasionați de chimie, posibili viitori studenți ai facultății noastre. Studenții au fost încântați să fie mentori pentru colegii lor mai mici și să le transmită câte ceva din cunoștințele lor. Ce a însemnat acest proiect pentru elevii participanți, puteți afla din impresiile transmise de câțiva dintre ei, de profesorii sau de părinții lor:

Vă mulțumesc mult pentru această experiență și sunt foarte recunoscătoare pentru această oportunitate! A fost ceva uimitor și extrem de interesant. Sper să pot participa la acest gen de activități și în viitor. (elevă clasa a XII-a, Chișinău)

Vă mulțumim pentru oportunitatea oferită elevilor noștri de a participa la activitatea „Student pentru o zi”.

Elevii au avut o experiență foarte plăcută, fiind deosebit de încântați de modul interactiv în care au fost prezentate activitățile, precum și de deschiderea și implicarea cadrelor didactice. Activitățile practice și atmosfera din laborator au fost, în mod special, aspecte care le-au stârnit interesul și curiozitatea.

Pentru mulți dintre ei, această experiență a reprezentat un prilej valoros de a înțelege mai bine ce presupune studiul chimiei la nivel universitar și chiar de a lua în considerare o posibilă continuare a studiilor în acest domeniu.

Vă mulțumim încă o dată pentru inițiativă și pentru primirea calduroasă! (profesor, București)

STUDENT PENTRU O ZI
Explorează universul științei la
Facultatea de Chimie!

Vino să experimentezi cum e să fii student la Chimie pentru o zi! Participă la cursuri și experimente practice în laboratoarele noastre.

Ce vei face?

- ✓ Vei interacționa cu studenți
- ✓ Vei interacționa cu profesori de diferite specialități de chimie
- Vei participa la lucrări practice de laborator
- Vei învăța să prelucrezi date experimentale

Unde?
Facultatea de Chimie,
Bdul. Regina Elisabeta 4-12/
Soseaua Panduri 90, București

Când?
Înscriere:
10.03 – 31.03.2025
student.pt.o.zi@gmail.com

Detalii contact:
Mai multe informații:
<https://chimie.unibuc.ro/>

Desfășurare:
24.03 – 10.04.2025

SCAN ME



Vă mulțumim pentru experiența interesantă pe care elevii noștri au avut-o cu dumneavoastră și vă transmit punctual feed-back-ul lor.

Elevii au apreciat foarte mult amabilitatea dumneavoastră, faptul că ați ținut cont de nivelul lor de cunoștințe în domeniul chimiei și faptul că v-ați asigurat că înțeleg noțiunile prezentate, înainte de a trece mai departe. Experimentele li s-au părut inedite (mai ales cele cu compușii cromului, cele observate la microscop și schimbările culorilor sărurilor la ardere). Totodată sunt recunoscători pentru materialele de chimie analitică, care îi ajută să aprofundeze materia.

Vă mulțumim și sperăm să mai repetăm această experiență interesantă! (profesor, București)

Mi-a plăcut foarte mult. Studenții și profesorii sunt foarte bine pregătiți și ospitalieri. (elevă clasa a XII-a, București)

Vă mulțumim frumos, pentru că grație d-voastră, fiul meu a avut plăcutul prilej să participe la activitatea „Student pentru o zi”, de care a fost foarte, foarte încântat! A fost o experiență utilă și foarte interesantă!

D-l lector Cojocaru a fost foarte deschis, binevoitor, a explicat clar fiecare etapă, astfel încât, copiii să înțeleagă ce au de făcut și de ce. Atmosfera din laborator a fost plăcută și organizată, ceea ce a contribuit la o experiență pozitivă. Fiul meu a aplicat noțiunile învățate, înțelegând mai bine procesul de reacție. Studenții au fost prietenoși, făcându-l să se simtă confortabil și implicat.

Vă mulțumim încă o dată! Ar dori să aprofundeze acest domeniu pe viitor! (părinte elev clasa a X-a, București)

Buna ziua! Experiența mea la „Student pentru o zi” a fost interesantă și plăcută. Mi-au plăcut experimentele și atmosfera din facultate. A fost o experiență utilă și diferită față de orele obișnuite. (elevă clasa a X-a, București)

Participarea la activitatea „Student pentru o zi” la Facultatea de Chimie a fost o experiență foarte plăcută și interesantă. Mi-au plăcut foarte mult orele petrecute în laborator, deoarece nu doar am privit, ci am avut ocazia să participăm și noi la unele activități practice. (elevă clasa a X-a, București)

Studenții au fost foarte deschiși și prietenoși, au vorbit cu noi și ne-au explicat cum este viața de student la facultate, ce materii studiază și cum se desfășoară laboratoarele.

Experiența ne-a ajutat să înțelegem mai bine cum este să fii student la Chimie și ne-a făcut să privim această facultate ca o opțiune de viitor. (elevă clasa a X-a, București)

Eleva a fost foarte încântată de tot ce a văzut la ambele participări în cadrul activităților „Student pentru o zi”. Experimentele văzute (lucrările de laborator) i s-au părut complexe și fascinante, eleva fiind mai curioasă și interesată de domeniul chimie, dorind să înțeleagă mai bine această materie! Mulțumim foarte mult pentru implicare! (profesor, București)

Eleva a fost încântată de ceea ce a văzut și a reușit să afle, să învețe, să asimileze într-un timp foarte scurt.

Felicitări echipei care s-a ocupat de organizarea și desfășurarea activităților din proiect. Comunicarea a fost excelentă.

Astfel de activități sunt binevenite, în condițiile în care interesul pentru învățatură (chimie) este foarte redus.

Doresc echipei multă răbdare, multă implicare și să nu-și piardă speranța! (profesor, Alexandria)



În cadrul proiectului “Student pentru o zi” am participat la activitățile din cadrul laboratorului “Reactivitatea compușilor organici cu funcțiuni simple”, coordonat de d-na Lect. dr. Anca Păun. A fost o experiență foarte interesantă, întrucât am aflat multe lucruri noi despre partea practică a chimiei și am putut să observ modul în care decurge o reacție pe care o cunoșteam doar în teorie. Mă bucur că am avut această oportunitate! (elevă clasa a XI-a, București)

Laboratorul de chimie organică la care am participat a fost o experiență unică, care mi-a deschis ochii în privința carierei de viitor. Colegii de laborator au fost foarte amabili, iar profesorii s-au asigurat că înțelegem decurgerea activității. Dacă aș avea ocazia să mai particip, aș face-o cu mare drag! (elevă clasa a XI-a, București)

Mă bucur că am reușit să particip la aceasta activitate, întrucât mi-am lărgit orizontul asupra activităților care au loc într-un laborator de chimie, cu precădere unul de analize medicale. M-a impresionat modul doamnei profesoare de a evalua cunoștințele și competențele studenților, punând constant întrebări relevante. Recomand această activitate oricărui elev interesat de o viitoare cariera în chimie. (elevă clasa a XI-a, București)

Activitatea desfășurată în cadrul Facultății de Chimie m-a ajutat să văd modul în care se lucrează într-un laborator avansat de chimie, iar participarea la activitatea experimentală mi-a lărgit orizonturile cercetării științifice și, de asemenea, am reușit să anticipez oportunitățile oferite de instituția de învățământ. Mi-a plăcut că am învățat mai multe despre compușii organici, și m-a bucurat colaborarea cu studenții, aflând lucruri noi despre viața de student. (elev clasa a XI-a, București)

Ca de fiecare dată, activitățile organizate de Facultatea de Chimie, la care elevii mei au participat, s-au dovedit a fi interactive și interesante, stimulându-le curiozitatea și plăcerea de a efectua experimente, exersându-și astfel abilitățile practice și dezvoltându-și competențele specifice chimiei.

Toți și-au exprimat bucuria și satisfacția pentru participare. (profesor, București)

Sunt recunoscătoare pentru această ocazie, dar sunt și mai recunoscătoare pentru amintirile speciale asociate cu activitatea dintr-un laborator de chimie organică! (elevă clasa a XI-a, București)

O experiență academică memorabilă generată de persoanele cu care am interacționat, profesori și studenți deopotrivă! (elev clasa a XI-a, București)

Mi-a plăcut mult experiența de “Student pentru o zi”. A fost super interesantă și am fost surprinsă cât de implicată am fost pe parcurs! (elevă clasa a XI-a, București)

Mi-a plăcut activitatea “Student pentru o zi”. A fost o experiență nouă și interesantă pentru mine. Făcând activități practice am învățat lucruri noi mai ușor. (elevă clasa a XI-a, București)

A fost încă o experiență minunată alături de studenți foarte drăguți și sociabili; d-na profesoara coordonatoare a fost minunată cu noi și am învățat multe despre cromatografie. Este al doilea an când particip la acest proiect și, cu siguranță, mă voi înscrie și anul viitor! (elev clasa a XI-a, București)

O experiență memorabilă, alături de viitoarele mele colege studente, care mi-au influențat viitoarea alegere academică. Super profi! Mulțumiri și d-nei prof de chimie Holban care ne-a prezentat și înscris la acest proiect! (elev clasa a XI-a, București)



