

ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД CHEMICAL REVIEW



Годиште 46.

број 1
фебруар

Editor-in-Chief
RATKO M. JANKOV
Deputy Editor-in-Chief
DRAGICA ŠIŠOVIĆ
Honorary Editor
STANIMIR R. ARSENIJEVIĆ
Publisher
SERBIAN CHEMICAL SOCIETY
Belgrade/Yugoslavia, Karnegijeva 4

Volume 46
NUMBER 1
(February)

Издаје
СРПСКО ХЕМИЈСКО ДРУШТВО

Телефон 3370-467

Карнегијева 4

излази двомесечно

ОДГОВОРНИ И ГЛАВНИ УРЕДНИК
Ратко М. Јанков

**ПОМОЋНИК ОДГОВОРНОГ И ГЛАВНОГ
УРЕДНИКА**
Драгица Шишовић

ЧЛАНОВИ РЕДАКЦИЈЕ
Владимир Вукотић, Милена Спасић, Дејан Петровић

Издавање часописа „ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД“ по-
мажу: Технолошко-металуршки факултет, Хемиј-
ски факултет и Факултет за физичку хемију у
Београду.

УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР

Никола Благојевић, Иван Гутман, Снежана За-
рић, Јован Јовановић, Славко Кеврешан, Драган
Марковић, Радо Марковић, Владимир Павловић,
Слободан Рибникар, Радомир Саичић, Живорад
Чековић (председник).

Годишња претплата за студенте и ученике који нису
чланови СХД 500 дин, за појединце који нису чланови
СХД 1000 дин, за радне организације 1500 дин., за
иностранство 30 US \$. Претплату прима Српско хе-
мијско друштво, Београд, Карнегијева 4/III.
Текући рачун: Комерцијална Банка АД, Београд,
205-13815-62.

Web site: www.shd.org.yu/hp.htm
e-mail редакције: hempred@chem.bg.ac.yu

Припрема за штампу: Јелена и Зоран Димић,
Светозара Марковића 2, 11000 Београд

Штампа: Завод за графичку технику Технолошко-
металуршког факултета Београд, Карнегијева 4

Насловна страна и Интернет верзија часописа:
Слободан и Горан Ратковић, RatkovicDesign
www.ratkovicdesign.net
office@ratkovicdesign.net

САДРЖАЈ

ПРИЧА СА КОРИЦА
ПРВИ РЕКТОР БЕОГРАДСКОГ УНИВЕРЗИТЕТА,
ОСНОВАНОГ ПРЕ ТАЧНО 100 ГОДИНА, БИО ЈЕ
ХЕМИЧАР 2

ЧЛАНЦИ
ТАТЈАНА ВЕРБИЋ
TATJANA VERBIĆ
КАПИЛАРНА ЕЛЕКТРОФОРЕЗА: ОСНОВНИ
ПРИНЦИПИ И ПРИМЕНА
*CAPILARY ELECTROPHORESIS: BASIC
PRINCIPLES AND APPLICATION* 3

ВЕСТИ ИЗ ШКОЛА
ИВАН ГУТМАН, ДРАГИЦА ШИШОВИЋ
IVAN GUTMAN, DRAGICA ŠIŠOVIĆ
ХЕМИЈСКИ СИМБОЛ ЈОДА ЈЕ I
THE CHEMICAL SYMBOL FOR IODINE IS I 11

ЖАРКО О. БЈЕЛЕТИЋ
ŽARKO O. BJELETIĆ
ТЕОРИЈА СКУПОВА И ПЕРИОДНИ СИСТЕМ
ЕЛЕМЕНАТА
*SET THEORY AND THE PERIODIC SYSTEM
OF ELEMENTS* 13

ВЕСТИ ИЗ СХД
Објављено у румунском часопису TRICOLORUL, 21. јули 2004.
СРБИЈА СЕ ДИЖЕ ИЗ СОПСТВЕНОГ ПЕПЕЛА 14
УСПЕХ ИЗ ВРАЊА 14
ИЗВЕШТАЈ О РАДУ СРПСКОГ ХЕМИЈСКОГ
ДРУШТВА У 2004. ГОДИНИ 16

ХЕМИЈА НА ИНТЕРНЕТУ
АЛЕКСАНДАР ДЕКАНСКИ, ВЛАДИМИР ПАНИЋ,
ДРАГАНА ДЕКАНСКИ
ХЕМИЈСКА ДРУШТВА 26



УВОДНИК

Укорачили смо у нову годину. Сваке године на корице стављамо неки од мотива који симболизује једну од годишњица значајних за хемију и нас. Настављајући традицију, ове године смо корице посветили Сими Лозанићу, великану српске хемије, али овај пут је повод шири од саме хемије у Србији. Наиме, пре 100 година, фебруара 1905. године основан је Универзитет у Београду и за његово оснивање огромне заслуге има управо Сима Лозанић. Од прошле године у сваком првом броју појављује се рубрика: "Прича са корица". У овогодишњој рубрици налази се кратка прича о овом великану хемије на нашим просторима.

* * *

На Годишњој скупштини СХД, која је одржана 24. јануара 2005. године на Технолошко-металуршком факултету у Београду изабрали смо новог председника Српског хемијског друштва. То је **Богдан Шолаја**, редовни професор на Хемијском факултету Универзитета у Београду. Надамо се да ће нова екипа на челу СХД унапредити рад у нашем друштву чијом се стогодишњом традицијом с правом поносимо.

* * *

На почетку сваке године подсећамо вас да се што пре учланите у СХД. На тај начин обезбедићете свој примерак *Хемијског прегледа*. *Хемијски преглед* се штампа у ограниченом тиражу, односно у онолико примерака колико имамо чланова и претплатника у датом тренутку. Тако, уколико се исувише касно учланите не можемо вам гарантовати да

ћете моћи обезбедити све бројеве из дате године, односно оне бројеве који су изашли пре ваше уплате за текућу годину. Чланарина за ову годину је 750 динара. Све детаље о начину плаћања чланарине можете наћи на сајту Српског хемијског друштва (www.shd.org.yu).

* * *

Рубрика *Вести из СХД* у овом броју је богата, има пуно материјала. Посебно значајно у њој јесте годишњи извештај о раду друштва у 2004. години, који је на Годишњој скупштини СХД, 24. јануара 2005. године на Технолошко-металуршком факултету у Београду, поднела Драгица Шишовић, секретар СХД. Ако прочитајте овај извештај видећете прецизно шта смо сви заједно урадили током прошле године, а то није мало, 2004. година нам је била берићетна.

* * *

И, као што смо већ уобичајили, у сваком првом броју годишта објављујемо сугестије којих би требало да се придржавају аутори при достављању својих текстова за објављивање у *Хемијском прегледу*. Међутим, ове године препруке о начину писања радова смо пребацили на задње корице. То нам, с једне стране, оставља још мало простора у Уводнику, а с друге стране, већи простор на задњим корицама дозволиће нека прецизирања у инструкцијама.

Ратко М. Јанков



ПРИЧА СА КОРИЦА

СНЕЖАНА БОЈОВИЋ, Хемијски факултет, Београд (sbojovic@chem.bg.ac.yu)
РАТКО ЈАНКОВ, Хемијски факултет, Београд (rjankov@chem.bg.ac.yu)

ПРВИ РЕКТОР БЕОГРАДСКОГ УНИВЕРЗИТЕТА, ОСНОВАНОГ ПРЕ ТАЧНО 100 ГОДИНА, БИО ЈЕ ХЕМИЧАР

Овог месеца, или, још тачније, 27. фебруара 2005, навршава се тачно 100 година од оснивања првог Универзитета у Србији, највише и најзначајније образовне установе, неопходне не само за развој просвете, науке и културе, већ и за просперитет читавог друштва.

Ми, хемичари, имамо посебног разлога за славље и понос, јер се на челу Универзитета, у том кључном периоду у историји ове институције, нашао управо хемичар: Сима Лозанић. Стога ће се на корицама *Хемијског прегледа* за 2005. годину налазити слика Симе Лозанића, првог ректора Београдског универзитета

Оснивање Универзитета припремано је више година. Реформе извршене у последњој деценији 19. века биле су посебно важне за развој Велике школе и њено прерастање у Универзитет. Један од првих пројеката о оснивању Универзитета сачињен је на захтев Симе Лозанића. Поставши ректор Велике школе септембра 1890. године, он је већ следећег месеца покренуо питање преустројства Велике Школе у Универзитет. Под његовим руководством установљен је одбор који је имао задатак да изради пројект закона о универзитету. Лозанић је од министра просвете тражио да о томе обавести Владу краљевских намесника како би се предузеле мере да се на следећој Народној скупштини усвоји закон о универзитету.

Покретање питања универзитета имало је за последицу обимне реформе на Великој школи које су унапредиле наставу, дале јој научни карактер и приближиле је универзитетској настави. Тако су у том периоду на Филозофском факултету основани Географски завод (1893), Математички семинар (1894), Француски семинар (1895), Српски семинар (1901), а на Техничком факултету Хидротехнички (1894) и Електротехнички (1898) завод. Реформом из 1896. године, поред Академског савета, установљени су факултетски савети са пуном слободом доношења наставних планова и могућношћу успостављања нових катедри и завода. Уредбом из 1900. повећан је број предмета и број група, а предмети унутар група подељени су на стручне, помоћне и споредне, и извршене многе организационе и садржајне промене које су омогућиле највеће стручно усавршавање и створиле услове за научни рад.

Последњх година рада Велике школе допринос њеном развоју и припремама за прерастање у

универзитет дао је још један хемичар: Марко Леко. Као старешина Филозофског факултета у 1901. години и ректор Велике школе у 1902/3. и 1903/4. години Леко је унео новине у организацију и рад Школе које су касније задржане на Универзитету. Одмах по доласку на чело Школе захтевао је од свих факултета писање исцрпних извештаја на крају школске године, што је касније постала пракса Универзитета. Потом је од 1902/3. године, насупрот отпорима многих професора, увео на почетку школске године „Преглед предавања“, односно штампање свих предавања, семинара и вежбања држаних на Великој школи, што је такође ушло у традицију Универзитета.

Јуна 1904. године, у звању ректора Велике Школе, Леко је енергично тражио од министра просвете да се питање Универзитета што пре реши.

Најзад, крајем 1904. и почетком 1905. године питање Универзитета приведено је крају. Децембра 1904. године у Народној скупштини изгласан је Закон о Универзитету и почеле су припреме за његово устројство. Предавања у Великој школи обустављена су 22. фебруара 1905, а у току неколико дана све је припремљено за предају новим универзитетским властима (збирке, кабинети, администрација, стање буџета, попис научних радова наставног особља).

Дуго очекивани и припремани Закон о Универзитету проглашен је 27. фебруара 1905. године. Истог дана сви професори Велике школе стављени су „на расположење“, а истовремено је, посебним указом, постављено првих осам редовних професора Универзитета: Сима Лозанић, Јован Жујовић, Драгољуб Павловић, Љубомир Јовановић, Јован Цвијић, Михајло Петровић-Алас, Милић Радовановић и Андра Стефановић. Ових осам професора представљало је привремени Универзитетски одбор који је добио задатак да изабере наставно особље Универзитета и да организује почетак наставе. За председника Одбора именован је Сима Лозанић. Тако је под руководством Симе Лозанића реализовно устројство Универзитета, пре свега избор наставног особља и именовање шефова катедри.

Кад су решена питања организације, марта 2005. године, изабран је ректор Београдског универзитета. Та част припала је Сими Лозанићу, који је постао први ректор првог српског Универзитета.

1. С. Бојовић, *Сима Лозанић, 1847-1935*, Принцип, Београд, 1996.

2. С. Бојовић, Марко Леко (1853-1932), Живот и дело српских научника, 4, САНУ, Београд 1998.



ЧЛАНЦИ

ТАТЈАНА ВЕРБИЋ, Хемијски факултет, Универзитет у Београду (tatjanad@chem.bg.ac.yu)

КАПИЛАРНА ЕЛЕКТРОФОРЕЗА: ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ И ПРИМЕНА

УВОД

Капиларна електрофореза је једна од данас најчешће коришћених техника за раздвајање супстанци. Ефикасност, брзина и једноставност у подешавању селективности, основне су предности које је врло често чине одабраном техником одвајања и одређивања чак и у конкуренцији са високо ефикасном течном хроматографијом (HPLC).

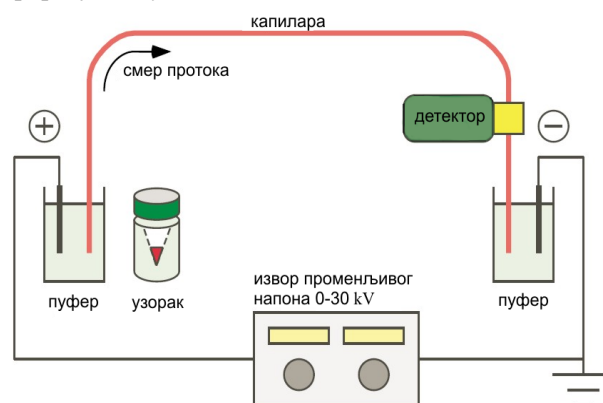
Електрофореза је, у општем смислу, метода раздвајања наелектрисаних супстанци према брзинама кретања у електричном пољу. Прво раздвајање супстанци на бази различитих брзина кретања у електричном пољу изведено је крајем 20-их година XX века. Шведски хемичар Арне Тиселиус (Arne Wilhelm Kaurin Tiselius, 1902–1971.) докторирао је 1930. године са тезом “Техника покретних граница у проучавању електрофорезе протеина”. У годинама које су следиле Тиселиус се бавио истраживањима појава дифузије и адсорпције код природних зеолита, али се од 1936. године враћа развијању технике електрофоретских раздвајања и испитивањима могућности употребе физичких метода за решавање проблема у биохемији. Године 1937. објавио је рад на тему раздвајања серумских протеина знатно усавршеном техником електрофорезе (A. Tiselius, *Trans Faraday Soc* **33** (1937) 524). Са екипом сарадника наставио је да истражује могућности електрофоретских раздвајања и одређивања, за шта је 1948. године добио Нобелову награду за хемију.

Од самог почетка примене електрофорезе па до данас, њене могућности су ограничене појавом загревања медијума услед протока струје. Јачина примењеног електричног поља одређује ефикасност раздвајања, али и промену температуре медијума, па се обично у класичној електрофорези не могу користити електрична поља јача од 100 V/cm. Идејом да се електрофореза изводи у капиларним колонама и конструкцијом првог комерцијалног апарата за “микро” електрофорезу 80-их година XX века, капиларна електрофореза постаје једна од водећих метода на пољу аналитичких раздвајања и одређивања.

ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ

1 Теоријски принципи

Раздвајања капиларном електрофорезом изводе се у капиларама (најчешће *fused silica*) чији је унутрашњи пречник најчешће 25–75 μm (могу бити у опсегу 5–100 μm) у електричном пољу чија јачина може ићи и до 700 V/cm, уз одговарајући пуфер и начин детекције. Схема уређаја за капиларну електрофорезу дата је на Слици 1.



Слика 1. Схема апаратуре за капиларну електрофорезу

Основни фактори који одређују ефикасност раздвајања су:

1. загревање услед усмереног кретања наелектрисаних честица у електричном пољу (Џулов закон),
2. електроосмоза и
3. дисперзија (ширење) зона раздвајања.

Сви ови фактори директно зависе од особина узорка (M_r , pK_a , структура, образовање комплекса), особина пуфера (pH, вискозност, адитиви, диелектрична константа) и инструмента којим се одређивање изводи (дужина капиларе, јачина примењеног електричног поља).

1. Загревање

Загревање услед усмереног кретања наелектрисаних честица у електричном пољу (Џулов закон) директно је сразмерно квадрату јачине струје, што представља знатан проблем када се електрофореза изводи класичним путем (у кадама, најчешће на по-

лиакриламидном гелу – SDS PAGE). Постојање градијента температуре узрокује постојање градијента густине и појаву конвекције и дифузије због чега долази до ширења пикова и смањења резолуције. Промена температуре током извођења електрофорезе доводи и до промене електрофоретске мобилности супстанци што такође узрокује ширење пикова и смањену репродуцибилност добијених резултата. Промена температуре може довести и до промене особина пуфера и супстанци које се раздвајају.

Велика дужина (и до 100 cm) а мали попречни пресек чине да је отпор у капиларама велики. Према Омовом закону за једносмерну струју, струје

$$\left(I = \frac{U}{R} \right)$$

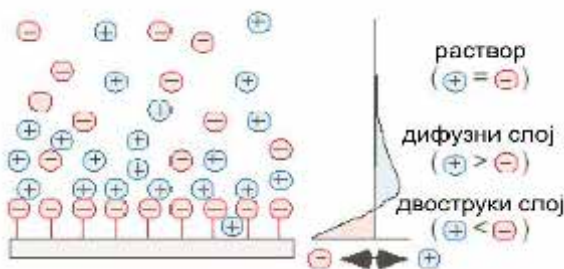
су при електрофорези изведеној у капилари реда величине 10 μ A чак и за примењени напон реда величине 30 kV. Према Џуловом закону примењеном на конкретан случај добијамо:

$$T_k - T_o \approx \frac{I^2}{\kappa} \cdot \frac{R_1^2}{2 R_2 h}$$

где су T_k - температура колоне, T_o - температура околине, I - јачина струје, κ - електролитичка проводљивост пуфера, R_1 - унутрашњи пречник капиларе, R_2 - спољашњи пречник капиларе (150–375 μ m), h - коефицијент преноса топлоте са капиларе на околину.

