

ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД CHEMICAL REVIEW



Годиште 45.

број 2
април

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 45
NUMBER 2
(April)

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

ПОЧАСНИ УРЕДНИК

Станимир Р. Арсенијевић

Издавање часописа „ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД“ помажу: Технолошко-металуршки факултет, Хемијски факултет и Факултет за физичку хемију у Београду.

УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР

Никола Благојевић, Иван Гутман, Снежана Зарић, 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 400 дин, за појединце који нису чланови СХД 800 дин, за радне организације 1100 дин., за иностранство 30 US \$. Претплату прима Српско хемијско 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

ЧЛАНЦИ

**ИВАН ГУТМАН, СОЊА СТАНКОВИЋ, БРАНИСЛАВ
ЧАБРИЋ, НЕНАД СТЕВАНОВИЋ**
*IVAN GUTMAN, SONJA STANKOVIĆ, BRANISLAV ČABRIĆ
AND NENAD STEVANOVIĆ*

ХЕМИЈСКА РЕАКЦИЈА ПОСМАТРАНА ПОМОЋУ
ЕЛЕКТРОНСКОГ МИКРОСКОПА
*CHEMICAL REACTION OBSERVED BY ELECTRON
MICROSCOPE* ----- 26

**СЛАВИЦА ЦВЕТОЈЕВИЋ, ЉИЉАНА МАРИЋ,
СЛОБОДАНКА ЈОВАНОВИЋ, НЕМАЊА МАРТИНОВИЋ**
*SLAVICA CVETOJEVIĆ, LJILJANA MARIĆ, SLOBODANKA
JOVANOVIĆ, NEMANJA MARTINOVIĆ*

ЗАШТИТА ИНТЕЛЕКТУАЛНЕ СВОЈИНЕ У ОБЛАСТИ
ХЕМИЈЕ (2). ПАТЕНТНА ЗАШТИТА ФАРМАЦЕУТСКИХ
ПРОИЗВОДА
INTELLECTUAL PROPERTY PROTECTION IN CHEMISTRY __ 28

**ТАЊА НИКОЛИЋ, ЖИВОМИР ПЕТРОНИЈЕВИЋ, ЗОРАН
НИКОЛИЋ**

TANJA NIKOLIĆ, ŽIVOMIR PETRONIJEVIĆ, ZORAN NIKOLIĆ
МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ КОМПЈУТЕРА У
ЕНЗИМОЛОГИЈИ И СЛИЧНИМ НАУКАМА
II. Базе података молекула
*APPLICATION POSSIBILITY OF COMPUTERS IN ENZYMOLOGY
AND SIMILAR SCIENCES*
II. The molecular databases ----- 31

ДЕЈАН ГОЂЕВАЦ
НОВИЈЕ ТЕХНИКЕ У МАСЕНОЈ СПЕКТРОМЕТРИЈИ (1 део)
НОВИ НАЧИНИ ЈОНИЗАЦИЈЕ ----- 36

ВЕСТИ ИЗ ШКОЛА

ЉИЉАНА ЋИТИЋ
LJILJANA ČITIĆ
СЦЕНАРИО ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ЧАСА: БАЗЕ
(ХИДРОКСИДИ)
*SCENARIO FOR THE ELABORATION OF THE THEME:
THE BASES* ----- 39

ИНТЕРНЕТ

**АЛЕКСАНДАР ДЕКАНСКИ, ВЛАДИМИР ПАНИЋ, ДРАГАНА
ДЕКАНСКИ**
ПРЕТРАЖИВАЊЕ ЛИТЕРАТУРЕ VIII ----- 41

БЕЛЕШКЕ

ИВАН ГУТМАН
ДОБИВЕНИ СУ ХЕМИЈСКИ ЕЛЕМЕНТИ 115 И 113 ----- 43
Приказ књиге: АНА Ж. ПЕШИКАН: НАСТАВА И РАЗВОЈ
ДРУШТВЕНИХ ПОЈМОВА КОД ДЕЦЕ ----- 44

ВЕСТИ ИЗ СХД ----- 44



УВОДНИК

Са новом Владом Србије, од марта месеца 2004. године, добили смо и новог Министра за науку и заштиту животне средине. То је др Александар Поповић. Имамо све разлоге да поздравимо његов долазак на чело МН не само зато што је члан СХД постао министар, него много више зато што је најављено да ће свако стручно друштво имати подршку Србије (односно Министарства) у издавању научних часописа. Цитирамо део са сајта МН у оквиру ког нам сенови Министарство обратио:

"Трудићу се да се у најкраћем могућем року донесе стратегија развоја са циљем да земља достигне светске технолошке и научне стандарде. Верујем да је ради остваривања ових циљева неопходно:

(следи набрајање 14. тачака, у оквиру кога је, под тачком 11., дато): "подржати издавање реномираних часописа у земљи, посебно оних који су покривени индексом цитираности у науци;"

Било ми је јако пријатно да сам такву најаву могао да прочитам на сајту Министарства. Волео бих када бисмо сличну подршку коју би *Journal of the Serbian Chemical Society* требало да добије од МН добили и за *Хемијски преглед*, од Министарства просвете. Обавестићемо вас ако буде резултата.

