

AiChimie



Nr.5
iulie
2025

COMITET DE REDACȚIE

PREȘEDINTE DE ONOARE

Acad. Marius Andruș
Vicepreședinte al Academiei Române

COORDONARE

Conf. Dr. Habil. Iulia Gabriela David – Prodecan al Facultății de Chimie, Universitatea din București
Prof. Dr. Andrei Valentin Medvedovici – Facultatea de Chimie, Universitatea din București
Conf. Dr. Emilia-Elena Iorgulescu – Decan al Facultății de Chimie, Universitatea din București
Lect. Dr. Delia-Laura Popescu – Prodecan al Facultății de Chimie, Universitatea din București

MEMBRI

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

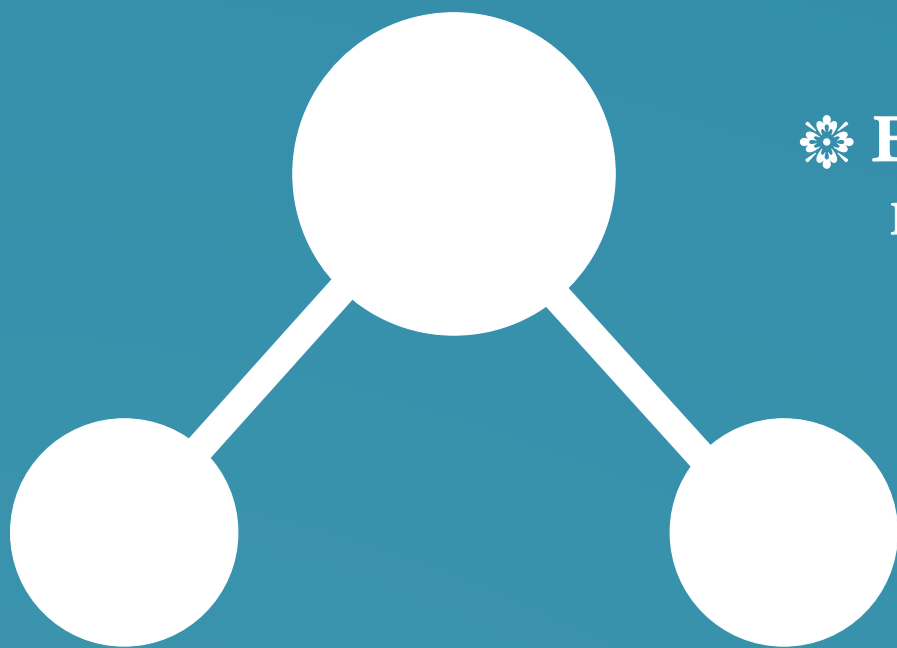
Masterand Ștefan Dimitriu – Facultatea de Chimie, Universitatea din București
Student Albu Andrei – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

CUPRINS

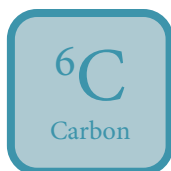
CHIMIA EXPLICATĂ	4
Elementele chimice se prezintă, partea a IV-a	5
CHIMIA APLICATĂ	7
O eroare la metru, vă rog!	8
Protejarea funcțiunii carbonil: metode consacrate și inovații	11
Atorvastatina arma împotriva unui inamic tăcut: colesterolul	18
Substanțe halucinogene: benefice sau malefice?	22
Chimia medicamentelor: pirazinamida și lupta împotriva tuberculozei	28
CHIMIA ÎN EXERCITII ȘI PROBLEME	33
Proces cu recirculare: aplicație de calcul la sinteza amoniacului	34
FACULTATEA DE CHIMIE	39
Admitere 2025	41
Workshop „conferințele științifice – networking, oportunități, provocări”	42
Student pentru o zi la facultatea de chimie	44
Săptămâna porților deschise la facultatea de chimie	45
Chimia – prieten sau dușman?!	46
Impresii despre Facultatea de Chimie, Universitatea din București, scrise de studenți în anul universitar 2024-2025	47
CONCURSUL REVISTEI	61
Câștigătorii concursului de rebus propus în nr. 4 al revistei AiChimie	62
Rezolvarea rebusului propus la concursul revistei aichimie nr. 4:	
Joncțiunea științelor: de la crusta terestră la cosmos prin lentila chimiei	63
Concursul Revistei “AiChimie” nr. 5	63
REDACTARE	65
INSTRUCȚIUNI DE REDACTARE	66

I.1

CHIMIA EXPLICATĂ



✿ ELEMENTELE CHIMICE SE
PREZINTĂ, PARTEA A IV-A



– am mai multe forme alotrope dintre care cele mai cunoscute sunt cele cristaline: grafit (negru, moale) și diamantul (incolor, cel mai dur). Mai exist ca fullerene, grafene și nanotuburi.

– numele meu derivă din latinescul “carbo” care înseamnă “cărbune”

– sunt larg distribuit în natură și exist și în soare și stele, iar în atmosfera multor planete mă găsești sub formă de bioxid de carbon (CO₂)

– sunt esențial vieții deoarece formează o mare varietate de compuși organici

– în 2016 izotopul ¹²C a înlocuit oxigenul ca standard față de care se raportează masa atomică; izotopul ¹⁴C este folosit în datarea cu carbon (stabilirea vârstei materiilor)

– Te rog să mă cauți tu în sistemul periodic!

<https://www.britannica.com/science/carbon-chemical-element>; <https://www.rsc.org/periodic-table/element/6/carbon>



– numele meu provine din denumirea în latină a țării „Germania”

– sunt un semi-metal alb-argintiu, fragil

– sunt un element relativ rar în scoarța terestră, fiind în concentrație de 1,5 ppm; datorită reactivității mele nu exist ca atare în natură ci ca minerale cum ar fi germanit și argirodit (sulfură de argint și germaniu, Ag₈GeS₆, de unde am fost izolat prima dată)

– am fost descoperit în 1886 de chimistul german Clemens Winkler

– sunt un semiconductor, astfel că sunt utilizat în electronică

– am aplicații în construcția de lentile pentru microscop și camere video, în lămpi fluorescente

– Te rog să mă cauți tu în sistemul periodic!

<https://www.rsc.org/periodic-table/element/32/germanium>;



– sunt solid și în stare pură am aspect metalic gri-albăstrui

– numele meu derivă de la latinescul “silex” sau “silicis”, care înseamnă „silex” sau “piatră tare”

– am fost descoperit în 1824 de chimistul suedez Jöns Jacob Berzelius

– sunt al 2-lea cel mai abundent element (mă întrec doar O₂), reprezentând 27,7% din scoarța terestră, unde exist doar combinat (de ex. oxizi sau silicați)

– sunt unul dintre cele mai folosite elemente; în aliaje, polimeri, ulei siliconic, gumă siliconică; sticlă; sunt un semiconductor utilizat în industria calculatoarelor și a microelectronicii

– nu sunt toxic, dar unii derivați ai mei, ca de ex. azbestul, prezintă toxicitate

– Te rog să mă cauți tu în sistemul periodic!

<https://www.rsc.org/periodic-table/element/14/silicon>; <https://www.britannica.com/science/silicon>



– numele meu derivă din latinescul „stannum”, care reprezintă aliaje cu plumb

– sunt un metal alb-argintiu cu tentă albăstruie, netoxic, maleabil și ductibil

– sunt obținut, în principal, din mineralul caserit (SnO₂)

– în scoarța terestră mă aflu în proporție de 0,001%

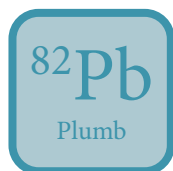
– oamenii mă utilizează de peste 5500 de ani, fiind cunoscut de antici ca existând în bronz

– sunt utilizat pentru acoperiri metalice necorozive; SnO₂ este utilizat pentru opacizarea corpurilor ceramice și ca abraziv; compusul meu cu fluor este adăugat în pasta de dinți

– Te rog să mă cauți tu în sistemul periodic!

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/element/Tin#section=History>;

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



- numele meu provine de la numele latinesc „plumbum”
 - sunt un metal gri-argintiu, moale, dens, ductibil, maleabil
 - se crede că aş fi cel mai vechi metal
 - în natură exist rar sub formă liberă, principala sură de unde pot fi extras fiind galena (PbS), dar mă găseşti şi în angelesit (PbSO_4) şi cerusit (PbCO_3);
 - Romanii m-au utilizat pentru țeștile de apă, veselă şi sicrie, ulterior fiind folosit în baterii, ca pigment, ca aditiv în combustibili, dar şi ca ecran de protecţie împotriva radiaţiilor X şi gama;
 - Datorită punctului meu de topire scăzut şi a capacităţii mele de a mă combina cu metale, sunt folosit în aliaje şi lipituri utilizate de ex. în electronice, instalaţii sanitare etc.
- Te rog să mă cauţi tu în sistemul periodic!
- <https://periodic-table.rsc.org/element/82/lead>;
- <https://www.britannica.com/science/lead-chemical-element>;
- <https://www.pureearth.org/lead101-2/>

Clar **Silvia** Gestionează trăsnit **Problemele**

Conf. Dr. Habil. Iulia Gabriela DAVID,
Universitatea din Bucureşti, Facultatea de Chimie
Lect. Dr. Adriana GHEORGHE.
Universitatea din Bucureşti, Facultatea de Chimie

I.2

CHIMIA APLICATĂ



✿ O EROARE LA METRU, VĂ ROG!

✿ PROTEJAREA FUNCȚIUNII CARBONIL:
METODE CONSACRATE ȘI INOVAȚII

✿ ATORVASTATINA — ARMA ÎMPOTRIVA
UNUI INAMIC TĂCUT: COLESTEROLUL

✿ SUBSTANȚE HALUCINOGENE:
BENEFICE SAU MALEFICE?

✿ CHIMIA MEDICAMENTELOR:
PIRAZINAMIDA ȘI LUPȚA
ÎMPOTRIVA TUBERCULOZEI



O EROARE LA METRU, VĂ ROG!

Când mergem la cumpărături, sigur nu uităm să spunem „un *kilogram* de cartofi, vă rog!” sau „200 de *grame* de măsline”. Preponderent însă observăm că pe ciorne sau la schițarea lucrărilor de laborator de multe ori, se abordează scrierea și propagarea unităților de măsură cu o oarecare aversiune. Așadar, trebuie să ne reamintim că lipsa unităților de măsură din calcule poate conduce la conversii eronate care ne pot costa o notă, un ban sau poate ceva un pic mai mult. În paragrafele următoare, vom discuta despre standardizarea internațională a unităților de măsură și vom explora câteva exemple de consecințe ca urmare a conversiilor greșite sau a neînțelegerii unităților de măsură folosite.

Înainte de a discuta de impactul erorilor legate de unitățile de măsură, trebuie în primul rând să parcurgem un scurt istoric despre acestea. Pentru mărimile fizico-chimice utilizate în știință și tehnică, de-a lungul timpului și în diferite părți ale Pământului s-au folosit mai multe sisteme de unități de măsură [1, 2]. Acestea erau și sunt diferite între ele, din punctul de vedere al mărimilor fizice (și, implicit, și al unităților de măsură) alese ca fiind fundamentale. În anul 1960, a 11-a Conferință Generală a Măsurilor și Greutăților [1] a stabilit în mod oficial Sistemul Internațional de Unități (SI), iar din anul 1961 acest sistem a fost introdus și în țara noastră. Acest sistem este constituit pe șapte mărimi fundamentale (timp, lungime, masă, intensitate a curentului electric, temperatură, cantitate de substanță, intensitate luminoasă) pentru care s-au definit cantitativ unitățile de măsură de bază (secunda, metru, kilogram, amper, Kelvin, mol, candela) cu simbolurile corespunzătoare (s, m, kg, A, K, mol, cd). În timp, definițiile au fost revizuite și schimbate dar s-a ajuns la un consens unde șapte constante au devenit baza prin care se definesc unitățile de măsură SI de bază. Așadar, avem:

- Frecvența tranzițiilor între două niveluri ale stării fundamentale ale atomului de Cesium $\Delta\nu_{Cs}$ (9192631770 Hz) este folosită în a calcula o **secundă**, ea fiind egală cu timpul necesar acestor tranziții, sau $\frac{9192631770}{\Delta\nu_{Cs}}$.
- Viteza luminii în vid (c , m/s) și secunda sunt folosite în calcularea **metrului**, și anume, ,

$$c = 299792458 \frac{m}{s} \text{ atunci } 1 m = \frac{c}{299792458} s = \frac{c}{299792458} \times \frac{9192631770}{\Delta\nu_{Cs}} \approx 30,6633 \frac{c}{\Delta\nu_{Cs}}$$
O a doua definiție afirmă că un metru este distanța parcursă de lumină în $\frac{1}{299792458}$ secunde.
- Constanta lui Planck $h = 6,62607015 \times 10^{-34} \text{ kg m}^2/\text{s}$, împreună cu definițiile de mai sus, duce la calculul **kilogramului** ca fiind

$$1 \text{ kg} = \frac{h}{6,62607015 \times 10^{-34} \frac{s}{m^2}} = \frac{299792458^2}{9192631770 \times 6,62607015 \times 10^{-34}} \frac{h \Delta\nu_{Cs}}{c^2} \approx 1,4755 \times 10^{40} \frac{h \Delta\nu_{Cs}}{c^2}$$
- Sarcina elementară a electronului $e = 1,602176634 \times 10^{-19} \text{ A} \times s$ ajută la definirea **Amperului** (A) cu aceleași jocuri matematice: $1 \text{ A} \approx 6,7897 \times 10^8 \Delta\nu_{Cs} e$.
- **Kelvinul** se poate defini din constanta lui Boltzmann ($k = 1,380649 \times 10^{-23} \frac{\text{kg m}^2}{s^2 K}$) ca fiind

$$1 \text{ K} \approx 2,2667 \frac{h \Delta\nu_{Cs}}{k}$$
- **Molul** se definește în baza numărului lui Avogadro ca fiind $1 \text{ mol} = \frac{6,02214076 \times 10^{23}}{N_A}$.
- Intensitatea luminoasă (**Candela**, cd) este definită în baza eficienței luminoase $K_{cd} = 683 \frac{\text{lm}}{\text{W}}$ în așa fel încât $1 \text{ cd} \approx 2,6148 \times 10^{10} \Delta\nu_{Cs}^2 h K_{cd}$.

Bineînțeles, toate acestea sunt rezultate după decenii de eforturi depuse de diverși oameni de



știință, cu anumite momente putând fi descrise ca defnitorii. Putem începe cu stabilirea primelor standarde pentru kilogram (kg) și metru (m) pe baza a două piese de platină în anul 1799 în Paris, după care, de la începutul secolului al XIX-lea avem promovarea sistemului zecimal în măsurători și stabilirea unei relații de bază a câmpului magnetic al planetei cu milimetrul, gramele și secunde de către Gauss, extinderea utilizării acestui sistem zecimal în domeniile electricității și magnetismului de către Maxwell și Thomson și propunerea lor pentru stabilirea unui sistem de unități coerent, cu unități de bază și unități derivate, și propunerea lui Giovanni Giorgi de la începutul secolului al XX-lea de a adăuga la sistemul bazat pe metru, grame și secunde, unități care să reprezinte domeniul electric [1, 2].

Cu toate acestea, trebuie reținut că Sistemul Internațional (SI), cunoscut mai colocvial ca Sistemul Metric, nu este utilizat în toată lumea. Cu toate că la nivel științific se promovează această uniformitate, anumite țări continuă utilizarea unor forme derivate ale Sistemului Imperial de unități, pe bază de livre, uncii și țoli. Ca exemplu, Statele Unite ale Americii [3], o țară cu foarte mare influență asupra cercetării și dezvoltării domeniilor științifice, utilizează sistemul propriu de măsurători în viața cotidiană. Din punct de vedere istoric, în anul 1866 s-a legalizat utilizarea sistemului metric, în anul 1893 s-au redefinit unitățile de măsură de volum, distanță și masă americane cu raportare la Sistemul Internațional, iar în anul 1975 s-a introdus la nivel federal conversia SUA la SI. Cu toate acestea, cel mai probabil, ca efect al inerției și obișnuinței, conversia nu a fost finalizată, întrucât măsurătorile utilizate frecvent sunt încă acelea tradiționale.

Realizăm astfel că ne putem afla cu mare ușurință, la nivel internațional, într-o situație de „lost in translation”, unde greșeli de conversie sau de neînțelegere a unităților de măsură pot avea efecte dezastruoase. Așadar, putem discuta de următoarele circumstanțe [4-7].

O primă eroare de conversie pe care o putem pune în prim plan, cu toate că nu în contextul unui sistem internațional de unități deja stabilit, ar fi aceea a exploratorului și navigatorului italian Cristoforo Colombo, (numit echivalent în limba engleză Christopher Columbus, iar în limba spaniolă, deoarece el a navigat sub pavilion spaniol, Cristóbal Colón). În calculele sale pentru a determina circumferința Pământului, Columb (în limba română) a utilizat determinarea greșită în mile a geografului persan Abu al Abbas Ahmad ibn Muhammad ibn Kathir al-Farghani și a presupus, iarăși greșit, că geograful persan utilizase mila romană (1480 m) și nu cea arabă (1667 m). Astfel, datorită calculelor sale pentru voiaj, se explică de ce Columb a crezut inițial că ajunsese în India.

În 1983, un zbor canadian intern a trebuit să aterizeze de urgență pe o pistă de curse din Gimli, Canada, după ce la alimentarea zborului, echipa de mentenanță a făcut o conversie eronată în calculul volumului de combustibil și a alimentat cu doar 45% din capacitatea necesară. Un caz mai puțin fericit a fost acela al zborului Coreean MD-11 din anul 1999 în care piloții au crezut că instrucțiunile primite de a urca la 1500 m sunt greșite și au urcat la 1500 de picioare (1 feet = 0,3048 m) deoarece această unitate de măsură era cea utilizată la nivel internațional în traficul aerian. Rezultatul a fost pierderea controlului și prăbușirea avionului.



În anul 2007, Casa Reprezentanților din guvernul SUA a făcut achiziții de pe „Bursa de Schimb a Climei”, *Chicago Climate Exchange*, pentru a-și compensa emisiile de carbon. Pe baza unui raport de specialitate, se determinase că ar fi nevoie de compensarea a 24000 de tone americane, însă personalul administrativ a făcut achiziția a 24000 de tone metrice, echivalent a 26455 de tone americane, un surplus care a costat puțin sub \$25000. Însă, posibil una din cele mai costisitoare greșeli de conversie a unităților de măsură, este aceea asociată prăbușirii satelitului de monitorizare a climei planetei Marte în anul 1998, o eroare de 327,6 milioane de dolari. În urma unei investigații, s-a determinat că unul din partenerii subcontractați pentru dezvoltarea software-ului de control nu implementase conversia dintre SI și non-SI (metri versus țoli). În anii următori, alte investigații din cadrul NASA [6] au determinat că multe echipe de inginerie continuau să mențină utilizarea sistemului american de măsurători în condițiile în care NASA implementase SI ca uz oficial.

Un ultim caz expus aici, dar nu izolat, și un pic mai aproape de domeniul *Chimie* este acela al unui bebeluș căruia i-a fost prescrisă ranitidină lichidă, cu o doză de trei sferturi de mililitru (0,75 mL), de două ori pe zi, iar farmacia a presupus că doctorul prescrisese trei sferturi de linguriță (adică aproximativ 3,7 mL) [7]. Efectul medicamentului este acela de a reduce în mod controlat aciditatea stomacală. Este clar că, în condiții de supradoză, efectele adverse pot fi chiar și fatale.

În concluzie, putem observa că orice situație în care avem de-a face cu unități de măsură, precum calcule, achiziții sau măsurări, poate fi puternic afectată de înțelegerea și utilizarea în mod corect a unităților de măsură. Dacă dorim să plecăm în voiaj cu avionul și o să avem bagaj la cală, el poate avea de obicei un maxim de 23 de kg. Dacă ne deranjează faptul că nu avem un număr de 20 sau 25 kg la bagaj, putem da vina pe companiile aeriene americane, care au stabilit standardul de 50 de livre (22,7 kg), standard care a fost ulterior preluat și integrat în regulamentul Asociației Internaționale de Transport Aerian (IATA). Dacă dorim să achiziționăm un echipament LASER pentru experimente spectrometrice, pe fișa de achiziții trebuie să menționăm puterea acestuia care se încadrează de obicei între mW (miliwați) și W (wați), iar dacă facem greșeala de a scrie MW (mega wați, adică 10^6 W), să nu ne surprindă că o să fie respinsă comanda. Dacă trebuie să facem o soluție de 0,1% de aspirină(masă/volum), trebuie să ținem cont de scopul lucrării, întrucât pentru acest calcul, 1% înseamnă 1 gram (g) la 100 mililitri (mL) de soluție; în contextul în care poate proba de analizat ar trebui să aibă 20 de mL, ar fi risipitor să facem o soluție de 1 L.

Bibliografie

1. Bureau International des Poids et Mesures. (2024). *Le Système international d'unités/The International System of Units* [Brochure]. 9th edition. <https://www.bipm.org/en/publications/si-brochure>
2. IEC (n.d). *History of the SI*. <https://www.iec.ch/history-si>
3. NIST (2025). *Metrication in Law*. <https://www.nist.gov/pml/owm/metrication-law>
4. McCormick, D. (2012). Columbus's Geographical Miscalculations, IEEE. <https://spectrum.ieee.org/columbuss-geographical-miscalculations>
5. NIST (2024). *Metrication Errors and Mishaps*. <https://www.nist.gov/pml/owm/metrication-errors-and-mishaps>
6. NASA (2010) REPORT NO. IG-10-011 - Review of the constellation program's request to discontinue using the metric system of measurement. <https://oigforms.nasa.gov/docs/IG-10-011.pdf>
7. WFTV (2005). Pharmacy Makes Another Potentially Dangerous Prescription Mistake <https://web.archive.org/web/20160127215154/http://www.wftv.com/news/news/pharmacy-makes-another-potentially-dangerous-presc/nD9mP>
8. IATA (n.d.) Passenger Baggage Rules. <https://www.iata.org/en/programs/ops-infra/baggage/check-bag/>



PROTEJAREA FUNCȚIUNII CARBONIL: METODE CONSCRATE ȘI INOVAȚII

Sinteza organică-ce aspecte trebuie să urmărim?

Sinteza reprezintă actul de bază al chimiei organice în urma căruia se obțin compuși prin intermediul unor succesiuni de reacții chimice. O sinteză organică trebuie proiectată, realizată în condiții optime și adaptată în funcție de caracteristicile produsului finit. Lucrarea de față își propune o investigație asupra metodelor de sinteză a unor compuși care necesită, într-o anumită etapă, o reacție specifică, de protejare a uneia sau mai multor grupe funcționale, având ca punct de plecare gruparea carbonil. Evident, într-o etapă ulterioară, se urmărește reacția de deprotejare, cu refacerea grupei funcționale, aceasta având loc într-o manieră relativ simplă și eficientă.

În prima parte vor fi abordați termeni generali, făcând referire la importanța reacțiilor de protejare și caracteristicile acestora și se va iniția o scurtă discuție asupra structurii și reactivității grupei carbonil. Cea de-a doua parte se va axa pe reacții specifice de protejare ale acestei grupe funcționale, urmând ca, în concluzie, să se analizeze comparativ metodele de protejare, luând în considerare avantajele și dezavantajele acestora.

Ce reprezintă grupa carbonil? [1]

Grupa funcțională carbonil este o grupă funcțională heterogenă, alcătuită dintr-un atom de carbon hibridizat sp^2 , legat prin intermediul unei legături duble de un atom de oxigen. Legătura dublă $C=O$ este polară, electronii de legătură fiind deplasați spre atomul mai electronegativ, de oxigen (Figura 1). Așadar, din punct de vedere al reactivității chimice, compușii carbonilici au atât o componentă nucleofilă, prin atomul de oxigen, cât și o componentă electrofilă, prin atomul de carbon adiacent grupei.

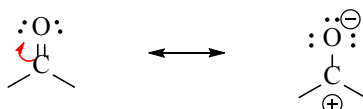


Figura 1. Structura grupei carbonil.

