

HEMIJSKI PREGLED



Годиште 40.

број 5-6

Izdaje

SRPSKO HEMIJSKO DRU[TVO

Telefon 3370-467

Karnegijeva 4

izlazi dvomese-no

ODGOVORNI I GLAVNI UREDNI K

Stanimir R. Arsenijevij}

**ZAMENIK ODGOVORNOG I GLAVNOG
UREDNIKA**

Ratko M. Jankov

Izdavawe -asopisa „HEMIJSKI PREGLED“ poma' u: Tehnolo{ko-metalur{ki fakultet, Hemijski fakultet i Fakultet za fizi-ku hemiju u Beogradu.

URE\I VA^KI ODBOR

Nikola Blagojevi}, Dragomir Vi torovi}, Ivan Gutman, Ivan Dragani o, Vojislav Ili}, Jovan Jovanovi}, Slavko Ne{ij}, Vladimir Pavlovi}, Vladimir Rekalij}, Slobodan Ribnikar, Mom-ilio Risti} (predsednik), Qubi{a Ristovi}, Milenko Jelap, @ivorad ^ekovi}, Milenko [u{ij}.

Godi{wa pretplata za studente i uoenike koji nisu o lanovi SHD 50 din, za pojedince koji nisu o lanovi SHD 100 din, za radne organizacije 250 din., za inostranstvo 30 US \$. Pretplatu prima Srpsko hemijsko dru{tvo, Beograd, Karnegijeva 4/III. @iro ra-un 40803-678-0-5738.

Priprema za štampu: Jelena i Zoran Dimi o, Svetozara Markovi o a 2, 11000 Beograd

[tampa: Zavod za grafi-ku tehniku Tehnolo{ko-metalur{kog fakulteta Beograd, Karnegijeva 4

SADR@AJ

ØLANCI

1. **Sne`ana Bojovi}**, Педесет година наставне секције српског хемијског друштва _____ 86
2. Менделеев – ненаграђени херој? _____ 92
3. **K. Gor-evi}**, **I. Karaxi}**, О змијским отровима _____ 97
4. **Ju. N. Kuku{kin}**, Бубрежно камење _____ 102
5. **Ivan G. Dragani}**, Кисеоник и оксидујуће хемијске јединке у хидросфери ране Земље _____ 104
6. **Slobodan V. Ribnikar}**, Францијум - најтежи алкални метал _____ 108

VESTI I Z ÅKOLA

7. **Mi odrag Stojadinovi}**, Софтвер из хемије за II Разред гимназије за наставну тему: "Елементи 15. групе периодног система елемената и важнија једињења азота и фосфора" _____ 110

BELEÅKE

Једна хемијска мозгалица _____ 116

VESTI I Z SRPSKOG HEMIJSKOG DRUÅTVA

1. Са Међународног такмичња у Русији _____ 117
2. XXXIX Саветовање Српског хемијског друштва _____ 117
3. 6. Југословенски симпозијум биохемије _____ 118
4. 12. Саветовање о спектроскопији _____ 119
5. Свечана скупштина Српског хемијског друштва _____ 120

CHEMICAL REVIEW

Volume 40

NUMBER 5-6

Editor in chief

STANIMIR ARSENIJEVIĆ

Deputy Editor in chief

RATKO M. JANKOV

SERBIAN CHEMICAL SOCIETY

Karnegijeva 4

Belgrade/Yugoslavia

ХИМИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Tom 40

№ 5-6

Otvetstvenný redaktor

STANIMIR ARSENIJEVIĆ

Zaměstitel otvetstvennogo redaktora

RATKO M. JANKOV

SERBSKOE NI MI ĀESKOE OBŸESTVO

Karnegijeva 4

Bel grad/Ögoslavi ù

CONTENTS

ARTICLES

1. **Sneđana Bojoviĉ**, 50 Years of Teaching
Section of Serbian Chemical Society _____ 86
2. Mendeleev – The Unsung Hero _____ 92
3. **K. Gorøeviĉ and I. Karacēiĉ**, About Snake
Venoms _____ 97
4. **Yu. N. Kukushkin**, Kidney Stones _____ 102
5. **Ivan G. Draganiĉ**, Oxygen and Oxidizing
Chemical Species in the Hydrosphere of Early
Earth _____ 104
6. **Slobodan Ribnikar**, The Heaviest Alkali Metal,
Francium _____ 108

NEWS FROM SCHOOLS

7. **Miodrag Stojadinoviĉ**, Software in Chemistry
for the Second Grade Of The High School on the
Topic "The Elements of the 15. Group of Periodic
Table and more Significant Chemical Compounds
of Nitrogen and Phosphorous" _____ 110

NOTES

- A Chemical Brain Racking _____ 116

NEWS FROM THE SERBIAN CHEMISTRY SOCIETY _____ 117

SODER@ANI E

STATŌI

1. **Sneđana Bojoviĉ**, Пятъдесят лет
преповодательской секции сербского
химического общества _____ 86
2. Менделеев - герой без награды _____ 92
3. **K. Gorøeviĉ, I. Karacēiĉ**, О змейных ядах _____ 97
4. **Ö. N. Kukuāki n**, Почечные камни _____ 102
5. **Ivan G. Draganiĉ**, Кислород и окисляющие
вещества в гидросфере ранней земли _____ 104
6. **Sl obodan V. Ri bni kar**, Франций - самый
тяжелый щелочной метал _____ 108

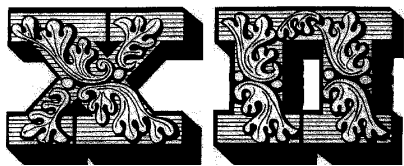
NOVOSTI I Z [KOL

7. **Mi odrag Stouđi noviĉ**, Програмное
обеспечение по химии для второго класса
гимназии для учебного предмета:
"Элементы 15 группы периодической
системы элементов и более важные
соединения азота и фосфора" _____ 110

ZAMETKI

- Одна химическая головоломка _____ 116

NOVOSTI I Z SERBSKOGO NI MI ĀESKOGO OBŸESTVA _____ 117



УВОДНИК

Ко о чему – ми о финансијама. То је зато што су наша два стандардна проблема обезбеђивање финансирања овог часописа и обезбеђивање квалитетних прилога. Настојаћемо да од следеће године редовно излази шест посебних бројева, а да двобројеви буду изузетак, иако је то скупље. А што се тиче добрих и квалитетних прилога – то је нешто што очекујемо од вас.

* * *

У првом броју овог годишта рекли смо да је ово година у којој обележавано 125 година наставе хемије у средњим школама у Србији и 50 година Наставне секције Српског хемијског друштва. Зато је и у овај број укључен један текст у вези са тим. Али, ове године напунило се и 130 година од када је, 1869. године, Д.И. Менделејејев написао рад у Цајтшриффт фир кеми (*Zeitschrift für chemie*) о поставкама његовог Периодног система елемената. Овом великану хемије ипак није додељена Нобелова награда. У овом броју наћи ћете како се то десило.

* * *

Не примамо писма од вас. Ово се пре свега односи на наставнике из школа. Да бисмо комуникацију поједноставили, за Редакцију *Hemijskog pregl eda* обезбедили смо адресу електронске поште (*e-mail*). На ту адресу, од овог тренутка можете слати ваша писма, коментаре, али и своје прилоге за *Hemijski pregl ed*, прикључене уз е-писмо (као *Attachment*). Верујемо да ћемо на тај начин убрзати комуникацију и охрабрити неке од вас.

Чекамо...

* * *

Почели су да пристижу и прилози за Хемијски преглед. Један од проблема је разнообразност начина на који су аутори обрађивали теме о којима су писали. Због тога овде дајемо форму у коју бисмо волели да убудуће смештате ваше рукотворине. При томе сваки рукопис требало би да нам стигне и у два

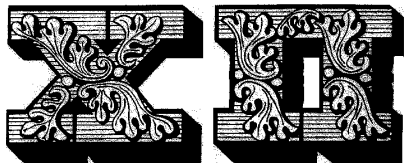
примерка на папиру, и у форми електронског текста (снимљеног на дискети у Word програму). Сlike, уколико их у раду има, требало би да су оригинали на папиру. Немате обавезу да слике пребацујете у електронски медијум, али ћемо поздравити уколико нам завршите и тај посао. Исто важи и за формуле. О свему овоме написаћемо неку врсту текста – упутства за писање радова, и то ћемо објавити у првом броју наредног (41.) годишта, фебруара 2000. године.

* * *

Већ се одређен број година уназад, на скуповима које организује Српско хемијско друштво, дешавају ствари које нису коректне. Наиме, један број аутора пошаље извод из рада за дати скуп, али, кад дође време за скуп, нико се од аутора на том скупу не појави. Разумели бисмо да се десила болест или нека друга несрећа, која је аутора (ауторе?) спречила да на скуп дође, али бисмо очекивали да се аутор, макар и накнадно, јавио организатору скупа или Канцеларији СХД. Мањи је проблем у томе што СХД не добија од таквих аутора котизацију, односно што штампа извод из рада (понекад и укупни рад) за своје паре. Гора је ствар што такви аутори, по правилу, када треба ортавдавати новац који је за истраживачке пројекте добијен од стране Министарства науке, и ове (никад непрезентиране) радове наводе као своје заслуге у науци. Да би се стало томе на пут на седници Председништва СХД донет је закључак да се, у Хемијском прегледу, објаве имена таквих аутора и наслови таквих (непрезентованих) радова. У овом броју наћи ћете (у рубрици Вести из СХД) део тог списка са јесењих скупова СХД. Са оваквом праксом наставићемо и убудуће.

* * *

И ове године, у свечаној сали Ректората Универзитета у Београду, у четвртак, 25. новембра 1999., одржана је свечана скупштина Српског хемијског друштва. О току седнице, о именима награђених (и за шта су награђени) можети прочитати у Вестима из СХД.



ЧЛАНЦИ

SNEŽANA BOJOVIĆ, Hemijski fakultet, Beograd

PEDESET GODI NA NASTAVNE SEKCIJE SRPSKOG HEMIJSKOG DRUŠTVA

Ove godine navršava se pedeset godina yivo t a i rada Nastavne sekcije Srpskog hemijskog društva. Nastavna sekcija je prva sekcija koju je Društvo osnovalo 1949. godine. Obelježavajući pola veka Nastavne sekcije, Srpsko hemijsko društvo je izdalo monografiju o radu ove Sekcije, kao i o osnivanju i radu drugih nastavničkih sekcija osnovanih između pedesetih i sedamdesetih godina u područjima unutar društva. Ovdje je izloženo osnivanje početne nastavne sekcije, kao i važni momenti iz kasnijeg rada. Takođe je ukratko prikazan rad ostalih nastavničkih sekcija koje su delovali u područjima.

Све до краја четрдесетих година Српско хемијско друштво радило је као јединствена целина. Основна активност Друштва, поред издавања часописа, заснивала се на организовању пленарних предавања којима су присуствовали сви чланови. Одмах после Другог светског рата хемија се брзо развијала у свим правцима, научном, индустријском и наставном, а број хемичара нагло је растао. Дотадашња организација Друштва више није могла да задовољи све бројније чланство, а нарочито све више стручњака за поједине области хемије.

Већ почетком 1947, на састанку Управе, поставило се питање промене дотадашње организације рада и предложено је оснивање секција. На ванредној скупштини, одржаној 13. маја исте године, одлучено је да се допуне Правила Друштва из 1945. и да се у члану 5 дода:

U okviru Društva mogu se stvoriti sekcije Društva, da se po i zvesni m problemi ma hemijske struke radjaoe razvijaju.

После тога, питање оснивања секција није помињано све до јануара 1949, када је на седници Управног одбора одлучено да се оснује наставна секција. Зашто баш Наставна секција? Проблема у настави било је много. До Другог светског рата хемија је предавана са четири часа недељно, а одмах после рата са девет часова недељно. Поред тога, у Србији је пре рата било 90 гимназија са око 61.000 ученика, а 1950. било је 473 гимназије са око 191.000 ученика. При томе се број наставника хемије није много повећао, а и тај мали број био је недовољно спреман за реализовање нових програма.

Председник СХД Александар Леко предложио је да Секцију води Вукић Мићовић. Међутим, Мићовић, који није присуствовао "оснивачком" састан-

ку, није се могао примити ове функције јер је, поред бројних обавеза у Хемијском институту, био задужен да у оквиру Друштва води Одбор за терминологију. Због тога је на следећем састанку Леко предложио за председника Секције Миленка Милића, професора Ветеринарског факултета, који се ове дужности, како је Леко навео, одушевљено прихватио.

Секција није одмах почела с радом јер су у Србији у то време оформљене различите институције са задатком да решавају нагомилана наставна питања. Због тога у прво време није било јасно шта је делокруг рада Наставне секције и који су њени задаци. О томе је дискутовано на састанцима Управе, а вођени су разговори и са Наставним саветом Министарства просвете.

Крајем јуна 1949. Управа је позвала наставнике хемије на оснивачки састанак Секције:

Dragi kolego,

Srpsko hemijsko društvo, po yeqi svoji h o l a nova, obrazovao je nastavnu sekciju koja bi se imalabaviti pitavima koja se odnose na nastavu hemije u našim školama. Vođstvo sekcije preuzeo je kolega Milenko Milić, prof. Uni verzitetu.

Da bi sekcija mogla o početis radom, održaće ona informativni sastanak o etvrtak 30. juna u 18 časova u biblioteci Tehnološkog fakulteta, Bulvar Crvene armije 73 (Tehnika Velikola).

Molim Vas da izvolite i Vi prisustvovati tom sastanku.

О поменутом састанку не постоји писани запис, а за први састанак Наставне секције наводи се 29. јануар 1950. Овом састанку присуствовало је 12 хемичара, а председавао је Миленко Милић.

C. Bojović, *Pedeset godi na Nastavne sekcije Srpskog hemijskog društva*, Српско хемијско друштво, Београд, 1999.

После овог састанка Секција је почела интензивно да ради. Задатак Секције био је унапређење наставе хемије у основним и средњим школама и усавршавање наставника хемије. Чланови Секције учествовали су у изради наставних планова и програма за све нивое образовања у области хемије, организовали су дошколовавање наставника хемије кроз курсеве и семинаре, учествовали су у раду на припремању стручне литературе, пре свега уџбеника из хемије, популарисали су хемију држањем одговарајућих предавања или циклуса предавања, учествовали у организовању такмичења у хемији, организовали симпозијуме о настави, сарађивали са свим институцијама које су се бавиле питањима наставе. Првих година Наставна секција била је најактивнија секција Друштва и њој је посвећивана изузетна пажња и простор у извештајима Друштва.

Године 1949. основана је подружница Српског хемијског друштва у Новом Саду. После неколико година у оквиру Подружнице успостављена је Наставна секција, такође веома активна у протеклих пола века. Рад ове Секције био је сличан раду Наставне секције СХД. Први председник Новосадске секције био је Виктор Кунц, професор Педагошке академије у Новом Саду.

Од педесетих година оснивају се подружнице у унутрашњости Србије. Често су те подружнице радиле само кроз наставне секције. Али, већина ових секција није континуирано радила: имале су периоде када је њихова делатност за извесно време замирала, или би се после неколико година рада потпуно гасиле.

NASTAVNA SEKCIJA SHD

После првог састанка одржаног у јануару месецу 1950. Наставна секција Српског хемијског друштва је конституисана: председник Миленко Милић, чланови Вукић Мићовић, Персида Илић и Даница Безуховић.

Поред више састанака одржаних с наставницима из Београда и унутрашњости Секцији су се у првој години наметнула два важна задатка: учествовање у покретању Хемијског прегледа и учествовање на Првом саветовању СХД.

Још маја 1949. председник СХД А. Леко са Миленком Милићем разговарао је о могућности покретања једног стручног часописа намењеног, пре свега, наставницима. Затим је на састанцима Управе дискутовано о структури, односно “лику” часописа.

За главног редактора за наставни део часописа изабран је М. Милић. На седници одржаној у септембру Милић је изнео материјал за наставну рубрику: “Из методике наставе, упутства за нове огледе, технику огледа, историја хемије, обавештајни чланци, кратке новости из науке (...) прикази књига”. Крајем 1949. редакциони одбор дао је дефинитивни облик *Hemijskog pregl eda*, у коме ће се третирати све области хемије. Одлучено је да часопис излази

двомесечно у три табака, са тиражом од 2.020 примерака. У акту о оснивању часописа писало је:

Osnovni ци qevi i zadaci њasopi sa: Hemijski pregl ed je obrazovno-st ruoni њasopi s њiji je ци q popul ari zaci ja hemijske nauke i nast ave њ t o se post i њe objavqi vawem novi na u hemiji i hemijskoj t ehnol ogi i ji , pri kazi ma i nt eresant ni h ogl eda, razmat rawem pi t awa nomenkl at ure i t ermi nol ogi je i met odi ke nast ave hemije, t uma њewem i zraza i pojmova, i st orijski m pri kazi ma, zani mqi vosti ma prakt i њne hemije i sl .

Osnovna programska koncepci ja њasopi sa: Hemijski pregl ed je њasopi s republ i њkog zna њaja koji objavquje st ru њne radove sa ци qem da obaves t i њi t aoce o sada њwem st awu hemijske nauke i srodni h obl ast i kao i o mogu њnost i ma razvoja hemije. њasopi s je namewen svi ma koji su zai nt eresovani za hemiju i srodne obl ast i , a pre svega u њeni ци ma sredwi h i vi њih њkol a. Pojedi ni radovi u њasopi su bave se probl emi ma hemijskog obrazovawa i osve њawu zadataka i probl ema i z hemije.

Прва свеска часописа изашла је из штампе 31. марта 1950. У првом броју Миленко Милић писао је о најважнијим проблемима у настави хемије. Следећих неколико година Милић је скоро у сваком броју *Hemijskog pregl eda* извештавао о настави хемије, давао методичка упутства за реализацију појединих тема, а пре свега упућивао наставнике у методику и технику извођења огледа. У часопису је извештавано о активностима Наставне секције, о закључцима са годишњих састанака, објављивана су предавања држана на пленарним састанцима и саветовањима.

Поред уобичајених месечних пленарних састанака на којима су чланови Друштва излагали своје научне радове, Друштво је 1950. покренуло нов и значајан вид делатности - саветовања хемичара СР Србије. Прво саветовање одржано је почетком априла 1950. на Технолошком факултету Техничке велике школе. Трајало је три дана, а други дан био је посвећен настави хемије.

Реферат о настави хемије у средњим школама поднела је просветни инспектор за хемију и члан Наставне секције Персида Илић, некадашњи асистент Симе Лозанића. О средњим техничким школама говорила је Даница Безуховић, шеф Одсека средње индустријске школе. Миленко Милић поднео је реферат о настави хемије на Универзитету и великим школама. После саслушаних реферата развила се дискусија из које су проистекли закључци под називом “Проблеми наставе”, чији су најважнији ставови следећи:

- *da se nast ava hemije u svi m sredwi m њkol ama њ t o pre osposobi za eksperi ment al no demonstri rawe i њ t o њe њ њe pri v њewew њaka samost al nom radu;*
- *da mi ni st arst va organi zuju sl u њbu snabdevawa za eksperi ment al ni rad u њkol ama;*

- *formi rawe jednog stalnog kursa sa svojom laboratorijom, kroz koji bi svi nastavnici hemije postepeno prolazili;*
- *paŭwu posvetiti vanškolskom radu uœenika i razraditi forme toga rada.*

Крајем четрдесетих Друштво је увело “циклусе предавања” за одређену област хемије, а за 1951. предложено је да се циклус предавања посвети настави хемије. Циљ предавања био је да се “шира хемијска јавност, а нарочито наставници, упозна са наставом хемије у свим ступњевима хемиског образовања, у нашој земљи и на страни.”

Те године дискутовало се о проблемима и тешкоћама на које наставници наилазе у раду; о начину како да се проблеми уклоне, о плану и програму наставе хемије, о помоћи младим наставницима у експерименталној настави, о уџбеницима, о обиму појединих одељака из наставног градива. Закључено је да треба смањити прописани број часова наставницима хемије како би им се омогућила експериментална припрема. Закључак је послат Савету за науку и културу.

У току 1953, као и претходних година, Наставна секција одржала је осам пленарних састанака с предавањима и дискусијом. Предавања су држали најугледнији чланови СХД, професори Универзитета. Најактивнији су били Вукић Мићовић, Александар Леко, Миленко Милић. Приказани су нови наставни филмови и вођена је дискусија о текућим школским питањима (о успеху из хемије у средњој школи, о уџбеницима, о наставном програму, о пројекту новог наставног плана за хемију у средњој школи, према коме се предвиђало смањење броја часова у вишем течају од 7 на 4 часа недељно).

На сличан начин одвијао се рад Секције и следећих година. У једном документу из 1954. године пише да у делокруг рада Секције спадају:

1. *Plenarni sastanci (jedan ili dva puta mesečno) sa predavawima ili diskusijom iz raznih oblasti hemije, o novim dostignuõima hemijske nauke, iz metodike nastave hemije i uopšte iz nastave hemije u sredwim školaма i školaма opšte obrazovawa.*
2. *Praktični kursevi (seminari) sa grupama nastavnika (jedanput nedeljno u toku jednog semestra ili dvadesetodnevni kursevi; kursevi se sastoje iz praktičnog rada u radionicama, zatim iz metodike eksperimentalne nastave sa praktičnim vežbama u zvoženju i korišćenju oglada).*

Одржавање састанака с предавањима једанпут месечно наставило се до данас. А практични курсеви за наставнике редовно су држани, по некоико пута годишње, све до половине шездесетих година. У даљем тексту нећемо помињати редовне активности Секције.

Чланови Секције првих година одржали су низ предавања на Коларчевом народном универзитету, на народним и радничким универзитетима у Београду и у унутрашњости, као и на разним емисијама Радио Београда. Обилазили су средње школе у Србији ради помоћи наставницима хемије при извођењу наставе.

Чланови Секције у 1954. били су: Миленко Милић, председник, Радмила Жежељ, секретар, Александар Леко, Вукић Мићовић, Павле Трпинац, Персида Илић, Даница Безуховић, Слободан Станковић и Миленко Ђелап. Следеће године у Секцију су учлањени Виктор Кунц и Јован Шепа.