* * *

Април месец је, по традицији, месец током кога се организује Семинар за наставнике и професоре хемије из основних и средњих школа у Србији. Почео је (додуше као Јануарски дани), још 1988. године, па се, са неким паузама, одвија све до данас. Ове године Семинар се организује по петнаестипут. Семинар се, у последњих неколико година, одржава у терминима пролећног школског распуста (односно од онда од када је априлски распустуведен у наш школски систем; ове године то је 13. и 14. април), у просторима Хемијског факултета у Београду. Добродошли су сви наставници и професори хемије, без обзира да ли јесу или нису чланови Српског хемијског друштва. Уосталом, ако нам се прикључе на Семинару, можда ће се предомислити и постати чланови СХД. Неће се покајати сви они који дођу на Семинар, пошто ће и ове године бити низ интересантних и квалитетних предавања.

* * *

На Годишњој скупштини СХД, која је одржана 22. јануара 2004. године на Технолошком факултету

у Новом Саду, поднет је и Годишњи извештај о раду друштва у 2003. години, којивам у рубрици *Вести из СХД* дајемо у целости. Извештај је поднела Иванка Поповић, секретар СХД. Већ одавно тврдимо да је извештај Друштва за сваку годину од велике важности за рад сваког друштва. То разлог зашто смо се и ове године одлучили да овај извештај мора да буде доступан сваком члану СХД у целости. Прочитајте извештај зато што ћете тако моћи да прецизно видите шта смо, сви заједно, урадили током 2003. године. Због неких ствари имамо разлога да будемо задовољни, али има и места где ћемо морати да будемо бољи, па да нешто од онога што нисмо урадили прошле године урадимосада, 2004. године.

* * *

И ове године вас подсећамо да је, још 28.02.1998. године, на седници Председништва СХД одлучено да се *Хемијски преглед* добија као део права члана СХД које се стиче учлањењем у СХД. Дакле, платите чланарину и имате права на 6 бројева Хемијског прегледа током те године бесплатно! Онима који чланарину за 2004. годину нису уплатили до сада, још увек можемо да обећамо да ће, уколико ускоро уплате чланарину, добити све бројеве од почетка године. Међутим, онима који уплату чланарине изврше касније током године, то више не можемо да гарантујемо пошто се, због финансијске ситуације, *Хемијски преглед* штампа у строго ограниченом броју примерака, односно у онолико примерака колико имамо чланова. Информације о висини чланарине и други технички детаљи налазе се на унутрашњим корицама сваког *Хемијског прегледа*, па и овог што га држите у руци.

* * *

У организацији Српског хемијског друштва и Министарства просвете Србије такмичење из хемије ученика основних и средњих школа ове године стигло је у фазу организације међуокружних такмичења. По ономе што сазнајемо са терена, цела организација одвија се у најбољем реду. Предвиђено је да се републички ниво одржи крајем током 2004. године.

Р. М. Јанков



ЧЛАНЦИ

ИВАН ГУТМАН, СОЊА СТАНКОВИЋ, БРАНИСЛАВ ЧАБРИЋ, НЕНАД СТЕВАНОВИЋ,
Природно-математички факултет, П. фах 60, 34000 Крагујевац

ХЕМИЈСКА РЕАКЦИЈА ПОСМАТРАНА ПОМОЋУ ЕЛЕКТРОНСКОГ МИКРОСКОПА

Већ дуже време је познато да се, под одређеним експерименталним условима, помоћу електронског микроскопа могу видети појединачни атоми и молекули, као и појединачни атоми у молекулу. Недавно је помоћу електронске микроскопије, по први пут, израђено одизравање једне хемијске реакције. Дакле, први пут се могло непосредно гледати како атоми и молекули међусобно хемијски реађују. У овом чланку описујемо ова исцраживања.

СКАНИРАЈУЋА ТУНЕЛСКА МИКРОСКОПИЈА И ПРИМЕНЕ У ХЕМИЈИ

Електронски микроскоп је 1933. године конструисао немачки научник Ернст Руска (Ernst Ruska, 1907-1988). Рад овог микроскопа заснива се на таласним особинама снопа електрона, и помоћу њега се може постићи много веће увећање него обичним (оптичким) микроскопом. Велики напредак у електронској микроскопији учињен је у седамдесетим годинама прошлог века, када је развијен такозвани “сканирајући тунелски микроскоп”. За ово откриће швајцарски научници Герд Бининг и Хајнрих Рорер (Gerd Binnig, Heinrich Rohrer) добили су Нобелову награду за физику за 1986. годину. Тада је, с великим закашњењем, Нобелову награду добио и Руска. О сканирајућем тунелском микроскопу и његовим применама недавно је објављен чланак §18 у “Хемијском прегледу” па заинтересоване читаоце упућујемо на тај текст.