Reacția tipică compușilor carbonilici este reacția de adăție nucleofilă, în care predomină caracterul electrofilic al acestora, prin atomul de carbon deficitar în electroni, numit atom de carbon carbonilic. Aldehidele sunt mult mai reactive decât cetonele, atât datorită împiedicării sterice ce apare din cauza radicalilor alchil adiacenți, cât și datorită efectului inductiv respingător de electroni pe care aceștia îl manifestă și care ajută la stabilizarea carbocationului. În funcție de tipul nucleofilului, reacția de adăție nucleofilă poate decurge în două sau patru etape, descrise schematic în Figura 2.

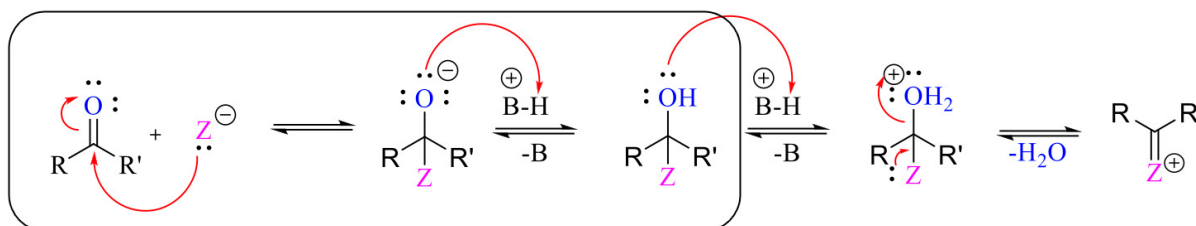


Figura 2. Mecanismul de adăție nucleofilă.



Reacția începe cu atacul nucleofilului asupra atomului de carbon carbonilic, cu geometrie trigonală, hibridizat sp^2 , cu formarea unui intermediar tetraedric, în care atomul de carbon central are hibridizare sp^3 . În cea de-a doua etapă, are loc extragerea unui proton din mediul de reacție, cu formarea unui produs, a cărui stabilitate depinde de natura nucleofilului. Pentru nucleofili ai **carbonului** (carbanionii proveniți din reactivii Grignard) și ai **hidrogenului** (ionul hidrură provenit din $LiAlH_4$, $LiBH_4$, $NaBH_4$), reacția se oprește în acest punct (mecanismul este marcat în Figura 2, într-un chenar), iar pentru nucleofili ai **oxigenului** (apă, alcooli), ai **sulfului** (tioli) sau ai **azotului** (amine, hidroxilamină, hidrazină, semicarbazidă etc.), intermediarul tetraedric format este instabil, acesta fiind protonat în mediul de reacție, cu formarea unei grupe partante bune, H_2O , care părăsește molecula, cu refacerea geometriei trigonale a atomului de carbon central.

Cunoașterea mecanismului de reacție este un factor important în proiectarea unei sinteze organice, putându-se astfel aprecia reactivitatea grupelor funcționale dintr-o moleculă mai complexă. Așadar, prezența grupei carbonil, atât în molecula reactantului, cât și în molecula produsului țintă impune de cele mai multe ori, în etapele de sinteză, o reacție de protejare, respectiv o reacție de deprotejare a acestei funcțiuni.

Ce sunt reacțiile de protejare? Cum putem proteja grupa carbonil?

O reacție de protejare are rolul de a conserva integritatea structurală a unei funcțiuni organice pe parcursul unei sinteze. Aceasta este necesară, atunci când anumite grupe funcționale sunt sensibile în mediul de reacție, iar scopul sintezei este de a le păstra nemodificate. Reactivii de protejare furnizează fragmente ce reacționează cu grupa funcțională dorită, cu formarea unui intermediar ce poate fi supus următoarelor etape de reacție, fără a periclita ireversibil structura grupei funcționale.

Aceste fragmente se numesc **grupe protectoare**, iar reactivii de protejare de la care provin sunt specifici pentru fiecare grupă funcțională. Reacția inversă protejării se numește deprotejare și este etapa necesară atunci când se dorește refacerea grupei funcționale (în general, deprotejarea are loc la finalul unei sinteze sau a unei părți dintr-o sinteză).

Reactivii de protejare posedă totuși anumite proprietăți generale [2], care confirmă faptul că pot realiza eficient actul de protejare. Aceștia trebuie să fie:

- ușor de introdus în moleculă;
- ieftini și accesibili;
- ușor de caracterizat și să nu interfere semnificativ din punct de vedere spectroscopic cu semnalele compusului de interes;
- stabili în mediul de reacție;
- stabili în mediul de separare (stabili cromatografic);
- eliminați selectiv în condiții specifice de deprotejare, iar produșii de reacție pe care îi furnizează în reacția de deprotejare să fie ușor de separat de compusul de interes.



Reacțiile de protejare a grupei carbonil sunt necesare atunci când în mediul de reacție există anumiți parteneri nucleofili suficient de reactivi, astfel încât să reacționeze conform mecanismului de reacție prezentat în Figura 2. De asemenea, grupa carbonil este sensibilă în mediu oxidant ($K_2Cr_2O_7/H^+$, $KMnO_4/H^+$, $[Ag(NH_3)_2]OH$, $Cu(OH)_2$, peracizi) sau mediu reducător ($NaOH$ la cald, Zn/HCl , $NaBH_4$, $LiBH_4$, $LiAlH_4$), conducând la acizi carboxilici, respectiv alcooli.

Așadar, în cele ce urmează se vor prezenta, pe scurt, trei metode diferite de protejare a funcțiunii carbonil și se vor analiza din punct de vedere al criteriilor menționate anterior.

1) Protejarea grupei carbonil folosind ca reactivi dioli / tioli

Alcoolii (și tiolii) reacționează cu aldehydele, respectiv cu cetonele, cu formarea unor compuși de adiție, în care atomul de carbon central prezintă geometrie tetraedrică (Figura 3).

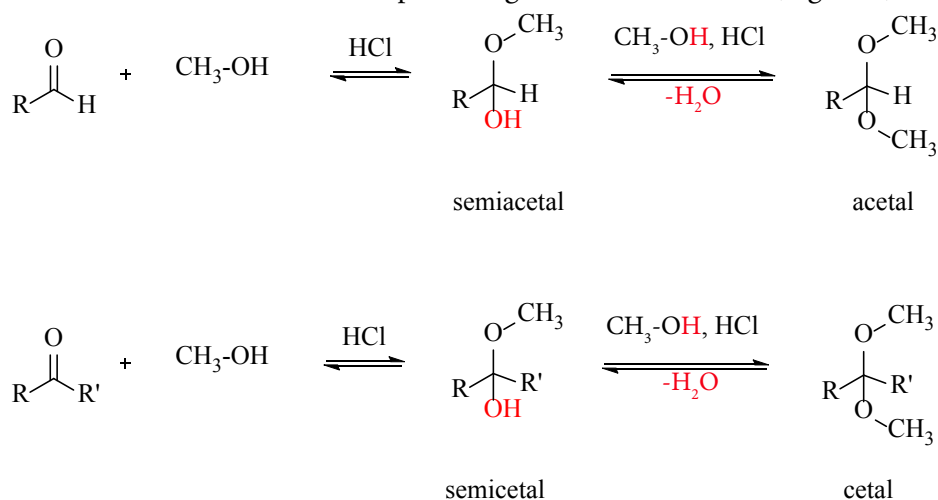


Figura 3. Reacția aldehydelor și a cetonelelor cu metanolul.

Formarea acestor compuși respectă un mecanism de adiție nucleofilă urmată de eliminare (AN-E) [1], prezentat în Figura 4. Acesta este similar mecanismului general schematizat în Figura 2., cu precizarea că intermediarii de tip semiacetal, respectiv semicetal, nu sunt stabili, iar reacția decurge cu formarea acetalilor, respectiv a cetalilor corespunzători.

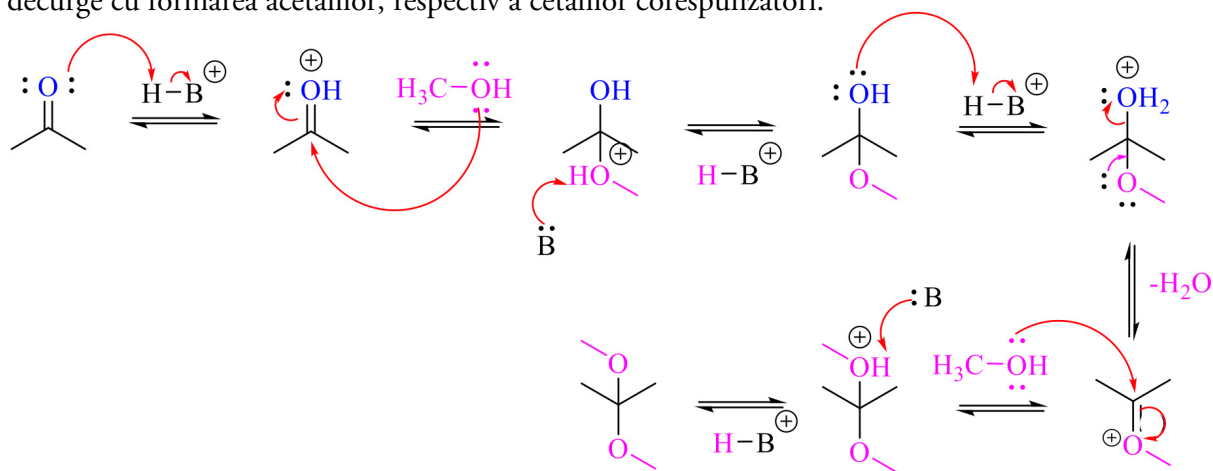


Figura 4. Mecanismul de reacție AN-E pentru reacția compușilor carbonilici cu alcoolii.



Reacția aldehydelor și cetonelor cu alcoolii (sau tiolii) reprezintă o modalitate de protejare a grupei carbonil, care poate fi însă eficientizată prin utilizarea unui diol (sau a unui ditiol). Pentru formarea compusului stabil, compușii carbonilici necesită, în acest caz, un singur echivalent de reactiv de protejare (Figura 5), deci reacția va decurge mai eficient și cu viteze superioare.

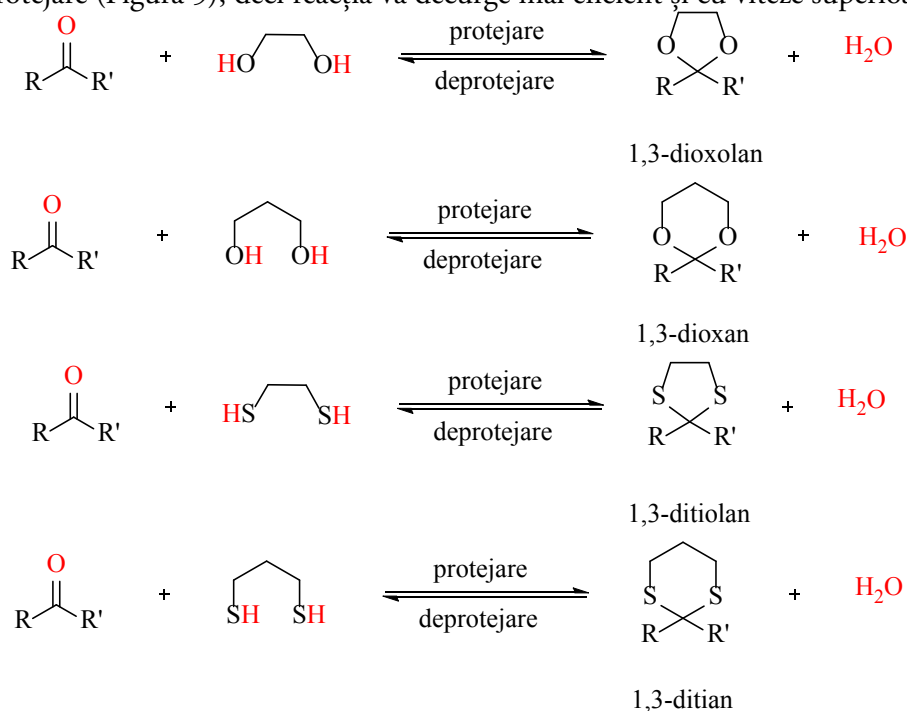


Figura 5. Reacția compușilor carbonilici cu diolii și tiolii.

Reacția de deprotejare are loc simplu, printr-o reacție de hidroliză. Această metodă permite introducerea unei grupe protectoare labile, fie prin reacția cu glicolul, fie cu glicerina, reactivi relativ ieftini și accesibili.

Un exemplu edificator pentru necesitatea utilizării unei astfel de reacții de protejare este sinteza unui ceto-alcool pornind de la un ceto-ester (Figura 6). Tratarea directă a cetoesterului cu reactivul de reducere ar conduce, atât la reducerea grupei esterice, cât și la reducerea grupei carbonil. Prin urmare, pentru ca reacția să fie selectivă, se impune derivatizarea chimică a compusului inițial prin protejarea funcțiunii cetonice.

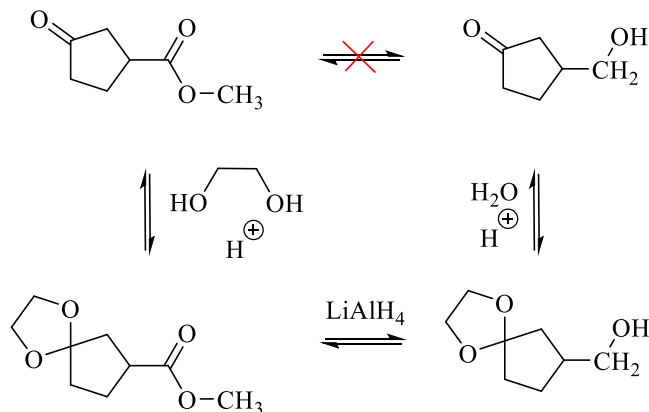


Figura 6.

Sinteza 3-(hidroximetil)ciclopentanonei pornind de la 3-oxociclopentan-1-carboxilat de metil.



Problema legată de acest tip de protejare este gradul de reversibilitate a reacției. Așadar, apa ce rezultă în urma reacției trebuie eliminată din sistem, iar acest tip de intermediar protejat necesită, în condiții acide, utilizarea de solvenți și reactivi anhidri.

2) Protejarea folosind ca reactiv clorura de trimetilsilil

O metodă mai puțin utilizată de protejare a grupei carbonil este derivatizarea cu un compus organic halogenat al siliciului, cum ar fi clorura de trimetilsilil. Această metodă necesită o etapă inițială de reducere a grupei carbonil la grupa hidroxil, ulterior realizându-se reacția de protejare, care permite totodată realizarea tautomeriei ceto-enolice. Această succesiune a fost aplicată în sinteza carvonei (Figura 7) [3], ulei ce se găsește în semințele de chimion și frunzele de mentă.

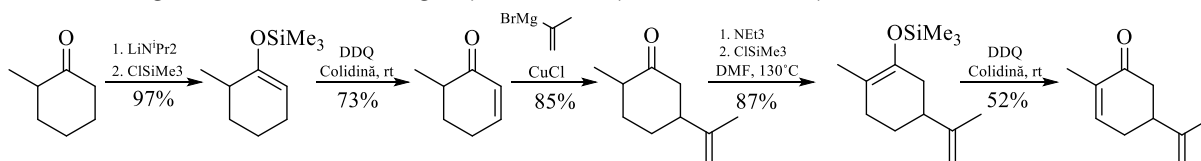


Figura 7. Sinteza carvonei pornind de la 2-metilciclohexanonă.

O astfel de aplicație are rolul de a găsi alternative sintetice pentru obținerea uleiurilor esențiale. Metodele de extracție a uleiurilor esențiale din surse naturale sunt de lungă durată și furnizează cantități foarte mici de compus pur. Cu toate că protejarea, respectiv deprotejarea funcțiunii carbonil folosind clorura de trimetilsilil au loc cu randamente bune, o sinteză precum cea descrisă în Figura 7 nu este convenabilă și nici eficientă, deoarece abordează o strategie liniară căreia îi este caracteristic un randament global mic (27%). Prin urmare, sinteza carvonei pornind de la 2-metilciclohexanonă este doar un exemplu teoretic de obținere a unui terpenoid printr-o succesiune de reacții chimice, printre care și reacții de protejare-deprotejare a grupei cetonice. De menționat este faptul că aceste reacții nu au doar rolul de a conserva integritatea grupei carbonil, ci și de a realiza transformări asupra scheletului hidrocarbonat din vecinătate, motiv pentru care pot fi considerate reacții cu dublu rol.

Un dezavantaj major al acestui tip de reactiv este faptul că necesită condiții anhidre, clorura fiind ușor hidrolizabilă. De asemenea, folosirea clorurii de trimetilsilil în reacțiile de protejare nu respectă principiile chimiei verzi, care sugerează utilizarea unor reactivi și solvenți netoxici. Clorura de trimetilsilil este nu este foarte prietenoasă, deoarece este toxică și are un impact ecologic substanțial prin compușii de hidroliză pe care îi formează.

3) Protejarea folosind ca reactivi derivați ai alcoolului salicilic

Studiile din ultimele decenii au ajuns la concluzia că anumiți derivați ai alcoolului salicilic (alcool *o*-hidroxibenzilic) [4-6] pot fi folosiți eficient ca furnizori de grupe protectoare pentru funcțiunea carbonil. Un aspect avantajos și interesant este faptul că acestea prezintă labilitate fotochimică, motiv pentru care poartă denumirea de grupe protectoare fotolabile [6] (PPGs, din limba engleză, photolabile protecting groups). Așadar, în Figura 8. sunt prezentate trei exemple de reacții de protejare, folosind trei reactivi diferiți.

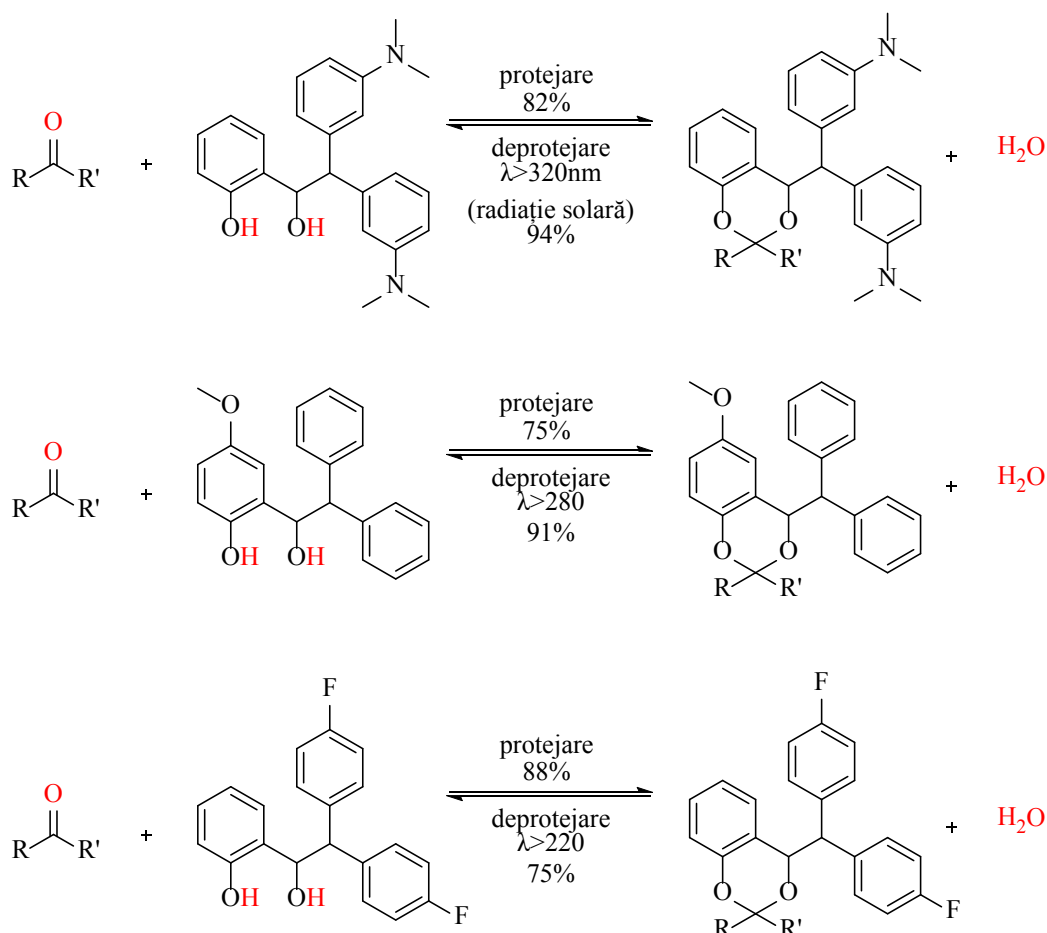


Figura 8.

Exemple de reacții de protejare a funcțiunii carbonil utilizând derivați ai alcoolului salicilic.

Reacțiile au loc în absența de solvent, la încălzire (140°C) și în atmosferă inertă, cu randamente bune și cu obținerea unor produși de reacție care sunt caracterizați de coeficienți molari de absorbție diferiți. Conform legii calitative a fotochimiei [5], introdusă în anul 1817 de către Grotthuss, un proces fotochimic are loc atunci când lungimea de undă folosită pentru iradiere face parte din spectrul de absorbție al substanței respective. Folosind o sursă de radiație cu lungime de undă fixă, corespunzătoare maximului de absorbție al reactantului, probabilitatea ca procesul fotochimic să aibă loc este maximă. Din acest motiv, reacțiile inverse, de deprotejare, au loc sub influența radiației electromagnetice la lungimi de undă diferite.

Avantajele acestui tip de derivatizare sunt reprezentate de către condițiile în care au loc atât reacția de protejare, cât și cea de deprotejare. Reacția de protejare respectă un criteriu important care este în conformitate cu perspectivele unei sinteze ecologice, și anume faptul că aceasta poate avea loc în absența solventului (în cazul în care compusul carbonilic este lichid). Reacția de deprotejare trebuie interpretată din punct de vedere al avantajelor unui proces fotochimic. Acesta prezintă randamente mai mari decât reacțiile realizate în regim termic, produșii de interes obținuți prezintă un grad mai mare de puritate, respectiv, dacă spectrul de absorbție al compusului protejat permite acest lucru, se poate utiliza ca sursă de iradiere soarele, deci procesul este mai economic.



Dezavantajele protejării folosind reactivi derivați ai alcoolului salicilic (alcool *o*-hidroxibenzilic) sunt, în general, de natură financiară. Există totuși și situații în care randamentele proceselor de protejare-deprotejare trebuie să fie cât mai mari cu putință, motiv pentru care abordarea unei astfel de strategii de sinteză necesită un studiu mai amănunțit asupra structurii și a reactivității derivatului în cauză.

Concluzii. Perspective.

În cadrul acestui articol s-a realizat o scurtă prezentare a trei dintre metodele de protejare a grupei carbonil. Metoda consacrată, folosind dioli sau tioli, prezintă numeroase avantaje care o promovează ca fiind cea mai ușor aplicabilă. Cea de-a doua metodă prezentată, folosind clorura de trimetilsilil, nu este atât de mult utilizată în cadrul protejării grupei carbonil, acesta fiind un reactiv de protejare mai adecvat grupei hidroxil. Cea de-a treia metodă, care necesită în prealabil o reacție de reducere a compusul inițial, urmând ca apoi să se realizeze protejarea, este mai puțin eficientă deoarece introducerea unei etape suplimentare în procesul de sinteză scade randamentul global de reacție. Cercetătorii au dezvoltat și metode alternative care să respecte cât mai multe dintre principiile chimiei verzi, punând astfel în centrul atenției derivații alcoolului salicilic. În acest caz, reacția de protejare are loc în condiții optimizate, fără prezența solventului și cu randamente bune, iar reacția de deprotejare se desfășoară sub influența radiației electromagnetice provenită fie de la soare, fie de la o sursă de radiație cu emisie în domeniul UV.

Astfel, lucrarea de față prezintă caracteristicile unei etape importante dintr-o sinteză organică: protejarea unei funcțiuni. Dincolo de performanțele în termeni de randament, eficiență și selectivitate, este necesară și o considerare a factorilor ecologici, pentru ca sinteza să fie, la finele acesteia, sustenabilă, durabilă, cu alte cuvinte, ideală.