Са годишњег састанка Наставне секције из 1955, коме је присуствовало 190 наставника, проистекло је више закључака, од којих се један односио на експерименталну наставу:

Za uspešnu nastavu hemije u svim osmogodišwim i školaма, gimnazijama i sredwim stručnim i školaма bezuslovno je potrebno obezbediti posebne prostore i odgovarajućom opremom kako za predavawa tako i za vežbe uœenika. Za sve to ni su potrebna velika materijalna sredstva a bez toga nastavom hemije se ne postiže wen osnovni zadatak;

Јануара 1958. организована је дискусија о положају наставника хемије и закључено је следеће:

- 1) *Da se nastavici prođiri rad na stručnom usavršawu nastavnika hemije putem seminara za vreme zimskog i letweg raspusta;*
- 2) *Da se nastavnicima hemije sa brojem časova i zjednače sa nastavnicima jezikom i matematike;*
- 3) *Da Društvo interveniše kod nadležnih prosvetnih organa da se diplomiranim hemičarima u stručnim i školaма prizna dodatak na specijalnu stručnost.*

Исте године основана је Катедра хемије при Центру за усавршавање наставника. Катедром је руководио Јован Шепа, а за чланове стручног савета делегирани су А. Леко, В. Мићовић, Н. Аћимов и Р. Жежељ.

Године 1959. поводом реформе основне и средње школе Секција је на годишњој скупштини донела закључке о новим програмима. Наглашена је недовољна прецизност, непотребни детаљи, а, пре свега, мали број часова у II разреду:

Srpsko hemijsko društvo smatra da hemiji treba dati odgovarajuće mesto u nastavi opšte obrazovawa. Ukoliko se to propusti, hemija kao nauka neће izgubiti mnogo ali će zacelotito osetiti naša zajednica.

У 1960. радило се на спровођењу у живот нових планова и програма. Теме предавања на пленарним састанцима, поред упознавања са новим резултатима науке, најчешће су биле посвећене областима које су као новина ушле у школске садржаје хемије.

Одржани семинари за наставнике основних и средњих школа имали су задатак да реше низ методичко-дидактичких проблема које је нова концепција програма захтевала.

У 1962. и 1963. наставило се са оваквим семинарима и припремањем наставника за реализацију нових програма.

Године 1964. умро је Миленко Милић, дотадашњи председник Секције. Неколико следећих година председници Секције смењивали су се на годину или две: Вукић Мићовић, Миленко Ђелап, Владимир Алмажан, Ђорђе Димитријевић, Павле Трпица, све професори Универзитета.

Средином шездесетих смањена је активност Секције и престало је организовање семинара за наставнике. Управа је била забринута због недовољног окупљања београдских наставника: од 147 наставника хемије основних школа и 34 професора хемије гимназија, не рачунајући стручне школе, мали број је присуствовао састанцима. У исто време почело је ангажовање у оквиру покрета “Науку младима”; Секција је организовала десетодневни семинар који се односио на такмичење ученика.

Године 1971. за председника Секције изабран је Момчило Јоветић, просветни саветник. Те године велики део времена посвећен је предстојећем Симпозијуму о настави хемије. У писму упућеном Републичкој заједници за научни рад образлаже се одржавање Симпозијума:

Nastava hemije pretrpela je u zadnjih deset godina suštinske promene i postala je opštim predmet koji, zahvaćujući pre svega novim saznavima, novim metodama i zagavama i hemijsko- tehnološkoj revoluciji razvijenog sveta, zauzima u opštem obrazovawu mladih ljudi jedno od najvažnijih mesta. Stoga Srpsko hemijsko društvo smatra da je neophodno potrebno organizovati simpozijum o nastavi hemije na kom bi se iznelo stav o nastavi hemije u osnovnim i srednjim školama u Evropi, SAD, SSSR i pitawe planova i programa, uخبني-ka, metodi ke i zagawa pojedinih delova gradiva, izvoewe praktičnih vežbi i demonstracija u osnovnim i srednjim školama SR Srbije.

Припремајући се за Симпозијум Наставна секција је организовала анкету о настави хемије у основним и средњим школама. Анкета је обухватила велики број ученика основних и средњих школа (око 13.000), родитеље ученика који уче хемију (око 9.000) и наставнике других струка који раде у школама у којима је анкета вршена (око 1.600). Симпозијум је одржан септембра 1972, у оквиру прославе 75 година SHD. Прослава је трајала четири дана, а два дана посвећено је Симпозијуму. Пленарна предавања одржали су руски академик Цветков и амерички професор Паргу, председник IUPAC-овог комитета за наставу и учесник у CHEM STUDY пројекту. Поднето је и 25 саопштења. На Симпозијуму су донети одређени закључци који су се односили на

побољшање квалитета наставе и 1973. година посвећена је реализацији тих закључака.

Године 1976. почеле су дискусије о Нацрту заједничких основа усмереног образовања. Наставна секција упутила је Одбору за образовање, науку и културу Скупштине Србије своје “ставове”. “Ставови” су садржавали опширне изводе из закључака са Симпозијума о настави и дискусија вођених на састанцима Управе. Најважнија примедба односила се на улогу хемије у настави која према Нацрту није добила одговарајуће место: предвиђено је само два часа недељно у I години. Предмет “Основи технике и производни рад” добио је већи број часова, “а услови за извођење ових предмета у школама нема и много би било природније да се са садржајима из хемије и физике изучава и примена тих наука”. Истакнуте су и неке позитивне стране Нацрта, пре свега индивидуални развој ученика.

Од 1977. председник Секције је Ђурђица Вајганд, просветни саветник. Те године је одржана јавна трибина о програмима и учбеницима која је окупила преко 200 учесника.

У току 1979. одржано је 14 састанака у оквиру којих 25 предавања која су обухватила нове програмске садржаје. Исте године упућени су надлежним органима закључци Секције везани за реализацију програма I и II фазе усмереног образовања, пре свега неодговарајућих услова, опреме, простора, радника у настави, фонда часова наставника хемије.

Година 1982. протекла је у припремама за Симпозијум о настави хемије који је одржан јануара 1983. На челу организационог одбора био је Чедомир Ђурић. Одржана су 4 пленарна предавања, пет секцијских предавања и 19 саопштења.

После тога рад Секције је за неколико година скоро замро. Године 1986. за председника је изабрана Милка Докић и Секција је поново почела интензивно да ради.

За период 1989-1995. недостаје комплетна архивска грађа Друштва, а за 1996. и 1997. недостају извештаји Наставне секције.

NASTAVNA SEKCIJA PODRUŽNI CE U NOVOM SADU (OD 1977. NASTAVNA SEKCIJA HEMIJSKOG DRUŠTVA VOJVODINE)

После оснивања Наставне секције, Српско хемијско друштво решило је да оснива подружнице у унутрашњости. Одлука је донета у априлу 1950. Пре доношења ове одлуке, почетком 1949, основана је подружница у Новом Саду.

Године 1951. председник Подружнице био је Виктор Кунц, а Подружница је званично регистрована “па њена предавања (...) имају право јавности”.

Године 1954. основана је Наставна секција, јер се у извештају о раду наглашава да је почетком године изабран за руководиоца Наставне секције

Емил Чонкаш. Међутим, све до смрти 1963, Наставну секцију водио је Виктор Кунц.

Рад новосадске Наставне секције био је сличан раду Наставне секције СХД: једанпут месечно одржавана су пленарна предавања посвећена новим наужим достигнућима и проблемима наставе, а неколико пута годишње држани су семинари за наставнике. Специфичност ове Секције односила се на често организовање стручних екскурзија.

Тако се 1956. значајан рад одвијао око припрема за издавање приручника “Водич кроз индустрију Војводине” који је служио као приручник школама при организовању екскурзија у индустријска предузећа Војводине.

Године 1958. Подружница је имала укупно 108 чланова, а Наставна секција 27 чланова из Новог Сада и 32 члана ван Новог Сада.

На почетку школске 1959/60, пошто су све школе прешле на рад по новом наставном плану и програму, видно је повећан интерес чланства за састанке Секције. На састанцима се, кроз дискусију чланова, вршила разрада новог наставног плана основних школа. На захтев наставника организован је циклус предавања “Хемија у служби пољопривреде”, пошто је ова тематика обрађивана у основној школи.

Године 1960. изабрано је ново руководство Наставне секције у које су ушли : Виктор Кунц, председник, Ружица Немеш, секретар, Драгица Матицка и Павле Ралик, чланови.

Године 1963. умро је дугогодишњи председник Виктор Кунц

Нова Управа Наставне секције конституисана је 23.априла 1964. и за председника је изабрана Милена Шурјановић. Те године организован је тродневни семинар у циљу обавештавања наставника о новијим биохемијским подручјима, за које у средњој школи нису постојали одговарајући уџбеници.

Средином шездесетих чланови Секције активно су сарађивали у покрету “Науку младима”, где су постигнута запажена резултати. Године 1972. спроведено је покрајинско такмичење у Руми и савезно такмичење у Новом Саду.

Средином седамдесетих активност Секције усмерена је ка новом наставном плану и програмима из хемије у средњем образовању. У сарадњи са Међуопштинским ПП Заводом и Педагошким институтом, односно њиховим саветницима за хемију, организована су три семинара посвећена наставницима средњих школа. Циљ семинара био је да се разрадом појединих области и тема помогне бољем припремању наставничког кадра за нови план и програм.

Децембра 1977. основано је Хемијско друштво Војводине удруживањем чланова подружница Српског хемијског друштва на територији САП Војводине. Следеће године за председника Наставне секције изабрана је Ружа Халаша.

Године 1979. у оквиру Наставне секције предавања је одржало неколико познатих страних стручњака:

1. Malcolm J. Frazer, prorektor East Anglia University, Norwich, и председник FECS-a, Основни проблеми интердисциплинарности хемије – науке;
2. Rudiger Stolz, професор Универзитета “Martin Luther”, Halle, NDR, Историјски развој периодног система елемената;
3. George Sammes, професор City University of London, Хемија антибиотика и савремени методи синтезе у органској хемији;
4. Michael McInerney, заменик директора British Council у Београду, Video tape recorder у настави хемије; приказан је рад с тим наставним средством на теми *Dobi jave naf t e* – за потребе наставе у основном образовању

Осамдесетих година Наставна секција више није тако активна. За период 1989-1995. не постоје архивска грађа, а последњих година у извештајима Друштва мало простора се посвећује раду Наставне секције.

PODRUŽNI SAUNI AU

Подружница у Нишу основана је октобра 1951. са 18 хемичара. Први председник био је Станимир Арсенијевић, а секретар Славка Бошњакковић. Скоро сви чланови Подружнице били су наставници хемије па је Подружница од почетка радила кроз наставну секцију. Наставна секција је званично основана 1955. Подружница је држала састанке с предавањима једанпут месечно. По оснивању Секције 1956, одржан је први семинар за наставнике, који је водио С. Арсенијевић.

Године 1959. организован је семинар за експериментални рад у школи, односно обухваћени су огледи предвиђени новим програмом из хемије.

Почетком шездесетих смањује се активност Подружнице и Наставне секције па се 1962. предлаже да се проблеми везани за наставу третирају на редовним састанцима. Како ни то није оживело рад Подружнице 1963. се поново активира Наставна секција као “стални огранак Друштва”.

После неколико година рад Подружнице и Секције јењава да би седамдесетих, у периоду 1973-1978. потпуно замро. Крајем седамдесетих Подружница се поново обнавља, али више није онако активна као првих година по оснивању и не помиње се рад Наставне секције.

PODRUŽNI SAU KRAGUJEVCU

Подружница у Крагујевцу основана је фебруара 1952. са 11 чланова, с главним циљем да се унапреди настава хемије у школи. Исте године Подружница се ангажује на опремању школских кабинета за очигледну наставу и експериментални рад. Састанци с предавањима држе се једанпут месечно. Међутим,

Подружница није успела дуго да одржи овакав темпо рада. Већ средином педесетих рад јењава да би 1960. поново оживео. Те године на снагу ступа у живот нов наставни план и програм у основној школи и читава година је посвећена припреми наставника за нове програме; држе се семинари, дискутује се о новим програмским садржајима.

Следећих неколико година рад Подружнице одвијао се кроз Наставну секцију јер су сви чланови наставници и сва пленарна предавања намењена су наставницима хемије.

Године 1966. смањује се активност Подружнице, а 1967. сасвим замире. Следећих десет година Подружница није радила. Рад се обнавља 1978, на иницијативу Завода за хемију ПМФ у Крагујевцу. Крагујевац је у међувремену постао универзитетски град и теме пленарних састанака више нису намењене наставницима. Због тога се 1981. поново оснива Наставна секција која активно ради следећих неколико година и састанци Секције посећенији су од састанака Подружнице. Ни овога пута активност није дуго трајала: од 1985. Наставна секција се не помиње.

PODRUŽNI CA U LESKOVCU

Подружница у Лесковцу основана је априла 1955. окупивши хемичаре лесковачког, власитиначког, јабланичког и јужно-моравског среза, укупно 45, углавном, наставника.

Већ септембра основана је Наставна секција. Исте године организован је тродневни курс за наставнике хемије који је водио Миленко Милић. Наставницима је поклоњено 6 комора за Тиндалов ефекат, као учило за наставу хемије. Одржано је и 6 пленарних предавања. Већ 1956. Подружница је престала да ради. Да би се активирала Управа је 1962. са саветницима лесковачког среза организовала рад са групама наставника – групе су радиле на осавремењивању наставе. После кратког периода Подружница је поново престала с активностима и није слала извештаје СХД-у све до 1974. када се донекле активира. Од 1977. Подружница интензивније ради, пре свега на Нацрту плана и програма за I а 1978. за II фазу средњег усмереног образовања. Затим рад опет јењава да би се осамдесетих обновио.

Године 1984. формиран је Фонд младих талената; додељују се похвале и награде најбољим ученицима основних и средњих школа. У 1985. талентовани ученици се укључују у рад истраживачких организација (“Здравље”, Технолошки факултет) и припремају се за такмичења. Године 1988. оснива се Друштво младих истраживача у Лесковцу и следећих година пажња се посвећује младим талентима.

PODRUŽNI CA U VRAWU

Подружница у Врању основана је марта 1969. у присуству 20 наставника хемије Врањског среза. Том приликом наглашено је да је главни задатак

Подружнице да се у основним и средњим школама “подигне ниво наставе како би експеримент и логичко мишљење постали главни фактори у стицању знања у настави хемије”.

У првој години сва предавања држао је председник Подружнице Живадин Аврамовић.

Држана су и практична предавања по школама, наставницима су приказивани нови типови часова и лабораторијске вежбе. Састанци су држани и у Врањској бањи и Сурдулици. Подружница је активно радила на увођењу експерименталног рада у школама и 1973. констатовано је да је у 50% школа заступљен експериментални рад, а у неким школама и групне експерименталне вежбе ученика. Покренута је акција за опремање удаљених сеоских школа..

Од 1976. рад полако јењава, све су ређи састанци, једанпут-двапут годишње. На то утиче и велика разубуђеност чланства и слабе комуникације. Председник Аврамовић одржавао је појединачне контакте с наставницима када би долазили у Врање. Новембра 1997. Подружница је обновила рад.

PODRUŽNI CA U KRUŠEVCU

Подружница је основана у децембру 1970. Следеће године Подружница је окупила 40 хемичара, углавном наставника хемије; одржано је низ предавања и два семинара за наставнике. Поред стручних предавања држана су предавања из методике наставе хемије у основним и средњим школама. Годину дана касније ученици из Крушевца освојили су три прва места на републичком такмичењу. У периоду 1975-1980. Подружница није радила, односно није слала извештаје Друштву. Рад је обновљен 1980, али није било активности као почетком седамдесетих. Секција за Наставу хемије први пут се наводи 1983, али се крајем осамдесетих више не помиње.

PODRUŽNI CA U KRAQEVU

Подружница у Краљеву основана је крајем 1975. с 48 чланова, углавном наставника хемије. На Годишњој скупштини основана је Наставна секција и Подружница је даље радила само кроз ову Секцију То је једина Наставна секција која је од оснивања до данас радила континуирано. За првог председника изабран је Славољуб Ђукић и он је до данас остао на челу Подружнице.,

Већ 1976. почиње рад на новим програмима хемије за основну школу и I и II фазу усмереног образовања. Секција организује стручну и методичку помоћ наставницима, у реализацији нових програма. У такмичења у оквиру покрета “Науку младима” укључене су школе Краљева, Рашке и Врњачке Бање. Године 1978. организована су два семинара којима је присуствовало више од 90% чланства. Од 1979. рад се организује у оквиру 3 стручна актива: Актив наставника хемије у Краљеву (са подручја Краљева, Врњачке Бање и Рашке), Актив наставника хемије у Новом Пазару (Нови Пазар, Тутин и Сјеница) и Ак-

тив професора хемије средњих школа у Краљеву (Краљево, Рашка, Врњачка Бања, Тутин, Сјеница и Нови Пазар). За сваки актив задужен је по један наставник и неколико пута годишње држе се састанци у оквиру сваког актива. На састанцима се реализује по неколико тема и држе се семинари с актуелном проблематиком. Тако су 1982. професори ПМФ из Београда демонстрирали све огледе из новог програма, уз давање стручно-методичких објашњења. Организовани су методички практикуми за оспособљавање наставника у примени лабораторијске методе рада. Године 1988. одржано је саветовање о новим уџбеницима хемије за VII разред основне школе и I разред гимназије. Држана су предавања из методике, педагогије, психологије. Највећи број предавања одржао је Славољуб Ђукић.

PODRUŽNI SA U TI TOVOM UŽI CU

Подружница основана 1980. окупила је хемичаре из 10 општина. Рад се одвијао кроз 10 актива и 10 секција. Активи су се бавили унапређењем наставе хемије, пре свега практичним вежбама. Држано је по неколико састанака годишње за сваки актив и по један заједнички скуп.

Организовани су семинари за стручно и методичко усавршавање наставника, држани су огледни часови, разматрани су нацрти нових планова и програма. Организована су такмичења у покрету "Науку младима" а 1983. један ученик из Ужица освојио

је прво место у Југославији. Године 1987. Подружница је била домаћин такмичења у оквиру покрета "Науку младима". На челу Подружнице од почетка се налазио Драгојле Нешовић и захваљујући највише њему Подружница је активно радила све до краја осамдесетих.

PODRUŽNI SA U ŐAŐKU

Подружница у Чачку основана је јануара 1982. на иницијативу 32 потписника. Оснивачкој скупштини присуствовало је 48 чланова. Исте године Подружница је окупила 102 хемичара, технолога, металурга и физико-хемичара, а крајем године основана је Наставна секција. После годину дана Подружница је паузирала у раду две године, па се на инсистирање чланова 1985. поново активирала, али састанци су ретко одржавани и крајем осамдесетих рад Подружнице потпуно је замро.

Abstract

50 YEARS OF TEACHING SECTION OF SERBIAN CHEMICAL SOCIETY

Snežana Bojović

Faculty of Chemistry, Belgrade

The article is review of establishing and professional activities of the first section of the Serbian Chemical Society, i.e. Teaching section, founded in 1949, as well as the development of other affiliate's teaching sections formed in Serbia from 1949 to 1998.



MENDELEJEV – NENAGRAĐENI HEROJ?

Gordon Vuds je li ono ist raži vao i ot kri va zaã t o Dmi t ri j I vanovi ø Mendelejev ni je dobi o Nobel ovu nagradu za hemi ju, uprkos t ome ã t o je formul i sao neã t o najvredni je u hemi ji – Peri odni si st em.*

Периодни систем је најпрепознатљивији симбол хемије, тако да сам се запитао због чега Менделејева, који га је формулисао, никада није добио Нобелову награду, као признање за свој рад? Након свега, прва Нобелова награда за хемију додељена је 1901. године, шест година пре Менделејеве смрти, а имена првих шест добитника била су ми мање позната. Моје прво размишљање ми је говорило да су постојала три могућа разлога, и то:

- тиме што је био Рус, био је јако удаљен од центра научних збивања;
- власти га нису одобравале из ненаучних разлога;
- пун значај његовог рада није био схваћен у то доба.

Моје истраживање ће се бавити Менделејевићевим животом, и откривањем како су и зашто Нобелове награде додељивале. Почео сам пишући професору Андерсу Лундгрелу (A. Lundgren) са Универзитета у Упсали (Шведска), који ми је предложио да прочитам неке књиге од Елизабет Крафорд (E. Crawford).

MENDELEJEVŐEV RAD

Дмитриј Иванович Менделејева рођен је 7. фебруара 1834. године у Тоболску у Сибиру. Био је најмлађи од четрнаесторо деце, његов отац био је професор књижевности, а његова мајка је имала фабрику стакла. Посао је пропао око 1849. године, и његова амбициозна мајка, препознавши академске способности Дмитрија, преселила се са породицом у

* Гордон Вудс је професор у пензији и може се контактирати на 3 Peterborough Avenue, Oakham, Rutland LE15 6EB. [Преведено из *Education in Chemistry*, March 1999, стр. 42-44. Превела Бојана Ракић]



Д. И. Менделеев

Санкт Петербург, престоницу Царске Русије. За годину дана му је умрла мајка, али је видела Дмитријев почетак као научника, професора на Главном педагошком институту. Упркос томе што је због болести изгубио једну годину, добио је златну медаљу, као најбољи студент.

Од 1855. до 1860, Дмитриј је био доста упућен у хемијска истраживања, путовао је по разним европским земљама, више сакупљајући податке за класификацију, него изводећи експерименте. У то време нарочито се занимао за изоморфизам код кристала и мерења везана за гасове и њихове критичне температуре, под руководством Анрија Реноа (H. Regnault) у Паризу. Такође је проучавао тада релативно нову спектроскопску технику Гистава Кирхофа (G. Kirchhoff). Присуствовао је Првом међународном хемијском конгресу у Карлсруеу 1860. године, који је организовао Фридрих Кекиле (F. Kekule) и након ког су вредности атомских и еквивалентних тежина постепено стандардизоване. Термин еквивалентна или комбинована тежина је повезан са атомском тежином (релативном атомском масом) формулом:

атомска тежина = еквивалентна тежина \times валенца

Класични експерименти давали су еквивалентне тежине, тако да су погрешне валенце давале погрешне атомске тежине. Две тежине су се поклапале ако је валенца иста. На конгресу у Карлсруеу било је доста конфузије око ове две величине, а Станислао Канизаро (S. Cannizzaro) је много радио на њиховом расчлањавању.

Менделеев је 1867. године постављен за професора хемије на Универзитету у Санкт Петербургу, и како није могао да пронађе ниједан прикладан уџбеник за своје студенте, почео је сам да га пише – *Osnovi hi mi u* (Основе хемије). Његово 18-годишње истраживање и писање припремило га је за кључни дан у његовом животу – 17. фебруар 1869. године по Јулијанском календару који се тада још користио у Русији (1. март по Грегоријанском календару) – када је први пут формулисао периодни систем. Осталих 38 година живота провео је развијајући ову идеју, и био је сведок њеног универзалног прихватања.