2. Електроосмоза

Површина капилара прекривена је силанолним групама чији степен дисоцијације, а тиме и количина наелектрисања на зиду капиларе, зависе од pH коришћеног пуфера. Киселост силанолних група процењена је pH-метријском титрацијом – pK_a 1.5, па је већ на $pH > 2$ више од 75 % постојећих група дисоцирано. Зид капиларе је у овим условима негативно наелектрисан и електростатички привлачи позитивно наелектрисане јоне из раствора па долази до образовања двоструког електричног слоја (Слика 2). Позитивно наелектрисани јони се крећу ка катода "носећи" у истом смеру и молекуле растварача. Ово кретање растварача у капилари под утицајем електричног поља назива се електроосмотски проток. Током анализе, ненаелектрисани молекули путују брзином



Слика 2. Схематски приказ расподеле наелектрисања унутар капиларе

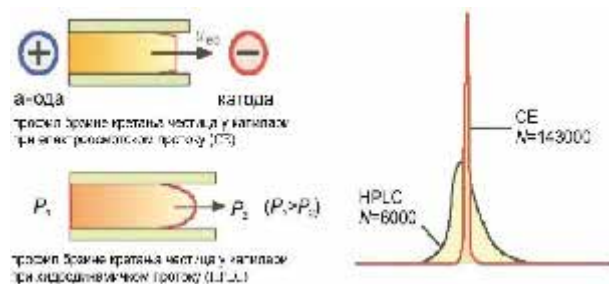
коју одређује брзина електроосмотског протока, и до њиховог раздвајања готово и не долази. Брзина кретања позитивно наелектрисаних јона се повећава, а негативних смањује. Укупна мобилност (μ) супстанци у капилари представља суму електрофоретске (μ_{eof} , зависи од односа m/z) и електроосмотске мобилности (μ_{eos}). Електроосмотска мобилност представљена је изразом:

$$\mu_{eos} = \frac{\sigma^*}{\kappa \eta} = \frac{\epsilon \Psi_0}{\eta}$$

где су σ^* - густина наелектрисања на површини капиларе, κ - дебљина двоструког електричног слоја, η - вискозност раствора, ϵ - диелектрична константа пуфера и Ψ_0 - електрични потенцијал на површини капиларе. Брзина кретања раствора под утицајем електроосмозе на растојању x од зида капиларе зависи од електроосмотске мобилности и јачине примењеног електричног поља (E):

$$v(x) = \mu_{eos} \cdot E$$

Из израза за брзину и електроосмотску мобилност може се закључити да брзина кретања честица у капилари не зависи од растојања од зида капиларе. Тако је "профил" кретања раствора у капиларној електрофорези "раван" за разлику од закривљеног профила у HPLC-у (Слика 3), па су и пикови знатно ужи (не долази до ширења зона због различитих брзина кретања јона исте врсте у зависности од растојања од зида капиларе), а резолуција већа.



Слика 3. Поређење профила брзине кретања честица и изгледа пикова (иста врста одређивања) у капиларној електрофорези и високо ефикасној течној хроматографији

Предности постојања електроосмотског протока су краће време трајања анализа и могућност детекције и негативно и позитивно наелектрисаних јона на катода, па се практично капиларна електрофореза углавном изводи у "негативном" моду, тј. уношење узорка се изводи у анодном простору, а детектор је постављен у катодном простору (Слика 1). Са друге стране, електроосмотски проток се током серије анализа у истој капилари мења због адсорпције испитиваних супстанци на зиду капиларе (капилара се чешће мора испирати) и понекад га је тешко контролисати, што смањује репродуцибилност одређивања капиларном електрофорезом.

3. Дисперзија (ширење) зона раздвајања и резолуција

Дисперзија зона у капиларној електрофорези зависи од дифузије молекула у капилари, од начина уношења и запремине унетог узорка, електроосмотског протока, интеракција супстанци са зидом капиларе и још неколико фактора који слабије утичу на дисперзију.

Ефикасност раздвајања се и овде изражава степеном раздвајања пикова на електроферограму. Израз за резолуцију идентичан је изразу за резолуцију хроматографских раздвајања:

$$R_{es} \equiv \frac{x_2 - x_1}{\frac{1}{2}(w_1 + w_2)}$$

где су x_1 и x_2 положаји центара пикова након раздвајања, а w_1 и w_2 ширине пикова у основи. Иако се принцип раздвајања капиларном електрофорезом не заснива на расподели супстанци између различитих фаза, и овде фигурирају висина (H) и број теоријских подова (N) као величине од којих зависи ефикасност раздвајања¹:

$$H = \frac{l}{N}, \quad N = \frac{\mu^2 E^2 t}{2D}$$

где су l - укупан пређени пут зоне (ефективна дужина капиларе, тј. дужина до детектора), D - дифузиони коефицијент и t - миграционо време. Број теоријских подова се једноставно практично одређује мерењем висине (h_p) и израчунавањем површине испод пика (A_p):

$$N = 2\pi \left(\frac{h_p l}{A_p} \right)$$

II Практично извођење

Велика предност капиларне електрофорезе је у томе што се иста капилара може користити неограничен број пута, уколико укупна и ефективна дужина одговарају серији анализа. Капилара се за анализе припрема испирањем водом, након чега следи уношење пуфера и подешавање базне линије укључивањем напона који ће бити коришћен за анализе у трајању од неколико минута. Након тога следи уношење узорка. У посебним случајевима, припрема капиларе захтева и додатна испирања (пре уношења пуфера) или уношење гела; на пример у анализама ћелијског садржаја појединачних ћелија капилара се након третирања водом третира и раствором NaOH како би дисоцијација силанолних група била потпуна, а унешена ћелија фиксирана на зиду капиларе.

1. Уношење узорка

Већ је поменуто да се у пракси електрофореза у највећем броју случајева изводи у негативном моду, тј. да се узорак уноси у анодном, а детектује у катодном простору. Укупне запремине неопходне за анализу су мале и углавном износе 1–10 nL, што представља још једну од предности капиларне електрофорезе у односу на остале методе одвајања. Узорак се може уносити:

1. хидродинамички
 - а) применом повишеног притиска,
 - б) вакуумом или
 - ц) применом система спојених судова
2. електрокинетички

Хидродинамичко уношење подразумева да се узорак уноси у капилару пре укључивања високог напона.

Применом повишеног притиска унета запремина првенствено зависи од полупречника капиларе и разлике притисака на крајевима капиларе:

$$V = \frac{R_l^4 \Delta P \pi t}{8\eta L}$$

где је L - укупна дужина капиларе.

Уношење вакуумом подразумева примену сниженог притиска на супротном крају капиларе, тј. на крају у чијој близини се налази детектор.

При уношењу применом повишеног притиска или вакуума, као и при електрокинетичком уношењу, нивои на којима се налазе различити крајеви капилара морају бити једнаки да не би истовремено дошло и до уласка узорка на принципу спојених судова. Ова врста уношења узорка изводи се једноставном променом нивоа на коме се налази крај капиларе уроњен у узорак. Укупна унета запремина дата је изразом:

$$V = 2.84 \cdot 10^5 \left[\frac{1}{ms} \right] \cdot \frac{\Delta H t R_l^4}{L}$$

где је ΔH - висинска разлика између краја капиларе у који се уноси узорак и супротног краја. На пример, ако се крај капиларе унутрашњег пречника $R_l = 50 \mu\text{m}$ и укупне дужине $L = 50 \text{ cm}$ издигне за $\Delta H = 50 \text{ mm}$ изнад супротног краја капиларе и тако држи $t = 10 \text{ s}$, запремина унетог узорка износиће $V = 1.78 \text{ nL}$.

Електрокинетички се узорак уноси применом импулса високог напона ($\sim 5 \text{ kV}$) у периоду од неколико секунди ($t = 5\text{--}60 \text{ s}$). Запремина унетог узорка зависи од пречника капиларе, јачине и дужине трајања високонапонског импулса.

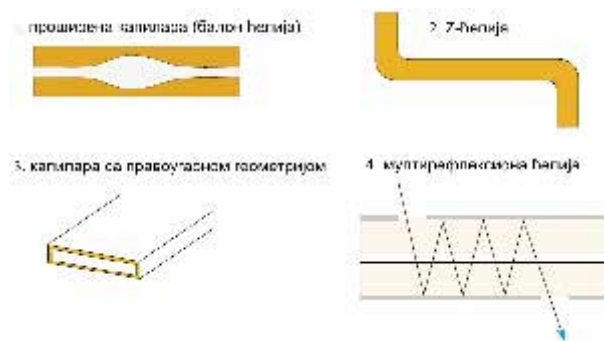
2. Детекција

Метода детекције бира се на основу врсте и потребне осетљивости одређивања. Детекција сигнала може се извести на три начина: у капилари (тада разликујемо ефективну l и укупну дужину капиларе L),

¹ Иако нема расподеле јона између различитих фаза, расподела брзина кретања јона једне врсте у капилари има Гаусов изглед, што представља основни разлог за употребу величина попут висине и броја теоријских подова.

на крају или потпуно ван капиларе у микроћелији за прикуљање раствора. Од метода најчешће се користе UV VIS и детекција ласерски индуковане флуоресценције (LIF). У оба случаја детекција се изводи у самој капилари. Како је капилара због ломљивости превучена танким слојем полимера који интензивно апсорбује и у UV и у VIS области, то се пре почетка одређивања на одређеном растојању (ефективна дужина) на капилари направи "прозор" спаљивањем полимерног омотача капиларе. Капилара се затим поставља у носач са "прозором" постављеним тачно наспрам отвора детектора.

Основни проблем UV VIS детекције је осетљивост одређивања због малих унутрашњих пречника капиларе – светлост из извора (D, Хе, Hg или Hg – Хе лампа) се тешко фокусира на капилару, а дужина оптичког пута је мала. Да би се повећала осетљивост треба користити капиларе већег унутрашњег пречника чиме се повећава неопходна запремина узорка за анализу. Просечне вредности границе детекције се крећу у опсегу 10^{-13} – 10^{-15} молова [1]. У новије време постоје покушаји превазилажења овог проблема модификацијама капиларе у области детекције (Слика 4).



Слика 4. Различити начини конструкције капилара у области детектора ради повећања осетљивости одређивања

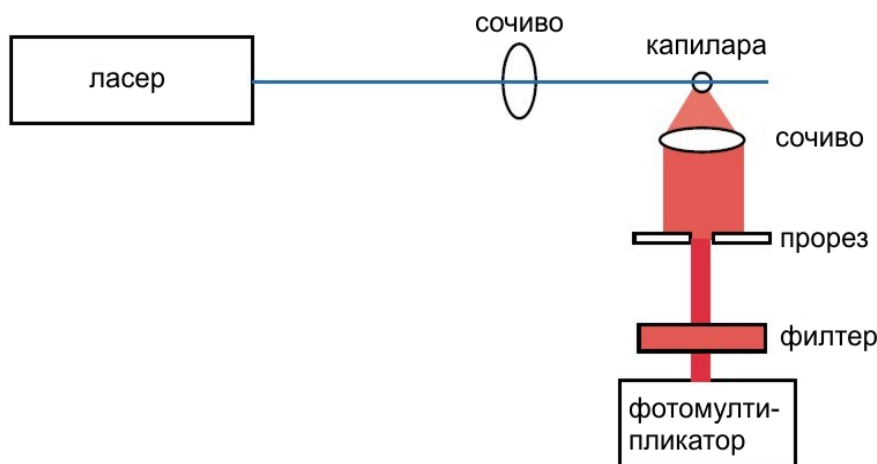
Овај проблем може се превазићи употребом LIF као система детекције (границе детекције се крећу у опсегу 10^{-15} – 10^{-20} молова [1].). На Слици 5 дата је схема апаратуре. Ласерски зрак се једноставно фокусира на капиларе, чак и оне пречника $10 \mu\text{m}$, а ин-

тензитет зрачења је велики па дужина оптичког пута реда величине десетине μm не представља проблем за осетљивост одређивања. Међутим, овде постоје проблеми друге врсте: уређаји са LIF детекцијом су скупљи од уређаја са UV VIS детекцијом, а избор таласних дужина знатно је сужен у односу на изворе светлости који се користе за UV VIS детекцију (најчешће се користе Ar^+ ласер на $\lambda = 244, 257, 350\text{--}360, 457, 488$ и 514 nm и He-Ne ласер на $\lambda = 543.5$ и 632.8 nm).

У новије време све више се производе апарати са масеним спектрометром као детектором, поготово када се анализирају узорци непознатог састава. Масена спектрометрија (МС) је идеална техника за структурна одређивања када су у питању мале запремине узорака какве се користе у капиларној електрофорези. Основни проблем представља повећање капиларе са МС детектором и уклањање електролита, па је неопходно користити методе које ефикасно преводе анализиране супстанце у пару без термалне деградације. За сада се у те сврхе највише користе електроспреј јонизација (EI) и бомбардовање брзим атомима (FAB). Осетљивост одређивања зависи од тога да ли се спектри снимају у комплетном опсегу маса (када је састав узорка познат; осетљивост је мања) или као спектар једноструко наелектрисаних јона (када је састав узорка непознат; већа осетљивост). Обично је граница детекције је 10^{-12} – 10^{-15} молова, мада су пријављени и резултати са границом детекције од 10^{-17} молова [1].

Од осталих метода детекције најчешће се користе електрохемијске (потенциометријске, амперометријске и кондуктометријске), радиометријске, рефрактометријске, детекција раманском спектроскопијом итд.

Величине о којима треба водити рачуна у детекцији уопште су однос сигнал/шум (задовољавајући резултати подразумевају да је овај однос $\geq 2\text{--}3$) и осетљивост одређивања најчешће изражена границом детекције. Шум најчешће потиче од мехурова ваздуха (раствори се морају "дегазирати" пре уношења у капилару) или ситних нехомогености унутар капиларе. Због малог унутрашњег пречника капиларе чак ни дестилована нити дејонизована вода немају



Слика 5. Схема апаратуре за капиларну електрофорезу са ласерски индукованом флуоресценцијом

одговарајући степен чистоће, па се користе посебни пречишћавачи са филтрима код којих величина пора не прелази 0.22 μm .

ТЕХНИКЕ КАПИЛАРНЕ ЕЛЕКТРОФОРЕЗЕ

Када говоримо о практичном извођењу капиларне електрофорезе разликујемо неколико модова (техника):

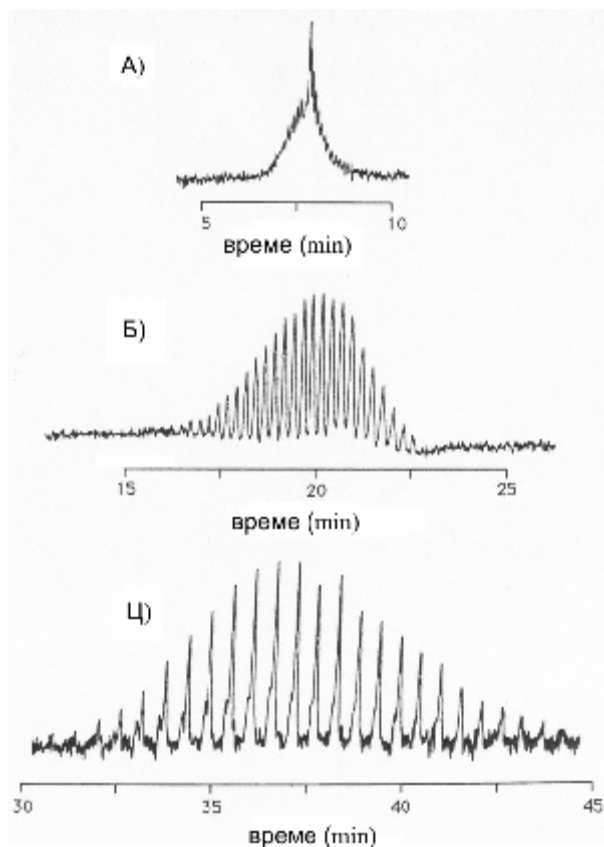
1. капиларна зонска електрофореза (CZE¹),
2. капиларна гел електрофореза (CGE),
3. мицеларна електрокинетичка хроматографија (МЕКС),
4. капиларно изоелектрично фокусирање (CIEF)
5. капиларна изотакофореза (CITP).