Bibliografie

1. Bruice, P.Y., *Organic Chemistry* (5th Edition), **2006**, cap. 17, pg. 681:685.
2. Kocienski, P.J., *Protecting Groups* (3rd Edition), **2004**, cap. 1, pg. 2.
3. Fleming, I., Paterson, I., *Synthesis*, **1979**, pg. 736.
4. Wang P., Hu, H., Wang, Y., Novel Photolabile Protecting Group for Carbonyl Compounds. *Organic Letters*, **2007**, 9(8), 1533-1535.
5. Calvert, J.G., Pitts, J.N., *Photochemistry*, Ed. John Wiley&Sons, New York, **1966**.
6. Yang, H., Zhang, X., Zhou, L., Wang, P., Development of a Photolabile Carbonyl-Protecting [7] Group Toolbox. *Journal of Organic Chemistry*, **2011**, 76(7), 2040–2048.

Student Tudor-Alexandru CIOLAN
Secția Chimie, anul III Licență
Coordonator: Conf. Dr. Irina ZARAFU
Universitatea din București, Facultatea de Chimie



ATORVASTATINA ARMA ÎMPOTRIVA UNUI INAMIC TĂCUT: COLESTEROLUL

1. Ce este atorvastatina?

Atorvastatina este o substanță chimică sintetică, de natură organică, cu o importantă acțiune biologică. Aceasta reprezintă principalul principiu activ al mai multor medicamente din clasa statinelor, utilizate pentru tratarea dislipidemiei, afecțiune cauzată de un nivel ridicat al lipidelor din sânge, ca urmare a unei dereglări în metabolismului lipidelor, în special al lipoproteinelor. Principala cauză a acestei afecțiuni este stilul de viață nesănătos, iar, pentru a preveni riscul apariției bolilor cardiovasculare, cauzate de blocarea vaselor de sânge cu plăci de grăsime, este necesar să adoptăm o dietă echilibrată și o alimentație sănătoasă, bazată pe un consum cât mai mare de fructe, legume și alimente cu un conținut cât mai redus de grăsimi [1].

Atorvastatina (Figura 1) a fost sintetizată pentru prima dată cu succes în anul 1985, de către chimistul american Bruce D. Roth, în cadrul companiei Parke-Davis, care în prezent este parte a producătorului Pfizer, cel mai mare distribuitor de medicamente la nivel mondial [2]. Principala denumire comercială a medicamentului ce conține atorvastatină este Lipitor, însă, pe piața medicamentelor din România, acest medicament este comercializat sub denumirea de Sortis sau Atoris.

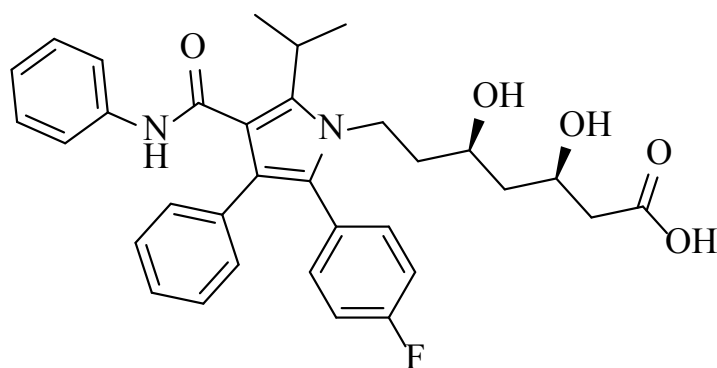


Figura 1. Structura chimică a Atorvastatinei.

Principala formulare farmaceutică sub care este comercializat medicamentul Sortis este cea de comprimate filmate, potrivite pentru administrarea orală. De obicei, doza de atorvastatină din fiecare comprimat este de 10 mg, însă, pentru cazurile grave, există și comprimate cu doze mai mari, doza maximă de atorvastatină admisă fiind de 80 mg pe zi.

2. Cum se poate obține atorvastatina la nivel industrial?

Principalul obiect de studiu al chimiei organice îl reprezintă sinteza de noi substanțe cu aplicații diverse în viața de zi cu zi, însă, unul dintre cele mai importante subiecte de cercetare din acest domeniu îl reprezintă modalitățile de sinteză a unor noi compuși cu acțiune terapeutică, ce pot fi folosiți în formularea și dezvoltarea unor noi medicamente. Astfel, datorită creșterii numărului de consumatori, atorvastatina a fost subiectul unor studii de cercetare care să îmbunătățească



modalitățile prin care aceasta poate fi sintetizată industrial, prin intermediul unor procese cu randamente satisfăcătoare. Din acest motiv, vor fi prezentate în continuare o schemă retrosintetică (Figura 2) și o modalitate de sinteză a atorvastatinei (Figura 3) raportate în literatura de specialitate [3].

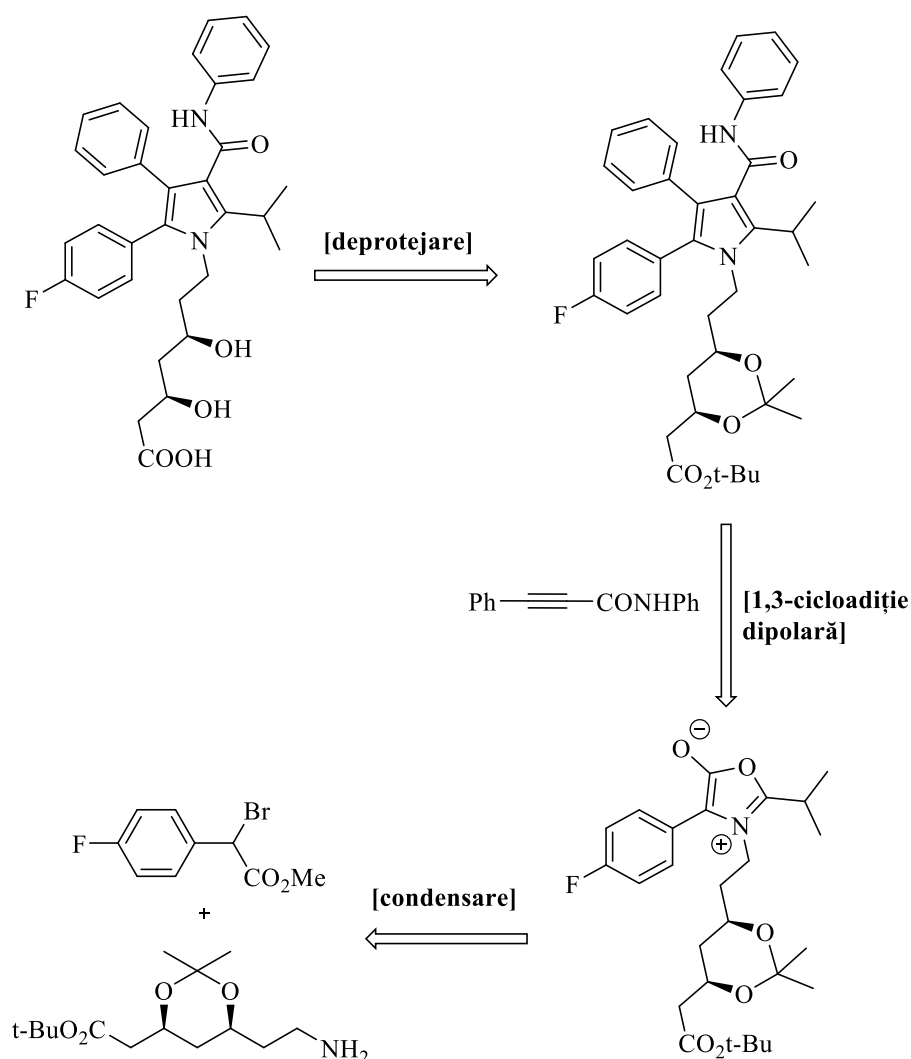


Figura 2. Retrosinteza atorvastatinei.

Urmând etapele prezentate de planul retrosintetic, atorvastatina poate fi sintetizată printr-o reacție regiospecifică de tip cicloadiție dipolară-1,3 (Figura 3), folosind ca materii prime compuși organici disponibili comercial. Astfel, prima etapă a sintezei constă în esterificarea acidului 4-fluorofenilacetic **1** pentru obținerea α-bromo-esterului **2**, proces ce decurge cu un randament de 95%. Condensarea acestui produs cu amina chirală **3**, urmată de acilarea cu clorură de isobutiril, conduce la obținerea amidei **4** cu un randament de 76%. Prin hidroliza selectivă a esterului metilic al compusului preparat anterior, se obține precursorul intermediarului de tip münchona **5**, care va participa la reacția de cicloadiție dipolară-1,3 cu alchina **6**, obținându-se atorvastatina protejată **7**. Pentru obținerea produsului țintă **8**, atorvastatina protejată va fi hidrolizată în 2 etape succesive, ce presupun tratarea cu acid clorhidric în prima etapă și hidroxid de sodiu în cea de-a doua [3].

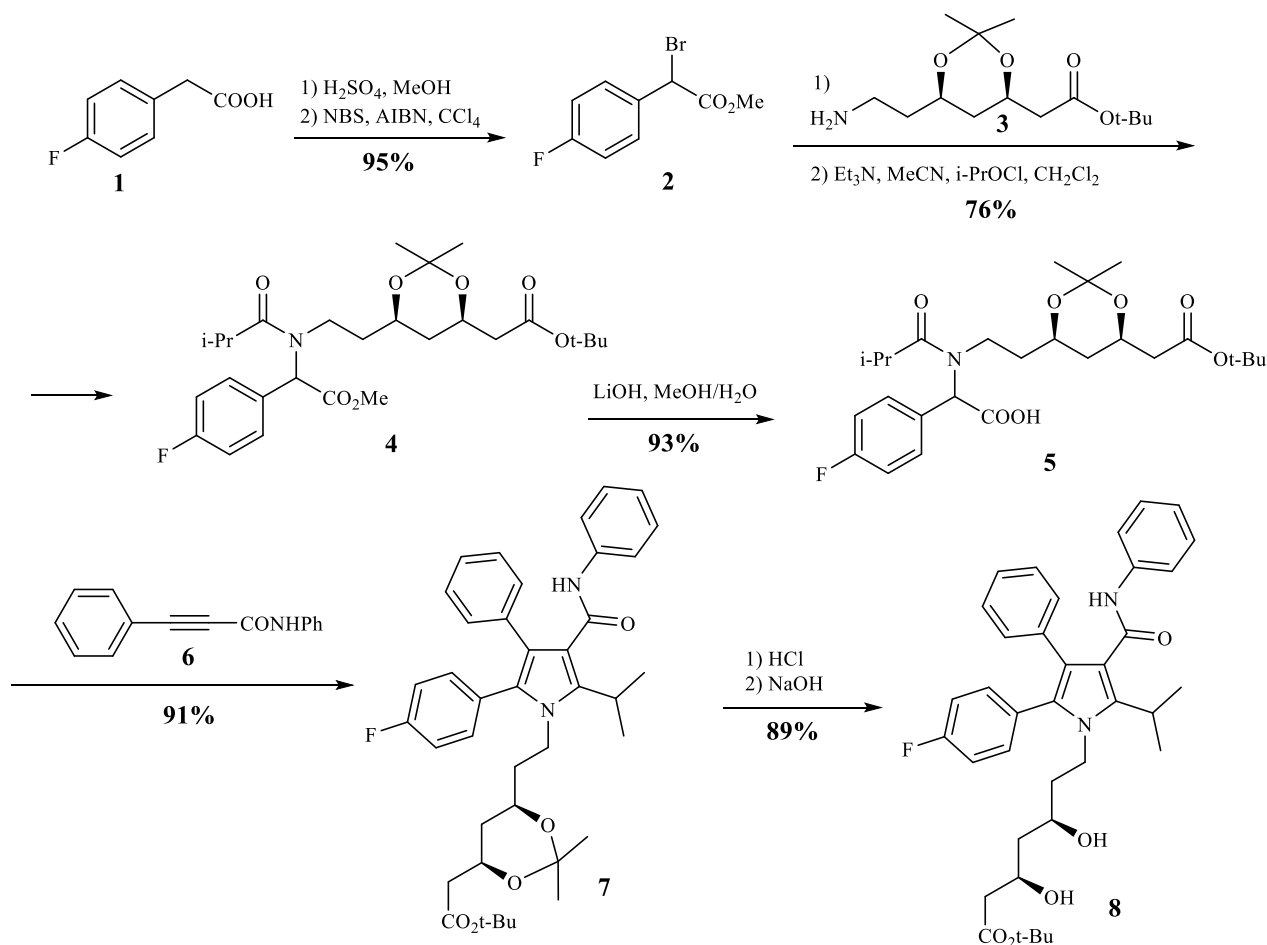


Figura 3. Sinteza atorvastatinei.

De asemenea, atorvastatina se poate obține și ca produs al reacției Paal-Knorr (Figura 4), prin care se obțin derivați ai pirolului, aceasta fiind și metoda prin care atorvastatina a fost sintetizată pentru prima dată în cadrul companiei americane Pfizer [4].

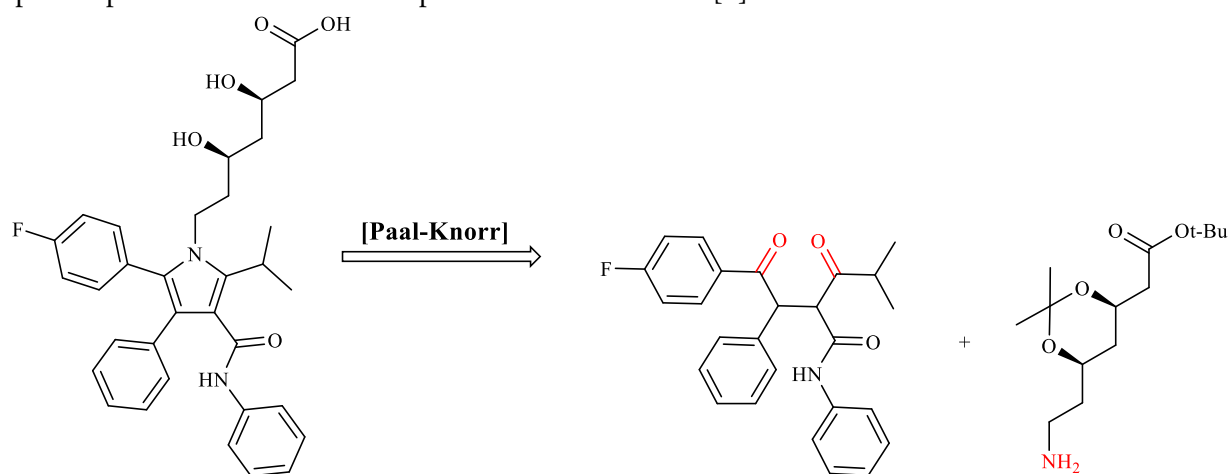


Figura 4. Retrosinteza atorvastatinei bazată pe metoda de sinteză Knorr.



3. Cum acționează atorvastatina la nivelul organismului uman?

La nivelul organismului uman, atorvastatina, la fel ca și celelalte medicamente din clasa statinelor, este un inhibitor al enzimei hepatice hidroximetil-glutaril-coenzima A reductaza (abv. HMG-CoA reductaza) implicată în biosinteza colesterolului (Figura 5). Astfel, prin inhibarea acestei enzime, se încetinește procesul biochimic al transformării compusului 3-hidroxi-3metilglutaril-CoA (abv. HMG-CoA) în anionul acidului mevalonic, principalul precursor biochimic al colesterolului [5].

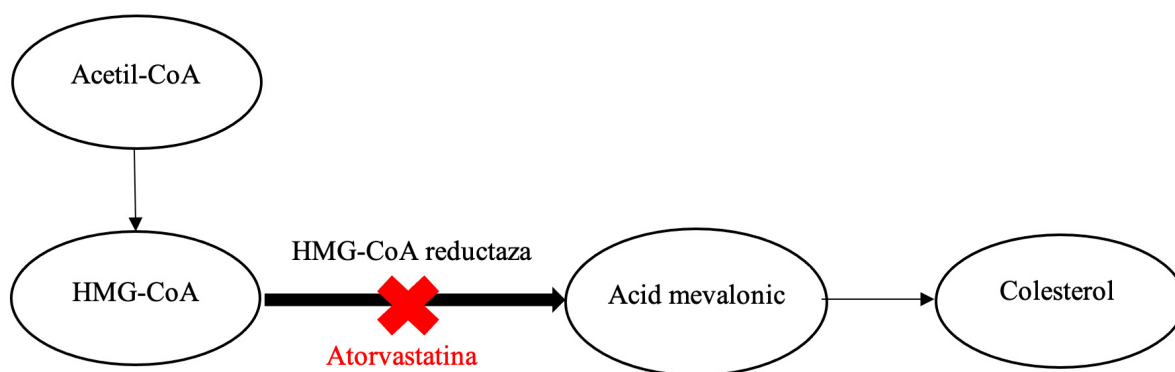


Figura 5. Mecanismul de acțiune al atorvastatinei și impactul ei asupra biosintezei colesterolului.

4. Concluzii

Atorvastatina este principala substanță activă a mai multor medicamente hipolipemiante, denumite generic și statine, folosite cu scopul de a scădea nivelul colesterolului din sânge și de a preveni apariția bolilor cardiovasculare, precum arteroscleroza miocardică sau infarctul.

Bibliografie

1. Eckel, R., York, D., Rössner, S., Hubbard, V., Caterson, I., St Jeor, S., Blair, S., Obesity, a Worldwide Epidemic Related to Heart Disease and Stroke: Executive Summary. *Circulation*, 110 (2004), 2968:2975.
2. Siyahmazgi, F. N., Asadpour-Zeynali, K., Electrochemical sensing platform based on Ag-Fe metal-organic framework for electrocatalytic determination of Atorvastatin. *Results in Chemistry*, 13 (2025), 102036.
3. Lopchuk, J. M., Gribble, G. W., Total synthesis of atorvastatin via a late-stage, regioselective 1,3-dipolar münchnone cycloaddition. *Tetrahedron Letters*, 56 (2015), 3208:3211.
4. Zarganes-Tzitzikas, T., Neochoritis, C. G., Dömling, A., Atorvastatin (Lipitor) by MCR. *ACS Med. Chem. Lett.*, 10 (2019), 389:392.
5. Roth, B. D., 1 The Discovery and Development of Atorvastatin, a Potent Novel Hypolipidemic Agent. *Progress in Medicinal Chemistry*, vol. 40 (2002), 1:22.

Student Laurențiu COTOC
Secția Chimie Medicală, anul III Licență
Profesor coordonator Conf. Dr. Irina ZARAFU
Universitatea din București, Facultatea de Chimie



SUBSTANȚE HALUCINOGENE: BENEFICE SAU MALEFICE?

I. Ce știm despre halucinogene?

Halucinogenele, denumite și psihedelice, sunt compuși ce pot altera percepția, starea de spirit și diverse procese cognitive. Acestea sunt considerate din punct de vedere fiziologic sigure și nu produc dependență fizică.

Geneza acestei denumiri a pornit de la halucinațiile produse de aceste substanțe, dar, de obicei, efectul nu este generat la doze mici. În prezent, termenul „halucinogen” a ajuns să fie folosit într-un sens mai larg, incluzând variate substanțe farmacologice, de la canabinoizi și antagoniști ai N-metil-D-aspartatului (NMDA) până la agenți anticolinergici, ecstasy (MDMA: 3,4-metilendioximetamfetamină) și multe altele. Acești compuși au un punct comun: alterează conștiința într-un mod adesea dramatic și imprevizibil, iar în doze mari pot provoca delir, halucinații, pierderea contactului cu realitatea și chiar moartea. Pentru a descrie mai bine anumite substanțe, termenul „psihotomimetic”, folosit mult timp, pare mai adecvat [1].

În această lucrare, se propune prezentarea într-o manieră generală a trei compuși halucinogeni, aceștia fiind psilocibina, dietilamida acidului lisergic (LSD) și 3,4-metilendioximetamfetamina (MDMA), tratând aspecte legate de istoria, starea naturală, structura, utilizarea, sinteza și mecanismul de acțiune ale acestora.

1. Istoria psilocibinei

Povestea psilocibinei începe cu Bernardino de Sahagún, un călugăr care a ajuns în Mexic în 1529 și a studiat cultura și istoria aztecilor. El este cunoscut pentru lucrarea „Historia general de las cosas de la Nueva España”, iar în Codexul Florentin menționează în mod repetat teonanacatl („Carnea lui Dumnezeu”), acestea fiind ciupercile sacre ale Mesoamericii.

În anul 1957, Roger Heim a cultivat ciuperci din specia *Psilocybe mexicana* și a reușit să trimită 100 g de produs uscat lui Albert Hofmann, chimist ce a descoperit efectele LSD-ului în 1943. Analizele efectuate de Hofmann pe animale nu au avut rezultate semnificative, așa că acesta a luat decizia de a ingera o cantitate de 2,4 g pentru a se convinge că ciupercile aveau activitate. Ulterior acesta a separat, prin cromatografie pe hârtie, componentele unui extract pentru a identifica fracțiunea activă și apoi ingerarea de către colegi voluntari [2].

2. Istoria LSD-ului

În anul 1938 Albert Hofmann, în căutarea unui medicament pentru migrenă, a sintetizat LSD, dar abia în 1943 au fost descoperite, accidental, efectele acestuia, ca urmare a faptului că i-a căzut pe mână o picătură din această substanță. Descoperirea aceasta a stârnit interes în lumea științifică, fiind publicate peste 500 de articole pe parcursul anilor '50 [3].

3. Istoria MDMA-ului

Prima sinteză și caracterizare ale MDMA-ului au fost prezentate într-un brevet depus în 1912, acesta fiind descris ca un posibil intermediar în sinteza de noi substanțe cu potențial terapeutic. În anul 1953, în cadrul unui contract secret cu armata SUA, s-a realizat un studiu toxicologic de



mare amploare, MDMA-ul fiind testat pe cinci specii de animale: șoarece, șobolan, câine, porc de Guineea și maimuță Rhesus. În anul 1969 informațiile privind toxicitatea și studiile comportamentale au fost declassificate [4].

II. Unde pot fi găsite în natură?

Psilocibina este un compus natural, întâlnit în numeroase specii de ciuperci, cea mai mare concentrație a sa fiind în specia *Psilocybe semilanceata* (Tabel 1) [5]. La momentul actual se estimează că genul *Psilocybe* (Figura 1) ar avea în jur de 300 de reprezentanți, majoritatea fiind saprofite cu o distribuție la nivel mondial [6].

Tabel 1: Concentrația alcaloizilor indolici în speciile sălbatice de ciuperci halucinogene [5].

Specia	% din substanța uscată	
	Psilocibină	Psilocină
<i>Psilocybe semilanceata</i>	0,98	-
<i>Psilocybe bohemica</i>	0,85	0,02
<i>Psilocybe cubensis</i>	0,63	0,11
<i>Gymnophyllus purpuratus</i>	0,34	0,29
<i>Inocybe aeruginascens</i>	0,40	-
<i>Panaeolus cyanescens</i>	0,32	0,51



Figura 1: Diversitatea genului *Psilocybe*:

(a) *Psilocybe cubensis*; (b) *Psilocybe caerulescens*; (c) *Psilocybe mexicana*; (d) *Psilocybe caerulipes*; (e) *Psilocybe stuntzii*; (f) *Psilocybe cyanescens*; (g) *Psilocybe azurescens*; (h) *Psilocybe pelliculosa*; (i) *Psilocybe tampanensis*; (j) *Psilocybe baeocystis*; (k) *Psilocybe Hoogshagenii* [7].



Dietilamida acidului lisergic nu este un compus natural, ci un compus de semisinteză, substanța naturală de la care provine fiind acidul lisergic, acesta regăsindu-se în specii de ciuperci precum *Claviceps purpurea* [8]. MDMA-ul este o substanță de sinteză.

III. Structură chimică

Psilocibina este un alcaloid cu structură asemănătoare cu triptamina. În structura ei se poate observa un rest de acid fosforic, o amină terțiară și un nucleu indolic [9]. Structura LSD-ului prezintă similarități cu ergolina, diferența fiind că pe poziția 6 este grefată o grupare metil, iar pe poziția 8 are radicalul amidic [10]. MDMA face parte din clasa amfetaminelor, având în plus față de amfetamină inelul 1,3-dioxilic și gruparea amino metilată [10] (Figura 2).

