

SOCIETATEA DE CHIMIE DIN ROMÂNIA

CP 12-61 BUCUREȘTI

CHIMIA – revistă trimestrială destinată elevilor  
NR. 2 MARTIE 2003

| <b>CUPRINS</b>   |                        |
|--|------------------------|
|  | Din partea redacției 1 |
| <b>PERSONALITĂȚI</b>   |                        |
| Gheorghe Spacu - Creatorul școlii românești de chimie coordonativ<br><i>Acad. prof. dr. Maria Brezeanu</i>   | 2                      |
| <b>INSTITUTE DE ÎNVĂȚĂMÂNT SUPERIOR</b>  |                        |
| Facultatea de Chimie Industrială, Universitatea Politehnică București<br><i>Prof. dr. ing. Horia Iovu</i><br><i>S.I. dr. ing. Cristian Boscornea</i> | 7                      |
| Facultatea de Chimie "I.G.Murgulescu" din Craiova<br><i>Prof. dr. Mircea Preda</i>   | 10                     |
| <b>PREMII NOBEL</b>  |                        |
| Vladimir Prelog<br><i>Prof. dr. ing. Corneliu Tărăbășanu</i>   | 14                     |
| <b>SINTEZE</b>   |                        |
| Izomeria compușilor organici- istoric<br><i>Prof. dr. Ionel Mangalagiu</i>   | 17                     |
| <b>STEREOCHIMIE (I)</b>  |                        |
| <i>Prof. dr. ing. Florin Dinu Badea</i>  | 21                     |
| <b>CHIMIA ÎN VIAȚĂ</b>   |                        |
| Medicamente chirale<br><i>Prof. dr. Mircea Iovu</i>  | 31                     |
| <b>CERCUL DE CHIMIE</b>  |                        |
| Efecte de memorie<br><i>Elev. Ana Cristina Glăvan</i>  | 38                     |
| Experiențe chimice<br><i>Drd. chim. Lucian Irimescu</i>  | 42                     |
| <b>HOBBY</b>   |                        |
| <i>Conf. dr. ing. Iosif Nagy</i>   | 45                     |
| <b>TESTE PENTRU AUTOEVALUARE</b>   |                        |
| <i>Prof. dr. ing. Iosif Schiketanz</i>   | 50                     |
| <i>Conf. dr. Irinel Badea</i>  | 52                     |
| <i>prof. dr. ing. Corneliu Tărăbășanu</i><br><i>s.I. dr. ing. Cristian Boscornea</i>   | 53                     |
| <b>OLIMPIADE ȘI CONCURSURI</b>   |                        |
| Soluțiile problemelor date la a 34-a Olimpiadă de Chimie Groningen, Olanda, 2002.<br><i>Prof. dr. Luminița Vlădescu</i>                              | 59                     |
| <b>CONCURSUL REZOLVATORILOR DE PROBLEME</b>  |                        |
| <i>Prof. dr. Geanina Mangalagiu</i>  | 61                     |
| <i>Prof. Silviu Nenciulescu</i>  | 62                     |
| <i>Prof. Cornelia Grecescu</i>   | 64                     |
| <i>Prof. Lia Chiru</i>   | 67                     |

Coperta 1: Cristal de cuarț roz ([www.mineralminers.com/html/quartz\\_cristals.stm](http://www.mineralminers.com/html/quartz_cristals.stm))

Primul număr al revistei CHIMIA s-a bucurat de un larg interes din partea cititorilor. Am primit un număr foarte mare de scrisori și e-mail-uri care cuprind aprecieri, sugestii și critici. Numărul 2 al revistei, ca și următoarele vor ține seama de opiniile și dorințele dumneavoastră.

Considerăm utilă sugestia dumneavoastră de a asigura o "unitate tematică" fiecărui număr. Vom respecta, pe măsura posibilităților, această dorință. Numerele 2 și 3 ale revistei vizează preferențial aspecte legate de stereochimia compușilor organici și a reacțiilor acestora. Ele includ atât articole ale unor specialiști cunoscuți în domeniu, cât și referate prezentate în cadrul Cercurilor de Chimie ale elevilor de către dumneavoastră.

Începând cu numărul de față vom veni în întâmpinarea dorinței dumneavoastră de a publica experiențe de chimie, de cele mai multe ori distractive, care pot fi executate în cadrul Cercurilor de Chimie ale elevilor. Considerăm că și pe această cale vom putea contribui la cultivarea interesului tinerilor pentru chimie și la dobândirea unor abilități experimentale de către aceștia, utile atât în confruntările profesionale (olimpiade) cât și în practicarea viitoare a profesiei de chimist.

Mai mulți cititori și-au exprimat dorința de a cunoaște, de a găsi în paginile revistei CHIMIA, date privind preocupările extraprofesionale ale unor chimiști. Începând cu numărul de față, lansăm rubrica HOBBY, care își propune pe parcursul mai multor numere să exemplifice aceste aspecte. Încercând să realizăm un portofoliu de teme, am răms uimiți de diversitatea preocupărilor confrăților noștri: limbi străine vechi și orientale, pictură, muzică, plante exotice, grădinărit, fotografii artistice, etc. Toate acestea se vor regăsi în numerele viitoare ale revistei CHIMIA.

Începând cu ediția de față (numerele 2-5 ale revistei) lansăm un concurs al rezolvatorilor de probleme care vi se adresează. Aceasta la sugestia unor colegi, profesori în învățământul preuniversitar. Fiecare problemă pentru concurs va avea publicat la sfârșit un număr de puncte ce se acordă pentru rezolvarea corectă a acesteia. Rezolvările vor fi trimise prin poștă la CP 12-61 București până la data menționată în revistă (problemele din numărul 2 până la 30 mai data poștei). Se vor acorda trei premii:

Premiul I - 5.000.000 lei

Premiul II - 3.000.000 lei

Premiul III 2.000.000 lei

în ordinea punctajului realizat (în caz de balotaj prin tragere la sorți). Colectivul de redacție al revistei CHIMIA vă dorește succes tuturor.

Așteptăm în continuare sugestii și materiale pentru a fi publicate în revistă. Modul de redactare al acestora este menționat pe coperta III a prezentului număr.

Dragi cititori, vă mulțumim pentru aprecierile favorabile și criticile constructive, asigurându-vă că și pe viitor ne vom strădui să răspundem cu cât mai mult profesionalism sollicitărilor și sugestiilor dumneavoastră. Ca și până acum nu vom lua în considerare corespondența nesemnată.

**Colectivul de redacție al revistei CHIMIA**

## PERSONALITATI

### GHEORGHE SPACU - CREATORUL ȘCOLII ROMÂNEȘTI DE CHIMIE COORDINATIVĂ

Între anii 1940-1955, la Catedra de chimia anorganică și analitică a Facultății de Chimie, Universitatea din București și-a desfășurat activitatea ca profesor de chimie anorganică un mare dascăl, un eminent om de știință, un mare patriot, profesorul Gheorghe Spacu.

S-a născut la Iași, la 5 decembrie 1883, a urmat cursurile Liceului Național din același oraș. În anul 1902 s-a înscris la Facultatea de Științe a Universității din Iași, secția Fizico-Chimice.

Cu sprijinul profesorului Petru Poni, în anul 1905 după absolvirea facultății, Gheorghe Spacu pleacă la Viena și apoi la Berlin, pentru a-și lărgi orizontul științific și pentru a se perfecționa în tehnica lucrărilor de laborator.

În anul 1907 se întoarce la Iași unde este numit asistent la Catedra de mineralogie și petrografie. Își începe astfel cariera didactică, care avea să dureze aproape jumătate de veac.

În anul 1916 obține titlul de doctor în chimie cu mențiunea “cu distincție” pentru lucrarea “**Combinății complexe de fier-Feramine**”.

Gheorghe Spacu a fost al doilea doctor în chimie din țara noastră după Nicolae Costăchescu, care și-a susținut doctoratul în anul 1905, tot la Universitatea din Iași.

La 1 noiembrie 1919, Gheorghe Spacu este numit profesor la Facultatea de Științe a Universității din Cluj, facultate nou înființată.

Activitatea didactică și de cercetare a profesorului Gheorghe Spacu a fost strâns legată de preocuparea de a organiza și utiliza laboratoare adecvate atât pentru învățământul chimic cât și pentru cercetare.

Preocuparea intensă în acest sens era o consecință a faptului că în concepția profesorului Gheorghe Spacu un adevărat chimist nu se poate forma decât printr-o îndelungată muncă de laborator. Chimistul trebuie să gândească și să creeze, dar nu poate face acest lucru fără cunoașterea și urmărirea cu atenție a fenomenelor chimice fundamentale, fără practică de laborator.

Bogata activitate de cercetare științifică desfășurată la Catedra de chimie anorganică a Facultății de Științe, Universitatea din Cluj sub directa îndrumare a profesorului Gheorghe Spacu a contribuit la crearea, în acest oraș, a unei puternice școli de chimie coordinativă.

Dacă profesorul Nicolae Costăchescu a fost inițiatorul cercetării în



- Cunoștințele se acumulează în universități pentru că bobocii aduc puțin, iar seniorii foarte rar iau ceva cu ei (Vladimir Prelog).
- Natura este zgârcită. Folosește cât mai puțin din orice (J. Kepler).
- Nu mă deranjează că gândești încet, mă deranjează că publici mai repede decât gândești (W. Pauli).
- În orice există o fisură. Este locul prin care intră lumina (Leonhard Cohen).

domeniul chimiei coordinative în țara noastră, profesorul Gheorghe Spacu este considerat creatorul "școlii românești de chimie coordinativă".

În toamna anului 1940, profesorul Gheorghe Spacu își începe activitatea la Catedra de chimie anorganică și analitică a Facultății de Științe a Universității din București, unde a funcționat până la sfârșitul vieții sale, 23 iulie 1955.

La București, ca și la Cluj, profesorul Gheorghe Spacu a fost nevoit să se ocupe, chiar de la început, de organizarea și utilizarea unor laboratoare noi.

Printr-o muncă încordată, prin perseverența care l-a caracterizat întotdeauna, profesorul Gheorghe Spacu a reușit într-un interval de numai doi ani să organizeze la Facultatea de Științe din București un complex de laboratoare, cele mai moderne din țară, la vremea respectivă, care satisfăceau atât cerințele didactice cât și pe cele ale cercetării științifice.

Profesorul Gheorghe Spacu a adus la București, la catedră și în laborator, același spirit de disciplină, de muncă susținută, didactică și de cercetare științifică, de răspundere, pe care l-a manifestat și la Cluj.

Ca studentă a Facultății de Științe din București în perioada 1944-1948 am avut marea șansă să mă număr printre cei care au auzit cursurile de chimie anorganică predate de profesorul Gheorghe Spacu.

Nu voi putea uita niciodată impresia profundă, pe care prelegerile sale o lăsa prin claritatea deosebită a expunerii. Capacitatea inegalabilă de a transmite cu cea mai mare exactitate și în cea mai aleasă și concisă formă noțiunile cele mai dificile. Înlanțuirea logică și sistematică a expunerilor oglindea grija cu care profesorul Gheorghe Spacu își pregătea lecțiile. Cuvântul rostit de la catedra avea pentru profesorul Gheorghe Spacu o semnificație profundă, care nu îi îngăduia improvizații.

Punctualitatea sa devenită proverbială, transmisă și generațiilor sale de studenți, și ținuta sa magistrală încoronau prelegerile sale.

Deși toate prelegerile ținute de profesorul Gheorghe Spacu impresionau în aceeași măsură prin ținută și nivel, de neuitat vor rămâne în mintea și inima mea prelegerile care se refereau la domeniul chimiei coordinative, domeniu care în perioada respectivă reprezenta un capitol al cursului de chimia metalelor.

Căldura care străbătea aceste prelegeri, entuziasmul și dăruirea profesorului, dinamismul său cuprindea pe toți cei care îl ascultau fascinați; poate că de atunci mulți dintre aceștia au îndrăgit pentru întreaga lor viață acest domeniu.

Figura profesorului Gheorghe Spacu la catedră va rămâne neștersă în



- Una din pedepsele pentru că refuzi să participi la politică, este că sfârșești prin a fi guvernat de cei care îți sunt inferiori (Platon).
- În natură nu există nici recompense, nici pedepse, numai consecințe (Vladimir Prelog).
- Nu există probleme neinteresante atâta timp cât prima problemă neinteresantă este interesantă (C. E. Linderholm).
- Dumnezeu este real atâta timp cât nu este declarat integru (anonim).

amintirea celor care i-au audiat cursurile.

Din februarie 1949 m-am numărat printre colaboratorii direcți ai profesorului Gheorghe Spacu.

La Catedră am cunoscut o activitate intensă care se desfășura într-un spirit de disciplină, de muncă încordată, o activitate de cercetare științifică intensă. Era perioada lucrărilor de plină maturitate ale profesorului, realizate în același spirit de colaborare ca și până atunci.

Îmi va fi foarte greu să uit emoțiile pricinuite de prima întâlnire cu profesorul pentru prezentarea unor rezultate. Îi cunoșteam exigența ceea ce mărea emoția.

Nu ne lăuda dacă rezultatele erau bune, ne sfătuia să continuăm, să perseverăm în realizarea unor probleme mai dificile în vederea obținerii unor rezultate mai interesante dar pe figura profesorului puteam citi mulțumirea, ceea ce pentru noi reprezenta stimulul cel mai de preț.

Conștienți de personalitatea și autoritatea științifică a profesorului nostru, singura preocupare a celor mai tineri colaboratori ai săi era să corespundem exigențelor pe care profesorul ni le impunea nu prin vorbe, ci prin exemplul său de muncă, de ordine, de disciplină, perseverență și pasiune.

Prin activitatea desfășurată, profesorul Gheorghe Spacu a contribuit la dezvoltarea și consolidarea chimiei coordinative, care în momentul de față reprezintă un domeniu de mare actualitate atât prin multiplele probleme teoretice pe care aceste combinații le ridică cât și prin multiplele lor implicații practice.

Prin alegerea acestui domeniu de cercetare profesorul Gheorghe Spacu a dat dovadă de clarviziune neîntrecută, caracteristică marilor oameni de știință de o intuiție clară a principalelor tendințe de dezvoltare a chimiei anorganice și a contribuit cu succes la afirmarea acestor tendințe.

Prin studiile efectuate în acest domeniu în perioada 1907-1955 la care se referă activitatea sa didactică și de cercetare, profesorul Gheorghe Spacu împreună cu colaboratorii săi au obținut aproximativ 1000 de combinații complexe noi, care au îmbogățit patrimoniul chimiei moderne.

Cercetările efectuate în domeniul chimiei analitice (peste 130 publicații) au condus la elaborarea unei serii de metode gravimetrice, volumetrice și potențimetrice pentru dozarea rapidă și precisă a diferitelor elemente chimice (peste 100 metode originale) precum și la stabilirea unor reacții noi și sensibile pentru recunoașterea unor cationi și anioni.



- Nu există lipsă de timp ci lipsa curajului de a spune NU (Vladimir Prelog).
- Toți trăim sub același cer, dar nu avem toți același orizont (Konrad Adenauer).
- Dilemă: alege două din bun, repede, ieftin (anonim).
- Opiniile noi sunt întotdeauna suspecte și de obicei întâmpină opoziție, măcar pentru faptul că nu sunt comune (John Locke).
- A vorbi despre muzică este același lucru cu a face dragoste prin telefon/poștă (Luciano Pavarotti).

Metodele analitice instituite de profesorul Gheorghe Spacu au reprezentat o valorificare practică imediată a cercetării fundamentale, utilizarea combinațiilor complexe în determinările calitative și mai ales cantitative a diverselor elemente.

Profesorul Gheorghe Spacu s-a preocupat și de rezolvarea unor probleme referitoare la valorificarea unor materii prime indigene, contribuind prin aceasta la dezvoltarea industriei noastre chimice, atunci, la începutul organizării ei.

Nu a fost problemă importantă la a cărei rezolvare să nu fie solicitat profesorul Gheorghe Spacu și la care să nu-și aducă contribuția.

Pentru lucrarea referitoare la obținerea semindustrială a acidului sulfuric și a unui ciment de buna calitate din gips i s-a acordat în anul 1954, pentru a doua oară, titlul de laureat al Premiului de Stat clasa I-a.

În perioada în care mi-am desfășurat activitatea sub directa conducere a profesorului Gheorghe Spacu am cunoscut nu numai exigența profesorului ci și marea lui sensibilitate, înțelegerea nețărmurită față de cei din jur.

Cunoștea bine problemele colaboratorilor și îi ajuta la nevoie. Ajuta foștii elevi în obținerea locurilor de muncă în producție sau învățământ, într-o perioadă în care rezolvarea acestei probleme era foarte grea pentru tinerii absolvenți.

Era optimist, încrezător în posibilitățile omului, în puterea lui creatoare, iubea mult florile. îi placea muzica, pasiune care nu l-a părăsit niciodată.

Pentru cei care au lucrat în această perioadă în laboratoarele de chimie anorganică de la etajul II al Facultății de Chimie din Splai au rămas de neuitat serile în care în laboratorul său, preocupat de verificarea experimentală a unei teme pe care urma s-o încredințeze vreunui colaborator, profesorul fredona discret melodiile preferate. Îl admiram ascultându-l în taină.

Sub conducerea profesorului Gheorghe Spacu s-au format un număr foarte mare de specialiști care și-au câștigat un prestigiu și o recunoaștere științifică proprie. Din rândurile acestora s-au ridicat profesori universitari, valoroși oameni de știință și cercetători, elemente de seamă în organizarea producției chimice. Nici un alt profesor de chimie, până la Gheorghe Spacu nu a promovat un număr atât de mare de cadre de specialitate.

Activitatea științifică și didactică a profesorului Gheorghe Spacu începută la Iași, dezvoltată la Cluj și continuată la București s-a bucurat de o valoroasă și unanimă recunoaștere, atât în țară cât și peste hotare. În anul 1927 este ales membru al Academiei Române iar în anul 1948 odată cu reorganizarea acestui înalt forum de cultură a fost ales membru activ al Academiei Republicii Populare Române. În anul 1952 i s-a acordat medalia și titlul de laureat al Premiului de Stat



- Suportați bacteriile! Nu uitați că pentru mulți este singura formă de cultură pe care o au (anonim).
- Una dintre definițiile bolii mentale: este să faci tot timpul același lucru în speranța că vei obține rezultate diferite (Nietzsche).
- Nu există fapte ci doar interpretări (Nietzsche).
- Căutând, chiar dacă nu găsim nimic plăcut, vom găsi totuși ceva. Aceasta înseamnă mai mult decât nimic. Faptul poate fi un câștig pentru omenire (Voltaire).

clasa I-a, pentru remarcabila sa activitate științifică efectuată în perioada 1950-1951; în septembrie 1953 i s-a acordat Ordinul Muncii clasa I-a iar în anul 1954 a primit pentru a 2-a oară Premiul de Stat clasa I-a.

Recunoașterea meritelor sale peste hotare este ilustrată de alegerea sa ca membru al Academiei italiene, membru al Academiei mondiale de științe și arte din Geneva, membru al Comisiei Internationale pentru instituirea tabelor anuale de constante și date numerice cu sediul la Paris, membru al Societăților de Chimie din Washington, Paris, Viene și Berlin.

Prin activitatea sa deosebită de dascăl, om de știință, cercetător și savant, profesorul Gheorghe Spacu a dat un impuls puternic dezvoltării chimiei în țara noastră și a contribuit la afirmarea acesteia peste hotare.

Profesorul Gheorghe Spacu a lăsat în urma sa o școală în plină dezvoltare, o operă științifică vastă, dar mai ales a lăsat un anumit stil de muncă.

Pentru toate acestea, cei care l-au cunoscut și au lucrat alături de el îi vor păstra o vie și pioasă recunoștință; pentru cei care nu l-au cunoscut, pentru tineretul nostru studios, evocarea vieții și operei profesorului Gheorghe Spacu poate constitui pilda vie a unei vieți de muncă perseverentă și creatoare, de pasiune și dăruire dedicate propășirii chimiei în țara noastră, un îndemn la muncă pentru atingerea celor mai înalte țeluri.

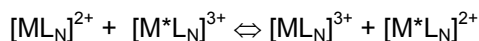
**Acad. prof. dr. Maria Brezeanu**

Universitatea București



#### • Reacții cu transfer de electroni

Procesele cu transfer de electroni pot avea loc prin două mecanisme: printr-un efect de tunelare a electronilor (în afara sferei de coordinare) sau printr-un mecanism în punte. Un număr de efecte împiedică reacțiile cu transfer de electroni. Moleculele solventului și liganzii coordinați înconjurător speciilor schimbătoare diminuează mărirea orbitalilor ionului metalic în spațiu. De asemenea liganzii în două specii schimbătoare nu sunt legați în mod asemănător, de exemplu legăturile pot fi mai lungi într-unul din complecși decât în altul. Astfel pentru un proces de transfer de tipul următor:



legăturile M-L pot fi mai scurte pentru  $M^{III}$  decât cele pentru  $M^{II}$  în starea de energie 0. Fezabilitatea unui astfel de proces este guvernată de principiul Franck - Condon care spune că deplasarea electronilor are loc mai rapid (adiabatic) decât variațiile distanțelor internucleare. În acest caz, produșii proceselor cu transfer de electroni vor avea energie mai mare decât reactanții, deoarece pentru reactanții în starea normală, produsul inițial ar avea  $M^{III}$  cu legături M-L mai lungi decât  $M^{II}$  și procesul ar fi unul prea puțin probabil.

Este posibil, totuși, ca transferul să se producă atunci când configurațiile structurală și electronică sunt identice și dacă introducerea energiei în sistem este posibilă.

(I. F. Dumitru, *Noutăți în biotehnologie*, Editura ILEX, București, 2001.)

# INSTITUTE DE ÎNVĂȚĂMÂNT SUPERIOR

## FACULTATEA DE CHIMIE INDUSTRIALĂ UNIVERSITATEA POLITEHNICA BUCUREȘTI

Începuturile învățământului chimic în Universitatea Politehnică din București se regăsesc odată cu promulgarea în 1921 a Decretului lege nr. 2521 de către regele Ferdinand la 10 iunie pentru transformarea Școlii Naționale de Poduri și Șosele în "Școala Politehnică din București", formată din 4 secții, printre care și "Secțiunea Industrială". Personalul didactic al școlii era format din profesori, conferențieri și asistenți. Paul Staehlin devine șeful laboratorului de Chimie Aplicată.

Punctăm câteva momente importante ale evoluției învățământului tehnic de chimie:

- în 1928 Emilian Bratu intră în Școala Politehnică din București ca asistent suplinitor la catedra de Chimie Tehnologică;
- în 1932 Eugen Chirnoagă devine profesor titular provizoriu la Chimie Analitică și Vasile Cerchez profesor suplinitor la Chimie Organică și petrol.
- în 1935 Costin D. Nenițescu este numit profesor suplinitor la Chimie Organică și aplicațiile ei, un an mai târziu obținând titlul de profesori titular definitiv.
- în 1937 Șerban Solacolu devenea conferențiar titular provizoriu, iar Emilian Bratu asistent definitiv.

În același an a fost promulgată legea vizând învățământul: "Legea pentru concentrarea pregătirii inginerilor în școlile politehnice", potrivit căreia pregătirea inginerilor, cu excepția celor agronomi, se concentrează în Școlile Politehnice existente la București și Timișoara, precum și în Școala Politehnică înființată prin această lege la Iași. Începând cu acest an, Facultatea Industrială din Școala Politehnică din București a eliberat "diplome de inginer chimist industrial", în locul celor de inginer industrial.

În 1938 Institutul de Chimie Industrială înființat de profesorul Negoită Dănăilă pe lângă Universitatea București și Facultatea de Industriale de la Școala Politehnică din București se unesc în FACULTATEA DE CHIMIE INDUSTRIALĂ. Decan al acestei facultăți a fost numit Negoită Dănăilă, prof. Petre Spacu șef de catedră la Chimie Anorganică, prof C.D. Nenițescu șef de catedră la Chimie Organică, prof. P. Staehlin șef de catedră la Chimie Industrială și Electrochimie, prof. Negoită Dănăilă șef de catedră la Chimie Tehnologică, prof. V. Bianu șef de catedră la Chimie Analitică și Chimie Fizică, conf. Șerban Solacolu șef de catedră



- Natura, pentru a rămâne ordonată, trebuie să fie respectată (Francisc Bacon).
- Hocheiul combină patinajul artistic cu cel de-al doilea război mondial (Alfred Hitchcock).
- America este singura țară care a trecut de la barbarism la decadență fără altă civilizație intermediară (Oscar Wilde).
- Dacă nu ai reușit de prima dată, încearcă cu un ciocan mai mare (Murphy).



la Chimie Generală.

Profesorul C.D. Nenitescu devine prodecan al Facultatii de Chimie Industrială în 1942 iar din 1944 prin pensionarea profesorului Negoiaș Dănilă, decan.

În 1960 se produce un salt important în ceea ce privește numărul de locuri prevăzute prin planul de școlarizare pentru toate facultățile Institutului Politehnic din București. Astfel Facultatea de Chimie Industrială are începând cu acest an învățământ de zi (230 de locuri) în specializările: "Tehnologia Substanțelor anorganice", "Chimia și Tehnologia Materialelor de Construcții și Ceramică", "Tehnologia Substanțelor Organice", "Tehnologie Poligrafică și Chimizarea Combustibililor" și cursuri serale (60 de locuri). În 1964 i se adaugă specializările: "Tehnologia Compușilor Macromoleculari", "Coroziune și Tehnologie Electrochimică".

