

CARTE DE REZUMATE

FRUMUSEȚEA CHIMIEI

SIMPOZION

PENTRU STUDENȚI ȘI PROFESORI
DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR



Coordonator,
DAVID Gabriela Iulia

București, 26 Octombrie 2024

CARTE DE REZUMATE

FRUMUSEȚEA CHIMIEI

**SIMPOZION PENTRU STUDENȚI ȘI PROFESORI
DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR**

Coordonator: DAVID GABRIELA IULIA

**BUCUREȘTI
OCTOMBRIE 2024**

PARTENER

**ACS INTERNATIONAL CHEMICAL
SCIENCES CHAPTER OF ROMANIA**

SPONSOR



MERCK

COMISIA DE ORGANIZARE

PREȘEDINTE

Conf. Dr. EMILIA-ELENA IORGULESCU
Decan, Facultatea de Chimie, Universitatea din București

PREȘEDINTE EXECUTIV

Conf. Dr. GABRIELA IULIA DAVID
Prodecan, Facultatea de Chimie, Universitatea din București

VICE- PREȘEDINTE

Conf. Dr. MARILENA CIMPOIEȘU
Facultatea de Chimie, Universitatea din București

MEMBRI

Conf. Dr. MIHAELA-CARMEN CHEREGI
Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Conf. Dr. BOGDAN JURCA
Facultatea de Chimie, Universitatea din București

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

Lect. Dr. ADRIANA URDĂ
Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Asist. Dr. MIRCEA-ALEXANDRU COMĂNESCU
Facultatea de Chimie, Universitatea din București



CUPRINS

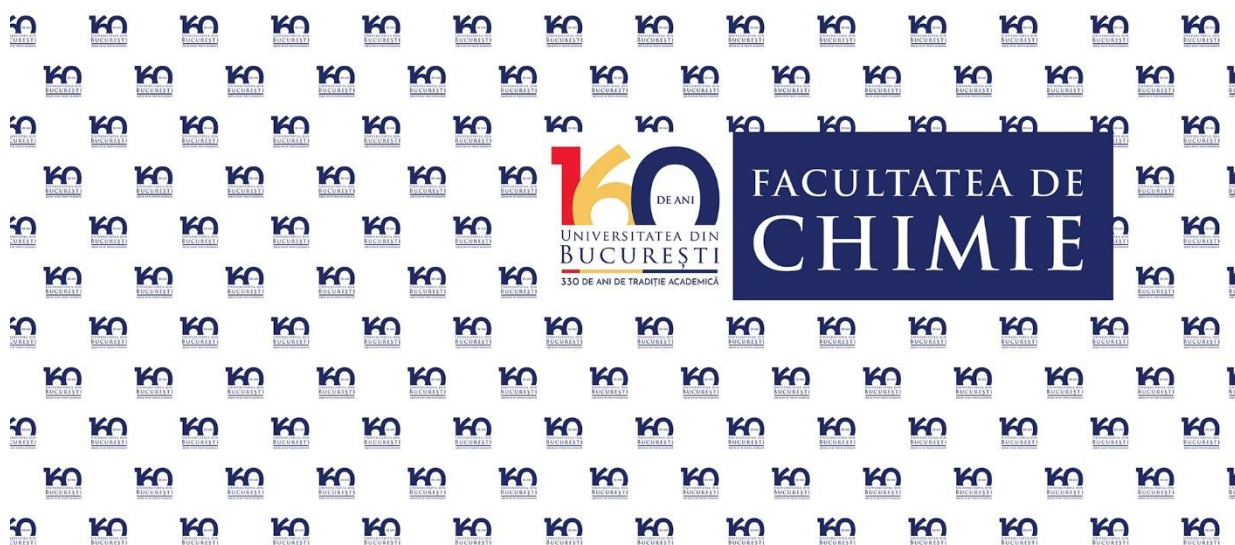
LUCRAREA, Autor(i)	Pag
ECOSISTEMELE DELTEI DUNĂRII , Bianca ALBU, Simona-Teodora HOLCA, Mariana GANEA, <i>Colegiul Național „Mihail Kogălniceanu”, Galați, Județul Galați</i>	1
ON SHIPBOARD – STAGII INDIVIDUALE DE PRACTICĂ PENTRU O CARIERĂ DE SUCCES , <u>Ruth-Irewi ATHORBEL</u> , Alexia-Ioana COJOCARU, Mircea-Cristian NĂSTASE, Rareș-Ionuț MARINESCU, Andreea LUCA, Delia-Laura POPESCU, <i>Facultatea de Chimie, Universitatea din București</i>	2
EXPERIMENTUL „ȘARPELE NEGRU”: O REACȚIE CHIMICĂ FASCINANTĂ , Elisabeta ATYIM, <i>Colegiul Național “Kölcsey Ferenc” Satu Mare, Județul Satu Mare</i>	3
DIFICULTĂȚI ÎN ÎNVĂȚAREA CHIMIEI: CONCEPTE ÎNȚELESE GREȘIT , <u>Elena BACALUM</u> , Delia-Laura POPESCU, <i>Facultatea de Chimie, Universitatea din București</i>	5
CHIMIA MATEMATICII SAU MATEMATICA CHIMIEI , Elena-Livica BĂCANU, <i>Școala Gimnazială “Ion Creangă” Brăila, Județul Brăila</i>	7
INTEGRAREA EDUCAȚIEI STEAM ÎN DIDACTICA CHIMIEI: OPORTUNITĂȚI ȘI PERSPECTIVE , Nadejda CAZACIOC, <i>Drd., asistent universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, Chișinău, Republica Moldova</i>	10
RECICLAREA , Cezar-Andrei CHIRIAC, Claudiu-Florin TOFAN, Mariana GANEA, <i>Colegiul Național „Mihail Kogălniceanu”, Galați, Județul Galați</i>	13
ACTIVITĂȚI DE PROMOVARE A CHIMIEI ÎN UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI: REVISTA AICHIMIE ȘI INTERNATIONAL CHEMISTRY TOURNAMENT 2025 , Ștefan DIMITRIU, <i>Universitatea din București, Facultatea de Chimie, București; Institutul de Chimie Organică și Supramoleculară “Costin D. Nenișescu”, București</i>	14

- NOAPTEA CERCETĂTORILOR EUROPENI – SĂRBĂTOARE A ȘTIINȚEI ȘI CERCETĂRII**, **Cristian DRAGNEA**, Rareș MARINESCU, Ruth-Irewi ATHORBEI, Antonia DOBROMIR, Andreia LUCA, Delia-Laura POPESCU, *Facultatea de Chimie, Universitatea din București* **16**
- UN GRAM DE ARTĂ SUB LUPA ȘTIINȚEI**, Gabriela GODONOAGĂ, Liliana SERGHEEV, *LT „Mihai Marinciuc”, Chișinău, Republica Moldova* **18**
- CHIMIA DIN SPATELE ARTIFICIILOR**, Bianca Andreea GREZI^{1,2}, Daniela PARTENE², ¹Școala Gimnazială „Alexandru Ioan Cuza”, Sector 3, București, ²Facultatea de Chimie, Universitatea din București, București **20**
- IDENTIFICAREA IONILOR Pb²⁺**, Marius LAZEA¹, Maria Mirabela LAZEA², ¹Colegiul Național Vasile Goldiș Arad, Județul Arad, ²Liceul Tehnologic Aurel Vlăciu Arad, Județul Arad **23**
- CHEMJOBs – TÂRG DE CARIERE LA FACULTATEA DE CHIMIE CE FACILITEAZĂ CONECTAREA STUDENȚILOR CU PIAȚA MUNCII**, Andreia LUCA, Ruth ATHORBEI, Rareș MARINESCU, Antonia DOBROMIR, Delia-Laura POPESCU, *Facultatea de Chimie, Universitatea din București* **26**
- ESTETICA URĂTULUI ÎN CHIMIE**, Maria MANEA, *Facultatea de Chimie, Universitatea din București* **28**
- CHEMISTRY GOES OUTDOORS - PROIECT DE ÎNVĂȚARE ÎN SPRIJINUL COMUNITĂȚII**, Rareș MARINESCU¹, Andreia LUCA¹, Ruth-Irewi ATHORBEI¹, Adina NEACȘU¹, Alina AURICĂ¹, Ana-Maria LUNTRARU¹, Roxana GANCIU², Diana STĂNCUȚ³, Delia-Laura POPESCU¹, ¹Facultatea de Chimie, Universitatea din București, ²Școala Gimnazială Nr. 95, București, ³Asociația Atitudini și Alternative & Complexul Educațional Laude-Reut, București **29**
- OBȚINEREA BENZOPIROLULUI – DE LA SCARĂ DE LABORATOR LA SCARĂ INDUSTRIALĂ**, Nathanael MURAT, *Liceul Teoretic „Dimitrie Bolintineanu”, București* **31**
- STUDENT PENTRU O ZI = FRUMUSEȚEA CHIMIEI LA FACULTATEA DE CHIMIE-UB**, Cristian-Mircea NĂSTASE, David VOICULESCU, *Facultatea de Chimie, Universitatea din București* **33**
- FRUMUSEȚEA EXPERIMENTULUI CHIMIC**, Rodica PÎRVU, *Liceul Tehnologic Transporturi Căi Ferate Craiova, Județul Dolj* **34**

COMPONENTĂ PRINCIPALĂ PENTRU SĂNĂTATE ȘI 36
FRUMUSEȚE - SĂPUNUL, Irina Isabella SAVIN, *Colegiul Tehnic "Ioan C. Ștefănescu" Iași, Județul Iași*

EDUCAȚIE NONFORMALĂ PRIN ATELIERE DE CHIMIE 37
EXPERIMENTALĂ: PERSPECTIVE ALE ELEVILOR ȘI
PROFESORILOR, Diana Ioana STĂNCUȚ¹, Delia-Laura POPESCU²,
¹Complexul Educațional Laude-Reut, București, ²Facultatea de Chimie, Universitatea din București

ACTIVITATE STEAM: INDICATORI ACIDO-BAZICI DIN 40
NATURĂ, Iacob VOICHIȚONIU¹, Delia-Laura POPESCU², *¹Liceul Teoretic „Alexandru Ioan Cuza”, sector 3, București, ²Facultatea de Chimie, Universitatea din București*



ECOSISTEMELE DELTEI DUNĂRII

Bianca ALBU, Simona-Teodora HOLCA, Mariana GANEA
Colegiul Național "Mihail Kogălniceanu", Galați, Județul Galați

Conștientizarea impactului pe care îl avem asupra mediului înconjurător este crucială în era modernă. Cu toate acestea, promovarea unui comportament eco-responsabil nu este doar responsabilitatea autorităților guvernamentale, ci și a fiecărui individ. Este important să înțelegem că gesturile noastre zilnice pot avea un impact semnificativ asupra sănătății planetei.

Ghidul dezvoltat de Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile oferă o serie de instrumente practice pentru a ne ajuta să reducem impactul asupra mediului în timp ce călătorim sau în viața de zi cu zi. Aceste instrumente sunt concepute pentru a fi ușor de aplicat și accesibile tuturor, indiferent de nivelul de cunoștințe sau resurse.

Printre principalele aspecte abordate în ghid se numără reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, diminuarea poluării, gestionarea eficientă a deșeurilor și reducerea consumului de resurse precum apă, energie și materiale. Adoptarea unui comportament eco-responsabil implică adesea schimbări în mentalitate și obiceiuri, dar este esențial să ne amintim că fiecare gest contează în lupta pentru protejarea mediului înconjurător.

Atunci când călătorim, putem opta pentru mijloace de transport mai puțin poluante, precum bicicletele sau transportul public, sau putem alege să susținem afaceri locale care promovează practici sustenabile. Reducerea consumului de plastic și a deșeurilor în general poate fi realizată prin refuzul produselor cu ambalaje excesive sau prin reciclare și compostare.

În plus, echipa noastră a ales câteva modalități care au dat randament și în alte țări pentru a fi implementate și în ecosistemul Deltei Dunării, cum ar fi utilizarea părului pentru colectarea uleiului eliberat de bărcile ce cutreiera Delta zilnic deoarece acesta are o capacitate mare de absorbere a acestei substanțe.

În final, protejarea mediului înconjurător este o responsabilitate comună, iar fiecare individ are un rol important de jucat în această misiune. Prin adoptarea unui comportament eco-responsabil, putem contribui la asigurarea unui viitor mai sănătos și mai durabil pentru generațiile viitoare.



Figura 1 - Analiza unei probe de apă, din Dunăre, în laborator

Bibliografie

1. <https://theoceancleanup.com/>
2. <https://www.scribd.com/doc/252219694/Poluarea-Deltei-Dun%C4%83rii>
3. <https://www.cnn.com/2022/05/19/world/oil-spills-human-hair-matter-of-trust-spc-scn-intl-c2e/index.html>

ON SHIPBOARD – STAGII INDIVIDUALE DE PRACTICĂ PENTRU O CARIERĂ DE SUCCES

**Ruth-Irewi ATHORBEI, Alexia-Ioana COJOCARU, Mircea-Cristian NĂSTASE,
Rareș-Ionuț MARINESCU, Andreia LUCA, Delia-Laura POPESCU**
Facultatea de Chimie, Universitatea din București

On ShipBOARD, un proiect al Facultății de Chimie aflat la ediția a XII-a, reprezintă o oportunitate unică pentru studenții și absolvenții recentii ai facultății de a se integra pe piața muncii, printr-o serie de stagii profesionale. Aceste stagii sunt concepute pentru a dezvolta competențe și abilități specifice care sunt necesare în domeniu, având ca scop nu doar formarea profesională, ci și dezvoltarea personală a participanților. Studenții din toate ciclurile de studii – licență, master și doctorat – și absolvenții din ultimii trei ani au posibilitatea de a aplica pentru unul sau mai multe stagii profesionale variate, atât în instituții de stat, cât și private, care vin ca potențiali angajatori cu o ofertă largă de stagii individuale de practică.



Figura 1. Afiş On ShipBOARD 2024 [1]

Stagiile individuale de practică joacă un rol esențial în orientarea și formarea profesională a studenților, oferindu-le șansa de a explora posibile cariere în chimie și domenii conexe, de a acumula experiență practică, de a-și dezvolta abilități relevante și de a-și construi o rețea de contacte profesionale valoroase. Prin facilitarea acestor stagii, proiectul On ShipBOARD stimulează angajabilitatea tinerilor profesioniști. În plus, stagiile individuale de practică contribuie și la dezvoltarea personală a studenților, aceștia învățând să lucreze în echipă, să își gestioneze timpul și să își dezvolte abilități de comunicare și leadership.

Stagiile individuale de practică facilitează contactul cu mediul profesional, ceea ce oferă studenților o perspectivă practică asupra posibilităților de angajare, pregătindu-i să navigheze cu încredere pe calea carierei în domeniul chimiei, contribuind la formarea unei generații de profesioniști bine pregătiți și adaptați cerințelor pieței muncii.