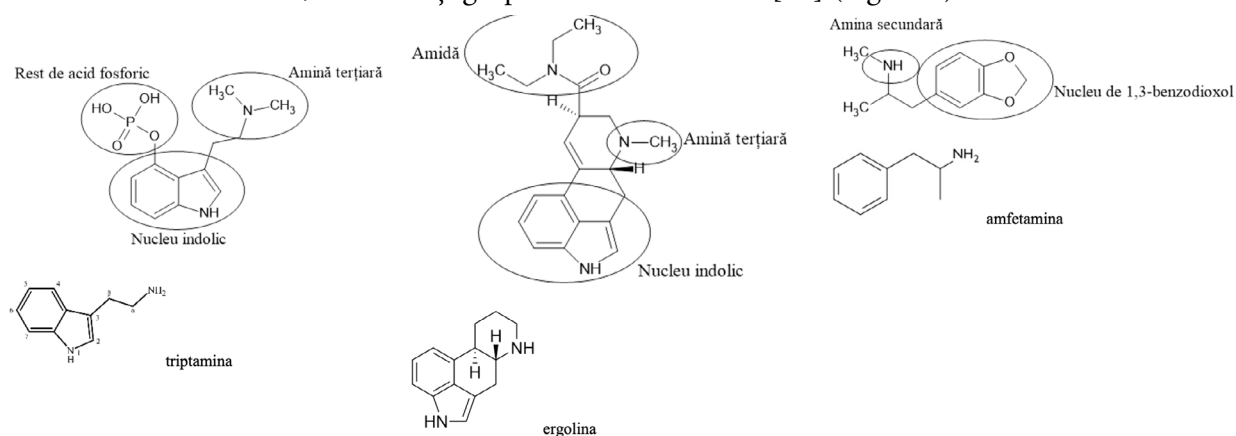


Figura 2. Structurile comparative ale psilocibinei/triptaminei (stânga), LSD-ului/ergolinei (centru) și MDMA-ului/amfetaminei (dreapta).

IV. Sunt utili omului acești compuși?

Majoritatea studiilor clinice legate de psilocibină au fost efectuate în anii 1960 pentru înțelegerea etiopatogenezei unor boli mintale și găsirea unui posibil tratament. Psilocibina în doze mici, de aproximativ 0,2 mg/kg, acționează ca anxiolitic și antidepresiv putând fi utilizată în cazul pacienților cu cancer în fază terminală. De asemenea, studiile clinice au aratat că utilizarea psilocibinei în cazul tulburării obsesiv-compulsive duce la ameliorarea simptomelor, iar utilizarea împotriva dependenței de alcool sau tutun poate fi eficientă [12].

Dietilamida acidului lisergic, asemenea psilocibinei, reduce semnificativ anxietatea cauzată de diverse boli ce pot pune viața în pericol, fără a prezenta complicații. De asemenea LSD crește numărul de conexiuni interneuronale între părți ale creierului ce în mod normal sunt de fel mai disociate, dar reducând integritatea conexiunilor deja funcționale [13].

În faza a doua a studiilor clinice, 3,4-metilendioxi-amfetamina a demonstrat o eficiență bună în psihoterapia asistată pentru tratamentul tulburării de stres post-traumatic (PTSD) [14].

Totuși acești trei agenți halucinogeni sunt mult mai des utilizați în consumul recreațional, intoxicația acută halucinogenă fiind frecventă, consumatorii prezentând simptome precum: modificări perceptuale, pupile dilatate și tahicardie [15].



V. Mecanism de acțiune

Psilocibina acționează ca un pro-medicament, transformându-se în psilocină, care interacționează agonistic cu receptorul de serotonină de tip 2A, ducând la un răspuns celular ce conduce la ameliorarea tulburărilor de anxietate și depresie. Într-o manieră similară acționează și MDMA-ul și LSD-ul (Figura 3) [7].

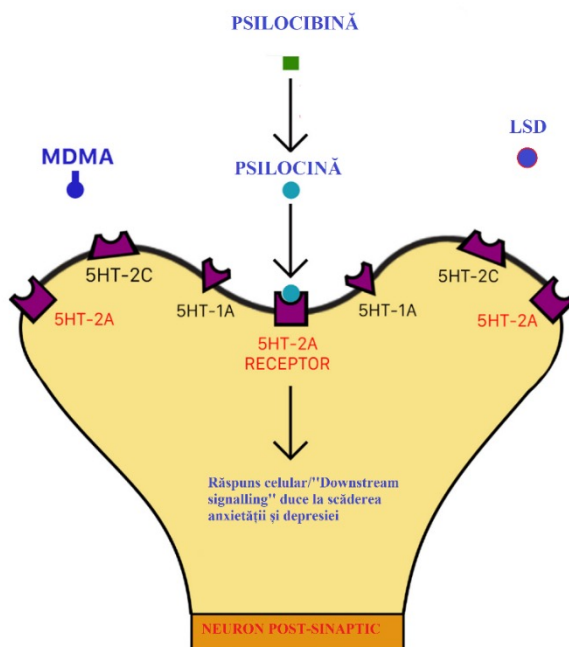
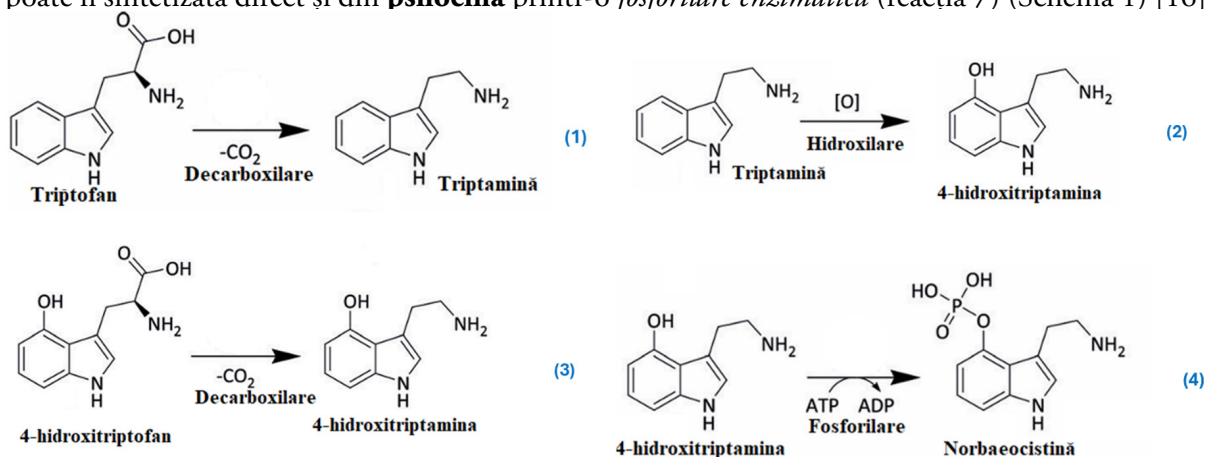


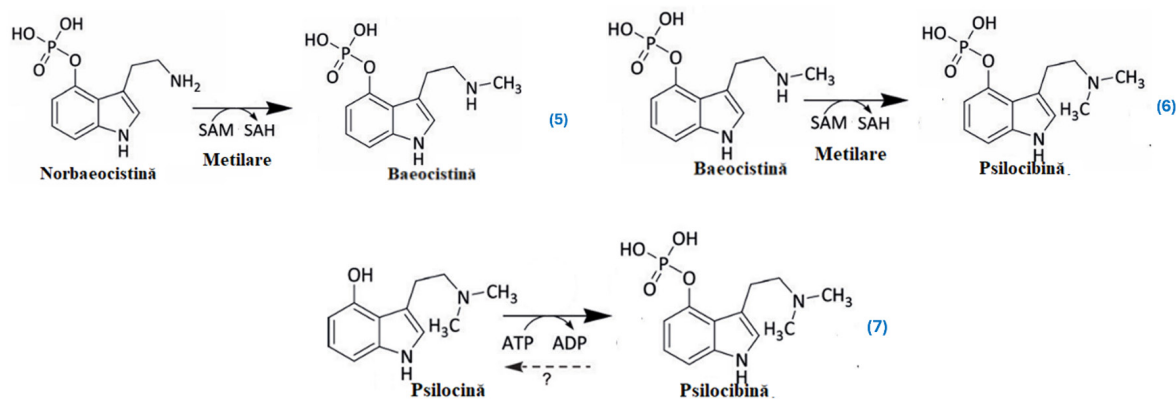
Figura 3: Mecanismul de acțiune al agenților halucinogeni [7].

VI. Cum pot fi obținuți acești compuși?

1. Biosinteza psilocibinei

Pornind de la **triptofan**, printr-o reacție de *decarboxilare enzimatică* se formează **triptamina** (reacția 1), care ulterior este *hidroxilată* cu ajutorul unei monooxigenaze, formându-se astfel **4-hidroxitriptamina** (reacția 2). Simultan se petrece conversia **4-hidroxitriptofanului** în **4-hidroxitriptamina** (reacția 3), iar apoi aceasta este *fosforilată* cu formarea **norbaeocistinei** (reacția 4), prin intermediul unei kinaze. **Baeocistina** formată prin *metilarea norbaeocistinei* (reacția 5), suferă încă odată, o reacție de *metilare* cu formarea finală a **psilocibinei** (reacția 6). **Psilocibina** poate fi sintetizată direct și din **psilocină** printr-o *fosforilare enzimatică* (reacția 7) (Schema 1) [16].

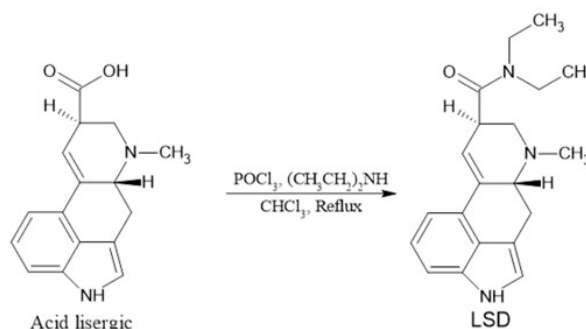




Schema 1: Biosinteza psilocibinei (ATP-adenozin trifosfat, ADP adenzin difosfat, SAM-S-adenozil-metionina, SAH – S-adenozil-monocisteină)[16].

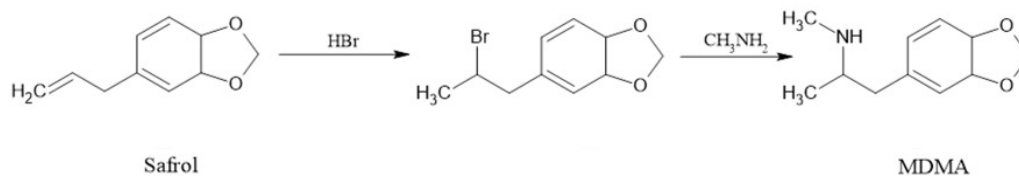
2. Sinteza LSD-ului și a MDMA-ului

Dietilamida acidului lysergic (LSD) este un produs de semisinteză obținut prin formarea unei cloruri acide a **acidului lysergic**, care apoi reacționează cu dietilamina. Mediul de reacție este cloroformul, reacția având loc prin refluxare (Schema 2) [17].



Schema 2: Sinteza LSD-ului [17].

MDMA-ul este un produs sintetic ce poate fi obținut prin numeroase metode. Una dintre acestea este adăugarea de acid bromhidric la **safrol**, iar apoi *intermediarul* format este tratat cu metilamină pentru obținerea **3,4-metilendioximetamfetaminei (MDMA)** (Schema 3) [18].



Schema 3: Sinteza MDMA-ului [18].

VII. Concluzii. Perspective

În concluzie, LSD, psilocibina și MDMA sunt substanțe psihedelice cu structuri chimice distincte, dar cu mecanisme de acțiune care influențează intens percepția și starea mentală. LSD și psilocibina sunt compuși proveniți din ciuperci (ergot și ciuperci psilocibe), în timp ce MDMA este un compus de sinteză. Toate trei substanțele au fost studiate pentru potențialele lor aplicații medicale, în special în tratarea tulburărilor de sănătate mentală precum depresia, anxietatea, stresul



post-traumatic și abuzul de substanțe. Cei trei reprezentanți au mecanism de acțiune similar.

Totuși, utilizarea lor se confruntă cu reglementări stricte din cauza abuzului, iar cercetările pentru terapii inovative sunt în continuare în dezvoltare, cu promisiunea de a rezolva diverse tulburări psihice.

Bibliografie

1. Nichols, D. E., *Hallucinogens. Pharmacol. Ther.*, **2004**, 101(2), 131–181.
2. Nichols, D. E. *Psilocybin: from ancient magic to modern medicine*, *J. Antibiot.*, **2020**.
3. Dyck, E. *Flashback: Psychiatric Experimentation with LSD in Historical Perspective*. *Can. J. Psychiatry*, **2005**, 50(7), 381–388.
4. Pentney, A. R. *An Exploration of the History and Controversies Surrounding MDMA and MDA*. *J. Psychoact. Drugs*, **2001**, 33(3), 213–221.
5. Borowiak, K. S., Ciechanowski, K., Waloszczyk, P. *Psilocybin Mushroom (Psilocybe semilanceata) Intoxication with Myocardial Infarction*. *J. Toxicol. Clin. Toxicol.*, **1988**, 36(1-2), 47–49.
6. Van Court, R. C., Wiseman, M. S., Meyer, K. W., Ballhorn, D. J., Amses, K. R., Slot, J. C., Dentinger, B. T. M., Garibay-Orijel, R., Uehling, J. K. *Diversity, biology, and history of psilocybin-containing fungi: Suggestions for research and technological development*. *Fungal Biol.*, **2022**, 126(4), 308–319.
7. Lowe, H., Toyang, N., Steele, B., Valentine, H., Grant, J., Ali, A., Ngwa, W., Gordon, L., *The Therapeutic Potential of Psilocybin*. *Molecules*, **2021**, 26(10), 2948.
8. Liu, H., Jia, Y. *Ergot alkaloids: synthetic approaches to lysergic acid and clavine alkaloids*. *Nat. Prod. Rep.*, **2017**, 34(4), 411–432.
9. Klein, A. K., Chatha, M., Laskowski, L. J., Anderson, E. I., Brandt, S. D., Chapman, S. J., Halberstadt, A. L., *Investigation of the Structure–Activity Relationships of Psilocybin Analogues*. *ACS Pharmacology & Translational Science*, **2020**, 10. Stoll, A., Hofmann, *Chapter 21 The Ergot Alkaloids. The Alkaloids: Chemistry and Physiology*, **1965**, 725–783.
11. Nichols, D. E.. *Differences Between the Mechanism of Action of MDMA, MBDB, and the Classic Hallucinogens. Identification of a New Therapeutic Class: Entactogens*. *J. Psychoact. Drugs*, **1986**, 18(4), 305–313.
12. Tylš, F., Páleníček, T., & Horáček, J., *Psilocybin – Summary of knowledge and new perspectives*. *Eur. Neuropsychopharmacol.*, **2014**, 24(3), 342–356.
13. Liechti, M. E., *Modern Clinical Research on LSD. Neuropsychopharmacology*, **2017**, 42(11), 2114–2127.
14. Yazar-Klosinski, B., Mithoefer, M., *Potential Psychiatric Uses for MDMA*. *Clin. Pharm. Therap.*, **2017**, 101(2), 194–196.
15. El-Mallakh, R. S., Halpern, J. H., Abraham, H. D., *Substance Abuse: Hallucinogen- and MDMA-Related Disorders*, *Psychiatry*, **2015**, 1480–1506.
16. Fricke, J., Blei, F., & Hoffmeister, D., *Enzymatic Synthesis of Psilocybin*. *Angewandte Chemie International Edition*, **2017**, 56(40), 12352–12355.
17. Monte, A. P., Marona-Lewicka, D., Kanthasamy, A., Sanders-Bush, E., Nichols, D. E., *Stereoselective LSD-like Activity in a Series of d-Lysergic Acid Amides of (R)- and (S)-2-Aminoalkanes*. *J. Med. Chem.*, **1995**, 38(6), 958–966.
18. Świst, M., Wilamowski, J., Parczewski, A., *Determination of synthesis method of ecstasy based on the basic impurities*. *Forensic Science International*, **2005**, 152(2-3), 175–184.

Masterand Alexandru-Cosmin BĂLOI
Master Chimia Medicamentelor și Produselor Cosmetic
Coordonator: Conf. Dr. Irina Zarafu
Universitatea din București, Facultatea de Chimie



CHIMIA MEDICAMENTELOR: PIRAZINAMIDA ȘI LUPTA ÎMPOTRIVA TUBERCULOZEI

Putem spune că medicamentele, într-o formă sau alta, au fost folosite de omenire din negura vremurilor. Unul dintre cele mai vechi texte medicale este Papirusul Ebers. Acesta datează din jurul anului 1550 î.e.n. fiind cel mai lung (aproximativ 20 m) și cel mai important pergament despre medicina egipteană antică care a supraviețuit. Textul descrie aproximativ 80 de boli și tratamentele acestora [1].

Dar ce este un medicament? Definițiile pot fi multiple și cu diferite grade de complexitate. Agenția Europeană a Medicamentului (*European Medicines Agency* - EMA) definește medicamentul astfel: „substanță sau combinație de substanțe destinată tratării, prevenirii sau diagnosticării unei boli sau restabilirii, corectării sau modificării funcțiilor fiziologice” [2].

Vasta majoritate a medicamentelor sunt de natură organică, dar în practica medicală se utilizează și medicamente de origine anorganică cum ar fi carbonatul de litiu (Li_2CO_3), folosit pentru a trata tulburarea bipolară; sulfatul de fier (FeSO_4), utilizat pentru tratamentul anemiei; sulfatul de magneziu (MgSO_4), utilizat ca laxativ; oxidul de zinc (ZnO), utilizat sub formă de creme pentru eczeme, arsuri și iritații; hidroxizii de aluminiu ($\text{Al}(\text{OH})_3$) sau magneziu ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), utilizați ca antiacide; fluorura de sodiu (NaF), utilizată în pastele de dinți pentru prevenirea cariilor dentare; sulfatul de bariu (BaSO_4), utilizat în imagistica medicală ca substanță de contrast radiologic sau cisplatina ($\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$), utilizată în tratamentul unor tipuri de cancer (Figura 1a) etc.

După origine, acestea pot fi naturale (extracte din plante, minerale), semi-sintetice (modificate chimic din surse naturale), sintetice (obținute integral prin sinteză chimică) sau obținute prin biotehnologii (de ex. anticorpi monoclonali, terapii genice).

Medicamentele se administrează în doze mici, de ordinul miligramelor sau chiar microgramelor. De exemplu, paracetamolul (Figura 1b), un derivat de para-aminofenol, un analgezic non-opioid are o doză uzuală de 500 mg per administrare (fără a depăși 4 g/zi), în timp ce fentanilul (Figura 1c), un analgezic opioid, de aproximativ 100 de ori mai potent decât morfina, poate fi administrat în doze de 12 $\mu\text{g/h}$.

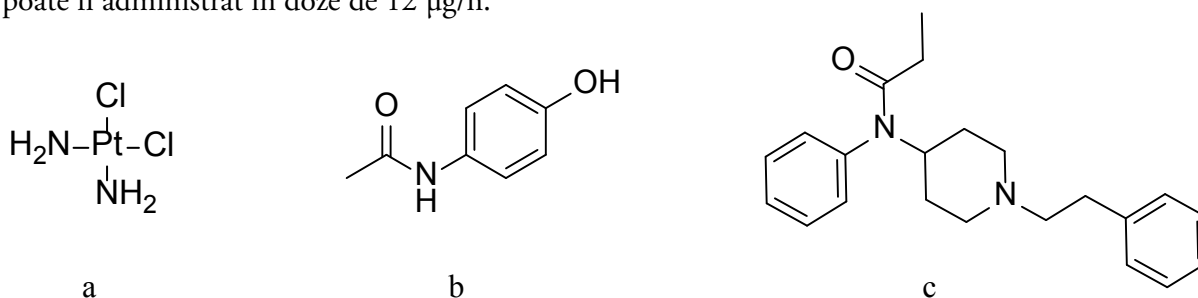


Figura 1. Formula structurală a câtorva compuși utilizați în practica medicală
a) cisplatina, b) paracetamolul, c) fentanilul.

Se observă că acești compuși aparțin unor clase diferite de compuși chimici.



Este important a se face diferența dintre un medicament și un supliment alimentar. Primul este reglementat strict și necesită studii clinice care demonstrează eficacitatea și siguranța acestuia, în timp ce al 2-lea nu este destinat tratamentului bolilor și conține doar nutrienți sau extracte cu rol de susținere a sănătății.

Printre numeroase substanțe utilizate în practica medicală, un interes deosebit îl prezintă pirazinamida despre care vom vorbi în următoarele rânduri.

Pirazinamida este un analog al nicotinamidei, utilizat în tratarea tuberculozei și, împreună cu alți agenți antituberculoși precum isoniazida și rifampicina, reprezintă prima linie de apărare în fața acestei boli. Pirazinamida ($C_5H_5N_3O$, $123,12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) se prezintă sub forma unei pulberi cristaline albe, cu solubilitate redusă în apă, dar solubilă în etanol și diclormetan, cu un punct de topire de $188 - 191 \text{ }^\circ\text{C}$ [3]. Medicamentul a fost sintetizat pentru prima dată în 1936. Douăzeci de ani mai târziu activitatea sa antituberculozică avea să fie demonstrată. În anii 70 studiile clinice au demonstrat eficiența acestuia în combinație cu alte medicamente antituberculozice, ducând la adoptarea sa ca tratament de bază împotriva acestei maladii [4].

Pirazinamida (Figura 2) este o moleculă organică ce conține un inel pirazinic, heterociclic, ce se aseamănă cu inelul benzenic, cu deosebirea că atomii de carbon din pozițiile 1 și 4 sunt înlocuiți de atomi de azot. Aceasta este o amidă a unui acid carboxilic, cu gruparea funcțională $-\text{CONH}_2$ grefată în poziția a doua a inelului aromatic.

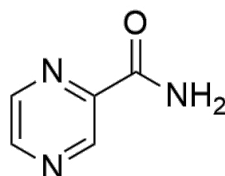


Figura 2. Formula structurală a pirazinamidei.

Modul de acțiune al acestui medicament este următorul: pirazinamida este transformată la nivelul celulei în forma sa activă (Figura 3), acidul pirazinoic. Acesta acționează prin perturbarea metabolismului energetic, proteic și inhibarea producerii precursorului vitaminei B5 și a coenzimei A; ducând la dezechilibre ale metabolismului acizilor grași [4].