În 1974 Facultatea de Chimie Industrială se unește cu Facultatea de Chimie din Universitatea București și se înființează cursurile serale de subingineri pe platformele Râmnicu Vâlcea, Făgăraș și Pitești.

În 1977 ia ființă Facultatea de Utilaje și Ingineria Proceselor Chimice, care se va uni în 1987 cu Facultatea de Tehnologie Chimică, specializărilor ingineresti adăugându-li-se "Ingineria Chimică", iar din 1990 și "Ingineria Biochimică".

Din 1990 secțiile universitare se desprind, Facultatea de Chimie reîntorcându-se la Universitatea București. Începând cu acest an, au fost restructurate programele de studii în sensul compatibilizării cu învățământul din marile universități ale lumii și modernizării în conformitate cu tendințele domeniilor pe care specializările facultății le reprezintă. Crește ponderea disciplinelor opționale, de specialitate. Din acest an până în 1992 decan al facultății este ales prof.dr.ing. Florin Badea.

În 1993 Consiliul Profesorat al Facultății decide să solicite înființarea a trei secții noi: "Ingineria Mediului pentru Industrie Chimică și Petrochimică", "Chimie Alimentară", "Inginerie Economică pentru Industria Chimică și de Materiale" care vor fi autorizate prin hotărâre de guvern. Începând cu acest an se organizează anual Concursul Național "C.D. NENIȚESCU" pentru elevii cu performanțe deosebite la disciplinele Chimie Anorganică, Chimie Organică și Chimie Fizică.

La momentul actual Facultatea de Chimie Industrială este structurată în zece catedre: Chimie Anorganică, Chimie Organică, Chimie Fizică Aplicată și Electrochimie, Inginerie Chimică, Știința și Ingineria Materialelor Oxidice, Chimie Generală, Tehnologie Anorganică și Protecția Mediului, Tehnologia Substanțelor Organice și a Compușilor Macromoleculari, Inginerie Economică pentru Industria Chimică și de Materiale.



- A fi liber - a fi stăpânul tău, identificând constrângerile cu propriile tale dorințe (anonim).
- Când nu am nimic de făcut simt că vine furtuna (Mark Twain).
- Eroarea este omenească - a simți chiar greșit este divin (Mae West).
- Aș vrea să fac totul. De foarte puține ori pot. Atunci când mă străduiesc în mod deosebit, fac numai prostii. Inspirația nu vine la comandă (Steven Wright).

În prezent Facultatea de Chimie Industrială organizează concurs de admitere pentru:

- învățământ universitar de lungă durată (5 ani zi, 6 ani seral) pentru specializările: Ingineria și chimia substanțelor anorganice, Ingineria și chimia substanțelor organice, Ingineria și chimia compușilor macromoleculari, Prelucrarea petrolului, petrochimie și carbochimie, Știința și ingineria materialelor oxidice, Inginerie chimică, Inginerie biochimică, Ingineria și protecția mediului în industrie, Chimie alimentară, Inginerie economică în industria chimică și de materiale;

- învățământ universitar de scurtă durată (3 ani zi) pentru specializările: Tehnologie chimică și Tehnici de laborator asistate de calculator.

La facultatea de Chimie Industrială sunt disponibile un număr de:

- 400 locuri (fără taxă) la învățământul de lungă durată.
- 50 locuri (fără taxă) la învățământul de scurtă durată;
- 150 locuri cu taxă.

De asemeni mai sunt disponibile un număr de 50 de locuri pentru candidatii care doresc să studieze chimia în limbile engleză sau franceză în cadrul facultății de profil din cadrul Universității Politehnica București.

Concursul de admitere este constituit din 2 probe de câte 3 ore, sub formă de teste grilă, susținute în 2 zile consecutive. Prima probă este la alegere, între Algebră și Elemente de analiză matematică sau Chimie Organică iar cea de a doua de asemeni la alegere, între Chimie Anorganică, Fizică sau Economie. Media probelor de concurs trebuie să fie mai mare sau egală cu 5.00 pentru candidații admiși. Media generală rezultă din media probelor (pondere 80%) și media de la bacalaureat (pondere 20%). Locurile în regim cu taxă vor fi ocupate la cerere de candidații respinși, care au media probelor de concurs mai mare sau egală cu 5.00.

Pentru absolvenții învățământului de lungă durată se organizează cursuri de studii aprofundate în următoarele specializări: Sinteze anorganice speciale, Materiale oxidice, Materiale compozite, Medicamente și cosmetice, Sinteze moderne de compuși macromoleculari, Separări și purificări avansate, Termodinamică aplicată și electrochimie, Controlul calității mediului și produselor chimice, Coloranți cu utilizări neconvenționale și substanțe superficial active, Lianți speciali, Utilizarea calculatoarelor în ingineria chimică și biochimică.

**prodecan prof. dr. ing. Horia Iovu**  
**s.l. dr. ing. Cristian Boscornea**



- Lucrurile mici la propriu, descoperite la timp, devin mari, deosebit de importante atât în știință cât și în dragoste (Steven Wright).
- Dacă spui că părinții tăi au devenit "copii", păstrând proporțiile, oare unde te-ai întors tu? (Mark Twain)
- Doar două lucruri sunt infinite: universul și prostia umană, cu toate că primul nu sunt absolut sigur (Einstein).
- Greșelile sunt o parte a datoriilor pe care le plătim pentru o viață tihnită (anonim).

## FACULTATEA DE CHIMIE "I.G.MURGULESCU" DIN CRAIOVA

Învățământul chimic superior ia ființă la Craiova în septembrie 1959 odată cu înființarea Institutului Pedagogic de 3 ani, în cadrul căruia a funcționat Facultatea de fizică-chimie cu specializare de profil dublu. Absolvenții acestei facultăți aveau menirea de a funcționa ca profesori de gimnaziu.

În august 1965, prin HCM nr. 894, s-a înființat Universitatea din Craioava care a unit într-o singură structură Institutele de învățământ superior existente (Agronomic și Pedagogic) la care s-au adăugat și alte facultăți printre care și Facultatea de Chimie cu specializarea fizică-chimie 5 ani cursuri de zi, preluând și studenții specializării fizică-chimie-3 ani de la Institutul Pedagogic, ultima promoție cu 3 ani absolvind în 1968.

Odată cu înființarea Facultății de Chimie-5 ani cursuri de zi, au apărut planuri noi de învățământ și un număr mai mare de posturi în statele de funcții, în special de preparatori și asistenți. În intervalul 1964-1967 au fost încadrați prin repartiție guvernamentală, la facultatea noastră, un număr de 8 preparatori, absolvenți ai universităților din București, Cluj și Iași, cu diferite specializări: chimie anorganică, chimie fizică, chimie organică, chimie analitică, etc.

Acest nucleu de cadre didactice tinere (preparatori și asistenți), absolvenți ai unor universități de prestigiu din țară, printr-o activitate laborioasă, a reușit să organizeze laboratoare noi corespunzătoare disciplinelor apărute în noile planuri de învățământ.

Un sprijin remarcabil l-am obținut de la profesorii noștri din centrele universitare unde am absolvit. Dotarea laboratoarelor s-a făcut cu mari dificultăți, o mare parte din aparatură, chimicale și sticlărie au fost aduse prin transfer de la Combinatul Chimic din Borzești de către trei viitori profesori universitari (Marin Vancea, Gheorghe Rădulescu și Metodi Răileanu) care au lucrat la centrul de cercetări al combinatului din Borzești.

Elanul nostru nu a durat prea mult, în anul universitar 1974-1975 prin Hotărârea Ministerului Învățământului, Facultatea de Chimie și Facultatea de Matematică s-au comasat în Facultatea de Științe ale Naturii, iar specializările duble fizică-chimie nu i s-a mai repartizat locuri la admitere. În schimb s-a aprobat o specializare de subingineri seral, prin alternanță chimie anorganică cu chimie organică.

În anul universitar 1990-1991 Facultatea de Științe ale Naturii își schimbă denumirea în Facultate de Științe cu următoarele specializări:

Matematică - cursuri de zi



- Adevărul nu este întotdeauna agreabil. De aceea chiar intuitiv avem tendința de a fugi de el. În formarea opiniilor noastre minciuna reprezintă întotdeauna o dulce tentație (David Barrett).
- Am greșit deja destul pentru tot restul zilelor mele. Deși nu îmi place, se pare că voi rămâne un recidivist (Dave Smith).
- Bărbatul este cel mai bun computer. El poate fi corect și riguros. De multe ori regret că nu sunt altfel (Werner von Braun).

Informatică - cursuri de zi  
Fizica - cursuri de zi  
Chimie - cursuri de zi  
Biologie - cursuri de zi

Din anul universitar 1992-1993 specializările Matematică și Informatică s-au separat în Facultate de Matematică și Informatică, iar Facultatea de Științe a funcționat cu această denumire până în anul universitar 1999-2000, structura modificându-se prin apariția unor specializări noi ca: Geografie – Limbă străină și Biochimie tehnologică.

La începutul anului universitar 1999-2000, la inițiativa chimiștilor, Senatul Universității din Craiova a hotărât reorganizarea specializărilor din cadrul Facultății de Științe prin înființarea a două facultăți, de **chimie** și respectiv de **fizică**.

Astfel, prin HG nr. 94 din 07.02.2000, publicată în MO nr. 58 din 08.02.2000 s-a înființat **Facultatea de Chimie** cu următoarele specializări:

- **chimie** (cursuri de zi – 4 ani)
- **biochimie tehnologică** (cursuri de zi – 4 ani, autorizată să funcționeze din anul universitar 1997-1998).
- **chimia mediului** (cursuri de zi – 4 ani, autorizată să funcționeze din anul universitar 2002-2003).

Toate planurile de învățământ ale specializărilor menționate respectă prevederile Ministerului Educației și Cercetării și au aprobarea acestuia. Ele au fost elaborate prin analize minuțioase realizate în colectivele de cadre didactice și prin consultări cu colegi de la alte facultăți similare din țară sau străinătate, după care au fost supuse aprobării Consiliului Facultății de Chimie și Senatului Universității din Craiova.

Misiunea generală a Facultății de Chimie din Craiova este preponderent didactică și de pregătire a unor specialiști în analize chimice și biochimice pentru domeniile: medical, alimentar, industrie, mediu, etc. Absolvenții specializărilor facultății noastre pot deveni cadre didactice în învățământul preuniversitar, universitar, cercetători, cadre cu studii superioare ce ar putea activa în domeniul controlului calității mediului și protecției sale ecologice, întreprinzători particulari în diverse domenii aplicative ale chimiei fizice, chimiei analitice, tehnicii, etc.

Ținând seama de faptul că de peste un sfert de secol, oamenii, animalele și plantele din toate colțurile lumii se află sub agresiunea noxelor industriale și agricole, fără ca acest fenomen să determine o reacție pe măsură contra celor vinovați de aceste dezastre ecologice, consider că specializările noi înființate la facultatea noastră, Biochimie tehnologică și mai ales Chimia mediului, vor da



- De multe ori tăcând poți fi mai creativ decât vorbind și străduindu-te să fii elocvent (W. C. Fields).
- Cheia succesului este nemulțumirea. Cu regret spun că de prea multe ori pentru mine ea se rezumă la a dori ceai când beau cafea sau a regreta ceaiul pe care-l beau gândindu-mă la cafeaua visată (Abraham Lincoln).
- A fi neînțeles nu este o calitate. În ochii celor din jur faptul te face prost și nu interesant (Pat Carr).

specialiști pe măsură, astfel încât, conform legislației în vigoare, să curme aceste dezastre. Nu se va putea realiza niciodată o depoluare a mediului (apă, aer, sol) fără specialiști în domeniu, fără să cunoști substanța care poluează și proprietățile ei.

Aceste poluări în unele zone ale lumii sunt acceptate în mod tacit din interese economice, fără să se ia măsuri corespunzătoare. Există premize umane și materiale ca în perspectivă, Facultatea de Chimie din Craiova să cunoască o firească dezvoltare prin existența celor 3 specializări care acoperă întreg domeniul de activitate al unui chimist.

De-a lungul anilor, între facultatea noastră și celelalte facultăți similare din țară, respectiv cu diferite institute de cercetare de profil, s-au stabilit relații de colaborare didactică și științifică. Prin intermediul programelor de mobilitate s-au realizat importante schimburi de cadre didactice, dar mai ales de studenți, cu câteva universități vest-europene.

*Structura organizatorică* a Facultății de Chimie cuprinde trei catedre:

- **catedra de chimie anorganică și analitică**
- **catedra de chimie organică și biochimie**
- **catedra de chimie fizică și tehnologie**

În care sunt repartizate cele 32 cadre didactice titulare în funcție de specialitatea căpătată la absolvirea facultății sau prin doctorat.

Domeniile de cercetare științifică specifice colectivelor de cercetare din catedre sunt mai mult fundamentale și mai puțin aplicative, contracte de cercetare sunt greu de realizat, întreprinderile particulare și de stat nu mai au fonduri disponibile pentru cercetare. Ne limităm mai mult la cercetarea fundamentală finalizată prin publicarea articolelor științifice în reviste de specialitate din țară sau străinătate. Rezultate deosebite au fost și sunt obținute în:

- studiul coroziunii și protecției echipamentelor confecționate din aliaje oțel-carbon și pe bază de aluminiu;
- studiul combinațiilor complexe;
- depuneri electrolitice de aliaje binare neferoase;
- aspecte metabolice la plante de cultură sub acțiunea agenților biotici și abiotici;
- studiul electrozilor ion-selectivi;
- sinteze de compuși oxepinici potențial activi derivați de la carbazol.

O parte din aceste teme reprezintă titluri ale unor teze de doctorat efectuate fie sub îndrumarea celor trei conducători de doctorat din facultatea noastră fie



- Cel mai mare bine pe care îl poți face cuiva nu este să împarți bogăția ta cu el ci să i-o dezvălui pe a sa, chiar dacă aceasta este numai spirituală (Benjamin Disraeli).
- Legea lui Gabriel: 2,... nu este egal cu 3, oricât de mari ar fi valorile lui 2 după virgulă.
- Un cinic miroase florile și caută coșciugul, un pesimist se gândește că și florile mor (John Duling).

coordonate de cadre didactice din alte centre universitare din țară. Altele fac obiectul unor contracte de cercetare în colaborare cu alte colective de cercetare din cadrul altor facultăți (Horticultură, Agronomie, etc) din Craiova. La aceste teme de cercetare participă și studenții din ani terminali sau cei de la Studii aprofundate – Calitatea mediului – în scopul definitivării lucrărilor de licență, respectiv de disertație sau participării cu lucrări științifice la Sesiunile de comunicări ale studenților care au loc anual în luna aprilie.

În scopul prezentării și cunoașterii preocupărilor cadrelor didactice ale facultății, de la înființarea universității, annual, am editat Anale – seria CHIMIE, organizăm anual Sesiunea de comunicări științifice, în luna noiembrie, a cadrelor didactice și Conferințe naționale pe diferite specializări ale chimiei, unele cu participare internațională. Avem colaborări fructuoase cu alte instituții de profil din străinătate ca: Franța (Montpellier, Toulouse), Italia (Torino), Germania (Giessen), Anglia (Swensea, Birmingham).

*Admiterea* la Facultatea de Chimie s-a făcut, în prima parte a deceniului trecut, respectând tradiția, prin examen la matematică (analiza matematică și algebră), fizică și chimie, dar în ultimii ani, dorind stimularea elevilor în timpul liceului și la examenul de bacalaureat, am considerat că este bine să luăm în considerare și activitatea lor din această perioadă.

Pentru anul universitar 2003-2004, admiterea se va face printr-un test grilă de **chimie organică** cu 60% contribuție la nota finală, **media anilor de liceu** cu 20% contribuție și **media la bacalaureat** cu 20% contribuție la nota finală.

Absolvenții noștri pot să-și continue studiile prin Studii aprofundate – Calitatea mediului – după care prin doctorat să-și definitiveze cercetarea începută în timpul facultății.

Cadrelor didactice ale facultății, având ca modele pe foștii lor profesori, vor contribui la prin activități științifice și de pregătire a viitorilor specialiști la progresul chimiei în zona de sud-vest a țării. Ei trebuie să formeze colective puternice de cercetare, să se implice în rezolvarea problemelor care apar mai ales în protecția mediului. Oricând tinerele cadre didactice trebuie să poată prelua și să continue cu mai mare succes activitatea academică din facultate. Numai așa se poate realiza progres.

**Decan, prof. dr. Mircea Preda**



- Un computer îți este fidel doar atunci când nu mai funcționează (Steve Dahl).
- Libertatea presei este limitată doar de adevăr. Ar trebui ca și libertatea afirmațiilor științifice să fie la fel (A. J. Liebling).
  - Când un coeficient de corelare al unor date este foarte mare, de exemplu 96.37%, acestea sunt contrafăcute (anonim).
    - Să nu uităm că fericirea înseamnă diferența dintre realitate și vis. Este greu de spus ce termen trebuie modificat pentru a o dobândi (anonim).
    - Lege a lui Murphy: dragostea este mama chimiei, sexul este mama fizicii. Fizica este deci cea care pune probleme chimiei.

## PREMII NOBEL

### VLADIMIR PRELOG

Unul dintre giganții secolului XX în domeniul chimiei organice, Vladimir Prelog a fost fondatorul stereochemiei moderne, fapt atestat de acordarea Premiului Nobel în 1975 (pe care l-a împărțit cu John Cornforth) ca o recunoaștere a cercetărilor sale privind stereochemia moleculelor și reacțiilor.

O să încerc să mă refer la Prelog omul, savantul și profesorul rezumând din amintirile lui Kurt Mislow, Profesor of Chemistry, Emeritus Princeton University publicate în Proc. Amer. Phil. Soc. 144, 2000, 106.

De origine croată, născut în Sarajevo, pe atunci capitala provinciei austro-ungare Bosnia, Prelog a fost ca elev, martor al tragicelor evenimente din 28 iunie 1914. Stătea într-un cordon în fața mulțimilor care îl așteptau pe prințul Coroanei, arhiducele Franz Ferdinand și pe soția sa. Câteva sute de metri mai în față s-au tras împușcăturile fatale care au declanșat tunurile din august și apoi primul război mondial. Spre sfârșitul vieții sale, ororile din orașul în care s-a născut, din timpul războiului civil din fosta Iugoslavie, l-au afectat profund fiind o sursă de tristețe adâncă.

La nouă ani, după ce părinții săi s-au despărțit, Prelog s-a mutat la Zagreb iar apoi după patru ani la Osijek unde a urmat Școala locală de știință. În 1921 este numit profesor de istorie modernă la Universitatea din Zagreb. Începând cu 1924 urmează la Praga cursurile Institutului de Tehnologie Chimică obținând titlul de doctor inginer în 1929 sub conducerea lui Emil Votocěk, profesor de chimie organică. Mentorul său s-a dovedit a fi asistentul lui Votocěk, Rudolf Lukės, cu care Prelog a colaborat la elaborarea unor studii privind chimia alcaloizilor. Acesta l-a introdus pe Prelog în sistematica chimiei organice și în sinteza organică fină.

După mai mult de cinci ani de muncă la Praga, Prelog a obținut prima recunoaștere academică, întâi ca docent, iar apoi ca profesor asociat la Universitatea Tehnică din Zagreb (1935-1941). În această perioadă a publicat primul dintre multele sale succese științifice, sinteza adamantului, a cărei moleculă, cu simetrie înaltă, reprezintă un fragment din rețeaua cristalină a diamantului. În același timp a început studiile asupra chimiei alcaloizilor *chincona* și sinteza unor agenți cu potențială acțiune biologică.

La începutul anului 1941 în timp ce trupele germane ocupau Zagrebul, Prelog împreună cu soția sa, Karmila Véték, cu care s-a căsătorit în 1933, sunt invitați de președintele Societății Germane de Chimie, Richard Kuhn, în Germania, unde Prelog urma să susțină mai multe prelegeri. A părăsit Croația în 1941 dar în



- Ceea ce credem că știm deja, ne împiedică de multe ori să învățăm lucruri noi (Claude Bernard).
- Nu ar trebui să ne utiăm înapoi decât pentru a învăța din greșelile comise în trecut, cu scopul de a profita de experiența acumulată atât de greu (George Washington).
- Nu spune niciodată oamenilor cum să facă un lucru. Spune-le ce să facă și vei fi surprins de ingeniozitatea lor (George S. Patton).

loc să meargă în Germania, soții Prelog au emigrat la Zurich, în Elveția, cu ajutorul lui Leopold Ruzicka, coleg croat al lui Prelog, șef al Laboratorului de Chimie Organică la Universitatea Tehnică Eidgenössische (ETH) din Zurich.

Prelog a evoluat rapid, de la specialist la docent privat și apoi profesor. În 1957, după retragerea lui Ruzicka, el a devenit directorul Laboratorului de Chimie Organică din cadrul ETH, calitate în care a activat până în anul 1976, când s-a retras din această funcție administrativă.

În lunga și ilustrată carieră, Prelog a manifestat un interes deosebit pentru chimia compușilor naturali, domeniu în care a avut contribuții majore: elucidarea structurii *nonactinului*, *boromicinei*, *ferioxaminelor* și *rifamicinelor*, etc. Aceste studii i-au permis să păstreze legături strânse cu reprezentanții industriei farmaceutice din Elveția, care au sponsorizat multe din cercetările sale.

Implicarea lui Prelog în stereochemie a intervenit ca o continuare a cercetărilor sale în domeniul compușilor naturali. Dintre realizările remarcabile ale ilustrului cercetător menționăm:

- Separarea bazei Träger în componentele sale chirale prin cromatografie pe coloană de hidrat de lactoză (1945);

- Sinteza Prelog a aciloinei cu cicluri de dimensiuni medii (1947);

- În prelegerea sa cu ocazia centenarului Societății de Chimie (1949)

Prelog a subliniat pentru prima dată că proprietățile fizice și chimice ale compușilor cu cicluri medii nu pot fi abordate decât prin metoda analizei conformaționale;

- Formularea unei reguli empirice cunoscute ca regula lui Prelog, care guvernează sub aspect stereochemic sinteza acidului atrolactic asimetric, regulă care are la bază ideea că volumul grupărilor atașate carbonului carbinolic influențează direcția sintezei asimetrice;

- La sfârșitul anilor '50 stereochemia a devenit tema determinantă a cercetărilor lui Prelog, preocupat de necesitatea impunerii unei structuri logice în stereochemie, dominată la acea vreme de pragmatism, empirism și gândire intuitivă, printr-o fundamentare conceptuală profundă. Motivația lui Prelog a fost setea sa de rațiune și ordine, cuplată cu un remarcabil simț estetic. Acestea l-au condus la ideea de a încadra principiile stereochemiei în limbajul geometriei și la dezvoltarea a ceea ce el a numit *baza geometrică a stereoizomerismului* și la fundamentarea *topologiei chimice*.

- În 1953, împreună cu Derek Barton, Odd Hassel și Keneteh Pitzer a propus terminologia **axial-ecuatorial** pentru a descrie conformația ciclohexanului.

- În 1960 împreună cu William Klyne a propus terminologia **sin-anti** și **chiral-periplanar** pentru a descrie relațiile sterice de-a lungul legăturilor simple.



- Chiar dacă un milion de oameni cred o prostie, ea tot prostie rămâne (Anatole France).
- Binecuvântați suntem noi, care putem râde de noi înșine, pentru că rămânem amuzanți toată viața (Anatole France).
- Unii urmăresc fericirea, alții o creează ((Anatole France).
- Fiecare moare o singură dată. Ne deosebește ceea ce facem până atunci (pastor Richard A. Hughen).



- De departe cea mai importantă contribuție a sa a fost terminologia **R/S**, acum familiară tuturor chimiștilor sub numele de convenția **Cahn-Ingold-Prelog (CIP)** utilizată pentru a preciza configurația stereoizomerilor. Ea este rodul colaborării lui Prelog cu Robert Cahn și Christopher Ingold fiind publicată în 1956.

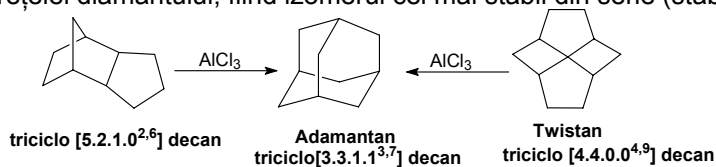
A fost membru a peste 70 de academii și societăți de chimie din întreaga lume. Laboratorul lui Prelog de la ETH a fost ca o Mecca pentru mulți oaspeți academici, pentru o perioadă de câteva decenii. Așa cum menționa Kurt Mislow, atmosfera minunată stimulatorie se datora în întregime influenței educative și charismei lui Prelog ca "primul printre egali" sau "cel mai bătrân din sat", cum îi plăcea să se caracterizeze el însuși. Discuțiile cu Prelog se vedeau nu numai instructive și stimulatorie dar și invariabil o sursă de glume bune. El era un maestru al conversației spirituale, al umorului, al ironiei. A fost un geniu ca profesor. Îi plăcea să citeze aforisme din înțelepciunea "poporului balcanic": "Dacă vrei să fii fericit pentru o oră cumpără o sticlă de vin, dacă vrei să fii fericit pentru o săptămână sacrifică un porc, dacă vrei să fii fericit un an căsătorește-te, dacă vrei să fii fericit toată viața, bucură-te de munca ta".

Așa cum sublinia profesorul Kurt Mislow, "până la sfârșitul vieții sale (7 ianuarie 1998) Prelog a rămas credincios primei sale iubiri, chimia produșilor naturali. Cu grija lui, arborele stereochemiei plantat în solul chimiei compușilor naturali a îmbobocit, a înflorit și a crescut cu vigoare. Aceasta este moștenirea sa nobilă".