Bibliografie:

1. <https://chimie.unibuc.ro/index.php/practica/3021-on-shipboard-2024-oportunitati-de-stagii-individuale-de-practica>

EXPERIMENTUL „ȘARPELE NEGRU”: O REACȚIE CHIMICĂ FASCINANTĂ

Elisabeta ATYIM

Colegiu Național “Kölcsey Ferenc” Satu Mare, Județul Satu Mare

Adesea este dificil de a realiza experimente chimice la clasă și de aceea trebuie să găsim soluții de a atrage elevii spre chimie. Din fericire, există numeroase experimente magice care pot fi realizate cu substanțe care se găsesc uzual în orice gospodărie. Acestea sunt substanțe chimice nepericuloase și sporesc, cu atât mai mult, atractivitatea experimentului. În continuare voi prezenta un astfel de experiment.

Ce este experimentul „Șarpele Negru”? Este un experiment științific simplu, dar spectaculos, care implică o reacție chimică între zahăr pudră și bicarbonat de sodiu (NaHCO_3). Când amestecul este încălzit, se produce o expansiune dramatică, care duce la formarea unei structuri neagre asemănătoare unui șarpe care iese din vasul de reacție.

De ce se întâmplă acest lucru? Când zahărul este încălzit, acesta se descompune, eliberând vapori de apă și carbon, apoi carbonul eliberat interacționează cu bicarbonatul de sodiu, producând dioxid de carbon (CO_2), carbonat de sodiu (Na_2CO_3). Astfel, dioxidul de carbon creează rapid presiune care împinge amestecul de carbonat de sodiu și carbon creând astfel structura asemănătoare unui șarpe.

Materiale necesare:

- 5 părți zahăr pudră;
- 1 parte bicarbonat de sodiu;
- un recipient metalic (de exemplu, un capac de borcan mare) în care se pune nisip;
- alcool etilic (se poate folosi și alcool sanitar);
- chibrituri sau brichetă.

Cum se realizează experimental?

1. Se amestecă zahăr pudră și bicarbonat de sodiu într-un raport de 5:1 și se adăugă alcool până când se formează o pastă maleabilă. Pasta se pune în dopul unui flacon PET care este căptușit cu folie de plastic alimentară, apoi se presează și se formează pastile. Pastilele se lasă la uscat 2-3 ore.
2. Un recipient metalic (capacul metallic al unui borcan de sticlă) se umple cu nisip. Pastila uscată se pune pe nisip, peste ea se toarnă alcool din abundență și cu un chibrit se dă foc pastilei îmbibate cu alcool.

Se observă cum o „creștere neagră” începe să se extindă din punctul de aprindere, similar unui șarpe care iese din pământ (Figura 1). Reacția chimică produce un efect vizual uimitor, care fascinează atât copiii, cât și adulții. Este o modalitate simplă și distractivă de a introduce conceptele de reacție chimică, descompunere și formare de gaze.

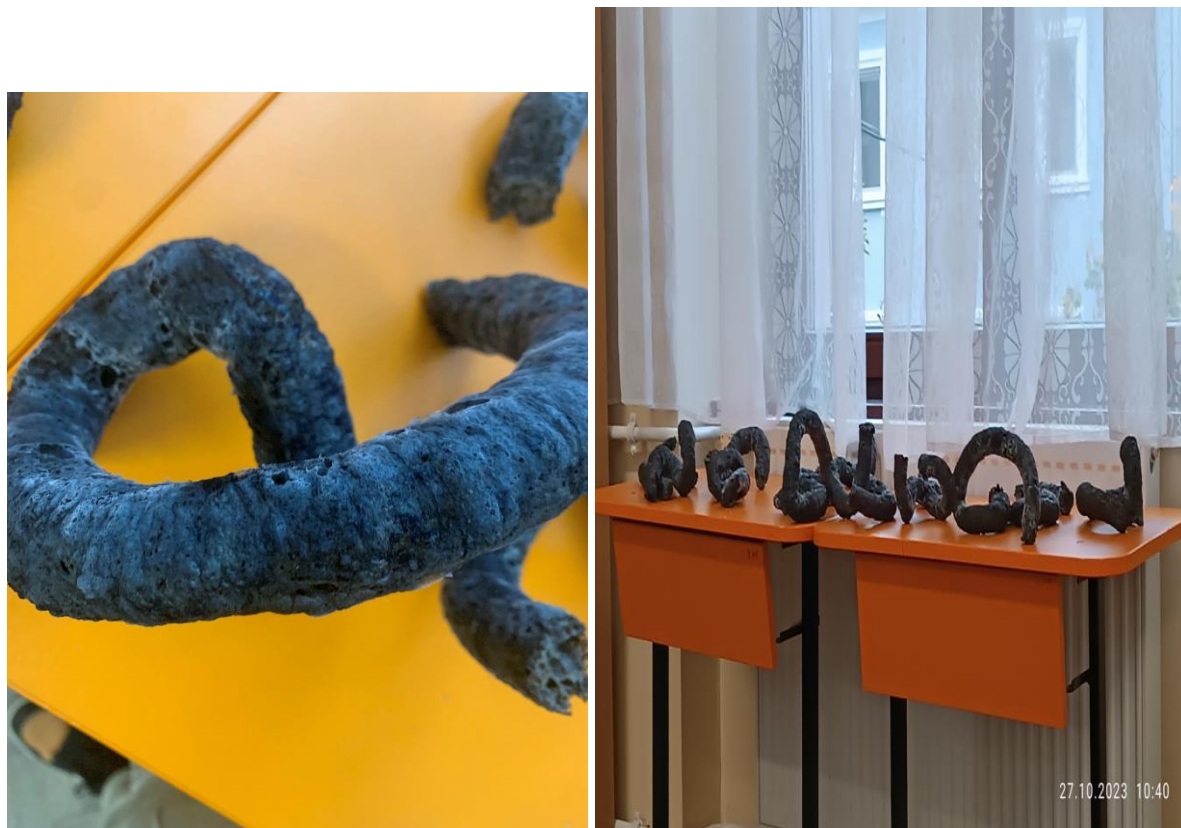


Figura 1. Rezultatul experimentului „ȘARPELE NEGRU”.

Bibliografie:

1. <https://kemia.tansaged.hu/listing/fekete-kigyo-kiserlet/>.
2. <https://youtu.be/ir7octJjiMo?si=k8JkZBTBJwt7me1K>
3. Yingshuang Lu, Leonard C. Thomas, John P. Jerrell, Keith R. Cadwallader & Shelly J. Schmidt. "Investigating the thermal decomposition differences between beet and cane sucrose sources: Journal of Food Measurement and Characterization", Volume 11, pages 1640–1653, 2017.



DIFICULTĂȚI ÎN ÎNVĂȚAREA CHIMIEI: CONCEPTE ÎNȚELESE GREȘIT

Elena BACALUM, Delia-Laura POPESCU

Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Elevii vin la orele de chimie cu propria înțelegere a lumii înconjurătoare, dobândită din experiența anterioară, care poate fi observată la orice grupă de vârstă [1,2]. Din această cauză există riscul ca aceștia să își însușească anumite concepte într-un mod incorect și/sau incomplet, diferit de ceea ce a intenționat profesorul să transmită prin predare. Conceptele înțelese greșit reprezintă o barieră în învățarea chimiei, generând confunzie și provocând dezavantaje semnificative pe termen lung. Profesorul trebuie să identifice conceptele care prezintă o frecvență mai mare de a fi înțelese greșit atunci când predă, pentru a le putea corecta în timp util și a ajuta elevii să învețe corect.

Lucrarea își propune să investigheze modul în care profesorii de chimie din mediul preuniversitar percep, analizează și abordează înțelegerea greșită a conceptelor chimice de către elevii lor. Pentru a realiza acest studiu, au fost utilizate două metode complementare de cercetare: chestionarul și interviul. Chestionarul a fost structurat în 20 de întrebări, incluzând atât întrebări închise, care permiteau evaluarea unor aspecte cantitative, cât și întrebări deschise, care ofereau ocazia profesorilor să-și exprime opiniile și experiențele personale. Acest demers a facilitat o înțelegere mai profundă a perspectivei profesorilor cu privire la dificultățile întâmpinate. Interviurile au fost realizate cu un grup selectat de profesori care au completat anterior chestionarul. Acestea au cuprins nouă întrebări deschise, menite să aprofundeze aspectele discutate în chestionar și să ofere context suplimentar pentru interpretarea rezultatelor. Scopul acestor abordări a fost nu doar de a colecta date, ci și de a crea o conexiune mai personală cu profesorii, având în vedere natura complexă și uneori sensibilă a subiectului.

Rezultatele studiului au confirmat că majoritatea profesorilor sunt conștienți de existența conceptelor înțelese greșit de către elevi. Aceștia recunosc că aceste neînțelegeri pot afecta profund procesul de învățare și, implicit, performanțele școlare ale elevilor. Un aspect notabil a fost că mulți profesori consideră că, prin metode adecvate, aceste concepte pot fi corectate. Aceasta indică o atitudine proactivă și deschisă față de adaptarea strategiilor didactice, ceea ce este esențial în educația chimică. În cadrul predării, profesorii utilizează diverse metode specifice pentru a identifica și corecta conceptele înțelese greșit. Printre tehnicile menționate se numără utilizarea experimentelor practice, activităților interactive și a discuțiilor de grup, care facilitează un mediu de învățare colaborativ. Unii profesori menționează, de exemplu, utilizarea modelării moleculare pentru a ajuta elevii să înțeleagă structurile chimice complexe, ceea ce demonstrează aplicația directă a teoriei în practică.

Studiul subliniază, de asemenea, importanța formării continue a cadrelor didactice în acest domeniu, pentru a sprijini o predare cât mai eficientă. Mulți profesori își exprimă dorința de a participa la cursuri de formare specializată, care să le ofere noi strategii și tehnici didactice pentru a aborda mai eficient conceptele greșite. Această dorință de dezvoltare profesională sugerează o conștientizare a nevoilor educaționale în continuă schimbare și a provocărilor cu care se confruntă profesorii în predarea chimiei.

În concluzie, lucrarea evidențiază nu doar recunoașterea problemelor legate de conceptele greșite în învățarea chimiei, ci și angajamentul profesorilor de a le aborda eficient. Identificarea și corectarea acestor neînțelegeri este esențială pentru asigurarea unei educații de calitate în domeniul chimiei. Studiul sugerează, de asemenea, că, pentru a sprijini această inițiativă, este necesar un sprijin instituțional mai puternic în ceea ce privește formarea profesională și resursele didactice. Aceste aspecte sunt fundamentale pentru crearea unui mediu educațional care să stimuleze curiozitatea și înțelegerea profundă a chimiei în rândul elevilor.

Bibliografie

1. Uce M, Ceyhan I. "Misconception in Chemistry Education and Practices to Eliminate Them", *Journal of Education and Training Studies*, 7, 202, **2019**.
2. Taber K.S., "Challenging Misconceptions in the Chemistry Classroom: Resources to Support Teachers" *SCQ-IEC Educació Química EduQ*, 4, 13, **2009**.



CHIMIA MATEMATICII SAU MATEMATICA CHIMIEI?

Elena-Livica BĂCANU

Școala Gimnazială "Ion Creangă" Brăila, Județul Brăila

Ce este cu adevărat deosebit la această abordare - CHIMIA matematicii sau matematica CHIMIEI?

Despre importanța CHIMIEI în viața noastră nu mai este niciun secret, auzim asta la fiecare oră de chimie: O_2 care ne ține în viață, H_2O fără de care nu putem trăi foarte mult, HCl din sucul gastric care ajută la procesul de digestie, CO_2 din extincătoarele cu care stingem incendiile, soluția de H_2O_2 cu care dezinfectăm rănilor deschise... și așa putem continua mult...

CHIMIA nu se rezumă la a învăța doar formule chimice, ci mai mult decât atât, la ce sunt importante pentru viață aceste substanțe:

- soluția de $AgNO_3$ de concentrație 0,5% folosită ca antiseptic;
- în concentrație de aproximativ 100 mg/m^3 , CO (monoxidul de carbon) este letal;
- soluția de concentrație 38% de H_2SO_4 (acid sulfuric) se utilizează la bateria de la mașină;
- oțelul este un aliaj al fierului care conține mai puțin de 2,11% carbon.

Pentru că nu se poate învăța CHIMIA fără MATEMATICĂ, vă invit să descoperim CHIMIA MATEMATICII.

Algebra

Raportul = câtul dintre 2 mărimi exprimate în aceleași unități de măsură

1. Raportul atomic în molecula apei este $H : O = 2 : 1$
2. Raportul masic în apa oxigenată este $H : O = 2 : 32 = 1 : 16$
3. Aurul reacționează cu apa regală. Raportul molar al substanțelor care intră în compoziția apei regale $nHCl : nHNO_3 = 3 : 1$
4. Substanța în care raportul atomic este $Ca : C : O = 1 : 1 : 3$ se numește carbonat de calciu.

CHIMIA și GEOMETRIA
REGULA DREPTUNGHIULUI

- se aplică în rezolvarea problemelor cu soluții

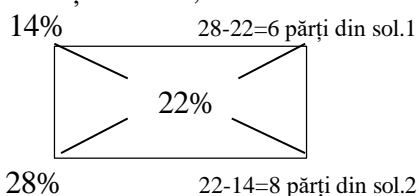
Exemplu:

Se amestecă două soluții de hidroxid de sodiu cu concentrațiile procentuale masice 14% și respectiv 28%. Să se determine raportul masic în care se amestecă cele două soluții pentru a obține 600 g soluție de concentrație procentuală masică 22%.

Mod de rezolvare:

-se desenează un dreptunghi;

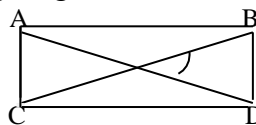
- în colțul din stânga sus se scrie valoarea concentrație primei soluții (sol.1) iar în colțul din stânga jos valoarea concentrației pentru a doua soluție (sol. 2);
- la intersecția diagonalelor se scrie valoarea concentrației soluției finale;



- se vor amesteca 6 părți în greutate din prima soluție cu 8 părți în greutate din soluția 2;
- Raportul masic
- $m_{\text{sol.1}} : m_{\text{sol.2}} = 6 : 8 = 3 : 4$

DREPTUNGHIUL

-figură geometrică



Elemente structurale:

- laturile
- $AB \equiv CD = L$ (lungimea)
- laturile
- $AC \equiv BD = l$ (lățimea);
- diagonale $AD(d_1) \equiv BC(d_2)$;
- $\sphericalangle A \equiv \sphericalangle B$

Formule:

Perimetrul (P)

$$P = 2L + 2l$$

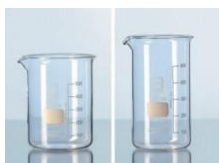
$$\text{-semiperimetru} = P:2;$$

Aria (A)

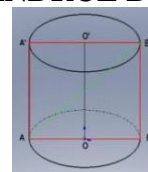
$$A = L \cdot l \quad A = \frac{d_1 \cdot d_2 \cdot \sin \alpha}{2}$$

CILINDRU GRADAT


-ustensilă de laborator
-utilizat pentru determinarea volumului lichidelor.