Кључна реченица у Менделеевљевој формулацији (*Zeitschrift für Chemie*, 1869, 12, 405) била је: “Елементи поређани по растућим атомским масама показују јасну периодичност својстава”. Менделеев је “исправио” неке од прихваћених вредности атомских тежина. На пример, берилијуму, са својом еквивалентном тежином од 4,5, приписана је валенца три, због тога што његов оксид има сличне, амфотерне особине као и алуминијум-оксид. То је дало атомску тежину од 13,5, већу него што су имали бор или угљеник. Менделеев је веровао да берилијум има валенцу два, са атомском тежином од 9,0 – овим је угљеник стављен изнад силицијума. Ово је било добро побољшање.

Менделеев је такође схватио да јод има особине сличније брому него селену. Тадашња вредност атомске тежине телура била је већа него тежина јода. Међутим, Менделеев је био убеђен у нетачност атомске тежине телура, тако да ју је редуковао, на мању од јодове. Иако из погрешних разлога, ова два елемента су сада били на исправним положајима у Периодном систему. На његову срећу, од свих стабилних елемената, само се код три примера редослед атомских бројева разликовао од редоследа атомских маса.

Током 1879. године Бохуслав Браунер (В. Brauner) је потврдио Менделеевљеву вредност атомске тежине берилијума, мерењем његове специфичне топлоте на високим температурама и применом Дилон-Птијевог правила специфичних топлота. Штавише, три од пет елемената чије је особине Менделеев предвидео убрзо су откривени – 1875. Емил Лекок де Базбодран (E. Lecoq Voisbaudran) је идентификовао галијум (ека-алуминијум), 1881. Ларс Нилсон (L. Nilson) је открио скандијум (ека-бор), а 1886. Клеменс Винклер (Ch. Winkler) је открио германијум (ека-силицијум). Опис ова четири елемента објављен је 1889. у *Principi pi ma hemija*, под насловом “Побољшање периодног закона”.

Иако је Менделеев првобитно одбацивао Ремзијево (W. Ramsay) откриће аргона, оно је такође додато “Побољшању периодног закона”, када су хемичари схватили да је аргон део потпуно нове групе хемијских елемената. Постојање елемената са нултом валенцом између две групе валенци тачно се уклапало са Менделеевљевој претходно одбаченој

идејом да су валенце група елемената наизменично парни и непарни бројеви.

Менделејева је умро 2. фебруара 1907, и сахрањен је на гробљу у Волкови, предграђу Санкт Петербурга. Периодни систем је имао важно место у погребној церемонији, али на надгробном споменику пише само његово име.



Периодни систем елемената, Д. И. Менделејева, Технолошки институт, Санкт Петербург

Зашто би га власти могле осуђивати? Након 20 година брака, 1882. године, Менделејева је напустио своју жену и поново се оженио 22-годишњом студенткињом, најбољом другарицом своје нећаке. Православна црква је ову везу сматрала бигамијом. 1890. године било је озбиљних нереда на Универзитету, и Менделејева се као прави демократа, са младом женом, прикључио студентима, одневши њихову петицију Министарству просвете. Сумњам да је он добровољно поднео оставку. Три године касније постављен је за директора Бироа за тежине и мере, баш као и Антоан Лавоазје, 100 година раније у Паризу. Иако је Менделејева могао имати непријатеље на високим положајима у Русији, не верујем да је то могло да спречи да он добије неку научну награду. Заиста, 1905. године, Краљевско друштво у Лондону доделило му је велику награду – Копли (Copley) медаљу – као допуну почасним докторатима које су му већ били доделили и Оксфорд и Кембриџ.

NOBELOVE NAGRADE

Рани живот Алфреда Нобела био је сличан Менделејева. Рођен је у Шведској 1833, коју је напустио 1842. године, да би отишао у Санкт Петербург, због пропасти фирме његових родитеља. Могуће је да су се ова два сјајна студента хемије срели 1850. године, пре него што је Нобел наставио своје



Алфред Нобел

образовање у Европи. Кључни моменат у Нобеловом животу било је његово откриће и патентирање динамита, сигурног експлозива, 1867. године. Нестабилни експлозив нитроглицерин је учињен стабилним додатком инфузоријске земље, кизелгура. Ова смеша се могла користити за минирање и вађење камена, као и у ратовима. Обе ове употребе донеле су богатство Нобелу. Алфред Нобел је умро 1895. године оставивши имовину у вредности од 8 милиона долара. По његовом тестаменту, сачињеном у новембру 1894. године у Паризу, Нобел је оставио око 3% имовине својим рођацима, а главнину је оставио за оснивање Нобелове фондације. Рођаци су покушавали да оспоре тестамент, али су се на крају сагласили са њим, уз неке мање измене.

Tabela 1. Prvi њанови Nobel ovog komi teta za hemiju

Име	Трајање	Положај
П. Т. Клев (P. T. Cleve)	1900-05.	Први председавајући. Професор у Упсали
О. Видман (O. Widman)	1900-28.	Професор органске хемије у Упсали
П. Класон (P. Klason)	1900-25.	Други председавајући. Професор на Краљевском технолошком институту у Стокхолму
Х. Седербом (H. Söderbaum)	1900-33.	Професор пољопривредне хемије у Стокхолму.
О. Петерсон (O. Pettersson)	1900-12.	Професор хемије у Стокхолму
О. Хамарстен (O. Hammarsten)	1905-26.	Професор физиолошке хемије у Упсали

Шведска академија наука доноси коначну одлуку о добитницима Нобелове награде за хемију и физику, две од првобитних пет награда. Свака од награда је износила око 50.000 долара, што је тада била 30-годишња плата професора. Нобел је у свом тестаменту поставио следеће услове:

- награде за физику и хемију се додељују особи (особама) која је у претходној години начинила најважније достигнуће или побољшање у датој области;

- националност није од значаја, али статут ограничава награду на “цивилизован свет... односно предвиђено је да се не морају разматрати радови који нису поднети на скандинавском, немачком, енглеском, латинском или француском језику”. Ово се није односило на Русе, попут Менделејева, пошто је њихов рад најчешће био на неком од прихватљивих језика;

- старији радови су разматрани само ако је “њихов значај недавно схваћен”.

Сви договори, као и гласање, били су тајни, али је 1974, педесет година касније, нешто од овог архивског материјала објављено.

I ZBOR DOBI TNI KA

Победник је биран након годину дана одлучивања. До 1. фебруара номинације су морале да буду примљене од квалификованих предлагача. Нобелов комитет за хемију, састављен од пет шведских хемичара – два професора из Упсале, и три са стокхолмских института – пажљиво је проучавао номинације и давао препоруке; то исто је радио и комитет за физику, подносећи препоруке здруженом научном комитету, а почетком новембра и свим члановима Краљевске шведске академије наука. У Табели 1 су наведени први чланови комитета и њихове положаје. Академија је обично одобравала раније одлуке, нарочито ако су препоруке биле једногласне. Одлука је доношена пре 15. новембра и награда је додељивана у децембру исте године.

Кандидате је предлагало шест група предлагача, од којих су прве четири биле сталне, а последње две повремене:

-шведски и страни чланови Краљевске шведске академије наука;

-пет чланова Нобеловог комитета – врло утицајни, јер су они доносили коначну одлуку;

-претходни добитници – категорија која сваке године расте;

-професори хемије у нордијским земљама (Шведска, Норвешка, Данска, Исланд и Финска) и шведске високе школе;

-професори хемије са најмање шест страних универзитета, који су одабрани да би се језици равноправно третирали;

-мала група индивидуално позваних научника.

Неки људи су се квалификовали на основу више од једног критеријума, а једна особа може номини-

вати више од једног кандидата. Данас око 500 људи номинује кандидате за научне награде.

PRVI DOBI TNI CI

Када је 1901. године почела да се додељује Нобелова награда није било претходних добитника који су могли да номинују неког, а било је неколико изванредних научника од којих се могао изабрати први добитник. Без сумње, постојала је међународна мрежа која је повезивала ове врхунске научнике. Табела 2 показује резултате прве деценије, укључујући и однос укупних номинација за добитника.

Швеђанин Сванте Аренијус (S. Arrhenius) је био члан комитета за физику, али је често номиновао лауреате за хемију и изгледа да је био доста утицајан у доношењу коначне одлуке када је комитет за хемију био подељен. 1903. Аренијус је номинован и за хемију и за физику; чак је било предлога да прими по пола од обе награде, али је постојао проблем ко ће примити преостале две половине.

Два Британца су 1904. године освојила награде за повезане радове. Награду за физику добио је Лорд Рајли (L. Rayleigh) за свој рад о густини гасова, аномалији која је довела до Ремзијевог добијања награде за хемију, због открића племенитих гасова у ваздуху. Откривање елемента, а поготово читаве групе периодног система, је очигледан начин да се задовољи главни критеријум Нобеловог тестаментa, што објашњава зашто је Ремзи добио тако висок однос номинација. Ово је комисији олакшало доношење одлуке.

NOMI NACI JE MENDELEJEVA

Менделејев је 1905. године добио три пуне номинације од првог добитника Јакобуса ван'т Хофа (J. van't Hoff), члана Нобеловог комитета Ота Петерсона (O. Pettersson) и О. Хартвига (O. Hartwig). Комитет је једногласно предложио Адолфа фон Бајера (A. von Baeuer) (уз напомену да је често био предлаган раније) и Менделејева по први пут. Идуће године су га поново номинирали, као и Лутер (Luther). Само је Моасан, проналазач флуора, имао више номинација. Петерсон је припремио документацију за Менделејева, Пер Класон за Моасана. Класон, професор хемијске технологије, супротставио се Менделејеву, наводећи да “његов рад није био схваћен недавно”. Записао је “Периодни систем се предаје на свим универзитетима у свету и у уџбеницима се сматра нечим што, и поред недостатака, има чврсту основу у самој природи”. Комитет је гласао 4:1 за Менделејева, али када се читава секција за хемију срела, четири додатна члана су гласали за Моасана, а један се уздржао. Укупан резултат је био пет гласова за Моасана, четири за Менделејева, са једним уздржаним.

1907. године, Менделејев је био очигледан избор за Нобелов комитет. Међутим, добио је само две одвојене номинације, обе од нових чланова ко-

Tabela 2. Prvi dobitnici nagrade za hemiju

Година	Добитник	Држава	Поље рада	Однос номинација
1901.	ван'т Хоф (van't Hoff)	Холандија	Колигативне особине	11/22
1902.	Емил Фишер (E. Fisher)	Немачка	Кристални деривати шећера	5/26
1903.	Аренијус (Arrhenius)	Шведска	Електролитичка теорија дисоцијације	12/23
1904.	Ремзи (Ramsay)	Велика Британија	Откриће племенитих гасова у ваздуху	23/35
1905.	фон Бајер (von Baeyer)	Немачка	Синтеза органских боја	10/40, Моисан је добио 22/40
1906.	Моисан (Moisan)	Француска	Откриће флуора, добијање синтетичких дијаманата	8/19
1907.	Бухнер (Bühner)	Немачка	Ферментација	2/39, Освалд и Нернст су добили 4/39
1908.	Радерфорд (Rutherford)	В. Британија/ Нови Зеланд	Радиоактивне супстанце	3/37, Освалд 8/37 и Вернер 5/37
1909.	Оствалд (Ostwald)	Немачка	Катализа, брзина реакције и хемијска равнотежа	3/35, али и од претходних година
1910.	Валах (Wallach)	Немачка	Алицикличне комбинације	2/28, Нернст 7/28

митета – Ладенбурга (Ladenburg) и фон Бајера. Да ли су његови предлагачи знали да је био толико болестан да вероватно не би доживео добијање награде у децембру? Награде се никада не додељују постхумно иако се могу примити, ако је добитник умро после новембарског проглашења.

Нажалост, месец дана након закључивања номинација Менделејев је умро, а иронично, месец дана касније, умро је и Моасан. Да је Моасан умро четири месеца раније, пре него што је добио Нобелову награду за 1906. годину, онда би Менделејев био највероватнија замена. Узгред, Менделејев никада није никога номиновао, вероватно зато што није био међу квалификованима. Да је био у прилици да номинује друге, вероватно би и сам имао више шансе. Сасвим је извесно да је шест првих добитника номинovalo друге – узајамна подршка се без сумње јавља и код научника, као и код других људи.

KONAØNA REØ...

Не мислим да је Менделејевљев доста буран приватни живот имао утицаја на његово недобијање Нобелова награде. То што је био Рус можда му је отежало добијање номинација. По мени, главни разлог је тај што је његова формулација Периодног система дошла исувише рано, да би била у потпуности схваћена. Он би сигурно добио Нобелову награду 1870. или 1880, а вероватно и 1920, када је расветљавање атомске структуре дало објашњење његовог

распореда елемената. Ипак, Менделејев је у добром друштву, зато што ни амерички хемичар Г. Н. Луис (познат по Луисовим формулама и Луисовој теорији киселина и база) никада није добио Нобелову награду, иако је имао доста номинација 1929. и 1933. Менделејев и Луис су данас познатији студентима хемије, него многи добитници Нобелове награде. Чак и уметници лакше препознају име Менделејев, него имена првих десет добитника.

Zahvalnost: Желео бих да се захвалим рецензентима за конструктивне коментаре. Посебно сам захвалан професору Левију Тансјеу за његово упућивање на садржај Нобелових архива, које дају преглед дискусија комитета.

DAQE I NFORMACI JE:

- Dictionary of scientific biography*. New York: Scribners, 1974.
- P. Kolodkine, *Dmitri Mendeleev et le loi periodique*. Paris, 1963.
- A. Westgren, *Nobel, the man and his prizes*, 2nd edn. Amsterdam: Elsevier, 1972.
- Elisabeth Crawford, *The beginnings of the Nobel prize institution; the science prizes 1901-1915*. Cambridge: CUP, 1984.
- Elisabeth Crawford et al, *The Nobel population 1901-1937*. Berkeley: University of California, 1987.
- R. M. Friedman, *Historical studies in the physical and biological sciences*, 1989, **20**, 63-77
- John Hudson, *Educ. Chem.*, 1996, **33**(6), 150.

O ZMI JSKI M OTROVI MA

1. I STORI JSKI PREGLED

Отровне супстанце могу да луче скоро све врсте животињског света, изузев птица. Хиљадама година суштина дејства отровних супстанци није била позната и поред страха од њихових ефеката. Знање о последицама деловања отрова се споро сакупљало, али постоје записи из старог Египта (1600 година п.н.е.) у којима су на папирусу описани начини лечења змијских уједа. Исти ти методи описани су касније и у грчким и римским записима. Још из тог времена змија је посматрана као симбол свих животиња које луче отров и такво схватање се провлачило кроз религију и сујеверје. У староиндијским списима се помиње употреба змијског отрова у медицинске сврхе, а код старих Грка Ескулап је изабрао змију као симбол култа лечења.

Змије су одувек изазивале велики интерес како због смртоносног дејства њиховог отрова тако и због могућности примене отрова у лечењу. Систематско проучавање змијског отрова почиње у 16. веку када Жак Гревин (Jacques Grevin) 1568. године износи податке о змијским отровима у делу "Deux livres des venins" ("Две књиге о отровима").

Савремено проучавање змијских отрова започиње Фелис Фонтана (Felice Fontana) који 1767. г. описује "као најочљивији ефекат тровања змијским отровом продужено крварење". Крајем XIX века Сајлас Вајр Мичел (Silas Weir Mitchel) публикује значајна запажања о отровима змија из фамилије *Crotalidae* и наводи да су "змијски отрови по свом саставу протеини чији се токсични ефекти испољавају на нервно ткиво и крв". Сајмон Флекснер (Simon Flexner) и Хидејо Ногучи (Hideyo Noguchi) детаљно су описали хемолитичке ефекте различитих змијских отрова, а 1911. г. Витал Бразил (Vital Brasil) описао је поступак за производњу противотрова за лечење змијских уједа.

Данас је познато око 3000 змија које су сврстане у 4 фамилије: *Viperidae*, *Crotalidae*, *Elapidae* и *Hydrophiidae*. Отровно је 10 – 12 % (300 – 360 врста). Змија пустињски тајпан (*Oxyuranus microlepidota*) има најтоксичнији отров од свих познатих змија, али будући да живи у скоро ненасељеним пустињским подручјима, скоро да и нема људских жртава изазваних угризом ове змије. Најопаснија отровница је пешчана ефа (*Echis carinatus*). Деловање овог отрова је хемотоксично, а честе су и накнадне компликације чак и 15 дана након угриза. Ипак, црну мамбу многи сматрају најопаснијом змијом на свету. Отров мамбе делује неуротоксично – зауставља дисање и спречава гутање. Такође, краљевска мамба (*Ophiophagus hannah*) излучује велику количину врло потентног отро-

ва – забележен је случај када је ова кобра угризла слона и он је угинуо за пар сати.

Oxyuranus scutellatus - тајпан је најопаснија аустралијска отровница. Експериментално је утврђено да отров добијен једним угризом може усмртити неколико милиона мишева.

У Европи живе отровнице из породице *Viperidae* у чијем отрову доминирају хемотоксични састојци. Најотровнији је поскок (*Vipera ammodytes*).

2. DEJSTVO ZMI JSKOG OTROVA (1-12)

Велико интересовање за змијске отрове је последица смртоног исхода у великом броју случајева. Смрт наступа на различите начине, јер су и механизми дејства отрова међусобно различити. Неки отрови доводе до престанка дисања јер спречавају пренос импулса у респираторне мишиће. Други отрови нагло снижавају крвни притисак или доводе до престанка циркулације крви, а неки изазивају поремећај срчаног рада или поремећај коагулације крви било да је убрзавају или спречавају, изазивају хемолизу, хеморагије или некрозу ткива.

Отрови, такође, могу да у организму жртве изазову ослобађање активних супстанци које могу да доведу до разних поремећаја. Често један отров може да изазове више различитих дејстава пошто он као комплексна мешавина може да садржи више токсичних принципа. Зато су и резултати испитивања дејства змијских отрова често контрадикторни, а већина отрова је још недовољно испитана.

Међутим, поред наведених негативних ефеката, испитивање змијских отрова подстакло је истраживања у многим базним и примењеним научним истраживањима: фосфодиестераза у молекуларној биологији, испитивање механизма коагулације крви у хематологији, испитивање неуротоксина у неурофизиологији, блокатори трансмисије импулса у електрофизиологији, брадикинин и хијалуронидаза у фармакологији.

Данас су актуелна испитивања змијских отрова у неколико светских лабораторија. У САД-у су 80-тих година испитиване фармаколошке особине фосфолипаза изолованих из змијских отрова као и веза између ензимске активности и фармаколошке улоге токсичних састојака (β -бунгаротоксин, нотексин). У Индији (Универзитет Мисори) су у току последњих десет година значајна имунохемијска испитивања отрова змија тог подручја. Гауда (Gowda) и сарадници испитују утицај хемијских модификација фосфолипазе A_2 на ензимске и токсиколошке особине овог ензима. Утицај поликлонских антитела на имунохемијску реактивност фосфолипазе A_2 испитује Басавараџапа (Basavarajappa). Структурно-фун-

кционални однос између неуротоксичних фосфолипаза A₂ из различитих змија испитују Кацури, Гауда (Katsuri, Gowda) и сарадници.

Најопсежнија и најплоднија истраживања у овој области изводе истраживачи Коста Рике Гутјерес (Gutierrez) и сарадници - они испитују хеморагичну активност *Bothrops asper* и инхибицију ове активности, коагулантну, дефибринолитичку, фибринолитичку, дефибриногенолитичку активност ове змије и инхибицију ових активности поликлонским анти-телима. У Јапану Иванага (Iwanaga) и сарадници испитују ензиме змијских отрова, металопротеиназе и њихову инхибицију, посебно утицај ензима на факторе коагулације и хеморагине, као и структуру и функцију дезинтегрина. Испитивање дејства протеолитичких и токсичних компонената змијских отрова на експерименталним моделима врше истраживачи из Сингапура, као и патолошке промене изазване дејством фосфолипазе A₂.

Европске отровне змије проучавају истраживачи из Немачке, Бугарске, Италије и Словеније. Мебс (Mebs) и сарадници (Немачка) испитују ензиме змијских отрова и њихов утицај на факторе коагулације и фибринолизе, хеморагичну и миотоксичку активност. Сигур и сарадници (Бугарска) испитују ензиме и токсине *Vipera berus* (шарка). Губеншек и сарадници проучавају *Vipera ammodytes* (поскок) и резултат ових истраживања је низ структурно и функционално окарактерисаних токсичних протеина: амодитин Л, стефин Б, фосфолипаза A₂.

3. REZI STENCI JA NA ZMI JSKI OTROV

Фонтана је пре више од 200 година писао да "отров змија није отрован према врсти која га продукује". Интересантно је да постоји и изванредан број других животињских врста које су отпорне на дејство змијског отрова. То су: опосум (*Didelphis marsupialis*), домаћи миш (*Sigmodon hispidus*), пољски миш (*Neotoma micropus*), мунгос (*Herpestes ichneumon*) и жеж (*Erinaceus europaeus*). Из поменутих врста изоловани су антихеморагијски и антинеуротоксични фактори који имају сличне особине. Показано је да екстракт из мишића жежа (*Erinaceus europaeus*) инхибира хеморагијску активност змијског отрова.

4. DETOKSI FI KACI JA ZMI JSKOG OTROVA

У покушају да се спрече токсични ефекти које змијски отров показује испитиване су многе супстанце. У пракси се примењују специфични антисеруми. Идеални антисеруми треба да буду јефтини, да могу дуго да трају под различитим условима чувања, да буду широко специфични, да имају активност и када се узимају орално, да изазивају мали број алергијских реакција, да брзо продиру у ткиво, да имају висок афинитет према клинички важним токсинима и да се могу добити синтетичким путем да би се избегли могући ризици као последица примене живо-

тињских и хуманих производа. Овим захтевима не одговара ниједан до сада произведен антисерум. Имуноглобулини из различитих извора изазивају и различите алергијске одговоре, нпр. препарат хуманог ИгГ изазива низ неповољних реакција. На Институту Пастер (Pasteur) у Паризу и Институту Бутантан у Сан Паулу (Бразил) развија се технологија која је заснована на неутрализацији анти-випер антитела употребом фага. Нажалост, ова технологија је веома скупа. Многи прокоагуланти (ензими који активирају протромбин) су донекле ефикасни, али нису довољно испитани на молекулском нивоу. Антисерум против дејства отрова европских змија је стерилни препарат који садржи специфичне анти-токсичне глобулине који неутралишу отрове *Vipera ammodytes*, *Vipera aspis*, *Vipera berus* или *Vipera ursinii*.