A fost foarte interesant! Colegele studente au fost foarte drăguțe cu noi, oferindu-ne răspuns la toate întrebările. Le mulțumim doamnelor prof. de la laboratorul de chimie analitică care ne-au întâmpinat cu bucurie și ne-au ajutat să ne acomodăm noului context academic. Mulțumim și d-nei prof. Holban care ne-a coordonat. Vom participa și anul viitor! (eleva clasa a XI-a, București)

Bibliografie

1. <https://unibuc.ro/student-pentru-o-zi-la-facultatea-de-chimie-un-proiect-care-reuneste-liceeni-pasionati-de-lumea-acestei-stiinte/>
2. <https://chimie.unibuc.ro/index.php/proiect-student-pentru-o-zi>

Conf. Dr. Habil. Iulia Gabriela DAVID,
Asist. Dr. Mircea-Alexandru COMĂNESCU
Universitatea din București, Facultatea de Chimie



*Mecanismele vieții sunt structurate sub forma unor dispuneri atomice,
în relație cu toate mișcările universului.*

Louis Pasteur (1822-1895, microbiolog francez)

https://chimiecnnb.fandom.com/wiki/Zece_citate_celebre_despre_chimie

*Un expert este un om care a făcut toate greșelile pe care
le putea face într-un domeniu foarte îngust.*

Niels Bohr (1885-1962, fizician danez,

laureat al Premiului Nobel pentru Fizică în anul 1922)

<https://asapteadimensiune.ro/citate-despre-cunoasterea-prin-stiinta.html>

În știință, trebuie să fim interesați de lucruri, nu de persoane.

**Marie Curie (1867-1934, savantă franceză de origine poloneză, laureată
al Premiului Nobel pentru Fizică în 2003 și pentru Chimie în 2011)**

https://chimiecnnb.fandom.com/wiki/Zece_citate_celebre_despre_chimie

*Cea mai bună cale pentru a avea o idee bună este
să ai o mulțime de idei.*

**Linus Pauling (1901-1994, chimist american și activist, laureat al
Premiului Nobel pentru Chimie în 1954 și pentru Pace în 1962)**

<https://asapteadimensiune.ro/citate-despre-cunoasterea-prin-stiinta.html>



PORȚI DESCHISE LA FACULTATEA DE CHIMIE

În perioada 20 - 25 aprilie 2026, Facultatea de Chimie a Universității din București și-a deschis porțile pentru cei care doresc să afle mai multe despre ceea ce oferă această renumită instituție de învățământ chimic din România.

Cei interesați au putut obține informații în cadrul unor prezentări online sau au putut participa la activități experimentale de laborator

[1, 2], organizate special pentru ei. Am fost bucuroși de prezența unor elevi din București și din județele Brașov, Buzău, Constanța, Teleorman și Vâlcea. În continuare sunt prezentate câteva impresii ale participanților:



A fost o experiență unică pentru mine, o experiență care chiar m-a impresionat plăcut. Cu siguranță facultatea aceasta va rămâne o opțiune pentru mine. (elevă clasa a XII-a, Brașov)

În ceea ce privește activitățile desfășurate în cadrul programului "PORȚI DESCHISE la FACULTATEA DE CHIMIE UB" vă pot spune că fiul meu a fost foarte încântat de colaborarea pe care a avut-o atât cu Dna. Adriana Gheorghe cât și cu Dna. Adriana Irinel Badea. Ar participa oricând cu mare plăcere la astfel de activități.

Vă mulțumim pentru organizare cât și pentru oportunitate oferită. (părinte, elev clasa a VIII-a, București)

Vă mulțumim pentru oportunitatea de a participa la această activitate din cadrul „Experimente de chimie analitică – Laborator”. Fiica mea a fost foarte încântată de această experiență, apreciind ca fiind una deosebit de utilă și plăcută pentru parcursul educațional și profesional, ceea ce intenționează să urmeze pe viitor. (părinte elevă clasa a XII-a, Constanța)

Bibliografie

1. <https://chimie.unibuc.ro/index.php/avizier/2933-zilele-portilor-deschise-la-facultatea-de-chimie-17-25-aprilie-2024?highlight=WyJ6aWxlGUiLCJwb3J0aWxvciIsImRlc2NoaXNIII0=>
2. <https://unibuc.ro/ce-se-intampla-dincolo-de-formule-hai-sa-descoperi-la-porti-deschise-la-facultatea-de-chimie/>

**Conf. Dr. Habil. Gabriela Iulia DAVID,
Conf. Dr. Mihaela CHEREGI
Universitatea din București, Facultatea de Chimie**



CHIMIA – PRIETEN SAU DUȘMAN?!

– EDIȚIA A XVIII-A –

De douăzeci de ani, Facultatea de Chimie a Universității din București organizează anual, cu o întrerupere de doi ani (2020 și 2021) în timpul pandemiei de covid, concursul “CH₃IMIA-Prieten sau dușman?!", care este, de fapt, Etapa Națională a Concursului Național de Comunicări Științifice pentru Elevi - disciplina Chimie, prevăzut în Calendarul competițional al Ministerului Educației și Cercetării [1]. Concursul se adresează liceenilor și, din 2025, și elevilor de gimnaziu. De fiecare dată, Facultatea de Chimie-UB, organizează, în afara concursului, și o secțiune dedicată profesorilor.

Până în 2019 inclusiv, acest eveniment s-a desfășurat cu prezență fizică, iar din 2022 el se desfășoară cu participarea exclusiv online a elevilor.

Concursul Național “CH₃IMIA-Prieten sau dușman?!" are ca obiective educarea elevilor de a coopera și a lucra în echipă, dezvoltarea abilităților de gândire științifică și a capacității de comunicare, precum și stimularea creativității, cultivarea și dezvoltarea spiritului de competiție și fair-play între elevi.

În cadrul acestui concurs echipe formate din doi elevi prezintă o lucrare științifică din domeniul chimiei, elaborată de ei sub coordonarea unui cadru didactic de specialitate. Tematicile abordate de elevi sunt foarte interesante și variate. Ele cuprind de la indicatori de pH până la modalități de producere a energiei, de la explicarea unor reacții chimice întâlnite în bucătărie până la cele utilizate în analiza chimică, de la obținerea unor produse cosmetice (parfumuri, creme, săpunuri) la descrierea unor compuși cu importanță biologică. Aceste tematici și multe altele pot fi descoperite prin consultarea Cărții de rezumate [2].

În cadrul etapei naționale a concursului “CH₃IMIA-Prieten sau dușman?!" lucrările prezentate de elevi într-un timp dat (10 minute pentru prezentare + 5 minute pentru întrebări din partea comisiei), sunt evaluate de comisii formate din cadre didactice universitare ale Facultății de Chimie, având la bază criteriile prevăzute în regulamentul concursului, și anume:

(1) Expunere - prezentarea și limbajul de specialitate, (2) Capacitatea de a răspunde la întrebări, (3) Rigoare științifică și modul de concepere a lucrării (prezentarea .ppt sau .pptx), (4) Creativitatea demonstrată în lucrare/prezentare, în orice formă și (5) Încadrare în timpul alocat [3].

La ediția din acest an, desfășurată online în data de 16 mai 2026, au fost prezentate 24 de lucrări ale elevilor de gimnaziu și 76 de lucrări elaborate de liceeni, din 24 de județe și cele 6 sectoare ale Municipiului București [4].

Cele mai bune prezentări, ale fiecărei secțiuni, au fost răsplătite cu premii și mențiuni acordate de Ministerul Educației și Cercetării precum și cu mențiuni speciale conferite de Facultatea de Chimie [5].

Noi considerăm că și ediția din acest an a Concursului Național “CH₃IMIA-Prieten sau dușman?!" a fost una de succes, felicităm toți elevii participanți și profesorii coordonatori și îi așteptăm anul viitor cu noi lucrări interesante.





Redăm mai jos impresii primite de la profesorii coordonatori ai elevilor calificați la etapa națională a concursului din acest an:

Vă felicit pentru organizarea impecabilă a ediției din acest an a concursului.

Pentru elevii mei, participarea la acest eveniment a fost o experiență extraordinară, cu atât mai mult cu cât au obținut și un onorant premiu. Dincolo de distincția primită, care ne onorează și ne motivează, concursul a reprezentat o oportunitate excelentă de validare a cunoștințelor și de dezvoltare personală pentru ei.

Vă mulțumim pentru că susțineți performanța în educație și vă dorim mult succes în proiectele viitoare! Cu siguranță vom reveni și la edițiile următoare!

(Prof. Nicoleta GHIMBOASA, Colegiul Național "C.D. Loga" Caransebeș, Caraș-Severin)

Vă mulțumim pentru șansa de a oferi elevilor de gimnaziu alternativa că și chimia este o disciplină din trunchiul comun și că se pot înălța din orice loc, chiar și din "laboratorul" numit acasă.

(Prof. Gina Lili HRISCU, Școala Gimnazială „Ion Simionescu” Iași)

În primul rând, dorim să vă mulțumim dumneavoastră și întregii Comisii Centrale pentru evaluarea proiectului nostru și pentru acordarea Premiului III la Etapa Națională a Concursului „Chimia – Prieten sau dușman?!”, ediția 2026. Elevii sunt extrem de onorați și impulsionați de acest rezultat. (Prof. Maria STANCIU, Liceul Teoretic „Mircea Eliade” Întorsura-Buzăului, Covasna)

Vă mulțumesc pentru șansa de a face parte din această frumoasă experiență, atât pentru mine cât și pentru elevii mei! Am apreciat foarte mult transparența evaluării lucrărilor. Felicitări!