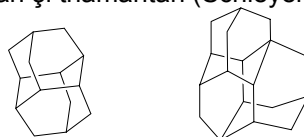
**Prof. dr. ing. Corneliu Tărăbașanu Mihăilă**  
 Facultatea de Chimie Industrială  
 Universitatea Politehnică București



Stabilitatea relativă a inelelor cicloalcanice se poate pune în evidență printr-o reacție clasică, izomerizarea în prezența clorurii de aluminiu. O aplicație de mare interes a izomerizărilor de acest tip este transformarea ireversibilă a triciclo decanilor (indiferent de natura ciclurilor lor) în adamantan. Acesta conține exclusiv inele de șase atomi, aranjate în mod înalt simetric, în simetria rețelei diamantului, fiind izomerul cel mai stabil din serie (stabilomer).



În mod asemănător au fost preparați compușii policiclici cu schelet înrudit, denumiți diamantan și triamantan (Schleyer, 1965, 1966).



diamantan

triamantan

(M.D. Banciu, I. Șaramet "Hidrocarburi", Ed. Tehnoplast Company, București, 1997)

## SINTEZE

### IZOMERIA COMPUȘILOR ORGANICI- ISTORIC

#### *În loc de introducere.*

Acest articol își găsește sorgintea în dorința autorului nu de aduce noi contribuții la dezvoltarea chimiei ci în aceea de a clarifica o serie de aspecte și noțiuni lacunare din domeniul izomeriei, precum și din dorința de a da un prinos de recunoștință înaintașilor noștri, care au avut contribuții majore la dezvoltarea chimiei și, prin aceasta, la dezvoltarea cunoașterii și a patrimoniului omenerii în general. Acest prim articol face parte dintr-o suită de articole referitoare la fenomenul de izomerie și își propune să trateze numai anumite aspecte, generale, ale acestuia.

#### **Scurt istoric.**

Anul de naștere a chimiei organice este considerat a fi 1828 când chimistul german Friedrich Wöhler, la numai 28 de ani, a sintetizat prima substanță organică, ureea. Încercînd să prepare cianat de amoniu, Wöhler a pornit de la cianat de potasiu și sulfat de amoniu, deci de la două substanțe anorganice. El a încălzit soluția lor apoasă, a concentrat-o prin evaporare și a obținut uree, substanță organică, în locul sării pe care o aștepta, cianatul de amoniu (substanță anorganică). Descoperirea ureei a constituit, dacă nu cel mai important, oricum unul din cele mai importante puncte de cotitură în istoria chimiei. Câțiva ani mai târziu, Hermann Kolbe (profesor la Universitatea din Leipzig) spunea : „Wöhler căuta un măgăruș și a descoperit un imperiu”.

Legată de această descoperire epocală, este de altfel și nașterea conceptului de izomerie și a izomeriei în general. Tandemul cianat de amoniu – uree a constituit unul din primele cazuri cunoscute de izomerie.

De altfel, cercetările efectuate de chimiști încă de la începutul secolului al XIX-lea, au scos în evidență, existența unor substanțe cu aceeași *compoziție* chimică dar cu *proprietăți* diferite. Exemplu:

- formulei moleculare  $\text{NH}_4\text{CNO}$  îi corespund două substanțe: cianatul de amoniu și ureea;
- formulei moleculare  $\text{AgNCO}$  îi corespund două substanțe cianatul de argint și fulminatul de argint.

Pe baza acestor exemple concrete, chimistul suedez J.J. Berzelius propune în 1830 denumirea de *izomerie* pentru fenomen și de *izomeri* pentru substanțele respective. Termenul provine de la cuvintele grecești *isos* = identic și *meros* = parte.



- Semnificații "originale" pentru un chimist:
  - **Un proton** – am un dolar;
  - **Un electron** – sunt dator un dolar;
  - **Un neutron** – sunt lefter.
  - **Redox** (ox-taur, engl.) – taur roșu, vită arțăgoasă.
  - **Reacții redox** – reacții cu participarea unor particule agresive.

Cauza pentru care substanțele cu aceeași formulă moleculară au proprietăți fizice și chimice diferite este deci structura lor diferită, pentru fiecare combinație individuală existând o singură formulă de structură.

De asemenea, în primele decenii ale secolului XIX (1811) D. F. Arago descoperă activitatea optică la cristalele de cuarț, iar J. B. Biot (1815) constată că activitatea optică nu depinde neapărat de starea cristalină, ea putând să apară și în soluții, în cazul unor substanțe organice cum ar fi: camforul, acidul tartric, etc.

În 1848, Louis Pasteur aprofundând aceste cercetări, a reușit separarea racemicului de tartrat de sodiu și amoniu, descoperind fenomenul de *enantiomerie*. Era cunoscut faptul că acidul tartric este un subprodus care rezultă în procesul de fermentare a vinului depunându-se sub forma sării de sodiu și amoniu. Pasteur a observat existența a două tipuri de cristale. Un tip de cristale era identic cu (+)-tartratul de sodiu și amoniu  $[\text{Na}(\text{NH}_4)\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6]$  care fusese descoperit anterior și se dovedise a roti planul luminii polarizate spre dreapta. Celălalt tip de cristale era nesuperpozabil cu primul fiind imaginea sa în oglindă. Utilizând o pensetă și folosind o lupă pentru mărire, Pasteur separă cele două tipuri de cristale, reușind prima separare a unui amestec racemic în enantiomeri, separare mecanică. Ulterior Pasteur a preparat soluții de concentrații egale din fiecare tip de cristal. El a constatat că acestea rotesc planul luminii polarizate cu același unghi, dar în sensuri diferite. Analog se comportă cei doi acizi tartrici preparați din sărurile dextro- respectiv levogire. Acidul tartric racemic (optic inactiv, prin compensare intermoleculară) s-a dovedit a fi un amestec echimolecular al acizilor dextro- și levo-tartric. Evident că în procesul de dizolvare *chiralitatea* cristalelor dispărea dar *activitatea optică* rămânea. De aici Pasteur a tras concluzia că aceste molecule trebuie să fie chirale. Astăzi, Pasteur este recunoscut ca fiind omul de știință care a fondat *stereochimia*.

Aranjamentul spațial al atomilor unei combinații, esențial pentru explicarea acestui nou tip de izomerie a constituit și preocuparea lui J. Wislicenus (1869) care constată că acidul lactic sintetizat de el este optic inactiv comparativ cu acidul lactic natural (dextrogir) izolat pentru prima oară de Berzelius în 1806 din mușchii unor organisme animale.

O explicație riguroasă și general valabilă a stereoizomeriei a fost dată în mod independent de doi mari savanți: chimistul olandez J. H. van't Hoff în septembrie 1874 și chimistul francez J. A. Le Bel în noiembrie același an. Cei doi arată că valențele atomului de carbon au o orientare spațială tetraedrică, unghiurile dintre valențe fiind de  $109^\circ 28'$ . Atunci când patru grupe diferite monovalente se leagă de atomul de carbon acesta devine asimetric (apare izomeria optică) putându-se obține două sau mai multe aranjări diferite și nesuperpozabile una fiind



☺ ☹ Motive pentru a deveni chimiști:

- Să învățați cum să înmuiați inimile dușmanilor dumneavoastră și cum să le topiți pe cele ale femeilor după dumneavoastră;
- Nu veți ști niciodată ce înseamnă să te plictisești duminică noaptea. Veți sta de bunăvoie în laborator.
- Veți purta în permanență cele mai excentrice lentile la ochelari (chiar dacă sunt de protecție).

imaginea în oglindă a celeilalte.

Este interesant de știut că aceste concepte noi au fost primite cu mare scepticism de către lumea științifică a acelor vremi. Iată ce scria Kolbe despre descoperirile lui van't Hoff: "*Nu cu mult timp în urmă, mi-am exprimat îngrijorarea cu privire la impactul pe care-l are lipsa educației și a unei pregătiri adecvate, asupra dezvoltării chimiei cât și a regresului înregistrat în cercetarea chimică în ultimii ani în Germania. Dacă cineva consideră că obiecțiunile și pretențiile mele sunt exagerate, îl rog să citească un recent articol scris de domnul van't Hoff intitulat "Aranjamentul atomilor în spațiu", un articol numai bun de o povestioară pentru adormit copii. Acest domn Dr. J. H. van't Hoff, care este angajat la Universitatea Veterinară din Utrecht, nu are, așa după cum se pare, nici o înclinație pentru chimie și cercetarea chimică. El a găsit că este foarte convenabil să se urce pe calul său Pegasus (evident luat din grajdurile de la Universitatea Veterinară din Utrecht) și să anunțe cum, în zborul său deasupra muntelui Parnassus, a văzut cum sunt aranjați atomii în spațiu". Aceasta era reacția lui Kolbe, un mare om de știință aflat la sfârșitul carierei sale, la publicarea unui articol de către un tânăr cercetător olandez de 22 ani! În decurs de numai 10 ani după aceste comentarii ale lui Kolbe, s-au strâns atâtea dovezi experimentale despre această "povestioară pentru adormit copii", încât nimeni nu mai punea la îndoială descoperirea lui van't Hoff! De altfel, ca o recunoaștere a meritelor deosebite pe care le-a avut la dezvoltarea chimiei, van't Hoff avea să devină primul laureat al premiului Nobel, în anul 1901.*

Ulterior, E. Fischer prin cercetările sale asupra unor zaharuri, aduce noi dovezi în favoarea ipotezei lui van't Hoff și Le Bel, stabilind o înrudire configurativă a mai multor zaharuri cărora le-a determinat configurația relativă. Tot el introduce formulele de proiecție folosite și astăzi în reprezentările obișnuite ale chimiei organice.

În 1890, pe baza ipotezei lui van't Hoff și Le Bel, este explicată stereochimia azotului trivalent pe exemplul izomerilor unei oxime.

În 1885, A. v. Baeyer elaborează *teoria tensiunii în cicluri*. În această teorie, Baeyer pleacă de la ipoteza că toate ciclurile au o structură plană, și ca urmare, unghiurile dintre valențele atomilor de carbon se modifică față de valoarea lor normală din alcani, cea de  $109^{\circ}28'$ . Acest fapt creează o *tensiune angulară (tensiune Baeyer)* manifestată prin creșterea conținutului în energie a moleculei, și deci, la scăderea stabilității moleculare.

Wislicenus (1887) în lucrările sale referitoare la stereochimia sistemelor cu duble legături olefinice, introduce notiunea de *izomerie geometrică*.

Werner este cel care în 1893, odată cu fondarea chimiei coordinative,



- Veți avea acces la etanol 100% (deși uneori impurificat cu fenolftaleină –indicator și purgativ).
- Veți învăța ce înseamnă protecție și testare (de la anticoncepționale, sarcină, pH, etc.).
- S-ar putea să aveți șansa de a vă lua la întrecere cu natura și să fiți câștigător.

extinde studiile stereochemice și asupra altor elemente din sistemul periodic, începând astfel epoca *stereochemiei anorganice*.

Descoperirea împedicii sterice a unor reacții (Mayer, 1896) și a inversiei configurației în timpul unei reacții chimice (Walden, 1895) a condus la clasificarea stereochemiei în *stereochemia statică* (stereoizomeria) și *stereochemia dinamică* care implică aspecte legate de corelarea structurii spațiale moleculare cu mecanismele de reacție.

Fenomenul de rotație liberă în jurul legăturii simple C – C sugerat a fi posibil încă din 1877 de van't Hoff a constituit un puternic argument în favoarea conceptelor stereochemice elaborate de Le Bel. Dacă această rotație nu ar fi fost posibilă, numărul stereoizomerilor ar fi trebuit să fie mult mai mare decât în realitate. Au început să prindă contur ideile *analizei conformaționale*, prima moleculă asupra căreia s-au făcut astfel de studii fiind ciclohexanul.

În 1890, H. Sachse folosindu-se de modele mecanice deduce existența a două forme neplane pentru ciclohexan, una rigidă, cealaltă flexibilă, cu respectarea strictă a unghiurilor tetraedrice. În primă fază, existența celor doi izomeri a fost infirmată experimental, dar în 1918 E. Mohr reabilitează teoria lui Sachse.

Ca urmare a verificării experimentale de către E. Hückel (1925) a existenței *cis-* și *trans-* decalinei intuite de Mohr, ipotezele emise de cei doi cercetători sunt cunoscute astăzi sub denumirea de *teoria lui Sachse și Mohr*.

Părinții analizei conformaționale moderne sunt considerați chimistul norvegian O. Hassel și cel englez D. H. R. Barton. Astfel, printr-o suită de lucrări publicate în jurul anilor 1950 ei pun bazele studiului stabilității relative și a proprietăților conformerilor. În anul 1969 comunitatea internațională recunoaște contribuțiile majore pe care Hassel și Barton le-au avut la dezvoltarea chimiei și le decernează premiul Nobel în Chimie.

Printre realizările de vârf de la mijlocul secolului trecut se numără stabilirea configurației absolute la acidul (+)tartric prin analiză de raze X (J.M. Bijovet, Universitatea din Utrecht, 1951). Dintre alte realizări notabile ale secolului XX mai cităm:

- sinteza unor compuși macromoleculari cu o structură sterică regulată în 1955 de către germanul K. Ziegler și italianul G. Natta (Nobel în 1963);
- studii conformaționale în clasa biopolimerilor cu implicații în domeniul biochimiei și biologiei moleculare, cum ar fi determinarea structurii mioglobinei și a hemoglobinei ( în 1957 și respectiv în 1959) cu ajutorul razelor X de către J. C. Kendrew și M. F. Perutz (premiul Nobel în 1962) și stabilirea de către L. Pauling și



- Înainte de a vă prezenta la examenul următor, verificați dacă știți definițiile următoare:
  - **Stereochimie**-a avea o recepție perfectă la CD-player;
  - **Radical liber** – o mișcare politică;
  - **Propan** – mișcare nobiliară;
  - **Acid periodic** – uneori există, alteori nu, depinde de senzor.
  - **Membrană** – ceva care dacă este bine plasat te scutește de multe neplăceri...
  - **Biotin** – tinctură vitală.

R. B. Corey în 1951 a structurii  $\alpha$  – helix a proteinelor și dublei elice legate de structura secundară a acizilor dezoxiribonucleici (J.D. Watson și F.M.C. Crick – 1953).

V. Prelog, C.K. Ingold și R. S. Cahn introduc împreună o nomenclatură stereochemică rațională contribuind la fundamentarea bazei teoretice a stereochemiei.

În 1975 premiul Nobel pentru chimie încununează cercetările stereochemice ale lui V. Prelog, unul dintre fondatorii stereochemiei moderne și ale lui J.W. Cornforth, cunoscut pentru rezultatele obținute în studiul stereospecificității reacțiilor enzimatiche.

**Prof. dr. Ionel I. Mangalagiu,**  
Universitatea “Al. I. Cuza” Iași.

## STEREOCHIMIE (I)

“ Αφου δεν μπορω να δω τον κοσμο που θελω, κοιμαμαι ”


“Deoarece nu pot sa vad lumea pe care-o doresc, visez”

Αθανασουλης Κριτων ( 1916–1979 )

### 1. Introducere

Stereochimia se ocupă cu aranjarea în spațiu a atomilor componenți ai unei molecule și cu studiul proprietăților fizice și chimice care decurg din această aranjare în spațiu. **Stereochimia este deci o parte integrantă a teoriei structurii chimice; astfel, simpla cunoaștere a modului de legare a atomilor între ei fără cunoașterea așezării spațiale a atomilor în moleculă este astăzi de neconceput.**

Pentru o mai bună înțelegere a legăturii strânse dintre structură și stereochimie este utilă o scurtă analiză etimologică a termenului de stereochimie. Se va înțelege astfel și intuiția deosebită pe care a avut-o Viktor Meyer propunând

|  |  |
|--|--|
|   |  |
| <b>Struo</b> (-ere, struxi, structum ), a pune una peste alta (cărămizi), a clădi.   | <b>Sterno</b> (-ere, stravi, stratum), a întinde pe pământ; a așterne, a pava.   |
| <i>structura</i> – orânduire, structură;<br><i>strues</i> – grămadă;<br><i>sterilis</i> – fără rod, sterp;<br><i>stirps</i> – obârșie, stirpe ( <i>stirpa</i> -radacina);<br><i>statuo</i> (-ere, -tui, -tutum)-a construi, a face să stea în picioare;<br>statua – statuie;<br><i>construo</i> ( -ere ) a construi; | <i>sternuo</i> (-ere ) – a strănuta (deci a răspândi în jur stropi de salivă).<br><i>sternax</i> - cal năvălaș (care te aruncă la pământ, care nu stă locului).<br><i>stereo-</i> a arunca bălegar pe pământ (pentru a-l îngrășa )<br><i>stratura</i> – pavaj; strat de balegar (răspândit pe pământ)<br><i>consterno</i> ( -ere ) 1. a așterne, răspândi<br>2. a speria, a buimăci, a consterna |

termenul de **stereochimie** pentru toate preocupările chimiei privind descrierea spațială a structurii moleculare și a proprietăților care decurg din aceasta.

## 1.1 Etimologie


### 1.1.1 Rădăcini IE. Reflectarea lor în limbile vechi

Pentru înțelegerea bună a unui *fenomen* este util de a cunoaște în primul rând ceea ce înseamnă exact **cuvântul** care-l descrie. Cuvântul “stereochimie” este compus din adjectivul grecesc “στερεος” (sau din substantivul “στερεον”). Cuvântul “στερεο(v)” nu înseamnă “spațiu” (în acord cu ceea ce se înțelege de obicei prin stereochimie = chimia în spațiu) ci, atât în limba greacă modernă cât și în limba greacă veche acest cuvânt înseamnă “solid” (adj) sau “(un corp) solid” (subst). Dar, cum “un corp solid” nu poate exista decât în spațiul tridimensional, utilizarea lui “στερεον” vechi, cel puțin în domeniul chimiei, este perfect justificată. În plus, însăși etimologia acestui cuvânt justifică pe de-a-ntregul utilizarea sa.

Astfel, cuvântul “στερεον” (și varianta sa “στερεος”) derivă dintr-o rădăcină veche Indo-Europeană (IE) anume ST(E)R, cu varianta STA. Această rădăcină a fost deosebit de productivă, atât în limbile vechi, cât și în cele moderne. Aceasta afirmație va fi ilustrată în primul rând cu familiile de cuvinte derivând din IE ST(E)R care se găsesc în limba latină.

Sunt două familii de cuvinte, derivând de la doua verbe: Struo și Sterno. Se vede că cele doua familii sunt înrudite ca sens. Diferă prin faptul că cele care derivă de la STRUO indică o construcție sau ceva rigid, care stă fără să se miște sau să evolueze (fără rod, sau sterp). Cealaltă familie implică întotdeauna o mișcare în spațiu: a așterne ceva pe o suprafață, a pava – de unde cuvântul “strada”. Chiar dacă ultimele sunt nemișcate (pavajul), ele au implicat o acțiune, o răspândire. De remarcat faptul că de la ambele familii, româna a împrumutat termeni: A CONSTRUI și CONSTRUCȚIE, pe de o parte, A CONSTERNA, A AȘTERNE și AȘTERNUT – pe de altă parte. Alte cuvinte derivând din ST(E)R vor fi menționate mai târziu.

Cele doua înțelesuri, static și dinamic, se regăsesc și în limba greacă. Alături de cuvintele din greaca veche, s-au dat în unele cazuri și echivalentele din greaca modernă, Δημοτική. Ca și în cazul cuvintelor latine, cuvintele grecești

|  <b>Cuvinte din limba greaca veche derivand din IE ST(E)R</b>  |  |
|---|--|
| στερεον - corp solid, rigid; uscat  | στρωνυω (δημ* στρωνω) – a așterne, a așeza   |
| στερεος – solid si rigid ( adj);<br>σταθερος –constant, fix;<br>στερεα – pământ uscat, continent;<br>στερνον – stern (os);<br>στρηνης – aspru, dur, grosolan,<br>mitocan;<br>στειρος (–α, –ον) –sterp; neroditor;<br>*δημοτική – limba greacă vorbită astăzi (de popor) | στρωμα – strat;<br>στρατος – armata unei țări; precum și<br>cuvinte înrudite: στρατηγος–etc.<br>στρωση – așternut;<br>αποστρατευω – a demobiliza;<br>(επι)στρατευω – a înrola în armată. |

derivând de la STER fac parte din doua familii, una statică și cealaltă dinamică.

### 1.1.2. Reflectarea în limbile moderne

Limbile moderne conțin numeroase cuvinte derivând din rădăcina IE ST(E)R. Cele mai ilustrative sunt limbile germanice moderne. Astfel în limba germană, corespondenul lui *struo-ere, struxi, structum* este adjectivul *starr-rigid*, care în limba engleză a generat pe *stare* – a privi fix, sau privire fixă.


Cealaltă familie corespunzătoare lui *sterno-ere, stravi, stratum* este de asemenea bine reprezentată în limbile germanice. Verbul german *Streuen* – a risipi, a răspândi - are în engleză corespondentul *strew* ( a presăra, a acoperi) și în limbile nordice (suedeză, norvegiană, daneză) corespondentul *str*. În acestea din urmă, pe lângă înțelesul verbului “*streuen*”, cuvântul mai are și înțelesul de “paie așternute pe jos pentru vite”. În germană și engleză pentru “pai, paie” există substantive diferite de forma verbului, *Stroh* în germană și respectiv *straw* în engleză. Interesante sunt și cuvintele din limba română, derivând de la STER.

Στερνων grecesc se regăsește în multe limbi moderne, printre care și limba română, asociat cu ideea de “cadavru”. Ce poate fi mai înspăimântător de rigid decât un cadavru? Limba română a asociat însă “cadavru” (respectiv cuvântul “stârv”) de cuvântul “târfă”, asocierea fiind aceea că “amândouă put” [*stârv* (subst) > *stârf* (adj.m) > *stârfă* (adj. fem) > *târfă*].

### 1.1.3. Denumiri din chimie derivând din IE ST(E)R

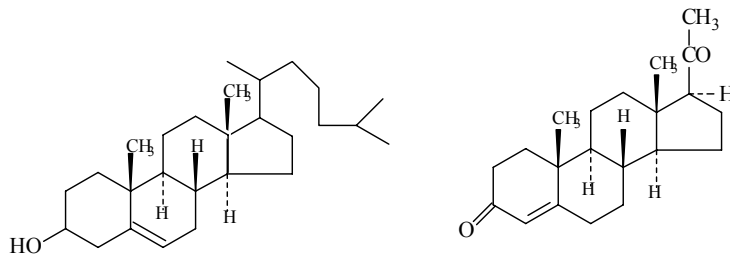
Chimia s-a inspirat foarte mult din cuvintele latine sau grecești ale celor doua familii derivând din ST(E)R. Astfel, a preluat pe στερεον cu înțelesul său de “corp solid” în cazul unei importante clase de compuși naturali, *steroidii*.

Aceștia sunt compuși solizi care însoțesc frecvent grăsimile, de exemplu *colesterolul 1*, cel mai răspândit, și un hormon feminin, *progesterona 2*. Din formele verbului static latin, chimia a folosit cuvântul *structura*. Într-adevăr, legând atomii între ei întocmai cum un zidar așează cărămizile pentru a obține o clădire cu o

|  <b>Reflectarea IE ST(E)R in limbile europene moderne</b> |   |
|--|---|
| <b>A. Limbi Germanice</b>  |   |
| Înrudite cu <b>STRUO</b> -ere cu (sub)înțeles de rigid   | Înrudite cu <b>STERNO</b> -ere - cu (sub)înțeles de împrăștiere ) |
| (g) <i>starr</i> – rigid, țeapăn, inflexibil;  | (g) <i>streuen</i> – a împrăști, risipi;                          |
| (e) <i>stare</i> – a privi fix, ținta; privire fixă, holbare;  | (g) <i>Streu</i> – așternut de paie;                              |
| (e) <i>starve</i> – a muri (deci, a deveni rigid) ; foame;   | (g) <i>Stroh</i> – paie; snop de paie;                            |
| (e) <i>starch</i> – amidon, scrobeala (care face rigidă pâna) ;  | (g) <i>stromen</i> – a inunda, revărsa;                           |
| (g) <i>staren</i> – a se holba, a se întări;   | (d,n,s) <i>stro</i> – a împrăști;                                 |
| (g) <i>sterben</i> - a muri;   | (s) <i>stro</i> – paie așternute pentru animale;                  |
| (g) <i>Stirn</i> – frunte (inrudit cu στερνων);  | (g) <i>Strasse</i> - stradă;                                      |
| (g) german ; (e) englez ; (o) olandez; (d) danez ; (n) norvegian ; (s) suedez  | (e) <i>Street</i> – stradă;                                       |
|  | (o) <i>stroom</i> – fluviu, puhoi.                                |



structură dorită, chimiștii combină atomi, molecule și reactanți pentru a-și construi structurile moleculare dorite.