PAHARE BERZELIUS


- utilizate la realizarea experimentelor chimice, pentru transvazarea (turnarea) lichidelor, prepararea soluțiilor.

CILINDRUL DREPT


Elemente structurale:

- generatoarea (G) $AA'' = BB''$
- înălțimea (H) $OO'' = H$
- raza (R) $OA = OB$

Formule:

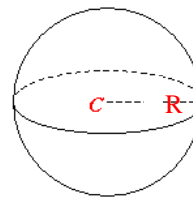
$$\text{-aria laterală } A_l = 2\pi RH$$

$$\text{-aria totală } A_t = A_l + 2 \cdot A_{\text{bazei}} = 2\pi R(H+R)$$

$$\text{-volumul } V = A_{\text{bazei}} \cdot H = \pi R^2 \cdot H$$

BALOANE CU FUNDUL ROTUND


- utilizate în realizarea experimentelor chimice.

SFERA


Elemente structurale:

R – raza sferei

Formule:

-**aria** $A = 4\pi R^2$

-**volumul**

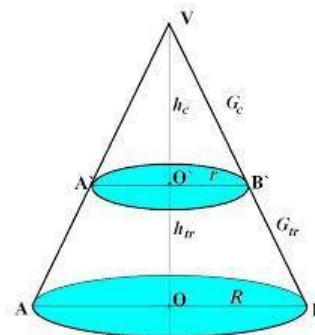
$$V = \frac{4\pi R^3}{3}$$

PAHARE ERLIENMEYER


- formă conică
- materiale: sticlă sau plastic
- utilizate în realizarea amestecurilor;

PÂLNIE


- utilizată în operația de filtrare și în transvazarea lichidelor

CONUL TRUNCIUL DE CON


Elemente structurale:

- h_c – înălțimea conului
- R – raza bazei mari
- G – generatoarea conului
- G_{tr} – generatoarea trunchiului de con
- r – raza bazei mici

Formule:

$$A_{laterală} = \pi G(R+r) ;$$

$$A_{totală} = A_l + A_{Baza\ mare} + A_{baza\ mică} = \pi R(R + r) + \pi R^2 + \pi r^2; V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + R \cdot r)$$

Bibliografie

- 1.Nenișescu, C.D. "Chimie generală", Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985;
- 2.Fătu, S., Stroe, F., Stroe, C. "Manual pentru clasa a VII-a- chimie", Editura Corint, 2008;
- 3.Gheorghiu, C. "Manual de chimie clasa a VIII-a", Editura All, 2013.
- 4.Doicin, L., Anghel, A. "Culegere pentru clasele VII- VIII", Editura Art, 2009.
- 5.Ilie Șt., Ionică "Probleme de chimie pentru clasele a IX-a și a X- a", Editura didactică și pedagogică București, 1981.
- 6.Dragoș, M., Kőmives, Ș., Zirbo, A. "Culegere de probleme de chimie pentru grupele de performanță" cls. a VII-a, Editura Studia, 2008.
- 7.Chiteș, C. și colaboratorii "101 Teste Naționale", Editura Meteor Press Matematica, 2004.
8. www.wikipedia.org;
9. Imagini libere de pe net.

INTEGRAREA EDUCAȚIEI STEAM ÎN DIDACTICA CHIMIEI: OPORTUNITĂȚI ȘI PERSPECTIVE

Nadejda CAZACIOC

*Drd., asistent universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, Chișinău,
Republica Moldova*

Introducere: Pe măsură ce societatea avansează tehnologic, ultimele decenii au adus schimbări semnificative în sistemul educațional, cu o reconfigurare a paradigmelor de predare-învățare-evaluare, influențată puternic de digitalizarea tuturor domeniilor la nivel global. În acest context, educația tradițională, în care accentul era pus pe acumularea de cunoștințe teoretice, începe să fie completată sau chiar înlocuită de metode didactice care încurajează dezvoltarea competențelor de gândire critică, colaborare și inovare.

În special în domeniul științelor, predarea devine din ce în ce mai orientată către integrarea unor concepte interdisciplinare, cum este abordarea STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică). Acest concept promovează o învățare transdisciplinară, care îmbină atât dimensiunea teoretică, cât și cea practică, oferind elevilor posibilitatea de a experimenta și aplica cunoștințele acumulate într-un mod inovativ.

Din punct de vedere științifico-didactic, integrarea STEAM își propune să faciliteze transferul cunoștințelor între domenii și să stimuleze abilitățile cognitive complexe, precum rezolvarea de probleme, creativitatea și gândirea critică. În cadrul acestei abordări, profesorii sunt încurajați să adopte strategii didactice active, cum ar fi învățarea bazată pe proiecte sau pe cercetare, care să implice activ elevii în procesele de descoperire și investigare [1]. Aceste metode conduc la o învățare profundă și semnificativă, în care elevii nu doar memorează concepte, ci le înțeleg și le aplică în contexte reale.

Un aspect esențial în integrarea STEAM este conectarea cunoștințelor teoretice la situații de viață autentică, astfel încât elevii să dobândească abilități necesare în economia și societatea digitală actuală. În plus, această abordare favorizează colaborarea între discipline, precum științele și artele, și pune accent pe gândirea inovativă și creativă, deschizând calea către dezvoltarea unor competențe esențiale în secolul XXI.

Integrarea STEAM în predarea chimiei: Chimia, fiind o știință experimentală și aplicată, se aliniază perfect cu abordarea STEAM, care încurajează explorarea, experimentarea și colaborarea interdisciplinară. Prin integrarea educației STEAM în predarea chimiei, profesorii au posibilitatea să creeze experiențe de învățare semnificative, bazate pe activități practice și de cercetare, ce pot stimula interesul elevilor pentru științe.

Unul dintre principalele avantaje ale educației STEAM este capacitatea de a crea o conexiune între teoria chimică și aplicațiile sale practice. De exemplu, studiul reacțiilor chimice poate fi legat de designul și construcția de baterii sau celule solare, aducând astfel în discuție nu doar conceptele fundamentale de chimie, ci și ingineria și tehnologia energiei. De asemenea, arta poate fi integrată în predarea chimiei prin proiecte ce explorează utilizarea culorilor și pigmentilor în procesele chimice, deschizând astfel noi orizonturi de înțelegere a impactului chimiei în viața cotidiană.

Strategii didactice STEAM în chimie

1. **Învățarea bazată pe cercetare:** Elevii sunt încurajați să exploreze și să investigheze concepte chimice folosind tehnologiile moderne, cum ar fi simulările digitale sau laboratoarele virtuale, pentru a experimenta procese chimice complexe în moduri care nu ar fi posibile într-un laborator tradițional. De exemplu, aceștia pot investiga efectele diferitelor tipuri de îngrășăminte chimice asupra solului și apei. Folosind simulări digitale și platforme de cercetare, elevii colectează date despre compoziția chimică a îngrășămintelor și impactul lor asupra pH-ului solului și calității apei. La final, ei prezintă concluziile cercetării și propun soluții ecologice pentru agricultură. Acest tip de învățare îi ajută să dezvolte abilități de cercetare științifică, să înțeleagă procesele chimice și să aplice metode de investigare a unor probleme reale [5].
2. **Învățarea bazată pe proiecte:** În cadrul acestei strategii, elevii aplică cunoștințele de chimie pentru a rezolva probleme din viața reală. De exemplu, pot proiecta filtre de apă utilizând materiale comune, pot dezvolta soluții pentru reciclarea chimică a deșeurilor sau pot construi un model funcțional de celulă solară folosind materiale chimice, cum ar fi oxidul de titaniu și coloranți naturali din fructe. Proiectul implică aplicarea cunoștințelor despre reacții redox și fotocataliză pentru a crea o soluție energetică sustenabilă. Această abordare integrează chimia cu ingineria și arta, deoarece elevii experimentează atât cu designul estetic, cât și cu cel funcțional. Prin această metodă, elevii nu doar înțeleg conceptele teoretice, ci învață și să le aplice în mod creativ, generând soluții practice [3,6].
3. **Învățarea bazată pe probleme:** Învățarea bazată pe probleme se concentrează pe identificarea și rezolvarea unor probleme complexe, multidisciplinare. De exemplu, elevii pot fi puși în situația de a analiza un studiu de caz despre efectele chimice ale poluării și de a propune soluții viabile pentru reducerea impactului poluanților asupra mediului. Un exemplu relevant este analiza problemei poluării cu plastic la nivel global, în cadrul căreia elevii investighează metode de reciclare chimică a plasticului. În acest context, ei primesc un scenariu în care o companie dorește să implementeze un sistem de reciclare chimică, iar elevii trebuie să propună soluții viabile. Acest tip de învățare stimulează gândirea critică și colaborarea, abilități esențiale în educația STEAM [4].

Oportunități și beneficii ale educației STEAM în chimie

Educația STEAM în chimie oferă numeroase oportunități pentru a dezvolta gândirea critică, creativitatea și competențele tehnologice ale elevilor. Aceștia au posibilitatea de a înțelege cum funcționează lumea din jurul lor dintr-o perspectivă științifică și tehnologică, în timp ce își dezvoltă și abilitățile artistice și creative. De asemenea, predarea chimiei într-un cadru STEAM oferă oportunități pentru o învățare colaborativă și interdisciplinară, unde elevii pot lucra în echipe pentru a rezolva probleme complexe, a proiecta experimente și a crea soluții inovatoare.

Perspectiva asupra viitorului: provocări și direcții de dezvoltare

Integrarea educației STEAM în chimie necesită adaptarea programelor școlare și dezvoltarea de noi resurse și materiale didactice care să faciliteze această abordare interdisciplinară. De asemenea, profesorii trebuie să fie pregătiți să adopte noi metode de predare și să utilizeze tehnologii avansate în procesul educațional [7].

Viitorul educației STEAM în chimie pare promițător, oferind o platformă pentru dezvoltarea competențelor esențiale în societatea contemporană, cum ar fi gândirea critică, colaborarea, rezolvarea problemelor și inovarea. Totodată, abordarea STEAM contribuie la formarea unei generații de elevi mai bine pregătiți să facă față provocărilor tehnologice și științifice ale viitorului.

Concluzie: Integrarea educației STEAM în didactica chimiei aduce un nou suflu în învățarea științelor, oferind oportunități de învățare practică și interdisciplinară, care stimulează gândirea creativă și inovația. Profesorii de chimie au la dispoziție o gamă largă de strategii și resurse pentru a aplica acest concept în clasă, contribuind astfel la dezvoltarea unor cetățeni informați, capabili să aducă soluții inovatoare la problemele actuale ale lumii moderne.

Bibliografie

1. Cazacioc, N. Tendințe ale instruirii moderne – conceptul educațional steam. In: *Adaptarea sistemului educațional la noile abordări din societatea contemporană: provocări și soluții*. 18-19 august 2022, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, pg. 250-255, **2022**.
2. Cazacioc, N. Repere metodologice ale conceptului educațional STEAM. In: *Dialog intercultural polono-moldovenesc*. Vol. V, nr.1, 11-13 aprilie 2022, Chișinău. Chișinău: Tipografia UST, pg. 200-207, **2022**.
3. Cazacioc, N., Rotari, V. Concepția STEAM în activitățile de cercetare din sistemul educațional. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice Didactica științelor exacte*. Vol. 1, 26-27 februarie 2022, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, pg. 301-305, **2022**.
4. Cazacioc, N., Șeremet, I.S., Coropceanu, E. Abordări conceptuale STE(A)M axate pe probleme interdisciplinare. In: *Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă. Chimie*. Ediția 9, Vol.2, 19-20 martie 2022, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, pg. 168-175, **2022**.
5. Cazacioc, N., Șeremet, I.S., Revoluția inteligenței secolului XXI - cercetări interdisciplinare și probleme Ste(a)m. In: *Dialog intercultural polono-moldovenesc*. Vol. V, nr.1, 11-13 aprilie 2022, Chișinău. Chișinău: Tipografia UST, pg. 208-215, **2022**.
6. Rotari, N., Chișca, D., Coropceanu, E. Proiectele STE(A)M – metodă complexă de dezvoltare a competențelor inter- și transdisciplinare la chimie. In: *Învățământ superior: tradiții, valori, perspective Științe Exacte și ale Naturii și Didactica Științelor Exacte și ale Naturii*. Vol. 1, 1-2 octombrie 2021, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, pg. 320-324, **2020**.
7. Rotari, N., Chișca, D., Coropceanu, E. Dezvoltarea competențelor inter- și transdisciplinare la elevi în cadrul orelor de chimie. In: *Acta et commentationes (Științe ale Educației)*, nr. 1(23), pg. 88-96, **2021**.

RECICLAREA

Cezar-Andrei CHIRIAC, Claudiu-Florin TOFAN, Mariana MANEA
Colegiul Național „Mihail Kogălniceanu”, Galați, Județul Galați

Anul 2023 a fost esențial pentru noi, determinându-ne să conștientizăm importanța tratării și depozitării deșeurilor. Am avut ca invitați reprezentanți ai primăriei și cadre didactice de la Universitatea „Dunărea de Jos”.

Ca urmare a industrializării și urbanizării, ne confruntăm cu poluarea cauzată de materialele plastice. Din cauza lipsei de măsuri corespunzătoare luate în prealabil, atât mediul înconjurător, cât și vietățile suferă pe termen lung.

Primul pas în salvarea planetei îl reprezintă reciclarea PET-urilor. Cel mai important aspect al procesului de reciclare este implicarea consumatorilor, care pot contribui atât la sortarea deșeurilor fără efort, cât și la promovarea reciclării. Un alt aspect esențial este legislația, care ar trebui să promoveze reciclarea prin două măsuri: impunerea de amenzi substanțiale pentru cei care nu se implică în proces și oferirea de beneficii pentru cei care contribuie activ. Un exemplu elocvent este sistemul de garanție- retur introdus în urmă cu câteva luni, ce impune cumpărătorului plata unei taxe de 50 de bani pentru fiecare recipient de plastic cu volum între 0,1 litri și 3 litri, putând să recuperezi taxa doar dacă aduci recipientele la o stație de colectare.

Crucială este și compactarea materialelor la punctul de colectare pentru eficientizarea atât a sistemului de colectare selectivă, cât și a transportului către reciclatori. Din păcate, de multe ori, deșeurile ajung în depozite sau, și mai grav, în natură, în loc să fie reciclate. Reciclarea unei tone de plastic economisește între 700 și 800 kg de petrol brut.