(Prof. Roxana FĂȘIE, Colegiul Național Militar „Tudor Vladimirescu” Craiova, Școala Gimnazială „Decebal” Craiova, Dolj)

Felicitări pentru organizarea concursului! Și mulțumim pentru calea pe care ne-o oferiți pentru popularizarea chimiei și a științelor în rândul tinerilor. În fiecare an găsesc elevi pasionați și bucueroși să participe la competiția organizată de dumneavoastră. Succes în toate activitățile dumneavoastră!

(Prof. Beatrice Antonela ANGHELUȚĂ, Liceul Tehnologic „Alexandru Ioan Cuza” Bârlad, Vaslui)

Apreciem în mod deosebit eforturile Facultății (noastre) de Chimie în promovarea acestei minunate discipline în rândul elevilor.

Totodată, vă dorim din toată inima un sfârșit de an universitar cât mai bun și cu multe rezultate frumoase. (Prof. Janeta - Violeta BORANDĂ, Școala Gimnazială nr. 24 „Ion Jalea” Constanța)

Bibliografie

1. <https://chimie.unibuc.ro/index.php/concurs-chimia-prieten-sau-dusman>
2. <https://chimie.unibuc.ro/index.php/concurs-chimia-prieten-sau-dusman/310-chimia-prieten-sau-dusman-editia-2026/3407-concursul-national-de-comunicari-stiintifice-pentru-elevi-chimia-prieten-sau-dusman-editia-a-xviii-a-2026-carte-de-rezumat-si-programul-concursului>
3. <https://chimie.unibuc.ro/index.php/concurs-chimia-prieten-sau-dusman/310-chimia-prieten-sau-dusman-editia-2026/3368-concurs-chimia-prieten-sau-dusman-2026-regulament-si-calendar>
4. <https://unibuc.ro/concursului-national-de-comunicari-stiintifice-pentru-elevi-disciplina-chimie-ch3imia-prieten-sau-dusman-editia-a-xviii/>
5. <https://chimie.unibuc.ro/index.php/concurs-chimia-prieten-sau-dusman/310-chimia-prieten-sau-dusman-editia-2026/3410-concurs-chimia-prieten-sau-dusman-16-mai-2026-rezultate-informatii-premiere>

Conf. Dr. Emilia-Elena IORGULESCU
Conf. Dr. Habil. Gabriela Iulia DAVID,
Universitatea din București, Facultatea de Chimie



CHIMIA – DE LA MAGIE LA APLICABILITATE: SIMPOZION PENTRU PROFESORI DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR, STUDENȚI ȘI ELEVİ

Facultatea de Chimie a Universității din București organizează în **11-12 decembrie 2026** a II-a ediție a Simpozionului pentru profesori din învățământul preuniversitar, studenți și elevi “CHIMIA – de la magie la aplicabilitate”.

Evenimentul se va desfășura online.

Acest eveniment științific dedicat iubitorilor chimiei promovează schimbul de informații și idei între trei generații – elevi, studenți și profesori și încurajează comunicarea și dialogul științific, creând un mediu de învățare, cunoaștere și dezvoltare profesională și personală.

La acest simpozion nu se acordă premii - premiul cel mai important pe care îl câștigă fiecare participant este experiența acumulată și pasiunea pentru chimie.

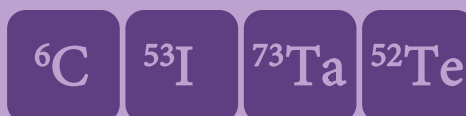
Pentru înscrierea la acest simpozion de comunicări științifice, participanții vor redacta Rezumatul lucrării, conform template-ului și îl vor trimite, împreună cu Acordul de publicare, pe e-mail, la adresa: simpozion.frumuseteachimiei2024@gmail.com

Data limită de înscriere: **3 decembrie 2026**.

Rezumatele lucrărilor vor fi incluse în Cartea de rezumate a simpozionului ce are ISSN și va fi publicat online, pe site-ul Facultății de Chimie, Universitatea din București (www.chimie.unibuc.ro).

Informații despre ediția anterioară a acestui simpozion pot fi găsite accesând link-ul:

<https://chimie.unibuc.ro/index.php/cercetare-stiintifica/76-manifestari-stiintifice/3344-programul-simpozionului-pentru-profesori-din-invatamantul-preuniversitar-studenti-si-elevi-chimia-de-la-magie-la-aplicabilitate>



*Știința este un mobilier de primă clasă pentru camerele noastre de sus,
dacă are bun simț la parter.*

Oliver Wendell Holmes (1841-1935, jurist american)

<https://asapteadimensiune.ro/citate-despre-cunoasterea-prin-stiinta.html>



IMPRESII DESPRE FACULTATEA DE CHIMIE, UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

— SCRISE DE STUDENȚI ÎN ANUL UNIVERSITAR 2025-2026 —

Ca student în anul II la Facultatea de Chimie din cadrul Universității din București, pot spune că această experiență academică mi-a depășit așteptările din mai multe puncte de vedere. Încă din primul an, am descoperit un mediu riguros, dar în același timp stimulat, în care accentul nu este pus doar pe acumularea de informații, ci pe înțelegerea profundă a fenomenelor chimice.

Programa este bine structurată și reușește să îmbine eficient partea teoretică cu cea practică. Cursurile oferă o bază solidă, iar laboratoarele joacă un rol esențial în procesul de învățare, deoarece permit aplicarea directă a conceptelor studiate. Experiența practică dobândită în laborator contribuie semnificativ la dezvoltarea unei gândiri analitice și a atenției la detalii, abilități esențiale pentru orice viitor specialist în domeniu.

Un alt aspect pe care îl consider deosebit de valoros este implicarea cadrelor didactice. Profesorii nu doar predau informații, ci sunt deschiși dialogului, încurajează întrebările și susțin inițiativa studenților. Acest lucru creează un mediu academic în care curiozitatea este apreciată și în care fiecare student are șansa să evolueze în ritmul propriu, dar cu sprijin real.

Pe lângă componenta academică, facultatea oferă și oportunități de dezvoltare personală și profesională. Interacțiunea cu colegi pasionați de același domeniu, participarea la activități practice și expunerea la diverse direcții ale chimiei contribuie la conturarea unei perspective mai clare asupra viitorului profesional.

Consider că Facultatea de Chimie nu oferă doar o educație de calitate, ci formează un mod de gândire bazat pe logică, rigoare și capacitate de analiză. Este o alegere potrivită pentru cei care își doresc mai mult decât simple cunoștințe teoretice — pentru cei care vor să înțeleagă în profunzime și să construiască o bază solidă pentru o carieră în domeniul științific sau industrial.

Nadia CARAIVAN,
Studentă Licență CHIMIE, anul II

Eu personal am știut că am dorit să studiez chimia încă din clasa a X-a, dar eram destul de nesigur în legătură cu facultatea pe care ar trebui să o urmez. În urma unei tabere de vară în care am avut ocazia să cunosc studenți, cadre didactice și să mă plimb în spațiile Facultății de Chimie a Universității din București am decis că acesta este locul unde îmi voi continua studiile.

Mă bucur foarte mult că am făcut această alegere. Majoritatea cadrelor didactice cu care am interacționat fie în cadrul cursurilor, seminariilor sau laboratoarelor, fie în cadrul evenimentelor extracurriculare, au fost absolut minunate. Mereu am găsit deschidere și am primit ajutor și explicații suplimentare unde am avut nevoie. Laboratoarele sunt foarte interactive și lucrările de laborator sunt explicate foarte bine.

Recomand cu foarte mare căldură FACULTATEA DE CHIMIE pentru orice tânăr la început de drum, mai ales dacă există deja o pasiune pentru această știință.

Daris COCOIAG,
Student Licență CHIMIE, anul II



Bună ziua!

Numele meu este Cristian DOROBANȚU și sunt student al FACULTĂȚII DE CHIMIE la specializarea Chimie, anul al II-lea. În continuare vreau să vă împărtășesc experiența mea în cadrul acestei instituții de învățământ.

FACULTATEA DE CHIMIE a fost pentru mine prima opțiune încă din clasa a VII-a. Însă am descoperit adevăratul motiv pentru care am ales acest domeniu în clasa a X-a. Chimia organică reprezintă pentru mine mai mult decât un subiect, ci viață. Am iubit și iubesc în continuare această ramură a chimiei, motiv pentru care nu regret nicio secundă faptul că am ales FACULTATEA DE CHIMIE.

Pot spune că începerea facultății m-a făcut să descopăr cât de complex este acest domeniu și cât de multe mai am de învățat, lucru ce m-a surprins și m-a motivat să continui. Datorită cadrelor didactice am învățat multe lucruri noi cu privire la acest subiect, motiv pentru care le mulțumesc. Niște oameni cu adevărat competenți în domeniu, fapt demonstrat atât prin cursurile vaste și ușor de înțeles, cât și prin lucrările de laborator interactive și didactice, fiind o punte între noțiunile teoretice învățate și competența noastră practică.