У нашој земљи производи се антиотоксин против отрова поскока *Vipera ammodytes* на Институту за имунобиологију и вирусологију - Торлак. Овај антиотоксин се добија из плазме коња хиперимунизованих токсинском поскока. Нативна хиперимуна плазма се третира трипсином при одређеном рН и температури, а затим даље обрађује дефинисаним технолошким поступком. Делимично пречишћена фракција антиотоксичних имуноглобулина добија се таложењем амонијум-сулфатом при концентрацији између 16 и 35 %. Контрола активности препарата се врши на мишевима (Swiss white) оба пола масе 18 - 20 г методом неутрализације токсина, тако што се интравенски убризгава мешавина отров - противотров и и прати угибање у току 48 часова. После тестирања осетљивости специфични антисерум се даје интравенски. Често се могу јавити реакције преосетљивости па се мора дати и адреналин. Доза се одређује у зависности од тежине жртве која је уједена, величине змије и природе отрова. Дозе од 30 mL и веће обично изазивају серумске реакције.

Када се антисерум примени заједно са анти-тромбином-III, његов терапеутски ефекат се повећава. Проучавана је и неутралишућа активност хиперимунних изотипова IgG(T) и IgG-a из серума коња. Базне органске супстанце - полиамини спермин, спермидин и путресцин као и неке органске киселине донекле инхибирају протеолитичко дејство отрова, али немају утицаја када се примене *in vivo*.

Упркос свеобухватности ових знања ипак се не зна довољно ни о структури различитих змијских отрова нити о механизму њиховог дејства, па као последица тога не постоји ни ефикасан инхибитор сложених и вишеструких дејстава које отров изазива.

5. HEMI JSKI SASTAV ZMI JSKOG OTROVA

Отров (енг. venom) се дефинише као "токсична супстанца коју производе животиње или биљке високо развијеном групом ћелија или секреторних органа и која се излучује током уједа или убода".

Змијски отров представља једну од најсложенијих секреција живог организма, која садржи бројне супстанце са различитим биохемијским и физиолошким активностима. Састав ове комплексне мешавине зависи од врсте змије. Главни део отрова чине протеини и полипептиди. Протеини великих молекулских маса су ензими, са различитим активностима, а полипептиди имају токсично дејство. У отрову су доказани: нуклеотиди, слободне аминокиселине, угљени хидрати и фосфолипиди. Доказано је присуство ацетилхолина, аденозина, слободног лецитина и лецитина који је везан за протеине. Змијски отров садржи макро и микроелементе. Хемијски састав неких змијских отрова представљен је у Табели 1.

Tabela 1. Hemijski sastav zmijski h otrova

Компонента отрова (%)	Elapidae (Naja naja)	Viperidae (V. russelli)	Crotalidae (C. terrificus)
Укупни азот	16,8	15,8	11,9
Протеини	94,0	100,0	69,9
Укупни фосфор	0,0093	0,0013	0,0014
Хлориди	/	0,29	0,19
Натријум	/	1,42	1,86
Калијум	/	0,86	0,22
Цинк	4,6	/	/
Гвожђе	0,28	0,28	/

Змијски отров не садржи калцијум, магнезијум и кобалт. Специфична густина свежег отрова је 1,030 – 1,077 g/mL, а pH = 4 - 6. Змијски отров спада међу најбогатije изворе ензима у природи и у њему се налазе следећи ензими: фосфолипаза А, Б и Ц, ендонуклеотидаза, егзонуклеотидаза, хидролаза естара аргинина, хеморагини, фосфатазе, фосфодиестераза, дезоксирибонуклеаза, АМП-аза, АТП-аза, фосфомоноестераза, оксидаза L-аминокиселина, хијалуро니다за, ацетилхолинестераза.

6. TOKSI NI ZMIJSKI H OTROVA

Токсин (енг. toxin) се дефинише "као супстанца биљног или животињског порекла, која је, узета у малој количини, штетна за другу биљку или животињу. Токсин је обично део отрова (венон и поисон). Полипептиди змијског отрова имају токсична дејства и базног су карактера. Према месту дејства се деле на: неуротоксине, кардиотоксине (или на мембрану активне полипептиде) и хемотоксине.

Под **neurotoksini** ма се подразумевају оне компоненте отрова које мењају одговор нервно-мишићног система, односно спречавају пренос нервно-мишићних импулса. Неуротоксини садрже базне аминокиселине и зато се могу везати за ацетилхолинске рецепторе. Неуротоксини се могу везати и за никотинске рецепторе, при чему долази до блокаде у преносу импулса, али без поремећаја у поларизацији

мембране. Они изазивају парализу и смрт због престанка дисања. Неуротоксини су базни протеини са изоелектричном тачком изнад 9. Структуру неуротоксина стабилизују дисулфидни мостови, чијом се редуцијом токсично дејство губи а поновном оксидацијом враћа. Према броју аминокиселина ови токсини се деле у три групе: I (7000 D), II (8000 D) и III (> 8000 D).

Kardi otoksi ni (или кобрамини или мембрана активни полипептиди) имају нижу токсичност у односу на неуротоксине. Ови токсини имају молекулску масу од 6000-7000 D и показују велику термостабилност у киселој средини. Садрже 57-62 аминокиселине у полипептидном низу који је стабилизован са 4 дисулфидна моста. У ову групу токсина спадају: директни литички фактор и хемолитички протеин Б 12. Њихово дејство се испољава на срчаном мишићу и на глатким мишићима. Они такође блокирају проводљивост кроз ганглије, врше ирверзибилну деполаризацију ћелијске мембране и појачавају дејство фосфолипазе А. Иако су полипептидни токсини змијског отрова подељени на групу неуротоксина и кардиотоксина, они представљају групу хомологих протеина.

Hemotoksi ni су токсичне компоненте отрова које делују на крвне судове и крв, изазивајући поремећај у коагулацији крви, делујући на крвне елементе или динамику крвних судова. Поремећај коагулације може бити двојак: или да отров изазива згрушавање крви или да спречава коагулацију. Један исти отров може да садржи и коагулантне и антикоагулантне токсине, па тако у мањој концентрацији отров може имати један, а у већој концентрацији супротан коагулациони ефекат. Један од узрока антикоагулантног дејства је разградња тромбoplastина, и он је израженији код фамилија *Elapidae* и *Viperidae*, а мање код *Crotalidae*. Друге антикоагулантне компоненте отрова инхибирају фактор В, разарају протромбин или фибрин и фибриноген или активирају плазминоген. Хеморагини су компоненте отрова које општеју зидове крвних судова, због чега око места уједа настаје едем. Хеморагини због општења крвних судова омогућавају излазак крви што за последицу има снижење притиска.

7. ZAŠTO SU ZMIJE OTPORNE NA SVOJ OTROV? (17, 18)

Основна одлика змијских отрова је обиље протеолитичких ензима који могу бити серин или метало зависни. Улога серин протеаза је поремећај каскадног система за коагулацију крви, система каликреин-кинин и функције тромбоцита. Међутим, улога металопротеаза није разјашњена. Хеморагини имају важну улогу у тровању и могу изазвати озбиљне локалне хеморагије тако што разарају протеине базалне мембране у васкуларном ендотелијуму што за резултат има крвавање. Дакле, та хемијски сложена смеша испољава своје дејство тројачко; хемо-

токсично (разарајући крвне судове и изазивајући хеморагије), неуротоксично (парализујући нервне центре који контролишу дисање и рад срца) и, најзад, деловање отрова може бити и у смислу спречавања крвављења. Најчешће се тровање испољава као комбинација ових дејстава. Лучење високих концентрација цитрата може бити важан механизам којим се змије штите од токсичних ефеката свог отрова. Такође, у серуму змија постоје и антихеморагини за које је показано да су протеински инхибитори који неутралишу протеолитичку активност хеморагијских токсина.

8. OD OTROVA DO LEKA

Отрови и токсини природног порекла већ дуго побуђују пажњу због драматичних физиолошких ефеката које изазивају. Отрови се могу употребити као средства за уништавање живота или средства за лечење; али, такође, они могу бити почетна супстанца за синтезу нових, ефикаснијих лекова. Клод Бернард (Claude Bernard) је 1850. године вршио експерименте са отровом кураре, да би објаснио неке физиолошке механизме. Кураре је, наиме, пример како отров може бити лек: тубокурарин - чист алкалоид који је изолован из отрова кураре употребљава се као мишићни релаксант и као анестетик још од 1942. године. Синтетички аналози тубокурарина праве се од 1950, да би се избегли пратећи нежељени ефекти које показује тубокурарин. Као резултат, настали су атракуриум и векурариум. Тубокурарин делује на никотинске ацетилхолинске рецепторе - важне неуротрансмитерске рецепторе.

Још један пример токсина који се употребљава као лек је ботулинум токсин (*Clostridium botulinum*) који се такође употребљава као мишићни релаксант. Међутим, најбољи пример лека који је добијен из састојака змијског отрова је инхибитор ангиотензин-конвертујућег ензима (АСЕ). Овај ензим врши конверзију неактивног прекурсора у локално активни хормон ангиотензин који врши констрикцију крвних судова, изазивајући тако повишење крвног притиска. Прве АСЕ инхибиторе развили су Кушман и Ондети. Они су изоловали мале пептиде из *Bothrops jaracusa*, који су показали активност у продужењу дејства локалног хормона брадикинина који такође дилатира крвне судове. Данас постоје синтетички аналози ових природних пептида змијског отрова који су АСЕ инхибитори, нпр. каптоприл, еналаприл и лизиноприл.

Такође, инхибитори агрегације тромбоцита и коагулације крви су синтетисани на основу неких састојака змијског отрова. Многи змијски отрови имају снажне коагулантне или прокоагулантне активности. Значајан део ове активности повезан је са ензимима велике молекулске масе, међутим, успешно су окарактерисани и мањи активни молекули. Неколико мањих протеина (молекулске масе од 5000 до 9000 D), који инхибирају агрегацију тромбоцита,

изоловано је из отрова врста рода *Bothrops*. Они делују као снажни антагонисти цитоадхезивног рецептора на површини ћелије - гликопротеина IIb/IIIa, на тромбоцитима. Везујући се за овај рецептор, они спречавају интеракцију између плочица и фибриногена.

Група протеинских токсина, који су названи дендротоксини, најбољи су пример лека који је заснован на састојцима отрова. Они су прво нађени у отрову мамбе (*Dendroaspis polilepis*) и састоје се од 57-60 аминокиселинских остатака у једном полипептидном ланцу у коме постоје три Cys-Cys везе. Дендротоксини су хомолози групе протеинских инхибитора ензима као што је трипсин инхибитор из говеђег панкреаса (ВРП или апротинин) који чине породицу ензимских инхибитора у животињском свету и показују 60 % сличности у секвенцама. Дендротоксини су откривени због способности отрова зелене мамбе да појачава пренос хемијских сигнала између мишића и нерава. Изоловани токсини олакшавају ослобађање неуротрансмитера, будући да селективно блокирају нервне K^+ јонске канале. Апротинин и слични инхибитори протеаза не помажу ослобађање неуротрансмитера, а дендротоксини су слаби инхибитори трипсина, што говори о интересантним еволутивним променама међу протеинима врло сличног састава. Неуронски K^+ канали помажу у контроли осетљивости нервних ћелија и помажу регулацију ослобађања неуротрансмитера. Будући да постоје многи подтипови K^+ канала, сви са различитим физиолошким и фармаколошким својствима, лекови који делују селективно на неке K^+ канале могу бити терапеутски важни. На пример, блокатори одређених канала могу повећати активност оштећених нервних ћелија и бити употребљени као лек у неким неуродегенеративним поремећајима, као што је Алцхмајерова болест, или као антиконвулзивни лекови у епилепсији.

Још један могући аспект лекова који су засновани на отрову мамбе су такозвани мускарински токсини. Неки од њих су високо специфични подтипови мускаринских рецептора, који се налазе у телу и учествују у регулацији многих физиолошких процеса укључујући рад срца, варење и памћење.

ZAKLJUČAK

Змије од давнина представљају симбол свих животиња које луче отровне супстанце. Отров је сложена смеша, углавном протеина различитих ензимских активности. Тровање се испољава као спрега деловања протеина (ензими великих молекулских маса) и токсина (полипептиди) а може бити кардиотоксично, неуротоксично и хемотоксично. Змије, опосуми, пољски и домаћи миш, мунгос и жеж су отпорни на токсично дејство змијског отрова. Ово се објашњава двојачко: лучењем високих концентрација цитрата или постојањем антихеморагина који неу-

тралишу протеолитичку активност хеморагијских токсина.

Иако отрови пре свега нарушавају или уништавају живот, они имају примену и као полазне супстанце за синтезу неких лекова или као модели за проучавање механизма у многим научним дисциплинама.

Abstract

ABOUT SNAKE VENOMS

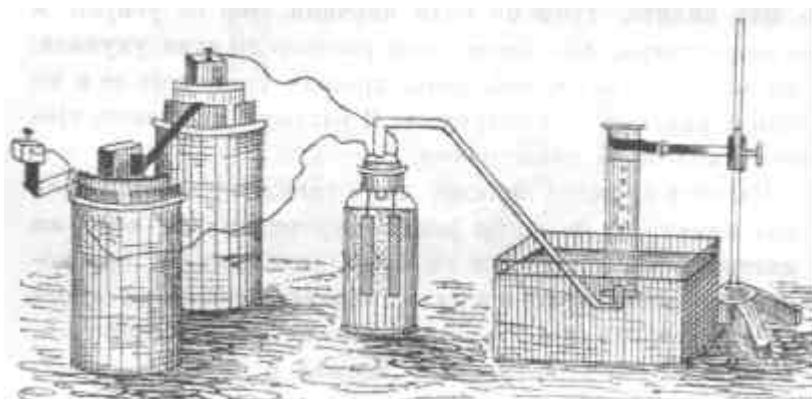
K. Gorpević and I. Karacević,

Medical Faculty, Belgrade

In this paper the composition, role and action of snake venom was discussed. Actually current review investigations in this field was presented. Beside negative effects, which snake venom causes in prey organism, also the role of this complex protein mixture in basic and applied investigations was described.

LITERATURE

1. Rosenberg P., Pharmacology of phospholipase A₂ from snake venoms. In: Snake venoms, C.Y.Lee, Ed., Springer, Berlin 1979, pp 403-447
2. Rosenberg P., Condrea E., Rapuano B.E., Soons K.R. and Yang C.C. Dissociation of pharmacological and enzymatic activities of snake venom phospholipases A₂ by modification of carboxylic groups, Biochem. Pharmacol., 32 (1983) 3524-3530
3. Babu A.S. and Gowda T.V. Effect of chemical modification on enzymatic and cardiotoxic properties of snake venom phospholipase A₂, Toxicon 29 (1991) 1251-1262
4. Basayarajappa B.S., Guru S.C. and Gowda T.V. Immunochemical crossreactivity of neurotoxin phospholipase A₂ enzymes from Indian cobra (*Naja naja naja*) venom using polyclonal antibodies, Toxicon 31 (1993) 1167-1177
5. Gutierrez J.M. Clinical toxicology of snake bite in Central America. In: Clinical toxicology of animal venoms and poisons, J.Meier and J.White, Eds., CRC Press, Florida 1994, p 256
6. Gutierrez J.M., Romero M., Diaz C., Borkow G., Ovadia M. Isolation and characterization of a metalloproteinase with weak hemorrhagic activity from the venom of the snake *Bothrops asper*, Toxicon 33 (1995) 19-29
7. Iwanaga S. and Suzuki T. Enzymes in snake venoms. In: Snake venoms, Lee C.Y. Ed., Springer, Berlin (1979) pp 61-158
8. Takeya H., Nishida S., Mixata T., Kawada S., Saisaka Y., Morita T. and Iwanaga S. Coagulation factor X activating enzyme from Russell's viper venom (RVV-X). A novel metalloproteinase with disintegrin (platelet aggregation inhibitor)- like and C-type lectin-like domains. J.Biol.Chem. 267 (1992) 109-114
9. Takeya H., Nishida S., Nishina N., Makinosa Y., Omori-Satoh T., Nikai T., Sugihara H. and Iwanaga S. Primary structures of platelet aggregation inhibitors (disintegrins) autoproteolytically released from snake venom hemorrhagic metalloproteinases and new fluorogenic peptide substrates for these enzymes, J.Biochem. 113 (1993) 473-483
10. Takeya H., Oda K., Miyata T., Omori-Satoh T. and Iwanaga S. The complete aminoacid sequence of high molecular mass hemorrhagic protein HR1B isolated from venom of *Trimeresurus flavoviridis*, J.Biol. Chem. 265 (1990) 16068-16073
11. Huang M.-Z. and Gopalakrishnakone P. Pathological changes induced by an acidic phospholipase A₂ from *Ophiophagus hannah* venom on heart and skeletal muscle of mice after systemic injection, Toxicon 34 (1996) 201-211
12. Križaj I., Dolly J.O. and Gubenšek F. Identification of the neuronal acceptor in bovine cortex for ammodytotoxin c, a presynaptically neurotoxic phospholipase A₂, Biochemistry 33 (1994) 13938-13945
13. Rodriguez-Acosta A., Aguilar I., Giron M.E. Antivenom activity of oposum (*Didelphis marsupialis*) serum fractions. Toxicon 33 (1995) 95-98
14. Mebs D. A comparative study of enzyme activities in snake venoms, Int. J. Biochem. 1 (1970) 335-342
15. Siigur E., Siigur J., Nommeots M. and Ilornets T. Fractionation and enzymatic activities of common viper (*Vipera berus berus*) venom, Toxicon 17 (1979) 623-630
16. Križaj I., Dolly J.O. and Gubenšek F. Identification of the neuronal acceptor in bovine cortex for ammodytotoxin c, a presynaptically neurotoxic phospholipase A₂, Biochemistry 33 (1994) 13938-13945
17. Križaj I., Faure G., Gubenšek F. and Bon C. Re-examination of crotoxin-membrane interaction, Toxicon 34 (1996) 1003-1009
18. Francis B., Kaiser I. Inhibition of metalloproteinases in *Bothrops asper* venom by endogenous peptides. Toxicon 31 (1993) 889-899
19. Weissenberg S., Ovadia M., Kochva E. Inhibition of the proteolytic activity of hemorrhagin-e from *Crotalus atrox* venom by antihemorrhagins from homologous serum. Toxicon 30 (1992) 591-597



BUBREŽNO KAMEŃE

Знатан део непотребних и штетних супстанци избацује се из људског организма путем урина (мокраће). Крв, која садржи такве супстанце, пречишћава се проласком кроз бубреге. Садржај воде у крви је управо толики да све отпадне супстанце буду у облику раствора. Ако у организму постоји вишак течности, сувишна вода такође прелази у урин. У урину постоји велика количина најразличитијих хемијских једињења. Испитивањем његовог састава могу се открити промене у хемијским процесима који се одигравају у организму. Тако, садржај шећера у урину указује на шећерну болест -дијабетес, за коју је, као последица недостатка инсулина у људском организму, карактеристичан поремећај размене супстанци.

У мокраћним путевима и бубрезима прилично често настаје камење (медицински назив: calculus renalis), које омета пролазак урина. Због тога долази до повишења притиска унутар карлице и чашица бубрега, што проузрокује бубрежне колике - неподношљиво снажан бол. Препуњена бубрежна карлица притиска нежне вене у бубрегу отежавајући крвоток. Као последица бубрег отиче и растеже своју опну. Застој у избацивању урина погодује развоју микроорганизама, који проузрокују запаљење бубрега, мокраћних канала и бешике.

Хемијску анализу камења извученог из бубрега није тешко остварити. Утврђено је да бубрежно камење може имати следећи састав: фосфатно - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, фосфатно-карбонатно, $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 - \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6 - \text{x}(\text{OH})_{2-\text{y}}(\text{CO}_3)_{\text{x}+\text{y}}$, фосфатно-оксалатно - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 - \text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, оксалатно - $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, кристали мокраћне киселине, $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$ и њених соли - урата. Ређе се среће камење у чији састав улазе цистин, холестерол, ксантин или беланчевине.

Камење обично настаје у једном бубрегу (чешће у десном), а само у 11 до 17 % случајева у оба. За бубрежно камење је карактеристично постојање скелета који образују беланчевине, леукоцити и еритроцити, а који је прекривен облогом од минералних соли.

Шта је узрок стварања камења и какве хемијске реакције условљавају њихов настанак? Крв игра најважнију улогу у животним процесима у организму. Она је функционално повезана са свим ткивима и ћелијама, снабдевајући ткива и органе кисеоником и хранљивим супстанцама, обезбеђујући избацивање из организма токсичних и непотребних супстанци, које настају као производ размене супстанци и

остварујући терморегулацију. Сваких 5 до 10 минута кроз бубреге прође целокупна запремина крви. Крв и саме бубреге чисти од отпадних производа размене материја. Бубрези уклањају из крви непотребне производе размене супстанци, пре свега метаболизма беланчевина, које лекари понекад називају азотна шљака. Оне се састоје од урее, мокраћне киселине, креатинина и др. Бубрези извлаче из крви и преводе у урин сва страна једињења, затим многе лекове и боје, који доспевају у организам са храном и другим супстанцама. Ако дође до нарушавања функције бубрега, долази до самотровања организма са могућим смртним исходом. Друга, веома важна функција бубрега јесте обезбеђивање стабилне унутрашње средине организма - у првом реду састава крви.

У организму човека масе 70 kg на воду отпада око 42 kg (60 %), од тога 28 dm³ воде улази у састав ћелија, око 11 dm³ чини ванћелијску ткивну течност, а више од 3 dm³ циркулише кроз крвне судове. Вода садржи растворе соли (у облику катјона и ањона), много различитих супстанци које учествују у метаболизму или настају као његов производ, енергетске и гравивне материје и др.

Растворене соли регулишу осмотски притисак у ћелијама. Ако је он велики (као последица високе концентрације соли) вода улази у ћелије, а са њом и неопходне супстанце. Ако је осмотски притисак мали (ниска концентрација соли), вода излази из ћелија и износи различите супстанце. Због тога, за нормално функционисање организма, водо-сони биланс мора бити строго поштован. За његово праћење постоје осморептори, који реагују на колебања осмотског притиска. Они шаљу импулсе систему саморегулације, који се заснива на раду бубрега.