Dopurile din polietilenă tereftalat sunt colectate și curățate pentru a îndepărta impuritățile, apoi supuse pirolizei, un proces de descompunere termică efectuat la temperaturi ridicate într-un mediu anaerob, care generează vapori de hidrocarburi. Lichidul rezultat din condensarea acestor vapori poate fi rafinat pentru a obține motorină de calitate, utilizabilă ca combustibil pentru motoare diesel sau în amestecuri de combustibili.

În concluzie, deși procentul de reciclare a crescut recent datorită metodelor nou-aplicate, problema reciclării rămâne la nivel național. Totuși, considerăm că acest aspect se poate îmbunătăți în TIMP, pe măsură ce oamenii se adaptează la noile tehnologii și reglementări de reciclare. În plus, EDUCAȚIA suplimentară ar putea accelera acest proces, fiind unul dintre factorii esențiali.

Bibliografie

1. www.sustainableplastics.com
2. www.eea.europa.eu
3. www.reciclator.green
4. www.ecoteca.ro
5. www.Lege5.ro

ACTIVITĂȚI DE PROMOVARE A CHIMIEI ÎN UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI: REVISTA AICHIMIE ȘI INTERNATIONAL CHEMISTRY TOURNAMENT 2025

Ștefan DIMITRIU

Facultatea de Chimie, Universitatea din București,
Institutul de Chimie Organică și Supramoleculară "Costin D. Nenițescu", București

Pe lângă activitatea didactică, Facultatea de Chimie din cadrul Universității din București își asumă și misiunea de a face cunoscută frumusețea chimiei în rândul elevilor de liceu, dar și a publicului larg. Aș dori să mă axeze, în cele ce urmează, pe două dintre aceste proiecte, în care sunt și eu implicat: Revista AiChimie și International Chemistry Tournament 2025.

Revista AiChimie (Figura 1) [1-2] a luat naștere în 2023, fiind dedicată elevilor și studenților. Cuprinsul include articole care să explice chimia în cuvinte simple sau să facă cunoscute diverse experimente accesibile, dar și articole care să țină cititorii la curent cu ultimele evenimente. În acest sens, există secțiuni destinate interviurilor, activităților extracuriculare (Școala de Vară de Știință și Tehnologie de la Măgurele sau UB Summer University) și concursurilor sau conferințelor (Olimpiada Internațională de Chimie sau Simpozionul Internațional PRIOCHEM). Pentru elevii curioși să cunoască Facultatea de Chimie există și o secțiune în care pot afla despre programele de studiu și pot citi impresiile studenților despre traseul lor.

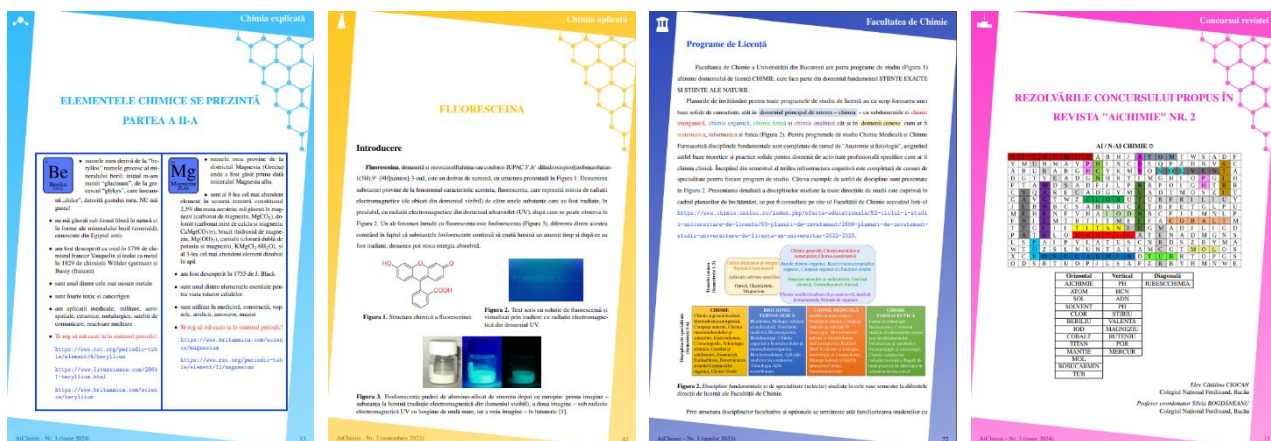


Figura 1. Pagini din revista AiChimie.

Aș dori să evidențiez faptul că inclusiv elevii sunt implicați în această revistă. Numeroase articole au fost scrise de elevi, reprezentând lucrări premiate la Simpozionul Național "Chimia-prieten sau dușman?!". De asemenea, fiecare număr conține câte o provocare (precum rebus și probleme) - concursul revistei, iar cele mai bune rezolvări sunt publicate.

Trecând la al doilea proiect, care este menționat și în numărul 2 al revistei AiChimie, în secțiunea "Cronici", International Chemistry Tournament (IChTo) [3-4] este un concurs internațional de *debate* științific bazat pe probleme de chimie cu soluții deschise. În cadrul acestuia participă echipe de 4-6 elevi de liceu, din diverse părți ale lumii (Thailanda, Mexic, Singapore, Ungaria, Georgia etc.), provocându-și creativitatea, gândirea critică și abilitățile de prezentare și dezbateri în engleză. Ediția din 2025 a concursului urmează să fie organizată de către Universitatea din București, în luna august.

Spre deosebire de olimpiadele clasice, în care elevii au la dispoziție câteva ore pentru a rezolva individual un set de probleme pe baza cunoștințelor acumulate, scopul fiind atingerea rezultatelor bine fixate din barem, IChTo oferă câteva luni la dispoziție echipelor să caute informațiile necesare din articole științifice și cărți, să le pună cap la cap și să vină cu o soluție inovatoare. Mai mult decât atât, elevii trebuie să știe cum să își apere soluția propusă într-o dezbateri, dar și să găsească punctele slabe ale soluțiilor adversarilor. Sunt punctate în egală măsură corectitudinea științifică și modul de expunere al ideilor.

Problemele propuse sunt suficient de specifice pentru a nu se suprapune cu ceva descoperit deja, dar și suficient de deschise pentru a permite soluții care să aibă foarte puține lucruri în comun. O parte practică nu este obligatorie, dar numeroase probleme au fost rezolvate în acest fel în ultimele ediții, întărind soluțiile propuse. Ceea ce le cere acest concurs participanților este de a face un exercițiu de cercetare științifică. O astfel de experiență antrenează întregul set de abilități necesare într-o carieră de cercetare științifică: a căuta, selecta și interpreta informațiile din literatura de specialitate; a propune soluții pentru probleme nerezolvate până în prezent; a propune și realiza experimente relevante pentru demonstrarea soluției; a prezenta și apăra rezultatele obținute etc.

În încheiere, vă las să vă gândiți la ce întrebări ne-a propus International Chemistry Tournament în 2024: Se putea obține hârtie ignifugă în antichitate pentru evitarea incendiilor Bibliotecii din Alexandria? Cum ar arăta viața bazată pe bor, în loc de carbon? Cum arăta sistemul periodic dacă electronii aveau sarcina dublă? Cum putem recupera urmele de metale prețioase de pe marginea drumului, provenite din convertoarele catalitice ale autoturismelor, într-un proces ieftin și prietenos cu mediul? Cum putem dealcoliza băuturile fără să le alterăm aroma? Dacă sunteți curioși să vedeți posibile răspunsuri la astfel de întrebări, vă invităm să citiți numărul 4 al revistei AiChimie, care va apărea în luna noiembrie.

Bibliografie

1. ***<https://chimie.unibuc.ro/index.php/revista-aichimie>
2. ***<https://www.facebook.com/people/RevistaAi-Chimie/100092627209430/>
3. ***<http://ichto.org/>
4. ***<https://www.facebook.com/Int.Chem.Tourn/>

NOAPTEA CERCETĂTORILOR EUROPENI – SĂRBĂTOARE A ȘTIINȚEI ȘI CERCETĂRII

**Cristian DRAGNEA, Rareș MARINESCU, Ruth-Irewi ATHORBEL,
Antonia DOBROMIR, Andreia LUCA, Delia-Laura POPESCU**
Facultatea de Chimie, Universitatea din București



Noaptea Cercetătorilor Europeni (NCE) este cel mai amplu eveniment de popularizare a științei din Europa. În edițiile din 2024 și 2025, 58 de proiecte organizează evenimente în 25 de țări, aducând știința mai aproape de public [1]. Universitățile și institutele de cercetare din întreaga Europă își deschid porțile pentru a-și prezenta activitatea printr-o varietate de formate interactive: de la prezentări, ateliere practice și experimente hands-on, la jocuri, concursuri și discuții. Este o oportunitate unică de a explora culisele cercetării, de a interacționa cu oamenii de știință din comunitate și de a descoperi

modul în care știința, aparent abstractă, influențează viața de zi cu zi.

NCE are loc în ultima vineri din luna septembrie și este dedicat popularizării științei și tehnologiei, deschizând laboratoarele și institutele de cercetare pentru comunitate sau aducând știința în mijlocul publicului larg prin organizarea unor târguri cu activități demonstrative. Evenimentul urmărește să îmbunătățească înțelegerea publicului larg cu privire la importanța cercetării științifice și rolul ei crucial în dezvoltarea societății și economiei. Aproximarea cercetării de oameni, astfel încât aceasta să fie mai accesibilă și să inspire tinerii să urmeze cariere în domenii științifice, reprezintă un obiectiv esențial al NCE. Demistificând știința și evidențiind impactul ei real, evenimentul încurajează tinerii să exploreze diverse domenii științifice, să își descopere propriile pasiuni și să se implice activ în construirea unui viitor bazat pe inovație și cunoaștere.

Facultatea de Chimie a fost prezentă la NCE, cu stand propriu, încă din 2015, devenind un partener constant și apreciat al acestui eveniment [2]. De-a lungul anilor, standul facultății a captivat publicul prin experimente spectaculoase și demonstrații chimice care au ilustrat aplicațiile practice ale chimiei în cotidian. De la reacții chimice colorate și explozive la experimente de sinteză a compușilor cu proprietăți inovatoare, Facultatea de Chimie a stârnit interesul și curiozitatea vizitatorilor de toate vârstele. Participarea activă la NCE a permis facultății să contribuie la promovarea educației științifice în comunitate, oferind vizitatorilor ocazia de a înțelege mai bine complexitatea, utilitatea și frumusețea chimiei. Cercetătorii – cadre didactice și studenți – au explicat,

Într-un mod accesibil și interactiv, importanța chimiei în domenii precum protecția mediului, industria alimentară, medicina modernă și securitatea, evidențiind rolul crucial al acestei științe în găsirea soluțiilor inovatoare pentru provocările globale.

O parte importantă a evenimentului este dedicată tinerilor exploratori, care au ocazia să participe la jocuri, quiz-uri și experimente concepute special pentru ei. Aceste activități sunt menite să le stimuleze curiozitatea și să-i motiveze să își urmeze pasiunile pentru știință. Proiectate pentru a încuraja creativitatea și gândirea critică, atelierelor hands-on permit participanților să experimenteze direct cu diverse substanțe chimice și să observe rezultatele reacțiilor în timp real. De-a lungul anilor de participare, Facultatea de Chimie a inspirat o mulțime de tineri să exploreze cariere în domeniul științei, oferindu-le o perspectivă practică și fascinantă asupra modului în care cercetarea chimică contribuie la progresul științific și tehnologic.

NCE aduce știința în mijlocul comunităților și promovează importanța unei **societăți bazate pe cunoaștere**. De asemenea, evenimentul joacă un rol esențial în combaterea miturilor despre știință, inspirând încredere în cunoașterea bazată pe dovezi și cultivând gândirea critică în rândul publicului. NCE subliniază importanța colaborării internaționale și interdisciplinare în abordarea provocărilor contemporane precum sănătatea publică, schimbările climatice și dezvoltarea sustenabilă. Acest eveniment este unic prin modul în care reunește comunități din întreaga Europă, făcând știința accesibilă pentru toți și încurajând colaborarea între diverse domenii de cercetare. NCE este mai mult decât un eveniment; este o oportunitate de a descoperi universul fascinant al științei și cercetării, de a înțelege cum descoperirile științifice transformă viața noastră de zi cu zi, promovând un dialog deschis și constructiv între cercetători și societate.

Bibliografie

1. <https://marie-sklodowska-curie-actions.ec.europa.eu/actions/msca-citizens/join-a-celebration-of-science>
2. <https://unibuc.ro/noaptea-cercetatorilor-europeni-2024-evenimente-de-popularizare-a-stiintei-organizate-de-cercetatorii-ub/>



UN GRAM DE ARTĂ SUB LUPA ȘTIINȚEI

Elev **Gabriela GODONOAGĂ**, Coordonator **Liliana SERGHEEV**, profesor de biologie și chimie

LT „Mihai Marinciuc”, Chișinău, Republica Moldova

Cuvinte- cheie: cristalizare, cristale

Arta creșterii cristalelor este un exemplu fascinant de îmbinare a științei cu estetica, unde frumusețea geometrică și ordonată a naturii poate fi observată și chiar creată manual. Această activitate, care îmbină chimia, fizica și designul natural, a captivat oamenii de-a lungul timpului datorită spectaculozității formelor și culorilor cristalelor.

Creșterea cristalelor implică controlarea condițiilor fizice și chimice astfel încât moleculele sau ionii dintr-o soluție, să se aranjeze într-un mod ordonat, formând structuri geometrice. În cadrul experimentului, am constatat că cristalele necesită condiții specifice pentru a se materializa.

În primul rând, cristalele cresc doar într-o *soluție suprasaturată*. Când soluția nu mai poate menține substanța în formă dizolvată, se vor forma cristalele. Dacă soluția nu va fi suprasaturată, cristalul-nucleu pur și simplu se va topi în soluție.

Un alt factor de creștere este prezența *impurităților* în soluție. De exemplu, dacă la prepararea soluției vom utiliza în calitate de solvent apa de la robinet în loc de apă distilată, impuritățile pot acționa ca centre de nucleație sau pot perturba ordinea cristalină, determinând formarea unor cristale mai mici și imperfecte. Particulele de praf din lichid, de asemenea, duc la formarea de aglomerații de cristale mici. Prin urmare, soluția trebuie filtrată înainte de a adăuga cristalul de creștere și trebuie protejată de praf.

Totodată, este necesar să păstrăm *temperatura constantă*, fără fluctuații mari, deoarece influențează viteza de creștere a cristalelor dar și calitatea cristalelor care pot forma crăpături.