Pot spune că FACULTATEA DE CHIMIE este locul ideal în care îmi pot dezvolta gândirea critică, cunoștințele în domeniu și competența practică de care am nevoie în viitor.

În sfârșit, dacă aveți o pasiune arzătoare pentru chimie sau nevoia de înțelegere a lumii în care trăim, FACULTATEA DE CHIMIE este alegerea perfectă!

Cristian DOROBANȚU,
Student Licență CHIMIE, anul II

„Chimia nu e tot, dar nimic fără chimie” sunt vorbele pe care încă mi le aduc aminte. Sunt cuvintele profesorului meu de chimie din liceu, a fost fără îndoială una dintre cele mai importante surse de inspirație pentru mine.

Mă numesc EREMIA ALBERT-MIHAI și sunt student în anul al II-lea la specializarea Chimie. Au fost doi ani intensi, plini de culoare, dar și de momente dificile – lacrimi, râsete, oboseală, entuziasm toate trăite la maximum. După prima sesiune, am avut momente în care am crezut că nu voi mai putea continua, că presiunea este prea mare. Și totuși, iată-mă acum, aproape de anul al treilea, fără restanțe și cu experiența unui semestru Erasmus care m-a ajutat să cresc atât academic, cât și personal.

FACULTATEA DE CHIMIE din cadrul UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI este, în opinia mea, o alegere care te provoacă constant. Este un mediu în care nu poți rămâne superficial – te obligă să gândești, să înțelegi în profunzime și să îți dezvolti o disciplină reală de lucru. Materia este complexă și uneori dificilă, dar bine structurată și foarte diversă, acoperind aproape toate ramurile chimiei. În același timp, experiența depinde mult de implicarea personală: dacă ești curios și perseverent, ai toate șansele să evoluezi și să îți construiești o bază solidă.

Am învățat că succesul în acest domeniu nu vine doar din “talent”, ci mai ales din perseverență, disciplină și curiozitate. Sunt zile în care lucrurile nu ies, experimentele nu merg și împreună cu colegul de laborator te străduiești să termini în timp util încât să ajungi la “Luca” pentru un mini prânz după o zi plină. Dar sunt și acele momente în care totul se leagă, în care înțelegi cu adevărat un concept sau vezi rezultatul muncii tale în laborator și atunci îți dai seama că merită.

Privind în urmă, nu aș schimba nimic. Fiecare dificultate m-a format și m-a adus mai aproape de ceea ce îmi doresc să devin. Iar privind înainte, știu că drumul nu va fi mai ușor, dar va fi cu siguranță la fel de captivant.

Albert-Mihai EREMIA,
Student Licență CHIMIE, anul II



Când ți se dă un vis, ce faci? Fugi, renunți sau încerci să îl trăiești și să îl duci la îndeplinire? Venind după o admitere luată și un dosar retras de la medicină pentru că nu mi s-a potrivit, am luat o decizie care mi-a schimbat viața în bine: m-am înscris la această facultate. Am ajuns mai aproape de tot ce mi-e mai drag: chimia, rezolvarea de probleme, reacții chimice, partea de cercetare și descoperire.

FACULTATEA DE CHIMIE pentru mine înseamnă o nouă ușă, care mi s-a deschis atunci când mi s-a închis alta. În cadrul laboratoarelor am cunoscut cadre didactice dedicate, care ne-au explicat în detaliu fiecare pas pe care îl avem de făcut. Am văzut mii de culori vibrante, reacții cât se poate de captivante. Nimic nu e ușor, dar cu timpul totul devine mai ușor. Am legat frumoase prietenii, care multe dintre ele, zic eu, vor fi pe viață. Dacă te pasionează reacțiile chimice, experimentele și calculele, ar trebui să acorzi atenție acestei facultăți.

Andreea-Maria GĂITAN
Studentă Licență CHIMIE, anul II

Privind parcursul meu de până acum în cadrul FACULTĂȚII DE CHIMIE, specializarea BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ, simt o profundă recunoștință față de domnii profesori care mi-au călăuzit pașii. Mă impresionează dăruirea dumnealor, care au transformat noțiunile abstracte din cărți în lecții de viață, fiind mereu deschiși dialogului și sprijinului. Cursurile au fost mult mai mult decât simple predări de materie; ele mi-au oferit o bază solidă, structurată logic, care mi-a dezvoltat gândirea analitică și curiozitatea științifică. Apreciez modul în care domnii profesori au știut să îmbine rigoarea academică cu abordarea aplicată, făcând legătura directă cu provocările din domeniul biotehologic.

În laboratoare am găsit însă adevărata mea pasiune, acolo unde teoria prinde viață. Atmosfera din laboratoare este una dinamică și colaborativă, iar îndrumătorii au avut răbdarea și bunăvoința de a mă învăța să privesc fiecare experiment ca pe o oportunitate de a înțelege mai profund mecanismele vieții. Fiecare pipetare, fiecare analiză și fiecare rezultat neașteptat mi-au consolidat convingerea că acesta este drumul meu.

Mă bucur să constat că am parte de o formare completă, în care atât latura teoretică, cât și cea practică sunt în perfectă armonie. Această combinație între profesionalismul exemplar al cadrelor didactice și infrastructura de laborator bine pusă la punct mă face să privesc cu încredere și entuziasm spre viitorul meu în biochimie. Le sunt profund recunoscătoare pentru că mă ajută să mă dezvolt atât ca viitor specialist, cât și ca om.

Ioana Antonia MANU
Studentă Licență BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ, anul II

Numele meu este Popa Bianca Ioana, iar ultimii doi ani i-am petrecut în FACULTATEA DE CHIMIE — loc care, între timp, a devenit mai mult decât o simplă facultate pentru mine. Încă îmi amintesc momentul în care, acum trei ani, am decis să mă înscriu aici, pe când eram încă elevă. Nu știam exact la ce să mă aștept, dar știam sigur că vreau să descopăr mai mult.

În timp, am înțeles că chimia nu înseamnă doar teorie, ci și practică în laborator, muncă în echipă și multă răbdare. Am avut parte de profesori implicați, care ne-au fost alături încă din prima zi în care am îmbrăcat halatul, și de colegi faini, cu care am trecut prin sesiuni, laboratoare și momente care ne-au apropiat.

Privind înapoi, pot spune că alegerea de a veni la această facultate este una dintre cele mai bune decizii pe care le-am luat. M-a ajutat să cresc, să mă dezvolt și să devin mai sigură pe mine — nu doar ca studentă, ci și ca om.

Ioana Bianca POPA
Studentă Licență CHIMIE, anul II



Buna ziua!

Numele meu este Robert Câră și sunt student al FACULTĂȚII DE CHIMIE la specializarea Chimie, anul al II-lea. În cele ce urmează, doresc să îmi împartășesc experiența de până acum în cadrul acestei instituții de învățământ superior.

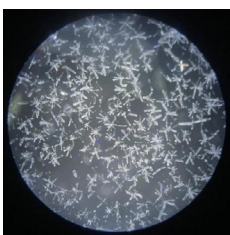
În ciuda faptului că probabil sună puțin hiperbolic, adevărul este că, pentru mine, FACULTATEA DE CHIMIE a fost încă din clasa a VII-a prima mea opțiune. Chimia (și fizica dar într-o mai mică măsură) a fost prima materie care mi s-a părut cu adevărat spectaculoasă și elegantă, dorindu-mi ca într-o bună zi să pot transmite și eu mai departe cunoștințele din spatele unei catedre. Cadrele didactice din gimnaziu și respectiv liceu au avut grijă să pornesc la drum cu o bază solidă pe acest amplu drum al chimiei.

Odată cu începerea facultății, am realizat că această disciplină este chiar și mai profundă decât mi-am imaginat. Am început să observ mult mai multe conexiuni atât între subdomeniile chimiei, cât și între științele exacte adiacente acesteia, de pildă fizica și matematica. Chimia este o știință foarte vastă, un domeniu în care trebuie depus mult efort pentru reușită, fiind nevoit să cunoști, după cum am menționat anterior, multe informații din mai multe domenii complementare.

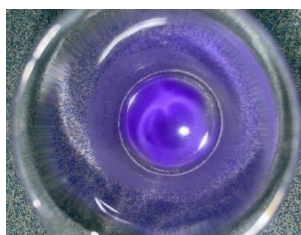
Însă, toate aceste cunoștințe nu pot fi studiate doar în particular citind din diverse cărți și tratate de specialitate, iar aici intervine rolul cadrelor didactice, care ne îndrumă și ne sprijină pe acest drum atunci când nu ne descurcăm. Pentru aceasta pot spune că le sunt foarte recunoscător. Toți sunt oameni foarte pregătiți în domeniile lor de expertiză și foarte înțelegători, dornici să-ți sară în ajutor când dai de greu. Au avut mereu grijă să își actualizeze materialele cursurilor și lucrările de laborator pentru a fi atât interactive cât și didactice, a atrage prin interactivitatea acestora și a consolida noțiunile teoretice.