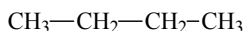
1 Colesterolul

2 Progesterona (hormon)

Dar, întocmai cum zidarul trebuie să aibă un plan care să-i indice modul în care trebuie să combine cărămizile între ele, să cunoască în plus și dispunerea spațială a acestora pentru a ridica construcția, simpla cunoaștere a structurii chimice nu e suficientă întotdeauna pentru definirea exactă a unei molecule. Numai în cazul unor molecule simple, cunoașterea formulei moleculare cuplată cu cunoașterea modului în care se leagă atomii de carbon între ei este suficientă, un exemplu fiind redat mai jos:

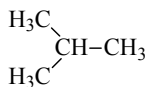
1. **Formula moleculară  $C_4H_{10}$ ;**

Două structuri posibile:



n-butan

3




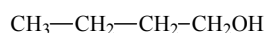
i-butan

4

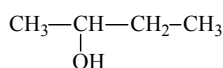
2. **Formula moleculară:  $C_4H_{10}O$**

a) Structuri derivând din n-butan:

|  <b>Reflectarea IE ST(E)R in limbile europene moderne</b><br><i>B. Alte limbi europene</i>   |   |
|---|---|
| Înrudite cu <b>STRUO</b> -ere cu (sub)înțeles de rigid  | Înrudite cu <b>STERNO</b> -ere - cu (sub)înțeles de împrăștiere   |
| (r) <i>stroiti</i> (v) - a construi - <i>stroenie</i> (subxt);<br>(rm) <i>starv</i> - cadavru, hoit;<br>(rm) <i>târfa</i> derivă din precedentul;<br>(f) <i>construire</i> - a construi;<br>(r) <i>strana</i> - țară;<br>(sp) <i>estirpe</i> - neam;<br>(rm) <i>stârpi</i> - a face sterp, nimici; de unde <i>stârpitură</i> - degenerat; | (f,rm,l) <i>eternuer</i> - a strănuta; din verbul latin <i>sternuo</i> ;<br>(r) <i>stremitisia</i> - a se strădui; (vechi) a da navala<br>(r) <i>streliați</i> - a împușca (a răspândi) gloanțe sau săgeți ( <i>strela</i> ) în spațiu;<br>(f) <i>extirper</i> - a extirpa (inversul noțiunii de a răspândi); |
| (rm) romana ; (r) rusa ; (f) franceza ; (sp) spaniola   |   |

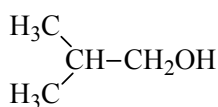


1-butanol  
5

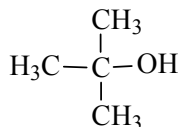


2-butanol  
6

b) Structuri derivând de la i-butan:

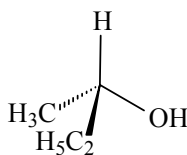


7

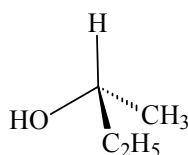


8

c) Izomerii 2-butanolului:



6a



6b

Atât pentru formula moleculară  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  cât și pentru formula moleculară  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  putem scrie cu ușurință formulele de structură corecte. Totuși, în cazul 2-butanolului **6** formula de structură nu ne poate mulțumi pe deplin. Pentru a defini exact compusul trebuie să cunoaștem și cărei formule, **6a** sau **6b**, corespunde produsul care ne interesează. Altfel spus, să cunoaștem aranjarea spațială a atomilor din moleculă.

Desigur, nu există diferențe structurale între cei doi izomeri ai 2-butanolului: modul de legare a atomilor între ei este exact același. În același timp cei doi izomeri **6a** și **6b** nu diferă ca formă foarte mult. Se comportă ca obiectul față de imaginea sa în oglindă sau ca mâna dreaptă față de mâna stângă. Cu creșterea numărului atomilor de carbon din moleculă, diferențele pot fi din ce în ce mai mari, cum e cazul celor doi compusi **9** și **10**. Primul dintre aceștia se obține prin hidrogenarea colesterolului **1** și se numește **colestan**. Celălalt, **coprostan**, se găsește și el în natură.

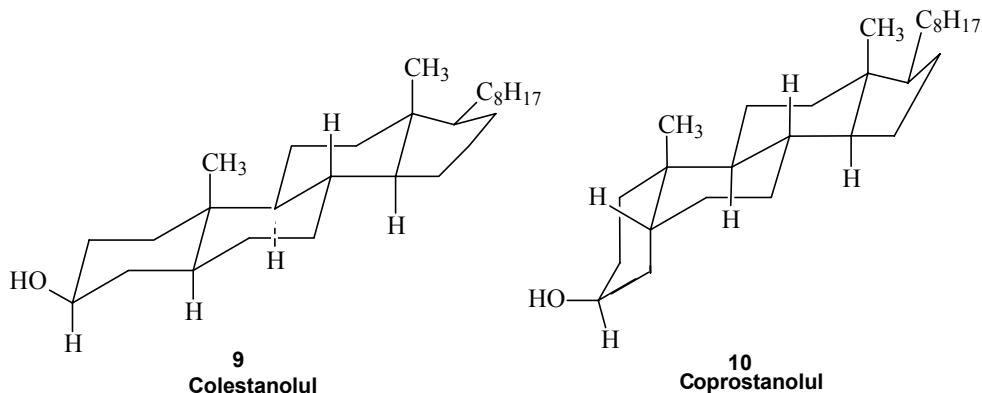
În felul acesta s-a simțit nevoia să se introducă un termen care să definească acest tip de izomerie și acesta a fost termenul de **STEREOCHIMIE**. Din



### DICȚIONAR

- **Aditiv** (s) -o substanță adăugată premeditat într-un produs, natural în absența sa.
  - **Aprobat** (adj) nepoluant, sigur, netoxic, etc., referitor la un compus insuficient investigat.
  - **Bec Bunsen** (s) -un instrument inventat de Robert Bunsen pentru fiertul cafelei în laborator, permițându-i acestuia să se otrăvească fără a mai merge la cafea.
- (după R. D. Butler, *The Ultimate Scientific Dictionary, The Lost Word, Chemtech, 1992*)

cele arătate mai sus rezultă că o traducere exactă a acestui termen ar fi aceea de **chimie a corpului solid**. Este interesant că în limbile neeuropene, care n-au folosit limba greacă în crearea limbajului lor științific, așa cum ar fi japoneza, se folosește această traducere a termenului.



Cuvântul japonez care corespunde STEREOCHIMIEI este **RITTAI KAGAKU**, însemnând “chimia corpului solid”.

Rezumând, încă de la începutul dezvoltării acestei ramuri a chimiei, stereochemia s-a ocupat de două aspecte: unul static care implică descrierea și definirea geometriei moleculare, tipurile de izomerie datorită numai aranjării spațiale a atomilor în moleculă (deci izomeria compușilor având aceeași formulă structurală) și cealaltă determinarea reactivității moleculelor datorită aranjării spațiale a moleculelor. Cele două ramuri sunt denumite fie **stereochemie statică** și **stereochemie dinamică**, fie **stereochemia moleculelor** și **stereochemia reacțiilor**. Mai simplu, în lucrarea de față propunem termenii de **struochimie** și **sternochimie**, folosind prototipul celor două verbe latine.

## 1.2. Scurt istoric

### 1.2.1. Dezvoltarea stereochemiei statice

Se spune pe drept cuvânt ca fiecărei mari descoperiri din fizică îi corespunde o descoperire asemănătoare în chimie. Într-adevăr, nașterea



- **Cercetare** (s.f.) - ceea ce eu fac pentru binele omenirii, tu pentru bani, iar el se alege cu toată gloria și banii.
- **Chimicală** (s.f.) - o substanță pe care chimistul organician o transformă în ceva ce miroase urât, chimistul analist într-o procedură, specialistul în chimie-fizică într-o dreaptă, biochimistul într-o elice iar inginerul chimist în profit.

(după R. D. Butler, *The Ultimate Scientific Dictionary, The Lost Word, Chemtech*, 1992)

stereochemiei trebuie pusă pe seama descoperirii luminii polarizate de către fizicienii la începutul secolului al XIX-lea.

Prima observație (1801) în acest sens aparține totuși unui mineralog francez, Haüy, care a observat că unele cristale de cuarț sunt hemiedrice. Scurtă vreme după aceea (1809) Malus, un fizician francez, descoperă lumina plan-polarizată. Descoperirea este urmată rapid de găsirea modului de producere a acesteia folosind plăci de cuarț tăiate la un unghi drept în raport cu axa principală a cristalului (Biot, 1812). Biot constată că unele cristale de cuarț rotește planul luminii polarizate spre dreapta, altele spre stânga, mărimea devierii depinzând de grosimea plăcii. Tot Biot, câțiva ani mai târziu (1815) descoperă că unele substanțe organice, fie lichide (terebentina) fie în soluție (zahărul, camforul, acidul tartric) prezintă *activitate optică*. El își dă seama că în cazul substanțelor organice, activitatea observată este o proprietate a moleculelor individuale.

Totuși, stereochemia statică s-a născut prin lucrările lui Louis Pasteur începute în cadrul tezei lui de doctorat (1847). Astfel, Pasteur a studiat acidul tartric izolat din vin și care este optic activ atât în stare cristalină, cât și în soluție, rotind planul luminii polarizate spre dreapta. Tot din vin se izolează și *acidul racemic*, izomer cu celălalt acid desemnat ca acid (+)-tartric sau d-tartric ("d" prescurtarea lui *dextror-* v. mai jos). Spre deosebire de acesta din urmă, acidul racemic este optic inactiv. Prin recristalizarea tartratului mixt de sodiu și amoniu, Pasteur a reușit să demonstreze că acidul racemic este un amestec echimolecular din acid (+)-tartric și acid (-)-tartric. Acesta din urmă, numit și acidul tartric levogir, rotește planul luminii polarizate cu exact același număr de grade dar în sens invers față de acidul tartric dextror (în latina: *dexter-dextra-dextrum*, *laevus-a*, drept, stâng și *gyro-ere*, a întoarce). El a descoperit astfel:

**Enantiomeria** (din grecește: *εναντιος* – contrar, opus, și *μερος* – parte). Enantiomeria este cea mai simplă formă de izomerie sterică: enantiomerii au aceeași structură, aceleași proprietăți fizice și chimice în afară de una, rotirea planului luminii polarizate. Evident, enantiomeria nu admite decât doi izomeri, (+) și (-), notați uneori și **d**, respectiv **l**.

**Dissimetria** (gr. *δυσσυμμετρια* – *δυσ*, particula de negare, ne-) Pasteur ajunge la concluzia că activitatea în soluție a substanțelor optic active *trebuie să fie căutată în însăși structura moleculelor*, prin aceasta el devansând cu câțiva ani teoria structurii. Pentru această proprietate a structurii moleculare, el evită să folosească cuvântul *nesimetric*, întrebuițând în locul acestui cuvânt termenul *dissimetric*, echivalent și totuși diferit. Prin aceasta intuiția lui a fost excepțională,



- **Chimie** (s.f.) - ~ **organică** - chimie bisericească, ~ **fizică** - o încercare demnă de milă de a aplica ecuația  $y=mx+b$  la orice fenomen din univers.
- **Digliceridă** (s.f.) - ceea ce tu exclami când înhami o gliceridă la trăsura.
- **Energie de activare** (s.f.) - cantitate de energie pe care simțim nevoia să o preluăm dintr-o ceașcă de cafea.  
(după R. D. Butler, *The Ultimate Scientific Dictionary, The Lost Word, Chemtech*, 1992)

știut fiind faptul că multe substanțe simetrice pot prezenta activitate optică.

**Amestecurile racemice și separarea (scindarea) acestora în enantiomerii constituenți.** Reușind să arate că acidul racemic este un amestec echimolecular al acizilor dextro- și levo-tartric, Pasteur a stabilit și principalele metode de separare ale acestor enantiomeri din amestecul lor. Metodele de separare elaborate de el diferă de metodele unei separări obișnuite a doi compuși organici; în loc de "Separare de enantiomeri" se folosește termenul de "**scindare**".

În ciuda acestor descoperiri și a intuiției pe care a avut-o, Pasteur n-a putut elabora la vremea aceea o teorie stereochemică. Aceasta în primul rând pentru faptul că încă nu se adoptase o teorie corectă și solidă a structurii compușilor organici. Aceasta apare abia în jurul anului 1860, prin publicațiile celebre ale lui Kekule(1858), Couper(1858) și Butlerov(1861). Abia în acest moment ar fi putut fi formulată o teorie stereochemică. Ceea ce stabilea fără tăgadă teoria structurii a fost tetravalența atomului de carbon, masele atomice corecte ale carbonului, oxigenului și azotului și faptul că atomii de carbon se pot uni unii cu alții formând catene aciclice sau ciclice.

Totuși, chiar scurtă vreme după apariția acestei teorii, Wislicenius constatând diferența dintre acidul lactic izolat din muschi (optic activ) și acidul lactic sintetizat de el (optic inactiv), recunoaște că diferența între cei doi izomeri trebuie să rezide în dispozițiile spațiale ale atomilor din moleculele celor două specii, dar, la rândul lui, nu izbutește să formuleze o teorie care să explice aceasta. Teoria structurii nu făcea referiri la geometria moleculară, deși tacit se admitea că structurile sunt plane.

Abia în 1874, doi tineri cercetători, Le Bell în Franța și van't Hoff în Olanda, independent unul de altul, emit teoria atomului de carbon tetraedric și prin aceasta crează bazele unei teorii stereochemice corecte. Argumentațiile celor doi, deși diferă în unele puncte, conduc în final la aceleași concluzii:

a. Structurile plane sunt simetrice și nu pot determina izomeria optică și respectiv enantiomeria. Astfel de structuri pot conduce cel mult la izomerii geometrice, neobservate însă. Atomii din moleculă trebuie să fie dispuși într-un spațiu tridimensional.

b. Exista două dispuneri spațiale care pot admite existența de perechi enantiomere. Una dintre acestea este structura pătrat-piramidală, cu atomul de carbon în vârful piramidei. Se respinge și această posibilitate, o asemenea structură pe lângă enantiomerie trebuind să admită și izomerie geometrică, ceea ce nu se observase până atunci.

c. Structura tetraedrică. Atomul de carbon se găsește în centrul unui



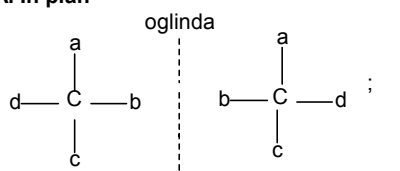
- **Farmacologie** (s.f.) -utilizarea iepurilor și câinilor în loc de cobai (vezi și testarea clinică).
  - **Grignard** (s.m.)- o clasă de compuși care se găsește des în testele de chimie organică, dar niciodată în viața adevărată (în natură).
  - **Halucinogen** (adj) - medicament ce a dat în darul beției.
- (după R. D. Butler, *The Ultimate Scientific Dictionary, The Lost Word, Chemtech*, 1992)

tetraedru regulat iar cele patru valențe ale sale sunt îndreptate către colțurile acestui tetraedru. Această posibilitate a fost confirmată pe deplin de toate datele cunoscute până la vremea aceea. Ca să apară activitate optică este necesar ca cei 4 substituenți ai carbonului să fie diferiți. Un astfel de atom de carbon a fost denumit **atom de carbon asimetric**. Mult mai târziu, modelul tetraedric a fost confirmat prin calcule de mecanică cuantică și în zilele noastre a putut fi observat direct prin metode fizice. Spre deosebire de teoria structurii care a fost acceptată imediat după publicarea lucrărilor menționate, teoria atomului de carbon tetraedric a fost privită cu neîncredere și chiar respinsă de numeroase personalități ale timpului. Fie de menționat faptul că van't Hoff publică în 1875 o carte cu titlul: *La Chimie dans l'espace*. Numele de "**stereochimie**" nu fusese încă propus. Acesta avea să fie propus abia 20 de ani mai târziu.

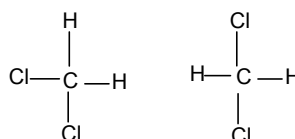
Cel care avea să impună teoria atomului de carbon tetraedric a lui Le Bell și van't Hoff a fost Emil Fischer

Emil Fisher se ocupa cu studiul monozaharidelor. Pentru a diferenția monozaharidele între ele (sunt posibile 16 aldo-hexoze izomere, toate având aceeași structură de 2,3,4,5,6- pentahidroxi hexanal,  $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_4\text{CH=O}$ ), Fischer a fost obligat să considere aranjarea spațială a atomilor în moleculă. În același timp pune bazele stabilirii configurației relative a atomilor de carbon prin mijloace chimice.

#### A. In plan



4 substituenți diferiți ( a,b,c,d )  
 Imagine superpozabilă ( prin rasturnare )  
 cu obiectul  
**N-ar trebui să genereze enantiomeri**



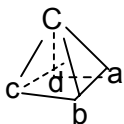
2 substituenți diferiți ( H, Cl )  
**Ar trebui să existe izomeri geometrici**  
**Nu se cunosc**



- **Inginerie** (s.f.) - ~**chimică** – obicei de a scoate profit din ceea ce chimistul face din plăcere; ~ **genetică** – obiceiul de a face și desface prost ceea ce Dumnezeu a făcut mult mai bine.
- **Instalație pilot** – o instalație modestă folosită pentru a confirma erorile de proiectare înainte de a cheltui banii pe instalația industrială.
- **Junk food** – un amestec de aditivi.

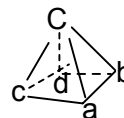
(după R. D. Butler, *The Ultimate Scientific Dictionary, The Lost Word, Chemtech*, 1992)

## B. Structura piramidala

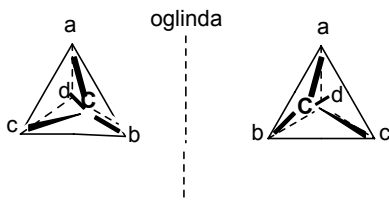


Poate admite imagine nesuperpozabila  
(deci izomeria optica observata)

Ar trebui sa admita si izomerie  
geometrica ( neobservata )



## C. Structura tetraedrica



Aranjarea tetraedrica prevede numarul  
corect de stereozomeri  
a, b, c, d - substituenti diferiti; Un atom de  
carbon substituit astfel este un  
**atom de carbon asimetric**

Fischer a reușit să impună modelul atomului de carbon tetraedric. El a inventat modelele moleculare mecanice și de aici, formulele de proiecție. În felul acesta a putut formula în planul hârtiei formulele spațiale, ușurând astfel înțelegerea fenomenului.

Prin studiul monozaharidelor, se deschide un alt capitol important al stereochemiei, **diastereoizomeria compușilor saturați**. Diastereoizomeria este o izomerie de distanță ( $\delta\iota\alpha$ - un prefix care indică o împrăștiere, o dispersare sau o intensificare) și poate fi întâlnită la compuși nesaturați sau la cei saturați. În cazul compușilor saturați, diastereoizomeria este determinată de prezența în moleculă a mai multor atomi de carbon asimetrici (de exemplu, o aldo-hexoză are 4 atomi de carbon asimetrici în moleculă).

Ținând seama că pentru aceeași moleculă sunt posibile mai multe aranjamente spațiale rezultate prin rotații în jurul axelor moleculare, Haworth introduce termenul de **conformație**.

Sfârșitul anilor patruzeci marchează o nouă etapă în dezvoltarea teoriei, metodelor experimentale de lucru și a nomenclurii stereochemice, etapă deschisă de lucrările lui Cahn, Ingold și Prelog. Se propune o noua nomenclatură stereochemică (v. Convenția Cahn-Ingold-Prelog, sau convenția CIP). În locul termenilor de "asimetrie", "dissimetrie" definind aranjările spațiale ducând la activitatea optică, ei introduc termenii de **chiral**, **chiralitate** ( gr.  $\chi\epsilon\iota\rho$ - $\chi\epsilon\iota\rho\varsigma$ , mână).

**prof. dr.ing. Florin-Dinu Badea**  
Facultatea de Chimie Industrială  
Universitatea "POLITEHNICA" Bucuresti



**Stereochimia (II)** ce va apare în **CHIMIA nr. 3** va cuprinde:

- 1.2.2 Dezvoltarea stereochemiei dinamice
- 1.3 Dicotomia izomeriei
- 1.4 Mijloace de indicare a stereochemiei moleculare și a stereochemiei reacțiilor

# CHIMIA SI VIATA

## MEDICAMENTE CHIRALE

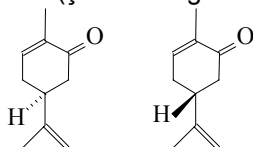
Conceptul de chiralitate are multe implicații în viața noastră. Multe din obiectele pe care le folosim sunt chirale. De exemplu, cărțile (pe care le citim de la stânga la dreapta și de sus în jos), automobilul (cu volanul pe stânga și numai la enantiomerul său britanic în dreapta), foarfecele (cu versiuni enantiomerice pentru stângaci), corpul omenesc (cu inima în stânga și ficatul în dreapta), etc.

Cei care au încercat să pună mâna dreaptă într-o mânășă stângă și-au dat seama de diferența dintre mâini. Coada porcilor poate fi răsucită în sens orar sau în sens trigonometric.

Lumea vie este chirală.

Ceea ce este valabil la nivel macroscopic se întâlnește și la nivel microscopic. Foarte multe molecule izolate din plante sau animale sunt chirale. Cei 20 de aminoacizi rezultați la hidroliza proteinelor, cu excepția glicocolului, sunt chirali.

În natură moleculele se găsesc fie sub forma unui singur enantiomer, ca cele de proteine, hidrați de carbon și ADN, fie sub forma a doi enantiomeri, ca mentolul, limonenul, carvona, etc. Interacția cu organismul uman a enantiomerilor este diferită. De exemplu, (-) carvona are miros de mentă (și se găsește în mentă), iar (+) carvona are miros de chimen (și se extrage din semințele de chimen).



(-) carvona

(+) carvona

Cele mai multe medicamente (*medicament* este folosit aici pentru compusul activ dintr-un medicament care mai conține și adjuvanți) acționează prin legarea farmacoforilor, grupe funcționale ale moleculelor medicamentului, la receptorii biomoleculelor (proteine).

Aceștia au o configurație potrivită cu cea a grupelor funcționale ale farmacoforilor.

Prin compararea structurii moleculare a medicamentelor cu activitatea lor se pot identifica grupele farmacofore.



- **Mercur** (s.) – după L. Mercurius-mesager prostuț al zeilor. Elementul cu numărul 80, denumit astfel după viteza cu care un compus al său (calomelul,  $Hg_2Cl_2$ -purgativ) străbate tractul digestiv uman. Elementul este probabil greșit denumit, deoarece zeilor nu le face plăcere mesajul fiziologic pe care acesta îl transmite.

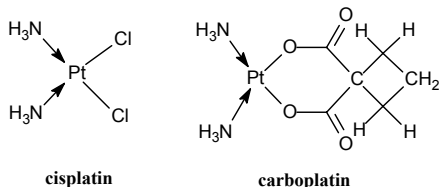
- **Monomer** (s.m.) – un mer (compară cu polimer).

(după R. D. Butler, *The Ultimate Scientific Dictionary, The Lost Word, Chemtech*, 1992)



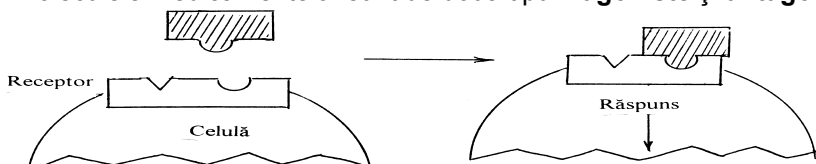


De exemplu, cele două medicamente antitumorale Cisplatin și Carboplatin,



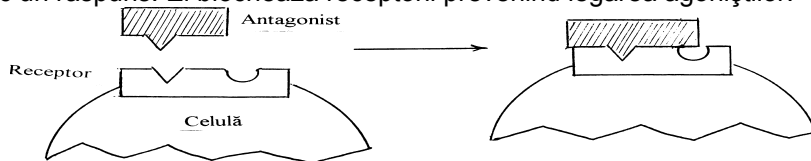
au o grupă comună  $(H_3N)_2Pt$  care este farmacoforă.

Moleculile medicamentelor sunt de două tipuri: **agoniste și antagoniste**.

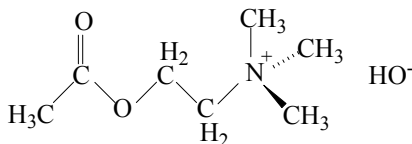


**Agoniștii** sunt medicamente care produc un răspuns când se leagă la receptor.

**Antagoniștii** sunt medicamente care se leagă la receptor dar care nu produc un răspuns. Ei blochează receptorii prevenind legarea agoniștilor.



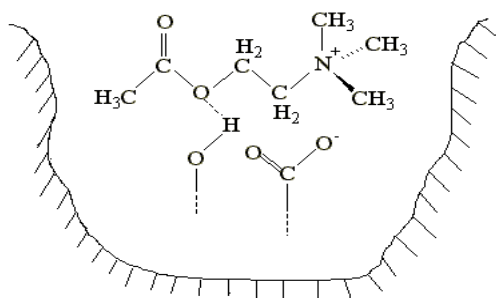
Rolul jucat de agoniști și antagoniști în celulele nervoase poate fi exemplificat cu acetilcolina.



- **Metodă științifică** (s) – un concept filosofic larg răspândit prin care nici o teorie nu poate fi aprobată/dovedită ci doar dezaprobată. Conform ei, de cele mai multe ori, încercările de a explica un fenomen sunt sortite eșecului.
- **ORGanic** (s) – ceva legat de muzica bisericească.
- **Polimer** (s.m.) – mai mulți meri, policași, poliperi, polipruni, etc.

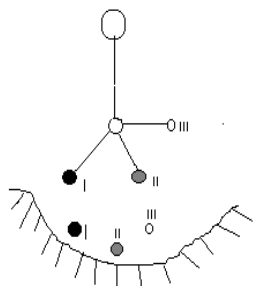
(după R. D. Butler, *The Ultimate Scientific Dictionary, The Lost Word, Chemtech*, 1992)

Ea este un agonist natural care cauzează un semnal de-a lungul nervului. Agonistul se leagă într-un locaș potrivit moleculei receptor.

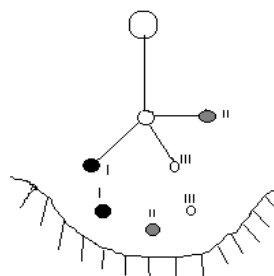


### Receptor

Când moleculele medicamentului sunt chirale, proteinele receptoare fiind stereospecifice acceptă izomerul dextrogir sau levogir, dar nu pe amândoi.