Un alt factor care poate influența creșterea cristalelor este *agitarea soluției*. Orice perturbare a soluției poate duce la formarea mai multor cristale mici sau la defecte în cristalul principal.

Tipul de substanță joacă și el un rol esențial în procesul de creștere a cristalelor, influențând atât viteza de cristalizare, cât și dimensiunea și forma cristalelor. Proprietățile soluției, cum ar fi: concentrația, natura solventului și în special tipul de substanță dizolvată determină forma, dimensiunile și culoarea cristalului care se va forma.

Astfel, obținerea cristalelor în laborator implică manipularea substanțelor chimice și desfășurarea unor reacții controlate. Este esențial de respectat normele de siguranță pentru a preveni accidentele și de a menține un mediu de lucru sigur în laborator, indiferent de complexitatea experimentului de creștere a cristalelor.

Creșterea cristalelor fascinează prin formele obținute care sunt asemănătoare celor concepute de *Natură*.

Rezultatele experimentului:

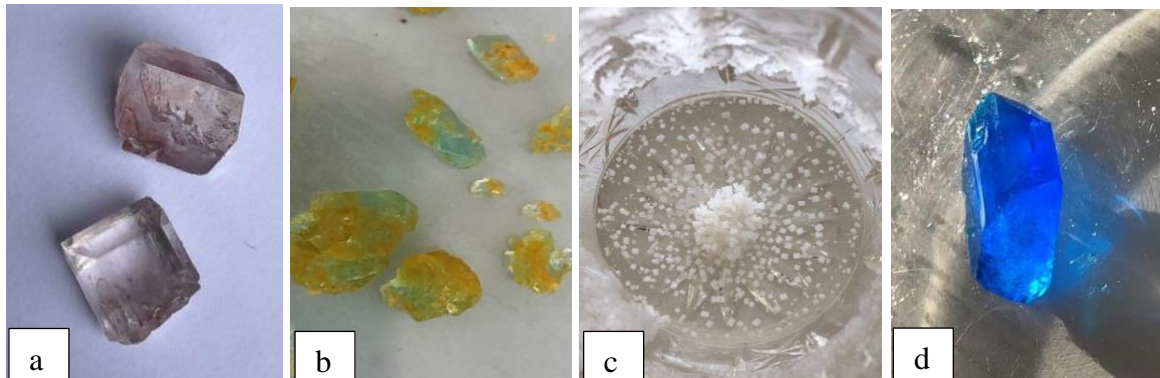


Figura 1. Cristale obținute: a) $C_{12}H_{22}O_{11}$; b) $FeSO_4$; c) $NaCl$; d) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

În concluzie, structura, forma geometrică a cristalelor și frumusețea lor naturală, pot trezi interesul elevilor pentru știință și artă.

Procesul de observare a cristalelor care se formează în timp real, oferă o experiență directă a modului în care știința explică procesele naturale, încurajând investigarea și înțelegerea fenomenelor.

Studiul creșterii cristalelor dezvoltă abilități practice, de cercetare și creative, oferind o bază solidă pentru viitoarele studii și cariere.

Bibliografie

1. Ulrich, C. Învățarea prin proiecte (ghid pentru profesori). Editura Polirom, 2016.
2. https://www.telework.ro/ro/cresterea-cristalelor-acasa/?srsltid=AfmBOop7VimwZiSODtwH1wIJ-2Db9TO7SLzMQnbNgITN17f_ODy4rGR



CHIMIA DIN SPATELE ARTIFICIILOR

Bianca Andreea GREZI^{1,2}, Daniela PARTENE²,
¹*Școala Gimnazială „Alexandru Ioan Cuza”, Sector 3, București,*
²*Facultatea de Chimie, Universitatea din București, București*

Ce sunt artificiile?

Artificiile sunt [substanțe chimice](#) capabile să genereze [reacții](#) de explozie; acestea sunt lansate de pe pământ în aer și sunt însoțite de fenomene luminoase și sonore [1].

De origine chineză, artificiile s-au dezvoltat în mod evident din rachete militare și rachete explozive și au fost (și încă sunt) utilizate în combinații elaborate pentru sărbători. În timpul Evului Mediu, artificiile au însoțit răspândirea explozivilor militari spre vest, iar în Europa expertul militar în artificii a fost pus la dispoziție pentru a organiza sărbători pirotehnice ale victoriei și păcii. În secolul al XIX-lea, introducerea de noi ingrediente, precum magneziul și aluminiul, a sporit considerabil strălucirea acestor spectacole [2].

Există două clase principale de artificii: cu explozie sau cu flacără. În compozițiile cu explozie, se utilizează azotat de potasiu, sulf și cărbune fin măcinat, cu ingrediente suplimentare care produc diferite tipuri de scântei. În compozițiile cu flacără, cum ar fi stelele lansate din rachete, se pot utiliza azotat de potasiu, săruri de antimoniu și sulf. Cea mai populară formă de foc de artificii, racheta, se ridică spre cer prin reculul jetului de foc aruncat de compoziția care arde; carcasa sa este astfel concepută încât să producă o combustie maximă și, prin urmare, o împingere maximă în prima fază [2].



Figura 1: Tipuri de artificii [3,4]

Cum funcționează artificiile?

Afișajele explozive și colorate ale artificiilor sunt rezultatul mai multor reacții chimice diferite. Există multe tipuri diferite de artificii. Unul dintre cele mai comune tipuri de artificii

comerciale, care este adesea folosit în spectacolele publice de artificii, funcționează similar unei rachete.

Pentru a declanșa un foc de artificii, utilizatorul aprinde un fitil. Căldura se propagă de-a lungul fitilului până când ajunge în partea de jos a părții principale a artificului, numită uneori carcasă. Aceasta aprinde încărcătura de ridicare, care este fabricată din pulbere neagră - un tip de praf de pușcă - amplasată în partea de jos a carcasi.

Când se aprinde, pulberea neagră reacționează pentru a crea gaze fierbinți și multă energie. Aceste forțe lansează proiectilul în afara tubului în care se află, cunoscut și sub numele de mortar. Proiectilul este umplut cu granule mici, cunoscute sub numele de stelute. Odată ce artificul atinge o anumită înălțime, un al doilea fitil, uneori numit fitil temporizat, se aprinde și activează încărcătura explozivă. Aceasta declanșează stelutele din artificiu, care explodează într-un spectacol orbitor de culori, sunete și alte efecte.

Aspectul fiecărui foc de artificii depinde de tipul de stelute pe care le conține, precum și de mărimea și cantitatea acestor granule. Unele stelute conțin săruri metalice, care produc culori strălucitoare, în timp ce altele conțin diferiți compuși chimici care produc efecte luminoase orbitoare, cum ar fi lumină pulsatorie, scânteii și altele.

Unele stele conțin chiar și substanțe chimice care produc efecte sonore speciale. Cloratul de potasiu produce un sunet mai puternic, în timp ce utilizarea bismutului creează un efect de trosnet sau pocnitură. Alți compuși pot fi împachetați strâns într-un tub pentru a crea o ardere lentă. Rezultatul este o eliberare lentă de gaz care creează un sunet șuierător în interiorul tubului [5].

Ce ascund culorile artificiilor? Dincolo de spectacolul vizual, fiecare nuanță este o poveste chimică, o ecuație transformată în lumină. Sărurile metalice, adevărate pigmenți cosmici, ne invită într-o călătorie prin lumea microscopică, unde atomii dansează și creează armonie. Artificiile sunt, așadar, o punte între știință și artă, între cercetare și emoție.



Figura 2. Elementele care produc culorile artificiilor[6]

Bibliografie

1. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Artificii>
2. <https://www.britannica.com/technology/firework>
3. https://www.google.com/search?sca_esv=6350d5eca2fae0eb&udm=2&sxsrf=ADLYWIILM_CdnqTISLazCCKfS7UUXVh11Q:1728467040985&q=focuri+de+artificii&stick=H4sIAAAAAAAAAAFvEKpyWn1xalKmOkqqQWFSmZaZnJkJA0eEa5MWA AAA&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjUie-gYGJAXr-gIHHQvCHssQrNwCegQILBAA&biw=1536&bih=703&dpr=1.25#vhid=RvrSRID3QweGTM&vssid=mosaic
4. <https://www.google.com/search?q=artificii%20ce%20ard%20in%20mana&hl=ro&tbs=rimg:CTwLR0N3oLp8YbtiP2PEpVt5sgIAwAIA2AIA4AIA&udm=2&sa=X&ved=0CBoQuIIBahcKEwiwouqUrZeJAxUAAAAAHQAAAAAQBw&biw=1536&bih=703&dpr=1.25#vhid=vDMdkb7OmpeE-M&vssid=mosaic>
5. <https://www.ontariosciencecentre.ca/science-at-home/diy-science-fun/the-science-of-fireworks>
6. [https://www.google.com/search?q=chemistry+of+fireworks&sca_esv=339a018dea4bc811&hl=ro&udm=2&biw=1536&bih=703&sxsrf=ADLYWIJEdxTFFOB7vRnJYAIC2j_9AIPREQ%3A1729234681659&ei=-QYSZ6n6J9Wwi-gP7uTX8AY&ved=0ahUKEwj2ruXrZeJAxVV2AIHHW7yFW4Q4dUDCBA&uact=5&oq=chemistry+of+fireworks&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiFmNoZW1pc3RyeSBvZiBmaXJld29ya3MyBxAAGIAEGBMyBxAAGIAEGBMyBxAAGIAEGBMyBxAAGIAEGBMyCBAAGBMYBRgeMggQABgTGAUYHjIIEAA YExgFGB5Ix0ZQ4iFYhURwAXgAkAEBmAHjA6AB6R-qAQowLjEyLjEuNC4yuAEDyAEA-AEBmAIToALBHagCCsICBxAjGcC Y6gLCAGUQABiABMICCBAAGIAEGLDwgIEEAAY8ICDhAAGIAEGLDGI MBGloFwgIIEAA YExgIGB6Y AxaSBwoxLjExLjluNC4xoAezZg&sclient=ggw-wiz-serp#vhid=1BfcqnonpQ7WIM&vssid=mosaic](https://www.google.com/search?q=chemistry+of+fireworks&sca_esv=339a018dea4bc811&hl=ro&udm=2&biw=1536&bih=703&sxsrf=ADLYWIJEdxTFFOB7vRnJYAIC2j_9AIPREQ%3A1729234681659&ei=-QYSZ6n6J9Wwi-gP7uTX8AY&ved=0ahUKEwj2ruXrZeJAxVV2AIHHW7yFW4Q4dUDCBA&uact=5&oq=chemistry+of+fireworks&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiFmNoZW1pc3RyeSBvZiBmaXJld29ya3MyBxAAGIAEGBMyBxAAGIAEGBMyBxAAGIAEGBMyBxAAGIAEGBMyBxAAGIAEGBMyCBAAGBMYBRgeMggQABgTGAUYHjIIEAA YExgFGB5Ix0ZQ4iFYhURwAXgAkAEBmAHjA6AB6R-qAQowLjEyLjEuNC4yuAEDyAEA-AEBmAIToALBHagCCsICBxAjGcC Y6gLCAGUQABiABMICCBAAGIAEGLDwgIEEAAY8ICDhAAGIAEGLDGI MBGloFwgIIEAA YExgIGB6Y AxaSBwoxLjExLjluNC4xoAezZg&sclient=ggw-wiz-serp#vhid=1BfcqnonpQ7WIM&vssid=mosaic)



IDENTIFICAREA IONILOR Pb^{2+}

Marius LAZEA¹, Maria Mirabela LAZEA²

¹Colegiul Național Vasile Goldiș Arad, Județul Arad

²Liceul Tehnologic Aurel Vlaicu Arad, Județul Arad

Analiza calitativă are ca scop stabilirea constituenților probei analizate. Prezența componentelor în probă este confirmată în baza semnalului analitic al reacțiilor de identificare efectuate.

Analiza calitativă a compușilor anorganici poate fi realizată prin metode de analiză calitativă fără separarea prealabilă a ionilor și analiza sistematică. În analiza fracționară ionii se identifică prin reacții specifice, în probe separate de soluție, în prezența celorlalți cationi. Opțiunea pentru analiza sistematică este datorată lipsei reactivilor specifici sau unor motive didactice. Metoda sistematică constă în separarea cationilor în grupe mai mici (pentru a înlătura acțiunea jenantă a altor cationi) și în identificarea lor. În analiza sistematică cationii se clasifică în grupe analitice și pot fi separați din amestec cu ajutorul reactivilor de grupă [1, 2, 3].

O metodă des utilizată în practică este metoda acido-bazică [4, 5]. În comparație cu alte metode, aceasta are un șir de avantaje. Ea este relativ simplă și nu necesită reactivi deficitari. Această metodă exclude aplicarea gazului toxic – acidul sulfhidric (hidrogenul sulfurat), ceea ce constituie un alt avantaj al ei [3, 5].

Metoda are și unele dezavantaje. Includerea plumbului în grupa I nu este strictă, deoarece solubilitatea sporită a clorurii de plumb face ca separarea să nu fie deplină. Solubilitatea parțială a hidroxidului de cupru este deseori cauza prezenței acestuia (Cu^{2+}) în grupa a III-a. Concentrația ionilor Mg^{2+} este influențată de dizolvarea parțială a hidroxidului de magneziu în prezența sărurilor de amoniu [2, 4, 5].

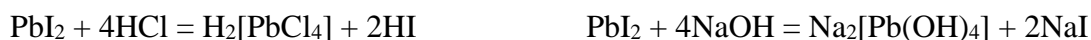
În funcție de comportarea lor în mediu acid sau bazic (metoda acido-bazică) cationii se împart în șase grupe analitice [3,5] (vezi tabelul nr. 1).

Tabelul 1. Împărțirea cationilor în grupe analitice, în funcție de comportarea lor în prezența unui acid sau unei baze minerale.

Grupe analitice	I	II	III	IV	V	VI
Cationi	Pb^{2+} Ag^+	Ba^{2+} , Ca^{2+}	Al^{3+} , Cr^{3+} Zn^{2+}	Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mg^{2+}	Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+}	K^+ , Na^+ , NH_4^+
Reactivi	HCl	H_2SO_4	NaOH	NH_4OH	NH_4OH	lipsește

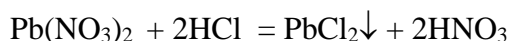
Reacții de identificare a ionului Pb^{2+}

1. Iodurile solubile formează cu ionii de plumb un precipitat galben, solubil în soluție de KI, în acid clorhidric și în alcalii:



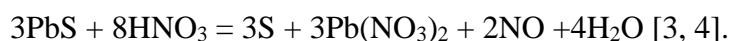
Efectuarea reacției: Câteva picături de soluție, ce conține ioni de plumb, se diluează cu apă distilată, se încălzește pe baie de apă până la circa $90^\circ C$, iar în soluția fierbinte se adaugă o picătură de soluție diluată de KI. La răcire, se formează un precipitat cristalin, în formă de foițe fine, de culoare aurie. În soluții concentrate apare imediat un precipitat galben [4, 5]. Precipitatul cristalin auriu se formează și la răcirea soluției obținute după tratarea cu acid acetic (2 mol/L) a sedimentului format în soluții concentrate. Prezintă interferențe ionii : Bi^{3+} , Cu^{2+} , Ag^+ , Hg^{2+} și Hg_2^{2+} .