În cele din urmă, într-o notă ușor cinică față de învățământul preuniversitar și ca o laudă adusă FACULTĂȚII DE CHIMIE, aș îndrăzni să spun că abia aici a fost prima dată când am început să îmi deschid cu adevărat apetitul pentru o gândire critică sănătoasă, justificarea răspunsurilor devenind de-a dreptul o necesitate în cadrul acestui mediu academic.

Dacă ați fost întotdeauna persoane curioase, dornice de a înțelege fenomenele fundamentale ale lumii în care trăim, FACULTATEA DE CHIMIE este o alegere excepțională spre a vă alimenta nevoia de cunoaștere și v-o recomand călduros!



Cristale de $\text{Zn}[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$



Clorura hexaminei de Ni(II) - $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$

Robert CÂRA,
Student Licență CHIMIE, anul II



Am ales FACULTATEA DE CHIMIE de la UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI pentru că îmi doream să studiez științele naturii, atât pentru munca pe care deja o desfășor, dar și din pură curiozitate de a înțelege mai bine lumea în care trăim. Ajuns în anul 2, cred că am făcut o alegere bună. Materiile studiate sunt într-un echilibru bun între abstract (fizică cuantică, structura atomului și a moleculei) și materii practice (chimie analitică și analiză instrumentală, metode de separare, termodinamică), totul pe o structură solidă de chimie anorganică, organică și biomoleculară.

Profesorii sunt, ca și oamenii pe care îi întâlnești în viață, diferiți, dar, cu siguranță, poți să înveți enorm de la fiecare în parte. E și o chestiune de stil, de 'chimie', dar fiecare student își va găsi cel puțin un profesor cu care să rezoneze. Eu apreciez în special profesorii care pun accent pe înțelegerea fenomenelor, nu doar pe memorarea formulelor, și încurajează studenții să își folosească propria judecată și să aibă curajul să își apere concluziile rezultate.

Colegii, chiar mai mult decât corpul profesoral, respectă distribuția lui Gauss, pe aproape orice caracteristică ai folosi drept criteriu de evaluare. După filtrul anului I distribuția s-a 'deformat' într-un sens pozitiv. Văd acum în jurul meu mai multă încredere în forțele proprii și o determinare de a reuși, indiferent de volumele nesfârșite de materiale de curs, laboratoare, teste, proiecte și teme. Mă bucură să văd și că mulți dintre colegii mei sunt implicați în activități extracuriculare. Asociația Studenților Chimисти este foarte activă în reprezentarea intereselor studenților și în organizarea de evenimente și am fost foarte plăcut surprins să văd că majoritatea colegilor mei urmăresc viața cetății și se mobilizează atunci când democrația este în pericol, așa cum a fost acum mai bine de un an.

Mai avem un an și jumătate în față până la absolvire, dar observ deja schimbarea în colegii mei și în mine și realizez că Facultatea de Chimie este o experiență care te transformă, îți simulează logica și curiozitatea și antrenează disciplina și rezistența.

Adrian MOISĂ
Student Licență BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ, anul II

De când mă știu mi-a fost greu să iau o decizie, fiindu-mi temă de consecințe. Astfel, în liceu, când a venit vremea să aleg ce facultate voi urma, m-am gândit profund, dorind să ajung într-un loc în care să reușesc să mă dezvolt și care să îmi permită să fac conexiuni între mai multe domenii.

FACULTATEA DE CHIMIE mi-a împlinit toate aceste dorințe, chiar întrecându-mi așteptările. Prin intermediul tuturor cursurilor și laboratoarelor, mi-a oferit oportunitatea să intru în contact cu o multitudine de informații logice și interesante, formându-se legături puternice între domeniul chimiei și cel al biologiei, fizicii, istoriei, filozofiei și multe altele. Mai important, m-a ajutat să întâlnesc o multitudine de persoane, de la cadre didactice implicate, dedicate și dornice să transmită informația într-un mod ușor de înțeles, până la o comunitate de studenți entuziastă, care te ajută să evoluezi pe plan profesional, prin toate proiectele organizate de-a lungul anilor, dar și personal, fiind alături de tine indiferent de situație.

Consider că FACULTATEA DE CHIMIE este locul potrivit pentru orice persoană pasionată de chimie, care caută un mediu propice pentru a învăța, cerceta, distra și evolua.

Mihai PĂUNESCU
Student Licență CHIMIE, anul II



Pe lângă statul cu colegii în curtea facultății și căutarea nesfârșită de laboratoare, FACULTATEA DE CHIMIE din cadrul UniBuc, mi-a arătat ca visele mele de liceancă pot fi realizate. Începând de la reacții redox până la extragerea de ADN din fructe, totul este posibil.

Firește, facultatea asta, pe cât de frumoasă este, pe atât de grea: vine cu nopțile ei nedormite, lacrimile, frustrările și muuultele grafice pe hârtie milimetrică. Either you win, either you learn, iar FACULTATEA DE CHIMIE îți dovedește asta din plin.

Chiar dacă în liceu am urmat profilul filologie, pasiunea și dorința de cunoaștere nu au “murit” niciodată, dar acum mi le dezvolt din plin.

Unul din lucrurile mele preferate “neacademice” din facultate este că, într-o anumită măsură, se simte ca o mare familie, atât cadrele didactice, dar și studenții alături de doamnele laborante.

.... Iar restul “istoriei” e încă în derulare ;)....

Ștefania-Daria RĂDULESCU,
Studentă Licență BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ, anul II

Prima mea experiență legată de FACULTATEA DE CHIMIE a fost în 2021, când eram elev în clasa a IX-a și Ministerul Educației nu s-a implicat în organizarea olimpiadelor școlare din cauza pandemiei. În acel context, FACULTATEA DE CHIMIE A UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI și-a asumat rolul de a organiza olimpiada de chimie online, astfel încât elevii pasionați de chimie să își poată testa cunoștințele și România să poată fi reprezentată la olimpiada internațională.

În anii următori, am beneficiat de rolul activ al FACULTĂȚII DE CHIMIE în organizarea olimpiadelor, în selecția participanților la olimpiada internațională și în pregătirea acestora. Am fost impresionat de deschiderea profesorilor de a sprijini elevii, chiar înainte ca aceștia să devină studenți ai facultății. Cu siguranță, experiența olimpiadelor din liceu și oportunitatea de a cunoaște profesori implicați m-au încurajat să aleg chimia și Facultatea de Chimie a Universității din București.

Ca student, FACULTATEA DE CHIMIE mi-a oferit oportunitatea de a experimenta olimpiadele internaționale dintr-o perspectivă diferită: cea de jurat la International Chemistry Tournament 2025, o competiție organizată de facultate.

Luca Mihai RASCARACHI,
Student Licență CHIMIE, anul II

${}^6\text{C}$

${}^{53}\text{I}$

${}^{73}\text{Ta}$

${}^{52}\text{Te}$

*Știința este superb echipată pentru a răspunde întrebării “Cum?”,
dar devine teribil de confuză când întrebi “De ce?”.*