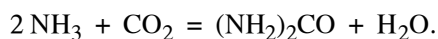
Велики значај има и специфичност појединих катјона у организму. Основни катјон у ћелијама је K^+ , а основни катјон ванћелијске течности је Na^+ . Кретање катјона кроз мембрану (чију улогу има ћелијска опна) одређује електрохемијске процесе који су основа функционисања ћелија. Бубрези одржавају нормалан ниво јона H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , фосфата H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , а такође и HCO_3^- у крви. Садржај катјона и ањона у крвној плазми је строго дефинисан. На пример у 1 dm³ се налази 3,3 g Na^+ -јона. Промена садржаја за само 0,2 g сведочи о болести организма, а смањење садржаја на 1 g проузрокује смрт.

Међу важније функције бубрега спада и одржавање стабилне вредности рН крви. Она се нормално

Поглавље „Почечње камни“, из књиге Ју. Н. Кукушкин, „Рисказы о химии веществ“, Синтез, Санкт Петербург, 1995. Са руског прево и прилагодио Дејан Полети.

налази у веома уском интервалу од 7,35 до 7,40. Промена рН-вредности плазме за само 0,4 јединице већ угрожава животне функције. У бубрезима долази до избацивања сувишних јона у урин. Вредност рН урина може да се мења у прилично широком интервалу од 4,4 до 8,0. Поред тога крв садржи и хидрогенкарбонат-јоне, HCO_3^- , који имају улогу пуфера за стабилизацију киселости (могу и примати и отпуштати протоне). Интересантно је да ако бубрези не успевају да избаце сав вишак водоник-јона (при њиховој великој количини) у низ хемијских реакција се укључују делови бубрега - нефрони. Они уз помоћ ензима производе амонијак, који неутралише водоник-јоне. По потреби нефрони за један дан могу произвести 0,6 - 0,7 g NH_3 .

У већим количинама амонијак је отрован и због тога организам везује његов вишак у безопасну уреу (карбамид) према једначини



Уреа може да се накупи у крви у прилично високим концентрацијама а да при томе нема никаквих штетних последица. Избацивање урее из крви такође се одиграва у бубрезима. Садржај урее у урину је велики у поређењу са другим раствореним супстанцама, дакле уреа је главна компонента урина.

Размену калцијума и фосфора у организму регулишу паратиroidне жлезде посредством специјалних хормона (паратиroidни хормон, паратин или паратхормон). Вишак тих хормона доводи до преласка калцијум-фосфата (тачније речено хидроксиапатита, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$) из костију у крв. Проласком кроз бубреге крв се скоро потпуно ослобађа од фосфата, који прелазе у урин. Исхраном се кости допуњују јонима калцијума и фосфат-јонима.

Приметимо да витамин D, који настаје у организму под утицајем сунчеве светлости, активира размену калцијума и фосфора у костима као и хормон паратиroidне жлезде.

Након што бубрези преведу соли и друге производе ћелијског метаболизма у урин, ако је њихова концентрација велика може доћи до стварања талога, односно камења различитог облика и састава. Да би камење стварно почело да расте потребно је да се стекну различите околности. Међутим, један услов је увек битан - то је да у крвној пазми постоји повишена концентрација јона који могу образовати слабо растворљива једињења. У такве јоне спадају пре свега Ca^{2+} , а од анјона карбонати, фосфати и оксалати. Пошто сви набројани анјони припадају слабим киселинама, растворљивост њихових соли се повећава у киселој, а опада у базној средини.

Вишак соли које могу стварати бубрежно камење у крвној плазми може имати различите узроке. Један од њих је велика тврдоћа пијаће воде са много јона Ca^{2+} . Други узрок је нарушена размена матери-

ја у организму. На њу јако утиче паратиroidна жлезда, од које, како је већ речено, зависи размена калцијума и фосфора.

Неки микроорганизми (бактерије), на пример стафилококе и друге гнојне бактерије разлажу уреу уз ослобађање амонијака. Као последица, повећава се базност урина и смањује растворљивост калцијумових соли одговарајућих киселина (фосфорне, угљене, оксалне), што погодује стварању камења.

За искоришћавање оксалне киселине, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (која се уноси са храном) у организму постоји посебан ензим. У случају његовог недостатка јони $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ у бубрезима прелазе у урин, што може довести до таложења слабо растворљивог CaC_2O_4 .

Камење може бити и органског састава, на пример од цистина, $[\text{HOOCCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{S}]_2$ - аминокиселине која настаје у организму из беланчевина. Цистин је слабо растворљив у води, па при већем садржају у урину образује талог у облику ситних кристала који временом могу срасти у камен. У бубрежном камењу цистин је откривен још 1810. год, док је чињеница да се он налази у беланчевинама постала позната тек 1899. год.

Већ је речено да камење може настати и од мокраћне киселине - коначног производа пуринског и беланчевинастог циклуса. Као делимична утеха људима код којих бубрежно камење настаје од мокраћне киселине (као последица њене велике концентрације у крви) може послужити неочекивано запажање: многи истакнути научници, државници, војсковође и музичари патили су од подагре. Нађено је да се ова болест може повезати са нарушавањем размене супстанци и таложењем мокраћне киселине, или њених соли урата у зглобовима, на спојевима костију и хрскавици ушних шкољки.

Иначе, мокраћна киселина, слично кофеину, има стимулативни утицај на централни нерви систем и мозак човека повећавајући активност свих ткива у организму. Она не само што је јак стимулатор, као кофеин, већ има и дуготрајно деловање. У лабораторији се кофеин обично и синтетиче из мокраћне киселине.

У условима жарке климе организам знојењем губи много воде. Знојење је природан процес терморегулације. Међутим, губитком воде повећава се концентрација соли у крвној плазми. Последица је да код становника јужних крајева чешће долази до стварања камења него код људи који живе у умереним климатским условима.

У закључку треба истаћи да недостатак кретања чини претпоставку за нарушавање фосфатно-калцијумове равнотеже у костима. Као резултат кости губе чврстоћу, а у крви и урину се јавља вишак фосфата и калцијума. Познато је да код болесника прикованих за постељу после извесног времена обично долази до стварања камења у бубрезима.

Abstract

KIDNEY STONES

Yu. N. Kukushkin

St. Petersburg Institute of Technology, St. Petersburg

The role of kidneys in maintaining very important and complex chemical balance in human body (blood, tissues) has been described.

Kidney stones (calculus renalis) can be of different origin and chemical composition: phosphatic, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$,

$\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, carbonato-phosphatic, $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 - \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2 - \text{y}(\text{CO}_3)_{\text{x+y}}$, oxalato-phosphatic, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 - \text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, oxalic acid - $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, crystals of uric acid - $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$ and sometimes of its salts - urates. In addition, stones formed by cystine, cholesterol, xantone and proteins are rarely found. In all cases formation of kidney stones is caused by disturbances in metabolic processes which are clarified in some details.



I VAN G. DRAGANI Ő, I nsti tut za nukl earne nauke Vi nŕa, 11001 Beograd p.p. 522

KI SEONI K I OKSI DUJUŐE HEMI JSKE JEDI NKE U NI DROSFERI RANE ZEMQE*

UVOD

Одсуство кисеоника на раној Земљи било је једна од основних поставки Опаринове идеје о постанку живота. Изучавања пребиолошке хемије не узимају у обзир могућност присуства кисеоника и оксидујућих хемијских јединки у првобитној хидросфери. Један од могућих фактора за њихову производњу - радиоактивни зраци - обично се сматра мање значајним и занемарује (1).

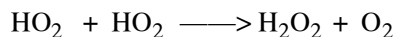
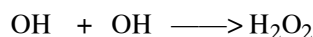
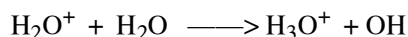
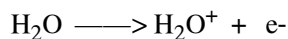
Радијационохемијски приступ хемијској еволуцији указује, међутим, да јонизујућа зрачења не могу да се занемаре као један од извора енергије (2, 3). Нема сумње да је у раној атмосфери наше планете њихова улога била скромна у поређењу са ултраљубичастим зрацима или електричним пражњењима (4). Међутим, у природи свуда присутни радионуклиди су могли да буду извори значајних количина енергије у специфичним срединама ране Земље. То је био случај са раном хидросфером (5). Феномен Окло (6, 7) указује на природне фисионе реакторе као на места у којима су подземне воде биле изложене јонизујућем зрачењу. Посебне пажње је вредно дејство зрачења радиоактивног калијума-40, присутно и у свакој најмањој запремени вода раног океана (8).

Под дејством јонизујућих зрачења долази до радиолитизе воде, разлагања молекула воде. Последица је настајање реактивних интермедијера - слободних радикала - као и молекула водоник пероксида, кисеоника и водоника. Њихове количине зависе од услова озрачивања: врсте и енергије зрачења и количине депоноване енергије. Коначни исход процеса (оксидације, редукције, полимеризације, итд.) зависи и од

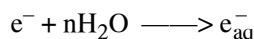
врсте и обилности хемијских једињења у воденом систему. Слободни радикали реагују са присутним молекулима и, као последица, долази до хемијске промене.

RADI OLI ZA VODE

Предаја енергије изазива екситације и јонизације молекула и у чистој води настају оксидујуће јединке:



У раним фазама овог процеса се такође јављају екситовани молекули воде (H_2O^*) и редукујуће јединке:



Хемијско дејство зрачења на воду и водене растворе спада у најсвестраније изучаване и најбоље познате области радијационе хемије. Технике за брза физичко-хемијска мерења омогућују директно праћење процеса и реактивних јединки на субмикросекунд скали и тако омогућују увид у реакциони механизам. Добро су познате хиљаде реакција (9).

* Предавање на 12th International Conference on the Origin of Life, Сан Диего, Калифорнија, САД, 11-16 јул 1999.) Међународну конференцију су организовали: International Society for the Study of the Origin of Life (ISSOL), NASA Center of Research и University of California, Сан Диего, С.А.Д

Поузвано компјутерско моделовање зрачењем изазваних процеса могуће је захваљујући богатом инвентару података о интермедијерима кратког живота (слободним радикалима, радикал-јонима) и константама брзина реакција. Ово омогућава и поуздан увид у процесе радиолиза вода на раној Земљи.

FENOMEN OKLO I RADIOLI ZA PODZEMNI H VODA

Конфигурације урана и воде у старим геолошким формацијама урана у којима је долазило до ланчане фисије у природи познате су као Окло феномен (6,7). Постојање ових природних фисионих реактора објашњава се чињеницом да је на раној Земљи обилност фисионог урана-235 у природном урану била и до 40 пута већа од 0,7% данас.

Подземне воде су имале значајну улогу у постанку природног фисионог реактора у наслагама урана, као што нам кажу налази у депозитима старим 2 милијарде година у Оклу (Габон, Африка). Оне су омогућиле подржавање и контролу ланчаног процеса. При томе је вода била изложена дејству зрачења а у води присутне супстанце хемијским променама. Проток подземних вода је омогућавао и ефикасну циркулацију продуката радиолизе.

Kol i o i ne deponovane energije zračenja (10). Природни фисиони реактори су били извори мешовитог зрачења: наелектрисане честице (фисиони фрагменти, бета зраци), неутрони и гама зраци. Снага природних реактора је била на нивоу килвата тако да су апсорбоване дозе зрачења одговарале онима које постижемо са мањим радијационим јединицама у рутинској примени у лабораторијама.

Дозиметрија реакторских зрачења нам омогућаје да израчунамо апсорбовану дозу у језгру природног фисионог реактора, пречника 2 метра, који је радио пре 3,2 милијарде година на снази 3 килвата:

$$129 \text{ J/kg/čas} \quad (8.1 \times 10^{20} \text{ eV/kg/čas}).$$

Radioli za podzemni h voda peđani ka (11). При компјутерском моделовању коришћени су детаљни карактеристични за Окло реакторе: снага 3 килвата, хемијски састав воде као и температура и притисак. Процес је приказан са 40 реакција.

Резултати показују да су концентрације оксидујућих слободних радикала биле десетине микромола на час ($10^{-5} \text{ mol/dm}^3/\text{čas}$). Радијационо хемијским процесом доминира бикарбонат; мале количине угљен-диоксида, формијата и оксалата су настале у озраченом раствору.

Главни производи радиолизе су O_2 , H_2O_2 и H_2 . После одигравања процеса у току једног месеца њихове равнотежне концентрације су:

$$\text{O}_2 = 1.5 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3; \text{H}_2\text{O}_2 = 3.4 \times 10^{-7} \text{ mol/dm}^3;$$

$$\text{H}_2 = 3.2 \times 10^{-4} \text{ mol/dm}^3.$$

Ови се подаци односе на затворен систем (гасови остају у води); уз претпоставку да гасови одлазе, компјутерска симулација даје десет пута веће вредности.

Да се одреди укупна количина радиолитичких производа у току времена функционисања једног природног фисионог реактора узето је у обзир просечно време рада једног Окло реактора, 700 милиона година. Претпостављено је да је просечни проток воде био 3 кубна метра месечно. Резултати компјутерског моделовања кажу да је током 700 милиона година рада једног фисионог реактора снаге 3 килвата произведено:

$$1,20 \times 10^8 \text{ g O}_2; 2,9 \times 10^5 \text{ g H}_2\text{O}_2;$$

$$1,6 \times 10^7 \text{ g H}_2.$$

За процесе еволуције на раној планети Земљи корисно би било познавање укупне количине ових производа насталих у подземним водама. Поузвана процена зависи од потенцијалног броја природних фисионих реактора који су били активни у прошлости наше планете. Ово није лако из више разлога. Један лежи у њиховој природи: висока вероватноћа ишчезавања трагова због разарања локалитета у неком тренутку критичности (12). Чињеница је, међутим, да их је могло бити веома много. У прилог ове иде лакоћа постизања критичне сфере. Радило се о малој запремени (неколико кубних метара) и ефикасном хемијском и механичком дејству ране атмосфере на огољеној површини (одсуство флоре) (13). Примера ради узмимо сферу пречника 2 метра. Да би у њој била сакупљена критична маса урана довољна је била ерозија слоја дебљине 10 центиметара, са површине сиромашне природним ураном ($0,4 \text{ ppm}$ урана) која није била већа од 40 km^2 . У раном Прекамбриану би за ово било довољно десетак година.

Неке грубе процене броја природних фисионих реактора варирају од једне веома опрезне вредности од 10^3 до знатно вероватнијих 10^8 места на којима је дошло до ланчаног процеса фисије урана на нашој планети током 2 милијарде година (10). Према овоме би радиолиза подземних вода које су протицале кроз природне фисионе реакторе произвела:

$$\text{до } 10^{16} \text{ g O}_2, \text{ и}$$

$$\text{до } 10^{13} \text{ g H}_2\text{O}_2.$$

Вреди подсетити да су ове не безначајне количине оксидујућих хемијских јединки произведене у подземним водама, околини у којој је сем зрачења других извора енергије било мало, уколико их је уопште било.

Помена је вредан још један аспект природних фисионих реактора као извора енергије. Током милион година рада реактора снаге 3 килвата, у језгру реактора је произведено $6,9 \times 10^{27}$ радиоактивних

нуклида. Око 14 % имају време полураспада дуже од једне године и тако су били извор зрачења и у периодима прекида рада реактора. Такође су неки радионуклиди (7% у случају Окло) били разнети подземним водама и наставили да зраче по околини.

RADI OAKTI VNI KALI JUM I VODE RANI HOKEANA

Predaja energije zračenja K-40 (14). Калијум-40 је радиоактивни изотоп хемијског елемента калијума. Његова обилност у калијуму у природи је данас 0,0117%; на раној Зељи га је било и десетак пута више, до 0,145%. Радионуклид К-40 (време полураспада 1,25 милијарди година) распада се емитујући 1,46 MeV гама зраке (11%) и бета зраке (89%) са средњом енергијом 0,455 MeV (14).

Укупна количина енергије коју је вода океана добијала зрачењем зависила је од количине радиоактивног калијума, тј. од хемијског састава воде раног океана и обилности хемијског елемента калијума у њој. Када се ради о води раног океана поуздана процена је могућа захваљујући налазима седиментних стена у области Исуа на Западном Гренланду. Сматра се да хемијски састав ових наноса старих 3,8 милијарди година верно одражава стање ране планете и вода океана на њој (15, 16). Они сугерирају да садржај соли и главни хемијски састојци нису били битно друкчији од ових у океанима данас. Зато је у рачунима узето да је концентрација хемијског елемента калијума била 0,38 грама у килограму морске воде а, према томе, 0,38 mg/kg K-40. Ови су подаци коришћени за израчунавање енергије коју је својим распадом предао води радиоактивни калијум-40:

$$2,95 \times 10^{-4} \text{ J/kg/god} \quad (1,84 \times 10^{15} \text{ eV/kg/god})$$

Вреди поменути да, због веома дугог времена полураспада К-40, доза која је овде израчуната за стање у океану пре 3,8 милијарди година варира само $\pm 5\%$ за померање од ± 100 милиона година.

Radiolizacija vode ranog oceana (14). У модел-систему морске воде главни катјонски састојци су натријум, магнезијум, калцијум, стронцијум и калијум, а хлориди, бромиди, сулфати и бикарбонат анјонски (17). За почетак процеса је намерно узето време од пре 3,8 милијарди година, старост Исуа седимената на Западном Гренланду.

Компјутерски модел узима у обзир 87 реакција слободних радикала међу собом и са једињењима у води. Води се рачуна о чињеници да се гасовити производи (молекулски кисеоник и водоник) нагомилавају са порастом апсорбоване дозе али, за разлику од других производа радиоллизе, дифундују и њихове гас-течност равнотежне концентрације узимане су у обзир.

Анализа компјутерског модела показује да одсуство неких минорних састојака, као и присуство мањих количина других једињења, не утичу на реакциони механизам због доминантне радијационохе-

мијске улоге јона хлорида. Такође на реакциони процес не утичу промене концентрација уколико су концентрациони односи главних учесника у процесу остали непромењени, приликом неког локалног разблаживања или концентрације (последике евапорације или замрзавања). Анализа процеса симулације такође казује да је тотална концентрација оксидујућих интермедијера била ниска: $6,85 \times 10^{-12} \text{ mol/dm}^3/\text{god}$.

Главни исход радиоллизе воде раног океана је разлагање воде и прозводња молекула кисеоника, водоника и водоник-пероксида. Како је радиоактивни калијум присутан свуда у води, то у рачуну укупно произведене количине продуката радиоллизе узимамо и укупну масу воде океана, $M_{\text{океан}} = 1,4 \times 10^{24} \text{ g}$.

Компјутерско моделовање казује да укупно произведена количина кисеоника у води раног океана, током 100 милиона година (100 Ma), износи:

$$3 \times 10^{19} \text{ g O}_2 / M_{\text{океан}} / 100 \text{ Ma}$$

Поређења ради, укупна количина кисеоника у атмосфери данас је $1,2 \times 10^{21} \text{ g}$.

Такође је значајна и количина водоник-пероксида настала током 100 милиона година радиоллизе:

$$1,1 \times 10^{18} \text{ g H}_2\text{O}_2 / M_{\text{океан}} / 100 \text{ Ma}$$

Водоник-пероксид ишчежава реакцијама са примарним радикалима (H, OH, e^{-aq}) и супстанцама које су у води присутне.

Вреди поменути и производњу молекулског водоника:

$$3,8 \times 10^{18} \text{ g H}_2 / M_{\text{океан}} / 100 \text{ Ma}$$

Ова је количина слична оној која је последица вулканских активности у истом временском периоду.

Potenciјal no pri sustvo drugi hemijski h jedi wewa u radiolizi morske vode. У примарној хидросфери је врло вероватно било и других састојака, неорганских и органских једињења, поред оних која су била узета у компјутерском моделовању. Њихово је порекло могло да буде у различитим процесима, разних интензитета и времена трајања, као што су електрична пражњења, вулканске ерупције или удари комета. Чињеница је, међутим, да су у тим случајевима хемијска једињења била депонована локално и хемијски реаговала пре него што је дошло до ефикасног мешања и њиховог општег присуства у води океана. Сигурно је да компјутерска симулација може да пружи увид и у овакве случајеве значајне за пребиотичку хемију али је ово било ван оквира досадашњих истраживања.

ZAKLJUČAK

Концентрације оксидујућих хемијских јединки, слободних радикала, кисеоника и водоник-перокси-

да, у хидросфери ране Земље су биле скромне. Међутим, њихова производња се одиграла у огромној маси воде, неометано, на широкој геолошкој скали времена, тако да су укупно произведене количине биле значајне.

Налаз о оксидујућем карактеру примитивне хидросфере може да пружи увид у рану појаву кисеоника на нашој планети. Такође, може да буде од интереса у неким приступима пребиотичкој хемији као и процесима који су обликовали средину у којој су се појавиле прве кисеоник-толерантне форме живе материје.

Abstract

OXYGEN AND OXIDIZING CHEMICAL SPECIES IN THE HYDROSPHERE OF EARLY EARTH

Ivan G. Draganić

Institute of nuclear sciences Vinča, P.O.Box 522, 11001 Beograd (Serbia), Yugoslavia

Radiation chemical approaches to the Oklo phenomenon (Natural fission reactors) and the primitive ocean water point to the intrinsic oxidizing capacity of some primeval waters. The results of computer simulation of chemistry induced by radiations of natural fission reactors in underground waters (3.2 Ga ago), and radiations of radioactive potassium-40 in early ocean (3.8 Ga ago), are reviewed. They suggest that oxidizing free radicals, oxygen and hydrogen peroxide, were continuously generated in modest concentrations in the early hydrosphere. Their total amounts were significant on geological time-scale as the generation took place in a large mass of water. The finding may be of interest to prebiotic chemistry, the studies of processes leading to earliest forms of living matter as well as those shaping the environment where oxygen-tolerant life-forms evolved.