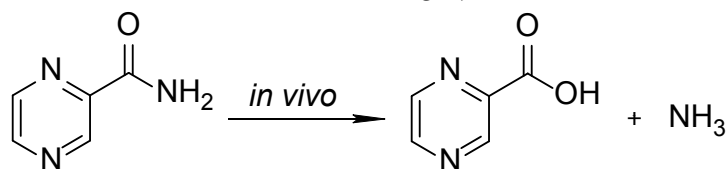
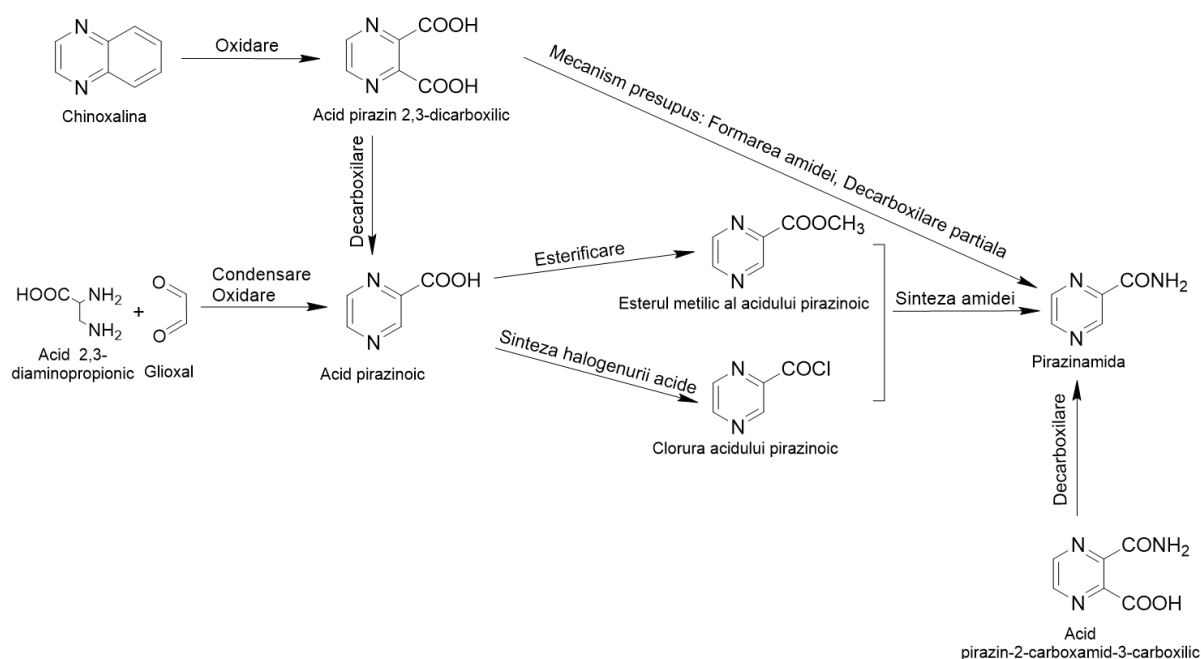


Figura 3. Reacția de hidroliză a pirazinamidei în organism cu obținerea acidului pirazinoic



Pentru a putea utiliza pirazinamida pentru tratarea tuberculozei, aceasta trebuie mai întâi sintetizată și procesată în forma farmaceutică standardizată. O cale clasică de sinteză a pirazinamidei presupune oxidarea chinoxalinei cu permanganat de potasiu (KMnO_4), obținându-se acidul pirazin-2,3-dicarboxilic. Acesta este supus decarboxilării selective (eliminarea dioxidului de carbon, CO_2) pentru a sintetiza acidul pirazinoic [5]. Următorul pas în producerea pirazinamidei este derivatizarea acidului pirazinoic la esterul (esterificare cu metanol, CH_3OH) sau clorura acidă (derivatizare cu clorură de tionil, SOCl_2) corespunzătoare. În pasul final are loc formarea amidei pornind de la unul dintre derivații acidului carboxilic, utilizând ca sursă de azot amoniacul (NH_3) [6],[7]. Cei doi pași de sinteză pot fi combinați într-o singură etapă, într-o abordare „one-pot” unde esterificarea este urmată direct de tratamentul cu amoniac, fără izolarea esterului (Figura 4) [6].



Schema 1. Căile de sinteză ale pirazinamidei [8].

Acidul pirazinoic mai poate fi sintetizat prin condensarea acidului 2,3-diaminopropionic cu glicol și oxidarea cu aer a intermediarului rezultat. [9] Pirazinamida poate fi obținută prin decarboxilarea (eliminarea dioxidului de carbon, CO_2) termică a acidului pirazin-2-carboxamid-3-carboxilic [10] sau prin tratarea acidului pirazin-2,3-dicarboxilic (sarea de amoniu a acidului) cu uree ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) (Schema 1) [11].

În următoarele rânduri se va descrie un exemplu de proces tehnologic pentru producerea pirazinamidei. Chinoxalina este dizolvată în apă, iar soluția este încălzită la 90°C . Permanganatul de potasiu este adăugat sub agitare, menținând temperatura amestecului de reacție la aproximativ 90°C , prin răcirea acestuia cu un agent termic corespunzător. După ce reacția este completă, amestecul este răcit la temperatura camerei. Precipitatul de dioxid de mangan (IV) rezultat este filtrat și spălat cu apă fierbinte. Filtratul împreună cu apa de spălare sunt concentrate prin evaporare.



Amestecul astfel rezultat este apoi acidificat cu acid clorhidric 12 N, în timp ce temperatura este redusă treptat de la 20 °C la 5 °C, ducând la precipitarea sării monopotasice a acidului dicarboxilic. Precipitatul format este colectat prin filtrare și spălat cu apă rece, apoi uscat [5].

Sarea monopotasică a acidul dicarboxilic formată anterior, este dizolvată în dietilenglicol (p.f. 245 °C). Amestecul este încălzit la 195 °C sub agitare constantă. După finalizarea reacției, amestecul este răcit și peste acesta se adaugă etanol pentru a-l dilua. Prin diluarea cu etanol solubilitatea pirazinoatului de potasiu în solvent va scădea, compusul separându-se sub forma unui solid. Precipitatul format este filtrat, spălat cu alcool și uscat. Obținerea acidului pirazinoic se face prin dizolvarea solidului în apă caldă adăugându-se pământ diatomit (utilizat ca material filtrant). Soluția obținută este acidificată cu acid clorhidric 12 N. Prin răcirea soluției după acidificare acidul pirazinoic precipită, fiind separat prin filtrare, spălat cu apă rece și uscat [5].

Acidul pirazinoic este dizolvat în metanol și acidificat cu acid sulfuric. Amestecul este încălzit la reflux sub agitare constantă timp de 6 ore, iar apoi acesta este răcit. După răcire, amoniacul este barbotat în amestec timp de 1 oră. După care este lăsat să stea câteva ore. Precipitatul este colectat prin filtrare, spălat cu metanol, uscat și purificat prin recristalizare din apă caldă, obținându-se ca produs final pirazinamida pură [6].

Pirazinamida este unul dintre medicamentele esențiale în tratamentul tuberculozei, o boală infecțioasă cauzată de *Mycobacterium tuberculosis*. Acest microorganism există de peste 70.000 de ani și a avut, de-a lungul istoriei un impact semnificativ asupra omenirii cauzând decesul a milioane de oameni. [12] Odată cu apariția medicamentelor moderne, precum pirazinamida, rata mortalității a scăzut considerabil. Cu toate acestea, tuberculoza continuă să provoace anual peste 1,4 milioane de decese la nivel mondial, în special în Asia de Sud-Est și Africa [13].

Prezentă de secole în viața umană, tuberculoza și-a lăsat amprenta și asupra artei. În pictură, artiști precum Rembrandt sau Claude Monet au surprins, prin tușe emoționante, ultimele clipe ale celor dragi răpuși de această boală. În teatru și operă, tinerele protagoniste, precum Mimi din *La Bohème* de Giacomo Puccini sau Violetta din *La Traviata*, adaptare a romanului *Dama cu camelii* de Alexandre Dumas fiul, mor tragic din cauza tuberculozei.

Boala a fost transfigurată și în literatură, în opere precum *Mizerabilii* de Victor Hugo, *Crimă și pedeapsă* de Dostoievski, *Nicholas Nickleby* de Dickens sau *Muntele vrăjit* de Thomas Mann - o veritabilă reflecție asupra naturii timpului și a efemerității într-un spațiu izolat de viața de zi cu zi, sanatoriul. Nu întâmplător, tuberculoza a fost supranumită „boala romantismului”, datorită impactului ei profund asupra sensibilității artistice a epocii [14].

Cu toate acestea, astăzi auzim din ce în ce mai rar despre această boală. Deși tuberculoza este încă prezentă în societatea modernă, descoperirea în secolul trecut a medicamentelor precum pirazinamida a făcut posibilă tratarea acesteia. O moleculă cu o structură chimică relativ simplă s-a dovedit eficientă împotriva *Mycobacterium tuberculosis*!. De la descoperirea sa, după cum s-a putut vedea în rândurile de mai sus, o multitudine de metode de sinteză au fost identificate, incluzând reacții clasice de oxidare, decarboxilare sau esterificare, sau reacții mai complexe precum tratarea acidului pirazin 2,3-dicarboxilic cu uree, a cărui mecanism nu a fost încă pe deplin elucidat. Unele din aceste sinteze au fost implementate cu succes la nivel industrial pentru a facilita producerea medicamentului pe scară largă.



Bibliografie

1. Versiunea digitală a Papirusului Ebers. Disponibil la <https://papyrusebers.de/en/> (accesat mai 2025)
2. Agenția Europeană a Medicamentului. Disponibil la <https://www.ema.europa.eu> (accesat mai 2025)
3. European Pharmacopoeia 11.0
4. Zhang Y, Shi W, Zhang W, Mitchison D., Mechanisms of Pyrazinamide Action and Resistance. *Microbiology Spectrum*, **2013**, 2, 1-12
5. Rees T, Dorf F.B., Process for preparing the monopotassium salt of pyrazine-2,3-dicarboxylic acid, **US2723974**
6. Ramsey A.R.J., Process for synthesis of pyrazine-monocarboxylamide, **GB566653**
7. Merk K., Merk W., Merk L., Merk F., Process for the Manufacture of New Derivatives of Pyrazine-monocarboxylic acid, **GB451304**
8. Analytical Profiles of Drug Substances. Ed. Klaus F., Academic Press, Volume 12, **1983** Ernst F., Davide P., *Pyrazinamide*, pg. 433-462.
9. Litmanowitch M., Suter H., Method for preparing pyrazinoic acid, **US3350399**
10. Webb J.S., Arit H.G., Process of producing pyrazinamide, **US2780624**
11. Webb J.S., Arit H.G., Process of producing pyrazinamide, **US2705714**
12. Barberis I, Bragazzi N.L, Galluzzo L, Martini M., The history of tuberculosis: from the first historical records to the isolation of Koch's bacillus. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, **2017**, 58, 9-12
13. Global tuberculosis report 2024 (engleză), Disponibil la <https://www.who.int/publications/i/item/9789240101531> (accesat mai 2025)
14. Cultural depictions of tuberculosis *Wikipedia* (engleză), Disponibil la https://en.wikipedia.org/wiki/Cultural_depictions_of_tuberculosis (accesat mai 2025)

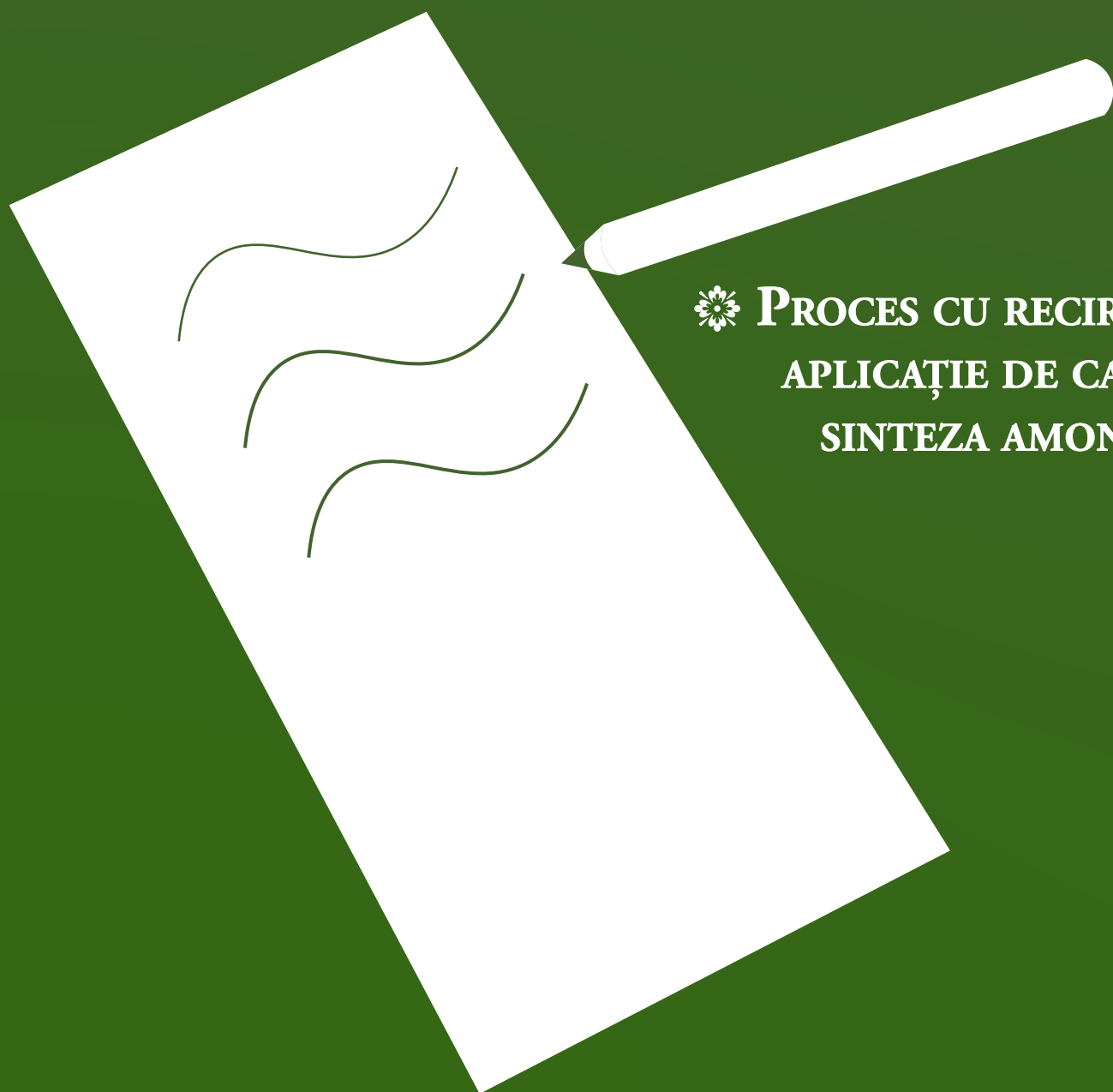
Alte surse și programe folosite: Wikipedia, OpenAI, ChemDraw, Google, YouTube

Ing. Miruna PRODAN Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică,
Universitatea "Babeș-Bolyai", Cluj-Napoca

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

I.3

CHIMIA ÎN EXERCITII ȘI PROBLEME



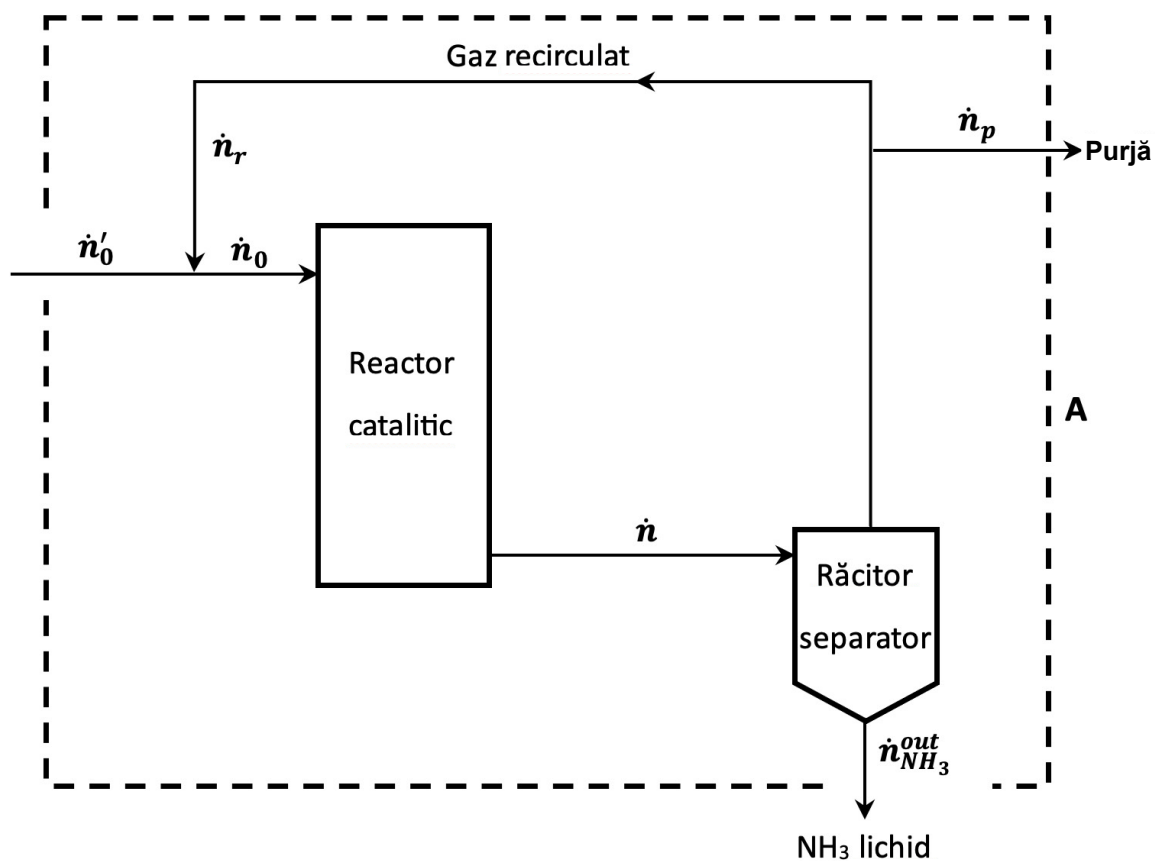
✿ PROCES CU RECIRCULARE:
APLICAȚIE DE CALCUL LA
SINTEZA AMONIACULUI



PROCES CU RECIRCULARE: APLICAȚIE DE CALCUL LA SINTEZA AMONIACULUI

Sinteza amoniacului este o reacție reversibilă exotermă, conversia fiind limitată cinetic la temperatură scăzută și termodinamic, la temperatură ridicată. Ca urmare, procesul se realizează într-un reactor catalitic cu recircularea reactanților netransformați, după condensarea și separarea amoniacului din amestecul gazos ieșit din reactor. În felul acesta, deși conversia la o singură trecere prin reactor (*per pass*) rămâne mică, conversia globală este mărită semnificativ, așa cum se va vedea în aplicația de calcul de mai jos.

În procesul de sinteză a amoniacului, reactorul catalitic este alimentat cu gaz proaspăt constituit dintr-un amestec stoechiometric de azot și hidrogen având debitul de $1000 \text{ m}^3/\text{min}$ (în condiții normale). Gazul care părăsește reactorul, având un conținut de 25 % NH_3 (% vol.), este mai întâi trecut printr-un răcitor-separator cu scopul recuperării amoniacului, amestecul gazos rămas fiind apoi recirculat. Pentru a se evita acumularea de amoniac în gazul recirculat, o parte din acesta este evacuată din instalație (purjă). Știind că atât gazul recirculat cât și gazul purjat conțin 4 % NH_3 (% vol.), iar raportul dintre debitul gazului purjat și debitul gazului alimentat proaspăt este 1/10, să se calculeze: i) debitul masic de amoniac lichid ieșit din răcitor-separator; ii) debitul gazelor care părăsesc reactorul, debitul gazului recirculat și raportul de recirculare; iii) randamentul reacției care are loc în reactor (*per pass*); iv) randamentul în amoniac al instalației (global); v) bilanțul global, în unități de masă, pe instalație (delimitată de frontiera A în schema bloc). Schema bloc a procesului, cu debitele gazelor în kmol/min , este reprezentată în figura de mai jos.





Problemă culeasă și adaptată din M. Andruh, R. Cimpoea, *Probleme de Chimie pentru Concurs*, Societatea de Științe Fizice și Chimice, București, 1978, p. 132.

Rezolvare

Soluția problemei se găsește scriind ecuațiile de bilanț, total și pentru amoniac, atât pe reactor cât și pe răcitor-separator și rezolvând sistemul format.

Ecuația de bilanț total pe reactor pe baza gradului de avansare a reacției se scrie:

$$\dot{n} = \dot{n}_0 + \nu \xi$$

unde $\dot{n}$ este debitul molar al amestecului gazos care părăsește reactorul, $\dot{n}_0$ este debitul molar al amestecului gazos care intră în reactor, ν este variația numărului de moli pentru reacția care are loc în reactor ($\nu = -2$), iar ξ este gradul de avansare a reacției care are loc în reactorul catalitic.

Dar, conform ecuației de bilanț în punctul de amestecare al gazului proaspăt cu gazul recirculat, debitul molar al amestecului gazos care intră în reactor se scrie:

$$\dot{n}_0 = \dot{n}_0' + \dot{n}_r$$

unde $\dot{n}_r$ este debitul molar al gazului recirculat, iar debitul molar al gazului proaspăt ($\dot{n}_0'$) se determină cunoscând debitul volumic al acestuia ($Q_V = 1000 \text{ m}^3/\text{min}$) în condiții normale:

$$\dot{n}_0' = \frac{Q_V}{V_\mu} = \frac{1000}{22,4} = 44,64 \text{ kmol/min}$$

Ca urmare,

$$\dot{n}_0 = 44,64 + \dot{n}_r$$

iar ecuația de bilanț global devine:

$$\dot{n} = 44,64 + \dot{n}_r - 2\xi \quad (1)$$

Știind că gazul care părăsește reactorul conține 25 % NH_3 , iar gazul recirculat conține 4 % NH_3 (% mol), **bilanțul amoniacului pe reactor** se scrie:

$$0,25\dot{n} = 0,04\dot{n}_r + 2\xi \quad (2)$$

Bilanțul total pe răcitor-separator, în kmol/min, se scrie:

Cantitate intrată = Cantitate ieșită

$$\dot{n} = \dot{n}_{\text{NH}_3}^{\text{out}} + \dot{n}_p + \dot{n}_r$$

Știind că raportul dintre debitul gazului purjat și debitul gazului proaspăt este 1/10, se calculează debitul purjei:

$$\dot{n}_p = \frac{1}{10} \dot{n}_0' = 4,464 \text{ kmol/min}$$

iar ecuația devine

$$\dot{n} = \dot{n}_{\text{NH}_3}^{\text{out}} + 4,464 + \dot{n}_r \quad (3)$$



Bilanțul amoniacului pe răcitor-separator, în kmol/min:

Cantitate intrată = Cantitate ieșită

$$\begin{aligned}0,25\dot{n} &= \dot{n}_{NH_3}^{out} + 0,04\dot{n}_p + 0,04\dot{n}_r \\0,25\dot{n} &= \dot{n}_{NH_3}^{out} + 0,04 \cdot 4,464 + 0,04\dot{n}_r \\0,25\dot{n} &= \dot{n}_{NH_3}^{out} + 0,17856 + 0,04\dot{n}_r\end{aligned}\quad (4)$$

Se rezolvă sistemul format din ecuațiile (1) – (4). Astfel, adunând ecuațiile (1) și (2), se obține:

$$1,25\dot{n} = 44,64 + 1,04\dot{n}_r \quad (5)$$

De asemenea, adunând ecuațiile (3) și (4), se obține:

$$1,25\dot{n} = 2\dot{n}_{NH_3}^{out} + 4,64256 + 1,04\dot{n}_r \quad (6)$$

Scăzând ecuația (6) din (5), rezultă:

$$\begin{aligned}2\dot{n}_{NH_3}^{out} &= 44,64 - 4,64256 \\2\dot{n}_{NH_3}^{out} &\cong 40 \\ \dot{n}_{NH_3}^{out} &\cong 20 \text{ kmol/min}\end{aligned}$$

Debitul masic de amoniac lichid ieșit din răcitor-separator este, deci:

$$\dot{m}_{NH_3}^{out} = \dot{n}_{NH_3}^{out} \cdot M_{NH_3} = 20 \frac{\text{kmol}}{\text{min}} \times 17 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}} = 340 \text{ kg/min}$$

Înlocuind valoarea $\dot{n}_{NH_3}^{out}$ în ecuația (3), se obține:

$$\dot{n} = 24,464 + \dot{n}_r \quad (7)$$

Înmulțind ecuația (7) cu 1,04 și, apoi, scăzând-o din ecuația (5), rezultă:

$$0,21\dot{n} = 19,1974$$

obținându-se, astfel, debitul molar al gazelor care părăsesc reactorul:

$$\dot{n} = 91,41 \text{ kmol/min}$$

Înlocuind valoarea $\dot{n}$ în ecuația (5), se obține debitul molar al gazului recirculat:

$$\begin{aligned}1,25 \cdot 91,41 &= 44,64 + 1,04\dot{n}_r \\ \dot{n}_r &= 66,95 \text{ kmol/min}\end{aligned}$$

Raportul de recirculare este, deci:

$$R = \frac{\dot{n}_r}{\dot{n}_0} = \frac{66,95}{44,64} = 1,5$$



Înlocuind valorile $\dot{n}$ și $\dot{n}_r$ în ecuația (2), se obține **gradul de avansare** a reacției de sinteză a amoniacului în reactorul catalitic:

$$0,25 \cdot 91,41 = 0,04 \cdot 66,95 + 2\xi$$

$$\xi = \frac{20,17}{2}$$

$$\xi = 10,085 \text{ kmol/min}$$

Se poate acum determina cantitatea de amoniac formată în reactorul catalitic:

$$\dot{n}_{NH_3} = \nu_{NH_3} \xi = 2 \cdot 10,085 = 20,17 \text{ kmol/min}$$

unde ν_{NH_3} este coeficientul stoechiometric al amoniacului în reacția de sinteză.