**Erwin Chargaff (1905-2002, biochimist și scriitor
american de origine austro-ungară)**

<https://asapteadimensiune.ro/citate-despre-cunoasterea-prin-stiinta.html>

III

CONCURSUL REVISTEI

1

✿ CÂȘTIGĂTORII ȘI REZOLVĂRILE
CONCURSULUI PROPUȘ ÎN NR. 6 AL
REVISTEI AiChimie

✿ CONCURSUL REVISTEI
AiChimie NR. 7

REZOLVAREA CONCURSULUI REVISTEI „AICHIMIE” NR. 6 GĂSEȘTE CUVINTELE ASCUNSE

P	Y	A	F	R	M	A	W	E	R	T	A	F	R	Y	U	I	O	J	G	L	P
A	F	S	I	J	E	S	F	G	K	L	S	I	J	A	M	O	N	I	A	C	L
U	S	D	G	H	C	T	C	I	T	E	D	G	H	C	X	I	S	P	Z	P	K
D	V	A	L	C	A	L	O	I	D	T	Y	E	S	G	H	K	D	S	Y	K	H
B	P	O	U	I	N	C	X	I	R	R	E	F	A	M	O	N	R	U	H	U	G
N	M	L	O	K	I	T	A	D	G	X	Z	S	F	G	K	B	J	O	P	Y	F
R	Y	G	P	L	S	J	C	A	R	B	O	N	I	L	A	U	S	P	A	F	D
T	Y	G	H	N	M	S	E	A	F	R	Y	T	F	G	K	C	X	S	U	S	S
L	L	G	F	D	L	O	T	S	I	J	E	T	C	I	T	U	C	P	S		A
T	A	D	G	S	G	P	A	D	G	H	Z	A	F	G	K	R	V	L	Q	X	S
E	D	A	F	I	G	H	L	T	R	E	O	F	I	T	A	E	Z	K	H	C	P
P	P	O	J	N	G	F	T	R	U	I	Y	Y	E	C	S	S	X	S	D	V	L
R	E	A	C	T	I	V	T	R	O	K	R	E	F	L	H	T	O	F	S	P	K
O	J	P	Y	E	L	O	P	Y	P	L	X	Z	S	U	S	I	W	S	D	S	H
T	G	A	F	Z	G	P	A	F	P	I	C	L	K	J	D	U	M	F	R	U	G
E	F	U	S	A	G	H	U	S	A	I	T	Y	E	A	G	I	L	I	J	O	F
J	T	A	D	G	T	R	E	V	G	P	R	E	F	S	D	H	J	K	E	Q	D
A	E	D	A	F	T	R	E	R	Y	A	X	Z	S	F	J	O	P	Y	F	J	O
R	R	D	F	G	K	P	E	U	P	I	R	A	Z	I	N	A	M	I	D	A	P
E	Q	A	C	I	T	S	U	U	E	R	T	A	D	E	G	H	J	K	I	Q	L
T	R	P	F	R	I	Y	U	U	R	T	E	D	A	R	J	C	J	U	I	P	K
T	R	E	F	L	T	U	O	C	X	I	R	D	F	P	Y	O	V	O	K	K	H
A	C	I	D	C	A	R	B	O	X	I	L	I	C	A	F	L	C	P	L	J	S
U	E	R	D	S	A	J	T	U	L	K	J	X	Z	U	S	E	X	J	Z	A	Q
U	R	T	H	A	U	S	R	C	A	T	O	R	V	A	S	T	A	T	I	N	A
C	X	I	H	D	F	L	F	T	Y	E	R	R	H	P	Y	E	H	P	Y	U	I
H	H	A	F	R	B	N	F	R	E	F	V	B	B	A	F	R	S	A	F	O	K
Z	B	S	I	J	T	W	S	U	E	R	T	Y	E	U	S	O	H	U	S	P	L
T	A	D	G	H	P	O	I	U	R	T	R	E	F	G	H	L	K	G	D	S	A
E	D	A	F	G	H	B	V	C	X	I	X	Z	S	F	G	H	A	F	R	U	I
R	D	F	G	K	L	M	B	D	F	V	C	S	A	D	G	K	S	I	J	O	K
Q	A	C	I	T	E	Y	R	I	K	L	O	P	P	N	B	V	D	G	H	P	L

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

CĂȘTIGĂTORII CONCURSULUI REVISTEI „AICHIMIE” NR. 6 GĂSEȘTE CUVINTELE ASCUNSE

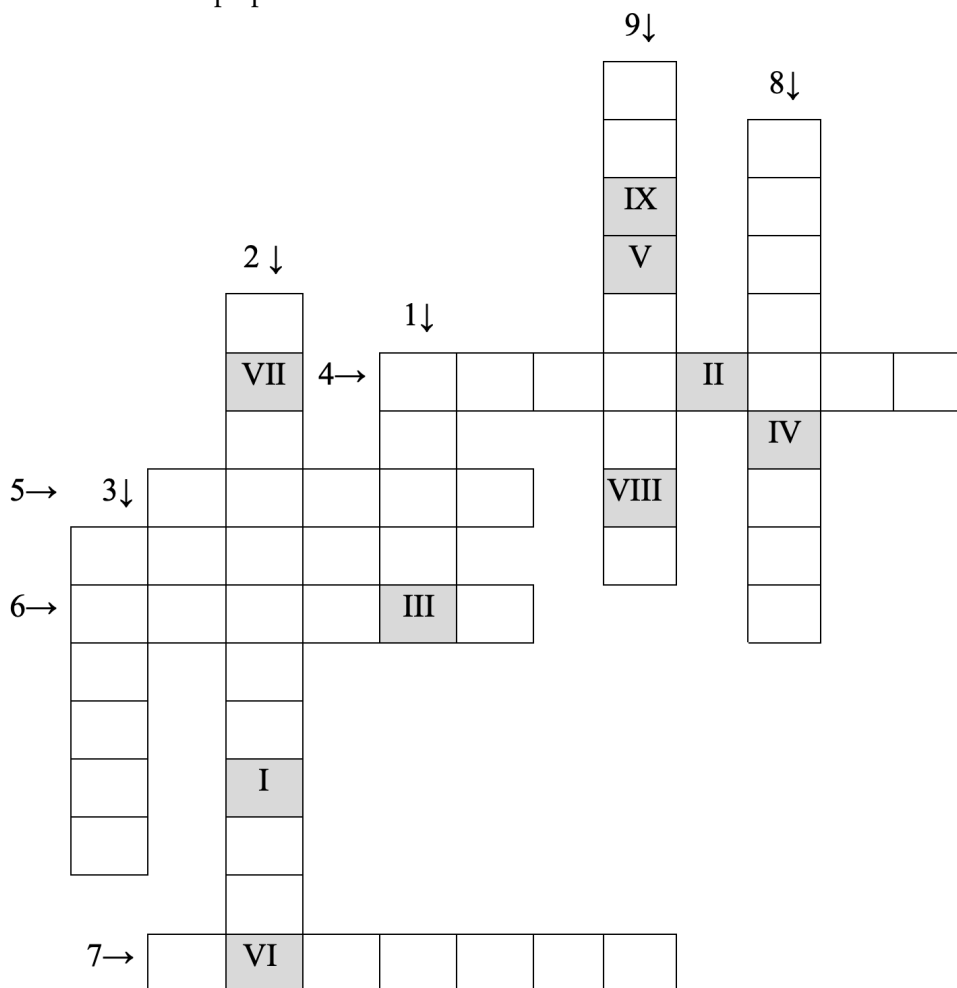
Premiul	Nume și prenume	Clasa	Unitatea școlară	Profesor coordonator
I	BORCEA David	a VIII-a	Colegiul Național „Spiru Haret” Tecuci, Galați	GHEORGHE Mona Oana
	STAN Marina	a XI-a		
II	AVRAM Rebecca	a VIII-a	Colegiul Național „Spiru Haret” Tecuci, Galați	GHEORGHE Mona Oana
	BENTU Tiberiu	a VIII-a		
	BLEJAN Raisa-Amelia	a VIII-a		
	COSTACHE Lucian	a VIII-a		
	COVRIG Miruna-Maria	a VIII-a		
	DIACONU Luiza	a VIII-a		
	DOBRICĂ Bianca-Mihaela	a VIII-a		
	IORGA Andrada-Ioana	a VIII-a		
	LUPOAE Daria-Ioana	a VIII-a		
	MANEA Mihai Răzvan	a VIII-a		
	MIRON Daria Florentina	a VIII-a		
	MISTREANU Loredana	a VIII-a		
	PATRICHI Anisia Gabriela	a VIII-a		
	POENESCU Miruna	a VIII-a		
	RAȚĂ Adelina	a VIII-a		
	TUDOSE Ioana	a VIII-a		
	MANOLACHE Maia	a XI-a		
	ȘCHEIANU Elisabeta-Ioana	a XI-a		
	STUPARU Ariana	a X-a	Colegiul Național „Doamna Stanca” Satu Mare	FULOP Ildiko
III	CHIRIAC Darius	a VIII-a	Colegiul Național „Spiru Haret” Tecuci, Galați	GHEORGHE Mona Oana
	COSTIN Carina	a VIII-a		
	GUDANĂ Daria	a VIII-a		
	PANAITE Matteo	a XI-a		
M	COTÎRLEȚ Corina	a VIII-a	Colegiul Național „Spiru Haret” Tecuci, Galați	GHEORGHE Mona Oana
	MAVROCHEFALOS Filip	a VIII-a		
	STANCIU Bogdan Lucian	a VIII-a		

CONCURSUL REVISTEI „AICHIMIE” NR. 7

Pentru numărul 7 al revistei „AiChimie” vă propunem un concurs alcătuit din trei părți

I. REBUS CHIMIC

1. Particule fundamentale ale materiei.
2. Reacția dintre un acid carboxilic și un alcool.
3. Ion cu sarcină pozitivă.
4. Compusul chimic ce conține gruparea -CHO este o
5. Reacție chimică ce implică transfer de electroni.
6. Reacție caracteristică moleculelor nesaturate.
7. Particulă subatomică fără sarcină electrică.
8. Proces de transformare a solidului direct în gaz.
9. Legătură chimică bazată pe punerea în comun a electronilor.