1. Под капиларном зонском електрофорезом подразумева се, уствари, класична капиларна електрофореза у којој је раздвајање одређено брзинама кретања јона у електричном пољу у складу са односом m/z , у смеру од аноде ка катоде. Укупна брзина кретања, као што је раније речено, представља векторски збир брзина електроосмотског (зависи највише од особина растварача – пуфера) и електрофоретског кретања (највише зависи од особина самог узорка).

2. Капиларна гел електрофореза представља технику у којој је капилара напуњена гелом, па раздвајање зависи не само од односа m/z , него и од величине јона. Као гел се углавном користе полиетилен оксид (PEO), полиакрил амид (PAA), декстран или агароза. Повећавањем концентрације гела повећава се резолуција раздвајања, али и продужава време трајања анализе (пример је дат на Слици 6).

CGE има две битне предности у односу на CZE: присуством гела у капилари неутралисан је електроосмотски проток, па су одређивања знатно репродуктивнија и капиларном гел електрофорезом се могу раздвајати и полимерни молекули као што су ДНК и протеини код којих се променом броја мономера однос m/z не мења знатно, али се величина мења.

3. Мицеларна електрокинетичка хроматографија је техника у којој се супстанце раздвајају на основу различите расподеле између две фазе, па одатле и назив хроматографија у имену. У овом случају у колону се убацује нека површински активна супстанца у концентрацији довољној да би дошло до удруживања молекула и образовања мицела. Како је унутрашњост мицела хидрофобна, овом техником се осим јона могу раздвајати и ненаелектрисане честице. Мицеле у капилари практично представљају матрикс кроз који путују и јони и ненаелектрисане честице. Јони се не расподељују између раствора и унутрашњости честица те њихово раздвајање и даље зависи само од брзине кретања, која је, додуше, измењена електростатичким интеракцијама са наелектрисаном површином мицела. Ненаелектрисане честице се раздвајају искључиво у складу са расподелом између раствора и унутрашњости мицела, а она

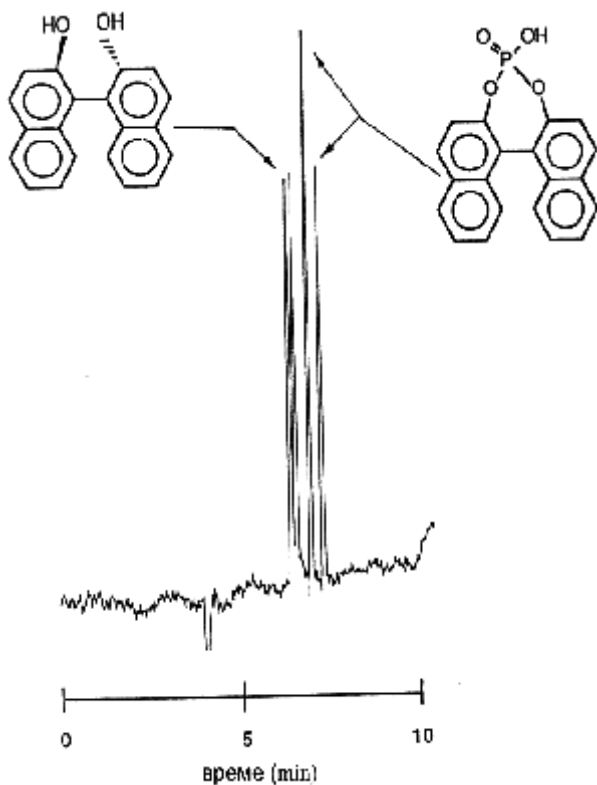


Слика 6. CGE електроферограми стандардног раствора олигонуклеотида $p(\text{dA})_{12-18}$. А) 6 % PEO, Б) 8 % PEO, Ц) 10 % PEO; Услови одређивања: капилара R_f 75 μm , l 30 cm; E 250 V/cm; λ 260 nm; 75 mM Трис-боратни пуфер pH 8.3

зависи од хидрофобности молекула. Као површински активне супстанце углавном се користе: натријум додецил сулфат (SDS, анијонски сурфактант), цетилтриметиламонијум хлорид (катијонски сурфактант), CHAPS (циктерјонски сурфактант) или Triton X-100 као неутрални сурфактант. Пример раздвајања оптичких изомера неких бинафтила дат је на Слици 7.

4. Капиларно изоелектрично фокусирање је техника за раздвајање и концентровање протеина према вредностима њихових изоелектричних тачака (pI вредност представља pH вредност на којој је број позитивних и негативних наелектрисања протеина једнак, па је протеин електронеутралан). У капилари се формира градијент pH и то тако да вредности pH расту идући од аноде ка катоде (Слика 8). Како су протеини "zwitter" јони чије наелектрисање зависи од pH вредности (на $pH > pI$ протеини су негативно наелектрисани и обратно), то ће се, по укључивању високог напона, сваки од њих кретати ка тачки у којој постаје електронеутралан, и ту се зауставити. Да би се формирао градијент pH у капилару се, заједно са смесом протеина, уноси и смеша амфолита (такође

¹ Уобичајено је да се и код нас користе скраћенице енглеских имена.

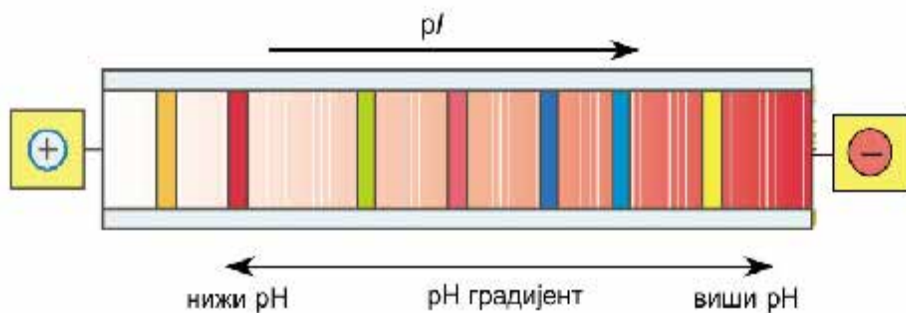


Слика 7. МЕКС електроферограм раздвајања енантиомера неких бинафтила уз натријум деоксихолат (NaDC) као сурфактант; Услови одређивања: капилара R_f 50 μm , l 65 cm; E 300 V/cm; мобилна фаза 0.01 M NaDC, 0.01 M Na_2HPO_4 , 0.006 M $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$

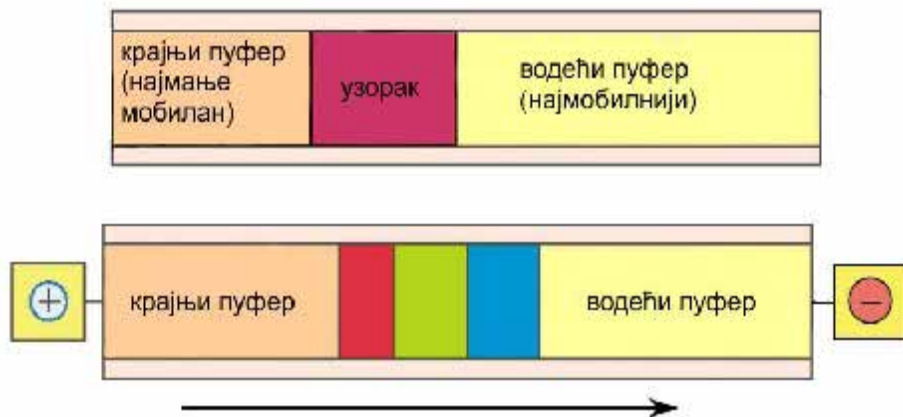
"zwitter" јони) направљена тако да покрива широку област pH вредности. По укључивању електричног поља образује се pH градијент, а протеини фокусирају у зонама где је $pI = pH$. Зоне у којима се налазе протеини су врло уске (ефикасно фокусирање), јер ако и дође до дифузије протеина изван зоне, он поново постаје наелектрисан и креће се назад у зону. Када је фокусирање завршено, кроз капилару више не протиче струја, а како због ефикаснијег фокусирања електроосмотски проток мора бити елиминисан претходним третирањима капиларе, протеини остају непокретни. Мобилизација се изводи применом повишеног притиска на крају супротном од краја где се налази детектор, или додавањем соли у катодни или анодни резервоар.

Запремине које се користе у CIEF су знатно веће него у претходно описане три технике, јер је у овом случају комплетна капилара испуњена узорком. Проблеми могу настати ако су концентрације протеина велике толико да долази до њиховог таложења што доводи до зачепљења капиларе.

5. У капиларној изотакофорези узорак је у "сендвичу" између два пуфера чије се мобилности у електричном пољу знатно разликују (Слика 9). Пуфери се бирају тако да су јонске покретљивости супстанци у узорку по вредностима између покретљивости коришћених пуфера. У капилару се прво уноси пуфер највеће покретљивости – "водећи" пуфер, па смеша супстанци за раздвајање и на крају пуфер најмање покретљивости. Укључивањем електричног поља долази до прерасподеле компоненти узорка према покретљивостима, али се оне даље крећу искључиво ношене пуферима, па је брзина кретања



Слика 8. Схематски приказ принципа раздвајања техником капиларног изоелектричног фокусирања



Слика 9. Схематски приказ принципа раздвајања техником капиларне изотакофорезе

свих зона кроз капилару једнака (специфичност СТР). И у овој техници, као и код СЕФ долази до фокусирања, па се она може користити за прекоцентровање узорака. Мана ове технике је да се анјони и катјони не могу истовремено анализирати.

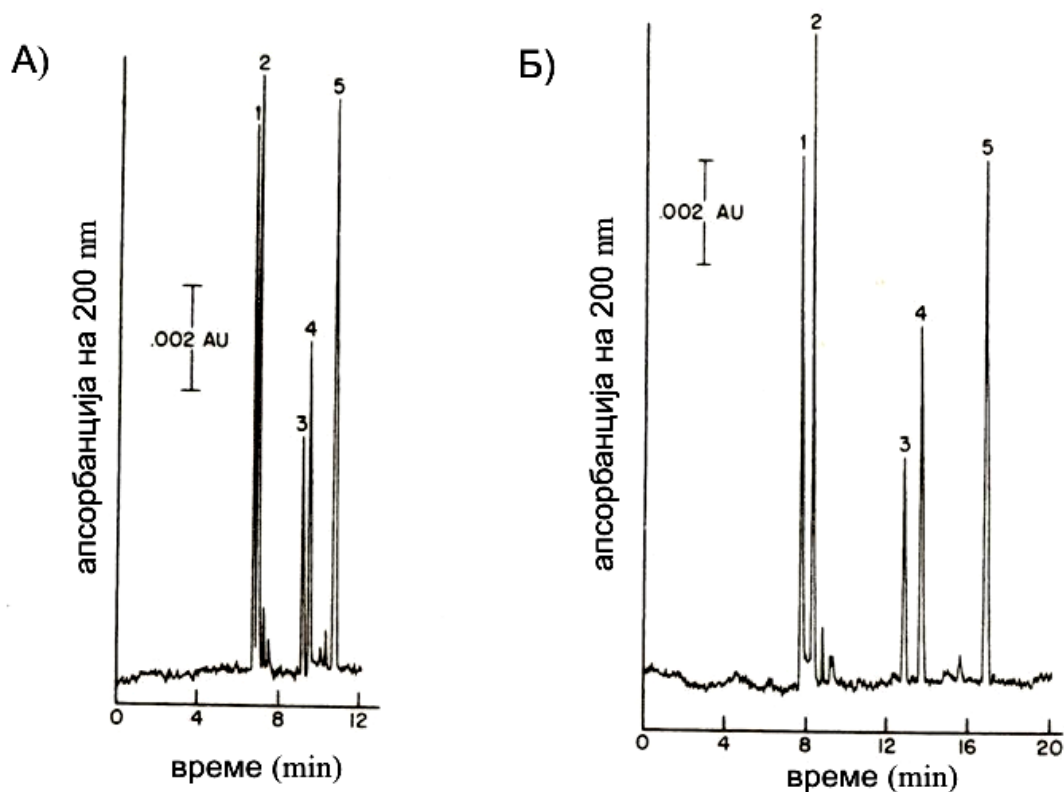
ПРИМЕНА

Последњих 10 година капиларна електрофореза заузима важно место у одређивању секвенце ДНК [2] и одређивању мутација на ДНК [3]. Једноставност препознавања нуклеотидних база системом LIF чини је методом избора када је секвенцирање у питању, мада се у новије време у ове сврхе све више користе *in situ* хибридизација и масена спектрометрија.

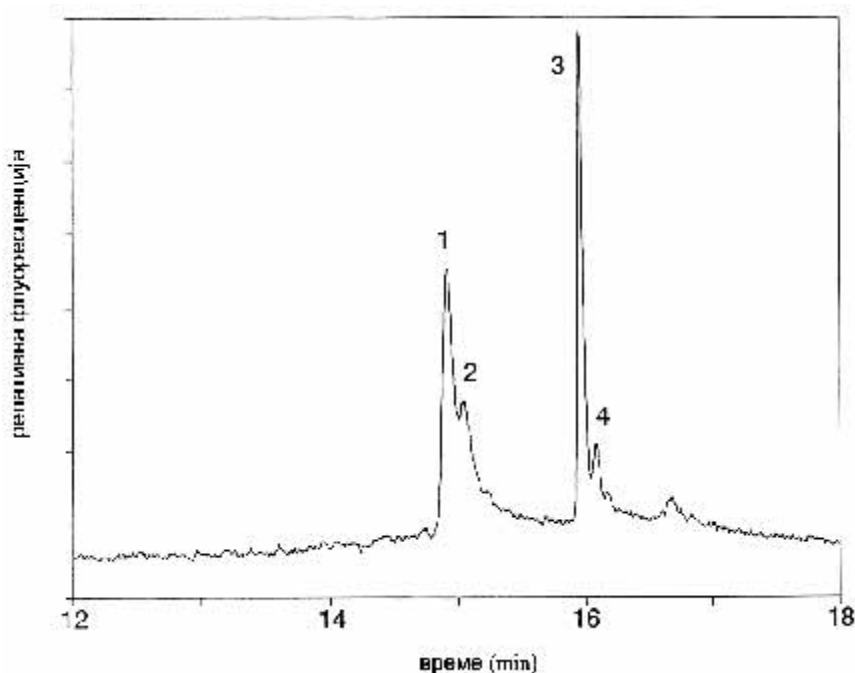
Када је секвенцирање у питању, PCR методом (Polimerase Chain Reaction), се на основу темплата ДНК синтетише нови молекул у коме су у новосинтетисаном ланцу све базе обележене различитим флуоресцентним бојама. Овако обележен молекул интензивно апсорбује па су границе детекције врло ниске (и до 10^{-16} mol/L). Секвенцирање се изводи капиларном гел електрофорезом уз четири фотомултипликатора као детектора (сваки са филтером за одређену боју). Електроферограми са различитих детектора се на крају преклапају и тако одређује комплетна секвенца анализираних ДНК. У новије време се за секвенцирање, као и за проналажење мутација на ДНК, користе системи од 96 капилара, што

знатно скраћује време анализе када је у питању велики број узорака (клиничка одређивања). Овакво секвенцирање се изводи на ручно склопљеним апаратима, јер комерцијални немају могућност истовременог коришћења 96 капилара и 4 детектора. Међутим због једноставности апаратуре за СЕ са LIF детекцијом (Слика 5) ово не представља проблем. Основни проблем оваквог начина секвенцирања ДНК су цена и токсичност флуоресцентних обележивача.

Капиларна електрофореза нуди бројне могућности за анализе протеина: одређивање молекулске масе, одређивање *pI* вредности, раздвајање, пречишћавање и, под одређеним условима проучавање динамике протеина. Највише могућности пружа СЕ са LIF детекцијом због високе осетљивости и чињенице да протеине, због сопствене флуоресценције, углавном није потребно обележавати. Међутим, како су апарати (комерцијални или ручно склопљени) са LIF детекцијом знатно скупљи, UV детекција се чешће користи. Проблеми у анализама протеина потичу од високог степена електростатичких интеракција протеина са зидовима капилара, па се, зависно од *pI* вредности протеина смесе, капиларе углавном третирају одговарајућим сурфактантима како би интеракције биле минималне, а репродуктивност задовољавајућа. Пример одређивања дат је на Слици 10.



Слика 10. СЗЕ електроферограми протеина; пикови: 1. лизозим, 2. цитохром ц, 3. рибонуклеаза А, 4. α -химо-трипсиноген и 5. миоглобин. Услови одређивања: А) капилара третирана Tween-ом 20, Б) капилара третирана BRIJ-ом 35; R_f 75 μ m, l 50 cm; E 300 V/cm; 10 mM фосфатни пуфер pH 7; λ 200 nm



Слика 11. CZE електроферограм ћелије еритроцита одраслог дијабетичара; пикови: 1. β ланац, 2. β -глицинован ланац, 3. α ланац и 4. α -глицинован ланац. Услови одређивања: капилара R_1 20 μm , R_2 360 μm , l 65 cm; E 330 V/cm

У проучавању ћелијског састава капиларна електрофореза има значајно место. Захваљујући изузетно ниским границама детекције и фокусираности ласерског снопа, LIF системи се користе и за анализе појединачних ћелија [4]. Ћелије се гаје у култури и затим применом сниженог притиска (шприци или пумпица на супротном крају капиларе) са микроскопских плочица увлаче у капилару. Цео процес посматрамо микроскопом. Капиларе које се користе за овакве анализе су изузетно малих унутрашњих пречника, 10–20 μm (пречници ћелија су реда величине μm), и морају претходно бити третиране (углавном раствором NaOH) како би дошло до фиксирања ћелије на зид капиларе. Након што је ћелија фиксирана, лизирање се најчешће изводи применом импулса високог напона или раствором SDS-а. Осим ћелијских протеина и нуклеинских киселина на овај начин се могу анализирати и фосфолипиди, полисахариди и јони који се налазе унутар ћелија, као и динамика ћелијских органела. Пример је дат на Сlici 11.