Grupele I, II, III ale receptorului se pot lega la grupele respective I, II, III ale unui izomer al moleculei chirale



Grupele I, II, III ale receptorului nu se pot lega la grupele respective I, II și III ale altui izomer al moleculei chirale

Cei doi enantiomeri ai carvonei au miros de mentă și respectiv, de chimen pentru că receptorul de miros, care este o proteină este și el chiral și recunoaște structura spațială a moleculelor.

Nu este surprinzător faptul că cei doi enantiomeri ai unui medicament au efecte foarte diferite asupra organismului.

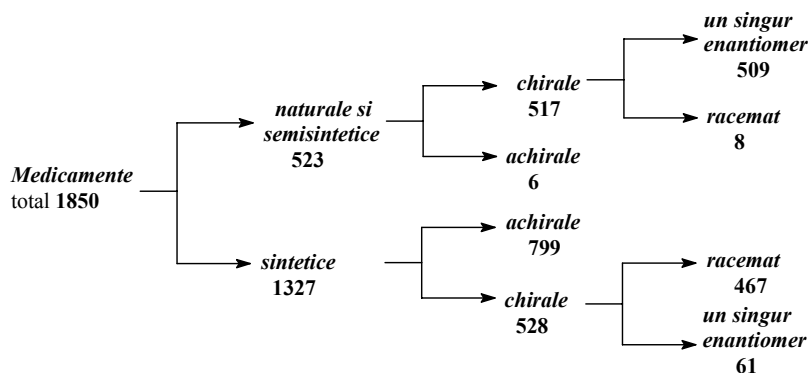


- **Produs natural** (s.m.) – o substanță care aduce oricărui chimist organician glorie și faimă, atunci când reușește să o sintetizeze extraordinar de greu. Natura în schimb nu primește absolut nimic, deoarece ea o sintetizează mult mai ușor.

- **Pur** (adj) – orice, lipsit de chimicale.

(după R. D. Butler, *The Ultimate Scientific Dictionary, The Lost Word, Chemtech*, 1992)

Majoritatea moleculelor naturale chirale folosite ca medicamente se găsesc în natură sub forma unui singur enantiomer. Moleculele de sinteză, chirale, folosite ca medicamente se comercializează ca amestecuri racemice.



Din schema alăturată se constată că aproape toate medicamentele naturale și de semisinteză sunt chirale, iar cele sintetice sunt achirale.

Este aproape invariabil cazul în care numai unul dintre enantiomeri din amestecul racemic are efectul dorit. De exemplu, numai S(-) penicilamina este activă în boala Wilson (un defect al abilității organismului de a metaboliza cuprul). Izomerul S(-) este un agent puternic de chelatizare al cuprului. Izomerul R(+) este toxic producând orbirea. În acest caz (R) (+) este distomerul, iar (S) (-) este entomerul (care produce efectul biologic dorit).

Forma (S,S) a etambutolului are acțiune tuberculostatică, dar forma (R,R) cauzează nevrita optică care poate duce la orbire.

Medicamentul destinat combaterii bolii Parkinson, levodopa (L-dopa) cu configurație (S) este folosit în forma enantiomerică pură întrucât forma D, configurația (R), cauzează efecte secundare grave ca granulocitopenia (o scădere a celulelor albe care lasă pacienții pradă infecțiilor).

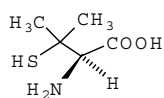
**Propranololul** este un antagonist care blochează accesul adrenalinei și de aceea reduce presiunea sângelui. Este folosit în tratamentul bolilor de inimă.

**Taliomida** ( $\alpha$ -ftalimidoglutarimida) ilustrează tragic folosirea amestecului racemic în locul enantiomerului cu activitatea dorită.



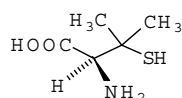
- **Reacție de ordinul I** (s.f.) – reacție care are loc “prima” dar care nu întotdeauna conduce la produsul dorit. De exemplu formarea unui clei galben maroniu într-o sinteză organică.
- **Spectrofotometrie** (s.f.) – un cuvânt lung folosit mai ales pentru intimidarea studenților.
- **Tratare clinică** (s.f.) – utilizarea ființelor umane pe post de cobai.

(după R. D. Butler, *The Ultimate Scientific Dictionary, The Lost Word, Chemtech*, 1992)

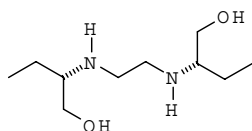


**antiartritic**

**(S)←Penicillamină⇒(R)**

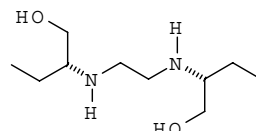


**mutagen**

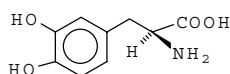


**tuberculostatic**

**(S,S)←Etambutol⇒(R,R)**

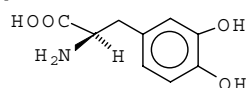


**provoacă orbirea**

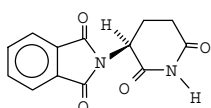


**anti-Parkinson**

**(S) ← Dopa ⇒ (R)**

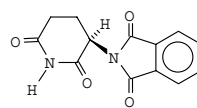


**efecte secundare importante**

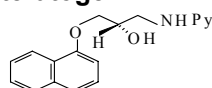


**teratogen**

**(S)← Talidomidă ⇒ (R)**

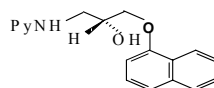


**sedativ**



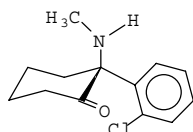
**antihipertensiv**

**(S) ← Propranololul ⇒ (R)**



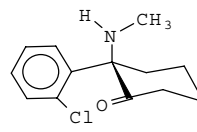
**contraceptiv**

**antiaritmie**



**anestezie**

**(S)← Cetamină ⇒ (R)**



**halucinoză**

Sintetizată în anul 1954 de Stolberg, a fost folosită în anii 1959-1962 fiind introdusă în 51 preparate farmaceutice, pentru efectele sale calmante și somnifere la combaterea tulburărilor din faza incipientă a sarcinii. S-a constatat, însă, o puternică acțiune teratogenă a medicamentului ce a provocat o creștere mare a



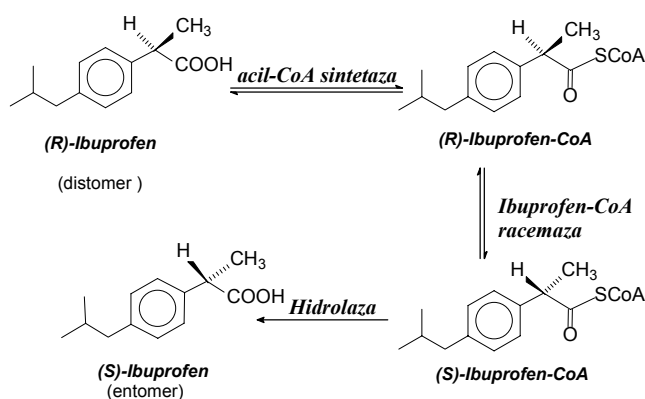
- **Vitamină** (s.f.) – substanță mărinoasă care se găsește în produsele naturale și care ne face inimoși la ingerare.
- **Zinc, seleniu, crom, cupru**, (s) – 1.oligoelemente prezente în produse naturale, utile păstrării stării de sănătate a organismelor vii; 2. otrăvuri când se găsesc chiar în părți per milion în compuși de sinteză.

(după R. D. Butler, *The Ultimate Scientific Dictionary, The Lost Word, Chemtech*, 1992)

numărului de nou-născuți cu malformații ale membrelor. Medicamentul a fost retras, dar astăzi există 8000 de focmelici (*focă* și *me/los*-extremitate, greacă).

S-a dovedit că (R)-taliomida are proprietățile dorite, iar (S)-taliomida are cu totul alt spectru al activității biologice, fiind responsabilă de accidente grave în administrarea talidomidei.

**Ibuprofenul** (D.C.I.) acid 2-(4'-izobutilfenil)-propionic, cunoscut și sub denumirea de Nurofen, sintetizat în 1961, reprezintă un caz interesant de medicament care folosește amestecul racemic. Enantiomerul (S) este, însă, responsabil de efectele analgezice și antiinflamatoare. 50% din ibuprofenul racemic, care este enantiomerul (R) nu este complet pierdut din cauza reacțiilor enzimatice produse în organism care îl transformă în enantiomer (S) după schema următoare.



Acetilcoenzima-A sintetaza transformă (R)-ibuprofenul în coenzima-A, tioesterul corespunzător. Urmează racemizarea și hidroliza cu formarea (S)-ibuprofenului.

Stabilirea activității specifice a enantiomerilor din compuşii medicamentoși a fost posibilă după dezvoltarea metodelor de separare și identificare a enantiomerilor.

Cea mai potrivită metodă este cromatografia de lichide din cauza instabilității enantiomerilor și a riscului de racemizare la temperaturile ridicate necesare în cromatografia de gaze.

Metodele HPLC realizează separarea enantiomerilor pe două căi:

**Derivatizarea** enantiomerilor într-o precoloană cu formarea de



- Un profesor trăznit efectuează o experiență și apoi le spune elevilor:
  - După cum vedeți, nu vedeți nimic. De ce nu vedeți nimic?! Ei bine asta veți vedea îndată!
  - – De ce a rămas celebru Napoleon? Întreabă profesoara.
  - Fiindcă avea o memorie formidabilă, răspunse elevul.
  - Poți fii mai clar?
  - Da. Pe statuia sa scrie "În memoria lui Napoleon".

diastereoizomeri, care având proprietăți diferite, se pot separa pe o coloană chirală, și **formarea de diastereoizomeri** în timpul trecerii prin coloană din reacția enantiomerilor în fază mobilă sau faza staționară chirală.

Food and Drug Administration din Statele Unite ale Americii a stabilit în 1992 ca numai enantiomerii activi terapeutic să fie comercializați și ca fiecare enantiomer al medicamentului chiral să fie testat farmacologic separat.

Pentru comercializarea de medicamente chirale ca racemați este necesară o cerere riguros justificată.

Producția de medicamente enantio-pure a crescut continuu ajungând la vânzări de peste 100 bilioane de dolari SUA în cursul anului 2000.

Chirotehnologia clasică poate fi clasificată în patru categorii:

- 1) Folosirea moleculelor naturale ca sursă de chiralitate;
- 2) Biotransformări folosind microorganisme sau enzime acceleratoare;
- 3) Transformări asimetrice folosind catalizatori complecși ai metalelor de tranziție chirali;

4) Separarea clasică, dedublarea, amestecurilor racemice.

Multe medicamente se mai comercializează ca amestecuri racemice. Există oportunitatea companiilor producătoare de astfel de medicamente să treacă la medicamente enantio-pure și astfel să prelungească viața medicamentului printr-un alt brevet.

Pentru medicamentul antiulceros, **omeprazol**, racemic, producătorul (Astra Zeneca) avea exclusivitatea care expira în SUA în 1999, iar în Europa în 2001. Compania a realizat izomerul (S) pur pe care l-a numit **esomeprazol** și l-a protejat prin brevet până în anul 2014.

**Prof.Dr. Mircea Iovu**

Universitatea de Medicină și Farmacie "Carol Davila" București



- Subiect la biologie: definiți o plantă din familia *Fungus* și motivați o caracteristică principală a acesteia.

Răspuns: planta este ciuperca. Aceasta crește în locuri ploioase și de aceea are forma unei umbrelor.

- Care este diferența dintre studenți și fulgii de nea? Fulgii de nea pică numai iarna.

- Ninsese de câteva ore în continuu când la difuzoarele unei universități se auzi: "*Rugăm studenții care au parcat pe strada principală a universității să vină să-și mute mașinile ca să putem băga utilajele de dezăpezire*".

Douăzeci de minute mai târziu un alt anunț: "*Rugăm ca cei nouă sute de studenți care au venit să mute cele 14 mașini să se întorcă fiecare la amfiteatrele lor*".

- Profu' de fizică îi spune lui Bulă:
  - Definește sensul cuvântului "vânt".
  - Vântul este un aer grăbit care aleargă după lucrurile urgente pe care le are de rezolvat.

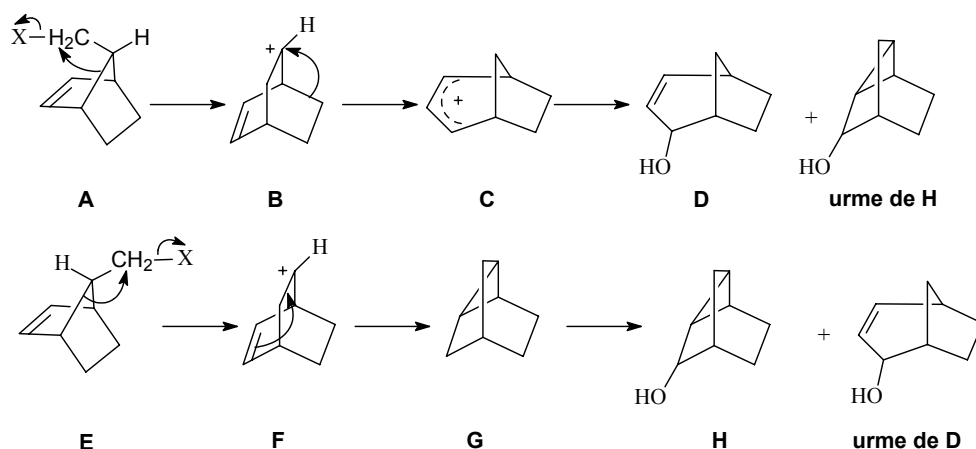
# CERCUL DE CHIMIE

## REFERATE

### EFECTE DE MEMORIE

La solvoliza unui compus sin biciclic **A** (unde  $X = \text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_2\text{-O}$  este tosiloxi, iar grupa  $\text{CH}_2\text{X}$  se află pe aceeași parte a sistemului biciclic cu dublă legatură) a rezultat în cea mai mare parte un alcool alilic biciclic **D** în vreme ce solvoliza izomerului anti (**E**, cu grupa  $\text{CH}_2\text{X}$  de partea opusă cu dublă legatură) a dat mai ales **H** alături de o cantitate foarte mică de **D**.

În concluzie cei doi izomeri au condus la produși diferiți deși carbocationul format inițial (**B** sau **F**) pare să fie același în ambele situații. În cazul lui **B** urmează o a doua transpoziție (prin scindarea legaturii 1-7), iar în cazul lui **F** are loc o adiție intramoleculară a carbocationului la dubla legătură.



S-ar parea ca **B** și **F** își "amintesc" cum s-au format înainte să sufere transformări ulterioare. Asemenea efecte se numesc **efecte de memorie** și în numeroase ocazii rezultatele obținute au fost explicate cu ajutorul lor.

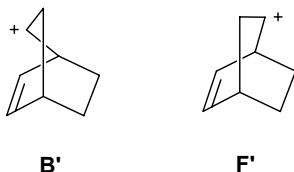
Cauzele acestor efecte nu sunt bine înțelese, deși au fost disputate pe baza



#### ● ○ ○ ○ ○ **Descoperirea celui mai greu element: administratium (Ad)**

La Lawrence Livermoon National Laboratory a fost de curând descoperit administratium (Ad), cel mai greu element. Interesant este faptul că atomul acestuia nu conține protoni sau electroni având în consecință  $Z=0$ . Nucleul noului element include: un neutron, 75 de neutroni asociați, 111 neutroni asociați adjuncți și 125 de asistenți ai acestora din urmă. În consecință masa atomică a administratium-ului este 312. Forța care menține coeziunea celor 312 particule din nucleu, împiedicând schimbul continuu cu particule de tipul mesonilor, se numește **relație**.

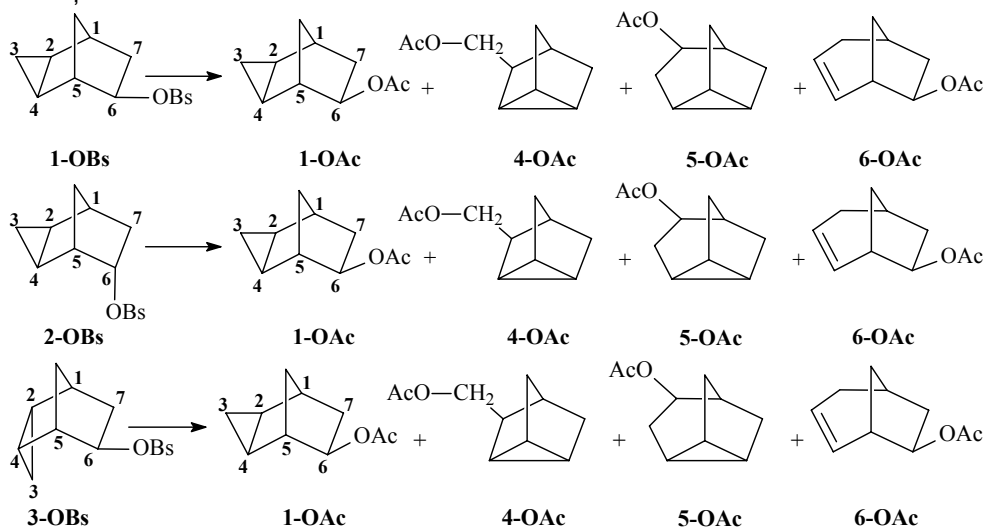
lor. Au existat și alte supoziții care să confirme faptele experimentale dar nu au convins prea mult. De pildă s-a sugerat solvatarea diferită a celor doi ioni aparent identici sau orientări geometrice diferite.



O alta posibilitate ar fi ca etapele (**A**→**B**→**C**) și (**E**→**F**→**D**) să fie concertate. Aceasta se exclude, pentru că nu explică formarea produșilor secundari. Deși efecte de memorie au mai fost raportate cu diverse alte ocazii, de cele mai multe ori explicații plauzibile nu au putut fi oferite.

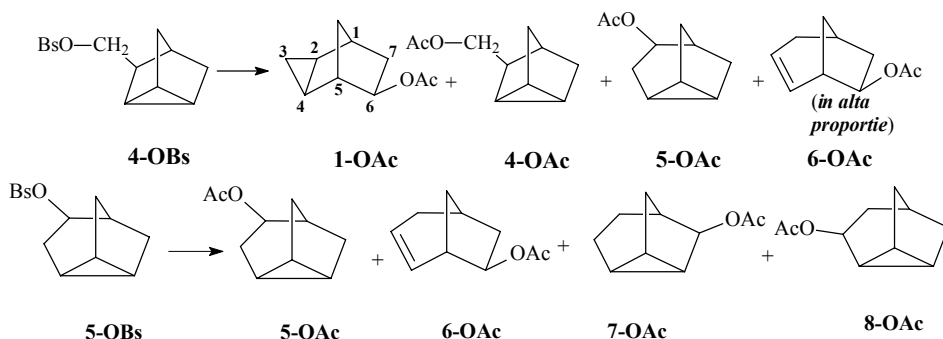
Un astfel de exemplu este solvoliza a cinci brosilati ( $\text{Br-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_2^- = \text{Brosil}$ ).

Brosilatii (exo, exo/endo, exo/exo, endo- 6 triclo[3.2.1.0<sup>2,4</sup>] octilbrosilat notat cu **1-OBs**, **2-OBs**, **3-OBs**, notriciclii-3 carbinil brosilat **4-OBs** au fost studiați ținând cont că prin transpoziții ulterioare toți formează intermediarul cu formula  $\text{C}_8\text{H}_{11}^+$  și că solvolizele lor în acid acetic dau aproximativ aceleași amestecuri de acetati.

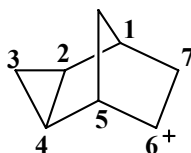


⊙ ⊙ ⊙ Din moment ce nu are electroni, Ad este inert, cu toate că nu este nobil. În același timp el poate fi detectat chimic prin aceea că îngreuiază orice reacție chimică la care ia parte. Conform unuia dintre descoperitorii elementului, o cantitate mică de administratium transformă o reacție instantanee într-una ce decurge în 4 zile. Administratium-ul are un **timp de înjumătățire** de aproximativ 4 ani, cu o rearanjare a locurilor datorită unei reorganizări interne la care participă neutronul, neutronii asociați și adjuncții acestora, niciodată însă asistenții.





Folosind **1-OBs** și **4-OBs** optic activ rezultă **1-OAc** și **4-OAc** cu retenția activității optice, **5-OAc** cu retenție a configurației de 30% și **6-OAc** racemic. Spre deosebire de ei, solvoliza **5-OBs** a fost însoțită de o revenire internă și a dat acetatului **5-OAc** și **6-OAc** racemici.



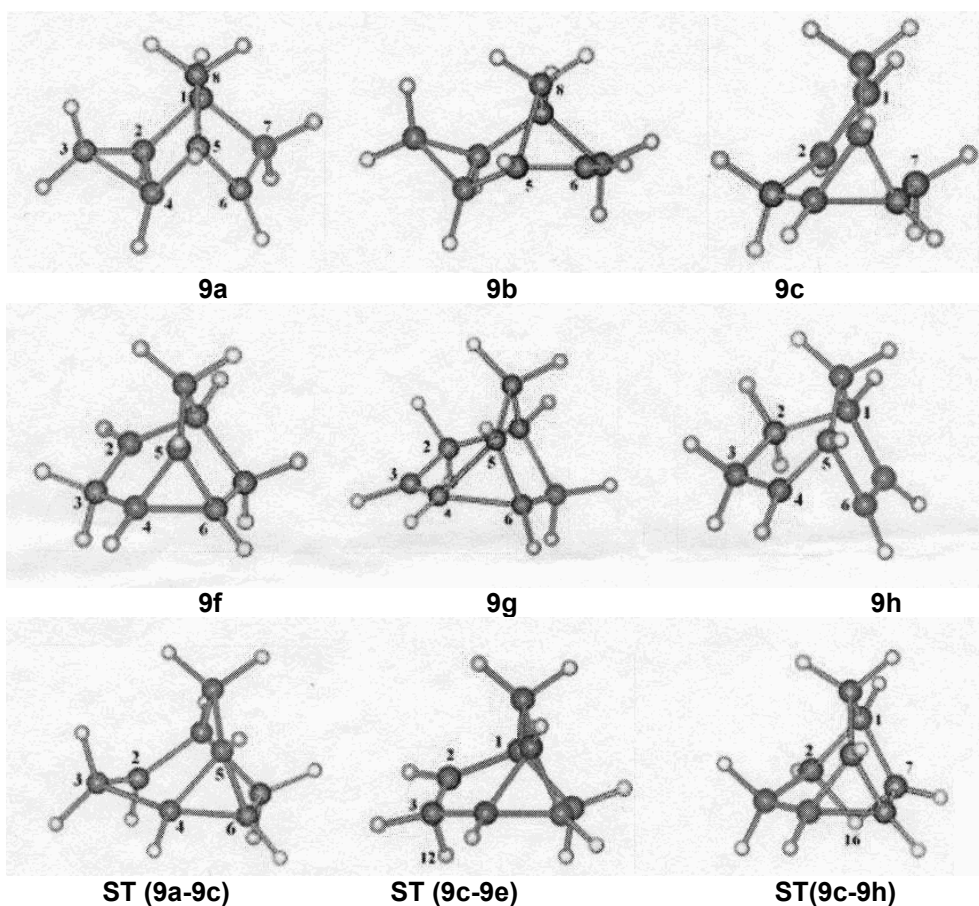
Carbocationul **9** a fost considerat intermediarul cheie în solvoliza **1-OBs** și **2-OBs**. De asemenea, carbocazioni primari obținuți din 3-OBs, 4-OBs și 5-OBs, datorită conformației vor izomeriza în **9**. De la acest punct Berson, pentru a explica rezultatele a atribuit retenția configurației unor efecte de memorie. (*J. Am. Chem. Soc.* **1969**, 91, 5594)

Printr-un studiu ulterior s-au estimat energiile carbocationilor transpuși ca fiind cu 11.3 respectiv 18.4 Kcal/mol mai mari decât energia lui **9**. Comparând lungimile legăturilor din carbocationul **9** cu lungimile legăturilor din triciclo [3.2.1.0<sup>2,4</sup>] octan – hidrocarbura de origine – s-a observat că distanța C<sub>4</sub> - C<sub>6</sub> înregistrează o scădere semnificativă de la 2.446 Å la 1.697 Å în carbocation. De asemenea legaturile C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> și C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> sunt sensibil mai lungi în carbocation sugerând faptul că în **9** este prezentă o interacție de homoconjugare cu ciclopropilul. Scăderea distanțelor C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub> și C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub> sugerează apariția caracterului de dublă legătură în acești centri. Modelele spațiale ale moleculelor intermediare ne ajută să înțelegem mai bine fenomenul.



☉ ☉ ☉ ☉ Unele studii au indicat însă că în cursul unor astfel de rearanjări, masa atomică poate crește, introducând conceptul de  **timp de dublare**.

Cercetările efectuate în toată lumea au confirmat existența administratium-ului evidențiind totodată prezența unui număr mare de izotopi care diferă între ei prin masa atomică. De remarcat că toți izotopii manifestă aceeași inerție chimică.



Toti acesti intermediari marchează etapele transpozițiilor ce vor genera produși. Stabilitate maximă prezintă carbocationul **9e** care conduce la **6-OAc** racemic în proporție mare.