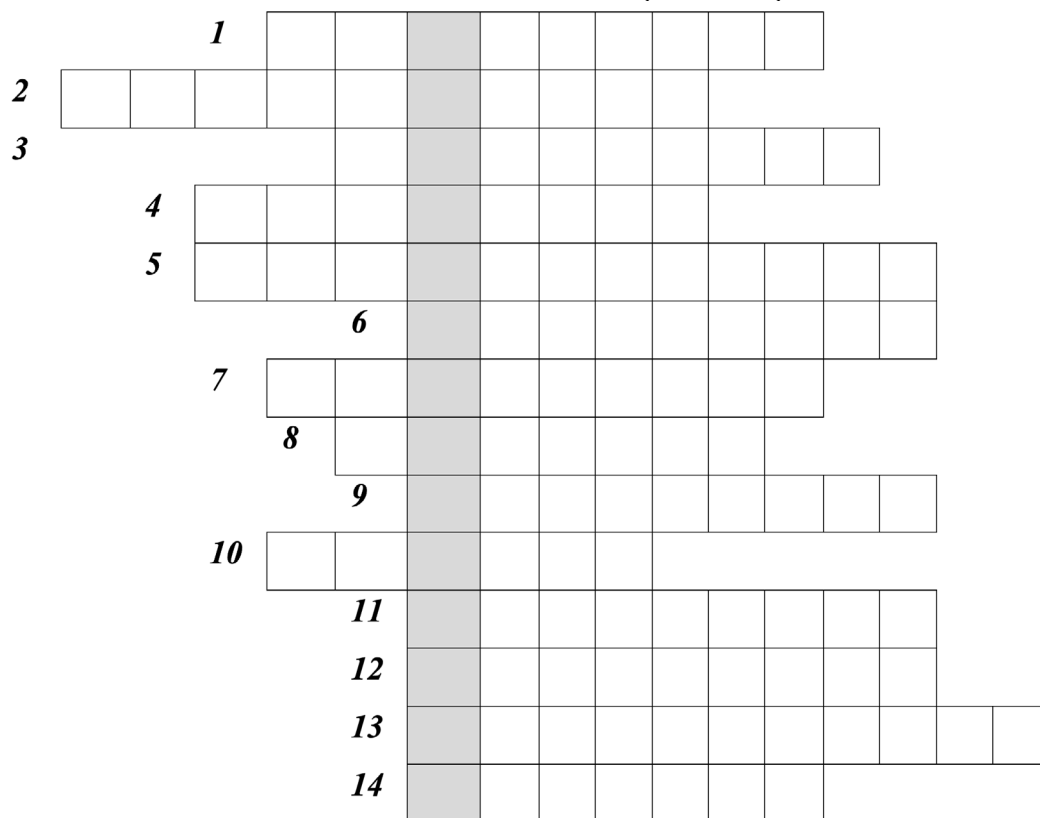


Soluția:

I	II	III	IV	III	V	VI	VII	VIII	VI	IX	III	V	VIII	V
---	----	-----	----	-----	---	----	-----	------	----	----	-----	---	------	---

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

Pe verticală = (chimia hidrocarburilor și a derivaților acestora)



1. Hidrocarburi nesaturate, aciclice, care conțin două legături duble între atomii de carbon.
2. Cicloalkan cu formula moleculară C_6H_{12}
3. Proces de separare a unui component lichid dintr-un amestec de lichide miscibile cu puncte de fierbere diferite.
4. Fenomen prin care compuși cu structuri chimice diferite au aceeași formulă moleculară.
5. Reacție prin care mai multe molecule mici se unesc pentru a forma un lanț macromolecular.
6. Hidrocarbură alifatică, nesaturată, cu legătură triplă în moleculă.
7. Compus organic volatil, incolor, cu miros dulceag și dens, folosit ca solvent și anestezic inhalator în trecut.
8. Procesul chimic de descompunere a hidrocarburilor cu catenă lungă în hidrocarburi cu catene mai scurte, prin scindarea legăturilor carbon-carbon.
9. Substanță vâscoasă, incoloră, fără miros, solubilă în apă și alcool, fiind cel mai simplu alcool trihidroxilic, cu aplicații în farmacie și cosmetică.
10. Compus din clasa alcoolilor, cu gust arzător și miros caracteristic, fiind principalul component organic al băuturilor alcoolice, folosit ca solvent și pentru sinteza unor medicamente.
11. Hidrocarbură aromatică, solidă, cristalină, albă, miros caracteristic pătrunzător, ce are proprietatea de a trece din stare solidă direct în stare de vapori, folosită împotriva moliiilor.
12. Substanță care își schimbă culoarea în funcție de pH.
13. Substanță care participă la reacții chimice, dar nu se consumă, crește viteza de reacție, atât pentru reacția directă, cât și pentru reacția inversă.
14. Cetonă folosită ca solvent în industrie, în sinteze organice și ca dizolvant pentru lacul de unghii.

Elevă Georgia Teodora MANEA,
 Profesor coordonator Roxana GANCIU,
 Colegiul Național „Ion Creangă” București

III. CUVINTE ASCUNSE

În careul de mai jos, citind pe orizontală (de la stânga la dreapta și de la dreapta la stânga), pe verticală (de sus în jos sau de jos în sus) și pe diagonală (de la stânga la dreapta și de la dreapta la stânga, de sus în jos și de jos în sus), vei descoperi cuvinte cunoscute din chimie, în special din chimia organică.

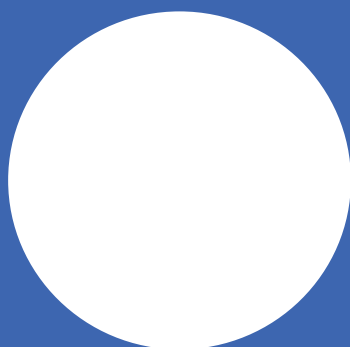
S	U	V	B	U	T	A	D	I	E	N	A	X	R	T	I	O	L	I	S	V	G
X	N	E	U	L	O	T	Q	P	O	L	I	E	T	I	L	E	N	A	U	L	M
C	U	X	I	L	E	N	I	R	S	T	U	Y	Z	X	U	C	B	N	I	P	U
D	H	I	D	R	O	C	A	R	B	U	R	I	Q	T	P	R	L	C	Z	X	F
U	J	I	F	M	K	X	A	D	S	O	M	T	N	Q	W	T	E	Z	X	C	E
A	B	N	M	V	J	U	F	T	Y	B	O	R	A	X	K	R	G	E	L	M	D
L	D	S	G	I	U	Y	C	N	E	M	N	A	F	V	I	A	I	U	C	T	U
C	W	Z	X	C	E	P	L	E	O	N	Y	Z	T	N	D	M	E	T	A	N	R
H	R	G	L	U	C	O	Z	A	R	Q	E	O	A	U	A	I	F	H	T	E	G
I	U	P	A	C	N	Q	R	J	H	O	C	T	L	K	N	D	H	P	A	L	E
N	B	T	C	A	D	F	Y	G	Q	R	V	C	I	X	I	O	W	O	L	A	N
A	H	N	T	J	A	P	E	N	A	C	V	U	N	Q	L	N	X	L	I	V	K
S	N	E	Z	N	E	B	Z	C	H	N	U	R	A	M	I	N	E	I	Z	A	X
M	A	L	C	H	E	N	A	Q	W	X	I	F	U	K	N	J	Z	M	A	R	A
J	G	A	C	R	O	L	E	I	N	A	D	C	M	N	A	W	L	E	T	T	N
K	B	V	U	Z	E	S	T	E	R	I	T	R	A	P	Z	U	Y	R	O	E	I
C	L	O	R	O	F	O	R	M	P	A	L	D	E	H	I	D	A	I	R	T	F
M	N	C	Z	D	E	H	I	D	R	O	G	E	N	A	R	E	T	Z	I	D	A
S	E	C	U	N	D	A	R	Q	W	Z	A	N	I	R	I	P	S	A	Q	I	R
R	A	I	T	R	E	T	U	Y	J	C	U	A	T	E	R	N	A	R	T	C	A
S	T	U	P	I	R	O	L	I	Z	A	V	A	C	E	T	I	L	E	N	A	P

Elevă Georgia Teodora MANEA,
 Profesor coordonator Roxana GANCIU,
 Colegiul Național „Ion Creangă” București

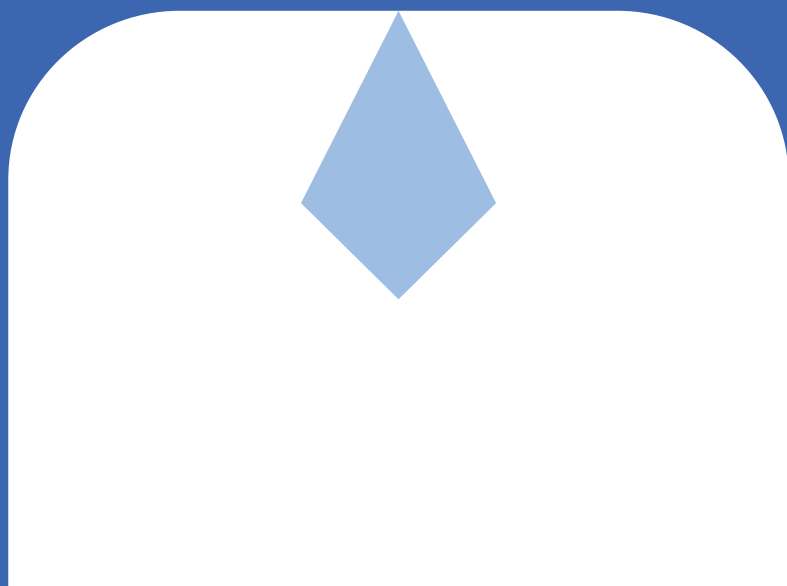
Rezolvările vor fi trimise până în data de 15.11.2026 pe adresa revistei aichimie@chimie.unibuc.ro împreună cu acordul rezolvatorului și al profesorului coordonator ca numele lor să apară în numărul 8 al revistei AiChimie la rubrica “Câștigătorii concursului”.