2. Clorurile solubile precipită ionii de plumb. Se formează un precipitat alb, solubil în apă distilată la încălzire:

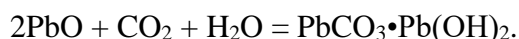


Efectuarea reacției: La câteva picături de soluție ce conține ioni de plumb, se adaugă soluție de HCl (2 mol/L). Se obține un precipitat alb. Dacă la precipitat se adaugă apă distilată fierbinte, precipitatul se dizolvă [1, 2]. Pot prezenta interferențe ionii : Ag^+ și Hg_2^{2+} ($AgCl$ și Hg_2Cl_2 nu se dizolvă la cald).

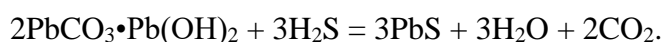
3. Ionii S^{2-} formează cu ionii de plumb un precipitat negru de PbS , solubil în acid azotic diluat, cu formare de azotat de plumb. La dizolvare, se observă degajarea de vapori bruni (se formează NO) iar soluția obținută este tulbure și, în timp, se depune sulful, așa cum reiese din ecuația reacției:



Oxidul de plumb(II), ce intră în componența vopselelor cu ulei (pigment de culoare albă), absoarbe în timp vapori de apă și bioxid de carbon din atmosferă cu formarea unui carbonat bazic de plumb ($PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$), conform reacției chimice:



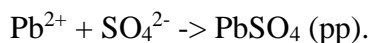
Așa numitul plumb alb (carbonatul bazic de plumb) reacționează cu hidrogenul sulfurat din atmosferă pentru a forma PbS , un produs maro, negru sau negru argintiu, conform reacției:



PbS provoacă înnegrirea picturilor. La restaurarea acestora, porțiunile înnegrite se tratează cu apă oxigenată și, ca rezultat, ele își recapătă culoarea inițială (are loc formarea $PbSO_4$ de culoare albă, conform reacției:

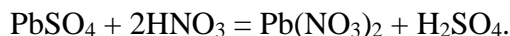


4. Acidul sulfuric și sulfatii solubili (de exemplu sulfat de sodiu) precipită ionii de plumb:



PbSO_4 format este de culoare albă, solubil în alcalii la încălzire, în acizi azotic și clorhidric concentrați și în soluție de acetat de amoniu de circa 30% [3, 4, 5].

De exemplu:



Concluzii

Clasificarea cationilor se face în baza proprietăților chimice ale compușilor obținuți la interacțiunea lor cu diferiți reactivi. În funcție de natura reactivilor folosiți pentru separarea cationilor în grupe, deosebim: metoda cu utilizarea hidrogenului sulfurat; metoda fosfat-amoniacală și metoda acido-bazică. Cu toate neajunsurile enumerate, metoda acido-bazică permite identificarea majorității cationilor și se utilizează cu succes în practică.

Bibliografie

1. Helmut Sigel, Astrid Sigel, "Metal ions in biological systems", edited by Astrid Sigel and Helmut Sigel. Marcel Dekker, Inc., New York, pg 21-46, **1987**
2. Veronica Chiriac, Gabriel Balea, Vlad Chiriac, "Analiza chimică calitativă tehnica semimicro", Timisoara, p. 11-72, **1995**
3. G. Svehla, "Vogel's Qualitative Inorganic Analysis", Longman Sc & Tech 7th edition, pg 86-127, 1996
4. Thomas G. Chasteen, "Qualitative and Instrumental Analysis of Environmentally Significant Elements", John Wiley & Sons Inc 3rd edition, pg 23-76, **1993**
5. George H. Schenk, Darrell D. Ebbing, "Qualitative Analysis and Ionic Equilibrium", Houghton Mifflin College Div 2nd edition, pg 27-48, **1990**



CHEMJOBs – TÂRG DE CARIERE LA FACULTATEA DE CHIMIE CE FACILITEAZĂ CONECTAREA STUDENȚILOR CU PIAȚA MUNCII

Andreea LUCA, Ruth ATHORBEI, Rareș MARINESCU, Antonia DOBROMIR, Delia-Laura POPESCU

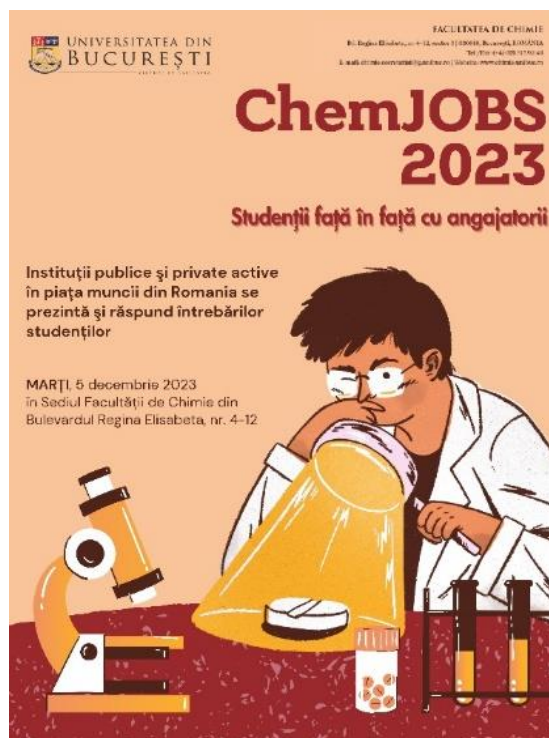
Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Târgul de cariere ChemJOBS, organizat de Facultatea de Chimie a Universității din București, este un eveniment anual care are ca scop principal facilitarea conexiunilor între studenți și angajatori din domeniul chimiei și al domeniilor conexe prin realizarea unei platforme prin care studenții și absolvenții pot accesa oportunități de angajare și stagii profesionale, iar angajatorii pot să identifice tineri talentați și bine pregătiți. ChemJOBS reunește numeroase companii de prestigiu, institute de cercetare și organizații de profil care prezintă ofertele de muncă și stagiile profesionale pe care le au disponibile, precum și proiectele în curs de desfășurare. Astfel, târgul devine un mediu de interacțiune și colaborare esențial pentru studenții din toate ciclurile de studiu – licență, masterat, doctorat, pentru absolvenții aflați la începutul carierei, precum și pentru companiile și instituțiile de profil interesate de recrutarea acestora.

ChemJOBS este mai mult decât un simplu târg de joburi; el reprezintă un eveniment educativ și motivațional, oferind participanților o imagine clară asupra pieței muncii din domeniul chimiei, precum și asupra provocărilor și cerințelor acesteia. Prin intermediul târgului, studenții au ocazia să interacționeze direct cu reprezentanți ai companiilor și să obțină informații esențiale despre cerințele specifice ale angajatorilor, proiectele în care aceștia sunt implicați, precum și despre competențele și calificările necesare pentru a avea succes într-un astfel de mediu competitiv. Evenimentul își propune, de asemenea, să sublinieze importanța unei pregătiri academice solide și

a dezvoltării continue pe parcursul anilor de studiu. Pentru a se adapta rapid și cu succes la cerințele pieței muncii, studenții trebuie să fie bine pregătiți și să conștientizeze valoarea practicii și a aplicării cunoștințelor dobândite în facultate.

Târgul de cariere ChemJOBS oferă o varietate de activități și resurse pentru a trezi interesul participanților și a le sprijini eforturile în conturarea parcursului profesional. Printre cele mai importante activități se numără: *prezentări interactive* - în cadrul acestor sesiuni, companiile



participante își prezintă ofertele de muncă, cerințele specifice și așteptările de la viitorii angajați; prezentările sunt concepute pentru a fi cât mai atractive și informative, oferindu-le participanților o viziune asupra activităților și proiectelor în care sunt implicate aceste companii; fiecare companie poate oferi detalii despre structura lor, posibilitățile de creștere profesională și colaborările din mediul academic sau industrial; *sesiuni de networking* - unul dintre punctele forte ale evenimentului ChemJOBS este posibilitatea de a interacționa direct cu profesioniști din domeniul chimiei și cu reprezentanți ai angajatorilor; sesiunile de networking sunt momente esențiale pentru studenți și absolvenți, care au ocazia de a crea contacte valoroase, de a pune întrebări și de a primi sfaturi personalizate despre carieră; *workshop-uri specializate* - aceste ateliere oferă participanților oportunitatea de a-și dezvolta abilități practice și de a învăța tehnici esențiale pentru cariera lor, de exemplu, pot participa la sesiuni de redactare a unui CV competitiv, tehnici de prezentare la interviuri, sau pot afla mai multe despre tendințele actuale în industria chimică și cum să își pregătească o aplicație atractivă; workshop-urile oferă nu doar cunoștințe teoretice, ci și oportunitatea de a lucra direct cu experți din domeniu; *discuții cu experți* - în cadrul evenimentului, studenții și absolvenții pot participa la discuții cu profesioniști consacrați în domeniul chimiei, care împărtășesc din experiența lor profesională și oferă sfaturi despre cum să navigheze în mod eficient pe piața muncii; subiectele abordate variază de la inovația în chimie, dezvoltarea de noi materiale, până la provocările legate de sustenabilitate și schimbările tehnologice care afectează piața muncii.

ChemJOBS nu doar că facilitează interacțiunea studenților cu angaja, dar contribuie și la dezvoltarea profesională și personală a acestora. Pe lângă accesul la informații esențiale privind locurile de muncă disponibile, studenții au șansa de a-și construi o imagine mai clară asupra carierei lor viitoare. Prin intermediul activităților desfășurate, participanții au ocazia să afle ce tipuri de competențe sunt cele mai apreciate pe piața muncii, cum pot să își îmbunătățească abilitățile și cum să își maximizeze șansele de angajare în domeniul chimiei. Pentru angajatori, ChemJOBS reprezintă o oportunitate unică de a identifica tineri promițători care au o pregătire academică solidă și sunt motivați să înceapă o carieră în chimie. Evenimentul le permite companiilor să interacționeze direct cu viitorii candidați și să recruteze cei mai buni studenți, care pot deveni nu doar angajați valoroși, ci și contribuitoari activi la dezvoltarea și inovația în domeniu.

Târgul de cariere ChemJOBS contribuie la consolidarea relației dintre Facultatea de Chimie și mediul de afaceri, aducând beneficii atât studenților, cât și angajatorilor. Evenimentul subliniază importanța educației aplicate, colaborarea dintre universitate și industrie, și pregătirea tinerilor pentru o tranziție rapidă și eficientă către piața muncii. În concluzie, ChemJOBS nu este doar un târg de cariere, ci reprezintă o platformă esențială pentru dezvoltarea profesională a studenților, oferind un context favorabil pentru crearea de conexiuni și construirea unei cariere de succes în chimie.

ESTETICA URÂTULUI ÎN CHIMIE

Maria MANEA

Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Încă din clasa a VII a, de când ne-am ciocnit prima și prima dată cu CHIMIA, această nouă entitate necunoscută, ascunsă printre materiile obișnuite cum ar fi Matematica, Limba și Literatura Română, Istoria, etc, “Chimia” a fost unul dintre cele mai de temut subiecte în rândul elevilor și chiar și a unor adulților. Desi prezentată de la început că fiind “tot ceea ce ne înconjoară”, ea creează diferite reacții în momentul în care este menționată, iar prin cele ce urmează a fi prezentate, voi încercă să demitizez această preconcepție despre chimie sau, cum s-ar spune în Universul Literar, mă voi folosi de *Estetica Urâtului* pentru a arăta *Frumusețea Chimiei!*

Estetica urâtului este un concept complex și fascinant, care studiază și analizează ‘urâtul’ în artă și literatură și se întreabă dacă frumusețea și urâtul sunt concepte relative sau absolute. Pe scurt, întrebarea este “Urâtul chiar este atât de urât? Nu are nimic frumos în el? Este urât și atât..?”

În primele întâlniri pe care le avem cu “Chimia”, adesea ne este arătată drept acea materie rigidă, aflată mână în mână cu un tabel complex, cu foarte multe elemente cu nume ciudate și dificil de pronunțat la prima ciocnire cu ele, cu foarte multe informații mai greu de înțeles la început, ca număr atomic, masă atomică, rază atomică etc, care par înspăimântătoare. Dar sunt ele chiar atât de înfricoșătoare? Ce este de fapt la ele atât de temut încât lumea să fuga de acest subiect?

Obiectivul meu, în continuare, este de a vă prezenta câteva FUN FACTS despre Chimie și despre cât de interesantă și captivantă este ea de fapt, și că acest înveliș dur pe care-l prezintă este doar de fațadă, și că de la baza ei, Chimia este printre cele mai frumoase domenii.

Fiind vorba de o știință, unul dintre cele mai captivante aspecte cu privire la ea este faptul că ea are un început, dar nu va avea niciodată un sfârșit, ea se dezvoltă constant și crește odată cu trecerea timpului fiind supusă extrem de multor schimbări.

În prezentarea mea de FUN FACTS din Chimie, vă veți simți precum într-un roller coaster, deoarece zicala “Chimie este tot ceea ce ne înconjoară” nu este o minciună. Veți afla informații atât despre ADN, sânge, corpul uman, care par mai mult legate de domeniul biologiei, sau despre stratul de ozon, fulgere, minereuri care te-ar duce mai mult spre geografie, arătând faptul că ***Peste tot este Chimie și Totul este Chimie.***

Bibliografie

1. <https://chemistryhall.com/>
2. <https://www.zmescience.com/feature-post/natural-sciences/chemistry-articles/applied-chemistry/amazing-chemistry-facts/>
3. <https://stiridemocratice.ro/estetica-uratalui-in-literatura-si-arta/>

CHEMISTRY GOES OUTDOORS - PROIECT DE ÎNVĂȚARE ÎN SPRIJINUL COMUNITĂȚII

**Rares MARINESCU¹, Andreia LUCA¹, Ruth-Irewi ATHORBEI¹, Adina NEACȘU¹,
Alina AURICĂ¹, Ana-Maria LUNTRARU¹, Roxana GANCIU², Diana STĂNCUȚ³,
Delia-Laura POPESCU¹**

¹*Facultatea de Chimie, Universitatea din București*

²*Școala Gimnazială Nr. 95, București*

³*Asociația Atitudini și Alternative & Complexul Educațional Laude-Reut, București*

Chemistry Goes Outdoors (ChemGO) este un proiect de Service-Learning (S-L, învățare prin serviciu, învățare în sprijinul comunității) care și-a propus să aducă chimia mai aproape de elevii din medii defavorizate, în special de cei care provin din școli dezavantajate economic, care nu beneficiază de un laborator pentru chimie. Astfel, scopul acestei inițiative este de a oferi copiilor aflați în situații de risc, expuși dezavantajelor educaționale și abandonului școlar, oportunități instructiv-educative valoroase. Prin crearea unor experiențe educaționale adaptate nevoilor fiecărui copil și oferirea de sprijin individualizat, proiectul promovează un mediu educațional mai inclusiv și echitabil pentru grupurile vulnerabile. Proiectul nu oferă doar o soluție problemelor imediate, ci aduce beneficii pe termen lung pentru întreaga comunitate.