Капиларна електрофореза се данас рутински користи у многим областима: хемији и биохемији, медицини, молекуларној биологији, заштити животне средине, итд., али су истраживања нових могућности примене још увек бројна.

Abstract

CAPILLARY ELECTROPHORESIS: BASIC PRINCIPLES AND APPLICATION

Tatjana Verbić

Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Electrophoresis is a process in which charged species (ions or colloidal particles) are separated based upon diffe-

rential migration rates in an electrical field. The first sophisticated electrophoretic apparatus was developed by Swedish scientist Arne Tiselius (Nobel Prize for chemistry in 1948). In the subsequent years electrophoretic separations were the backbone of much research by biochemists and molecular biologists. But as classical electrophoresis is slow, labor intensive technique with poor reproducibility, a new technique – capillary electrophoresis was developed in the mid 1980s. Electrophoretic separation is done in capillaries that are usually 25–75 μm wide (small sample volumes are used (1–10 nL)), under electric field which strength can rise up to 700 V/cm without significant system heating.

Therefore capillary electrophoresis (CE) is recognized as a powerful analytical separation technique that brings speed, quantitation, reproducibility, and automation to the inherently highly resolving but labor intensive methods of electrophoresis. CE has established itself as an important and widely utilized technique for routine analytical separations, isolation, and analysis of proteins, polynucleotides, and other biopolymers.

ЛИТЕРАТУРА

1. P. D. Grossman, J. C. Colburn, Capillary Electrophoresis, Theory and Practice, Academic Press Inc, San Diego, 1992
2. V. Dolnik, J. Biochem. Biophys. Methods, 41 (1999) 103
3. Q. Gao, E. S. Yeung, Anal. Chem. 72 (2000) 2499
4. E. S. Yeung, J. Chromatogr. A, 830 (1999) 243
5. D. A. Skoog, J. J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, Saunders College Publishing, Orlando, 1992
6. S. Il Cho, Short Course on CE, <http://bachem.snu.ac.kr/~sicho>



ВЕСТИ из ШКОЛЕ ВЕСТИ за ШКОЛЕ

ИВАН ГУТМАН, Природно-математички факултет, Крагујевац (e-mail: gutman@knez.uis.kg.ac.yu)
ДРАГИЦА ШИШОВИЋ, Хемијски факултет, Београд (e-mail: dsisovic@chem.bg.ac.yu)

ХЕМИЈСКИ СИМБОЛ ЈОДА ЈЕ I

Циљ овог чланка је да читаоцима “Хемијског прегледа”, а нарочито наставницима хемије скрене пажњу на то да хемијски симбол јода није J (иако тако пише у многим уџбеницима и тај погрешан податак веома је раширен међу нашим хемичарима), него I. Објашњено је и како се та грешка одомаћила код нас. За почетак, ево једне занимљиве хемијске загонетке.

МАГИЧНИ ХЕМИЈСКИ КВАДРАТ

Предлажемо читаоцима да покушају да ураде следеће: У четири поља квадрата треба уписати по једно слово које је симбол хемијског елемента, тако да слова у оба реда (читана с лева на десно), у оба ступца (читана од горе на доле) и на обе дијагонале (читана наниже) представљају симболе хемијских елемената. Решење задатка постоји и оно је јединствено. Позивамо ђаке (и наставнике) да у наредних месец дана своја решења шаљу на e-mail адресу: dsisovic@chem.bg.ac.yu.



Решење задатка ће бити објављено у следећем боју Хемијског прегледа. Оно, наравно, има везе са насловом нашег чланка.

ИЗ ИСТОРИЈЕ ЈОДА

Јод је 1811. године открио француски хемичар Бернар Куртоа (Bernard Courtois, 1777-1850). Он је поседовао фабрику соде и шалитре, за чију производњу је употребљавао пепео добивен сагоревањем морских алги. Када је једном у раствор који је преостао после кристализације соде додао концентровану сумпорну киселину, приметио је да настају љубичасте паре. Паре је охладно и добио тамне кристале. Две године касније француски хемичар Жозеф Геј-Лисак (Joseph Gay-Lussac, 1778-1850) утврдио је да се ради о новом елементу и дао му је име “јод” (на француском: iode), према грчкој речи “иодес” – сличан љубичици, односно, љубичаст. У то време у Паризу је боравио енглески хемичар Хемфри Дејви (Humphry Davy, 1778-1829), који је тамо набавио узо-

рак јода и такође установио да је то нови елемент. Назвао га је iodine (читај: “ајодин”), како се овај елемент на енглеском језику и данас назива.

СИМБОЛИ ХЕМИЈСКИХ ЕЛЕМЕНАТА

Од алхемијских времена поједине хемијске супстанце, па и хемијски елементи, означавањем су различитим, често фантастичним и мистичним симболима. Ред на овом подручју уведен је тек почетком 19. века. То је учинио велики шведски хемичар Јенс Јакоб Берцелијус (Jöns Jakob Berzelius, 1779-1848). Он је 1813. године предложио да се хемијски елементи означавају почетним словом њиховог латинског имена. Ако то не би било довољно, онда би се додало још једно слово. Тако је Берцелијус сумпор означио са S од латинског: sulphur, калај са Sn од: stannum, антимион са St од: stibium. Захваљујући великом ауторитету који је Берцелијус уживао међу тадашњим хемичарима, овај систем означавања елемената је убрзо постао опште прихваћен и, уз извесне измене – примењује се и данас.

Многи симболи које је предложио Берцелијус у међувремену промењени. Тако је он азот означавао са Az (данас: N), антимион са St (данас: Sb), платину са Pl (данас: Pt), родијум са R (данас: Rh). Јод је Берцелијус означавао симболом J.

Од 20. века међународне симболе хемијских елемената одређује Комисија за номенклатуру Међународне уније за чисту и примењену хемију (International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC), а по потреби њихове одлуке се верификују на годишњим скупштинама IUPACa. Овако усвојене хемијске симболе користе сви хемичари, у свим земљама света. Већ дуже од сто година није се догодило да нека група хемичара или неки народ примењује хемијске симболе елемената различите од међународно усвојених. Изузетак је јод.

О ХЕМИЈСКОМ СИМБОЛУ ЈОДА

Међународно усвојен и једино дозвољени симбол јода је I.

Пре него што било шта кажемо о дилеми I или J, треба подсетити да слово “j” уопште не постоји у класичном латинском језику (којим су писали стари Римљани). Ово слово се појављује тек у новолатинским текстовима, почев од 15. века. У то време “j” је било само на мало другачији начин (руком) писано

слово “и”, а тек касније је постало посебно слово. Због тога употреба слова “ј” у хемијском симболу било којег елемента противречи основној (Берцелијусовој) идеји да се ти симболи конструишу из латинских имена елемената.

Свеједно, означавање јода симболом Ј веома је распрострањено код нас. Истражујући како је до тога дошло установили смо следеће.

Без обзира на одавно усвојену међународну ознаку за јод, у Немачкој су у 19. веку, па све до седамдесетих година 20. века, користили симбол Ј. Није наше да трагамо за разлозима за тако нешто. Ипак, чини нам се да би један од тих разлога могао бити немачки национализам, манифестован у настојању да се буде макар мало различит од Француза и Енглеза (с којима су Немци у наведеном периоду више пута ратовали). Тек 1975. је одлуком комисије за номенклатуру Немачког хемијског друштва дошло до званичне замене Ј са I. Током следећих десетак година Ј је потпуно елиминисан из немачких школских и универзитетских уџбеника.

Сви водећи српски хемичари у 19. веку школовали су се у Немачкој. Они су из те земље донели не само хемијска знања, него и одговарајућу хемијску терминологију, а у највећој мери користили су и немачке уџбенике. Извесно је да је Ј тада стигао у Србију. (Из истих разлога и отприлике у исто време Ј је пустио корене и у Грчкој, Бугарској и још неким нама суседним земљама.)

ХЕМИЈСКИ СИМБОЛ ЈОДА У НАСТАВИ ХЕМИЈЕ У СРБИЈИ

У уџбеницима хемије који су се до недавно користили, или који се и сада користе у настави хемије у основним и средњим школама у Србији влада, потпуна конфузија у вези симбола јода. То се види из података наведених у следећој табели. Коментаре и закључке препуштамо читаоцима. Ипак, ваља приметити да у важећим уџбеницима за гимназију природно-математичког смера (у табели су то уџбеници 5, 6, 7 и 8) налазимо правилни симбол јода, I.

Уџбеници за основну школу	Симбол јода у основном тексту	Симбол јода у табели ПСЕ
1. Љ. Мандић, Ј. Королија, Д. Даниловић, Хемија за 7. разред основне школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2003.	J	I
2. Љ. Мандић, Ј. Королија, Д. Даниловић, Хемија за 7. разред основне школе (треће издање), Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1994.	J	J
3. Р. Николајевић, М. Шурјановић, Р. Хорват, Хемија за 7. разред (прво издање), Завод за издавање уџбеника, Нови Сад, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1987.	I	-
4. С. Арсенијевић, М. Ђелап, Хемија за 7. разред основне школе (друго издање), Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1979.	J	J
Уџбеници за средњу школу		
5. М. Ракочевић, Р. Хорват, Општа хемија за I разред средње школе (петнаесто издање), Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2004.	I	I
6. Р. Хорват, Хемија за II разред средње школе (дванаесто издање), Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2003.	I	I
7. А. Стојиљковић, Хемија за III разред гимназије, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1994.	I	I
8. Ј. Петровић, С. Велимировић, Хемија за IV разред гимназије, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1994.	I	I
9. Р. Хорват, М. Ракочевић, Хемија за I разред средњег образовања и васпитања, Научна књига, Београд, Завод за издавање уџбеника, Нови Сад, 1987.	I	I
10. М. Ђелап, Љ. Лоренц, С. Арсенијевић, Хемија за први разред заједничке основе усмереног образовања, Научна књига, Београд, 1982.	J	две таблице, у једној J, а у другој I
11. М. Ђелап, Љ. Лоренц, С. Арсенијевић, Хемија за први разред заједничке основе усмереног образовања, Научна књига, Београд, 1980.	J	две таблице, у једној J, а у другој I
12. Ђ. Вајганд, С. Ђукић, Ч. Ђурић, М. Јоветић, Хемија за први разред заједничке основе средњег усмереног образовања (друго издање), Научна књига, Београд, 1978.	J	J
13. М. Ђелап, С. Арсенијевић, Хемија за други разред гимназије природно-математичког смера (девето издање), Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1973.	J	I
14. М. Ђелап, С. Арсенијевић, Хемија за други разред гимназије природно-математичког смера, Завод за издавање уџбеника Народне републике Србије, 1962.	J	J

ЗАКЉУЧАК

Без обзира на “традицију” и без обзира на то шта (погрешно) пише у уџбеницима, у настави хемије се обавезно морају употребљавати међународни симболи хемијских елемената, што је у случају јода I. Апелујемо на наставнике хемије да воде о томе рачуна. Пожељно би било да сваки наставник хемије провери шта пише у периодном систему који виси на зиду учионице или хемијског кабинета у њиховој школи, и да, ако је потребно, J коригује у I.

Abstract

THE CHEMICAL SYMBOL FOR IODINE IS I

Ivan Gutman, Faculty of Science, University of Kragujevac

Dragica Šišović, Faculty of Chemistry, University of Belgrade

In Serbia many chemists and chemistry teachers use J as the symbol for iodine. The aim of this article is to call

their attention at the fact that the correct symbol for this chemical element is I. The origin and causes of this widespread error are investigated.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) E. Polgrim, Entdeckung der Elemente, Mundus-Verlag, Stuttgart, 1950.
- 2) G. J. Leigh (Ed.), Nomenclature of Inorganic Chemistry, Recommendations 1990, Blackwell, London, 1990.
- 3) В. Јанковић, Хемијски елементи – глобални параметри, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2002.
- 4) IUPAC Nomenclature Home Page: <http://www.chem.gmw.ac.uk/iupac/>



Жарко О. Бјелетић, Медицинска школа, Лесковац

ТЕОРИЈА СКУПОВА И ПЕРИОДНИ СИСТЕМ ЕЛЕМЕНАТА

Периодни систем елемената Д. И. Менделеев добио је ређањем елемената по растућим атомским тежинама (масама), при чему су добијени хоризонтални редови – периоде. Особине елемената периодично се понављају, па се њиховим ређањем један испод другог добијају вертикални редови - групе.

Периодни систем елемената, на средњошколском нивоу изучавања хемије, објашњава се после обраде структуре атома и њихове електронске конфигурације. Сличност особина елемената у групи објашњава се на основу броја валентних електрона, тг, тк, енергије јонизације, афинитет према електрону и друго.

Грађу периодног система елемената, поред уобичајеног начина, обрадили смо применом **теорије скупова**, с циљем корелације наставе хемије и математике.

Периодни систем елемената је скуп, до сада познатих, 115 елемената:

$PES = \{E_1, \dots, E_{19}, \dots, E_{55}, \dots, E_{101}, \dots, E_{115}, \dots\}$. Неколико тачака после E_{115} означава да скуп није коначан.

Елементи су поређани по наелектрисању језгра (броју $p+$) што се може представити као нови скуп: $PES = \{Z_1, \dots, Z_{35}, \dots, Z_{56}, \dots, Z_{101}, \dots, Z_{115}, \dots\}$

Свака периода (прва је изузетак) почиње алкалним металом (конфигурације ns^1), а завршава се племенитим гасом (конфигурације ns^2np^6): $P = \{Am, \dots, X, Pg\}$,

(P – скуп елемената периоде, Am – алкални метал, X – халоген, Pg – племенити гас).

Скуп елемената у периоди је коначан.

Периодни систем елемената је унија (ознака U) 7 периода: $PES = \{P_1U P_2UP_3U P_4U P_5U P_6U P_7\}$, или унија 18 група:

$PES = \{G_1UG_2, \dots, UG_7, \dots, UG_{12}, \dots, UG_{17}UG_{18}\}$.

Свака група елемената је нови скуп:

$Am = \{Li, Na, K, Rb, Cs, Fr\}$;

$X = \{F, Cl, Br, I, At\}$;

$Pg = \{He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn\}$.

Скупови елемената у групи Am, X, Pg су подскупови скупа PES. Особине елемената у сваком подскупу могу се објаснити на основу броја валентних електрона.

Елементи скупа алкалних метала (Am) не припадају скупу халогена или племенитих гасова: $K \in Am$; $K \notin X$ и $K \notin Pg$ (знак \in - припада, \notin - не припада).

Скуп елемената I групе (огранак А и Б) $G_1 = \{Li, Na, K, Rb, Cs, Fr, Cu, Ag, Au\}$ састављен је из подскупа алкалних метала: $I_A = \{Li, Na, K, Rb, Cs, Fr\}$, и подскупа: $I_B = \{Cu, Ag, Au\}$.

Амфотерност алуминијума може се, такође, објаснити као пресек скупова метала и неметала.

Математички приступ (доказивање једнаког броја молекула у 1 molu, директна и индиректна пропорционалност, графичке интерпретације, хемијско израчунавање и др.), помажу лакшем разумевању хемијских појмова.

Методом теорије скупова ученици су (пошто из математике имају знања о скуповима) лакше разумели структуру периодног система елемената и сличности особина елемената у групи (скупу).

Abstract

SET THEORY AND THE PERIODIC SYSTEM OF ELEMENTS

Žarko O. Bjelečić

The work shows the possibility of applying set theory to explain the structure of the Periodic system of elements.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) П. М. Миличић, М. П. Ушћумлић, Елементи више математике, Научна књига, Београд, 1990.
- 2) П. С. Александров, Увод у општу теорију скупова и функција, Москва, 1948.
- 3) Filipović, Lipanović, Орџа i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1987.