Cantitatea de gaz de sinteză ($N_2 + 3H_2$) intrată în reactor (în unitatea de timp) este:

$$\dot{n}_{(N_2+3H_2)}^0 = \dot{n}_0' + 0,96\dot{n}_r = 44,64 + 0,96 \cdot 66,95 = 108,91 \text{ kmol/min}$$

Conform stoechiometriei reacției, din această cantitate de ($N_2 + 3H_2$) s-ar obține:

$$\dot{n}_{NH_3}^{teor} = \frac{\dot{n}_{(N_2+3H_2)}^0}{2} = \frac{108,91}{2} = 54,456 \text{ kmol/min}$$

Randamentul *per pass* va fi, deci:

$$\eta_{per\ pass} = \frac{\dot{n}_{NH_3}}{\dot{n}_{NH_3}^{teor}} \times 100 = \frac{20,17}{54,456} \times 100 = 37\%$$

Randamentul global al instalației:

$$\eta_{global} = \frac{\dot{n}_{NH_3}^{out}}{\frac{\dot{n}_0'}{2}} \times 100 = \frac{20}{\frac{44,64}{2}} \times 100 = 89,6\%$$

De remarcat că datorită recirculării reactanților netransformați, randamentul în amoniac al instalației este semnificativ mai mare decât randamentul la o singură trecere prin reactor.

De asemenea, este de notat faptul că, întrucât în proces are loc o singură reacție, selectivitatea procesului, aici a catalizatorului, fiind 100 %, conversia este numeric egală cu randamentul. Deci, conversia *per pass* este 37 %, iar conversia globală este 89,6 %.

Bilanțul global, în unități de masă, pe instalație se scrie:

Cantitate intrată = Cantitate ieșită

$$\dot{n}_0' \cdot \bar{M} = \dot{n}_{NH_3}^{out} + \dot{n}_p \cdot \bar{M}_p$$

Masa molară medie a gazului proaspăt ($N_2 + 3H_2$) este:

$$\bar{M} = x_{N_2} \cdot M_{N_2} + x_{H_2} \cdot M_{H_2}$$



$$\bar{M} = 0,25 \cdot 28 + 0,75 \cdot 2 = 8,5 \text{ kg/kmol}$$

Masa molară medie a gazului purjat, care conține 4 % NH_3 , restul fiind amestec stoechiometric de azot și hidrogen ($\text{N}_2 + 3\text{H}_2$):

$$\bar{M}_p = 0,04 \cdot 17 + 0,96 \cdot 8,5 = 8,84 \text{ kg/kmol}$$

Bilanțul global devine:

$$44,64 \cdot 8,5 = 340 + 4,464 \cdot 8,84$$

$$379,44 = 340 + 39,46$$

$$379,44 \cong 379,46$$

Se observă că bilanțul global, în unități de masă, „se închide”.

Prof. Dr. Habil. Ioan-Cezar MARCU
Universitatea din București, Facultatea de Chimie, Laboratorul de Tehnologie
Chimică & Cataliză

II

FACULTATEA DE CHIMIE

✿ ADMITERE 2025

✿ TESTIMONIALE

✿ WORKSHOP „CONFERINȚELE ȘTIINȚIFICE – NETWORKING, OPORTUNITĂȚI, PROVOCĂRI”

✿ STUDENT PENTRU O ZI LA FACULTATEA DE CHIMIE

✿ SĂPTĂMÂNA PORȚILOR DESCHISE LA FACULTATEA DE CHIMIE

✿ CHIMIA – PRIETEN SAU DUȘMAN?!



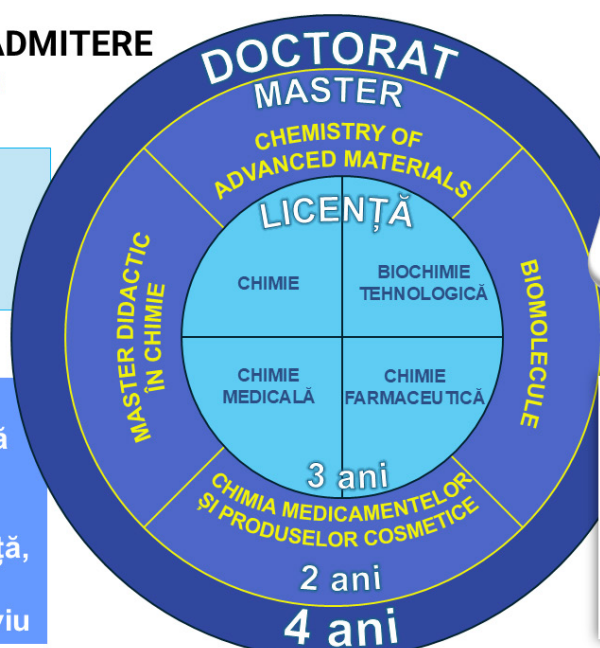


ADMITERE 2025

CONCURS DE ADMITERE 2025

LICENȚĂ
100% medie
examen
bacalaureat

MASTER
Media generală
de admitere:
- 50 % notă
examen de licență,
- 50% nota
obținută la interviu



CALENDAR CADRU

Sesiunea IULIE
*Studii universitare de LICENȚĂ,
MASTERAT și DOCTORAT*
1 – 25 iulie
(înscrieri și desfășurarea concursului)
Afișarea rezultatelor finale,
dată limită: **31 iulie**

Sesiunea SEPTEMBRIE
*Studii universitare de LICENȚĂ,
MASTERAT și DOCTORAT*
1 – 14 septembrie
(înscrieri și desfășurarea concursului)
Afișarea rezultatelor finale,
dată limită: **19 septembrie**

<https://chimie.unibuc.ro/index.php/admitere-in-facultatea-de-chimie>

Oferta educațională – licență

An universitar 2025-2026

Program de studii universitare de licență	Capacitate de școlarizare	Locuri buget	Locuri taxă	Total locuri (buget+taxă)
CHIMIE	75	50 ^{1,2}	23	73
BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ	40	25 ^{1,3}	14	39
CHIMIE MEDICALĂ	50	30 ¹	19	49
CHIMIE FARMACEUTICĂ	50	25 ¹	24	49
TOTAL	215	130	80	210

¹ Din care un loc pentru absolvenți de licee situate în mediul rural

² Din care două locuri pentru rromi

³ Din care un loc pentru candidații proveniți din sistemul de protecție socială

<https://chimie.unibuc.ro/index.php/admitere-in-ciclul-de-licenta/302-admitere-in-ciclul-de-licenta-2025>

Pentru că de-a lungul timpului am observant un interes mare legat de ultimele medii de admitere în ciclul de licență în tabelul 1 am sumarizat aceste informații. Dacă vreți să aflați mai multe detalii accesează site-ul Facultății de Chimie <https://chimie.unibuc.ro/index.php/admitere-in-ciclul-de-licenta/278-admitere-in-ciclul-de-licenta-2024>



Tabelul 1. Ultimele medii de intrare la fiecare program de studii de licență a Facultății de Chimie, Universitatea din București, în cele două sesiuni de admitere - iulie și septembrie 2024

Program de studii universitare de licență	Tip locuri	Sesiunea	Număr locuri	Ultima medie
CHIMIE	Buget	Iulie / 30.08*	45	8,33 / 8,33
		Septembrie	-	-
	Taxă	Iulie / 30.08*	26/21	6,38 / 6,40
		Septembrie	7	9,06
BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ	Buget	Iulie / 30.08*	25	7,47 / 7,23
		Septembrie	-	-
	Taxă	Iulie / 30.08*	14/3	6,10 / 6,10
		Septembrie	11	7,91
CHIMIE MEDICALĂ	Buget	Iulie / 30.08*	30	8,95 / 8,93
		Septembrie	-	-
	Taxă	Iulie / 30.08*	19	8,43 / 8,33
		Septembrie	-	-
CHIMIE FARMACEUTICĂ	Buget	Iulie / 30.08*	25	7,85 / 7,80
		Septembrie	-	-
	Taxă	Iulie / 30.08*	21/12	6,55 / 6,55
		Septembrie	12	8,28

*Rezultatele admiterii din sesiunea iulie, actualizate la 30.08.2024, ca urmare a retragerii unor candidați declarați admiși în etapa finală de admitere și neconfirmării locului la taxă - neachitarea avansului

Oferta educațională – master

An universitar 2025-2026

Domeniul de master	Program de studii universitare de master	Capacitate de școlarizare	Locuri buget	Locuri taxă	Total locuri (buget+taxă)
CHIMIE	CHIMIA MEDICAMENTELOR ȘI PRODUSELOR COSMETICE	75	26	45	71
	BIOMOLECULE	75	18	40	58
	CHIMIA MATERIALELOR AVANSATE (ÎN LIMBA ENGLEZĂ)	50	8	20	28
	TOTAL	200	52	105	157
ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI	MASTERAT DIDACTIC ÎN CHIMIE		6	10	16



Oferta educațională – doctorat An universitar 2025-2026

DOMENIUL DE DOCTORAT	Locuri buget		Locuri taxă	Total locuri (buget+taxă)
	cu bursă	fără bursă		
CHIMIE	4	2	10	16

<https://chimie.unibuc.ro/index.php/admitere-la-doctorat/300-admitere-doctorat-2025>

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

ACTIVITĂȚI EXTRACURRICULARE LA FACULTATEA DE CHIMIE

WORKSHOP „CONFERINȚELE ȘTIINȚIFICE – NETWORKING, OPORTUNITĂȚI, PROVOCĂRI”

Misiunea Facultății de Chimie are atât o componentă didactică, cât și una de cercetare. Universitatea din București și, implicit, Facultatea de Chimie promovează excelența în ambele direcții. Studenții facultății noastre sunt incluși în echipe de cercetare încă din timpul studiilor de licență. Ei corelează activitatea de documentare științifică cu cea experimentală, realizată în laboratoare care le oferă infrastructura necesară realizării unei activități de cercetare de calitate. De asemenea, studenții sunt învățați și cum să realizeze diseminarea rezultatelor obținute, la conferințe științifice și prin publicare de articole științifice. În acest sens, primele cunoștințe sunt dobândite în cadrul cursurilor de “etică” și “Autorat științific”, dar acestea sunt consolidate ulterior, în grupurile de cercetare din care fac parte.

De obicei, studenții fac primii pași în diseminarea rezultatelor prin participarea la Sesiunea de Comunicări Științifice Studențești (SCSS), organizată anual de Asociația Studenților Chimiști din Universitatea din București (ASC-UB) [1,2], iar ulterior sunt coautori a numeroase lucrări prezentate sub formă de poster sau comunicare orală la diverse manifestări științifice naționale și internaționale (seminarii, conferințe, congrese, workshop-uri, etc.) sau publicate în reviste de specialitate.

Finanțat de Uniunea Europeană

Planul Național de Redresare și Reziliență

PNRR: Fonduri pentru România modernă și reformată

CONFERINȚELE ȘTIINȚIFICE
networking, oportunități, provocări

ZI DE ȘTIINȚĂ

Cristian Andrei Spînu
Universitatea din București, Facultatea de Chimie
și ICOS "Costin D. Nenițescu"

Andrada Eremia
Universitatea din București, Facultatea de Chimie

Ștefan Dimitriu
Universitatea din București, Facultatea de Chimie
și ICOS "Costin D. Nenițescu"

Sâmbătă, 5 aprilie 2025, ora 11.00
Rectoratul Universității din București
Sala Consiliului de Administrație, Șos. Panduri nr. 90

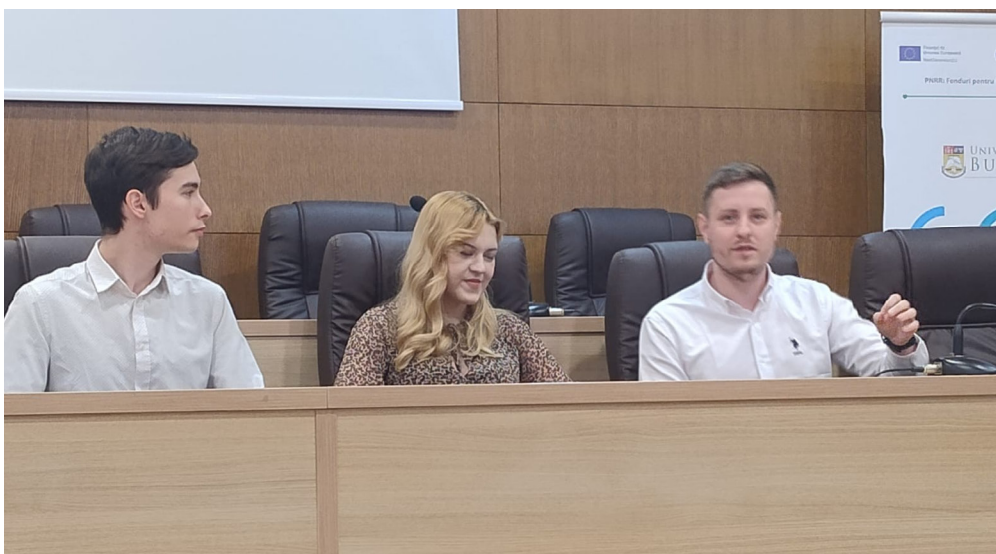
Evenimentul este organizat în cadrul proiectului
SciResCareer – Centru regional de Orientare și Consiliere în Cariera de Cercetător –
București-Ilfov – de la educație preuniversitară la cercetare avansată, activitatea A.1.7.

e-mail: scirescareer@unibuc.ro web: <http://scirescareer.unibuc.ro>
facebook: www.facebook.com/SciResCareer

PNRR, Finanțat de Uniunea Europeană – Următoarea Generație UE
mfe.gov.ro/pnrr www.facebook.com/PNRROfficial

Participarea la orice tip de manifestare științifică este, de fapt, parte integrantă din activitatea de cercetare, deoarece permite contactul direct cu cercetători din domenii similare, schimbul de experiență și stabilirea de contacte ce pot deveni ulterior colaborări.

Pentru a stimula studenții să participe și să își prezinte rezultatele activității de cercetare la manifestări științifice, SciResCareer, în colaborare cu Facultatea de Chimie a Universității din București, a organizat în data de 5 aprilie 2025 un workshop dedicat tinerilor cercetători intitulat “Conferințele științifice – *networking, oportunități, provocări*” [3]. Invitații evenimentului au fost studenții masteranzi Andrada Eremia (anul II master “Biomolecule”) și Ștefan Dimitriu (anul I master “Chemistry of Advanced Materials”), precum și doctorandul Cristian Andrei Spînu, ultimii doi fiind și asistenți de cercetare științifică la Institutul de Chimie Organică și Supramoleculară (ICOS) “Costin D. Nenițescu” din București. Ei le-au împărtășit participanților din experiența lor, dobândită pe parcursul participării la conferințe științifice. Întrebări precum “De ce să participi la conferințe științifice?”, “Cum aleg conferința?”, “Cum aplic pentru participarea la o conferință?”, “De unde pot obține finanțare pentru participarea la o conferință?”, “Oare sunt competitiv pentru participarea la o manifestare științifică?”, “Ce beneficii îmi aduce participarea la conferințe?” etc. și-au găsit răspunsul în urma unor dezbateri interesante.



Bibilografie

1. Dimitriu, Ș. Sesiunea de Comunicări Științifice Studențești, AiChimie , 1, 2023, 100-102.
2. <https://chimie.unibuc.ro/index.php/cercetare-stiintifica/76-manifestari-stiintifice/3183-sesiunea-de-comunicari-stiintifice-studentesti-2025-program-si-book-of-abstracts>
3. <https://scirescareer.unibuc.ro/index.php/2025/03/13/conferintele-stiintifice-networking-oportunitati-provocari/>

Conf. Dr. Habil. Iulia Gabriela DAVID
Universitatea din București, Facultatea de Chimie
CS III Marius MATACHE
Universitatea din București, SciResCareer



STUDENT PENTRU O ZI LA FACULTATEA DE CHIMIE

Proiectul “Student pentru o zi la Facultatea de Chimie” este dedicat elevilor de liceu, oferindu-le acestora oportunitatea de a interacționa direct cu studenții și profesorii facultății de profil din cadrul Universității din București, cu scopul de a se putea informa direct, on-site, despre ceea ce înseamnă să fii student la facultatea noastră.

Prima ediție a acestui proiect s-a desfășurat în toamna anului 2024 [1]. Feedback-ul pozitiv primit de la elevii participanți la proiect, ne-a determinat să îl continuăm, astfel că în primăvara anului 2025, alți peste 280 de tineri au putut trăi pentru câteva ore viața de student la Facultatea de Chimie, luând parte la activități didactice de laborator, unde au fost implicați în activități experimentale de chimie, alături de colegii lor mai mari, studenți chimiști în ciclul de licență.

Pe baza înscrierilor făcute de către profesorul de chimie, elevi din instituții de învățământ private și de stat din București, Brăila, Brașov, Buzău, Câmpina, Constanța, Pitești, Ploiești, Râmnicu Vâlcea, Sibiu și Turnu Măgurele au participat la activități didactice la Facultatea de Chimie a Universității din București [2].

Pentru toți cei implicați a fost o bucurie și o experiență de neuitat: elevii au văzut cum se desfășoară activitățile didactice ale studenților, și mai ales cum arată un laborator de chimie; studenții au fost încântați să transmită câteva din cunoștințele lor elevilor pasionați de chimie, iar cadrele didactice i-au primit pe elevi cu inima deschisă și cu dorința de a-i avea studenți în viitor, astfel încât să le poată împărtăși și mai mult din experiența lor profesională, indiferent de domeniul lor de expertiză, fie el de chimie organică, anorganică, analitică, tehnologică, biochimie sau cataliză.

Liceeni pasionați de chimiei sunt invitați să participe la edițiile viitoare ale acestui proiect. Informații actualizate pot fi găsite pe site-ul facultății [3].

Bibilografie

1. <https://unibuc.ro/elevii-invitati-sa-devina-studenti-pentru-o-zi-la-facultatea-de-chimie-in-cadrul-un-proiect-dedicat-viitorului-educatiei-si-carierii-in-domeniul-stiintei/>
2. <https://unibuc.ro/editia-a-ii-a-a-proiectului-student-pentru-o-zi-la-facultatea-de-chimie-a-reunit-elevi-pasionati-de-chimie-din-mai-multe-orase-din-romania/>
3. <https://chimie.unibuc.ro/index.php/proiect-student-pentru-o-zi>

**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.

☒ Vei interacționa cu studenți

☒ Vei interacționa cu profesori de diferite specialități de chimie

☐ Vei participa la lucrări practice de laborator

☐ Vei învăța să prelucrați date experimentale

Ce vei face?



Unde?
Facultatea de Chimie,
Bdul. Regina Elisabeta 4-12/
Soseaua Panduri 90, București
Detalii contact:
Mai multe informații:
<https://chimie.unibuc.ro/>

Când?
Înscriere:
10.03 – 31.03.2025
student.pt.o.zi@gmail.com
Desfășurare:
24.03 – 10.04.2025



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

SĂPTĂMÂNA PORȚILOR DESCHISE LA FACULTATEA DE CHIMIE

Proiectul “Săptămâna Porților Deschise la Facultatea de Chimie” este deja o tradiție la facultatea noastră [1]. Acesta are drept scop de a prezenta tuturor celor interesați Facultatea de Chimie a Universității din București, sub diferitele ei aspecte, de la oferta educațională, la posibilități de internship și practică,



dar și diferitele tipuri de burse de care pot beneficia studenții, inclusiv cele de mobilitate Erasmus+ Civism. De asemenea, cu acest prilej viitorii studenți pot afla lucruri interesante despre Asociația Studenților Chimiști din Universitatea din București (ASC-UB) [2] și ceea ce le poate oferi statutul de membru al acesteia. A fi student nu înseamnă doar activitate didactică, ci înseamnă și implicarea în activități extracurriculare, iar unele dintre acestea au fost amintite în cadrul prezentărilor oferite în cadrul acestui proiect.

În acest an “Săptămâna Porților Deschise la Facultatea de Chimie” s-a desfășurat în perioada 10.04-16.04.2025 [3] și o noutate absolută a constituit-o prezentarea concursului de dezbateri pe teme de chimie “International Chemistry Tournament” ce se va desfășura la Universitatea din București în perioada 19.08-25.08.2025 [4].

Pentru a ajunge la un public cât mai larg, prezentările s-au desfășurat online, iar cei care au dorit să se informeze la fața locului au avut posibilitatea de a participa la activități experimentale în laboratoarele facultății.

Bibliografie

- 1, <https://chimie.unibuc.ro/index.php/component/finder/search?q=Portilor+deschise&Itemid=73>
- 2, Straca, A., Asociația Studenților Chimiști ai Universității din București (ASC-UB), AiChimie, 1, 86-88, 2023. <https://chimie.unibuc.ro/index.php/revista-aichimie/2719-aichimie-nr-1-aprilie-2023>
3. <https://admitere.unibuc.ro/facultatea-de-chimie-a-ub-invita-toti-tinerii-pasionati-de-lumea-elementelor-chimice-sa-participe-la-zilele-portilor-deschise/>
4. <https://ichto2025.unibuc.ro/>

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



CHIMIA – PRIETEN SAU DUȘMAN?!

În 10.05.2025 Facultatea de Chimie a Universității din București în colaborare cu Inspectoratul Școlar al Municipiului București (ISMB) a organizat a XVII-a ediție a Etapei Naționale a Concursului Național de Comunicări Științifice pentru elevi- Disciplina CHIMIE [1]. În acest an, concursul a fost inclus în calendarul concursurilor finanțate de Ministerul Educației și Cercetării cu bine-cunoscutul său nume “CHIMIA - PRIETEN sau dușman?” și, ca o noutate absolută, a inclus și elevii de gimnaziu, care până acum au putut concura, la fel ca profesorii, în secțiuni organizate doar de Facultatea de Chimie. Așa cum prevede Regulamentul, “Concursul Național ”CHIMIA - 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.”



La această ediție a Concursului Național ”CHIMIA - PRIETEN sau dușman?” au fost înscrise 37 de echipe alcătuite din câte doi elevi de gimnaziu și 80 de echipe formate din doi liceeni din municipiul București și din 23 de județe din toate colțurile țării. Cei doi elevi ai unei echipe și-au prezentat lucrarea online, conform programului, în fața uneia dintre cele șapte subcomisii de evaluare (două pentru gimnaziu și cinci pentru liceu), alcătuită din cadre didactice ale Facultății de Chimie. Prestația elevilor a fost evaluată în funcție de rigoarea științifică și modul de concepere a lucrării, limbajul de specialitate, creativitatea elevilor în realizarea lucrării/prezentării și răspunsurile date de aceștia la întrebările adresate de cadrele didactice și, nu în ultimul rând, de încadrarea în cele 10 minute alocate prezentării. Tematica abordată a fost foarte variată, subiectele alese subliniind fie frumusețea și magia chimiei fie aplicabilitatea sa în domenii ca cele ale alimentelor, cosmeticelor sau energiei regenerabile.

Cele mai valoroase lucrări prezentate în cadrul fiecărei subcomisii au fost răsplătite cu premii (I, II și III) și trei mențiuni din partea Ministerului Educației și Cercetării precum și cu 2-3 mențiuni speciale acordate de Facultatea de Chimie a Universității din București.

Indiferent de rezultatul obținut la etapa națională a “Concursului Național ”CHIMIA - PRIETEN sau dușman?”, toți elevii participanți merită din plin FELICITĂRI și mult SUCCES în continuare pe drumul chimiei.