Analizând harta densităților electronice se constată că în cationul **9**  $C_6$  e cel mai sărac în electroni urmat de  $C_3$ , atacul asupra lor explicând gradul înalt de retenție a configurației la formarea **1-OAc** și **4-OAc** (de fapt, intervine asistența anchimerică a ciclopropilului pentru **1-OBs**, **2-OBs**, **3-OBs** și **4-OBs**). Atacul la  $C_2$  concurează cu transpoziția la **9c** și asta explică formarea **5-OAc** cu retenție de



☺ ☹ ☹ ● Referindu-se la importanța descoperirii acestui element greu, domnul N. Restoration preciza: "Dacă este ceva util în această descoperire aceasta este descoperirea în sine deoarece acum putem identifica elementul, îl putem elimina, sau păstra într-un loc în care să nu interfere cu nimeni sau nimic".  
*(După D. Jones, A Popular Chemical Glossary "The last Word, Chemtech, 1983)*

30%. **5-OBs** va da naștere cationului **9c** care se transpune în **9e** și **9f** dând **5-OAc** și **6-OAc** racemic.

În concluzie natura produșilor, inclusiv stereochimia solvolizelor **1-OBs**, **2-OBs**, **3-OBs**, **4-OBs** și **5-OBs** a fost explicată convingător prin formarea a numai patru cationi (**9a**, **9c**, **9e**, **9f**) ca intermediari, fără a fi nevoie de conceptul de "efect de memorie".

Dincolo de controversele pe această temă, conceptul introdus de Bergson e deosebit de interesant și încă insuficient studiat. Până azi a rămas ca singura explicație pentru multe observații experimentale și continuă, cel puțin, să intrige.

## Ana Cristina Glăvan Clasa XII

Colegiul Național "Vlaicu Vodă" Curtea de Argeș  
Medaliată la Olimpiada Internațională de Chimie, Groningen, 2002

## EXPERIENȚE CHIMICE

În cele ce urmează vor fi prezentate experimente amuzante, distractive, care se pot efectua de către oricine, rezultatele fiind cel puțin spectaculoase.

Totuși, pentru a se evita eventuale neplăceri pricinuite cu ocazia efectuării acestor experiențe, este de dorit respectarea unui minim set de reguli. În cazul nerespectării acestora, autorul își declină orice răspundere față de posibilele accidente survenite cu ocazia experimentelor.

☞ În primul rând, aceste experimente se vor efectua **afară, în aer liber** sau **în laboratorul școlii**. Este interzisă efectuarea lor în spații închise, sau pe balcoane, deoarece majoritatea experiențelor degajă gaze neplăcut mirositoare sau chiar toxice. De asemenea, unele dintre aceste experimente fiind relativ violente, este necesar ca experimentatorul să stea la o distanță de 4 – 5 metri de locul experienței.

☞ Experimentele care implică aprinderea unor combinații se vor efectua pe ciment sau direct pe pământ, având grijă ca pe o distanță de cel puțin 30 de metri **SĂ NU EXISTE MATERIALE INFLAMABILE**.

☞ Este de dorit ca experimentele să se efectueze având îmbrăcat un halat sau o salopetă, pentru a se evita deteriorarea accidentală a hainelor.

☞ Combinarea substanțelor din rețetă se va face pe o hârtie, amestecându-se prin mișcări circulare ale acesteia, sau cu o pană. Nu se vor amesteca substanțele folosindu-se bucăți de lemn ascuțite și, foarte important, **NU**



- Chimia este cu adevărat amuzantă. Dacă nu sunteți convingși de aceasta consultați protoxidul de azot (gaz ilariant).
- Legea lui Hole: Capul unui student înainte de examen este o varză tăiată în felii mărunte.
- Câți chimiști-fizicieni acceptă să schimbe un bec? Numai unul. Dar el îl va schimba de trei ori, va reprezenta o linie dreaptă printre date și apoi va extrapola la zero.

**SE VOR FOLOSI RECIPIENTE DE STICĂ, METAL, PLASTIC, CARE PRIN SPARGEREA POT PRODUCE CIOBURI.**

☞ Este interzisă efectuarea experimentelor **CU CANTITĂȚI MAI MARI DECÂT CELE PRESCRISE**. Experimentele prezentate aici nu sunt pretențioase în ceea ce privește raportul de amestecare a componentelor, însă efectuarea lor cu cantități mai mari implică riscul ca reacția să devină violentă.

☞ În final, dar nu în ultimul rând, se va respecta regula de aur a chimiei: **NU SE VOR FOLOSI VASE DE BUCĂTĂRIE** pentru efectuarea acestor experiențe și **NU SE VOR GUSTA SUB NICI O FORMĂ SUBSTANȚELE CHIMICE**.

Substanțele care compun combinațiile de mai jos trebuie să fie în stare perfect uscată, deoarece umiditatea împiedică buna desfășurare a reacțiilor. Aceste substanțe se pot procura, numai în cantități mici, de la farmacii sau de la laboratoare specializate.

Amestecarea componentelor se va face pe rând, în ordinea dată în rețetă. Nu se va adăuga un nou component, până nu se amestecă perfect anterioarele.

**Amestecuri cu autoaprindere:**

a. Pe o bucată de hârtie se pun 3 g *clorat de potasiu* ( $\text{KClO}_3$ ) și 2 g *zahăr*, după care se amestecă prin mișcări rotative cu hârtia. Amestecului i se dă o formă conică și se pune pe o cărămidă, în aer liber. Cu o pipetă se picură în vârful conului 2 – 3 picături de *acid sulfuric* ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) concentrat (ATENȚIE! COROSIV! SE VA EVITA CONTACTUL CU PIELEA, SAU STROPIREA PE HĂINE). În scurt timp se va observa că amestecul se încinge puternic, după care se autoaprinde, degajând un fum cu miros de zahăr ars.

b. Într-un flacon de medicamente din plastic se pun cca. 5 ml *glicerină anhidră* peste care se presară 1 g *permanganat de potasiu* ( $\text{KMnO}_4$ ). Flaconul se pune IMEDIAT pe o cărămidă în aer liber. În cca 5 minute se amorsează reacția (necesită un timp de inducție mai lung) iar combinația se va aprinde.

**Focuri bengale:**

Focurile bengale sunt amestecuri care, aprinse în aer liber, ard rapid cu flacără luminoasă și eventual colorată. Pentru a se obține efectul maxim este dorit ca prinderea acestora să se facă noaptea, departe de materiale inflamabile.

Aprinderea amestecurilor pentru focurile bengale se poate face fie prin aruncarea într-un foc de tabără, fie pe o bucată de cărămidă sau pe ciment (NU PE ASFALT!!).

Amestecul de bază pentru focurile bengale se compune dintr-un **oxidant**:



- De ce "uită" un elev/student toată materia după promovarea unui examen?
  - Pentru a face loc cunoștințelor necesare promovării examenului următor;
  - Pentru că-i place să aibă în cap spațiu liber pentru ideile sale;
  - De ce să țină minte ce au făcut alții și să nu se gândească la ceva profitabil pentru viitor.
  - Oricum nu poți cuceri o femeie vorbindu-i despre știință.

azotat de potasiu ( $\text{KNO}_3$ ), clorat de potasiu ( $\text{KClO}_3$ ), perclorat de potasiu ( $\text{KClO}_4$ ), un **reducător**: sulf pulbere (S), cărbune grill pulbere (C), aluminiu pulbere (Al), magneziu pulbere (Mg) și o sare cu proprietatea de a colora flacăra. Astfel se adaugă pe o hârtie, în ordine, 8 g clorat de potasiu, 4 g cărbune grill și 3 g sulf. După amestecare se mai adaugă și 1 g pulbere de aluminiu, amestecându-se intim, PRIN MIȘCĂRI CIRCULARE ALE HÂRTIEI.

În jumătate din cantitatea de amestec obținut mai sus se pune 0,5 – 1 g azotat de stronțiu –  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$  – sau azotat de litiu –  $\text{LiNO}_3$ , și se aprinde. Experimentatorul se va îndepărta la cel puțin 4 m de cămădă respectivă. Se obține o flacăra de culoare roșie.

În cealaltă jumătate de amestec se poate pune: azotat de sodiu ( $\text{NaNO}_3$ ) – flacăra de culoare galbenă, alaun de potasiu –  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  – flacăra violet pal; azotat de cupru –  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  sau sulfat de cupru ( $\text{CuSO}_4$ ) – flacăra de culoare verde albăstruie.

Un alt gen de experimente sunt cele care, prin spectaculozitate, pot servi ca amuzamente în cadrul unor petreceri, reuniuni, etc. În cazul acestor experimente nu este indicată degajarea de produși de reacție urât mirositori. Un exemplu este dat mai jos:

#### **Foc rece:**

Amestecul de apă și alcool 95%, în proporție de 1:1 este un lichid inflamabil dar care arde cu o flacăra necombustibilă.

Se impregnează un șervețel cu acest lichid, se stoarce și i se dă foc. Se va observa o ardere cu flacăra vie, dar șervețelul va rămâne intact.

#### **Capcana chimică:**

Pe obiecte care pot fi atinse de o persoană se presară o substanță numită albastru de brom – fenol sau verde de brom – fenol, substanțe care în stare uscată sunt aproape incolore. Dacă ele ajung pe degetele persoanei, datorită umidității se colorează în albastru, culoare care nu dispăre nici la spălare, ci din contră se intensifică.

Deocamdată atât pentru acest număr. Vom reveni în numărul viitor cu alte experiențe la fel de interesante.

**Chim. Lucian Irimescu**  
S.C. Sedachim SRL Târgoviște



- Cheia marilor succese:
  - În viață: nu are rost să înveți ca să ai ce uita;
  - În dragoste: înșeală-o înainte de a-i pica în plasă, îndrăgostindu-te cu adevărat;
  - La cărți: nu trișa niciodată. Descoperă când o fac alții sau învață să trișezi atât de bine încât tu însuși să fii convins că tu respecti regula jocului.
  - În politică: Minte! Minte! Minte! (verb la imperativ nu substantiv).
  - În sesiune: pauzele lungi și dese.

## HOBBY

De prea multe ori oamenii sunt cunoscuți, apreciați și catalogați după performanțele lor profesionale. Fără discuție alternativa prezintă o serie de avantaje, mai ales prin prisma estimării eficienței individuale la locul de muncă dar și un inconvenient: ea nu poate stabili gradul în care un individ influențează în bine sau în rău performanțele semenilor/colegilor săi și prin aceasta operativitatea și realizările întregului sistem socio profesional în care este angrenat.

Se vorbește în acest context de o așa numită eficiență indirectă, care de multe ori nu este neglijabilă. Care sunt factorii de care depinde aceasta? Vom menționa: gradul de cultură al individului, polivalența sa ca instrucție (fapt ce îi permite să găsească ușor domenii de comunicare), calitatea de a fi interesant prin preocupările sale extraprofesionale, capacitatea de a-și "încărca ușor bateriile" printr-o relaxare activă, existența unui hobby, optimismul manifest, conturarea unei personalități capabile să își "construiască" fericirea.

Se pune întrebarea ce hobby pot avea chimiștii? Greu de precizat printr-o singură frază. Rubrica de față își propune totuși, pe parcursul mai multor numere ale reviste CHIMIA să dea un răspuns, să demonstreze, așa cum ne ruga de curând un corespondent că și "chimiștii sunt oameni".

\*

Cum de foarte multe ori fiecare dintre noi suntem "victime" ale prietenilor, am ales pentru acest număr prezentarea unei personalități remarcabile: d-nul IOSIF NAGY, chimist pasionat, om de cultură cunoscut și apreciat, prietenul meu. Nu de mult mi-a dăruit o carte: "Eminescu în oglinzile criticii" de Constantin Cubleșan (Editura DACIA 2001) cu o dedicație pe măsura spiritului său scilipitor și ironic:



Domnul Iosif Nagy s-a născut în 1951 la Simian în județul Bihor. Este căsătorit și are trei copii. A absolvit Facultatea de Chimie Industrială, Institutul Politehnic București în 1974, în specialitatea Tehnologia Compușilor Macromoleculari. Este doctor în Chimie, specialitatea Ingineria Proceselor Chimice din anul 1998. În prezent este conferențiar la Catedra de Inginerie Chimică din cadrul Facultății de Chimie Industrială, Universitatea Politehnica București.

Activitatea științifică a domniei sale cuprinde 4 manuale în domeniul reactoarelor chimice, 23 de articole publicate în reviste de specialitate și în volumele unor manifestări științifice și 25 de contracte de cercetare.

Este membru al Asociației Universale de Esperanto (UEA) și coredactor al volumelor *Rumana Antologio* (Zagreb, 1990), *La vesperstel' - Luceafărul* (trad, Eldonejo Bero, California, 2000), *Az én antológiám -Antologia mea-Mia antologio* (trad, Eldonejo Bero, California, 2001), membru fondator al Asociației Culturale Petőfi din București.

*Din Banatul cu străveche fală,  
care-i fruncea-n toate, (chiar și-n șanț),  
lată, ai ajuns în capitală,  
Tarabostes peste coloranți.*

Membru în Asociația Universală de Esperanto (UEA), domnia sa este nu numai un iubitor de poezie, dar și un creator, care a tradus în versuri remarcabile atât în, cât și din limba esperanto capodopere ale literaturii universale.

Deoarece mă tem de spiritul ascuțit al prietenului meu nu voi exprima opinii proprii ci voi cita din cartea pe care mi-a dăruit-o, cu referiri stricte la traducerile domniei sale din Eminescu:

- Cum sună el (Eminescu) în această "limbă convențională", se întrebă Eugen Simion, pentru ca tot el să-și răspundă "la prima vedere sună bine, ceva din inefabila muzicalitate a versului trece parcă prin aceste formule pe care le înțelegi și în același timp nu le înțelegi prea bine".

- Sarcina ce și-o asumă Jozefo E. Nagy prin traducerea *Luceafărului* în esperanto este dificilă tocmai prin impresia de facil ce ți-o lasă structura gramaticală și lexicală a acesteia, dar ea prezintă ca orice altă limbă, dificultăți de subtilitate, și aici stă, la urma urmelor, cheia succesului, căci *Luceafărul* nu este numai o poveste ci mai ales o poemă filozofică, sensurile gândirii eminesciene trebuind a fi identificate și echivalate lingvistic, lucruri pe care traducătorul le știe foarte bine și strădaniile sale sunt cu adevărat meritorii.

- În anul 2000 la împlinirea a 150 de ani de la nașterea poetului, d-nul Ionel Oneț a publicat în SUA o foarte izbutită traducere după una din capodoperele lui Eminescu "Luceafărul"... Această creație cu adevărat poetică aparține domnului Jozefo E. Nagy, fără îndoială cel mai remarcabil interpret contemporan în esperanto al poetului român.

Să-l lăsăm pe domnul Jozefo să se prezinte singur.

**Corneliu Tărăbășanu Mihăilă**

\*

Am învățat esperanto ca student în anul II, în 1970, ultimul an când în Politehnica din București a mai avut loc cursul facultativ al lui Adrian Boldan. Ceea ce m-a atras la început spre esperanto a fost idealismul său. Ideea doctorului polonez L.L. Zamenhof, de a cultiva apropierea și înțelegerea între popoare, oferindu-le în același timp un mijloc de comunicare simplu și eficient care, nefiind



- Fluturile: Un viermișor care-și citește ziarul pe o floare.
  - Ei, da, în cele din urmă devii fluture, dar pentru asta o tinerețe întreagă ascuți vorbele: "priviți la el, viermele, cum își țese gogoșa!"...
  - O, albinele fac miere, dar observați că din nectar!
  - Urmărești cu privirea o pasăre în zbor; ea se face mică, mai mică, și dispare deodată – ca și când ar fi găsit o ieșire.
- (Tudor Vasiliu, din volumele "Cele mai frumoase nerozii" și "Petice de gală")*

limba națională a nimănui, îi pune pe toți pe picior de egalitate, mi se pare și astăzi cea mai generoasă din câte am întâlnit vreodată. Ea ilustrează perfect și ce poate deveni un vis de copil, urmărit cu dăruire și încăpățănare.

Pe măsură ce o aprofundam, am fost captivat de limba însăși. Ingenioasă sinteză a unor subsisteme funcționale din limbile naturale – accentul regulat, invarianța verbelor după număr și persoană, formarea cuvintelor cu ajutorul afixelor – esperanto este, în pofida simplității sale, extrem de suplă, flexibilă și expresivă. Am realizat acest lucru, descoperind extraordinara literatură esperanto – tradusă și originală – o literatură bogată și valoroasă, pentru care ar merita să înveți limba chiar dacă nimeni n-ar mai vorbi-o. Am început să traduc din esperanto, pentru a împărtăși și altora din această bogăție. În paralel, la îndemnul prietenilor, am început să traduc și din literatura română în esperanto. Trei din aceste traduceri figurează în *Rumana antologio*, o antologie de literatură română de după 1918, apărută la Zagreb, în 1990, ca primul volum a ceea ce ar fi trebuit să fie o Antologie Balcanică.

Desigur, traducerea de care sunt cel mai mândru este cea a *Luceafărului* lui Eminescu, a cărei apariție în 2000, într-o frumoasă ediție bilingvă, ilustrată cu fotografiile poetului, o datorez prietenului meu, Ionel Oneț de la editura *Bero*, Berkley, CA. Am tradus poemul în 1986, memorându-l și recristalizându-l în esperanto strofă cu strofă. Cele trei luni în care am trăit cufundat în poezia lui Eminescu mi-au rămas în memorie ca una din cele mai luminoase perioade ale vieții mele, deși, la drept vorbind, nu cunosc nici o îndeletnicire mai contradictorie decât traducerea, în special a lui Eminescu. Trebuie să fii peste măsură de orgolios, ca să crezi că vei reuși, și în același timp trebuie să te apropii de text cu o nesfârșită umilință, să uiți cu desăvârșire de tine și să te pui necondiționat în slujba poetului. Pentru că nu e suficient să "sune la fel", trebuie să și glăsuie la fel. Iată de ce sunt atât de mândru de aprecierea prietenului meu, Constantin Dominte, conferențiar la Facultatea de Filologie, el însuși traducător eminescian avizat, că "versiunea amicului nostru stă în mod fericit alături de original, atât în formă, cât și în conținut".

Iosif Nagy



- Ați tradus vreodată ce scrâșnesc două săbii când se duelează? "Doamne, ce ți-aș face, dacă nu m-ar ține ăsta de mâner!"
- Când nu ți-au rămas decât două-trei idei, lumea te aclamă, crezând că sunt cele pe care le-ai păstrat.
- În ultima parte a vieții, pe insula Sf. Elena, Napoleon se țicnise puțin. Se credea Napoleon.
- Ascensiunea socială seamănă foarte mult cu o evadare. Greu nu e să ajungi departe. Greu e să ajungi până la colț.

(Tudor Vasiliu, din volumele "Cele mai frumoase nerozii" și "Petice de gală")



Mihai EMINESCU

ODĂ (în metru antic)

Nu credeam să-nvăț a muri vrodată;  
Pururi tânăr, înfășurat în manta-mi,  
Ochii mei nălțam visători la steaua  
Singurății.

Când deodată tu răsăriși în cale-mi,  
Suferință tu, dureros de dulce...  
Pân-în fund băui voluptatea morții  
Nendurătoare.

Jalnic ard de viu, chinuit ca Nessus,  
Ori ca Hercul înveninat de haina-i;  
Focul meu a-l stinge nu pot cu toate  
Apele mării.

De-al meu propriu vis, mistuit mă vaiet,  
Pe-al meu propriu rug, mă topesc în  
flăcări...  
Pot să mai reviu luminos din el ca  
Pasărea Phoenix?

Piară-mi ochii turburători din cale,  
Vino iar în sân, nepăsare tristă;  
Ca să pot muri liniștit, pe mine  
Mie redă-mă!

ODO (en antikva metro)

Mi neniam kredis, ke morti lernos;  
La mantel' de l' juno eterna volvis  
Min, l' okuloj rave rigardis al la  
Stel' de l' soleco.

Tiam ekaperis sur voj' subite,  
Vi, sufero mia, dolore dolĉa...  
Kaj ĝisfunde trinkis volupton mi, de  
l'Mort' senkompata.

Nun vivanta brulas mi, kiel Nesso,  
Aŭ Herkulo, en la tunik' venena;  
Fajron mi estingi ne povas per la  
Tuta marakvo.

Ploras mi, vorata de propra revo,  
En la propra flama ŝtipar'  
fandiĝas...  
Ĉu mi reviviĝos el ĝi samkiel  
Hela Fenikso?

Malaperu jam la okuloj skuaj,  
Al la sin' revenu, sensento trista;  
Ke trankvile morti mi povu, vi min  
Mia redonu!

Tradukis Jozefo E. Nagy  
kaj Constantin Dominte



- Din nefericire, capetele de lemn sunt cele mai practice șanuri pentru cele normale.
- Nu pentru a combate prostia își dorește înțelepciunea putere, ci pentru a combate înțelepciunea altora.
- Curajului de a înscrie în craniul nostru cubic sfera încăpătoare a inteligenței, îi urmează tentația de a înscrie în această sferă un nou cub.
- Intelectualul e ca pumnul strâns: uneori, deschis cu blândețe, oferă un briliant; de obicei însă nu poate fi descleștat nici cu forța de pe mărgică.
- Zeița Dreptății nu e oarbă. Sub banderola neagră e ascuns prețul.
- Fii pururi conștient că pe mulți din cei ce aplaudă îi mănâncă palma.

(Tudor Vasiliu, din volumele "Cele mai frumoase nerozii" și "Petice de gală")

Nikolajs Kurzens

### SENTI VIN!

Forgesi pri la mondo vasta,  
atendi vin, nur sole vin!  
Al akra ĝu', al kisebrio  
fordoni ĉion por nenio  
kaj senti vin, nur sole vin!

Nur sole vin ĝis horo lasta,  
ĝis hor' matena sole vin  
karesi, kisi dolĉadore,  
en ĝuon ĵeti min dolore,  
kaj senti vin, vin, sole vin!

### SĂ TE SIMT!

Să uit de vraja lumii toate,  
să te aştept pe tine doar!  
Beţia dulce-a sărutării  
pe toţi şi tot să dea uitării,  
şi să te simt pe tine doar!

Cu tine doar în ceas de noapte,  
şi-n ceas de zi cu tine doar  
în dezmierdări şi în plăcere  
să mă cufund pân' la durere,  
şi să te simt, pe tine doar!

din esperanto: Jozefo E. Nagy



- Privit din spaţiu, Pământul e rotund: o gură ce ar vrea să strige adevărul, dar din păcate e umplută cu pământ.
- Dacă te împaci cu ideea că Pământul e rotund, constaţi că occidentul devine un orient foarte, dar foarte îndepărtat.
- Galaxia noastră se plimbă prin univers; sistemul solar se zbugiumă el însuşi la periferia galaxiei; planetele delirează în jurul soarelui; mai mult chiar, pământul se învâрте în jurul propriei sale axe. În timp ce noi, câţiva, suntem nişte tipi cu picioarele pe pământ.
- Am găsit-o pe bunica mea complet prăbuşită la gândul că va muri fără să mai apuce sfârşitul lumii.
- Presimt că va veni ziua când, printr-o simplă manevrare a butonului, televizorul va putea fi dat nu numai mai încet, dar şi mai mic.
- Uneori, epocală nu ți se pare descoperirea radioului sau a televiziunii, ci a butonului.
- Cunosc producţii ce trebuie calculate pe metru de cap pătrat de locuitor.
- Nu vă neliniştiţi, doamnă: japonezii nu vor face niciodată televizoare atât de mici, încât să nu poată fi privite la microscopul nostru electronic.
- 

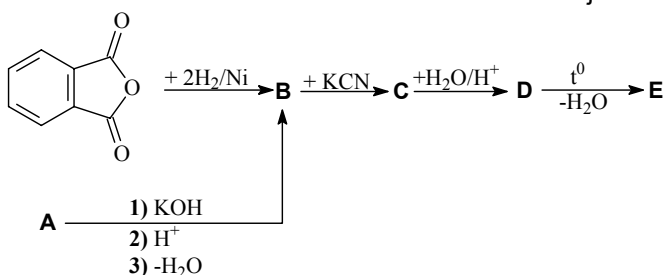
*(Tudor Vasiliu, din volumele "Cele mai frumoase nerozii" şi "Petice de gală")*

**Cei ce doresc să corespundeze cu domnul JOZEFO E. NAGY o pot face la adresa de e-mail [i\\_nagy@chim.upb.ro](mailto:i_nagy@chim.upb.ro) sau pe adresa CP 39-D17, RO-73200, Bucureşti**

## TESTE DE AUTOEVALUARE

### CHIMIE ORGANICA

- Se dau următoarele valori ale pKa -ului: 9, 11, 13, 20, 35, 40. Atribuiți fiecare valoare compușilor: metan, acetonă, acetilacetonă, malonat de dietil, toluen, acetilacetat de etil. Cunoscând valoarea pKa(CH<sub>3</sub>COOEt) = 25, ce observație puteți face în legătură cu acidifierea produsă de grupa esterică și respectiv grupa carbonil?
- Scrieți nitroderivații aromatici izomeri cu formula moleculară C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>Cl<sub>2</sub>NO<sub>2</sub>. Propuneți metode de preparare pentru fiecare izomer. Comentați etapele acestor succesiuni.
- Completați structurile necunoscute din transformările de mai jos:



- Atribuiți valorile pKa următorilor derivați de acid glutaric:

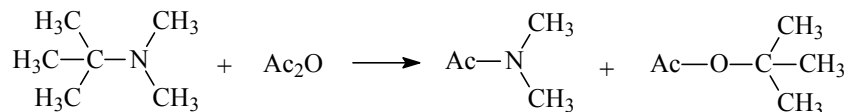
| Compusul   | pKa              |
|--|------------------|
| HOOC—CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH(NH <sub>2</sub> )—COOH               | 2.19, 4.25, 9.67 |
| H <sub>2</sub> NOC—CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH(NH <sub>2</sub> )—COOH | 2.17, 9.13       |
| EtOOC—CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH(NH <sub>2</sub> )—COOEt             | 7.04             |
| EtOOC—CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH(NH <sub>2</sub> )—COOH              | 2.15, 9.19       |
| HOOC—CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH(NH <sub>2</sub> )—COOEt              | 3.85, 7.84       |



- Ce este apa chioară?
- H<sub>2</sub>O cu ochelari.
- Culmea fizicii: să vezi un cal putere ce paște într-un câmp magnetic.
  - Un elev se uită nedumerit la însemnarea făcută de profesor pe teza lui.
- Domnule profesor, ce ați notat aici? Nu reușesc deloc să vă deslușesc scrisul.
- Nimic deosebit. Vroiam doar să-ți atrag atenția ca pe viitor să scrii ceva mai citeț.