АЛЕКСАНДАР ДЕКАНСКИ, ВЛАДИМИР ПАНИЋ, ИХТМ – Центар за електрохемију, Београд
и
ДРАГАНА ДЕКАНСКИ, Галеника А.Д. - Институт, Земун
E-mail:dekanski@ihtm.bg.ac.yu, panic@tmf.bg.ac.yu, dragana@ihtm.bg.ac.yu

ХЕМИЈСКА ДРУШТВА



ЕЛЕКТРОНСКА МРЕЖА КРАЉЕВСКОГ ХЕМИЈСКОГ ДРУШТВА [HTTP://WWW.CHEMSOC.ORG](http://www.chemsoc.org)

Рубрика **Хемија на интернету** је у прошлом броју била посвећена *Краљевском хемијском друштву* - *The Royal Society of Chemistry (RSC)*, када је наведено да ће у овом наставку бити представљен посебан сервис друштва – *ChemSoc*. У питању је сајт са много разноврсних садржаја, направљен са циљем да буде од помоћи свима који се интересују за хемију, од основаца до академика.

На основној страници сајта, уз изузетан графички дизајн, постављено је осам линкова ка исто толико сервиса. Сваки од њих ћемо укратко описати, али пре тога скрећемо пажњу на додатних седам линкова, на исти начин графички представљених, који се налазе на левој страни свих страница сајта. Они првенствено помажу у сналажењу и проналажењу садржаја на сајту: *site guide* – водич кроз садржаје који помаже да се открије где се шта налази на сајту (кратак опис свих осам горе поменутих линкова), *search* – претраживања сајта, *registration* – регистрација која омогућава приступ садржајима резервисаним само за регистроване кориснике, укључујући и добијање најновијих информација о садржајима путем електронске поште, *site gateway* – линк који са сваке странице сајта води на његову основну страницу, *web links* – приступ ка више од 3000 корисних линкова у свету, посвећених хемији, *science park* – место где се могу наћи подаци о различитим компанијама, њиховим производима и услугама, од произвођача хемикалија до стручних удружења и друштава и *what's new* – линк ка најновијим информацијама на сајту.

Као што је већ речено, сваки од осам линкова – сервиса, појединачно ћемо описати. Пре почетка на-

помињемо да се поједини садржаји различитих сервиса преклапају, па се до њих може доћи на више начина.

Networks & Societies садржи велики број линкова ка различитим мрежама и сајтовима хемијских друштава. На основној страници дат је кратак опис свих садржаја које сервис нуди. Наводимо их све, а најинтересантније ћемо и укратко представити:

- Analytical Chemistry Network
- Chemical Hazards Communication Society
- Combinatorial Chemistry Network
- Conservation Science Network
- Directory of Consulting Practices
- European Network for Chemistry (ENC)
- Federation of European Chemical Societies (FECS)
- Green Chemistry Network
- Lab on a Chip Network
- LearnNet
- Network for Chemistry Communicators
- Road Traffic Act Analysts
- RSC specialist registers
- Societies directory and index
- Specialist chemistry communities
- Technology car boot sale networks
- UK Analytical Partnership (UKAP)

Societies directory and index пружа информације (адреса, контакт особа, Интернет адреса сајта ако постоји и сл.) о скоро свим националним друштвима у свету (укључујући и СХД), као и о великом броју регионалних или стручних друштава и организација. Уколико је друштво члан неког међународног

друштва, постоји и информација о томе. Све сајтове друштва могуће је и претраживати (заједно или појединачно) једноставним упитом, уписивањем кључних речи.

У оквиру *ChemSoc* сајта налази се и презентација Федерације хемијских друштва Европе - *Federation of European Chemical Societies (FECS)*, чији је члан и Српско хемијско друштво. На сајту се могу наћи све актуелне информације о активности Федерације.

Од осталих садржаја сервиса издвајамо *LearnNet* посвећен образовању, подједнако користан за ђаке и студенте, као и за наставнике и професоре. Један од наредних наставака ове рубрике у потпуности ћемо посетити њему.

Conferences & events је база података са информацијама о конференцијама и другим научним и стручним скуповима из области хемије широм света. Базу је могуће прегледати хронолошки, по времену одржавања скупова или је претраживати по називу скупа, области хемије којој је скуп посвећен, времену, месту одржавања или организатору. На самом сајту су дате најосновније информације, али за сваки скуп постоји и линк ка официјелном сајту. Организатори скупова могу да путем попуњавања приложеног обрасца пријаве и укључе у базу података и свој скуп.

На страници постоји и линк ка сервису *ChemSoc travel centre* који помаже у организацији путовања на скупове. Помоћу њега се може резервисати авионска карта, пронаћи смештај, изнајмити ауто у месту одржавања скупа, могу се наћи потребне мапе или туристички водичи.

Careers & job centre је место где се могу пронаћи слободна радна места, поставити огласи за упражњена радна места, али и наћи информације о семинарима, обукама и сл. На сајту се налазе и мали водич о перманентном стручном усавршавању - *continuing professional development (CPD)*, препоруке и сугестије како направити своју биографију (CV) или резиме своје каријере, како се спремити за разговор са послодавцем, како планирати стратегију при тражењу посла и сл. Интересантан део сајта је онај који објашњава какве врсте тестова (уз упутства и примере) може очекивати лице које тражи посао. На крају напоменимо и личне приказе професионалних каријера неколико успешних људи у разним областима хемије, од руководиоца одељења у једној компанији до универзитетског професора.

Learning resources је линк ка већ поменутом *LearnNet* сервису.

Chembyte infozone обједињује све електронске изворе информација о хемији, расположиве на сајту *ChemSoc*. Део њих, као што су *chemSoc travel centre* или *chemSoc timeline* јављају се и на другим страницама сајта, па о њима овде неће бити речи. *Chembytes e-zine* је линк ка електронском online магазину *Chemistry World* који доноси најновије вести из света хемије, а који је од ове године наследио магазин *Chemistry in Britain*. За чланове *RSC* и претплатнике сви чланци су доступни бесплатно, али постоји велики

број чланака који су бесплатни за све посетиоце сајта.

Други online магазин који је доступан је *Education in Chemistry*, али чланци у њему су доступни искључиво члановима *RSC* и претплатницима.

Са основне странице овог сервиса издвајамо још линкове: *chemSoc gallery* – колекцију фотографија и других уметничких дела из целог света, инспирисаних хемијом; *patents information* – линк ка *Delphion* сервису за претраживање базе података интелектуалне својине помоћу које се могу пронаћи подаци о свим патентима из области хемије; *Instrumenta Briefings* – могућност куповине више од 70 публикација са информацијама о новостима на тржишту аналитичких инструмената и лабораторијске опреме из свих области хемије; *sources of funding* – водич кроз академске и индустријске фондове и стипендије за студенте и истраживаче.

Web links омогућава приступ на више од 3000 сајтова посвећених хемији. На основној страници сервиса може се вршити претраживање расположивих линкова уношењем кључне(их) речи, или се могу прегледати сви линкови који су подељени у 17 категорија:

Analytical Science	Biological & Medicinal
Books, Journals & Publishers	Chemistry
Careers	Business & Industry
Database & Software	Chemical Health & Safety
Environmental	Educational Institutions
Government Agencies	General Chemistry
Science News & Discussion Groups	Online Courses
Student Resources	Societies & Organisations
Web Directories & General Reference	Teaching Resources

Последња два линка на основној страни се издвајају од осталих по својој јединствености и атрактивности. То су *ChemSoc timeline* и *Visual elements periodic table*. Први води ка мултимедијалном опису кључних догађаја из историје науке, са посебним акцентом на хемију. *Timeline*-у се може са основне странице приступити на два начина:

- коришћењем интерфејса на бази флеш технологије (*Flash based interface*), на пример помоћу програма *Apple Quick Time Player* (може се бесплатно преузети са адресе <http://www.apple.com/quicktime/download/>), који се током инсталације инкорпорира у програм за приступ Интернету (*Internet Explorer, Netscape, Opera, Mozilla* или неки други); или

- директно преко *html* протокола (довољан је неки од горе поменутих програма за приступ Интернету), који је мање ефектан од претходног начина.

Други линк, је електронска верзија периодног система, којој се такође приступа на један од два горе описана начина (*Flash* или *html*). За све елементе дати су, поред изузетног графичког приказа, сви основни хемијски и физички подаци у *html* или *pdf* формату. У посебној секцији – *Periodic landscapes*, могу се пронаћи визуелизовани (у облику имагинарних пејзажа) прикази појединих особина (јонизационе енергије, густина елемената на 298 К, атомски ради-

јус и релативна атомска маса) хемијских елемената дуж периодног система. За јонизациону енергију доступна је и мултимедијална анимација, за чије је покретање потребан *Flash Player*.

Chemsoc timeline и ***Visual elements periodic table*** су међусобно повезани одговарајућим линковима, па је тако током прегледа *Timeline*-а, када је у питању откриће неког елемента, могуће из *Visual elements*-а добити све физичко-хемијске податке о елементу (од атомске структуре до јонизационе енергије и оксидационих стања) или сазнати о његовим особинама, примени или начину добијања. Обрнуто, при прегледу периодног система могуће је добити податке о «историји» елемента.

Оба сервиса нуде велики број занимљивих графичких решења за радну површину (*Desktop*) или програма за чување екрана (*Screensaver*) вашег рачунара, разних слика, као и неколико занимљивих анимација и звучних записа, које је све могуће бесплатно преузети из одговарајућих секција. Пријатељима и колегама можете послати и електронске разгледнице са мотивима раније споменутих имагинарних пејзажа.

На одговарајућој страници *Visual elements periodic table* (<http://www.chemsoc.org/viselements/pages/iris/wallchart.html>) омогућено је поручивање и једног од два велика, изузетно графички решена постера периодног система.



Објављено у румунском часопису TRICOLORUL, 21. јули 2004.

СРБИЈА СЕ ДИЖЕ ИЗ СОПСТВЕНОГ ПЕПЕЛА

Ових дана се одржава у Београду, главном граду Србије и Црне Горе, 4. Међународна научна конференција - ICOSSECS 4., која спаја балканске земље: Албанију, Бугарску, Кипар, Грчку, Македонију, Србију и Црну Гору и Румунију.

Учествују веома значајне научне личности као што су Peter Atkins, Ivano Bertini, Ronald Breslow, Egon Matijević и John Fenn, добитник Нобелове награде. Домаћини су показали једну јединствену и изузетну организацију, показујући да само један такав народ, који се налазио на великим искушењима, као што је српски, може поново да буде присутан на међународној сцени. Ко има прилику да сада посети Београд, може да види изузетно залагање у погледу бризања и најмањих трагова варварског бомбардовања из пролећа 1999. год. Београд је стварно један европски град, где чистоћа и лепо расположење нису нешт-

то страно. У овом погледу, градоначелник Букурешта би могао да посети Београд и да види како изгледа један град 5 година после бомбардовања, што се не може ни упоредити са Букурештем који је већ 15 година бомбардован немарношћу и бедом. Прелазећи границу код Стамора Моравица, полиција и цариници са српске стране су се понашали цивилизовано, иако је уведена виза са обе стране. Ова мера са визама, без обзира ко је тражио, је потпуно безпотребна и оставља велику сенку на владу Адриана Настаса.... Пријатељство које постоји вековима између Румуна и Срба не може бити сада стављено на проверу са стране неких споредних и непатриотских политичара.

Др. Флорин Јордаче (Florin Iordache)

УСПЕХ ИЗ ВРАЊА

Овогодишња Биос-Олимпијада одржана је од 24. до 27.09. у Санкт-Петербургу. Биос-Олимпијада је међународно такмичење чија је тема - млади и заштита животне средине. Ове године учествовало је 420 такмичара из Источне, Средње и Југоисточне Европе.

Традиција наше школе да сваке године учествује на овом престижном такмичењу, наставила се. Група ученика која је представљала врањску гимназију "Бора Станковић" бројала је 10 ученика. Са сигурношћу можемо да кажемо да је ова група постигла

највећи успех до сада у области природних наука, нарочито хемије. Ми смо се ове године представили следећим радовима и постигли завидне резултате:

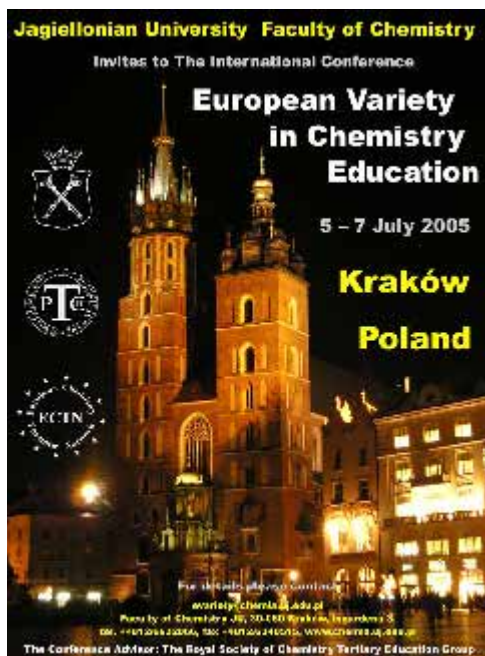
1. Стојковић Дејан, ученик IV разреда, представио се радом "Ерадикација неких антропофилних и зоофилних дерматомицета са етеричним уљем биљке *Origanum vulgare*". Освојио је прво место.
2. Поповић Предраг, ученик IV разреда, са радом "Уран у пијаћој води на територији Врања са околином", освојио је прво место и награду за најактуелтнију тему.

3. Ковчић Владо, ученик IV разреда, радио је рад под називом “Коришћење зеолита у пречишћавању отпадних вода”. Освојио је прво место.
4. Станковић Невена, ученица IV разреда, представила се радом “Флуориди у води као узрок флуорозе зуба”. Освојила је прво место, награду за најбољу презентацију, награду за најактуелнију тему и награду за апсолутног победника целе Олимпијаде.
5. Стојиљковић Сања, ученица III разреда, са радом “Микробиолошка исправност крављег млека на територији Врања” освојила је прво место.
6. Стојановић Андријана, од ове године студент Фармацеутског факултета у Београду, представила се радом “Концентрација Mn и Zn у зрну пшенице” и освојила прво место.
7. Трајковић Милош, бруцош на Хемијском факултету у Београду, представио је рад “Утицај Fe^{3+} јона као катализатора на реакцију кополимеризације анхидрида малеинске киселине и алкилне киселине”. Освојио је прво место.
8. Петровић Југослав, ученик III разреда, освојио је друго место радом “Концентрација хумуса и рН земљишта”.
9. Илић Милош, ученик II разреда, представио је тему “Маховина на територији Врања”. Освојио је друго место.
10. Станојевић Милош, ученик III разреда, освојио је друго место и награду за најоригиналнију тему са радом “Хемијска метализација”.

За наш успех заслужне су проф. хемије Смиљана Голубовић из Гимназије “Бора Станковић” у Врању, и проф. др Ивана Ђујић са Хемијског факултета у Београду, која је све време била са нама и пружала нам неопходну подршку.

Такмичење у Санкт-Петербургу трајало је десет дана. Поред такмичења, организовани су обиласци културно-историјских споменика. Посебан утисак оставила је посета Ермитажу, Царском селу, Петерхофу. Из Русије се нисмо вратили само са 14 престижних награда, већ са пуно нових искустава и сазнања, са пуно прелепих утисака и нових пријатељстава са вршњацима из различитих земаља.

**Станковић Невена,
ученица Гимназије
“Бора Станковић”, Врање**



**Хемијски факултет,
Jagiellonian University,**

позива студенте докорских студија,
истраживаче и универзитетске наставнике,
да узму учешће на
интернационалној конференцији
European Variety in Chemistry Education - 2005.
Конференција ће се одржати у Кракову,
у Пољској, од 5. до 7. јула 2005. године.

По узору на конференцију у Великој Британији “*Variety in Chemistry Education*”, ова конференција је посвећена практичним аспектима хемијског образовања на универзитетском нивоу. Она даје могућност за размену идеја о настави и учењу хемије, размену искустава добре праксе и иновација и упознавање исхода педагошких истраживања у вези с хемијом на универзитетском нивоу у Европи.

Спонзор конференције је *European Association for Chemical and Molecular Sciences (EuCheMS)*, а улогу саветника има *The Royal Society of Chemistry Tertiary Education Group*.

На конференцији ће бити разматране следеће теме:

- Хемија за не-хемичаре

- Практична настава: улога, ефикасност и организација лабораторијског и практичног рада
 - ИТ образовање и проверавање
 - Иновације у садржају, методама и проверавању
 - Интердисциплинарни приступ
 - Релације и везе између образовања и истраживања
 - Усавршавање универзитетских наставника.
 - Европски образовни програми и пројекти: примери добре праксе
- Додатно ће бити организоване две опште секције:
- Студије хемије у контексту Болоњског процеса

- Истраживања у области хемијског образовања на универзитетском нивоу
- Конференција обухвата:
- Пленарна предавања (30 минута)
 - Усмена саопштења (10 минута)
 - Постерске презентације
 - Радионице
- Званични језик конференције је енглески.
- Рок за подношење апстракта је до 15. јануара 2005, а за прихватање апстракта до 15. марта 2005.
- Додатне информације могу се видети на сајту конференције:

<http://www.chemia.uj.edu.pl/eurovariety/>

Драгица Шишовић



ИЗВЕШТАЈ О РАДУ СРПСКОГ ХЕМИЈСКОГ ДРУШТВА У 2004. ГОДИНИ

УСТРОЈСТВО

Делатност Српског хемијског друштва организована је кроз 17 подружница (Бор, Чачак, Димитровград, Горњи Милановац, Крагујевац, Краљево, Крушевац, Лесковац, Ниш, Параћин, Шабац, Ужице, Врање, СХД-Хемијско друштво Војводине, СХД-ХДВ - подружница Зрењанин, СХД-ХДВ - подружница Вршац и СХД-ХДВ - подружница Суботица) и 16 секција (за аналитичку хемију, биохемијска, електрохемијска, за хемијско инжењерство, за хемију и технологију коже, за хемију и технологију макромолекула, за хемију и технологију влакана и текстила, за хемију и технологију хране, за хемију и заштиту животне средине, за керамику, металуршка, наставна, за органску хемију, спектрохемијска, за теоријску хемију, за угалј и угљоводонике).