LI TERATURA

- (1) Brack, A. and Raulin, F.: 1991, *L'evolution chimique et les origines de la vie*, Masson, Paris, p.181.
- (2) Draganić, I.G.: 1999, Radiation Chemical Approaches to Chemical Evolution Processes on Earth and Be-

yond, Chapter 5 in *Role of Radiation in the Origin and Evolution of Life*, (ed. Akaboshi, M.) Kyoto University Press

- (3) Draganić, I.G., Draganić, Z.D. and Adloff, J.P., 1993, *Radiation and Radioactivity on Earth and Beyond*, Second Edition., CRC Pres, Inc., Boca Raton USA.
- (4) Miller, S.L. and Orgel, L.E.: 1974, *The Origins of Life on the Earth*, Prentice-Hall.
- (5) Draganić, I.G., 1996, Radioactivity and Radiation Chemistry of Water, in *One Hundred Years after the Discovery of Radioactivity*, pp.317-321, R. Oldenburg Verlag, München.
- (6) IAEA, 1975: *The Oklo Phenomenon*, International Atomic Energy Agency, Vienna.
- (7) IAEA, 1978: *Natural Fission Reactors*, International Atomic Energy Agency, Vienna.
- (8) Draganić, I.G. and Vujosević, S.I., 1993: Ionizing Radiation and Chemical Processing of Waters on Early Earth, in *Chemical Evolution and Origin of Life*, (Ponnamperuma, C. and Chela-Flores J., eds), pp.219-233, A. DEEPAK Pub., Hampton, Virginia USA
- (9) Spinks, J.W.T. and Woods, R.J., 1990, *An introduction to Radiation Chemistry*, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc.
- (10) Draganić, I.G., Draganić Z. D. and Altiparmakov, A.: 1983, *Precambrian Research* 20, 283-298.
- (11) Bjergbakke, E., Draganić, Z.D., Sehested, K. and Draganić, I.G.: 1989, *Radiochimica Acta* 48, 73-77.
- (12) Kuroda, P.K., 1956: *J. Chem. Phys.*, 25, 781-782.
- (13) Siever, R., 1977: Early Precambrian weathering and sedimentation: an impressionistic view. In *Chemical Evolution of the Early Precambrian* (ed. C. Ponnampereuma), Academic Press, New York.
- (14) Draganić, I.G., Bjergbakke, E., Draganić, Z.D. and Sehested, K., 1991, *Precambrian Research* 52, 337-345.
- (15) Ernst, W.G.: 1983, The early earth and the archean record, in *Earth's Earliest Biosphere. Its Origin and Evolution* (ed. Schopf J.W.), Princeton University Press.
- (16) Dymek, F.R. and Klein, C.: 1988, *Precambrian Res.*, 39, 247-302
- (17) Stumm, W. and Morgan, J.J., 1981, *Aquatic Chemistry*, Wiley, New York.



S. M. Lozanić, ХЕМИЈА за средње школе, 1910

FRANCIJUM - NAJTEŽI ALKALNI METAL

Suprotno očekivanju mnogi h i st raži vaša, najteži alkalni metal, francijum, nije stabilan i javlja se u prirodi u zanemarivo malim količinama. Najdugovečiji izotop mu ima vreme poluraspada od samo 22 minute, pa stoga o osobi nama ovog elementa veoma malo znamo.

Već u najranijim verzijama svog Periodnog sistema, 1871. godine, Mendeljejev je alkalne elemente, Li, Na, K, Rb i Cs, smestio sasvim ispravno u grupu I tablice. Kako je u tablici tada bilo još mnogo praznih poља, u њих je unosio samo претпостављене релативне атомске масе (атомске тежине) још непознатих елемената. Тако су се у групи I јавиле масе 175 и 220.

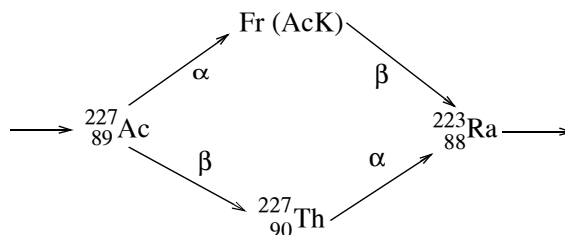
Знатно касније, после сазнања да постоји још 15 елемената - лантаноида, који сви спадају у једно поље Periodnog sistema, показало се да маса 175 припада једном од њих, па му и не може бити место у групи I. Други елемент с масом 220, стварно припада алкалним елементима, и привремено је назван *eka-ceziji jум*, како ћемо у даљем приказати.

Истраживачима 19. века није успело да пронађу присуство ека-цезијума у природи. Потрага се наставља у овом веку. Тражен је, логично, најчешће у узорцима у којима се јављају већ познати алкални елементи. То су минерали и концентрати алкалних метала, морска вода, пепео сена и гљива, пепео цигарета итд. Посебне наде је давала вода Мртвог мора.

Нека истраживања нису дала позитивних резултата али нека, наводно јесу. Тако су енглески хемичари Дрјус и Лоринг (J. Drews и F. Loring) запазили 1926. године линије ека-цезијума у рентгенограмима манган-сулфата (откуд баш он?) и за "нови" елемент предложили назив *alkalini jум*. Године 1929. амерички физичар Алисон (F. Allison), користећи свој у основи погрешни метод магнетооптичке анализе, нашао је трагове ека-цезијума код ретких минерала полуцита (цезијум-алумосиликат) и лепидолита (К-Li-алумосиликат). "Свој" елемент је назвао *vigini jум*. Амерички истраживачи Пепиш и Вајнер (J. Papish и E. Weiner) такође су 1931. год. наводно издвојили ека-цезијум из минерала самарскита (ниоб-танталат итријума и ербијума?), а 1937. год. је румунски хемичар Хулубеј (G. Hulubei) нашао ека-цезијум у полуциту назвавши га *mol davi jум*.¹⁾ Украјински хемичар Д. Доброседов је заступао тезу да је ека-цезијум радиоактиван (у чему је био у праву) и да су баш његове примесе одговорне за нађену природну радиоактивност калијума и рубидијума. Тако је 1925. године предложио назив *rusi jум*. Ово је, ипак, како се показало, било неодрживо, јер калијум и ру-

бидијум имају своје радиоактивне изотопе врло дугог века.

Друга истраживања, окренута појавама радиоактивности у природи, била су успешнија. Тако је сарадница Института за радијум у Паризу, ученица Марије Кири, М. Переј (Marguerite Perey, 1909-1975), анализирајући потомке распада природног изотопа ^{235}U , доказала да трећи по реду члан низа, ^{227}Ac , поглавито прелази бета-распадом у ^{227}Th , али да остатак (1,4%) алфа-распадом даје изотоп с временом полураспада од 22 минута, који је према традицији назвала "актинијум К", АсК. После обрнутих распада, низ се наставља.



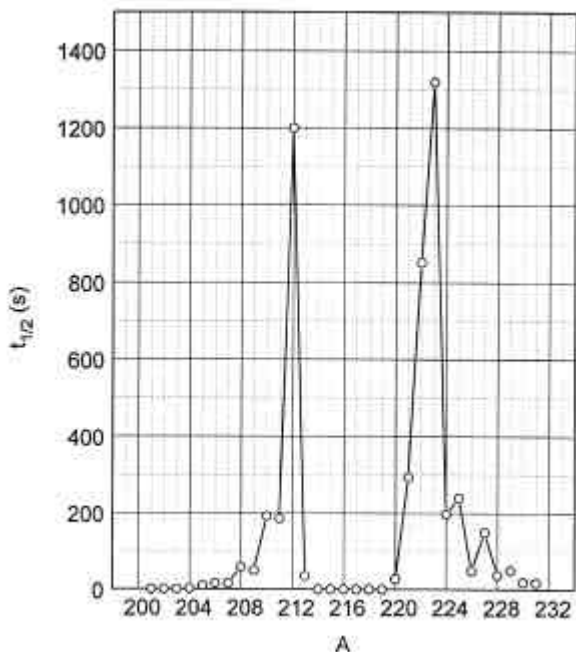
Испоставило се да АсК има особине алкалног метала јер прати цезијум и рубидијум у растворима. Ово је објављено 1939. године, у предвечерје Првог светског рата. Тек је 1946. године нови елемент назвала **francijum**, како се и данас зове, с хемијским симболом Фр и редним бројем 87.

Нуклеарном синтезом начињени су и други изотопи францијума, данас њих 30 на броју, од масеног броја 201 до 231. Применљиве су разне реакције бомбардовања убрзаним јонима у акцелераторима. Сви изотопи су му радиоактивни, при чему је, како се испоставља, природни изотоп, ^{223}Fr , најдуговечнији. Ово значи да је францијум најнестабилнији елемент међу првих сто елемената Periodnog sistema. Последница овога је да у целокупној земљиној кори нема више од 50 г францијума!

Најновији подаци о временима полураспада изотопа францијума дати су у дијаграму слике 1. Види се одмах да постоје две групе времена полураспада, она с максимумом од 22 минута за ^{223}Fr из природног низа, али и друга група на мањим масеним бројевима, што је врло необично међу елементима (обично је да постоји само један максимум). Други максимум је код ^{212}Fr (20 минута). Ова расподела се приписује утицају "магичног броја" неутрона 126 у језгрима у

1) Интересантно је да је стварни откривач елемента ренијума, Ида Нодак, свој елемент такође називала молдавијум, који је касније преименован у данашње име.

групи нижих маса. (Мање изразита расподела се среће код елемента радона).



Сл. 1. Времена полураспада данас познатих изотопа францијума. Она се крећу у распону од 22 минута па до 10^{-7} с. Јасно су видна два максимума у овим временима, што је изузетан случај међу елементима.

У тони природног урана садржи се само око $6 \cdot 10^{-14}$ грама францијума. И реакције нуклеарне синтезе имају веома мале приносе. Последица овога је да није могуће издвојити значајније (по маси мерљиве) количине овог елемента не би ли се одредиле његове особине. Једини излаз је екстраполација података о особинама других алкалних метала. Тако произлази да температура топљења францијума треба да буде 8° (joш један елемент у течном стању), а његова тачка кључања око 620° . Јонски радијус би требало да буде највећи међу алкалним металима, тј. око 194 пм.

Није идентификовано ниједно једињење францијума, сем што је установљено да је једновалентан, што је нормално за алкалне метале. Чак и када би-

смо могли да добијемо већу количину францијума, не би било могуће наградити и испитати његова једињења. Разлог је у његовом брзом распаду и великој густини резултујућег зрачења, што разара евентуално награђено једињење. Ово се назива ауторадиолиза.

Тешко да ће елемент редног броја 87 наћи неку ширу примену. Уз помоћ францијума, тј. његовог зрачења, може се брзо открити присуство актинијума у предметима у природи. Сам откривач, М. Переј, иницирала је испитивања расподеле францијума у живим организмима. Код пацова је установљено да се радиоактивност концентрује у малим туморима, па би овај метод био погодан за рану дијагностику. Будућност ће показати да ли ће ући у онколошку праксу. Корист највише могу имати састављачи укрупњених речи који воле да користе непостојећа имена елемената.

LI TERATURA

1. В. М. Вдовенко, "Современная радиохимия", Атомиздат, Москва, 1969, стр. 218-223.
2. Ан. Н. Несмеянов, "Радиохимия", изд. 2-е, Издательство "Химия", Москва, 1978, стр. 332-336.
3. Н. Remy, "Lehrbuch der Anorganischen Chemie", Elfte Auflage, Bd. I, Leipzig 1960 (ruski prevod, Moskva, 1972, str. 159, 166).
4. "Популярная библиотека химических элементов", II, Издательство "Наука", Москва, 1977, стр. 313-320.
5. "Table of the Nuclides", *Internet*, <http://necs01.dne.bnl.gov/CoN/index.html>
6. М. Winter, "WEB Elements", *Internet*, <http://www.shef.ac.uk/chemistry>

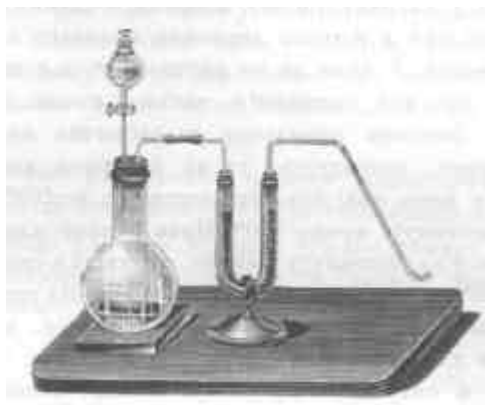
Abstract

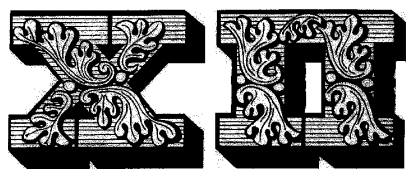
THE HEAVIEST ALKALI METAL, FRANCIUM

Slobodan Ribnikar

Faculty of Physical Chemistry, Belgrade

Contrary to the views of a number of explorers, the heaviest alkali metal, francium, is not stable and occurs in nature in negligible quantities in the decay series of ^{235}U . Its longest living isotope has a decay half time of only 22 minutes. This is the reason for our very limited knowledge of properties of francium.





VESTI iz ĀKOLA VESTI za ĀKOLE

MI ODRAG STOJADI NOVI Ő, Gi mnazi ja u Pi rotu

SOFTVER I Z HEMI JE ZA II RAZRED GI MNAZI JE ZA NASTAVNU TEMU: "ELEMENTI 15. GRUPE PERI ODNOSI SI STEMA ELEMENATA I VAŲNI JA JEDI WEWA AZOTA I FOSFORA"

Софтвр као модерно наставно средство може се примењивати у свим фазама наставног процеса. У периоду од 1982. до 1998. године, у часопису *J. Chem. Educ.*, објављени су радови бројних аутора о примени софтвера као наставног средства. Тако, на пример, истраживана је примена рачунара у настави у пет области: предавање, подучавање, самооцењивање, лабораторијске симулације и решавање проблема (1). Испитиване су могућности примене компјутера при провери знања (2) и (3), припремљен је софтвр за тестирање знања и оцењивање (1), (2) и (5), као и провера знања преко њега из једног центра (4). Главни захтеви који треба да буду испуњени у вези са применом поменутих софтвера су: утврђивање и стандардизација критеријума за оцењивање усвојеног знања, објективност оцењивања, добијање резултата непосредно после тестирања и могућност примене нових типова проблемских задатака у конструкцији теста. Задаци вишеструког избора су најчешће коришћени у софтверима за тестирање знања, а формулација и начин употребе задатака вишеструког избора испитани су у радовима (7), (8), (9), (10), (11) и (12). Нађено је да у задацима вишеструког избора на проценат тачних одговора утичу стил и језик проблемских задатака (13) и (14).

Код нас се софтвр као наставно средство недовољно истражује и примењује у наставној пракси. Разлози за овакво стање сигурно су у неповољном материјалном положају школа, али и у неоправданом страху од компјутера, који најчешће проистиче из неупућености у могућности његове примене и олакшице које пружа.

У својој наставничкој пракси користим компјутер у последњих десет година. Захваљујући веома надареним младим "софтверистима" међу ученицима Пиротске гимназије, као што су Срђан Готић, Младен Стојадиновић и Кристијан Митровић, моје идеје су преточене у више апликативних програма.

Први програм "Одређивање садржаја гвожђа" направљен је у оквиру експерименталног колоримет-

тријског одређивања хроматографски концентрованих трагова гвожђа у узорцима природних вода са различитих локација у општини Пирот. На основу експерименталне калибрационе праве зависности екстинкције од концентрације обојеног раствора амонијм-хексатиоцијанато ферата (III), програм за сваку фотоелектричним колориметром измерену екстинкцију испитиваног раствора, као полазни податак, даје информацију о вредности концентрације гвожђа у испитиваном раствору.

Два следећа програма направљена су за ученике I разреда гимназије из хемије у циљу лакшег усвајања апстрактних наставних садржаја - тема "Атомска структура материје" и "Хемијске везе, молекули и кристали". Ови програми садрже битне, кратке и језгровите записе (Notice) из наставног садржаја, праћене динамичким графичким илустрацијама. На тај начин се ученици обучавају да при учењу разликују битне делове у наставном садржају од оних мање битних и да економишу са временом. Заинтересованост младих за компјутере омогућава да се и апстрактни наставни садржаји лакше савладају. Помењуте програме могу користити професори гимназија при обради наставних тема на часу, а и ученици код куће ако имају рачунар.

Програм "Професор" замишљен је као помоћ професорима средњих и основних школа при обради оцена. Овај програм омогућава да професори прате степен усвојености знања својих ученика у току читаве школске године. Такође, програм омогућава сталан увид у стање успеха ученика и осталим заинтересованим: ученицима, родитељима и службено задуженим за инструктивно-педагошки надзор наставника. Поред информација о тренутним оценама, програм упознаје ученика и са условима за побољшање успеха, тако што га упућује да боље савлада ону област наставног програма из које је претходно добио најслабију оцену. Може се примењивати у оквиру једног школског предмета, више предмета, свих предмета у једној школи, у више средних

школа у општини, округу и републици. Када се овај програм користи у свим предметима у једној школи онда ученици и родитељи сваког тренутка могу добити информације о успеху по предметима и општем успеху, слично извештају на крају полугођа или школске године. Употреба програма у више школа неке подручне јединице захтева постојање одговарајуће рачунарске мреже. Програм садржи ранг листе успеха ученика једног одељења, као и свих одељења истог разреда у школи, тако да професори повременим показивањем ранг листа подстичу ученике да развијају, помало заборављени, такмичарски дух као мотивациони фактор за ефикасније стицање знања. Програм архивира педагошку документацију и обезбеђује њено чување у законском року. Тако се формира педагошка грађа као изузетно важан и објективан извор за педагошка истраживања. Подаци из овог програма корисни су и за различите статистичке извештаје. Овај програм заузима релативно мало места на дискетним медијима-око 100 КБ по школском предмету ако цео разред има највише 10 одељења. Програм има и HELP систем, што га чини погодним за кориснике са елементарним информатичким знањем.

Софтвер из наслова направљен је у оквиру мог специјалистичког рада на Хемијском факултету у Београду уз помоћ ментора др Снежане Бојовић ван. професора овог факултета. Овај софтвер чине три засебне целине.

У првој целини, под називом *nastavna tema.doc*, обрађена је наставна тема: "Елементи 15. групе Периодног система елемената и важнија једињења азота и фосфора". Овај дидактички материјал припремљен је за II разреда гимназије природно-математичког смера.

Друга целина је намењена провери стеченог знања из изабране наставне теме индивидуалним тестирањем помоћу програма *autotest.exe* и фронталним тестирањем. При фронталном тестирању *test.doc* се одштампа као тест за ученике методом папир-оловка, а *test_r.doc*, који садржи решења теста користи професор при вредновању решених тестова.

Трећу целину представља програм *prof.exe*, који нормализацијом ван поступка баждарења претвара бруто резултате тестирања знања ученика помоћу скале са осамнаест категорија у школске оцене.

OBRADA NASTAVNE TEME: "ELEMENTI 15. GRUPE PERI ODNOG SI STEMA ELEMENATA I VAЃNI JA JEDI WEWA AZOTA I FOSFORA"

Ова наставна тема изабрана је на основу праћења степена усвојености наставних садржаја из хемије у II разреду гимназије природно-математичког смера у Пироту, у последње четири генерације ученика. Резултати у овој теми су просечно за око 10% слабији него у осталим наставним темама, тако да је циљ

припреме софтвера помоћ ученицима да садржаје поменути теме лакше и успешније савладају.

Елементи 15. групе Периодног система обрађени су на нивоу општих својстава: *rasprost rawenost i nalazi Ā ta, laboratorijsko i tehno oĀko dobi jawe, fizi oĀka svojst va, hemijska svojst va i pri mena*. Наведена шема доприноси систематизацији знања. У овом делу посебна пажња посвећена је објашњењу стабилности виших и нижих оксидационих стања метала и неметала, да би ученици могли схватити начине промене кисело-базних својстава једињења елемената 15. групе Периодног система и њихово понашање у редокс реакцијама. При обради физичких и хемијских својстава дата је табела са подацима за јонске и ковалентне радијусе, температуре топљења и кључања, енергије јонизације, коефицијенте електронегативности, енергије везе између истих атома ових елемената и редокс потенцијале, као и њихова дискусија. На овај начин ученици се упућују да користе табеларне податке, што је добар начин учења јер се заснива на принципу прерастања квантитативног у квалитативно.

Важнија обрађена једињења азота и фосфора су практично најзначајнији представници хидрида, оксида, киселина и њихових соли. При обради ових једињења коришћена су претходно објашњена општа својства елемената 15. групе Периодног система. Овакав приступ омогућава ученицима вежбање дедуктивног метода учења. На почетку обраде једињења дате су њихове електронске структурне формуле. Тако је омогућено узрочно-последично закључивање о својствима једињења, јер она зависе од структуре.

Добијање и хемијска својства и елемената и једињења објашњена су и помоћу одговарајућих хемијских једначина.

Из претходног се може запазити да је изабрана наставна тема обрађена на вишем нивоу од наставног програма из хемије за природно-математички смер II разреда гимназије.

Текст обраде је дат у оперативном систему Windows у текст процесору MS Word 97, у стилу "Normal" и фонту "YUL Swiss". Због прегледности и систематизације садржаја наслови у тексту су наглашени колор фонтом.

Дидактички материјал могу користити професори у оквиру обраде новог градива и ученици при индивидуалном или групном учењу садржаја ове наставне теме.

Професори могу, према свом виђењу ове наставне теме, садржаје који премашују програмски оквир да склопе у "clipbord". У том случају може се користити рачунарска учioniца са најмање 10 рачунара у мрежи, тако да један рачунар користи три ученика. Величина слова ("font size") може се тако подесити да сва три ученика могу пратити текст на монитору (нпр. на 22 поинта). Боља варијанта је употреба видео бима, међутим због високе цене уређаја

он није доступан већини школа. Ако школа нема одговарајућу рачунарску учионицу онда професор може, претходно модификован, дидактички материјал да одштампа за све ученике како би они наставу пратили без уобичајеног оптерећења да ли ће све стићи да забележе. То не значи да ученици на часу обраде новог градива не треба да бележе, али се стварају услови да њихове белешке буду квалитетније у смислу разликовања битног од мање битног садржаја.

Поред употребе овог материјала у редовној настави он се може у целини користити и за додатну наставу. Зато је ова тема обрађена на вишем нивоу. Професори могу унети нове садржаје у овај документ у складу са својим концептом додатне наставе и интересовањима надарених ученика.

Ученици могу снимити документ, који је професор преуредио за редовну или додатну наставу, на своју дискету и користити га за индивидуално или групно учење, код куће или у рачунарској учионици у школи. При овом начину учења, при утврђивању важних појмова, препоручује се претраживање као једна од опција у менију "Edit".