Scoaterea chimiei din cadrul unei clase tradiționale permite elevilor să exploreze aplicațiile practice din viața de zi cu zi și să-și aprofundeze cunoștințele prin activități experimentale. Această abordare le stârnește curiozitatea și interesul, întrucât pot observa direct legătura strânsă dintre chimie și mediul înconjurător. Totodată, studiul chimiei în aer liber promovează conștientizarea ecologică și îi motivează pe elevi să dezvolte un sentiment de responsabilitate față de natură.

Proiectul ChemGO s-a desfășurat în cadrul cursului opțional „Realizarea de materiale didactice pentru disciplina chimie”, destinat studenților din anul II al Programului de Master Didactic în Chimie, Facultatea de Chimie, Universitatea din București. Anul universitar 2023-2024 marchează prima dată în care un proiect S-L a fost inclus în curriculumul unui curs din cadrul Facultății de Chimie, oferind studenților din acest program de studiu 2 ECTS pentru implementarea sa și deschizând astfel calea pentru inițiative similare. Pe parcursul acestui proiect S-L, studenții la master au îndeplinit multiple responsabilități, cum ar fi: crearea cronologiei proiectului (împreună cu coordonatorul), proiectarea atelierelor de chimie (documentarea și crearea experimentelor), conceperea și realizarea materialelor didactice necesare desfășurării activităților, promovarea rezultatelor proiectului, reflecția asupra rezultatelor obținute etc. Prin corelarea conceptelor științifice cu mediul înconjurător, acest proiect de S-L nu doar că îmbunătățește cunoștințele academice ale studenților la master și contribuie la dezvoltarea lor profesională și personală, dar cultivă de asemenea un sentiment de responsabilitate socială și stewardship ecologic.



Pentru a asigura succesul proiectului, am colaborat cu instituții școlare defavorizate, elevii acestora au participat la atelierile noastre, formând grupul țintă al proiectului. Grădina Botanică „Dimitrie Brandza” a Universității din București a oferit un spațiu pentru desfășurarea atelierelor în aer liber, iar ONG-ul “Asociația Atitudini și Alternative”, cu experiență vastă în proiecte de educație nonformală pentru copii, a susținut inițiativa prin schimburi de bune practici. Proiectul a fost bine primit de toate părțile implicate - elevii din școli defavorizate, profesorii acestora, studenții voluntari din ciclul de licență și, mai ales, studenții din programul de studiu Master Didactic în Chimie. Ne propunem să continuăm, să dezvoltăm și să îmbunătățim inițiativa în anii următori.

Bibliografie

<https://civis.eu/en/discover-civis/civis-alliance-projects/ka2-sl-icp>

<https://www.youtube.com/watch?v=PodOKH-3v2U&t=7s>

<https://eurasianet.eu/en/service-learning-the-power-of-collaboration-between-students-universities-and-civil-society/>
<https://unibuc.ro/service-learning-cross-sectoral-collaboration-of-practices-for-the-development-of-student-life-skills-and-socially-engaged-universities/?lang=en>

<https://unibuc.ro/proiectul-erasmus-care-promoveaza-invatarea-in-serviciul-comunitatii-si-a-desemnat-castigatorii-la-universitatea-din-bucuresti/?lang=en>

OBȚINEREA BENZOPIROLULUI – DE LA SCARĂ DE LABORATOR LA SCARĂ INDUSTRIALĂ

Nathanael MURAT

Liceul Teoretic „Dimitrie Bolintineanu”, București

Compușii heterociclici ai azotului ocupă un loc important în chimia organică datorită gamei lor largi de activitate în domeniile designului de medicamente, fotochimiei, agrochimiei, coloranților ș. a. m. d. Printre aceștia se numără indolul și compușii cu inel indolic.

Benzopirolul (denumit și indol) este un compus heterociclic al azotului, structura sa fiind biciclică, alcătuită dintr-un inel benzenic condensat cu un nucleu pirolic (Figura 1). Acesta are caracter aromatic și se găsește liber în unele uleiuri eterice volatile (de exemplu: în cel de flori de portocal sau de iasomie) sau în gudroanele cărbunilor de pământ, din care se extrage industrial (3 – 5% în fracțiunea cu p. f. 220 – 260°C) [1]. Este un produs solid (p. t. 52,5°C, p. f. 253,5°C), ce cristalizează în paiete hexagonale lucioase, cu miros neplăcut în stare pură. Prezintă solubilitate în apă caldă, alcool și eter [2].

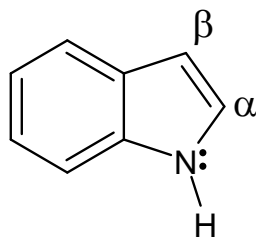


Figura 1. Structura chimică a benzopirolului

Sistemul inelar indolic este probabil cel mai răspândit heterociclu din natură. Datorită mării diversități structurale a indolilor biologic activi, nu este surprinzător faptul că sistemul de inele indolice a devenit o componentă structurală importantă în mulți agenți farmaceutici. Indolii substituiți au fost numiți „structuri privilegiate”, deoarece sunt capabili să se lege la mulți receptori cu o afinitate ridicată. De mai bine de o sută de ani, sinteza și funcționalizarea indolilor a fost un domeniu de interes major pentru chimiștii organicieni de sinteză și au fost dezvoltate numeroase metode de preparare a indolilor. Factorii cheie, inclusiv disponibilitatea materialului de plecare și toleranța la grupa funcțională, dictează adesea ce sinteză de indol va fi potrivită. În unele cazuri, modelele de substituție specifice rămân dificil de obținut prin reacții standard de formare a indolilor. Astfel, apar noi tehnologii moderne de fabricare [3].

Atât în laborator cât și la scară industrială, benzopirolul se poate obține trecând vapori de anilină împreună cu acetilenă, printr-un tub încălzit la 700°C (R. Majima, 1922) [1]. Însă, pentru că

acetilena este un compus care provoacă dificultăți în ceea ce privește manipularea în cantități industriale, aceasta poate fi înlocuită cu etilenglicolul.

În lucrarea de față, este detaliat și dimensionat procesul industrial discontinuu pentru sinteza benzopiroolului din anilină și etilenglicol în fază lichidă (Figura 2).

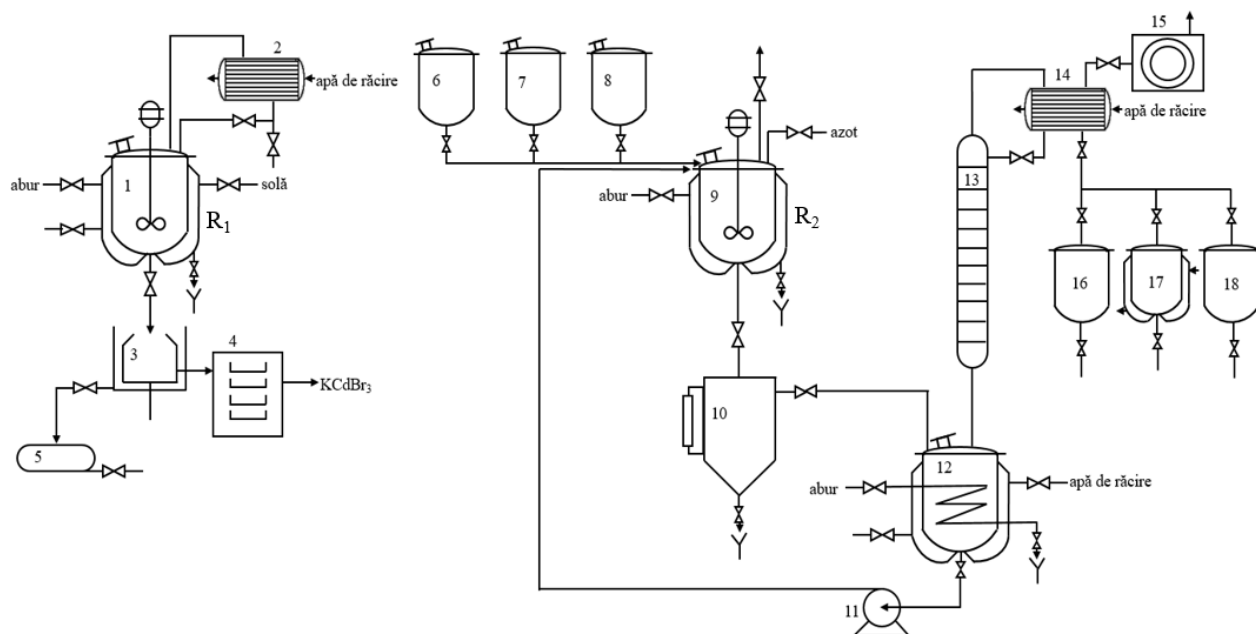


Figura 2. Schema tehnologică a procesului discontinuu pentru sinteza benzopiroolului

Întrebuințările benzopiroolului sunt vaste în viața noastră, fiind utilizat în foarte multe ramuri ale industriei. Obținerea acestuia se poate face atât pe cale naturală cât și sintetică și este o nouă dovadă că nu există o delimitare clară între diversele domenii de utilizare a compușilor organici. Acestea se întrepătrund și un minim de cunoștințe în fiecare domeniu poate conduce atât la creșterea eficienței realizării unui proces chimic la scară industrială, cât și la îmbunătățirea cercetării în chimia organică, prin dobândirea unui limbaj comun cu specialiștii din alte domenii cu care trebuie să conlucrăm atunci când cercetările abordează domenii pluri și interdisciplinare [4].

Bibliografie

1. Nenițescu, C. D. "Chimie organică – vol. II", Ed. Didactică și Pedagogică, București, pg. 607, **1980**.
2. Albu, C., Brezeanu, M. "Mică enciclopedie de chimie", Ed. Enciclopedică Română, București, pg. 279, **1974**.
3. Humphrey, G. R., Kueth, J. T. "Practical methodologies for the synthesis of indoles", Chem. Rev., vol. 106, nr. 7, pg. 2875 – 2911, **2006**.
4. Tomas, Ș., Simion, C., Călinescu, I. "e-Chimie – Volumul 2, Chimie Organică", Ed. Politehnica Press, București, pg. 406, **2012**.

STUDENT PENTRU O ZI = FRUMUSEȚEA CHIMIEI LA FACULTATEA DE CHIMIE-UB

Cristian-Mircea NĂSTASE, David VOICULESCU
Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Chimia este o știință magică, dar puțini au avut ocazia să o descopere. Profesorii și studenții Facultății de Chimie sunt încântați să destăinuie tinerilor câte ceva din lumea fascinantă a acestei științe centrale, strâns interconectată cu fizica și biologia și îi invită să ia parte la programul „Student pentru o zi”. Astfel, prin participarea la activități didactice în cadrul Facultății de Chimie, alături de studenți, elevii de liceu, pasionați de chimie, au posibilitatea de a explora o parte din tainele chimiei chiar la ea acasă și de a descoperi mai multe despre viața de student.

Elevii vor avea ocazia de a interacționa atât cu profesori universitari cât și cu colegii lor mai mari, studenți la chimie, de a învăța de la aceștia și, eventual, de a găsi răspunsuri la unele probleme de chimie. De asemenea, tinerii înscriși în program pot participa la activități practice în diferite laboratoare de chimie, care au ca scop fie sinteze de compuși anorganici sau organici sau care permit analiza calitativă și cantitativă a variate specii chimice din diverse tipuri de probe.

De asemenea interacția cu comunitatea academică a Facultății de Chimie le va oferi tinerilor șansa să își clarifice unele întrebări legate de viitorul lor academic.

Toate aceste obiective pot fi atinse prin participarea la prima ediție a programului „Student pentru o zi” care a fost lansat în luna octombrie 2024 și se desfășoară între **4 și 30 noiembrie 2024**, la sediile Facultății de Chimie din București (B-dul Regina Elisabeta 4-12 / Șoseaua Panduri 90).

Înscrierea elevilor pentru participarea la acest program se face prin profesorul de chimie, cu acordul părinților, prin e-mail la student.pt.o.zi@gmail.com

Informații se găsesc la <https://chimie.unibuc.ro/index.php/avizier/3078-student-pentru-o-zi-exploreaza-universul-stiintei-la-facultatea-de-chimie>



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 participa la lucrări practice de laborator

Ce vei face?

✓ Vei interacționa cu profesori de diferite specialități de chimie

☐ Vei învăța să prelucrezi date experimentale

Când?
04.11 – 30.11. 2024

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

Detalii contact:
Pentru înscriere și mai multe informații:
student.pt.o.zi@gmail.com ; <https://chimie.unibuc.ro/>



FRUMUSEȚEA EXPERIMENTULUI CHIMIC

Rodica PÎRVU

Liceul Tehnologic Transporturi Căi Ferate Craiova, Județul Dolj

“Chimistul se poate bucura tot atât de mult de o experiență frumoasă... ca și sculptorul în fața lucrării executate” (Costin D. Nenișescu)

Chimia este disciplina care are o frumusețe aparte și asta datorită experimentelor de laborator. Alchimiștii erau fascinați de efectele amestecării substanțelor și erau încântați să-și petreacă tot timpul în laboratoarele lor. Magia aceasta s-a transmis până în zilele noastre când ne minunăm de miracolul acestui univers urmărind frumusețile ascunse care apar atunci când se amestecă diferite substanțe.

Înainte de a efectua orice lucrare experimentală într-un laborator chimic, este necesar să prezentăm elevilor întregul instrument de lucru, de preferat într-o variantă de joc. Studiind echipamentul și diverse experimente simple, elevii intră în fluxul succesului, unde își măresc propria stimă de sine și statutul elevilor în ochii colegilor, profesorilor și părinților.

Efectuând experimente simple (Figura 1), elevii împreună cu profesorul vor vedea cum se depun metalele, cum precipită substanțele, cum cristalizează și “cresc” compușii ca într-o grădină, cum se schimbă culorile, cum “bolborosesc”, cum “dansează” micile picături colorate și cum fumul “călătorește” în forme numai de el știute.