Друштво је у 2004. години имало регистровано 808 активних чланова.

Председништво СХД радило је у следећем саставу: Бранислав Николић, председник, Биљана Абрамовић, потпредседник, Иванка Поповић, потпредседник, Слободан Миловић, потпредседник, Ђорђе Јанаћковић, секретар, Драгица Шишовић, секретар, и чланови: Теодор Аст, Ференц Гал, Мирослав Гашић, Иван Гутман, Мирјана Војиновић-Милорадов, Милан Дабовић, Вера Дондур, Бранко Дуњић, Иван Јурањић, Љуба Мандић, Драган Марковић, Убавка Миоч, Владимир Павићевић, Слободан Петровић, Милан Поповић, Душан Сладић, Влатка Вајс, Славица Ражић, Софија Совиљ, Радо Марковић, Богдан Шолаја, Снежана Бојовић, Братислав Јовановић, Душан Унковић, Велизар Станковић, уредници часописа Драгутин Дражић и Ратко Јанков, представници СХД-ХДВ Љиљана Јовановић и Славко Кеврешан. Чланови проширеног Председништва су: Александар Деспић, Драгомир Виторовић, Јован Јовановић, Живорад Чековић, Станимир Арсенијевић, Душанка Петровић-Баков, Боровице Мишковић, Илија Илић, Јован Величковић, Милан Леко, Љубинка Лоренц, Слободан Рибњикар и Миленко Ђелап.

НАУЧНЕ МАНИФЕСТАЦИЈЕ И ДРУГЕ АКТИВНОСТИ

Годишња скупштина СХД одржана је 22. јануара 2004. године на Технолошком факултету у Новом Саду. Пре почетка рада Скупштине велики пријатељ Друштва, професор Никос Кацарос из Грчке, одржао је предавање чија је тема била: *Structural and biochemical characteristics of plastocyanin, calmodulin and related proteins*. Прва тачка дневног реда била је избор Кандидационе комисије за избор два секретара, два потпредседника, Председништва, Управног и Надзорног одбора Друштва. По избору, чланови Комисије: Д. Веселино-

вић, С. Ђилас и С. Кеврешан, повукли су се да саставе предлоге. Краћи извештај о раду Друштва у 2003. години поднела је секретар И. Поповић, финансијски извештај за 2003. годину поднео је потпредседник Б. Шолаја, а извештај Надзорног одбора поднео је Б. Јованчићевић. У дискусији о извештајима учествовало је неколико чланова. Истакнут је проблем малог броја претплатника на часопис Друштва JSCS, поготову када се узме у обзир његов квалитет. Предложено је да колеге/руководиоци пројеката заинтересују млађе колеге за рад у Друштву, као и да Друштво направи материјал о својим активностима. Посебно је изражено велико признање и захвалност Драгутину Дражићу за напоре да журнал заузме значајно место међу светским научним часописима из хемије. Предложено је да JSCS убудуће обухвати објављивање прегледних чланака, као и актуелних вести из хемијске науке. Председник Б. Николић је изразио наду да ће у 2004. години у Скупштини Србије бити донет најављиван закон о невладиним организацијама, према коме би Друштво рedefинисало свој Статут. У наставку рада усвојени су план рада за 2004. годину који је поднео С. Миловић и финансијски план за 2004. годину који је поднео Б. Шолаја. Потом је у име Кандидационе комисије предлоге поднео Д. Веселиновић и сви предложени кандидати су изабрани од стране Скупштине. Председник Б. Николић је подсетио декане факултета да њихове службе доставе Канцеларији Друштва спискове дипломираних студената. Према раније усвојеној одлуци од стране Управног одбора, дипломирани студенти постају чланови Друштва са бесплатном једногодишњом чланарином која укључује *Хемијски ипреглед*.

42. саветовање Српског хемијског друштва одржано је 22. и 23. јануара 2004. године у Новом Саду. За Саветовање је пријављено 172 саопштења. Скупу је присуствовало око 300 учесника, а представљено је 166 саопштења. Одржана су два пленарна предавања (Н. Мимица Дукић и С. Петровић) и 14 секцијских. Број саопштених радова у оквиру различитих секција, као и имена аутора и наслова радова који нису изложени, наведени су у *Хемијском ипрегледу* 45 (2004) 21.

Априлски дани просветних радника, семинар за наставнике и професоре хемије, одржан је 13. и 14. априла 2004. на Хемијском факултету у Београду. Семинару је присуствовало око 200 наставника. Одржано је осам предавања: Софија Совиљ, *Комплексна једињења*, Стеван Јокић, *Огледи у настиваи природних наука: искуства дружих*, Мирјана Војиновић-Милорадов, *Чудесна стиркујтура шечне воде*, Петар Пфендт, *Чај – тизменић, тунисоц и заћафивач*, Зоран Поповић, *Значај у развој хемијске индустрије Србије*, Горан Роглић, *Керамички материјали*, Вера Дондур, *Фемјохемија: како је фемјосе-*

кундна ласерска спектроскопија омогућила да се види рађање молекула и Вера Муждека и Драгица Шишовић, Активно учење хемије у школи.

Републичко такмичење из хемије ученика основних и средњих школа, у организацији Српског хемијског друштва и Министарства просвете и спорта, одржано је у периоду 21-23. маја 2004. године у Кикинди (за основне школе) и у Суботици (за средње школе).

За ученике основних школа такмичење је организовано у ОШ „Жарко Зрењанин“ у Кикинди. У категорији *тесет* и *експерименталне вежбе* учествовало је 46 ученика 7. разреда и 45 ученика 8. разреда. У категорији *тесет* и *самостални истраживачки рад* учествовало је 12 ученика 7. и 8. разреда.

За ученике средњих школа такмичење је одржано у Хемијско-технолошкој средњој школи „Лазар Нешкић“ у Суботици. У категорији *тесет* и *експерименталне вежбе* учествовало је 39 ученика 1. разреда средње школе, 42 ученика 2. разреда и 42 ученика 3. и 4. разреда средњих школа. У категорији *тесет* и *самостални истраживачки рад* учествовали су 3 ученика 1. и 2. разреда и 14 ученика 3. и 4. разреда.

Ученици су постигли добар успех што је свакако резултат и добре припреме од стране наставника. Домаћин је успешно организовао такмичење.

У *Хемијском прегледу* 45 (2004) 69-71 наведена су имена најбоље пласираних и награђених ученика за све категорије, називи школа и имена наставника и професора који су помагали у припреми ученика за такмичење.

Четврта међународна конференција хемијских друштва земаља југоисточне Европе (4th International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries on Chemical Sciences in Changing Times: Visions, Challenges and Solutions - ICOSECS 4) одржана је на Технолошко-металуршком факултету у Београду, у периоду од 18-21. јула 2004. године. Конференција је одржана под покровитељством Министарства за науку и заштиту животне средине Републике Србије, Међународне уније за чисту и примењену хемију (IUPAC) и Федерације европских хемијских друштава (FECS). Председник Међународног организационог одбора био је председник СХД, Б. Николић, а чланови представници друштава организатора. Председник Међународног научног одбора био је Т. Аст, а чланови су били званични представници друштава организатора. Председник Локалног организационог одбора била је И. Поповић, а чланови С. Милоњић, М. Војновић-Милорадов и Р. Јанков, који су руководили организацијом три Симпозијума: **A. Advanced Materials: From Fundamentals to Applications, B. The Greening of Chemistry: Pursuit of a Healthy Environment and Safe Food, C. Teaching and Understanding Chemistry: New Concepts and Strategies for Changing Times.**

Симпозијум Ц био је посвећен 150-годишњици наставе хемије у Србији. Уз међународни део Симпозијума Ц одржан је и национални део. Резултате је изложило укупно 43 предавача по позиву, из 16 земаља са 4 континента. Пленарни предавачи, међу којима је био и John Fenn, добитник Нобелове награде за хемију за 2002. годину, представљају врх светске хемијске науке данас. Имена, теме излагања и кратке биографије пленарних предавача, као и имена и називи тема предавања по позиву публиковани су у *Хемијском прегледу* 45 (2004) 71-76.

Поред предавања по позиву, учесници конференције изложили су 462 саопштења (25 усмених и 437 постера). Усмена и постерска излагања била су на енглеском језику, осим десет постерских саопштења у оквиру националног дела Симпозијума Ц.

Детаљнији извештај о ICOSECS 4 објављен је у *Хемијском прегледу* 45 (2004) 146-147.

Помоћ и подршку у организацији конференције ICOSECS 4 пружиле су бројне домаће и иностране институције: Технолошко-металуршки факултет у Београду, Хемијски факултет у Београду, Факултет за физичку хемију у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију у Београду, Републичко министарство пољопривреде, Градска скупштина Београда, Организација за забрану хемијског оружја (OPCW) из Хага, Телеком – Београд, НИС – Нови Сад, Галеника – Београд, Хемофарм – Вршац, Дуга – Београд, ХИП Петрохемија – Панчево, Пигментум – Београд, Новос – Београд, Британски савет – Београд, Вујић вода – Ваљево.

Свечана скупштина СХД одржана је 3. децембра 2004. године у Свечаној сали Српске академије наука и уметности у Београду. Председник Друштва, Б. Николић, поздравио је

присутне и пренео поруку Председништва. По традицији, прошлогодишњи добитник Медаље за трајан и изванредан допринос науци, Драган Веселиновић, одржао је предавање: *Магнетна обрада воде и утицај на процесе у њој*. Добитник Медаље за прегалаштво и успех у науци за 2003. годину, Горан Петровић, није одржао предавање јер се налазио на постдокторском усавршавању у САД. Председник Комисије за јавна признања Д. Шишовић известила је о годишњим наградама и признањима. Награђени студенти добили су, уз диплому, бесплатно двогодишње чланство у Друштву и двогодишњу претплату на *Journal of the Serbian Chemical Society*.

За 2003. годину добитници **специјалног признања СХД**, признања за изванредан успех у студирању, били су:

Данијел Бан, ТМФ, Београд (9,00)
Нада Остојић, ПМФ, Нови Сад (9,00)
Борко Матијевић, ПМФ, Нови Сад (9,08)
Владимир Живковић, ТМФ, Београд (9,16)
Милена Аврамовић, ТМФ, Београд (9,19)
Катарина Дробњак, ТМФ, Београд (9,19)
Биљана Пејић, ТФ, Нови Сад (9,22)
Далиборка Николић, ТМФ, Београд (9,24)
Снежана Кузмановић, ПМФ, Нови Сад (9,28)
Ема Стокасимов, ФФХ, Београд (9,32)
Ана Ивановић, ФФХ, Београд (9,35)
Ивана Стојковић, ФФХ, Београд (9,35)
Ивана Арсенијевић, ТМФ, Београд (9,39)
Зоран Поповић, ХФ, Београд (9,40)
Марина Наодавић, ПМФ, Нови Сад (9,44)
Александра Алексић, ПМФ, Нови Сад (9,48)
Ивона Брашњевић, ФФХ, Београд (9,52)
Селена Милићевић, ХФ, Београд (9,53)
Золтан Пентеленчик, ПМФ, Нови Сад (9,60)
Александра Ракић, ФФХ, Београд (9,61)

Добитници **годишње награде СХД**, која обухвата и новчану награду, јесу петоро најбољих студената са различитих факултета:

Надежда Пешић, ТФ, Нови Сад (9,31)
Дејан Петровић, ХФ, Београд (9,60)
Милица Илић, ТМФ, Београд (9,83)
Катарина Томић, ФФХ, Београд (9,94)
Дејан Орчић, ПМФ, Нови Сад (10)
Финансијски део награде обезбедили су Природно-математички факултет и Технолошки факултет из Новог Сада, на чему СХД посебно захваљује деканима ових факултета.

За **заслужне чланове** Друштва изабрани су:

Биљана Абрамовић
Лука Бјелица
Мирослава Ђорђевић
Константин Попов
Иванка Поповић

Као израз признања за подршку пружену у организацији Четврте међународне конференције хемијских друштава земаља југоисточне Европе (ICOSECS 4), СХД је доделило **Захвалнице**:

BRITISH COUNCIL-у, Београд
ГАЛЕНИЦИ А.Д. Земун
ХЕМОФАРМ КОНЦЕРНУ, Вршац
ХИП ПЕТРОХЕМИЈИ, Панчево
МСК, Кикинда
НИС – НАФТНОЈ ИНДУСТРИЈИ СРБИЈЕ, Нови Сад
ПИГМЕНТУМУ, Београд
ВУЈИЋ, Ваљево
ТЕЛЕКОМУ СРБИЈА, Београд
Председник Друштва доделио је научна признања Друштва за допринос развоју хемијске мисли у нас:

Медаља за изванредне резултате у настави додељена је **Жарку Бјелетићу**, као израз признања за унапређивање квалитета наставе и ширење хемијских знања међу ученицима основних и средњих школа;

Медаља за прегалаштво и успех у науци додељена је **Зорници Кнежевић**, као израз признања за резултате у истраживању у биохемији и биотехнологији липаза;

Медаља за изузетан допринос примени науке у индустрији додељена је **Золтану Ђарматију**, као израз признања за достигнућа у фармацеутској индустрији и унапређивању заштите околине;

Медаља за трајан и изванредан допринос науци додељена је **Теодору Асту**, као израз признања за научна достигнућа у области масене спектрометрије.

У оквиру подсећања на историју Српског хемијског друштва, Снежана Бојовић је говорила о једном од великана хемије у нас, вишедесетогодишњем главном уреднику *Хемијског прегледа*, аутору огромног броја уџбеника хемије, недавно преминулом Станимиру Арсенијевићу.

РАД ПРЕДСЕДНИШТВА И УПРАВНОГ ОДБОРА СХД

Председништво је у 2004. години одржало пет састанка (26. фебруара, 13. маја, 6. јула, 7. октобра, 17. новембра и 21. децембра), а Управни одбор два састанка (28. маја и 28. октобра).

На састанцима Председништва и Управног одбора разговарало се о текућим активностима Друштва, првенствено о манифестацијама СХД, о публикацијама (JSCS и *Хемијски преглед*), финансирању и раду секција и подружница.

На седницама Председништва разматрана су задужења чланова, извештај о одржаном 42. саветовању СХД, уз који је истакнуто је да је мали број чланова Друштва присуствовао Годишњој скупштини, као и да се на нашим скуповима често дешава да аутори одмах после свог излагања напуштају салу, те остаје јако мали број слушалаца. Прва три састанка Председништва обухватили су разматрање свих сегмената припреме за ICOSECS 4. На састанцима је констатовано да су подружнице све активније, посебно наставне секције у њима, али да је потребно активирати секције Друштва, као и да рад секција треба дефинисати правилником о раду, по узору на правилник за подружнице Друштва. Правилник о раду секција направили су С. Милошевић и Р. Марковић. (На последњем састанку Председништва у 2004. години прихваћено је да се на Годишњој скупштини јануара 2005. усвоји овај документ).

Задужења чланова Председништва обухватају и да свака већа „кућа хемичара“ има свог повереника/поверенике, како би наплата чланарине и претплате били ефикаснији и како би се анимирао већи број младих људи.

У оквиру обележавања 75 година излажења часописа JSCS упућена су писма члановима Уређивачког одбора из иностранства, као и пленарним предавачима и предавачима по позиву ICOSECS 4, са молбом да за посебну свеску у 2005. години пошаљу своје радове.

Констатовано је да је нешто повећан број плаћених чланарина како током Априлских дана за професоре хемије (учињен је попуст и чланарина је износила 500 динара), тако и због ICOSECS 4 (попуст при плаћању котизације од 20%).

На осталим састанцима Председништва разматран је извештај о одржаној Конференцији (ICOSECS 4), разговарано је о припреми Свечане скупштине и 43. саветовања СХД. Изабрани су председници: Научног одбора - Р. Марковић и Организационог одбора - Ђ. Јанаковић. Поред тога, разговарано је о припреми 6. симпозијума Европске асоцијације за заштиту животне средине, који би требало да се одржи у децембру 2005. године (редовно извештавао Б. Јованчићевић). Крајем прошле године СХД и Универзитет у Београду добили су мандат за организацију ове значајне манифестације, а носилац организације би било СХД.