Justificați atribuțiile făcute. Cunoscând constanta de aciditate a acizilor carboxilici (R-COOH)  $K_a \sim 10^{-5}$  și constanta de bazicitate a aminelor alifactice (R-NH<sub>2</sub>)  $K_b \sim 10^{-4}$  cum explicați valorile de mai sus?

5. Cum se poate obține N,N-dimetil-*t*-butilamina? Formulați mecanismul următoarei reacții:



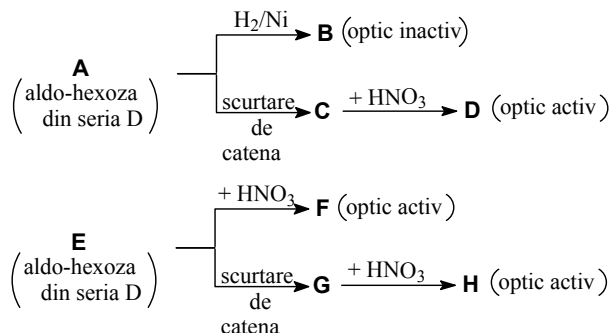
6. Prin adăția la 2-butenă a bromului în acid acetic s-au obținut următoarele rezultate:

*cis*-2-butenă  $\rightarrow$  ( $\pm$ ) 2,3-dibromo butan

*trans*-2-butenă  $\rightarrow$  *mezo* 2,3-dibromo butan.

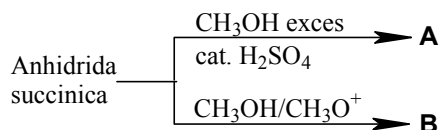
Formulați mecanismul de reacție care să explice aceste rezultate. Scrieți adăția bromului la 2-pentenă. Care va fi structura produșilor de reacție pentru fiecare izomer geometric?

7. Identificați structurile necunoscute din succesiunile următoare:



cunoscând că din schimbul de substituenți marginali la zaharida E se obține aceeași aldo-hexoza.

8. Completați reacțiile:



- La ora de chimie profesorul îl întreabă pe un elev:
  - Ce crezi, dacă arunc această monedă în recipientul acesta plin cu acid se va dizolva?
  - În nici un caz, răspunde elevul.
  - Corect. Și de unde știi acest lucru?
  - Păi dacă s-ar dizolva nu ați arunca-o în recipient.
    - O bucată de sodiu s-a îndrăgostit de un bec Bunsen.
    - O Bunsen, de fiecare dată când te văd mă topesc.
    - Este doar o fază prin care treci, drăguță.

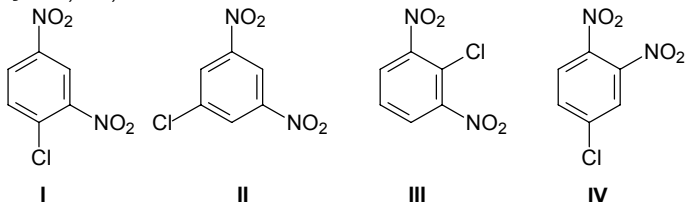
Formulați mecanismele de reacție.

9. Comentați valorile pKa:

a. succinimidă: 9.7, ftalimidă: 8.3.

b. trietilamină: 8.6, chinuclidină: 10.6.

10. Denumiți și obțineți următorii izomeri:



Obs. Substituțiile la orto și para dinitrobenzen au ca rezultat înlocuirea unei grupe nitro.

**Prof. dr. ing. Iosif Schiketanz**  
Universitatea Politehnica București  
Facultatea de Chimie Industrială

## CHIMIE ANORGANICĂ

1. K. W. Scheele a semnalat în anul 1774 prezența acidului azotos în apele de spălare a gazelor produse la pirogenarea azotatului de potasiu. J. J. Berzelius i-a stabilit definitiv existența. J. L. Gay-Lussac, P. L. Dulong și E. M. Peligot l-au studiat. Acidul azotos a fost preparat pornind de la anhidrida azotoasă. Aceasta reacționează reversibil cu apa la 0°C și formează acidul azotos, care se transformă cu timpul și în soluții concentrate în acid azotic (Negoiu D., *Tratat de Chimie anorganică vol. II*, Ed. Tehnică, București, 1972, pag. 678).

Se cere:

a. Argumentează prin calcul afirmația: **acidul azotos este puțin stabil în soluție**.

b. Calculează potențialul redox standard al cuplului  $\text{NO}_3^-/\text{NO}_{(g)}$

Se cunosc:

$$\varepsilon_{\text{HNO}_2/\text{NO}_{(g)}}^0 = 0,980\text{V}; \varepsilon_{\text{NO}_3^-/\text{HNO}_2}^0 = 0,940\text{V};$$

2. Dacă boraxul a fost cunoscut de către babilonieni și egipteni, în schimb



- La ora de fizică răspunde Iulia:
  - Ce este mai greu: douăzeci de kilograme de plumb sau douăzeci de kilograme de pene?
  - Lăsați să cadă penele pe piciorul dumneavoastră iar apoi bucata de plumb și veți afla răspunsul corect.
    - O mămică, preocupată de educația unicului ei fiu, îi spune acestuia:
      - Dragul meu nu vreau să înveți algebra!
      - Dar de ce mămică?
      - Nu vreau să umbli cu necunoscute.

cunoștințele despre borul elementar se datoresc lucrărilor lui H. Davy (1807). Borul este puțin răspândit în scoarța pământului și numai sub formă de combinații cu oxigenul. Sub formă de acid boric  $B(OH)_3$  se găsește în apa izvoarelor calde și în regiunile vulcanice (ca Sassolin, la Sasso în Toscana). Prin încălzirea acidului boric rezultă acidul metaboric  $(HBO_2)_n$ , care există în trei modificații I, II și III după temperatura de încălzire (Spacu P., Gheorghiu C., Stan M., Brezeanu M. *Tratat de Chimie anorganică vol. III*, Ed. Tehnică, București, 1978, pag. 524).

Se amestecă 10 mL dintr-o soluție de acid metaboric de concentrație  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  cu 30 mL soluție de sare de sodiu a acidului metaboric de concentrație  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

Se cere:

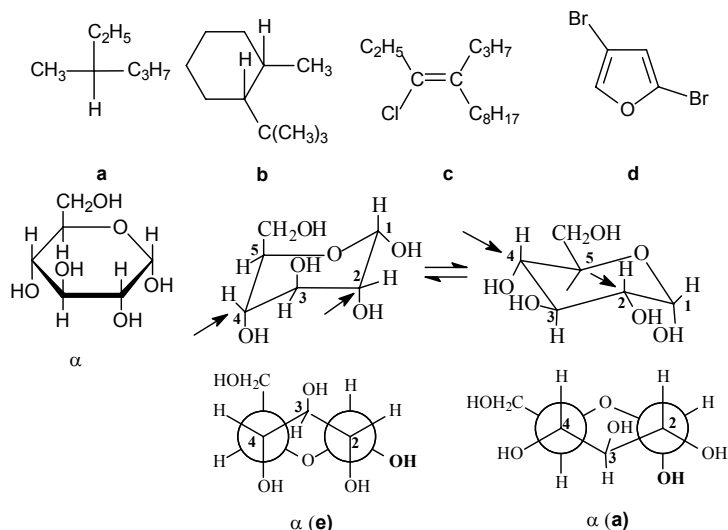
Calculează pH-ul soluției obținute.

Se cunoaște:  $pK_a_{HBO_2/BO_2^-} = 9,20$

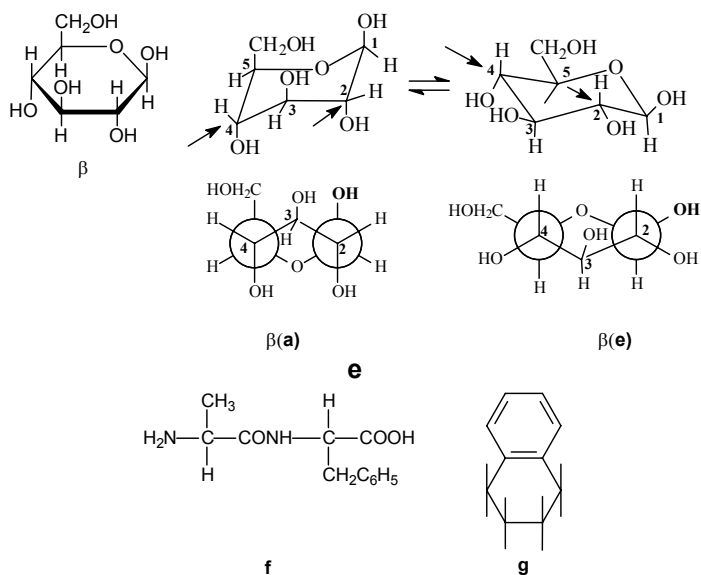
**Conf. dr. Irinel Badea**  
Universitatea București

## RĂSPUNSURI LA TESTUL DE AUTOEVALUARE PUBLICAT IN NUMĂRUL 1

1.

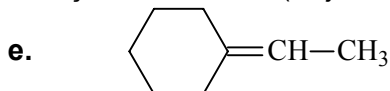


- Într-o școală cu elevi care se bazuau numai pe copiat vine într-o zi un inspector foarte sever și adresează elevilor:
  - Dragi elevi, aici este ca și la teatru... voi sunteți actorii iar eu sunt publicul.
 Se ridică un elev mai tupeist și -i zice:
  - Dacă este așa cum spuneți, dați-ne voie să chemăm și suflorul.



**2. Rezultă:**

- a. 1-cloroetil benzen;
- b. amestec de 2 și 4 -cloroetil benzen;
- c. N-(3-cloropropil) succinimidă;
- d. 2 și 3-amino toluen (majoritar);



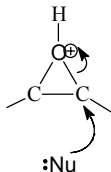
- f. 1-etoxietil benzen (racemic –  $SN_1$ );
- g. 1-cianoetil benzen (racemic –  $SN_1$ );
- h. furan (tautomerie → eliminare de apă);
- i.  $(CH_2CH_2CH_2)_2Be$ ;
- j. 2,3-diceto hexoză;
- k. 2-amino piridină (Cicibabin);

**3. a.**  $Cl^-$  este bază tare (grupă deplasabilă puțin eficace). Rămâne în vecinătatea cationului format intermediar (de o față a planului) favorizând atacul pe partea opusă. Hidroliza are loc preferențial cu inversia configurației.  $Br^-$  este bază slabă (grupă deplasabilă eficace), părăsește zona de reacție, atacul nucleofil având loc în egală măsură pe ambele fețe ale planului cationului.



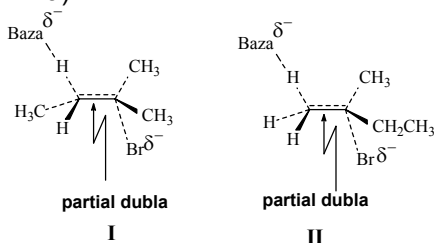
- Poți deveni chimist dacă:
  - Cel puțin intenționezi să îți botezi primul copil Lantan și simți imperios nevoia să nu te oprești decât atunci când l-ai botezat pe ultimul Lutețiu.
  - Simți că aerul proaspăt miroase rău și invers.
  - Dacă te-ai jucat cu substanțe chimice de copil; și încă ai toate degetele.

b. În cazul epoxizilor cicloalchenelor rezultă trans-dioli, și în acest caz cationul format intermediar fiind atacat preferențial pe partea opusă.



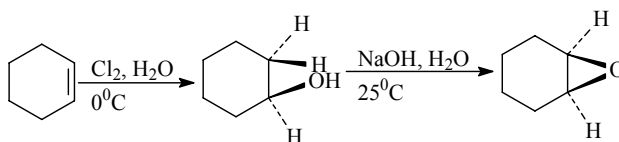
În cazul etilenoxidului rezultă etilenglicol. Nu pot apărea izomeri geometrici, întrucât nu există un plan de referință.

c. Regioselectivitatea eliminării E<sub>2</sub> se datorează stabilității diferite a stărilor de tranziție I și II respectiv a alchenelor corespunzătoare rezultate după eliminare datorită unui efect cumulativ diferențiat al hiperconjugării (la aceeași concluzie se ajunge ținând seama de efectul steric determinat de volumul bazei -un alcoxid și cel al grupei care se elimină).



d. Intermediar rezultă un carbocation neclasic de bromoniu care este atacat preferențial pe partea opusă de nucleofil. Totdeauna rezultă trans 1,2-dibromociclohexan (R,R + S,S).

e.



4. a. **A:**  $\text{HC}\equiv\text{C}^-\text{Li}^+$ , **B:**  $\text{NH}_3$ , **C:**  $\text{Li}^+\text{:C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightleftharpoons \text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2^-\text{Li}^+$  (cu randament foarte mic), **D:**  $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ , **E:**  $\text{LiOH}$ .

b. E, vezi 3d.

c. rezultă mesitilen, printr-o condensare trimoleculară.

d. A: 1-nitronaftalină, B:  $\text{H}_2\text{O}$ .

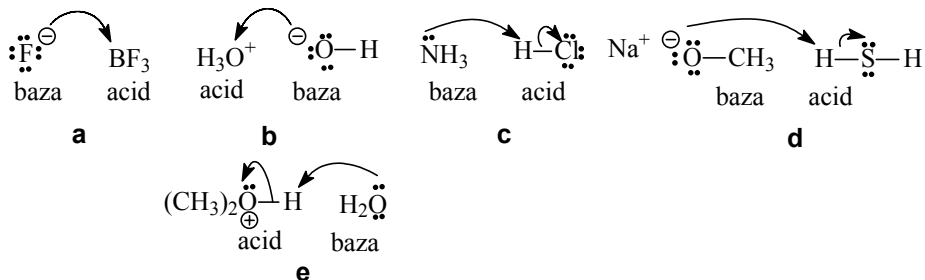


- Cum numești o proteză pusă într-un pahar cu apă?  
O soluție molară.
- Pentru orice greșeală există o alternativă de remediu. Prostul o visează, geniul o găsește.
- Genialitatea tinerilor constă în faptul că nu știu să fie prudenți și vor să realizeze imposibilul (Pearl S. Buck).
- Învățând vă înarmați cu o făclie care vă luminează pașii pentru tot restul vieții (Winston Churchill).

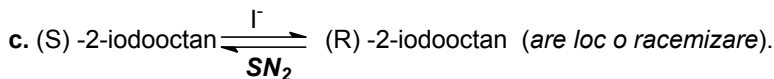
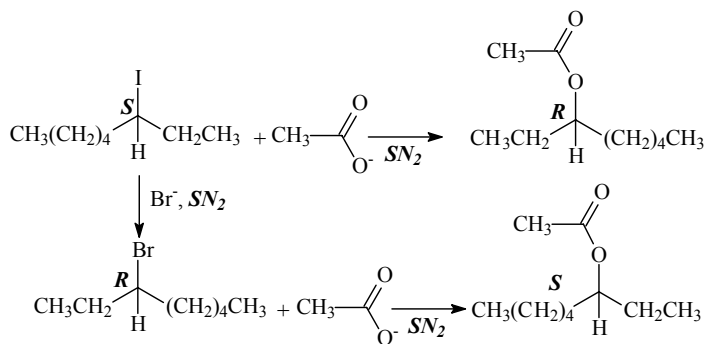


5.1. b, d.

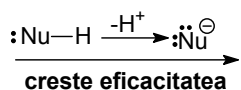
5.2



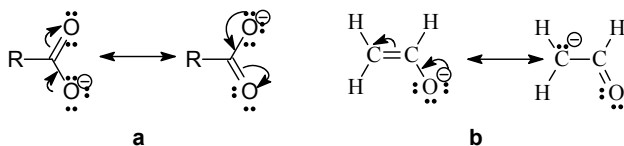
6. b.



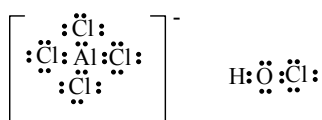
d.



7.



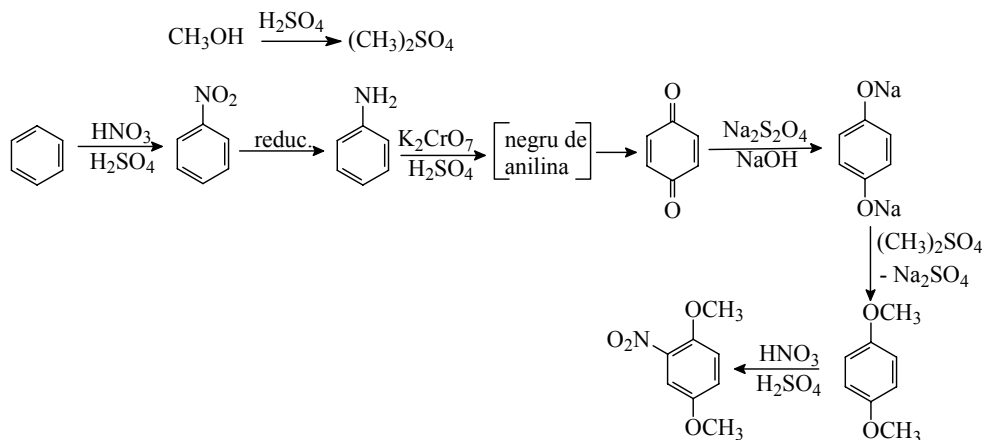
- Nu vă lăsați niciodată încorsetați de prejudecăți. Visați mereu viitorul și învățați să luptați pentru realizarea lui (George Washington).
- Geniile sunt întotdeauna răbdătoare (Michelangelo).
- Când îmi analizez singur propria metodă de a gândi ajung la concluzia că darurile fanteziei au fost mult mai mari decât cele ale cunoașterii pozitive (Albert Einstein).
- Singura greșeală de neiertat în viață este mitocănia (Scott Hamilton).



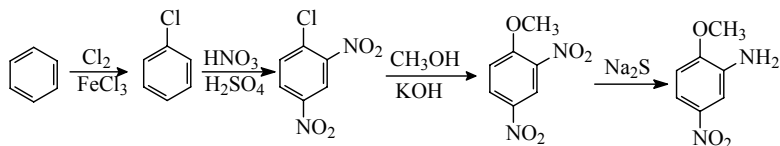
c

d. Atac  $\alpha$  în solvenți nepolari respectiv atac  $\beta$  în solvenți polari (are loc solvatarea  $E^+$  și în consecință, din considerente sterice, atacul în  $\alpha$  nu mai este posibil).

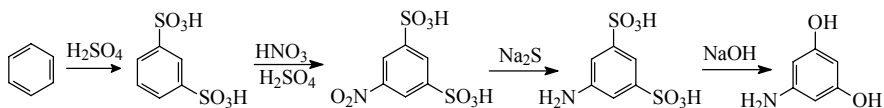
8.b.



c.

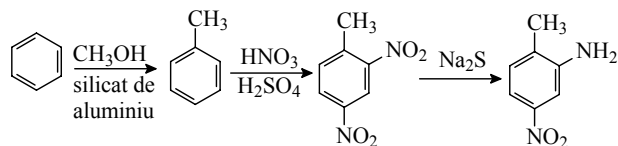


d.

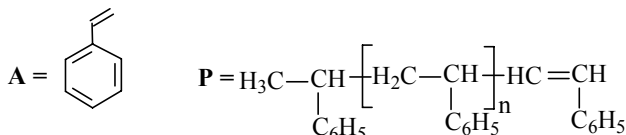


- Un test experimental este mai concludent decât opiniile a 1000 de specialiști (Bill Nye).
- Cele trei etape ale interpretării unui experiment științific corect sunt invariabil: ridiculizarea, discuția, adoptarea rezultatelor. Oamenii, chiar cercetătorii, acceptă cu greu că ești mai deștept și mai talentat decât ei (John Stuart Mill).
- Dumnezeu ne-a dat berea ca o dovadă că ne iubește și vrea să fim fericiți. Să analizăm: ne-a dat-o sau ne-a ajutat să descoperim cum să o facem (Benjamin Franklin).

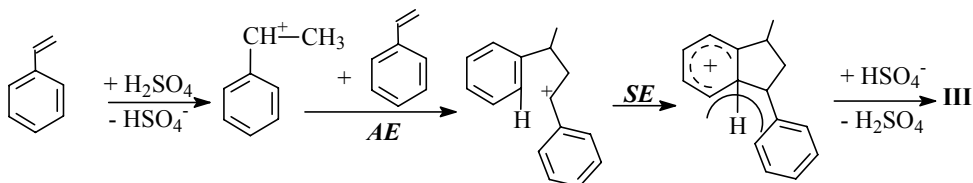
e.



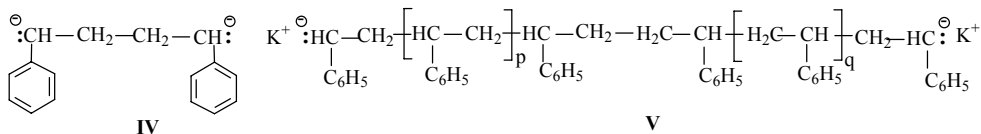
9. a.



b.



c.



prof. dr. ing. Corneliu Tărabășanu Mihăilă  
s.l. dr. ing. Cristian Boscornea  
Universitatea Politehnica București



- La facultate:

Începe examenul de chimie organică. După cinci minute cineva bate la ușă:

- Ddddoooooommmmmnnulle pppprofessor primiți un student beat la examen?

- Du-te măi tinere, nu vezi în ce hal arăți, vino cu altă grupă sau te mai pregătești și vii în toamnă.

Studentul pleacă. După alte cinci minute din nou bate cineva la ușă.

- Ddddoooooommmmmnnulle pppprofessor, primiți un student beat la examen?

- Iar ai venit măi, ți-am spus că nu, uită-te la tine cum arăți, vii în toamnă.

Studentul pleacă din nou. După alte cinci minute revine:

- Ddddoooooommmmmnnulle pppprofessor, primiți un student beat la examen?

- Bine măi, uite, te primesc, haide.

Studentul iese din clasă și strigă:

- AAAAAAddduuuuceti-ll bbbăieți!!!

**OLIMPIADE SI CONCURSURI**  
**SOLUȚIILE PROBLEMELOR I-1 ȘI I-2 DATE LA PROBA**  
**TEORETICĂ A CELEI DE A 34-A OLIMPIADĂ INTERNAȚIONALĂ**  
**DE CHIMIE, OLANDA 2002**

**Problema I -1**

**Marcare (puncte)**

**I -1-1**

Răspuns: 23 kJ mol<sup>-1</sup>

Calcul:

$$K_1 = \exp[-\Delta G_1^\circ / (RT)] \quad \Delta G_1^\circ = -RT \ln(K_1)$$

$$K_2 = \exp[-\Delta G_2^\circ / (RT)] \quad \Delta G_2^\circ = -RT \ln(K_2)$$

$$\Delta G_2^\circ - \Delta G_1^\circ = RT \ln(K_1/K_2) = (2477 \text{ J mol}^{-1}) \times \ln 10^4 = 23 \text{ kJ mol}^{-1}$$

**10 p**

**10 p + 5 p**

**I -1-2**

Răspuns:

Hb de tip 1: (0,98 – 0,17) x 4 = 3,2 mol

Pentru factorul 4 **10 p**

Pentru rezultat **5 p**

Hb de tip 2: (1,00 – 0,60) x 4 = 1,6 mol

Pentru rezultat **5 p**

Hb de tip 3: (0,73 – 0,01) x 4 = 2,9 mol

Pentru rezultat **5 p**

**I -1-3**

Răspuns: Este corectă varianta a doua de răspuns

**15 p**

**I -1-4**

Răspuns: 2,72 x 10<sup>-3</sup> mol s<sup>-1</sup>

**25 p din care se scad**

**câte 10 p pentru fiecare factor lipsă**

Calcul:

$$(4 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}) \times 0,4 \times (340 \text{ kg m}^{-3}) \times (3,2 \text{ mol O}_2 / \text{mol Hb}) / (64 \text{ kg mol}^{-1}) = 2,72 \times 10^{-3} \text{ mol s}^{-1}$$

**I -1-5**

Răspuns: 1088 W

Calcul:

$$(2,72 \times 10^{-3} \text{ mol s}^{-1}) \times (400 \text{ kJ mol}^{-1}) = 1088 \text{ W}$$

**10 p sau 5 p sau 0 p**

**Total: 100 p pentru marcarea rezultatelor, cărora le corespund 6 puncte /Problema I -1 (din totalul de 60 puncte atribuite pentru Proba teoretică).**

**Problema I -2**

**Marcare (puncte)**

**I -2-1**

Răspuns: Stările de oxidare ale lui N în compușii din serie sunt:

-3      +3      +5

**Câte 5 p pentru fiecare răspuns corect**



- Cum începe profu' de chimie ora?
  - Dacă elevii care vorbesc în ultima bancă ar sta în liniște, ca elevii din mijloc, care completează rebus, atunci elevii din primele bănci ar putea dormi în liniște.
- Bulă, ce ați făcut azi la școală ?
  - Am avut ora de chimie, și am făcut o bombă.
  - Și mâine ce o să faceți ?
  - Unde ?