Mai multe informații despre această competiție pot fi găsite la <https://chimie.unibuc.ro/index.php/concurs-chimia-prieten-sau-dusman>

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



IMPRESII DESPRE FACULTATEA DE CHIMIE, UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

— SCRISE DE STUDENȚI ÎN ANUL UNIVERSITAR 2024-2025 —

Bună ziua, sunt Anghelache Vlad-Sebastian student al FACULTĂȚII DE CHIMIE în cadrul masterului de *Chimia Medicamentelor și Produselor Cosmetice*, iar simultan urmez și cursurile *Masterului Didactic*. Am ales FACULTATEA DE CHIMIE deoarece această materie m-a fascinat înainte de a avea contact cu ea în școală. De la început am simțit că acesta este drumul pe care vreau să îl urmez. Pe parcursul anilor de studiu am descoperit cât de frumos și fascinant este domeniul chimiei. În timpul facultății mi-am întărit opinia din ce în ce mai mult că am făcut cea mai bună alegere, mi-am dezvoltat cunoștințele, am format prietenii, iar cu timpul am început cu pași mici să deslușesc din secretele chimiei. Cadrele didactice, cu care am avut contact au fost înțeleghătoare și m-au ajutat atunci când am avut nevoie și m-au învățat noțiuni teoretice, iar în timpul laboratoarelor am învățat cum le pot pune în practică. Așa cum am menționat anterior sunt înscris la două mastere, o dată pentru a mă perfecționa în domeniul chimiei și, pe de altă parte, pentru a putea să comunic celorlalți tot ceea ce am învățat atât în anii licenței cât și acum la master.

Vlad-Sebastian ANGHELACHE,
Masterand

Pasiunea pentru chimie începe diferit pentru fiecare persoană. Unii o descoperă în copilărie, fascinați de experimente simple, cum ar fi “vulcanii” din bicarbonat și oțet sau schimbările de culoare ale unor substanțe. Alții o găsesc mai târziu, la gimnaziu/liceu, când profesorii le explică reacțiile chimice într-un mod captivant sau când fac primul lor experiment în laborator și văd cum teoria prinde viață.

Pentru mine această pasiune a început din clasa a VII-a, la prima oră de chimie, unde am aflat că TOTUL ESTE CHIMIE și de atunci curiozitatea mea s-a activat. Doamna profesoară avea un stil aparte de a predă, știa cum să te facă să adori această materie. Îmi amintesc cu drag, chiar și acum orele pe care le petreceam în laborator. Eram atât de interesată și dornică de a înțelege în detaliu toate experimentele, iar în primele săptămâni de școală mi-am achiziționat un halat special pentru a lucra cât mai mult în laborator.

Am ales Facultatea de Chimie pentru că acest domeniu este plin de surprize, mereu apar noi provocări, îți ține mintea activă și poți pune în practică partea teoretică.

Pe măsură ce am aprofundat studiul chimiei, am realizat că nu este doar o materie care trebuie învățată pentru examene, ci o disciplină cu aplicabilitate în aproape toate domeniile.

Știam că Facultatea de Chimie nu va fi ușoară, că va necesita muncă, răbdare și multă practică în laborator, dar exact aceste provocări m-au motivat. Pe parcursul anilor de studiu, am descoperit



că nu este vorba doar despre memorarea formulelor sau despre rezolvarea problemelor, ci și despre dezvoltarea unui mod de gândire analitic, logic și creativ.

Sunt studentă la masterul - Chimia Medicamentelor și Produselor Cosmetice al Facultății de Chimie din cadrul Universității din București și pot spune că mai am multe de învățat, chiar dacă am acumulat o cantitate generoasă de informații pe parcursul anilor de licență.

Posibilitatea de a descoperi și de a învăța lucruri noi reprezintă frumusețea chimiei.

Da, da te-am amețit cu atâtea informații despre viața de viitor chimist, dar pe lângă toate acestea vei avea oportunitatea să cunoști persoane excepționale în cadrul facultății. Cadre didactice pline de viață, zâmbitoare și foarte dornice de a te ajuta cu orice neclaritate, dar și colegi care mai devreme sau mai târziu îți vor deveni prieteni. Dacă ai alături persoanele potrivite, te vei distra pe cinste și vei trece mult mai ușor prin situațiile dificile.

SFATURI:

- Participă la proiectele din facultate (On ShipBOARD, ChemJobs, Catalizatorul de cariere, Erasmus, etc), te vor ajuta tare mult pe viitor;
- Mergi la cursuri și notează informațiile esențiale;
- ÎNVĂȚĂ DIN TIMP PENTRU SESIUNE;
- Bucură-te de oportunitățile pe care ți le oferă viața de student.

Hai la Facultatea de Chimie daca vrei să-ți urmezi pasiunea!!!

Bianca-Valentina ANDREI

Absolventă Licență CHIMIE (2024)

**Masterandă ani I, CHIMIA MEDICAMENTELOR ȘI PRODUSELOR
COSMETICE**

Pentru mine Facultatea de Chimie este locul unde mi-am descoperit pasiunea pentru știință. Aici studenții își vor aprofunda cunoștințele despre materia ce constituie Universul și modul cum acesta se schimbă.

Cel mai bun lucru este că metoda de învățare este un practică, toate conceptele fiind aplicate prin intermediul experimentelor directe în laboratoarele universității. Profesorii vor face această călătorie una mai ușoară întrucât sunt întotdeauna dornici să te ajute, iar ce pot spune sigur este că pe parcursul laboratoarelor veți lega prietenii.

Vreau să vă mai spun că provocările nu sunt deloc puține, iar volumul de muncă este unul considerabil. Facultatea de Chimie este un mediu stimulant, dar cel mai important lucru este să vă păstrați curiozitatea.

Mihnea BERCU

Student Licență BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ, anul II



Întotdeauna am considerat învățarea ca fiind ceva simpatic, dar cumva mereu ajungeam să mă lupt cu propria mea lene. Vorba aia, am fost un elev excelent, în ciuda faptului că așteptam cu nerăbdare acele momente în care mă puteam ocupa de propriile mele lucruri.

Această perspectivă s-a răsturnat complet când am pășit pe porțile universității și am experimentat prima oară soarta bobocilor. „Lucrurile mele” au început să includă și facultatea. Am avut parte de numeroase experiențe neașteptate și, în același timp, interesante, pe care este mult mai plăcut să le povestesc acum, pentru că astfel m-am format și am captat calități esențiale, care au adus o cu totul nouă culoare în viața mea. Nici nu știu cum să descriu acest fenomen – aici fiecare își poate descoperi comoara ascunsă, dacă sapă suficient de adânc și nu se teme să-și murdărească mâinile (bineînțeles, cu mănuși de protecție).

Un astfel de proces te învață multe lucruri, dar eu am învățat trei lecții importante în timpul petrecut aici:

- Nu te teme de necunoscut, pentru că aduce mereu ceva bun.
- Bucură-te sincer de ceea ce faci.
- Nu întârzie.

Mă consider un adevărat norocos că am avut ocazia să întâlnesc oameni atât de minunați și să îmi fac prieteni extraordinari. Vă mulțumesc că mă iubiți!

Apor-Ferenc CSIRE
Student Licență BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ, anul II

Facultatea de Chimie este alegerea perfectă pentru orice persoană care are curiozitatea de a afla mai multe despre și de a explora lumea microscopică ce ne înconjoară. Chimia a fost prima mea opțiune după terminarea liceului, fiind pasionat încă din clasa a 5-a când am aflat pentru prima oară despre atomi și cum aceștia se ciocnesc și interacționează pentru a da naștere vieții.

Se vede încă de la primele interacțiuni cu profesorii acestei facultăți că sunt oameni pasionați de chimie și dornici să împărtășească această pasiune studenților lor. Deși echipamentul din unele laboratoare este puțin învechit acesta funcționează foarte bine, iar studenții sunt asistați și învățați să îl folosească în cadrul unor lucrări practice bine planificate și interesante.

Aspectul foarte practic al acestei facultăți este de asemenea un important avantaj, arătându-ne efectiv conceptele despre care învățăm la cursuri și posibilele lor aplicații în diverse domenii.

Deși Facultatea de Chimie nu este sub nici o formă o facultate ușoară, prin care se poate trece învățând numai puțin înainte de examene, este o facultate plină de oameni pasionați de ceea ce fac și dornici să ajute și să îndrume.

Andrei ȘERBAN
Student Licență CHIMIE, anul II



Încă de când m-am întâlnit prima dată cu disciplina chimie mi-am dat seama că am o pasiune pentru aceasta. Recunosc că Facultatea de Chimie nu a fost prima mea opțiune, dar acum că am ajuns în anul III, sunt sigură că aş fi fost dezamăgită dacă aş fi renunțat la ea. Îmi amintesc primul laborator din cadrul Facultății de Chimie, fiind laboratorul de Chimie Analitică în care după ce ni s-a făcut instructajul pentru protecția muncii, ni s-a dat un stativ cu eprubete, ni s-au arătat substanțele și ne-au lăsat să ne “jucăm” cu ele observând cum 2 lichide incolore se colorează. Pe mine acest lucru m-a fascinat și mi-a dat încrederea necesară să continui această facultate.

De-a lungul timpului, cu cât învățam mai multe, cu atât îmi doream să descopăr și mai mult chimia fiind o disciplină interesantă, cu multe mistere ascunse. Profesorii ne-au ajutat pe tot parcursul celor trei ani de facultate, îndrumându-ne și explicându-ne la fiecare pas pentru a ne pregăti pentru viitor. Chiar dacă făceam o greșală, ca de exemplu spăgeam o eprubetă sau nu puneam cantitățile necesare experimentului și nu ne mai ieșeau calculele, ei nu ne certau, ci chiar am auzit expresia “Aici aveți voie să greșiți și este mai bine s-o faceți acum decât în viitor. Din greșeli învățăm.”

Pentru mine, Facultatea de Chimie este ca o a doua casă, care m-a învățat tot ceea ce trebuie să știu pentru viitorul meu ca și chimist și care mi-a oferit multe amintiri plăcute și o familie pe care nu o voi uita niciodată!

Maria Alexandra TANEA
Studentă Licență CHIMIE MEDICALĂ, anul II

Facultatea de Chimie este un pilon esențial al educației și cercetării științifice, oferind studenților o pregătire solidă în domeniul chimiei teoretice și aplicate. Cu un corp profesoral dedicat și laboratoare moderne, facultatea formează specialiști capabili să inoveze și să contribuie la progresul științific și industrial. Absolvenții săi sunt apreciați în diverse domenii, de la farmacie și biotehnologie până la protecția mediului și industria chimică. Alegerea acestei facultăți înseamnă acces la cunoștințe de ultimă generație și oportunități de carieră variate și promițătoare.

Pentru mine Facultatea de Chimie a reprezentat o perioadă foarte importantă din viața mea, contribuind la acumularea cunoștințelor în domeniul pe care îmi doresc să îl urmez în cariera profesională. Mi-am dezvoltat o multitudine de abilități și am descoperit foarte multe lucruri care mă pasionează, prin intermediul numeroaselor ore petrecute în laborator.

Aș vrea să transmit un mesaj pentru viitorii studenți: „Să vă bucurați de tot ce înseamnă facultate și să “gustați” din fiecare moment petrecut ca studenți pentru că această perioadă trece foarte rapid, iar la final vor rămâne doar amintirile frumoase petrecute în facultate!”

Andra Maria VASILE
Studentă Licență CHIMIE MEDICALĂ, anul III



Când eram mică chimia mi se părea un lucru mai aproape de magie decât de viața reală. Cum oare e posibil să transformi un lucru în altul complet diferit? Cum poți amesteca două lichide incolore și să devină roșu? Cum făcea picul cerneala să dispară? Multe întrebări ca acestea mi-au stârnit curiozitatea și m-au împins să caut răspunsuri pe care le-am găsit pe internet. Acolo am descoperit magie în viața reală, mii de experimente extraordinare ce sfidau orice logică. Am aflat că există Facultatea de Chimie, un loc unde magia era replicată și explicată.

Eu sunt studentă a Facultății de Chimie din cadrul Universității din București. Mă aflu în anul 2 și nu îmi pot imagina o facultate mai frumoasă ca aceasta. Nu mai este nevoie să mă uit pe internet la experimente deoarece aproape în fiecare zi le fac cu mâna mea în laborator. Și când nu sunt în laborator sunt la cursuri. Acestea sunt foarte interesante deși dificil de înțeles la început. Primul an a fost o adunătură de chimii: generală, organică, nemetale, analitică și multe altele. Începusem să vad chimie oriunde mă uitam.

Apoi a venit sesiunea. Nu pot să zic că a fost ușor, chiar nu a fost, dar cu ajutorul profesorilor, fie de la curs fie de la laborator, am reușit să iau toate examenele. În opinia mea Facultatea de Chimie nu este una ușoară dar este cea mai frumoasă.

Ioana-Cristiana SPIJAVCA
Studentă Licență BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ, anul II

Alegerea mea privind FACULTATEA DE CHIMIE a fost influențată de îndrumarea profesoarei mele de chimie din liceu, care m-a încurajat să particip online la o prezentare a acestei facultăți. În urma acestei experiențe, am luat decizia de a-mi construi viitorul în jurul acestui domeniu. Inițial, eram indecisă în privința alegerii unui domeniu de studiu pe care să-l urmez cu pasiune și care să mă reprezinte, dar discursul a două studente de la acea vreme, care urmau programele de chimie medicală și chimie farmaceutică, m-a convins că aceasta este cea mai potrivită opțiune pentru mine.

Primul an de studiu mi s-a părut dificil, plin de provocări, dar nu am luat niciodată în considerare ideea de a renunța, deoarece am găsit aici un mediu primitor, un colectiv prietenos și cadre didactice înțeleghătoare și dedicate, care au văzut potențialul din mine și m-au motivat să-mi largesc orizonturile în domeniul chimiei.

Acum, pe măsură ce mă apropiez de finalizarea studiilor de licență, privesc în urmă și realizez cât de mult am evoluat pe toate planurile. Pe lângă acumularea unui volum considerabil de cunoștințe, această experiență m-a responsabilizat, m-a ajutat să mă familiarizez cu diverse programe și tehnici de lucru și mi-a oferit încrederea necesară pentru a-mi valorifica aptitudinile.

Recomand cu drag această facultate tuturor celor pasionați de știință. Sunt foarte mândră de decizia mea și îmi doresc să îmi continui studiile aici, la unul dintre programele de master, pentru a-mi asigura un viitor în industria farmaceutică.

Larisa PREDA
Studentă Licență CHIMIE MEDICALĂ, anul III



Bună! Mă numesc Lucia Sălcianu și am pășit pe porțile Facultății de Chimie a Universității din București în 2012. Am absolvit în 2015, specializarea Chimie, situându-mă pe locul 9 din totalul absolvenților.

Am ales această facultate din pasiune pentru tot ceea ce se întâmplă în jurul nostru, iar pe parcursul anilor de studiu am descoperit plăcerea de a aprofunda tainele științei prin activitatea practică din laboratoare. Cadrele didactice nu doar că ne-au transmis dragostea și dedicarea pentru știință, dar și valori care ne-au modelat caracterele și ne-au pregătit pentru viitor.

În plus față de cunoștințele acumulate și dezvoltarea gândirii analitice, facultatea mi-a oferit oportunitatea de a participa la schimburi de experiență – în Iași, în 2013, și în Timișoara, în 2014. Aceste experiențe mi-au permis să descopăr perspective diferite asupra studiului chimiei și să interacționez cu studenți din alte centre universitare. Totodată, implicarea în Asociația Studenților Chimiști a Universității din București (ASC-UB) mi-a oferit șansa de a lega prietenii și de a fi mereu la curent cu cele mai recente noutăți din domeniu.

Consider că această facultate este o alegere excelentă pentru oricine își dorește să aprofundeze tainele universului și să își deschidă drumul către diverse profesii și direcții de carieră. În prezent, sunt masterandă în *Environmental Health* la Universitatea din Birmingham, UK, ceea ce demonstrează diversitatea oportunităților pe care studiul chimiei le oferă.

Chimia înseamnă curiozitate, mister și, totodată, o chemare. Vă urez mult succes și vă îndemn să alegeți cu sufletul!

Lucia SĂLCIANU,
Absolventă Licență CHIMIE (2015)

“Facultatea de Chimie din cadrul Universității din București găzduiește amintiri neprețuite, amintiri despre evoluția mea cognitivă, emoțională, intelectuală. Cu dor îmi aduc aminte cum, pierdut în prima zi, acum am acumulat un bagaj de cunoștințe pe care le aplic zi de zi - de la prepararea mâncării savuroase acasă, până la înțelegerea întrebărilor precum “De ce și cum funcționează leacurile băbești?”.

Acest cadru academic m-a învățat misterele universului, nu doar teoretic, ci și într-o manieră tangibilă în laboratoarele practice. Profesorii m-au sprijinit în studiile mele și m-au ajutat să devin cea mai bună variantă a mea. Totuși, nu pot să nu menționez modul în care profesorii ne reaminteau oră de oră să venim cu halatul la laborator și cu lucrarea practică citită - o experiență absolut amuzantă! :)

Facultatea de Chimie dezvoltă și susține persoanele cu gândire logică, persoanele curioase despre lumea înconjurătoare și tinerii de pretutindeni care doresc să descopere, ca mine, misterele vieții.”

Iosif Ionatan ȚÎRDIA
Student Licență CHIMIE MEDICALĂ, anul III



Facultatea de Chimie nu a fost prima mea opțiune la terminarea liceului, însă cu siguranță a fost cea mai potrivită alegere. Încă de la primul meu contact cu această știință, în clasa a VII-a, am știut că sunt atrasă de a afla cât mai multe despre această disciplină care ne înconjoară la fiecare pas.

Atunci când alegi să studiezi chimia trebuie să înțelegi ca nu va exista niciodată un moment în care să poți spune ca le știi pe toate. Această știință evoluează în fiecare zi și cel mai important sfat pe care îl pot da este să te asiguri ca ești dispus să ții mereu pasul indiferent de provocări.

Am avut ocazia de-a lungul anilor de studiu să întâlnesc profesori care mi-au împărtășit din iubirea lor pentru chimie și care m-au ajutat să îmi urmez visul de a deveni specialist în domeniu.

Una dintre cele mai frumoase părți ale facultății de chimie sunt laboratoarele unde ai ocazia să te bucuri ca un copil de toate substanțele și să te simți cu adevărat un chimist în devenire. Ai oportunitatea de a pune în practică noțiunile învățate la cursuri sub atenta îndrumare a cadrelor didactice.

Orice student la Facultatea de Chimie îți va spune că nu este o facultate ușoară, dar este o facultate frumoasă, care necesită multă dedicare și pasiune și care îți oferă multe posibilități de dezvoltare pe viitor.

De asemenea, Facultatea de Chimie este locul în care am legat prietenii sincere și strânse și care m-a ajutat să mă dezvolt atât pe plan personal cât și în calitate de viitor chimist.

Andreea-Maria COCOȘ
Studentă Licență CHIMIE MEDICALĂ, anul III

Dacă ești pasionat de chimie și îți dorești să înțelegi cum funcționează lumea la nivel molecular sau îți dorești să creezi noi materiale sau medicamente și să găsești soluții ecologice pentru un viitor sustenabil, atunci Facultatea de Chimie din cadrul Universității din București este locul perfect pentru tine!

Pentru mine, Facultatea de Chimie este locul în care am reușit să îmi dezvolt o nouă perspectivă asupra științei, având parte de cadre didactice cu o experiență bogată în domeniul cercetării științifice și laboratoare moderne, echipate cu instrumente de analiză de ultimă generație, unde am aplicat principiile teoretice dobândite prin participarea la cursuri. Chiar dacă chimia este o știință complexă, care pare greu de studiat, în cadrul orelor de laborator am descoperit-o într-o manieră mult mai atractivă, deoarece am avut ocazia să efectuez practic experimente și reacții chimice ce decurg cu o adevărată explozie de culori. Astfel, chimia a devenit mult mai captivantă, ajutându-mă să îmi dezvolt abilitățile practice și să înțeleg mult mai bine procesele care au loc în cadrul unui experiment.

De asemenea, în cadrul programelor de studiu oferite de Facultatea de Chimie, vei avea ocazia să participi la foarte multe activități și evenimente, precum conferințe ale unor cercetători străini sau stagii de practică în laboratoarele celor mai importante companii farmaceutice și institute de cercetare din București. În plus, vei putea să te înscrii la mobilități de studiu Erasmus+ în cadrul



universităților partenere, membre ale Alianței CIVIS, unde vei interacționa cu studenți din alte țări europene și vei avea ocazia să experimentezi viața de student în străinătate.

Prin urmare, dacă îți dorești să studiezi chimia și impactul pe care această știință îl are asupra societății, te invităm să faci și tu parte din comunitatea academică a Facultății de Chimie din cadrul Universității din București!

Laurențiu COTOC
Student Licență CHIMIE MEDICALĂ, anul III

Mi-a plăcut chimia încă din școala generală.

Laboratorul liceului “Sf Sava” București m-a fascinat. Îmi amintesc încă mirosul special de poțiuni miraculoase care persistă. Chimia era ca un joc, o aventură provocatoare, în special chimia organică. Atunci când am aflat că am fost acceptată la Facultatea de Chimie a Universității din București, a fost cea mai fericită zi! Aici am cunoscut profesori excepționali, care aveau harul să-și transmită pasiunea, cu răbdare și devotament.



Au fost momente în care am avut îndoieli, în care îmi simțeam cunoștințele învălmășite în teren nesigur, dar de fiecare dată a existat o ... soluție! Dascălii erau întotdeauna disponibili să ne reexplice noțiunile complexe, să ne încurajeze, să ne îndrume pașii.

Experiența celor trei ani de licență a fost una specială, de neuitat. Am învățat să mă organizez, să îmi pun întrebări, să cercetez, să nu încetez să fiu uimită în fața magiei unui experiment: focul verde într-un creuzet la un laborator de chimie analitică, culorile fascinante ale cristalelor de la chimie coordinativă, nylonul sintetizat la macromolecule, o instalație de reflux la chimie organică. Toate cunoștințele și competențele pe care le-am dobândit m-au ajutat ulterior.

Am continuat cu un an de Master la “Chimia medicamentelor și a produselor cosmetice”, iar în anul 2 de master am obținut o bursă Erasmus la Montpellier (Franța), unde am continuat cu o teză de doctorat.

În prezent, sunt, la rândul meu, profesoară de chimie și de fizică, la o școală generală și un liceu din Paris. Am șansa să aplic aceleași concepte pe care le-am învățat, să transmit micilor chimiști pasiunea care îmi animă cotidianul, urmând exemplul profesorilor dragi de la Facultatea de Chimie a Universității din București.

Alina CRISTIAN
Profesor de chimie și fizică, Collège Georges Courteline, Paris, Franță



Chimia este TOTUL! De la mâncarea din alimentația noastră zilnică și până la clădirile în care locuim și tehnologiile pe care le utilizăm. Astfel, chimia este un domeniu care oferă un număr ridicat de cunoștințe și posibilități, nu doar pe piața muncii, ci și în viața de zi cu zi.

Facultatea de Chimie din cadrul Universității din București a reprezentat una dintre cele mai bune alegeri pe care le-am făcut, pentru că mi-a deschis noi perspective și mi-a oferit o oportunitate extraordinară de a învăța și de a mă dezvolta. Profesorii sunt cu adevărat dedicați și pasionați de ceea ce fac. Chimia nu este ușoară, dar cu ajutorul lor am reușit să o înțeleg și să îmi dau seama cât de interesantă este. Fiecare curs și fiecare laborator mi-au oferit nu doar informații, ci și un mod de a înțelege cum funcționează lumea în jurul meu.

Laboratoarele reprezintă inima facultății. Aici, teoria se aplică în practică, iar fiecare experiment este o oportunitate de a învăța mai mult și de a descoperi procesele care fac chimia să fie atât de interesantă, sub atenta îndrumare a cadrelor didactice. Mă bucur că am putut să colaborez cu colegii mei, mereu dornici să ofere o mână de ajutor, cu care am legat prietenii și am avut ocazia să învăț multe lucruri de la ei.

Experiența a fost extrem de amplă: de la descoperirea frumuseții chimiei prin intermediul culorilor, până la sinteza unor materiale utilizate în industrie și analiza unor probe biologice. Fiecare specialitate vine cu lucrurile ei interesante.