Прихваћен је предлог да Д. Марковић буде наш национални представник у Радној групи за заштиту животне средине FECS-a. На састанку председника и представника хемијских друштава/чланција FECS-a у Букурешту присуствовали су Б. Николић и Б. Шолаја.

Одређени су износи чланарина и претплата на часописе за 2005. годину:

чланарина.....	750 динара
пензионери и студенти.....	350
JSCS/за чланове/.....	1000
JSCS /пенз. и студенти/.....	500
JSCS /за нечланове/.....	1500
JSCS /за институције/.....	6000
ХП /за нечланове/.....	1000
ХП /за школе и институц./.....	1500
за иностранство остаје исто: JSCS USD 70./	
ХП.....	USD 30./

Усвојен је следећи предлог висине ауторских хонорара:	
главни уредник JSCS	20000
помоћници уредника JSCS (сада два), укупно	12000
главни уредник ХП	8000
помоћник уредника ХП	4000
одржавање сајта ХП	4000
одржавање сајта Друштва и JSCS	6000
административни послови за JSCS.	4000

библиотечки послови

3500

Разговарало се о кандидату за председника Друштва у следећем мандатном периоду, пошто председнику Б. Николићу у јануару 2005. године истиче други мандат. Пошто се председник Друштва кандидује из редова потпредседника, прихваћено је кандидат буде Б. Шолаја, као претходни потпредседник.

Потпредседник И. Поповић задужена је да обавља комуникацију са FECS-ом и IUPAC-ом и припрема информације за сајт Друштва. На сајту Друштва би требало да се нађу и текст Правилника о раду секција и листа предавања, коју би требало објавити и у ХП.

На састанцима Председништва више пута је разговарано о проблемима хемијског образовања.

Публикације Друштва биле су тема сваког састанка.

Journal of the Serbian Chemical Society (JSCS). Главни уредник Драгутин Дражић. На састанцима Председништва истакнуто је да је Impact Factor часописа знатно повећан у односу на претходну годину и да износи 0.474. Извештавано је о повећаном обиму појединачних бројева. Било је речи о поштравању критеријума за оцењивање радова, као и размишљања о двојној рецензији (домаћи и страни рецензент). Уведени су подручни редактори за поједине области.

Број 11 JSCS посвећен је 70. рођендану Ж. Чековића, а промоција је одржана 24. децембра 2004.

Хемијски преглед. Главни уредник Ратко Јанков. Часопис је редовно излазио. Радова за ХП нема довољно па је уредник Р. Јанков апеловао на колеге да пишу чланке за овај часопис.

О финансијама Друштва редовно је извештавао потпредседник Б. Шолаја.

На крају 2004. године истакнуто је да је финансијска ситуација повољна и да има средстава за први квартал 2005. године. Од 1. јануара 2005. ступа на снагу нови закон – Закон о ПДВ, што захтева од Друштва уклапање у нове законске оквире. С тим у вези, усвојен је и нови Правилник о рачуноводству СХД.

У току године преминули су следећи чланови Друштва: Момчило Јоветић, Љубица Врховац, Миленко Ђелап, Станимир Арсенијевић, Милан Николић.

ЧЛАНАРИНА И ПРЕТПЛАТА НА ПУБЛИКАЦИЈЕ

Висина чланарине и претплате на публикације за 2004. годину била је следећа:

чланарина.....	600 динара
пензионери и студенти.....	300
JSCS/за чланове/.....	800
JSCS /пенз. и студенти/.....	400
JSCS /за нечланове/.....	1200
JSCS /за институције/.....	5000
ХП /за нечланове/.....	800
ХП /за школе и институц./.....	1100
за иностранство:.....	JSCS USD 70./
.....	ХП USD 30./

РАД ПОДРУЖНИЦА ДРУШТВА

Подружница у Крушевцу. Председник Зоран Минић. У 2004. години у Подружници су одржана три састанка и два стручна предавања:

- Драган Веселиновић, Факултет за физичку хемију, Београд, *Магнетна обрада воде и утицај на процесе у њој*,
- Драган Марковић, Факултет за физичку хемију, Београд, *Загађење ваздуха лебдећим честичицама*.

На оба предавања било је присутно 40 слушалаца.

Изборна скупштина Подружнице одржана је 11.12.2004. године на којој је за председника поново изабран Зоран Минић.

Планом рада за 2005. годину предвиђа се организовање два до четири стручна предавања, организовање округлог стола с темом о заштити животне средине у Крушевцу и околини, решавање проблема заштите животне средине са СХД групом за „Заштиту животне средине“ у Крушевачкој привреди.

Подружница у Лесковцу. Председник Жарко Бјелетић. Годишња скупштина Подружнице у Лесковцу одржана је 24. марта 2004. када је изабран Управни одбор. Одржано је 5 састанака Управног одбора и организована су два предавања:

- Миодраг Стојковић, The Institute of Human Genetic University of Newcastle, *Митичне ћелије и клонирање*. Предавање

је одржано на Технолошком факултету, пред више од 100 слушалаца.

- Нада Ковачевић, Фармацеутски факултет, Београд, *Монографије биљних дрога као основ за рационалну фитотерапију*. Присутно преко 90 слушалаца.

Организована су Општинска и Регионална такмичења за ученике основних и средњих школа. Припремани су ученици за Републичко такмичење, на коме су постигнути изванредни резултати: Љиљана Стојановић, ученица трећег разреда Гимназије, освојила је 1. место, а Милица Миленковић, ученица четвртог разреда Медицинске школе, 2. место. Сава Минић, ученик осмог разреда ОШ у Манојловцу, заузео је 2. место на експерименталном раду. Освојена су и два четврта места.

Оријентационим планом за 2005. годину предвиђено је да се у марту одржи предавање и Годишња скупштина Подружнице.

Подружница у Краљеву. Председник Марија Богдановић. У оквиру Подружнице активна је само Наставна секција. Радно тело састајало се више пута, а чланови Наставне секције је три пута. Активности су обухватиле организовање и извођење такмичења из хемије ученика основних и средњих школа. Према пропозицијама такмичења учествовали су ученици и наставници Рашког, Расинског и Моравичког округа.

На састанцима су разматране различите теме и одржана предавања:

- Редформа образовног система,
- Презентација Гимназије „Руђер Бошковић“ из Београда (директор те Гимназије наградио је по три најбоље пласирани ученика Међуокружног такмичења из хемије),
- Иван Гутман, ПМФ, Крагујевац, *О хемијским елементима*,
- Василије Планић, ОШ“Миодраг Чајетинац Чајка“ у Трстенику, Презентација начина реализације Наставне јединице *Синтетика ајдова и ПСЕ* према принципима АУН пројекта, реализоване у седмом разреду ОШ“Миодраг Чајетинац Чајка“ у Трстенику,
- Проблеми (не)усклађености уџбеника са важећим наставним планом и програмом.

Годишња скупштина Подружнице одржана је 10. децембра 2004. године. На скупштини је поднет и прихваћен извештај о раду. Чланови скупштине сложили су се да досадашња пракса одржавања Међуокружног такмичења из хемије није показала добре резултате.

Подружница у Ужичу. Председник Подружнице Радомир Тошић. Годишња скупштина Подружнице одржана је 25. децембра 2004. године. Подружница је организовала два семинара, на којима су одржана следећа предавања:

- Драгомир Станисављев, Факултет за физичку хемију, Београд, *Осцилаторне хемијске реакције*,
- Драган Веселиновић, Факултет за физичку хемију, Београд, *Заштитна животиња средине у образовању*,
- Драган Веселиновић, Факултет за физичку хемију, Београд, *Магнетна обрада воде и утицај на процесе у њој*,
- Миленија Марковић, општински просветни инспектор у Ужичу, *Квантификација резидуа тежких метала у акумулацији Врутици*.

Подружница у Бору. Председник Радојка Јоновић. У 2004. години Подружница у Бору организовала је четири предавања везана за актуелну проблематику Борског рударско-топионичарског басена са следећом тематиком:

- Здравко Љубић, *Дефинисање основних услова за експликацију сиромашних легишта бакра* (24. 02. 2004),
- Бранислав Михајловић, *Перспективе подземе експликације у РТБ-у Бор*, (26. 05. 2004),
- Нада Штрбац, *Термодинамичка и кинетичка анализа процеса оксидације различитих сулфида*, (23. 06. 2004),
- Иван Михајловић, *Бактерије најмањи рудари на свећу*, (прилагођено ученицима средњих школа; 07. 12. 2004).

У оквиру годишње Скупштине Подружнице у Бору, 28.12.2004, Милан Трумић је одржао предавање *Рециклажне технологије и одрживи развој*.

У 2004. години одржана су четири састанка Председништва Подружнице у Бору. Преузете су активности повезивања професорског кадра и ученика са активностима СХД-а као и организовање Техничког факултета у Бору и Института за Бакар Бор у пружању стручне помоћи талентованим ученицима из области природних наука. Извршена је акција уклањања нових чланова у СХД. Подружница СХД-а у Бору тренутно има 26 чланова.

У наредном периоду наставиће се са предавањима о актуелним питањима везаним за рударство и металургију као и преради секундарних сировина и организоваће се предавања која популаришу хемију за ученике средњих школа уз активно учешће њихових професора.

Подружница у Врању. Председник Љиљана Ђорђевић. Активности чланова СХД Подружнице у Врању обухватиле су, поред припреме Ђака за такмичења у нашој земљи и иностранству, организацију два предавања. Оба предавања одржала је Гордана Богдановић Душановић, а теме су биле: *Акумулација и дистрибуција тежких метала у различитим организанима неких пољопривредних култура са подручја Врања и Утицај аерозагађења на биохемијско-физиолошке процесе у биљним врстама са подручја Врања*. Предавања су одржана на Вишој техничко-технолошкој школи, у мају и октобру 2004. године.

РАД СЕКЦИЈА ДРУШТВА

Секција за аналитичку хемију. Председник Љубинка Рајаковић. Активности Секције за аналитичку хемију биле су следеће:

1. Одржано је предавање 22.10. 2004: Мила Лаушевић, *Јонски шрап*, (присутствовало око 40 чланова).
2. Чланови Секције учествовали су у заједничким састанцима и манифестацијама са Секцијом за заштиту животне околине и у раду 42. саветовања СХД.
3. Међународна активност чланова секције и лични контакти омогућили су враћање Секције у ред Европских хемијских друштава, DAC-ECS.
4. У току 2004. чланови Аналитичке секције учествовали су у свим манифестацијама СХД, саветовањима и конгресима, домаћим и интернационалним, посебно у оквиру ICOSSECS 4 (планарна и секцијска предавања и велики број постера). На Аналитичкој секцији презентоване су нове методе хемијске анализе што је врло добро оцењено од стране учесника у раду Секције.

Годишњи састанак није одржан, али су чланови Аналитичке Секције СХД консултовани о: избору новог руководства, извештају о раду и плану за следећу годину.

Већина се сагласила да се усвоји извештај о раду Секције за 2004. годину и да у наредном периоду председник Секције буде Славина Ражић (доцент Фармацеутског факултета), а секретар Секције Снежана Ускоковић-Марковић (асистент на Фармацеутском факултету).

Предложено је да се у наредном периоду унапреди рад Секције:

- у правцу организовања Симпозијума о Аналитичкој хемији као пратећој манифестацији Саветовања СХД (иницијативни одбор: Љ.Рајаковић, М.Рајковић и С.Ражић),
- да се редовно, месечно одржавају секцијска предавања и
- да се организују заједничке активности са Секцијом за Заштиту животне околине.

Секција за керамику. Председник Снежана Бошковић. У току 2004. године Секција за керамику одржала је два састанка са предавањима по позиву. Гости Секције за керамику били су Ненад Игњатовић, научни сарадник Института техничких наука САНУ, Београд и Matvei Zinkevich, лидер Групе за термодинамику и израчунавање фазних дијаграма, Макс Планк Института, из Штутгарта, Немачка:

1. Ненад Игњатовића, *Биокемија: од молекула до човека* (23. јун 2004. године, ТМФ, Београд, присутно око 20 чланова Секције),

2. Matvei Zinkevich, *Materials for Intermediate-Temperatures Solid Oxide Fuel Cells* (02. 11. 2004, Институт за нуклеарне науке Винча, присутно преко 30 чланова Секције за керамику и гостију из Института Винча и Института за физику, Земун).

Електрохемијска секција. Председник Александар Декански. У периоду између два годишња састанка организована су предавања у оквиру три састанка које је Секција одржала:

1. Ненад Марковић и Берислав Близнац, Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California, Berkeley, USA, *Електрокатализа на ајдомском и електронском нивоу* (29. април 2004, Институт за хемију, технологију и металургију у Београду, присутно више од 20 чланова Секције).

2. Небојша Николић, Центар за електрохемију, Институт за хемију, технологију и металургију у Београду, *Магнетни ефекти у електрохемији*, (15. децембар 2004).

3. Тања Видаковић, Технолошко-металуршки факултет у Београду, *Електрохемијска оксидација метанола на PtRu нанокатализаторима у циклону хелији* (предавање је одржано у оквиру Годишњег састанка Електрохемијске секције 14. јануара 2005. године).

Избор новог председника и секретара биће обављен крајем ове или почетком идуће године.

Остале активности чланова Секције обухватиле су унешће у организацији и раду:

- 16. симпозијума о електрохемији Србије и Црне Горе, одржаног у организацији Хемијског друштва Црне Горе 1. и 2. јуна 2004. године у Котору,

- 4. међународне конференције хемијских друштава југоисточне Европе,

- 43. саветовања Српског хемијског друштва.

Годишњем састанку је присуствовало око 25 чланова Секције. Том приликом председник Српског хемијског друштва и члан Електрохемијске секције, Бранислав Николић, информисао је присутне о бројности чланова (17) из наше земље у International Society of Electrochemistry (ISE). То је отворило могућност да наша земља поново може да бира Националног секретара, односно Регионалног представника у тој организацији, чиме ће бар мало моћи да се поврати утицај и углед наше електрохемије у свету. Објашњен је и начин предлагања и избора секретара, односно представника.

Наставна секција у 2004. години одржала је осам састанака (сваког првог уторка у месецу у просторијама Хемијског факултета). На састанцима је било присутно од тридесет до осамдесет наставника. Одржана су два предавања:

1. Ратко Јанков, Хемијски факултет, Београд, *Имунолошки систем*,

2. Радојка Ђурђевић, *Самоевалуација наставника*.

Радојка Ђурђевић је реализовала три радионице, на теме:

1. *Наставни садржаји хемије у основној и средњој школи - дефинисање нивоа*,

2. *Израда плана рада наставне секције и плана рада оштинских активних хемичара и*

3. *Вредновање усвојености наставних садржаја из хемије*.

Поред предавања садржај рада је обухватио анализу резултата општинског, градског и републичког такмичења, разговор о успешнијој реализацији наставног плана и програма хемије (основна и средња школа), упознавање са Законом о основама система образовања и васпитања, стручно усавршавање наставника хемије

На састанку у децембру месецу усвојен је извештај о раду Наставне секције и једногласно изабран нови председник секције Ружица Ковачевић, професор хемије у Гимназији у Обреновцу.

Секција за органску хемију. Председник Душан Сладић. Током 2004. године у оквиру Секције за органску хемију одржано је 6 предавања:

1. Dev P. Arya, Универзитет Clemson, САД, *Neomycin as a Panacea for Targeting Nucleic Acids* (13.7.2004, око 40 присутних),

2. Горан Ангеловски, Хемијски факултет, Универзитет у Дортмунду, *Синтеза азамacroцикала секвенцијалним хидроформловањем/редуктивним аминавањем и њихова њимена као флуоресцентних боја* (7.7.2004, око 20 присутних),

3. Дејан Гођевац, Центар за хемију, ИХТМ, Београд, *Тријеренски сајоници: изоловање и идентификација* (9.11.2004, око 20 присутних),

4. Слободан Милосављевић, Хемијски факултет, Београд, *Секундарни метаболити неких самониклих биљних врста Србије и Црне Горе* (23.11.2004, око 40 присутних),

5. Драгана Милић, Хемијски факултет, Београд, *Деривати фулерена – нови материјали и биолошки активна једињења* (7.12.2004, око 20 присутних),

6. Тајана Коп (Хемијски факултет, Београд), *Стероидни хиноли и епоксиноли* (21.12.2004, око 20 присутних).

Секција за хемију и технологију макромолекула. Председник Јасна Ђонлагић. Секција је одржала три састанка у оквиру којих су одржана следећа предавања:

1. Слободан Јовановић, ТМФ, Београд, *Полимерни материјали и заштитна животиње средине* (ТМФ, 26.3.2004, присутно 28 чланова),

2. Катја Лоос, Универзитет у Гронингену, Холандија, *Ways to improve biocatalysts* (ТМФ, 27.7.2004, присутно 10 чланова),

3. Зоран Петровић, Kansas Polymer Research Center, Pittsburg State University, Pittsburg, Kansas, USA, *Полиуреаини на бази озонизованих полиола* (ТМФ, 24.9.2004, присуствовало 35 чланова).