Figura 1. Reacția sodiului cu apa și apariția culorii roșu-carmin la adăugarea fenolftaleinei

Chimia ne pune la dispoziție o gamă variată de substanțe chimice între care au loc o multitudine de reacții chimice care să ne încânte și în urma cărora elevii descoperă adevăruri științifice pe care nu le vor uita niciodată.

Utilizat ca metodă didactică, experimentul chimic de laborator poate fi folosit în orice tip de lecție, în orice etapă a acesteia, pentru:

- verificarea cunoștințelor;
- captarea atenției;
- transmiterea noilor cunoștințe;
- consolidarea cunoștințelor;
- evaluarea cunoștințelor.

Această metodă interactivă de predare – învățare contribuie la:

- îmbunătățirea calității procesului instructiv - educativ, datorită caracterului activ – participativ și a realei sale valori activ – formative asupra personalității elevului.
- organizarea unui învățământ centrat pe copil, profesorul devine un coparticipant alături de elev la activitățile desfășurate.
- un învățământ modern, bine conceput care permite inițiativa, spontaneitatea și creativitatea copiilor, dar și dirijarea, îndrumarea lor, rolul profesorului căpătând noi valențe, depășind optica tradițională prin care era un furnizor de informații.

Bibliografie

1. Aslanidis P., Giouri A, Bolos C. "Synthetic Inorganic Chemistry", *Pigasos Publishers*, Thessaloniki **1995**.
2. Ikhsan, J., Fitriyana, N. "Virtual Chemistry Laboratory in Blended Online Learning Mode: The Influence on Students' Motivation and Achievement", *Pedagogika*, 144(4), 158-174, **2022**.
3. ***[https://en.wikipedia.org/wiki/Copper\(II\)_sulfate](https://en.wikipedia.org/wiki/Copper(II)_sulfate)
4. ***<https://www.didactic.ro/revista-cadrelor-didactice>
5. ***<https://www.chem.uaic.ro/files/File/2023-2024/mmhc-2023/mmhc-vol-10-2023.pdf>



COMPONENTĂ PRINCIPALĂ PENTRU SĂNĂTATE ȘI FRUMUSEȚE - SĂPUNUL

Irina Isabella SAVIN

Colegiul Tehnic "Ioan C. Ștefănescu" Iași, Județul Iași

Pielea noastră este bombardată zilnic cu corpuri străine și alte influențe externe, cum ar fi soarele, vânturile uscate, vremea rece, bacteriile și murdăria. Strămoșii noștri știau că menținerea sănătății pielii este o modalitate de viață mai bună și mai lungă.

Pe măsură ce civilizația noastră a evoluat încet din epoca piatră în epoca modernă, avansând în tehnologie, chimie și medicină au permis apariția săpunului – produsul de curățare multiplă al pielii, hainelor și a zonelor în care trăim.

Creat din nenumărate ingrediente, toate săpunurile au două componente principale - uleiuri sau grăsimi animale și soluție alcalină care permit procesul de saponificare (soda caustică de puritate cosmetic/farmaceutică).

Procesul de creare a săpunului a cunoscut numeroase îmbunătățiri, în special prin adăugarea de aditivi naturali, de culoare și miros, dar în timpurile moderne, de asemenea, au apărut multe alte substanțe industriale noi, care sporesc performanța săpunului în curățare și lubrifiere.

Existența primei materii prime pentru realizarea săpunului, care poate fi dovedită în izvoarele arheologice vechi de 4800 ani din vechiul Babilon, spune că săpunul a fost realizat din grăsimi animale și cenușă, acestea fiind fierte pentru a lua forma solidă.

Cantitatea, calitatea produsului este mult mai importantă, mai ales dacă este folosit pe piele, care este foarte delicată și expusă în fiecare zi la orice tip de agresiune diferită (soare, vânt, frig).

Pe măsură ce "produsele prietenoase" din punct de vedere al mediului și a produselor naturale, apar, mulți producători internaționali de săpunuri solizi și lichizi încearcă să-și schimbe producția într-o direcție care să satisfacă toți clienții moderni, care cer produse sigure, biodegradabile și ieftine.

Bibliografie

1. Chevalier, L., Chevalier, S., "Rețetele saponificării la rece și la cald", Ed. MAST, București, 2012
2. Jakuszeit, J, "Cosmetice preparate acasă", Ed. Casa, Oradea, 2015
3. Tadiello, M, Gar, P, "Ghidul celor care se încumetă să-și producă cu propriile cosmetice cu mijloace la îndemâna oricui", Ed. MAST, București, 2018

EDUCAȚIE NONFORMALĂ PRIN ATELIERE DE CHIMIE EXPERIMENTALĂ: PERSPECTIVE ALE ELEVILOR ȘI PROFESORILOR

Diana Ioana STĂNCUT¹, Delia-Laura POPESCU²

¹*Complexul Educațional Laude-Reut, București*

²*Facultatea de Chimie, Universitatea din București*

Educația STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică) devine din ce în ce mai importantă în contextul creșterii cererii de specialiști în aceste domenii, însă interesul tinerilor pentru aceste discipline a scăzut semnificativ la nivel global [1,2]. Pentru a inversa această tendință, este esențial să găsim modalități eficiente pentru a atrage elevii către știință. Una dintre soluții poate fi educația nonformală, care oferă experiențe de învățare practice, captivante și conectate cu realitatea de zi cu zi a elevilor [3-6]. Această formă de educație stimulează curiozitatea și creativitatea, oferind mai multă flexibilitate și diversitate decât sistemul formal de învățământ.

Lucrarea explorează impactul educației nonformale asupra predării și învățării chimiei la nivel gimnazial și liceal, din perspectiva atât a elevilor, cât și a profesorilor. Percepția cadrelor didactice a fost analizată printr-un chestionar aplicat unui eșantion de 44 de profesori din mediul preuniversitar urban, cu vârste cuprinse între 23 și 62 de ani. Răspunsurile lor au fost folosite pentru a realiza o analiză cantitativă și calitativă a datelor. În cadrul studiului, au fost organizate două tipuri de ateliere nonformale de chimie experimentală – „chimie distractivă” și „chimie verde” – care au urmărit stimularea curiozității elevilor prin experimente practice și spectaculoase. La aceste ateliere au participat 118 elevi din școli și licee din București, iar impactul asupra interesului și curiozității lor a fost măsurat prin chestionare administrate înainte și după ateliere.



Rezultatele studiului relevă că atât profesorii, cât și elevii consideră activitățile nonformale bazate pe „învățarea prin descoperire” ca fiind foarte relevante, în special cele care includ

experimente. Profesorii își doresc să desfășoare astfel de activități lunar, dar simt că nu beneficiază de sprijinul necesar în ceea ce privește resursele financiare, pregătirii adecvate, precum și accesului la materialele teoretice și experimentale necesare. Aceștia subliniază că lipsa echipamentelor de laborator adecvate și a substanțelor chimice necesare limitează capacitatea de a implementa aceste activități în mod eficient. De asemenea, mulți profesori menționează că nu au acces la cursuri de formare continuă care să le îmbunătățească abilitățile de predare prin metode de învățare activă, subliniind importanța formării noilor generații de profesori. În concluzie, pentru a integra mai bine învățarea prin descoperire în curriculumul disciplinei chimie, este esențial să se ofere suport logistic și profesional adecvat pentru cadrele didactice. Pe de altă parte, elevii își exprimă entuziasmul față de ateliere, dorind să realizeze experimente și să învețe lucruri noi în laboratoare bine echipate.

Studiul sugerează că atelierele nonformale de chimie pot stimula interesul și fascinația elevilor față de această disciplină, îmbunătățind percepția lor negativă, cel puțin pe termen scurt. Acesta poate servi drept punct de plecare pentru cercetări ulterioare privind impactul pe termen lung al educației nonformale asupra învățării chimiei.

Bibliografie

1. Steidtmann, L., Kleickmann, T., Steffensky, M., “Declining interest in science in lower secondary school classes: Quasi-experimental and longitudinal evidence on the role of teaching and teaching quality”, *Journal of Research in Science Teaching*, 164–195, **2022**.
2. “The future of work in Europe”, McKinsey Global Institute, **2020**.
3. Affeldt, F., Weitz, K., Siol, A., Markic, S., Eilks, I., “A Non-Formal Student Laboratory as a Place for Innovation in Education for Sustainability for All Students”, *Education Sciences*, 238–254, **2015**.
4. Braund, M., Reiss, M., “Towards a more authentic science curriculum: The contribution of out-of-school learning”, *International Journal of Science Education*, 1373–1388, **2006**.
5. Garner, N., Siol, A., Eilks, I., “The Potential of Non-Formal Laboratory Environments for Innovating the Chemistry Curriculum and Promoting Secondary School Level Students Education for Sustainability”, *Sustainability*, 1798–1818, **2015**.
6. Eshach, H., “Bridging In-School and Out-of-School Learning: Formal, Non-Formal, and Informal Education”, *Journal of Science Education and Technology*, 171–190, **2007**.



ACTIVITATE STEAM: INDICATORI ACIDO-BAZICI DIN NATURĂ

Iacob VOICHITONIU¹, Delia-Laura POPESCU²

¹Liceul Teoretic „Alexandru Ioan Cuza”, sector 3, București

²Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Într-o lume în continuă schimbare, educația STEAM (știință, tehnologie, inginerie, artă și matematică) joacă un rol esențial în dezvoltarea abilităților critice și creative ale elevilor. Prin integrarea acestor discipline, ne propunem să stimulăm curiozitatea și să încurajăm explorarea științifică. Lecția pe care am proiectat-o își propune să descopere posibilitățile fascinante ale resurselor naturale, concentrându-se pe extragerea unui indicator acido-bazic din planta *Clitoria ternatea*. Aceasta activitate promovează învățarea activă și conștientizarea impactului alegerilor noastre asupra mediului, oferind o alternativă ecologică la indicatorii sintetici cunoscuți, precum fenolftaleina și albastru de bromtimol, care pot prezenta riscuri de poluare și sănătate. Prin această activitate, elevii vor învăța nu doar despre chimie, ci și despre responsabilitatea față de natură și despre importanța sustenabilității.

În literatura de specialitate, s-a constatat că peste 50 de extracte de pigmenți din plante au fost analizate pentru eficiența lor ca indicatori de pH, fiind utilizați solvenți uzuali, precum apă, etanol și metanol. Printre acești pigmenți, antocianina face parte dintr-o familie de compuși – flavonoide - care demonstrează o capacitate deosebită de a-și schimba culoarea în funcție de pH-ul mediului în care sunt introduși. În activitatea pe care am proiectat-o pentru clasa a IX-a, procedura experimentală a implicat formarea a șapte echipe de câte patru elevi, care au extras indicatorul acido-bazic din florile plantei *Clitoria ternatea*, utilizând apă caldă pentru o extragere eficientă în doar 5-7 minute. Soluția obținută a fost testată în medii cu pH variabil, de la 1 la 14, confirmând astfel capacitatea sa de a funcționa ca indicator acido-bazic prin schimbarea culorii. Pentru a cuantifica modificările de culoare, s-au folosit aplicații mobile care măsoară parametrii cromatici în format HEX, o metodă digitală de reprezentare a culorilor în valori RGB (Roșu, Verde, Albastru), oferind o bază eficientă pentru analiza culorilor în cadrul experimentelor. Elevii au colectat date despre lungimea de undă la care soluția emite lumină și au utilizat cercul ROGVAIV pentru a determina lungimea de undă absorbită. Rezultatele obținute prin experimentele efectuate de elevi au evidențiat eficiența extractului din *Clitoria ternatea* ca indicator natural.

Aspectele pedagogice ale lecției STEAM, care implică extragerea și utilizarea unui indicator acido-bazic din plante, sunt multiple și joacă un rol important în dezvoltarea competențelor și abilităților elevilor: **învățare activă** - lecția favorizează implicarea activă a elevilor în procesul de învățare prin intermediul experimentelor, iar activitățile practice motivează elevii și le stimulează curiozitatea, încurajându-i să descopere prin explorare și observație; **corelarea teoriei cu practica** - lecția combină

conceptele teoretice din domeniul chimiei (precum acizii, bazele și pH-ul) cu activitățile practice de extragere a indicatorului din plante, ceea ce permite elevilor să aplice cunoștințele în contexte reale, facilitând o înțelegere mai profundă; **îmbunătățirea abilităților de colaborare** - lucrul în grupuri de câte patru elevi încurajează colaborarea și comunicarea eficientă, le dezvoltă elevilor abilitățile sociale și le oferă ocazia de a-și împărtăși ideile și de a rezolva probleme împreună; **stimularea gândirii critice și a creativității** - elevii sunt încurajați să formuleze ipoteze, să observe atent și să analizeze rezultatele obținute; activitatea le dezvoltă gândirea critică și creativitatea, esențiale în procesul de identificare a soluțiilor și interpretare a datelor; **integrarea tehnologiei** - folosirea aplicațiilor mobile pentru măsurarea culorilor și determinarea codurilor HEX evidențiază importanța tehnologiei în educație; elevii învață să utilizeze instrumente digitale pentru a-și îmbunătăți experiența de învățare; **conștientizarea problemelor ecologice** - lecția accentuează avantajele utilizării indicatorilor naturali față de cei sintetici, promovând astfel o conștientizare ecologică în rândul elevilor, ceea ce îi ajută să realizeze impactul alegerilor lor asupra mediului; **reflecție și evaluare** - la finalul activității, elevii au ocazia să reflecteze asupra procesului desfășurat, evaluând rezultatele și metodele utilizate, astfel ei își dezvoltă abilitățile de autoevaluare și capacitatea de a învăța din experiențele anterioare; **abordare interdisciplinară** - lecția integrează concepte din științe, tehnologie, inginerie, arte și matematică, evidențiind relevanța acestora în cadrul experimentelor științifice și aplicațiilor practice.

În concluzie, această lecție oferă elevilor cunoștințele științifice incluse în programa școlară pentru clasa a IX-a, contribuind în același timp la formarea unei mentalități critice, colaborative și responsabile.

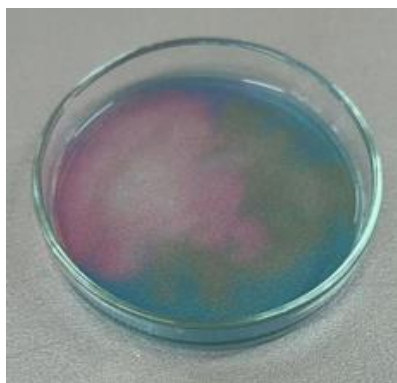


Figura 1.
Evidențierea reacției chimice



Figura 2.
Aplicația ColorMeter



Figura 3.
Extract din plante

Bibliografie

1. E. W. Robelen, STEAM: Experts make case for adding arts to STEM. *Education Week*, **2011**.
2. T. Martín-Páez, D. Aguilera, F. J. Perales-Palacios, J. M. Vilchez-González, What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, **2019**.