Facultatea oferă un număr ridicat de parteneriate cu universități internaționale și firme din domeniu și, totodată, sprijină performanța. În cadrul practicii de specialitate, am avut plăcerea de a merge într-un laborator de analize medicale, unde am putut să vedem aparatura folosită și întregul proces de analiză a probelor unor pacienți.

Pot spune că am învățat de toate: de la realizarea unei reacții, pregătirea și analiza unei probe, colaborarea și lucrul în echipă, până la spălarea vaselor și a ustensilelor, precum și organizarea acestora, lucruri care m-au făcut mai disciplinat și mai responsabil.

Mă mândresc că fac parte din această facultate și o recomand cu căldură tuturor celor pasionați de chimie!

Cristian MIHALACHE,
Student Licență CHIMIE MEDICALĂ, anul III

Sunt la jumătatea studiilor mele de licență în chimie și pot spune că experiența de până acum m-a ajutat să înțeleg cu adevărat complexitatea și frumusețea acestui domeniu. Cursurile teoretice bine structurate mi-au oferit fundamente solide, iar lucrările de laborator m-au învățat să aplic în practică tot ceea ce învăț la curs. Sunt încântat de ceea ce urmează în următorul an și jumătate, fiind convins că pregătirea dobândită aici îmi va deschide numeroase oportunități în cercetare sau în industrie. Consider că Facultatea de Chimie oferă un mediu excelent pentru a deveni un profesionist complet în domeniul științelor exacte.

Andrei-Gabriel COCOȘ
Student Licență CHIMIE, anul II



Facultatea de Chimie a fost pentru mine prima opțiune, fără să am nici un fel de ezitare. Chimia a început să-mi placă din liceu, datorită profesorului meu, un pedagog excepțional, care a reușit să-mi capteze atenția și să-mi sporească interesul pentru această materie. Încă am în minte vorba “Chimia nu e totul, dar nimic fără chimie”, lucru care s-a dovedit a fi adevărat pe parcursul anilor de facultate. Nu este o facultate ușoară, dar cred că tocmai acesta este secretul, laboratoarele fiind provocarea. Cadrele didactice sunt foarte bine pregătite și foarte atente cu studenții. Sigur că există și momente mai puțin frumoase, cum ar fi sesiunea și restanțele, dar dacă n-ar exista, n-am avea ce povesti. Recomand celor ce îndrăgesc chimia să urmeze această facultate, pentru a descoperi în continuare multe lucruri despre această știință și nu în ultimul rând să profite de anii de studenție, pentru că abia după vor începe grijile.

Alexandra POPESCU

Studentă Licență CHIMIE MEDICALĂ, anul III

Mă numesc Andreea-Denisa Nagodă, sunt studentă în anul III, în cadrul Facultății de Chimie - Universitatea din București, secția *Biochimie Tehnologică* și, în continuare, îmi voi prezenta opinia în legătură cu experiența mea în cadrul acestei facultăți.

Încă din primul an, știam că iubesc chimia, dar nu realizasem în totalitate cât de vastă și fascinantă este această știință. Aveam temeri: mă întrebam dacă voi face față, dacă voi putea înțelege conceptele avansate și dacă voi reuși să mă bucur de această experiență fără să fiu copleșită de emoții. Însă, încă de la primele cursuri, toate aceste emoții au dispărut complet. Profesorii ne-au fost mereu alături, răspunzând fiecărei întrebări cu răbdare, indiferent cât de simplă sau complexă era. Fie că era vorba de o nelămurire într-o ședință de consultații, o discuție în timpul cursului sau un email trimis în grabă, am simțit mereu că sprijinul lor nu lipsește niciodată.

Lucrul în laborator a fost, fără îndoială, partea care mi-a intensificat pasiunea pentru chimie. Fiecare experiment, fiecare reacție chimică observată în timp real îmi confirma faptul că sunt exact acolo unde trebuie să fiu. Dincolo de tehnici și proceduri standard, am avut ocazia să descopăr aspecte practice care îmi vor fi utile în viitoarea carieră. Am învățat să fiu atentă la detalii și, mai presus de toate, să-mi pun mereu întrebări și să caut răspunsuri, ca un adevărat cercetător în devenire.

Privind în urmă, pot spune cu certitudine că acești trei ani au fost mai mult decât o simplă acumulare de cunoștințe—au fost o călătorie de dezvoltare personală și profesională. Facultatea de Chimie nu m-a învățat doar formule și reacții, ci mi-a oferit o perspectivă nouă asupra lumii, disciplină, curiozitate și dorința de a continua să explorez. Dacă ar fi să aleg din nou, fără ezitare aș urma același drum.

Andreea-Denisa NAGODĂ

Studentă Licență BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ, anul III



Chimia m-a fascinat dintotdeauna. Imediat cum am venit față-n față cu ea în clasa a VII a mi-am dat seama că va fi știința mea preferată, era singura materie la care îmi plăcea să învăț în timpul liceului. M-ar bucura dacă și voi împărtășiți acest sentiment.

Facultatea de Chimie nu a fost prima mea opțiune, însă categoric a fost cea mai bună decizie pe care am luat-o vreodată. O decizie pe care nu am regretat-o până acum, și pe care mă îndoiesc că o voi regreta pe parcursul timpului rămas din anii de studenție.

Cu toate acestea, cu toată fermitatea pasiunii mele pentru chimie, au existat momente de incertitudine: “Mă voi descurca?”; “O să fiu un student bun?”; “Voi înțelege?”; și alte gânduri insidioase care m-au făcut să am dubii.

Primul an nu este ușor pentru nimeni – un adevăr universal. Provocările sunt nenumărate: experiențe noi la care trebuie să te adaptezi, solitudinea pe care o poți simți într-un mediu necunoscut, presiunea de a face alegeri care îți pot influența viitorul – toate acestea fac ca primul an de facultate să pară un munte imposibil de urcat. Cu puțină răbdare și silință, vei vedea că nu este la fel de copleșitor precum pare.

Un lucru este sigur, acest fapt nu este posibil fără profesorii acestei facultăți. Aceștia sunt mereu dornici să ne răspundă la întrebări și să ne ghideze prin suișurile și coborâșurile studiului materiei. Ei sunt mereu prezenți în laboratoare, pregătiți să ne ajute din punct de vedere profesional dar și personal.

Un alt lucru captivant despre Facultatea de Chimie sunt laboratoarele. În ciuda faptului ca toți suntem practic adulți, în cadrul laboratoarelor vei privi lumea ca din ochii unui copil, dornic de a explora o lume nouă, necunoscută. În laborator poți învăța, înțelege și practica baza chimiei dincolo de formule și definiții; într-un mod tangibil, real.

Chiar dacă nu am nici 3 ani de experiență ca student al acestei facultăți, simt ca m-am dezvoltat exponențial de când am început studiile. În paralel, am avut privilegiul deosebit de a crește pe plan personal în cadrul Asociației Studenților Chimисти ai Universității din București (ASC-UB). În primul an ca voluntar, iar mai apoi în al doilea ca vicepreședinte intern interimar, am găsit în aceasta asociație persoane în care știu ca pot avea încredere și persoane care mi-au devenit dragi.

Veți avea parte de momente extraordinare împreună cu persoane excepționale, vă veți mări orizonturile în moduri pe care nici nu vi le puteți imagina și veți dobândi amintiri prețioase pe parcursul anilor de studiu. Așadar, vă recomand din toată inima să vă înscrieți la Facultatea de Chimie dacă simțiți o chemare în această direcție.

Lois-Ruth DROBOTĂ
Studentă Licență BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ, anul II



Facultatea de Chimie, precum și alte facultăți, este una solicitantă. Cu siguranță v-au spus asta și nu v-au mințit. Nu este ușor să încerci să înțelegi concepte abstracte și complexe cum ar fi structura moleculară, teoria orbitalelor moleculare, mecanica cuantică sau interacțiunile interatomice și numerele magice. În afara teoriei, mai sunt și o grămadă de formule și ecuații de reținut (da, una este faimoasa Ecuație a lui Schrödinger). Dar credeți-mă când vă spun că această facultate este mult mai mult decât teoriile sau formulele.

Pasiunea mea pentru știință și în special pentru chimie a fost hrănită în primul rând în familie de la unchiul meu, apoi în școală când am început această materie pentru prima dată în clasa a 6-a. Profesorii pe care i-am avut au jucat un rol important în acest drum și cu mare bucurie vă spun că profesorii pe care îi veți întâlni în Facultatea de Chimie din cadrul Universității din București vor fi o sursă de inspirație pe tot parcursul anilor studențești și de ce nu, pe tot parcursul vieții.

Astăzi nu îmi vine să cred că au trecut deja 3 ani de când am început această facultate prestigioasă. Pentru mine, Facultatea de Chimie este locul unde am redescoperit importanța de a avea curiozitate, dorința de a culege informații pentru tot ce ne înconjoară, valoarea experimentelor efectuate în laboratoare, bucuria de a sintetiza compuși cu mânuțele tale, semnificația de a fi înconjurată de oameni extraordinari cu care împărtășim succesele și îndoielile și care ne sfătuiesc și ne susțin în ceea ce vrem să facem.

Dacă sunteți pasionați de chimie, aici este locul potrivit pentru a aprofunda cunoștințele voastre, trecând prin provocări care vă vor dezvolta atât în planul profesional, cât și în cel personal. V-aș sugera cu drag să nu ratați oportunitățile excepționale oferite în cadrul Universității. Deveniți parte a Asociației Studenților Chimiști ASC-UB, urmați modulul psihopedagogic, aplicați pentru mobilități ERASMUS+ și cursuri CIVIS, participați la activități extracurriculare (voluntariat, Sesiunea de Comunicări Științifice Studențești -SCSS, conferințe sau alte activități pe care vi le sugerează profesorii), experimentați cu abilitățile și cunoștințele voastre și aveți încredere în voi.

Țineți minte că frumusețea științei nu stă în găsirea adevărului, ci în căutarea lui. (apropos, *O să răzi, totul e chimie* este o lectură plăcută care poate vă va stârni spiritul științific 12) Să nu vă descurajați dacă nu vă iese un experiment din prima. Cum se spune, ca să reușești, trebuie întâi să greșești. Până la urmă, noi chimiștii avem toate soluțiile necesare pentru a ajunge la succesul dorit.

Silvia MATO
Studentă Licență CHIMIE MEDICALĂ, anul III



Facultatea de Chimie a Universității din București a fost pentru mine un mediu de învățare riguros, unde am aprofundat știința și aplicațiile ei în viața de zi cu zi. Chimia și biologia nu sunt doar materii teoretice, ci domenii esențiale care contribuie la progresul tehnologic și medical. Am urmat programul de licență *Biochimie Tehnologică*, unde am descoperit legături fascinante între substanțe chimice și procesele biologice din jurul nostru, o experiență care mi-a deschis noi perspective și m-a ajutat să înțeleg mai bine lumea.

Studiile au fost provocatoare, iar profesorii din facultate au avut un rol esențial în formarea mea. Prin dedicarea și cunoștințele lor, am învățat să gândesc critic și să abordez problemele științifice într-un mod logic. Nu a fost vorba doar despre teorie, ci și despre aplicarea practică a cunoștințelor, lucru care m-a ajutat să dezvolt abilități utile pentru viitor.

După licență, am continuat cu masterul în *Chimia Medicamentelor și Produselor Cosmetice*. Alegerea a venit natural, având în vedere pasiunea mea pentru chimie și impactul ei asupra sănătății. În acest program, am învățat despre crearea și analiza medicamentelor, despre formularea produselor cosmetice și reglementările din domeniu. Datorită pregătirii mele și a experienței acumulate, am reușit să concep și să dezvolt câteva produse dermato-cosmetice care au avut un efect benefic asupra sănătății oamenilor.

Experiența în Facultatea de Chimie mi-a oferit nu doar cunoștințe solide, ci și capacitatea de a analiza și soluționa diverse probleme. Am fost încurajat să fiu curios, să explorez și să-mi dezvolt abilități esențiale pentru o carieră în știință, industrie sau educație.

Chimia este o știință esențială, care contribuie la progresul tehnologic și medical. De la descoperirea de noi tratamente, până la dezvoltarea de materiale inovatoare și metode de analiză avansate, chimia joacă un rol important în evoluția societății. Studiind chimia, nu doar că vom înțelege mai bine lumea, dar vom avea și oportunități diverse în cercetare, industrie și inovație.

Victor IORDĂNESCU

Chimist, Departament Cercetare-Dezvoltare, companie privată

Numele meu este Alexandru-Vicențiu-Florian Neculae și sunt mândru să fiu *alumni* al Facultății de Chimie, Universitatea din București. Am absolvit programul de licență intitulat „*Biochimie Tehnologică*” în anul 2018, programul de master „*Chimia medicamentelor și produselor cosmetice*” în anul 2020 și școala doctorală în anul 2024.

De mic copil am pășit în lumea fantastică a chimiei și datorită unei forțe ne-am legat covalent. Cu mare nerăbdare am așteptat momentul să ajung student la Chimie pentru a-mi dezvolta cunoștințele inițiale ca mai departe să le pot pune în practică în domeniul cercetării și să le pot împărtăși inclusiv elevilor mei.





Viața de student nu este întotdeauna roșu-carmin asemeni bazelor în fenolftaleină, dar ambiția, răbdarea și efortul sunt caracteristici importante ale parametrilor de stare ai unui gaz ideal. Rezultatele obținute sunt la fel de îmbucurătoare precum înțelegerea mecanismelor prin care se produc reacțiile chimice.

În cadrul Facultății de Chimie am avut parte de profesori dedicați, empatici și exigenți, iar exigența nu o privesc ca pe un lucru rău atâta timp cât ea m-a determinat să-mi autodepășesc limitele și de-a mă forma ca un tot unitar în știință și în cariera de profesor. Pentru mine profesorul este asemeni unui catalizator de Au - permite desfășurarea actului educațional și este de neprețuit formând astfel viitorul de mâine. Pentru asta le mulțumesc în egală măsură tuturor cadrelor didactice care ne luminează drumul în viață, fiind formatori de suflete și de cariere.

Așa că dragi viitori studenți ai Facultății de Chimie, dacă aveți afinitate pentru această lume mistică, nu mai stați pe gânduri! *Alma mater*, Universitatea din inima Bucureștiului vă așteaptă!

Alexandru-Vicențiu-Florian Neculae,
Absolvent ȘCOALA DOCTORALĂ

Încă de mică, pot spune că am fost o persoană foarte curioasă. Nu exista zi în care să nu mă întreb “cum funcționează...?”, “de ce se întâmplă.....?”, “ce înseamnă...?”. La multe dintre aceste întrebări mi-am găsit răspunsul în chimie, multe dintre ele aflându-le în timp ce descopeream din ce în ce mai multe concepte în gimnaziu și în liceu. Chimia este o artă în sine, iar acest lucru m-a determinat să îmi doresc să continui înțelegerea și deprinderea acestei arte la facultate. După 2 ani de facultate, nu regret deloc decizia luată. În cadrul acesteia am fost mereu încurajată să gândesc liber, critic, analitic, să utilizez noile concepte pe care le dobândeam fie la curs, fie la laborator, să nu îmi fie frică să întreb în momentul în care aveam nelămuriri și, mai ales, să mă dezvolt ca om. Profesorii au fost mereu deschiși către a ne ajuta și, de asemenea, de a fi alături de noi în această perioadă. Laboratoarele sunt diverse și foarte interesante, având ocazia de a pune în practică multe dintre noțiunile teoretice pe care le întâlnești la cursuri. Facultatea aceasta nu este printre cele mai ușoare, asta este clar, dar eu una consider că merită tot efortul pe care îl depui, deoarece mentalitatea și perspectiva pe care ti-o dezvoltă prin intermediul diferitelor ramuri ale chimiei studiate sunt întru totul de neprețuit.

Recomand fără nicio ezitare pentru oricine care este pasionat de chimie să se înscrie la Facultatea de Chimie a Universității din București, aceasta fiind cea mai bună alegere pentru a-ți dezvolta această pasiune și a înțelege cum lumea din jurul nostru funcționează.

”The world needs your unique formula. Don’t be afraid to experiment and create something new.”

Ana PĂDURARU
Studentă Licență CHIMIE, anul II

III

CONCURSUL REVISTEI

1

✿ CÂȘTIGĂTORII ȘI REZOLVĂRILE
CONCURSULUI PROPUȘ ÎN NR. 4 AL
REVISTEI AiChimie

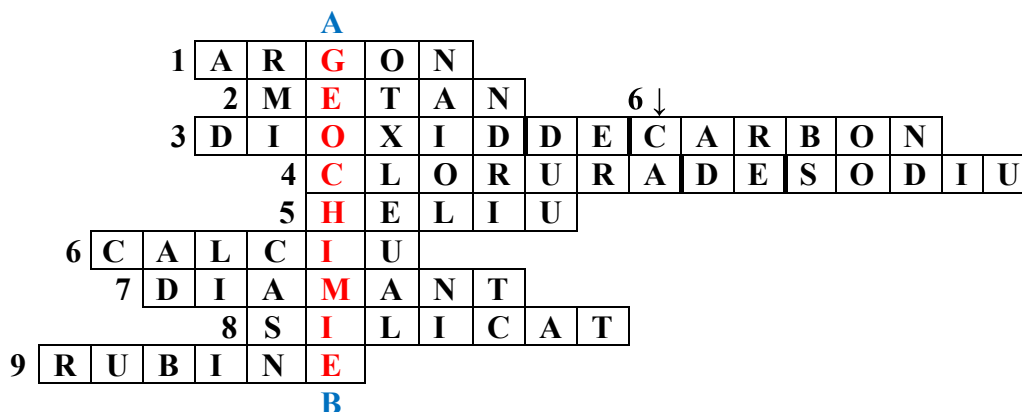
✿ CONCURSUL REVISTEI
AiChimie NR. 5

CÂȘTIGĂTORII CONCURSULUI DE REBUS PROPUȘ ÎN NR. 4 AL REVISTEI AiChimie

Locul	Nume și prenume	Punctaj	Unitatea școlară	Profesor coordonator
I	ALBULESCU Ionuț Gabriel	10	Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" București	VOICU Mariana
I	BĂLȚĂTESCU Luca-Daniel	10	Colegiul National "Spiru Haret" Tecuci, Galați	GHEORGHE Mona Oana
I	COTÎRLEȚ Corina	10	Colegiul National "Spiru Haret" Tecuci, Galați	GHEORGHE Mona Oana
I	GUDANĂ Daria Nicoleta	10	Colegiul National "Spiru Haret" Tecuci, Galați	GHEORGHE Mona Oana
I	IOVU Diana	10	Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" București	VOICU Mariana
I	MARIN Mina	10	Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" București	VOICU Mariana
I	MAVROCHEFALOS Filip	10	Colegiul National "Spiru Haret" Tecuci, Galați	GHEORGHE Mona Oana
I	OLTEANU David Gabriel	10	Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" București	VOICU Mariana
I	OPREA Maria	10	Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" București	VOICU Mariana
I	PATRICHİ Anisia Gabriela	10	Colegiul National "Spiru Haret" Tecuci, Galați	GHEORGHE Mona Oana
I	PĂUN Adelina	10	Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" București	VOICU Mariana
I	PETRE Maria Corina	10	Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" București	VOICU Mariana
I	STAN Riana	10	Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" București	VOICU Mariana
I	TUDOSE Ioana	10	Colegiul National "Spiru Haret" Tecuci, Galați	GHEORGHE Mona Oana
II	DOBRICĂ Bianca-Mihaela	9	Colegiul National "Spiru Haret" Tecuci, Galați	GHEORGHE Mona Oana
II	MANEA Maria	9	Facultatea de Chimie, Universitatea din București	
II	RAMIRESSIA Maria Izabela	9	Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" București	VOICU Mariana
II	ȘERBĂNESCU Cristina	9	Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" București	VOICU Mariana
III	BLĂNIȚĂ Denisa	8	Colegiul National "Spiru Haret" Tecuci, Galați	GHEORGHE Mona Oana
M	BUJAC Denisa	7	Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" București	VOICU Mariana

REZOLVAREA REBUSULUI PROPUȘ LA CONCURSUL REVISTEI AICHIMIE NR. 4

JONCTIUNEA ȘTIINȚELOR: DE LA CRUSTA TERESTRĂ LA COSMOS PRIN LENTILA CHIMIEI



Dezlegare rebus: **GEOCHIMIE**

Student Dorin-Florin DINIȘ,
Anul II, Facultatea de Geografie
Lect. Dr. Ing. Lucian-Cristian POP,
Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
Universitatea "Babeș-Bolyai", Cluj-Napoca

CONCURSUL REVISTEI "AiCHIMIE" NR. 5

Pentru numărul 5 al revistei AiChimie dorim să ne surprindeți cu imaginația și creativitatea voastră. De aceea vă propunem din nou un **Concurs de grafică, desen și pictură** având ca temă **"CHIMIA = Viață"**.

Lucrările vor fi trimise până la 1.11.2025 pe adresa revistei aichimie@chimie.unibuc.ro împreună cu DECLARAȚIA completată și semnată. În cazul autorilor minori declarația va fi completată și semnată de părintele/tutorele legal al minorului.

Lucrarea trebuie să fie însoțită de următoarele informații:

- **Titlul lucrării (optional)**
- **Nume și prenume autor***
- **Afilieră (instituția de învățământ de proveniență) inclusive localitatea și județul***
- **Numele profesorului coordonator.***

* = informații obligatorii.

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>

INDICATORI DE pH

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

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

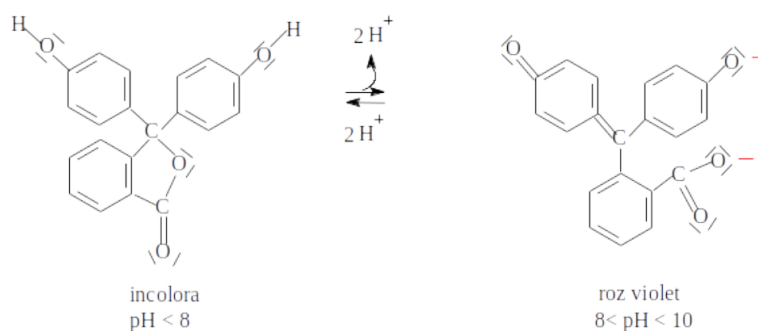


Figura 1. Structura fenolftaleinei în funcție de pH [2].

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

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

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

Bibliografie:

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

Student Mihaela MARINESCU

Anul II Chimie

Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Exemplu - Articol redactat în LaTeX

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

```
\documentclass{article}
```

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

```
\begin{document}
```

INDICATORI DE pH

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

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

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

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

```
\startbibliografie
```

```
\begin{enumerate}
```

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

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

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

```
\end{enumerate}
```

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

```
\end{document}
```

INDICATORI DE pH

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

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

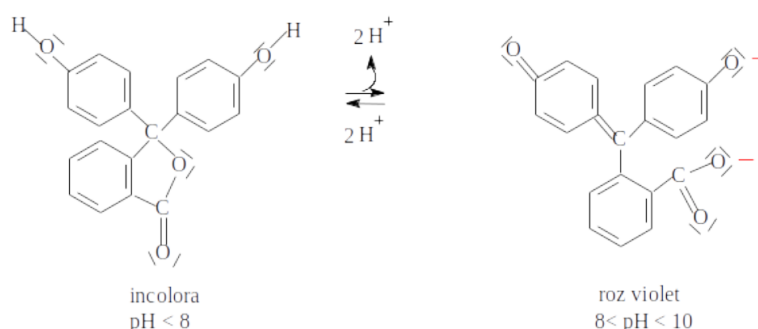


Figura 1. Structura fenolftaleinei în funcție de pH [2].

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

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

Bibliografie:

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

Student Mihaela MARINESCU

Anul II Chimie

Facultatea de Chimie, Universitatea din București

DECLARAȚIE

Subsemnatul/Subsemnata/Subsemnații _____

_____,

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

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

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

Data: zi / lună / an

Semnătură/semnături autor/autoare/autori

RECENZORI

Conf. Dr. Bogdan Jurca – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

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

Lect. Dr. Ioana Dumitru – Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Lect. Dr. Gabriela Iorga – Facultatea de Chimie, Universitatea din București