За 2005. годину планирано је одржавање 4-5 предавања, наших и иностраних предавача.

ИЗВЕШТАЈ О РАДУ СХД-ХЕМИЈСКОГ ДРУШТВА ВОЈВОДИНЕ

Председник Биљана Абрамовић. У извештајном периоду СХД - Хемијско друштво Војводине је било организатор 42. саветовања СХД, Поред тога, 23. јуна 2004. СХД-ХДВ и Привредна комора Војводине су организовали Округли сто на тему: **АКТУЕЛНО СТАЊЕ У ХЕМИЈСКОЈ ИНДУСТРИЈИ ВОЈВОДИНЕ**. Уводно предавање је одржао Никола Стојишић, дипл. инг, председник Привредне коморе Војводине. Округлом столу је присуствовало око 50 чланова Друштва.

У извештајном периоду рад СХД - Хемијско друштво Војводине се одвијао кроз рад Подружница, Секција Друштва, као и својих Комисија.

РАД ПОДРУЖНИЦА

Подружница СХД-ХДВ у Суботици. Председник Марија Ивошевић. Подружница у Суботици почела је да ради 21. маја 2004. године, када је одржана Оснивачка скупштина. Иницијативу су подржали дотадашњи просветни саветник у Педагошком заводу у Суботици - Алберт Золнаи и бивши надзорник за хемију у Министарству просвете Републике Србије - Божана Томић.

Том приликом одржано је предавање:

Снежана Бојовић, Хемијски факултет, Београд, *Хемија у 19. веку у Србији*.

Скупштина је одржана у ХТСШ "Лазар Нешић" у Суботици у којој је и седиште Подружнице. У раду Скупштине учествовало је 37 чланова Друштва, ученици школе и гости.

У оквиру Подружнице ради само Наставна секција која окупља наставнике и професоре Западно-бачког округа (општине Апатин, Озаци, Кула и Сомбор) и Северно-бачког округа (општине Суботица, Бачка Топола).

У оквиру рада Наставне секције одржано је предавање:

Ратко М. Јанково, Хемијски факултет, Београд, *Како функционисао имуни систем*.

Предавању је присуствовало 39 чланова Наставне секције, ученици Медицинске школе у Суботици и гости.

Подружница у Вршцу. Председник Подружнице Светлана Радојковић. Одржана су три састанка са следећим темама:

1. Предраг Сучевић, *Лековити и штећити биљке околине Вршца и вршачких планина*,

2. Тања Королија, *Утицај сумпор-диоксида на стабилност вина*,

3. дегустација вина и јаких пића,

4. Светлана Ристанић, *ISO 14001*.

Чланови Подружнице обишли су погон Подрума. Даље смернице су биле кондиторске индустрије, „Банат“, хемијске индустрије „Бриксолт“ и пекара. Како Пољопривредна школа Вршац има ново подручје рада – туризам и угоститељство, ученици на свим састанцима СХД изводе део практичне наставе као што су припрема коктела, служење чаја и пецива.

РАД СЕКЦИЈА

Секција за аналитичку хемију СХД – ХДВ имала је различите активности. У сарадњи са Одељењем природних и техничких наука ВАНУ на Департману за хемију ПМФ у Новом Саду (02.12.2004) организовала је следећа предавања:

- Polonca Trebše, Politehnika Nova Gorica, Laboratorij za raziskave v okolju, Vipavska 13, p.p. 301, 5001 Nova Gorica, Slovenija, **KEMIJSKO IN BIOLOŠKO SLEDENJE PESTICIDOV V OKOLJU** (број присутних: 22),

- Valéria Guzsány, **НОВИЈА ИСТРАЖИВАЊА У АНАЛИТИЦИ ИМИДАКЛОПРИДА И ТИАМЕТОКСАМА** (број присутних: 22).

Чланови Секције обележили су 170. годишњицу рођења Károly Thán-a, оснивача модерне хемије у Будимпешти, 20.12.2004. године у Новом Саду, издавањем поштанског жига и коверте са ликом и најважнијим биографским подацима овог славног Бечејца.

Чланови Секције били су организатори 3. студентске научне конференције војвођанских Мађара, одржане у Сенти 19-21. новембра 2004.

У оквиру еврорегионалне сарадње за регију Дунав-Криш-Мориш-Тиса бројни чланови Секције су учествовали са радовима на следећим научним скуповима:

- The 11th Symposium on Analytical and Environmental Problems, 27. 9. 2004, Szeged, Hungary

- 3. Међународна еко-конференција 22-25. 9. 2004, Нови Сад,

Чланови Секције су активно учествовали у организовању 42. Саветовања СХД.

У одсуству секретара Секције у другој половини 2004. године задатке је савесно обављала Valéria Guzsány, асистент ПМФ у Новом Саду.

Секција за биохемију СХД - ХДВ у сурорганизацији са секцијом за Органску хемију СХД-ХДВ организовала је предавање:

Момир Миков, Медицински факултет у Новом Саду, **ПРИНЦИПИ ДОБРЕ ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ПРАКСЕ - ЗНАЧАЈ ЗА БЕЗБЕДАН РАД У ЛАБОРАТОРИЈИ**

У сурорганизацији са Биохемијским друштвом Војводине организовала је предавање:

Зоран Будимлија, The City of New York office of Chief Medical Examiner, Department of Forensic Biology, **НОВЕ ТЕХНИКЕ МОЛЕКУЛАРНЕ БИОЛОГИЈЕ У ИДЕНТИФИКАЦИЈИ ЖРТАВА ТРГОВИНСКОГ ЦЕНТРА У ЊУЈОРКУ**

У сурорганизацији са Биохемијским друштвом Војводине и САНУ- Огранак у Новом Саду организовала је Симпозијум: **АПОПТОЗА – ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА И КЛИНИЧКА ИСКУСТВА**

Секција за катализу. У оквиру Секције за катализу СХД-ХДВ одржано је предавање 15. септембар 2004. године на Технолошком факултету у Новом Саду:

Andreas Reitzmann, University of Karlsruhe, Germany, **EDUCATION AND RESEARCH AT THE INSTITUTE OF CHEMICAL.**

Секција за хемијско инжењерство. У току 2004. године Секција за хемијско инжењерство имала је само један радни састанак на коме је одржано научно-стручно предавање:

Михаило Перуничкић, **РАЗМАТРАЊА О ПОРОЗНОМ СЛОЈУ И ПРАВИЛНО ПАКОВАНИМ СФЕРАМА.** Састанак је одржан 30.09.2004.

Наставна секција. Чланови Наставне секције су у Департману за хемију ПМФ у Новом Саду, у марту и априлу, организовали курсеве за усавршавање професора хемије. Осим те активности, чланови Наставне секције СХД – ХДВ активно су учествовали на симпозијумима, конференцијама и саветовањима (укупно 13 саопштења) и издали монографију којом је обухваћен развој наставе хемије у Новом Саду.

Дугогодишњи чланови Друштва изабрани су за заслужне чланове Српског хемијског друштва: Лука Бјелица и Биљана Абрамовић.

РАД ПРЕДСЕДНИШТВА СХД-ХДВ

Председништво СХД-ХДВ је одржало 4 састанка у извештајном периоду.

Годишња скупштина СХД-ХДВ одржана је 18. 03. 2004. године.

JOURNAL OF THE SERBIAN CHEMICAL SOCIETY

Уредник Драгутин Дражић. У 2004. години изашло је 12 свезака JSCS на укупно 1173 стране. Објављено је 123 рада. Од укупно 404 аутора, 134 су иностранци. У току 2004. године примљено је 247 радова.

Одштампано:	1999	2000	2001	2002	2003	2004	% (према 2003)
Свезака	12	12	12	12	12	12	100
Радова	84	103	94	97	110	123	112
Страна	828	992	966	908	1028	1173	114
Аутора	246	299	257	268	322	404	126
иностраних	47	38	62	75	81	134	165
од тога арапских	11	2	3	6	-	7	-

	36	98 72%	109	132	166	247	150%
Примљено радова:	36	98 72%	109	132	166	247	150%
одштампано	35 26%	31 32%	45 41%	45	39	46	19%
на рецензији	15 11%	9 9%	4 4%	4	19	47	91%
код аутора (дорада)	12 9%	6 6%	12 11%	6	21	15	6%
у редакцији, обради (и штампи)	68 50%	42 43%	40 37%	65	54 44%	46 69%	35 27%
одбијено	6 5%	10 10%	8 8%	12	31	24	10%
Укупно						247	100%

У штампи бр. 1-5 (2005) 72 рада (три из 2003. године, остало из 2004. године).

ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД

Уредник Ратко Јанков. У оквиру 45. годишта, изданог током 2004. године, објављено је укупно шест појединачних бројева којима је обухваћено 19 ауторских чланака домаћих аутора из разних области хемије и 8 радова из наставе хемије, уз један преведени чланак, преузет из страног часописа. Годиште 45. *Хемијског прегледа* изашло је на укупно 148 страница; 28 страница имао је број 2, док су остали бројеви имали по 24 странице. Структура сваког броја усталила се по образцу постављеном пре пар година.

Новина у овом годишту је рубрика **Прича са корица**, која ће се појављивати само у првом броју сваког годишта. У 2004. у оквиру те рубрике публикована је кратка прича у Лајнусу Полињу, чија је слика била на корицама *Хемијског прегледа* током 2004. године.

Рубрика **Вести из школе – вести за школе** обухватила је 5 нових ауторских чланака, чије су се теме односиле на школску праксу и на сугестије како реализовати неке наставне садржаје на часовима хемије.

У оквиру рубрике **Хемија на Интернету** током 45. годишта публиковано је укупно 3 чланка. Током протекле три године рубрика је постала стална и стална ауторска екипа снабдева часопис одговарајућим прилозима из ове проблематике.

Интерес за рубрику **Трибина** (прилика за јавно изношење сопствених ставова) постојао је током 2004. године и публикована су два чланка.

Нажалост, у рубрици **In memoriam**, објављен је губитак чак пет наших дугогодишњих чланова.

Рубрика **Вести из СХД** покривала је дешавања и активности Друштва током 2004. године.

У броју два 45. годишта (стр. 44) дат је потпуни Извештај о раду СХД у 2003. години.

Редакција *Хемијског прегледа* у 2004. години радила је у следећем саставу: Ратко М. Јанков, главни и одговорни уредник, Драгица Шишовић (помоћник уредника) и Владимир Вукотић (члан редакције). У редакцији је радило и два студената – волонтера: Милена Спасић и Дејан Петровић (обоје студенти биохемије).

Упркос великом залагању свих чланова редакције, часопис се често објави са грешкама. Зато је неопходно обезбедити професионалног лектора, коректора и лектора за енглески језик.

Непрецизни спискови чланова СХД доводили су до непрецизне дистрибуције часописа. Није била добра одлука о слању ХП школама - претплатницима које нису извршиле своје финансијске обавезе према Друштву.

Упркос тешкој финансијској ситуацији издато је, четврту годину заредом, 6 засебних бројева.

Интернет презентација се дорађује, а број различитих бројева *Хемијског прегледа* који се могу читати или Download-овати се повећава. Циљ да се на Интернету нађу сви бројеви *Хемијског прегледа* публиковани почев од 1997. године до

данас, скоро је остварен: за 2005. годину остало је да се постави још 4 стара броја (из 1997. и 1998).

Упркос отвореној е-mail адреси Редакције ХП, ефекти такве комуникације били су врло мали.

БИБЛИОТЕКА СХД

Библиотека СХД има 23 458 свезака часописа, 1683 инвентарисаних годишта часописа чија је вредност 774 920,00 дин. и 769 инвентарисаних књига. Од тога је у 2004. години приновљено 183 свеске часописа и инвентарисано 23 годишта часописа. Приновљени часописи по земљама су: из Пољске (2 наслова), Бугарске (2), Чешке (1), Француске (1), Хрватске (1), Индије (1), Јапана (4), Казахстана (1), Мађарске (1), Македоније (3), Румуније (2), Русије (2), САД (1), Словеније (1), Украјине (1); укупно 28 наслова часописа, страних часописа - 24 и домаћих четири.

У 2004. години добијене су две књиге из Казахстана. Сви часописи су инвентарисани и стручно обрађени. Фотокопије су урађене и послате другим факултетима и научним установама, а страни часописи су дати на коришћење свим заинтересованим читаоцима. Извештај о приновљеном фонду и раду Библиотеке послати су Универзитетској библиотеци "Светозар Марковић" и Народној библиотеци Србије за Централни каталог.

ФИНАНСИЈСКИ ИЗВЕШТАЈ ЗА 2004. ГОДИНУ

ПРИХОДИ

Редни број	Опис	Приходи у 2004. години
1.	од Министарства за науку, технологије и развој (за JSCS, ICO-SECS4 и путне трошкове)	1062214,00
2.	од Министарства просвете (Републичко такмичење)	151731,00
3.	од Министарства за пољопривреду (донација)	20000,00
4.	од донација и спонзора	3523781,17
5.	од чланарина	257940,00
6.	од претплата на ЈСЦС и ХП	235138,96
7.	за јубиларне награде	23350,00
8.	од котизација	402284,53
9.	остало	41100,00
10.	позитивне курсне разлике	85502,78
Укупно		5803042,44

РАСХОДИ

Редни број	Опис	Расходи у 2004. години
1.	трошкови канцеларијског и осталог материјала	211784,01
2.	трошкови телефона	19385,20
3.	трошкови поштарине	563901,00
4.	такси превоз	65355,00
5.	ауторски хонорари (брutto)	803002,15
6.	трошкови штампања часописа	1050680,40
7.	рад преко омладинских задруга (помоћни послови)	436480,00
8.	трошкови репрезентације	718828,67
9.	банкарске услуге	18999,14
10.	чланарине	2500,00
11.	трошкови огласа у информативним медијима	23551,20
12.	амортизација за текућу годину	108563,95
13.	уговор о делу (књиговодствене услуге 1-12-2004)	97864,00
14.	трошкови одржавања опреме	28640,00
15.	трошкови за службена путовања у земљи и иностранство	1114161,00
16.	јубиларне награде за најбоље студенте (брutto)	23809,52
17.	остали материјални трошкови (копирање, ИСБН, такмичење)	128376,00
18.	зарада запосленог (брutto са порезом и доприносима на терет посл.)	364741,17
19.	остали порези	12595,67
20.	негативне курсне разлике	5247,30
Укупно		5798465,38

Добит: 4577,06

Драгица Шишовић

Поштовани,

Због промене прописа у платном промету, Канцеларија СХД у наредном периоду неће примати готовинске уплате. Молимо чланове да све уплате, за сада, врше преко текућег рачуна СХД број: **205-13815-62**.

Срдачан поздрав из Канцеларије Друштва

Сугестије којих би требало да се придржавају аутори при достављању својих текстова за објављивање у *Хемијском прегледу*

1. Рад би требало да буде читко и јасно написан на компјутеру, с тим што дужина текста са прилозима не би требало да прелази 5 страница (12.000 карактера или око 1500 речи).
2. Уз папирне примерке (у две копије) обавезно доставити рад и на дискети (пожељно у програму WORD).
3. Поред имена аутора рада обавезно се наводи установа у којој је аутор запослен, пожељно и e-mail адреса аутора.
4. Добро је да рад има кратки извод на српском језику, као увод у тему чланка.
5. Пошто је наш часопис сложен ћирилицом, потребно је да сви делови текста који треба да остану у ЛАТИНИЦИ (на пример: оригинална имена – упутство 6, или јединице – упутство 7 или литературни подаци – упутство 11) буду куцани (на дискети) у фонту различитом од оног у коме се куцају делови који ће бити штампани ћирилицом. Избор фонтова препушта се ауторима.
6. Страна имена у чланку требало би да буду транскрибована; при њиховом првом појављивању у тексту потребно је у загради навести име у оригиналу.
7. Слике, цртежи и шеме достављају се на квалитетном белом папиру (као цртежи и/или црно-беле фотографије). Слике се могу доставити и скениране (на дискети), али их не треба уметати у текст, већ их треба записивати као независне фајлове.
8. У раду требало би да буде употребљен искључиво Међународни систем мерних јединица (SI). С обзиром да је наш часопис штампан ћирилицом, мерне јединице требало би да буду написане латиницом, одговарајућим фонтом.
9. Сва наведена једињења у чланку требало би да буду усаглашена са IUPAC-овом номенклатуром.
10. Краћи извод (резиме) рада наводи се на његовом крају, и то обавезно на енглеском језику: прво се наводи наслов рада, затим име аутора и назив установе у којој ради.
11. На крају рада наводи се литература коју је аутор користио при писању чланка. Сва наведена литература мора да буде написана на оригиналном језику (на пример, руска литература на руском писму, руским фонтом. Наводе литературе у тексту треба давати у угластим заградама, на пример: [4]. Пожељни начин навођења часописа је: Назив часописа, годиште (година) стр., на пример: *J. Serb. Chem. Soc.*, **44** (1998) 323.
12. Сваки достављени рад подлеже рецензији, а рецензенте одређује уредништво. Рукописи се не хоноришу и не враћају.