**I-2-2**

Răspuns: Răspunsul corect este varianta a 3-a

15 p

**I-2-3**

Răspuns:  $A = 0,50$

Calcul:  $I_s = 0,05 I_0$

5 p

$A = \lg [I_0 / (I + I_s)]$

5 p

$I = 0,95 I_0 \times 10^{-0,6}$

5 p

$A = \lg [I_0 / (0,95 I_0 \times 10^{-0,6} + 0,05 I_0)]$

$A = \lg (I_0 / 0,29 I_0) = 0,50$

5 p

**I-2-4**

Răspuns:  $m = 0,176$  și  $b = 0,003$

Calcularea lui m:

$m = \Delta A / \Delta c = (A_2 - A_1) / (c_2 - c_1)$

5 p

$m = (0,325 - 0,1614) / (1,830 - 0,915) = 0,176$

10 p

Calcularea lui b:

$0,325 = 0,176 \times 1,830 + b$

$b = 0,003$

10 p

**I-2-5**

Răspuns: 1,55 ppm

Calcul:

Absorbanța medie într-o cuvă de 2,000cm este 0,558

5 p

Absorbanța medie într-o cuvă de 1,000cm este 0,279

5 p

Absorbanța medie corectată într-o cuvă de 1,000cm este 0,276. Introducând această valoare în ecuație se obține:

Absorbanța corectată =  $0,1769 c + 0,0015$

$c = (0,276 - 0,0015) / 0,1769 = 1,55 \text{ ppm}$

10 p

$c = 1,55 \mu\text{g mL}^{-1}$

5 p

**Total:** 100 p pentru marcarea rezultatelor, cărora le corespund 7 puncte/

**Problema I -2** (din totalul de 60 puncte atribuite pentru Proba teoretică).

**Selectate de prof. dr. chim. Luminița Vlădescu**  
Universitatea București



- Un om ajunge în iad. Scaraoțchi îl întreabă:

- Omule, unde vrei, în iadul normal sau în iadul studenților?

-În iadul normal!

Zis și făcut. Omul merge în iadul normal. Acolo seara, după chinurile zilnice, când să adoarmă, intră un drac și îi bate un cui în talpă. Omul strigă de durere.

A doua zi la fel, a treia zi se întâmplă iar la fel. Omul disperat merge la Scaraoțchi.

- Trimite-mă în iadul studenților!!

- Bine! spuse dracul.

Ajuns acolo, omul așteaptă seara. Surpriză: nu se întâmplă nimic. Trăiește așa fericit așa vreo două luni, trei. După lunile astea apare dracul seara cu o lada imensă de cuie și spune:

- Acum să vă văd, băieți....SESIUNE!!!

# CONCURSUL REZOLVATORILOR DE PROBLEME

## PROBLEME PROPUSE

### CLS. A IX-A (total 10 puncte)

1. Diferența dintre numerele de ordine a 2 elemente B și A este 4. Elementul A are 14 neutroni în nucleu. Elementul B formează ionul  $B^-$  izoelectronic cu gazul rar din perioada a 3-a și prezintă 2 izotopi :  $^{35}B$  în proporție de 75,4% și  $^{37}B$  în proporție de 24,6%. Se cere:

**1 punct**

- poziția elementelor A și B în sistemul periodic și caracterul chimic al elementelor;
- formulele compușilor lui A cu O, F, S;
- formulele oxizilor elementului B precum și oxiacizii corespunzători fiecărui oxid;
- numărul de atomi din fiecare izotop care se găsesc în 10g de element B.

2. Izotopii unui element au 18, respectiv 20 de electroni, iar raportul masic al celor 2 izotopi este 3:1. Masa atomică a elementului este cu 1,428 mai mare decât a primului izotop.

**2 puncte**

- Să se determine elementul, poziția sa în sistemul periodic;
- Scrieți reacțiile elementului cu  $H_2O$  și  $NaOH$ .

3. Câți orbitali atomici semiocupați prezintă elementele din grupele 2, 11, 6, 14, 13, 15, 18?

**1 punct**

4. Prin hidroliza a 1g hidrură ionică rezultă și hidrogen. Să se găsească hidrura care conduce la un volum maxim de hidrogen.

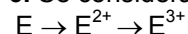
**1 punct**

5. Se dau elementele :  $^{12}Mg$ ,  $^{16}S$ ,  $^{13}Al$ ,  $^{17}Cl$ ,  $^{35}Br$ ,  $^{20}Ca$ ,  $^{55}Cs$ ,  $^9F$ . Aranjați elementele în ordinea crescătoare a :

**1 punct**

- caracterului metalic;
- razei atomice;
- razei ionice;
- energiei de ionizare primare.

6. Se considera procesele de ionizare a elementului E cu  $Z=24$ :

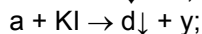
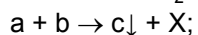


Se cere:

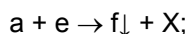
**1 punct**

- configurația electronică a speciilor implicate în procesele de ionizare;
- locul ocupat de element în sistemul periodic;
- formulele oxizilor în treptele de oxidare +I, + III, +VI, precum și caracterul lor acido-bazic.

7. Se dă schema:  $A + X \rightarrow a + H_2O$ ;



- Cum ți-a plăcut ora noului prof?
  - A fost ca și sabia lui Carol cel Mare.
  - ???
  - Lungă și plată...
    - Ionescule spune-mi ce este apa?
  - Apa este un lichid incolor care devine negru când ne spălăm pe mâini.



și informațiile :

A = hidroxid stabil al metalului cu configurația electronică  $[_{54}\text{Xe}] 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^2$ ;

X = oxiacid mineral cu 22,22%N și 76,19%O

b = hidracid cu  $M=36,5$ ;

e = hidracid gazos, urât mirositor și toxic.

Aflați substanțele notate cu litere din schemă și modelați ecuațiile reacțiilor chimice. **2 puncte**

8. Prin hidroliza a 200g azotură se degajă 4 moli gaz.

Identificați azotura. **1 punct**

**Bibliografie:**

1. Budruceag P., Niculescu M., "Exerciții și probleme de chimie", Editura de Vest, 1994;

2. Arsene P., Marinescu C., "Chimie și probleme de chimie anorganică", Editura All, 1999;

3. Niculescu E., Cojocaru L., Chiru I., Muciuciora E., Florian V.: "Probleme de chimie generală", Editura Fast Print, 1999.

**Prof. dr. Geanina Mangalagiu**

Colegiul Național Mihail Sadoveanu, Iași

**CLASA a-X-a (total 10 puncte)**

1. Fie reacția:  $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{COCl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  **2 puncte**

a. Scrieți formulele structurale Lewis pentru reactanți și produși.

b. Calculați  $\Delta H$  utilizând energiile de legătură:

| Legatura | Energia de legatura (kJ/mol) |
|----------|------------------------------|
| C-O      | 351                          |
| C=O      | 715                          |
| C=O      | 1073                         |
| C-Cl     | 331                          |
| H-Cl     | 431                          |
| H-O      | 464                          |



• Bula la ora de chimie!. D-na profesoară:

- Copii pe ora viitoare vom avea nevoie de un tub de oxigen! Cine imi poate procura unul?

Bulă: - EU,EU ,EU ,EU ....D-NA PROFESOARA EU!!!!

D-na prof.: - Bula, te rog să stai liniștit ! Tu cine știe ce o să îmi aduci! Popescu te rog să cauți un tub de oxigen!!!

Săptămâna următoare povestea se repetă! De această dată profesoara îl numește pe Bulă! A doua zi vine Bulă la școală cu tubul de oxigen!

D-na prof.: - Bulă, de unde ai adus tubul?

Bulă : - De la bunicul!

D-na prof.: - Și el ce a spus!!!

Bulă: - AAAAAAAA.....

c. Considerând sistemul inițial la echilibru la 200°C și 5.0 atm, indicați dacă echilibrul se va deplasa spre stânga(S), spre dreapta(D) sau va rămâne nemodificat(N) când:

- i. se adaugă HCl;
- ii. se îndepărtează puțin fosgen;
- iii. Volumul camerei de reacție se micșorează;
- iv. se adaugă un catalizator;
- v. presiunea sistemului este mărită prin adăugare de heliu.

2. Alegeți ,dintre cele două variante de răspuns,varianta corectă : **4 puncte**

a. Este mai stabil termodinamic:

- i. oxidul de aluminiu;
- ii. oxidul de azot.

b. Căldura de dizolvare a unui mol de acid sulfuric în apă:

- i. este constantă,indiferent de masa apei;
- ii. depinde de gradul de diluare,devenind constantă la diluții foarte mari.

c. Când insecticidul DDT reacționează cu apa, se descompune, reducându-și concentrația la jumătate în 10 ani. În câți ani DDT-ul supus acțiunii apei în sol își va reduce concentrația la 1% din cea inițială?

- i. 50 ani;
- ii. 70 ani

d. Reactantul limitativ (care nu se află în exces) poate fi recunoscut ușor deoarece.

- i. are cel mai mic coeficient în ecuația reacției;
- ii. are cea mai mică masă dintre componentele amestecului de

reacție.

e. Echilibrul chimic este definit prin faptul că:

- i. orice reacție încetează;
- ii. produșii și reactanții se formează cu viteze egale.

f. Puterea calorică a unui combustibil este mai mare când apa rezultă în stare:

- i. lichidă;
- ii. de vapori.

g. 30 mL de apă la 10°C sunt amestecați cu 50 mL de apă la 60°C. Care este



• **Rugăciunea elevului**

Tatăl nostru, directorul nostru,  
Sfințească-se școala ta,  
Când văd mașina ta  
Îmi cade țigara mea.  
Și motivează-ne nouă absențele noastre,  
Precum și noi vom motiva absențele colegilor noștri,  
Și nu ne scoate pe noi la careu,  
Și ne ferește de cea blondă!(profa' de chimie).  
Acum și în cei patru ani care vor urma.  
AMIN!



temperatura finală a amestecului?

- i. 31 °C
- ii. 41 °C

III. Diatomeele, organisme microscopice, produc hidrați de carbon din CO<sub>2</sub> și apă prin fotosinteză:  $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{energie solară} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$

În primii 3 ani de viață o balenă albastră crește în medie cu 75 kg pe zi hrănindu-se cu plancton.

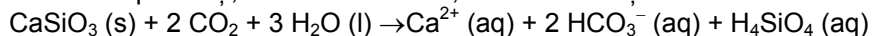
Balena trebuie să consume zilnic de 10 ori mai mult plancton. **4 puncte**

a) Presupunând că în primii 3 ani de viață creșterea de masă a unei balene este datorată numai consumului de hidrați de carbon, calculați numărul de moli de CO<sub>2</sub> care trebuie utilizat de diatomee pentru a produce hidrați de carbon consumate de o balenă albastră într-o zi.

b) Știind că un litru de apă de mare conține dizolvați 0,23 l CO<sub>2</sub>, iar diatomeele îl pot îndepărta complet din apă în cursul prelucrării, ce volum de apă va trebui prelucrat zilnic, în procesul descris mai sus

c) 3% din cele 91000 kg ale balenei adulte reprezintă azot. Care este masa maximă de ioni amoniu NH<sub>4</sub><sup>+</sup> care devine disponibilă pentru celelalte organisme marine (în special rechini), atunci când o balenă adultă moare?

d) 18% din masa unei balene adulte reprezintă C, care se poate întoarce în atmosferă sub formă de CO<sub>2</sub> și care poate fi îndepărtat natural din atmosferă de către rocile de tip silicați, care se erodează, conform ecuației:



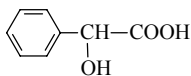
Care este masa maximă de rocă de tip CaSiO<sub>3</sub> care poate fi erodată de CO<sub>2</sub> produs la descompunerea a 1000 de balene albastre, care mor în medie într-un an?

**Prof. Silviu Nenciulescu**

Colegiul National Liceal "Zinca Golescu" Pitesti

### CLASA XI (total 10 puncte)

1. Pornind de la naftalină obțineți orto-cloro benzaldehidă. **1 punct**
2. Având la dispoziție toți compușii organici necesari și toți reactivii minerali obțineți plecând de la toluen: **1 punct**



3. Preparați antrachinonă pornind de la benzen și naftalină. **1 punct**
4. Preparați având ca materie primă organică : **1 punct**



- Vă rog să mă examinați până îmi puteți da nota 5! - cere un student.

De o oră răspunde, iar la un moment dat profu' spune:

- Puteți să-mi dați carnetul de elev, aveți nota 5.

La care elevul:

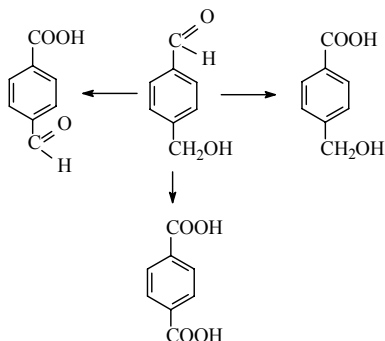
- Phuuu. Ce greu a fost!

- Cred și eu, spune profu'. Acum o jumătate de oră erați încă la nota 10.

etanol → succinat de dietil;  
acid acetic → acetat de izopropil.

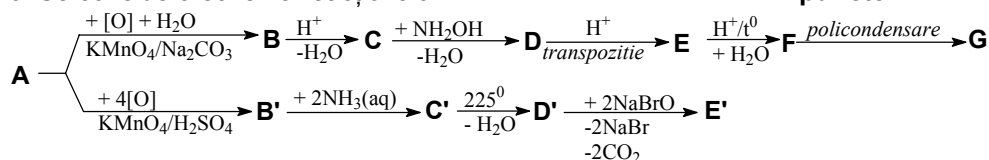
5. Precizați condițiile experimentale pentru a realiza transformările:

1 punct



6. Se consideră schema reacțională:

2 puncte



Compusul E' are un conținut procentual masic de 31.82% N și determină mirosul neplăcut al cadavrelor intrate în putrefacție.

a. Identificați toate substanțele necunoscute din schemă.

b. Arătați mecanismul fiecăreia dintre transformările: B → C, D → E și D' → E'.

c. Relativ la procesul de policondensare F → G se definesc următoarele mărimi tehnologice:

conversia  $C = \frac{\text{numarul functiunilor reactionate}}{\text{numarul initial de functiuni}}$  și

gradul mediu de policondensare  $n = \frac{\text{numarul initial de functiuni}}{\text{numarul de functiuni ramase}}$

Stabiliți o relație de legătură între cele două mărimi definite mai sus. Calculați C, n și M (masa moleculară medie a produsului de policondensare) în cazul transformării F → G dacă se lucrează cu 2620 kg F iar din reacție rezultă 355.5 kg



☺ ☹ La ora de chimie proful predă elevilor cele patru stări ale organismului:

1. Calmul

Demonstratie: Profesorul sună la un număr oarecare și întreabă:

- Alo, Ion este acasă?

- Cred că ați greșit numărul. Aici nu locuiește Ion.

2. Nerăbdarea

Demonstratie: Profesorul sună la același număr de telefon și întreabă:

- Ion este acasă?

- Domnule, aici nu locuiește Ion.

apă.

7. Prin oxidarea ciclohexenei cu reactiv Baeyer ( $\text{KMnO}_4/\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) se obține compusul organic **A**, care dizolvat într-o soluție apoasă de acid boric, determină o creștere spectaculoasă a conductibilității electrice a acesteia. Dacă oxidarea ciclohexenei se face cu acid peracetic rezultă un compus **B**, care prin hidroliză în mediu acid se transformă în compusul **C**. La dizolvarea lui **C** în soluție de acid boric, urmată de măsurarea conductibilității electrice se constată că aceasta nu s-a modificat sesizabil.

**1 punct**

a. Stabiliți structurile compușilor **A**, **B**, **C** și explicați rezultatele măsurătorilor de conductibilitate în cele două situații.

b. sugerați mecanismul transformării lui **B** în **C**.

8. O hidrocarbură generează prin ozonoliză reductivă ( $\text{Zn}/\text{H}_2\text{O}$ ) 4 moli de glioxal pe mol de hidrocarbură drept unic produs organic al reacției.

**2 puncte**

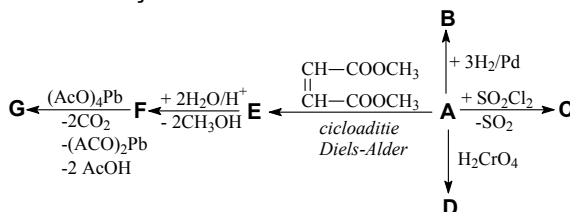
a. Identificați structura hidrocarbunii și denumiți-o conform terminologiei IUPAC;

b. Stabiliți conformațiile spațiale posibile, precizând pe cea mai stabilă;

c. Cercetați dacă hidrocarbura are caracter aromatic;

d. Propuneți o metodă de sinteză folosind numai  $\text{CaCO}_3$ , **C** și  $\text{H}_2\text{O}$ .

e. Notăm hidrocarbura cu **A** și considerăm schema:



- În ce formă participă **A** la marea majoritate a reacțiilor sale?
- Identificați compușii **B...G**;
- Sugerați mecanismul transformării **F**→**G**;
- Care sunt izomerii de configurație ai lui **B**?
- Cum sunt aranjate moleculele substanței **D** în cristal? Explicați.
- Ce tip de mecanism are transformarea **A**→**E**?

**Prof. Cornelia Grecescu**

Colegiul Național Sfântul Sava București



3. Nervozitatea:

Demonstrație: Proful sună la același număr și întreabă:

- Ion este acasă?!

- Domnule, de câte ori să-ți mai spun că aici nu locuiește Ion ?!

4. Disperarea:

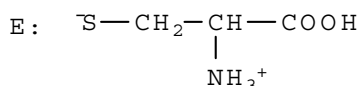
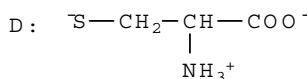
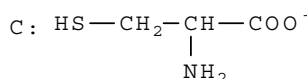
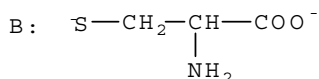
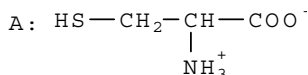
Demonstratie: Profesorul sună și de această dată la același număr de telefon și întreabă:

- Alo, sunt Ion, am primit vreun mesaj?

## CLASA-XII (total 10 puncte)

### TESTE TIP I – Alegeți răspunsul corect 3 puncte

1. Procentul de carbon din compoziția amidonului este:  
A. 44,44 %; B. 40,12 %; C. 55,55 %; D. 48,87 %; E. 52,55 %.
2. Serina formează betaine cu:  
A. HNO<sub>2</sub>; B. HNO<sub>3</sub>; C. CH<sub>3</sub>I; D. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH + HCl; E. cloroformiat de metil.
3. În mediu puternic bazic, cisteina se găsește sub forma:



4. Punctul izoelectric al valinei cu  $pK_{\text{COOH}} = 2,36$ ,  $pK_{\text{NH}_2} = 9,64$  este:  
A. 6; B. 2,36; C. 9,64; D. 7; E. 5.
5. Compusul organic cu  $M$  minimă și cu un atom de carbon asimetric este:  
A. hidroxialdehidă; B. aminoacid; C. cianhidrină; D. hidroxiacid; E. halogenoalchină.
6. Ce cantitate de HNO<sub>2</sub> 0,1 M reacționează, în mediu de HCl, cu 3 moli de  $\alpha$ -alanil-leucil-serină?  
A. 0,3 L; B. 600 mL; C. 3 L; D. 0,5 L; E. alt răspuns.

### TESTE TIP II – Răspundeți cu: 4 puncte

**A. 1,2,3; B. 1,3; C. 2,4; D. 4; E. toate.**

7. Afirmările corecte despre aminoacizi sunt:
  1. acidul aspartic are grupa COOH cea mai acidă în poziția  $\alpha$ ;
  2. lisina are grupa NH<sub>2</sub> cea mai bazică în poziția  $\alpha$ ;



☺ 3 studenți înaintea unui examen, unul foarte bine pregătit, unul cu un nivel mediu de cunoștințe și unul ultra slab, se înțeleg asupra ordinii de intrare. Cel mediu, intră primul. La ieșirea din examen, ceilalți îl întrebă:  
- Cum a fost?  
- Ca o discuție normală de la profesor la student!

3. ornitina are 3 constante de ionizare;
4. tirozina are o structură predominant amfionică, în mediu bazic.
8. Afirmările corecte despre  $\beta$ -alanină sunt:
  1. în stare solidă și în soluție se găsește sub formă de amfioni;
  2. este singurul aminoacid natural optic inactiv;
  3. este singurul  $\beta$ -aminoacid natural;
  4. prin acilare cu  $C_6H_5-COCl$  formează un compus optic activ.
9. Afirmările corecte despre oze sunt:
  1.  $\alpha$ -glucoza și  $\beta$ -glucoza au rotații specifice egale în valoare absolută, dar de sens opus;
  2. prin reducerea fructozei cu  $H_2/Ni$  se formează un amestec racemic;
  3. la hidroliza amilopectinei metilate rezultă numai 2,3,6 – trimetil-glucoză;
  4. la acilarea glucozei cu  $(CH_3CO)_2O$  și  $ZnCl_2$  la  $0^\circ C$  rezultă penta-acetat de  $\alpha$ -glucoză.

**TESTE TIP III – Răspundeți cu:**

**4 puncte**

- A. dacă ambele propoziții sunt adevărate și între ele există relație cauză-efect;
- B. dacă ambele sunt propoziții adevărate și între ele nu există relație cauză-efect;
- C. dacă propoziția 1 este adevărată și propoziția 2 este falsă;
- D. dacă propoziția 1 este falsă și propoziția 2 este adevărată;
- E. dacă ambele propoziții sunt false.

10. Prin interconversia anomerilor la echilibru, concentrația în anomer  $\alpha$ -glucoză este mai mare, deoarece  $\beta$ -glucoza este mai puțin solubilă în acid acetic.
11. La hidroliza octometilderivatului zaharozei rezultă și 1,3,4,6 – tetra-metil-D-fructofuranoză, deoarece fructoza din zaharoză se află sub forma furanozică.
12. Cationul acidului glutamic are 3 trepte de ionizare, deoarece este un acid tribazic.
13. Celuloza se topește la temperatură înaltă, deoarece între macro-moleculele filiforme se formează legături de hidrogen multiple.
14. În soluție acidă, la electroliză, ornitina migrează spre catod, deoarece grupa  $-COOH$  este mai acidă decât  $-NH_3^+$  din forma acidă.

**Prof. Lia Chiru**

Colegiul Național Sfântul Sava București



☺ ☹ Intră cel supertare. La ieșire, aceeaș întrebare, răspunsul:

- Ca o discuție de la profesor la profesor!

Când în sfârșit intră și cel "tămâie", stă înăuntru o oră. Când iese, ceilalți îl întrebă:

- Cum a fost dacă ai stat atâta?

- Ca o discuție de la preot la preot!

- Cum așa?

- Pai el întreba...eu îmi făceam cruce. Eu răspundeam, el își făcea cruce!

Pentru a deveni membri ai Societății de Chimie din România vă rugăm să completați o cerere de înscriere conform modelelor de mai jos pe care să o trimiteți la CP 12-61 BUCUREȘTI (pagină decupată din revistă) împreună cu chitanța de achitare a taxei de înscriere care este 20.000 lei pentru elevi și 50.000 lei pentru profesori în contul 2511.1-3380.1/ROL BCR Unirea. Este recomandabil ca profesorii de chimie să întocmească tabele centralizate și să depună banii pentru înscrierea mai multor persoane.



**SOCIETATEA DE CHIMIE DIN ROMÂNIA**

**Revista CHIMIA**

**CP 12-61 BUCUREȘTI**

---

**CERERE DE ÎNSCRIERE pentru ELEVI**

**NUME:** .....

**PRENUME:** .....

- ◆ **Data nașterii:** .....
- ◆ **Locul nașterii:** .....
- ◆ **Unitatea de învățământ:**.....

- **Adresa:**  
.....  
.....
- **E-mail:** .....
- **Clasa:** .....

- ◆ **Domiciliul:**
  - **Adresa:**  
.....  
.....
  - **Telefon:** .....
  - **E-mail:** .....

**Data**

**Semnătura**



CERERE DE ÎNSCRIERE

NUME: .....

PRENUME: .....

- ◆ Data nașterii: .....
- ◆ Locul nașterii: .....
- ◆ Locul de muncă: .....
  - Adresa: .....
  - Telefon / Fax: .....
  - E-mail: .....
  - Funcția: .....
- ◆ Domiciliul:
  - Adresa: .....
  - Telefon / Fax: .....
  - E-mail: .....
- ◆ Instituția de învățământ superior absolvită:
  - Institutul: .....
  - Facultatea: .....
  - Specializarea: .....
  - Anul absolvirii: .....
- ◆ Titlul științific: .....
- ◆ Secția în care doriți să vă înscrieți:
  - Chimie fizică
  - Chimie anorganică
  - Chimie organică
  - Chimie macromoleculară
  - Chimie analitică
  - Chimie tehnologică, biotehnologie, inginerie chimică
  - Chimie biologică, medicală, farmaceutică
  - Documentare, educație în chimie, nomenclatură, istoria chimiei
  - Chimia și protecția mediului inconjurător
  - Știința materialelor
  - Chimia nucleară și a plasmei

Data

Semnătura