I NDI VI DUALNO I FRONTALNO TESTI RAWE ZNAWA I Z I ZABRANE NASTAVNE TEME

Садржај задатака при конструкцији теста знања базира на претходном дидактичком материјалу. Тест садржи 15 задатака отвореног и затвореног типа којима се проверава знање на нивоима репродукције, разумевања и примене. Типови задатака у тесту су различити:

- два задатка су типа допуњавања на нивоу репродукције знања,
- два задатка су типа сређивања (рангирања) на нивоу репродукције знања,
- један задатак је типа спаривања (повезивања) на нивоу разумевања,
- један задатак је типа вишеструког избора на нивоу репродукције знања, разумевања и примене,
- два задатка су алтернативног избора на нивоу репродукције знања и разумевања,
- пет задатака је типа анализе релација на нивоу примене и
- два рачунска задатка код којих треба уписати бројно решење.

При конструкцији теста поштовано је правило да садржи 30% задатака на нивоу репродукције знања, 40% задатака на нивоу разумевања и 30% задатака на нивоу примене. Овај тест је небаждарен или неформалан, јер садржи задатке објективног типа. Сваки задатак је вреднован одређеним бројем поена. Максималан број поена на овом тесту је 50.

При избору типова задатака за тестове знања из хемије треба избегавати задатке допуњавања, јер ако се у таквом задатку захтева навођење формула

редослед писања симбола у формули може бити различит, па се тиме може погрешно процењивати знање. Ако се ипак користе овакви задаци онда треба упутити ученике да поштују редослед писања симбола у формулама као у дидактичком материјалу. Код задатака код којих се допуна састоји у уношењу речи не треба употребљавати синониме, јер и то може изазвати грешке. Могу се давати и рачунски задаци као задаци вишеструког избора, са најчешће пет бројчаних могућности за решења, која не смеју бити, и када су нетачна, бесмислена. Према томе задаци вишеструког избора су веома употребљиви, јер могу бити и текстуални и рачунски. Исклази задатака из анализе релација морају бити посебно јасни и недвосмислени, јер овај тип задатака треба да допринесе развоју логичког размишљања код ученика, пошто је на нивоу примене.

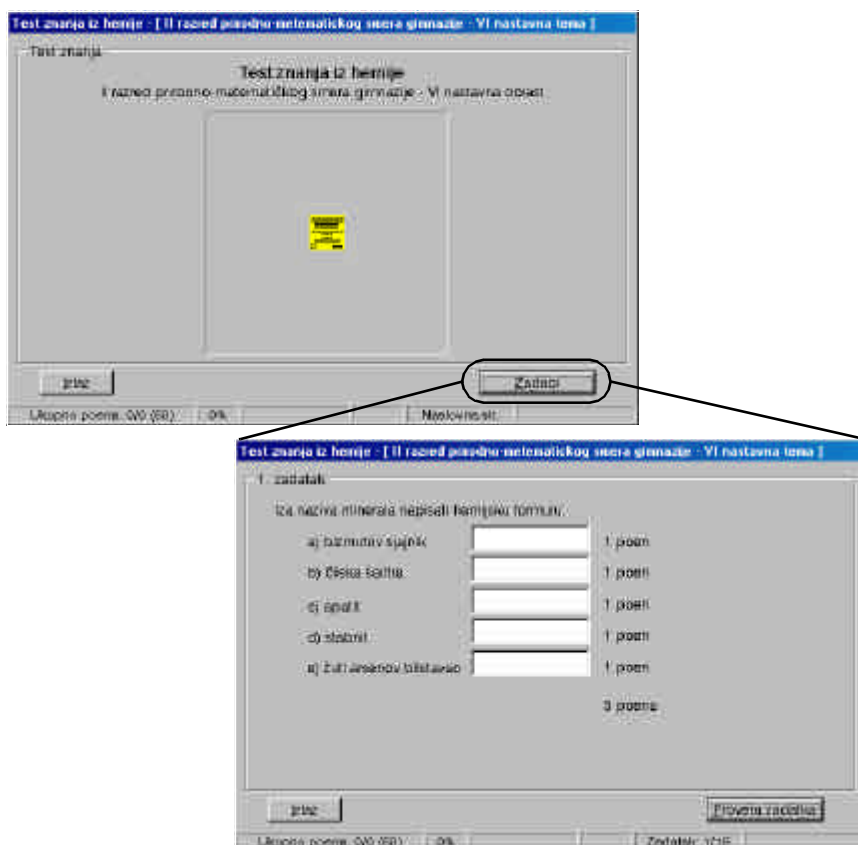
Тест може да се користи за индивидуалну и фронталну проверу знања

На диску рачунара који користи професор налазе се фајлови: *autotest.exe*, *prof.exe*, *test.doc*, *test_r.doc* и *Yuls000.ttf*. При индивидуалном тестирању на ученикову дискету се ископирају фајлови *autotest.exe* и *Yuls000.ttf*, које ученик треба да ископира у Windows/Fonts директоријуму свог рачунара. Покреће се програм *prof.exe* (сл.3) у менију "Тека" се одабере опција "Пребацавање аутотеста", унесе име, презиме и одељење ученика, кликне на ОК и програм *prof.exe* угаши. Дискета која је на овај начин припремљена за индивидуално тестирање се преда ученику.

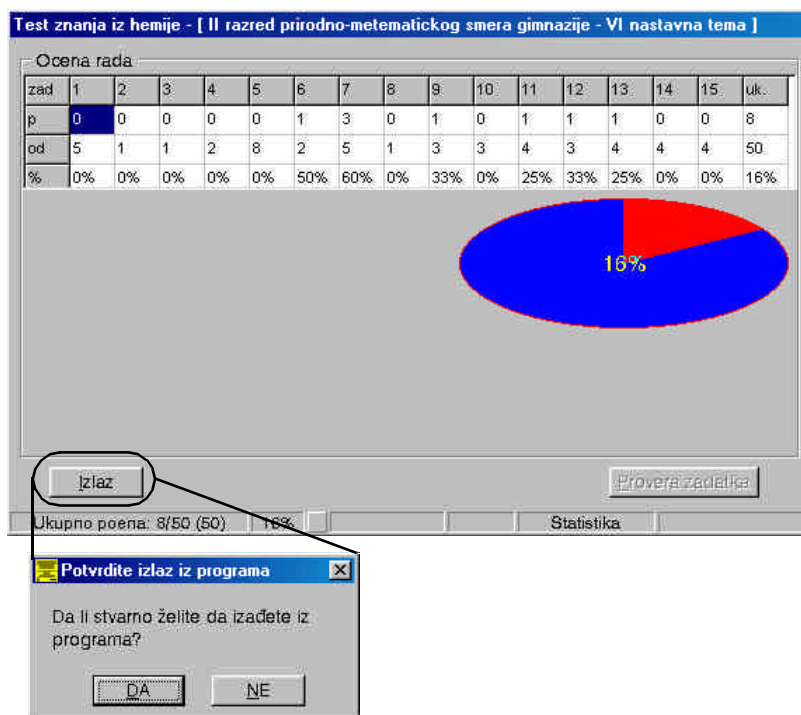
Ученик на свом рачунару покреће копирани програм *autotest.exe* (сл.1), кликне на "Задаци" у наслову програма и решава први задатак тако што у предвиђена поља помоћу тастатуре уписује решења. Затим ученик кликне на "Провера задатка", а програм, поред датих, исписује тачне одговоре и поене. За нетачне одговоре програм даје нула поена. При дну екрана је статистички извештај о броју освојених поена и проценту решених захтева у датом задатку. Када се кликне на "Следећи задатак" на екрану се појави други задатак, који се решава сличном процедуром као и претходни.

PRETVARAWE BRUTO REZULTATA TESTI RAWA ZNAWA UØENI KA U ÅKOLSKE OCENE POMOØU SKALE CENTI LA SA 18 KATEGORI JA

Задатак наставног рада је утицај на појединца, а резултат тог утицаја се одређује његовим положајем у групи којој појединац припада. Резултат који појединац постигне, нпр. у тесту знања, је бруто резултат и он не служи утврђивању положаја појединца у групи. Међутим, ако се у поступку баждарења неког мерног инструмента, као што је тест знања, направи скала помоћу које се може очитати положај појединог резултата у групи изражен у центилима, з-вредности и сл. резултат је деривираан и знатно објективнији и репрезентативнији.



Слика 1. Наслов програма *autotest.exe* и изглед екрана са првим задатком



Слика 2. Изглед екрана после завршетка решавања задатка

У овом случају коришћена је скала центила. Центили су статистички индикатори, који неку расподелу резултата деле на сто једнаких делова. Нпр. када се родитељу каже да је његово дете савладало градиво неког предмета на нивоу града на 66 центилу то значи да 66% ученика у граду има слабије, а 33% ученика боље резултате од његовог детета. Центили се могу израчунавати интерполацијом и одређивати графички са статистичке криве која се назива ожива.

Примена центилне скале нормализацијом ван поступка баждарења врши се при претварању резултата тестова у школске оцене за мање групе ученика, као што су више одељења једне школе, ако је расподела резултата теста приближно нормална. То значи да најбољих и најслабијих резултата има најмање, а средњих резултата највише. Овај поступак према педагошкој статистици подразумева скалу са пет категорија.

Tabel a 1. Skal a sa pet kategorija.

Оцена	1	2	3	4	5
Центилне границе	до 5	5-30	30-70	70-95	изнад 95

У програму *prof.exe* повећан је број категорија и оцена у скали на 18 (табела 2), јер се тиме постиже боља диференцијација знања и објективније и подстицајније оцењивање.

Tabel a 2. Skal a sa 18 kategorija i ocena.

Центил	до π_5	$\pi_5 - \pi_{10}$	$\pi_{10} - \pi_{15}$	$\pi_{15} - \pi_{20}$	$\pi_{20} - \pi_{25}$	$\pi_{25} - \pi_{30}$	$\pi_{30} - \pi_{38}$	$\pi_{38} - \pi_{46}$	$\pi_{46} - \pi_{54}$
Оцена	1	2 ¹	2-	2	2 ⁺	2 ³	3 ²	3-	3

Центил	$\pi_{54} - \pi_{62}$	$\pi_{62} - \pi_{70}$	$\pi_{70} - \pi_{75}$	$\pi_{75} - \pi_{80}$	$\pi_{80} - \pi_{85}$	$\pi_{85} - \pi_{90}$	$\pi_{90} - \pi_{95}$	$\pi_{95} - \pi_{96}$	од π_{96}
Оцена	3 ⁺	3 ⁴	4 ³	4-	4	4 ⁺	4 ⁵	5 ⁴	5

Након уноса података, о чему је у другој целини дато објашњење, програм *prof.exe* рангира бруто резултате тестирања знања у десет разреда са разредним интервалом вредности 5, одређује фреквенцију ф резултата за сваки разред, израчунава кумулативну фреквенцију f_{π} за сваки разред, израчунава све центиле из табеле 2 према задатом обрасцу и претвара их школске оцене према истој табели.

Са слике 3 се види да после команде "Унеси" у програму *prof.exe* из менија "Тека" може да се одабере опција "Оцењивање" и даље "Приказ оцена" или "Приказ поена". При томе је битно да морају бити унети подаци за више ученика како би тачност и објективност оцењивања по статистичкој логици били повећани. На овај начин професор и ученик добијају повратну информацију о степену усвојености знања.

ZAKLJUČAK

Овај тест није провераван у наставној пракси, тако да не може да се процењује евентуално побољшање степена усвојености знања из обрађене наставне теме. У складу са тим следећи корак у овој области је проверавање читавог пројекта упоређивањем резултата усвојеног знања из изабране наставне теме у већем броју паралелних одељења. Ако би резултати овог истраживања били прихватљиви, могло би се приступити изради сличног материјала за друге наставне теме.

Чланови стручне комисије при одбрани специјалистичког рада предложили су неколико допуна овог пројекта.

У дидактичком материјалу, при обради изабране наставне теме предложено је уношење демонстрационих огледа, како би се повећао степен везивања пажње и анимираности ученика. У том правцу могу се користити и лабораторијске симулације.

Код конструкције теста сугерисан је већи број тест задатака затвореног типа са вишеструким избором.

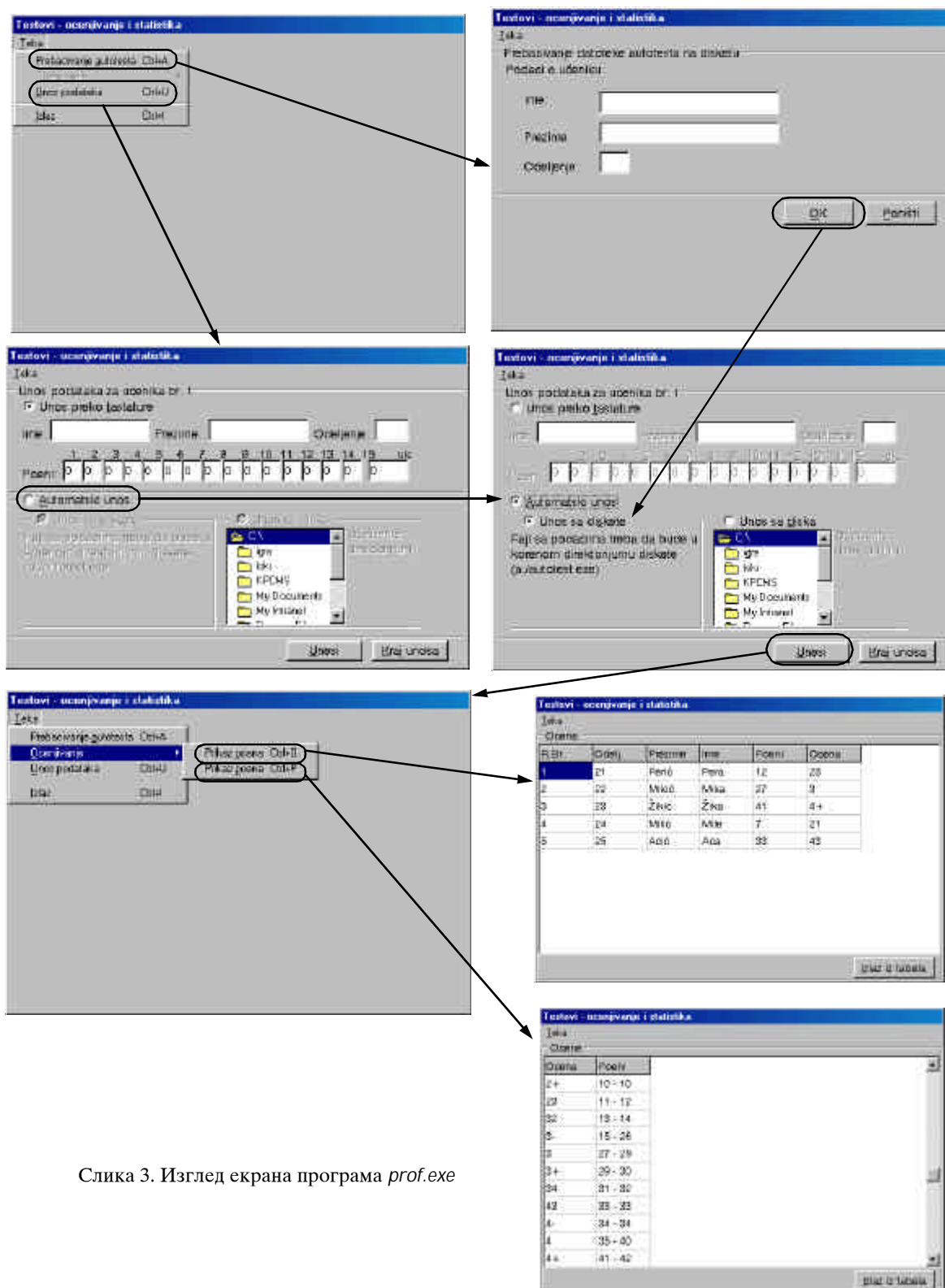
Препоручујем колегама, професорима хемије у средњим школама, да што пре набаве одређени софтвер и покушају да га употребе као наставно средство. Први корак је неопходно направити одлучно без обзира што можда први резултати неће бити импресивни. Важно је да се савлада неоправдана бојазан од новог и непознатог. Упорношћу и истрајавањем и на овом послу постиже се задовољство када се препознају бројне и разноврсне предности које неизбежно доноси примена рачунарских метода у настави хемије. У набављању добрих образовних софтвера помоћ можете потражити и путем Интернета.

Такође предлагем колегама да идеје које сигурно имају када је у питању побољшање наставе, како у делу обраде градива, тако и провере знања, покушају да претворе у сопствене апликативне програме у сарадњи са колегама професорима информатике у школи, као и са ученицима који су овој области посебно успешни. На тај начин осавременује се настава и стварају услови за даљи развој софтвера као моћног наставног средства.

Наравно да је и у овој области неопходна размена искустава и апликативних програма, како би укупно настава била што ефикаснија и богатија.

LI TERATURA

1. Bell, M. A., Gladwin, R. P., Drury, T. A. J. Chem. Educ. 1998, 75, 781
2. Davis, J. C. Jr. Educ. 1984, 61, 31
3. Bowen, C. W. J. Chem. Educ. 1998, 75, 1172
4. Smith, S. G. J. Chem. Educ. 1998, 75, 1080,
5. Hinckley C. C., Lagovski J. J. J. Chem. Educ. 1986, 43, 575
6. Busboom, S. Y. J. Chem. Educ. 1997, 74, 1181
7. Binder, B.J. Chem. Educ. 1998, 65, 436
8. Friel, S., Johnstone, A. H. Educ. Chem. 1988, 25, 46



Слика 3. Изглед екрана програма *prof.exe*

9. Rissuto, G. T., Walters, F. J. Chem. Educ. 1997, 74, 1185
10. Sevenar, J. P., Burkett, A. R. J. Chem. Educ. 1998, 65, 441
11. Brewer, G. E. F. J. Chem. Educ. 1984, 31, 370

12. Modu, C. C., Taft, H. L. J. Chem. Educ. 1982, 59, 204
13. Cassels, J. R. T., Johnstone, A. H. J. Chem. Educ. 1984, 61, 613
14. Hodson, D. Educ. Chem. 1987, 24, 11.

Abstract

SOFTWARE IN CHEMISTRY FOR THE SECOND GRADE OF THE HIGH SCHOOL ON THE TOPIC "THE ELEMENTS OF THE 15. GROUP OF PERIODIC TABLE AND MORE SIGNIFICANT CHEMICAL COMPOUNDS OF NITROGEN AND PHOSPHOROUS"

Miodrag Stojadinović

Gymnasia, Pirot

In our country, software as a teaching aid, is not sufficiently explored and applied in teaching. The reason could be found in both the bad financial conditions of our schools and unjustified fear of computers, which most often results from ignorance about the opportunities and facilities offered by computers.

I have used a computer in teaching for ten years so far.

The first program "Determination of the content of iron" is made as a part of the experimental colorimetric determination of chromatographic concentrated traces of iron in the samples of natural waters taken on various locations in the township of Pirot.

The two following programs "Atomic structures of matter" and "Chemical constitutions, molecules and crystals" are intended for the first grade students of the high school to make it easier for them to learn abstract topics.

The programs "Professor" is designed as an assistance to the primary and secondary school teachers in processing the grades.

Software, mentioned in the headline, is designed as a part of many specialized trainings at the Chemical faculty in Belgrade by the assistance of many councilors Sneana Bojović Ph. D., the professor of the same faculty. This software consists of three separate wholes.

In the first whole TEACHING TOPIC. doc. the topic "The elements of the 15. group of Periodic table and more significant chemical compounds of nitrogen and phosphorous" is worked out. This didactic material is prepared for the high school second grade students of natural sciences.

The second whole is intended for the knowledge testing of chosen teaching topic by individual testing by the use of the program AUTOTEST. exe. and frontal testing. When frontal testing is applied TEST. doc. is printed as a test intended for the students by the method paper-pen, and TEST.R. doc., which includes the key, is used by the teacher to evaluate the test done by the students.

The third whole represents the program PROF.exe., which by normalization out of procedure of standardization transforms the total results of the knowledge testing by the assistance of the scale including 18 categories, into school grades.

BELEÅKE

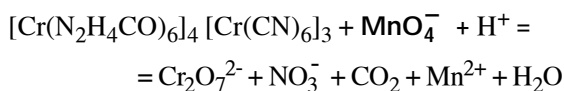
JEDNA HEMIJSKA MOZGALI CA

Добро је познато какве проблеме представља налажење стехиометријских коефицијената у појединим редокс реакцијама.¹ Баш због тога код „изједначавања“ таквих реакција долазе до изражаја талентовани ученици и студенти.

За њих, дакле за амбициозне средњошколце, студенте и њихове наставнике, наводимо један тежи (али свакако решив!) задатак.

Задатак се у Америци појавио још 1943. године^{2,3} а од недавно је поново привукао пажњу.^{4,7} Он гласи овако:

Одредити стехиометријске коефицијенте у следећој хемијској једначини, односно „изједначити“:



Ради се оједној „обичној“ оксидацији воденим раствором перманганата (MnO_4^-) у киселој средини (H^+). Оксидише се комплексна со $[\text{Cr}(\text{N}_2\text{H}_4\text{CO})_6]_4 [\text{Cr}(\text{CN})_6]_3$ (чији катјон је $[\text{Cr}(\text{N}_2\text{H}_4\text{CO})_6]_4^{3+}$ а анијон $[\text{Cr}(\text{CN})_6]_3^{4-}$).

Да помогнемо: У катјону $[\text{Cr}(\text{N}_2\text{H}_4\text{CO})_6]_4^{3+}$ шест лиганда који окружују атом хрома (чији оксидациони број је +3) су молекули карбамида, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$. У анијону $[\text{Cr}(\text{CN})_6]_3^{4-}$ шест лиганда који окружују атом хрома (чији оксидациони број је +2) су цијанидни анијони, CN^- .

Овај задатак је, наводно, најбрже до сада решио један амерички студент -за 16 минута.³ Његово решење, међутим, било је погрешно. Писцу овог текста требало је око 60 минута.

Тачан одговор објавићемо неком другом приликом.

Позивамо читаоце „Хемијског прегледа“ да опробају своју умешност. Позивамо наставнике хемије да овај задатак поставе својим (најбољим) ученицима и студентима.

Решења, можда са краћим образложењем, слаати на адресу:

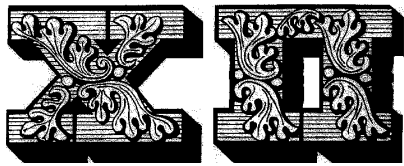
I van Gutman Pri rodno-matemati ÷ki fakul tet post. f ah 60 34000 Kragujevac

Неколико (до пет) најбољих одговора наградићемо са по једном књигом, а биће објављена имена свих успешних решавача.