IV

ANGAJATOR DE TOP



✿ CENTRUL INTERNAȚIONAL DE
BIODINAMICĂ, PREMIAT DE SENATUL
UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI LA
SECȚIUNEA „ANGAJATORUL
ANULUI 2025”





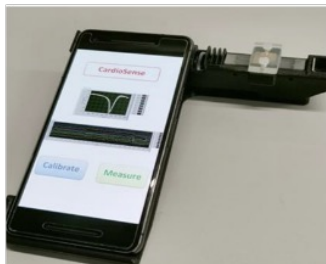
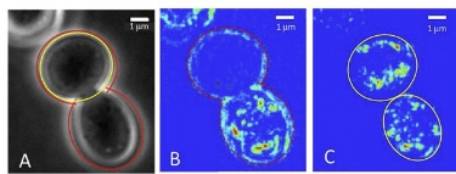
CENTRUL INTERNAȚIONAL DE BIODINAMICĂ, PREMIAT DE SENATUL UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI LA SECȚIUNEA „ANGAJATORUL ANULUI 2025”

Centrul Internațional de Biodinamică — CIB — este una dintre instituțiile de cercetare din România în care știința fundamentală, tehnologia avansată și formarea tinerilor specialiști se întâlnesc într-un mod firesc. Înființat prin Hotărârea de Guvern nr. 1378 din 20 decembrie 2000, în temeiul acordului dintre autoritățile române și UNESCO, CIB funcționează ca organizație non-profit de interes general și utilitate publică, având ca domenii principale cercetarea, dezvoltarea, inovarea și formarea în biodinamică și biosenzori (1).

În anul 2025, Centrul Internațional de Biodinamică a primit egida Academiei Române, o distincție onorantă care vine în recunoașterea performanțelor CIB în activitatea de cercetare (2).

Prin activitatea sa, Centrul Internațional de Biodinamică a devenit un spațiu în care cercetarea interdisciplinară se construiește la granița dintre biologie, chimie, fizică, inginerie, matematică și știința datelor. Direcțiile de cercetare includ analiza dinamicii celulare prin metode analitice avansate, evaluarea efectelor unor stimuli fizici, chimici sau biologici asupra modelelor celulare, identificarea și determinarea viabilității microorganismelor din probe clinice, alimentare sau de mediu, testarea sensibilității microorganismelor la compuși antimicrobieni, detecția biomarkerilor în sânge, dezvoltarea de senzori și biosenzori, precum și realizarea de micromotoare și micropompe catalitice autonome. Câteva din temele de cercetare din cadrul Centrului Internațional de Biodinamică sunt ilustrate în Figura 1.

Cartografierea fluctuațiilor
membranei celulare folosind
microscopie de vâlvă lumina
reglării lor active (B) și
eterogenitățile tranzitorii (C)



CardioSense - Sistem SPR POC
multiplex la cost redus bazat pe un
smartphone pentru detectarea
rapidă și sensibilă a biomarkerilor
specfici în probe de sânge integral,
permițând diagnostice timpurii



Laborator pilot pentru monitorizarea
comportamentului peștilor în
evaluarea calității mediilor acvatice

DINTRE ACTIVITĂȚILE DESFĂȘURATE LA CIB



Demonstrarea sistemului realizat la CIB
pentru studiul efectului antibioticelor
asupra bacteriilor

Figura 1. Colaj de imagini din activitatea Centrului Internațional de Biodinamică

Activitatea de cercetare a CIB este completată de o componentă importantă de diseminare și formare. Centrul dispune de 6 laboratoare de cercetare și de 7 facilități suport pentru cercetare, predare și popularizare, ceea ce îi permite să ofere tinerilor cercetători nu doar acces la infrastructură științifică, ci și un mediu real de lucru, în care ideile pot fi testate experimental și dezvoltate în proiecte cu impact aplicativ.



Colaborarea cu Universitatea din București reprezintă una dintre constantele definitorii ale CIB. În perioada 2001–prezent, 41 dintre cei 103 angajați ai Centrului sunt absolvenți ai Universității din București, fapt care ilustrează legătura solidă dintre formarea universitară și integrarea profesională într-un mediu de cercetare competitiv.

Această colaborare nu se limitează la angajarea absolvenților. Cercetători ai CIB sunt implicați în formarea studenților masteranzi și doctoranzi ai Universității din București, inclusiv în calitate de conducători de doctorat afiliați Școlii Doctorale a Universității din București și ca membri în comisii de îndrumare academică.

Un exemplu relevant al acestei legături este Programul Internațional de Master în Biodinamică, derulat de CIB în parteneriat cu Universitatea din București. Programul, cu durata de patru semestre și predare în limba engleză, propune o formare avansată în metode moderne de investigare a biosistemelor, biosenzori, platforme biomimetice, modelare matematică și fizică a sistemelor biologice și inițierea/dezvoltarea proiectelor de cercetare. Pagina oficială CIB subliniază explicit orientarea programului către cercetare interdisciplinară, laboratoare cu aparatură modernă și interacțiunea cu specialiști din țară și din străinătate.

Centrul Internațional de Biodinamică se remarcă și prin deschiderea internațională. În activitățile sale de formare și cercetare sunt menționate colaborări cu instituții din Marea Britanie, Belgia, Franța, Elveția, Germania, Japonia, Singapore, Statele Unite ale Americii și Suedia, ceea ce oferă tinerilor cercetători o perspectivă internațională asupra carierei științifice.

Dimensiunea internațională a CIB este reflectată și în organizarea de evenimente științifice. Colaborarea cu Universitatea din București include co-organizarea simpozionului „Biodynamics: transdisciplinary challenges”, desfășurat în perioada 3–6 iunie 2026, eveniment la care au participat personalități științifice importante, printre care Eric F. Wieschaus, laureat al Premiului Nobel, și prof. Jean-Louis Marty, Doctor Honoris Causa al Universității din București și director al unui proiect PNRR desfășurat la CIB.

Prin profilul său, CIB oferă studenților și absolvenților Universității din București oportunitatea de a lucra într-un mediu în care cercetarea fundamentală este legată de aplicații actuale: sănătate, diagnostic personalizat, securitate alimentară, controlul calității mediului, detecția microorganismelor și dezvoltarea biosenzorilor. Astfel, Centrul contribuie direct la formarea unei generații de specialiști capabili să lucreze în domenii aflate în plină dezvoltare științifică și tehnologică.

Pentru implicarea constantă în formarea tinerilor specialiști, pentru integrarea absolvenților Universității din București în activitatea de cercetare, pentru contribuția la dezvoltarea programelor de masterat și doctorat și pentru consolidarea unei colaborări durabile între cercetare și educație universitară, Centrul Internațional de Biodinamică a fost distins de Senatul Universității din București cu Premiul „Angajatorul Anului 2025”.

Premiul reprezintă o recunoaștere a unui parteneriat construit pe excelență științifică, încredere instituțională și responsabilitate față de formarea profesională a tinerilor. Pentru studenții pasionați de știință, CIB este mai mult decât un angajator: este un loc în care întrebările de cercetare devin proiecte, proiectele devin rezultate, iar rezultatele pot contribui la soluții pentru probleme actuale ale societății.

Bibliografie

1. Pagina oficială a Centrului Internațional de Biodinamică.
2. Academia Română, Comunicat de Presă, 15 aprilie 2025.

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:

Începând cu numărul 5 al revistei AiChimie, programul în care este redactată revista a fost schimbat: Adobe InDesign, în loc de LaTeX. În consecință, o parte din instrucțiunile de redactare au fost modificate, devenind, de asemenea, mai accesibile și pentru autori.

- **Programe acceptate:**

- Microsoft Word, precum și LibreOffice Writer sau alte programe similare, cu condiția folosirii extensiei “.docx” sau “.pdf”. Puteți porni de la documentul model disponibil la <https://www.chimie.unibuc.ro/index.php/revista-aichimie>.

- LaTeX: 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>.

- **Pagina:**

- format A4, orientare portret

- **Text:**

- cu diacritice
- titlul se scrie cu majuscule

- **Figurile și Tabelele:**

- 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)

- **Bibliografie:**

- referințele bibliografice se vor apela în textul lucrării, în ordine crescătoare, numărul referinței fiind redat în text între paranteze drepte (exemplu: [1]), 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 indicații (dacă unele detalii nu se pot specifica, nu se completează):

- Articole: autori, titlu, *jurnal*, **an**, *volum*, pagini.

- Cărți: autori, *titlu*, ediție, editura, **an**, capitol, pagini.

- Link-uri: text: link

- Orice citări care nu se încadrează într-una din situațiile de mai sus se pot scrie liber

Exemple:

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 vor completa detaliile după unul dintre următoarele formate:

Titlu Prenume Nume
Afiliere

Titlu Prenume Nume
Detalii
Afiliere

- Exemple:

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>

RECENZORI

Conf. Dr. Habil. Rodica Olar – Universitatea din București

Conf. Dr. Ing. Ionuț Banu – Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Conf. Dr. Ing. Doina Lutic – Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași

Lect. Dr. Adriana Urdă – Universitatea din București

Lect. Dr. Ioana Nicolau – Universitatea din București

Lect. Dr. Ioana Stănculescu – Universitatea din București

Lect. Dr. Lavinia Ruță – Universitatea din București

Lect. Dr. Ing. Lucian Pop – Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca

Lect. Dr. Bogdan Cojocaru – Universitatea din București

Asist. Dr. Mircea-Alexandru Comănescu – Universitatea din București