LI TERATURA

1. Р. Николајевић, Оксидо-редукционе реакције, Educa, Нови Сад, 1996.
2. L. S. Foster, J. Chem. Educ. 20 (1943) 570.
3. N. Rakestraw, J. Chem. Educ. 21 (1944) 30.
4. R. Stout, J. Chem. Educ. 72 (1995) 1125.
5. D. M. Hart, J. Chem. Educ. 73 (1996) A226.
6. N. S. Zaug, J. Chem. Educ. 73 (1996) A226.
7. I. A. Leenson, J. Chem. Educ. 75 (1998) 1088.

I van Gutman



ВЕСТИ ИЗ СХД

SA MEĐUNARODNOG TAKMI ØWA U RUSI ЈI

Од 7. до 9. Септембра 1999. године је у Русији, у Санкт Петербургу одржана је IV по реду Међународна БИОС-Олимпијада. Овога пута учествовао је знатно већи број земаља, претежно из Источне и из Средње Европе. Укупан број учесника био је 150.

На овом европском такмичењу учествовала је и екипа из Југославије са пет чланова, предвођена Иваном Ђујић и Боривојем Нешићем.

Сви чланови екипе су се одлично пласирали, заузевши прва места. Три члана екипе су ученице врањске гимназије "Бора Станковић", а то су:

Јовић Тамара, ученица II разреда, која је пред освојеног првог места за рад на тему "Дезинфекција воде озоним" добила и похвалу за најоригиналнију идеју за рад на олимпијади;

Зарев Анита, ученица III разреда, која је наступила са радом "Испитивање третираних облика масти и уља", заузевши притом прво место;

Митић Тијана, ученица III разреда, којој је ово друго учешће на БИОС олимпијади (учествовала је и на III Међународној БИОС-олимпијади, 1998.г.).

Тијана је наступила са радом "Ефекат неких осмотски активних супстанци на учешће апсцисинске киселине (АБА) код кромпира у култури *in vitro*", са којом је заузела прво место. Сам рад проглашен је за најбољи на Олимпијади а Тијана је, због максималног броја поена на одбрани, проглашена апсолутним победником Олимпијаде.



XXXIX SAVETOWAWE SRPSKOG NEMI JSKOG DRUÅTVA

XXXIX Саветовање Српског хемијског друштва одржано је у Београду од 15. до 17. октобра 1999. године. Због познатих околности, припреме за Саветовање су биле отежане и по први пут у дужем периоду ово традиционално окупљање хемичара, физикохемичара, технолога и металурга није имало спонзора. Ипак, и у таквим околностима, скуп је окупио велики број истраживача из целе Србије. За Саветовање је пријављен 231 рад и одржано је 12 секцијских предавања. Одржана су и два пленарна предавања која су била заједничка за Саветовање и 6. Југословенски симпозијум биохемије. Радови су саопштени у следећим секцијама: аналитичка хемија (2 усмена саопштења и 18 постера), хемијско инжењерство (3 у.с. и 8 п.), металургија (2 у.с. и 11 п.), наставна секција (7 у.с.), органска хемија (14 у.с. и 33 п.), физичка хемија (5 у.с. и 34 п.), неорганска хемија (16 у.с. и 7 п.), хемија и технологија макромолекула (6 у.с. и 7 п.), текстилно инжењерство (4 у.с. и 11 п.), керамика (4 у.с. и 5 п.), електрохемија (5 у.с. и 6 п.) и заштита животне средине (3 у.с. и 10 п.).

Наставна секција је обележила 50 година свог постојања и подељена су призвања најбољим на-

ставницима и школама у претходном периоду. Такође је обележено и 125 година хемије у гимназијама Србије пригодним предавањем.

Неколико саопштења није изложено нити су аутори обавестили организаторе Саветовања о разлозима свог недоласка. Сходно договору који је постигнут на Председништву и Управном одбору СХД-а, наводимо имена аутора и наслове тих саопштења:

АХ-8 З. Живковић, М. Штехарник, Одређивање параметара неопходних за спектрохемијску анализу геолошких узорака

АХ-14 Б.Ч. Анђелић, М.Р. Јовановић, Упоредно одређивање сребра у узорцима лем легура различитим аналитичким методама

АХ-15 Н. Петровић, М. Јовановић, М. Горишек, С. Станковић, Гравиметријско одређивање волфрам карбида

АХ-16 М.Р. Јовановић, Б.Ч. Анђелић, С.Д. Станковић, Одређивање садржаја хлорида у електrolиту бакра

АХ-19 С.Д. Станковић, Б. Нешић, Ђ. Петровић, Д. Буђелан, Испитивање услова одређивање хидра- зина у погонској води

АХ-20 В.Д. Станковић, Г.Д. Богдановић, Сорп- ција Cu^{2+} јона на честицама Са-алгината

ХИ-2 Б.В. Миловановић, Г.Ц. Бошковић, Ути- цај носача на изомеризацију *n*-хексана на Пт-ката- лизатору

М-1 В.Д. Асановић, Б.Ф. Перовић, З. Б. Марко- вић, И.Ћ. Вушановић, утицај старења на ефекат об- лика легуре Cu-25.38Zn-3.3Al

М-3 Д.Д. Буђелан, М.С. Ристић, Б.Н. Петровић, Д.Ж. Петровић, Испитивање садржаја Ag и Au по класама крупноће плагиогранита

М-4 В.М. Дробњаковић, М. Риситић, Ж. Живко- вић, Д.Т. Живковић, Д. Грујичић, Прилог истражи- вању процеса екстракције злата и сребра из плагио- гранита – кинетички осврт

М-5 В.М. Дробњаковић, М.В. Слијепчевић, Р.М. Станојевић, В. Станковић, Утицај флуидизованог слоја инертних честица у електродепозицији бакра

М-6 М.Ж. Арсеновић, С.Љ. Стевић, А.И. Ко- стов, М.Ј. Шербула, Р.Ж. Тодоровић, Истраживања могућности прераде технолошког отпада лакиране жице у ливену бакарну жицу пречника 8 мм

М-8 Н.Т. Митевска, Ж.Д. Живковић, Ј.В. Ма- ринковић, Предвиђање садржаја бакра у шљаци ме- тодом мултипле линеарне регресије

М-9 А.И. Костов, Д.Т. Живковић, Ж.Д. Живко- вић, Предвиђање термодинамичких особина пресе- ка $\text{Ga-GeSb}_{0.855}$ тернарног система Ga-Ge-Sb

М-10 Д.М. Гусковић, Д.Д. Марковић, Л.П. Сту- паревић, Утицај термомеханичког режима прераде на својства елог злата за израду накита

М-12 М.В. Слијепчевић, Р.М. Станојевић, В.М. Дробњаковић, Ж. Гојковић, Упоредна анализа про- цеса фосфатирања челика и гвожђа топлим и хлад- ним поступцима

ТИ-14 В.Р. Глигоријевић, М.В. Ђорђевић, Ана- лиза порозности интерлок плетива са аспекта упо- требне вредности

ТИ-15 В.Р. Глигоријевић, М.В. Стаменковић, Ц.Ж. Трајковић, Ј.М. Степановић, Нова метода про- јектовања оптималних поступака рециклирања тех- нолошког отпада из трикотајне индустрије

ЕХ-9 Б.Н. Гргур, М.В. Војновић, О.Ж. Павло- вић, В.Б. Срдић, Електрохемијске карактеристике LiXCoO_2 као позитивне електроде литијумских аку- мулатора

ЗС-3 Б. Дроњаковић, Љ. Чојбашић, Ж. Степа- новић, Предвиђање имисије атмосфере отпадним га- совима

I vanka Popoviћ
20.12.1999.



6. JUGOSLOVENSKI SIMPOZIJUM BI OHEMIJE

PRI KAZ:

Српско хемијско друштво и Биохемијско друш- тво Војводине, упоредо са 39. Саветовањем СХД, организовали су и 6. југословенски симпозијум био- хемије. Скуп биохемичара Југославије одржан је у Београду, у периоду 15 – 17. октобар ове године. Овим Симпозијумом организатори су желели да на- ставе традицију одржавања југословенских симпози- јума биохемије и обележе 20 година успешног рада Биохемијског друштва Војводине. На адресу орга- низатора Симпозијума стигло је тачно 100 извода радова са готово свих института и универзитета у на- шој земљи.

Рад Симпозијума се одвијао у шест секција:

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1. Протеини и ензими | 4. Молекуларна генетика |
| 2. Биохемија биљака | 5. Биотехнологија |
| 3. Слободни радикали | 6. Биохемија у медицини |

Свакој секцији претходило је секцијско предава- ње у трајању од 30 минута и четири усмена саопште- ња у трајању од по 15 минута. Сви остали радови би-

ли су саопштени на постерима. Сви радови су штам- пани у књизи Извода радова.

Научни и Организациони одбор са задовољ- ством су констатовали да је рад Симпозијума био успешан имајући у виду квалитет саопштених радо- ва, као и значајан број младих аутора који су актив- но учествовали у раду симпозијума.

На жалост, морамо констатовати да је изостао потпуни успех Симпозијума због аутора који нису саопштили своје пријављене радове, а које овом приликом наводимо:

usmena saopštewa:

- 16S rRNK метилазе одговорне за резистенцију на аминокликозидне антибиотице.
Б. Васиљевић, М. Копић, Н. Милојевић, С. Ва- сић, М. Миљковић, Т. Илић.
Инст. за молек. генетику и генет. инжењерство, Војводе Степе 444, Београд
- Специфичности расподеле серумских вредности липопротеина (а) у нормолипидемији и различитим типовима хиперлипидотеиније.

М. Ђерић, М. Убавић, Т. Чер-Стоја, Л. Лепшановић, Љ. Лепшановић.

Завод за патолошку физиологију и лабор. дијагностику, Клинички центар Н. Сад, Хајдук Вељкова 3

3. Динамика мерења концентрације проантоцијанидола-БП1 у серуму кунџа.

Ј. Катанић, Д. Филиповић

Медицински факултет, Нови Сад

poster i :

4. N,N-диалкил-2-арилетиламини као допаминергички лиганди – синтеза и одређивање односа структуре и активности.

В. Шукаловић, С. Костић-Рајачић, С. Дукић, В. Шошкић, Ј. Јоксимовић.

ИХТМ- Центар за хемију, Хемијски факултет и Инст. за биол. истраживања "Синиша Станковић", Београд

5. Клонирање различитих делова треће унутарћелијске петље D2 допаминског рецептора и њихова интеракција са а поједином Г протеина.

Ђ. Игњатовић, Б. Тасић, В. Шошкић, Ј. Јоксимовић.

ИХТМ- Центар за хемију, Хемијски факултет и Инст. за биол. истраживања "Синиша Станковић", Београд

6. Проучавање интеракције неких нових D-ско-естронских деривата са изолованим естрогеним рецепторима.

С. Јовановић-Шанта, Е. Исеновић, Н. Рибарац-Степић, М. Вуловић, Ј. Петровић.

Инст. за хемију, ПМФ у Новом Саду, Лаб. за молек. биологију и ендокринологију – Инст. за нуклеарне науке "Винча"

7. Акутна инхибиција тестикларне стероидогенезе полихлорованим бифенилима.

С. Андрић, Т. Костић, С. Драгишић, С. Стојиљковић, Р. Ковачевић.

Инст. за биологију, ПМФ у Новом Саду

8. Клонирање и карактеризација различитих интрацелуларних делова допаминског D1 рецептора човека.

Ј. Предић, М. Бацковић, В. Шошкић, Ј. Јоксимовић

ИХТМ- Центар за хемију, Хемијски факултет и Инст. за биол. истраживања "Синиша Станковић", Београд

Организациони Одбор Симпозијума

Председник:

prof. dr Mi lan Popovi ć

Нови Сад, 21. 12. 1999.



12. JUGOSLOVENSKO SAVETOVAŃA O OPŃTOJ I PRI MEŃENOJ SPEKTROSKOPIJI , SA MEĀUNARODNI M UĀEŃĀEM

12. југословенско саветовање о општој и примењеној спектроскопији организовано је као манифестација Српског хемијског друштва-Спектрохемијске секције, под покровитељством Српске академије наука и уметности од 25-27. октобра 1999. год. у просторијама САНУ уз финансијску помоћ више спонзора.

За Саветовање је било пријављено 68 радова, од тога 4 пленарна и 4 уводна предавања; 60 саопштења, од чега су 31 била усмена саопштења, а 29 постерска. Иако су Саветовању присуствовали углавном наши грађани, према књизи извода, на Саветовању је било 25 учесника из иностранства: САД, Аустрије, Румуније, Македоније и Републике српске. Према уредно вођеним записницима са сесија свих секција само 4 рада нису саопштена, 1 уводно преда-

вање, 1 усмено излагање и 2 постерска излагања, што чини ефикасност излагања од 94% свих пријављених радова.

На Саветовању је било пријављено 158 учесника. Број учесника који је присуствовао раду појединих секција кретао се од 25-40 и више. Примећено је велико присуство учесника из привреде и младих сарадника, па препоручујемо да Саветовање настави традицију окупљања људи из истраживачких институција и привреде и да настави са обострано корисном разменом искуства, као и да настави са едукативним процесом који је увек био присутан.

Од стране самих учесника као и гостију рад Саветовања и његова организација оцењени су успешним.

Ubavka Mi oć

SVEØANA SKUPÅTI NA SRPSKOG NEMI JSKOG DRUÅTVA

Српско хемијско друштво је и ове године, обележавајући дан свог оснивања, одржало своју Свечану скупштину, 25. Новембра 1999. године, у Свечаној сали Ректората Универзитета у Београду.

Том приликом, већ по традицији, прошлогодишњи добитници највиших признања Друштва одржали су краћа предавања:

- Живорад Чековић: Слободно-радикалске реакције у органској хемији

- Снежана Гојковић: Електрокатализа редукције кисеоника.

По традицији, додељена су и признања Друштва студентима и члановима који су својим радом унапредили хемијске науке у нас.

Студентска признања намењена су најбољим дипломираним студентима хемије и хемијске технологије на универзитетима у Србији, који су, по Правлнику о наградама СХД, дипломирали до краја јунског испитног рока текуће школске године, са просечном оценом изнад девет.

За ову годину носиоци специјалног признања СХД за запажен успех у студирању су:

- Јелена Предић (Хемијски факултет Унив. у Београду, 9,06)

- Јован Тадић (Хемијски факултет Унив. у Београду, 9,16)

- Милош Милчић (Хемијски факултет Унив. у Београду, 9,20)

- Јелена Ђираковић (Хемијски факултет Унив. у Београду, 9,23)

- Весна Ђиновић (Хемијски факултет Унив. у Београду, 9,26)

- Ана Лазић (Хемијски факултет Унив. у Београду, 9,35)

- Јасмина Николић (Технолошко-металуршки факултет Унив. у Београду, 9,35)

- Младен Симоновић (Хемијски факултет Унив. у Београду, 9,38)

- Оља Станимировић (Технолошки факултет Унив. у Новом Саду, 9,48)

- Гојко Лалић (Хемијски факултет Унив. у Београду, 9,63)

- Ивана Адамовић (Факултет за физичку хемију Унив. у Београду, 9,74)

- Емила Ђорђевић (Технолошко-металуршки факултет Унив. у Београду, 9,78)

- Босиљка Тасић (Хемијски факултет Унив. у Београду, 9,79)

Добитници годишње награде СХД, која се додељује петором "најбољих међу најбољима", за ову годину су:

- Александра Зарубица (Филозофски факултет-Група за хемију Унив. у Нишу, 9,77)

- Марија Бацковић (Хемијски факултет Унив. у Београду, 9,82)

- Александар Цветковић (Технолошко-металуршки факултет Унив. у Београду, 9,82)

- Валерија Гужвањ (Институт за хемију ПМФ Унив. у Новом Саду, 9,88)

- Владимир Јовашевић (Институт за хемију ПМФ Унив. у Крагујевцу, 10,00)

За заслужне чланове Друштва, за предану активност у Друштву, ове године изабрани су:

- Гордана Вуњак-Новаковић

- Милан Дабовић

- Иван Јуранић

- Славко Кеврешан

- Ерне Киш

- Душан Сладић

За почасне чланове Друштва, за њихов вишеценијски допринос раду и развоју Друштва, изабрани су:

- Радослав Ацић

- Олга Гашић

- Бојана Грујић-Ињац

- Рожа Халаши

За почасног члана из иностранства проглашен је Никос Кацарос, доскорашњи председник Асоцијације грчких хемичара, познат по научном доприносу у области неорганске хемије, а нама познат по активностима на повезивању хемијских друштава земаља југоисточне Европе, посебно колегијално и пријатељски наклоњен нашем Друштву.

Додељена су научна признања Друштва за допринос развоју хемијске мисли у нас. Од четири могућа признања:

- Медаље за трајан и изванредан допринос науци

- Медаље за прегалаштво и успех у науци

- Медаље за изузетан допринос примени науке у индустрији и

- Медаље за изванредне резултате у настави, ове године Друштво је доделило две и то:

- Медаљу за прегалаштво и успех у науци, која се додељује младим научним радницима и коју је својим научним доприносом у области хемије и технологије макромолекула заслужио Бранко Дуњић;

- највеће научно признање - Медаљу за трајан и изванредан допринос науци - за дугогодишњи плодан научни допринос у области нафте и петрохемије, добио је Јован Јовановић.

На крају Скупштине, Снежана Бојовић је прочитала неке занимљивости из историје Друштва.

SPONZORI U 1999. GODI NI

Фабрика лекова "Југомедија", Зрењанин
 Хемијска индустрија "Жупа", Крушевац
 Институт за хемију, технологију и металургију, Београд
 Савезно министарство за развој, науку и животну средину
 Министарство за науку и технологију Републике Србије
 Завод за међународну просветну, културну и техничку сарадњу Републике Србије

Универзитет Црне Горе, Подгорица
 Асоцијација грчких хемичара
 Индустрија боја и лакова "Дуга", Београд
 ИНЕП, Земун
 Институт заштите на раду "Београд", Београд
 LHD Chemtec, Београд
 Philips, Представништво у Београду
 Хемофарм Концерн, Вршац



ØLANOVI I PRI JATEČI SHDI Z I NOSTRANSTVA KOJI SU POMOGLI DRUÅTVU:

Гордана и Радослав Аџић
 Борка и Владимир Јовић
 Небојша Маринковић
 Никола Анастасијевић
 Олга Мићић
 Страхиња Зечевић
 Радослав Атанасоски
 Ненад Мандић
 Војислав Срданов

Зоран Петровић
 Петар Дворнић
 Гордана Вуњак-Новаковић
 Татјана Стевановић-Јанежић
 Милан Поповић
 Милан Милорадовић
 Петар Миланковић
 Peter Faguy
 Драгомир Букур

I SPRAVKA

У броју 3-4, 1999 рад „Природне и синтетичке слатке супстанце“ садржи извесне грешке и то:

СТРАНА	ПИШЕ	ТРЕБА ДА ПИШЕ
54, Табела1, задњи ред	200	20
55, Табела 2, 3. ред	Глицин Без укуса Сладак	Глицин Сладак
55, Табела 2, 4. ред	Глутаминска киселина Сладак Сладак	Глутаминска киселина Кисео Киселкаст
57, поглавље 3.3, испод слике	narindžin-dihidrohalkon	naringin-dihidrohalkon
60, поглавље 4.4., формула D,L-6-hlor-triptofana	$\begin{array}{c} \text{RCH}_2\text{CHCOO} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{RCH}_2\text{CHCOOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$

Извињавамо се ауторима и читаоцима!

SRPSKO HEMIJSKO DRUŠTVO
HEMIJSKI PREGLED
GODIŠNI SADRŽAJ (1999)

ØLANCI

Sneđana Bojovi Ć , Поводом 125 година наставе хемије у гимназији _____	4	Ju. N. Kuku{ ki n , Бубрежно камење _____	102
Справљање љубавног лека _____	9	I van G. Dragani } , Кисеоник и оксидујуће хемијске јединке у хидросфери ране Земље _____	104
Џи џана Bondarenko-Georgi u , Природни производи са дејством сличном таксолу _____	13	SI obodan V. Ri bni kar , Францијум - најтежи алкални метал _____	108
Ў i vorad Øekovi Ć , Откривени лекови који при хируршким трансплантацијама органа спречавају одбацивање страног тела _____	19	VESTI I Z ÅKOLA	
I van Gutman, Dragosl av Ni kezi Ć i Dragana Kost i Ć , Сто година радона _____	21	Mi rjana Mi l ankov , Час понављања из хемије у средњој школи на креативан начин _____	31
I van Gutman, Zoran Ratkovi Ć i Stani mi r Konstanti novi Ć , Добитници Нобелове награде за хемију _____	26	Dragi ca Åi Åovi Ć , Проверавање знања и вештина кроз експерименталне задатке _____	71
Stevan Joki Ć, I van Gutman , Синтеза супертежких елемената 116 и 11844 _____	47	Mi odrag Stojadi novi } , Софтвер из хемије за II Разред гимназије за наставну тему: "Елементи 15. групе периодног система елемената и важнија једињења азота и фосфора" _____	110
Jovan Vuøeti Ć, I vanka Karaøi Ć, Gordana Gojgi Ć-Cvi jovi Ć , Природне и синтетичке слатке супстанце _____	54	BELEÅKE	
I van Gutman, Gvi do Nonveje, Sneđana PeÅi Ć , Хемијско оружје трчуљка _____	61	Занимљивости из историје хемије _____	34
Zdenko Di zdar, Stani mi r Konstanti novi Ć , Нобелову награду за хемију за 1962. годину добили су биохемичари Макс Перуц и Џон Кедрју _____	64	Хемијска еволуција и постанак живота. Шест деценија од појаве књиге Порекло живота Александра Ивановича Опарина _____	35
SI obodan V. Ri bni kar , Неправда учињена видовитој хемичарки _____	69	Казивање о једном добу наше науке _____	76
Sne` ana Bojovi } , Педесет година наставне секције српског хемијског друштва _____	86	Једна хемијска мозгалица _____	116
Менделејев – ненаграђени херој? _____	92	VESTI I Z SRPSKOG HEMI JSKOG DRUÅTVA _____	36, 77, 117, 118, 119, 120
K. Gor-evi } , I .Karaøi } , О змијским отровима _____	97	I N MEMORI AM	
		Glen Siborg (1912-1999) _____	38
		Ана Бјелетић-Марковић (1973-1999) _____	82
		Иван Марковић (1973-1999) _____	82