Електронска микроскопија се највише примењује у медицини и биологији, као и у физици чврстог стања (за проучавање структуре површине чврстог тела). Међутим, за хемичаре је далеко важније да се помоћу сканирајућег тунелског микроскопа могу видети појединачни атоми и молекули, па и појединачни атоми унутар молекула. Да би се то постигло, морају бити испуњени одређени услови.

Као што је познато, молекули су у сталном хаотичном кретању, а интензитет тог кретања одређује температура. Да бисмо молекуле могли да гледамо под електронским микроскопом, морамо их прво “умирити”. То се постиже на два начина. Прво, молекули које желимо да посматрамо адсорбују се на неко чврсто тело, најчешће на неку металну површину. Друго, температура се снизи на што је могуће нижу

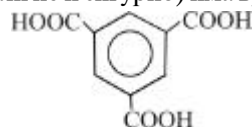
2 Хемијски преглед

вредност. У повољним случајевима, на фотографијама добивеним од овако обрађених узорака могу се видети не само појединачни молекули, него и атоми у њима, нарочито они већи. Међутим, под наведеним условима хемијске реакције се не одигравају.

Недавно је група физичара из Штутгарта (Немачка) и Лозане (Швајцарска) објавила рад² у којем су превазишли ова ограничења, тако да су под електронским микроскопом могли посматрати ток хемијске реакције.

ТРИМЕСИЧНА КИСЕЛИНА И ЊЕНИ КОМПЛЕКСИ СА БАКРОМ

Тримесична киселина (енглески: trimesic acid, скраћено: tma) је тробазна ароматична киселина формуле $C_6H_3(COOH)_3$ чија је структура приказана на слици 1. Молекул tma је планаран (дакле, сви његови атоми леже у истој равни), а планарни су и јони настали дисоцијацијом његових карбоксилних група. Када се тримесична киселина адсорбује на површину бабра, онда је она у троструко дисосованом облику, $\text{C}_6\text{H}_3(\text{COO})_3^{3-}$. Ови трианјони реађују са атомима бабра градећи (планарни) комплекс $\text{Cu}(\text{tma})_4^{3-}$ где n вероватно (али не и сигурно) има вредност 10.



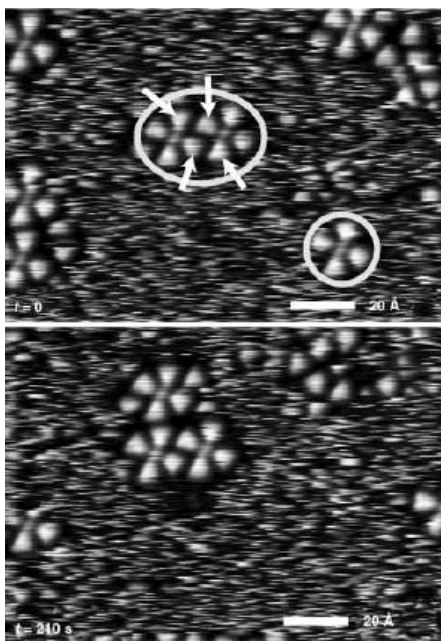
Слика 1.

ЕКСПЕРИМЕНТ

Истраживања која су у раду §28 саопштили Лин, Барт и сарадници вршена су на површини металног бабра, а са које су претходно биле темељно уклоњене све нечистоће, оксиди и сл. Сва мерења су вршена у ултрависоком вакууму. Прво је, на собној температури, на површину бабра нанета мала количина тримесичне киселине, тако да се награди мономолекулски слој. То значи да се молекули тримесичне киселине налазе један поред другог, али не и један изнад другог. Сама снимања вршена су у температурском опсегу од 250 до 300 К, што је за ову врсту истраживања прилично висока температура. Управо овако висока температура омогућује да се посматрана хемијска реакција одиграва довољно брзо.

На површини бабра постоји већи број слободних атома Cu, дакле атома који нису везани у кристалној решетки. Ови слободни атоми се веома брзо крећу по површини метала и због тога се не могу видети на сликама добивеним електронским микроскопом. Атоми бабра постају “видљиви” тек када су (и док су) хемијски везани са тримесичном киселином, када је њихово слободно кретање онемогућено.

На сликама 2, 3 и 4 анион тримесичне киселине (на површини бабра) види се као равностранни троугао. У појединим случајевима четири таква аниона везују атом бабра, градећи комплексни јон $\text{Cu}(\text{tma})_4^{3-}$ који на сликама 2, 3 и 4 изгледа као дегелина са четири листа. Светла тачка у средини те “дегелине” је атом (хемијски везаног) бабра.



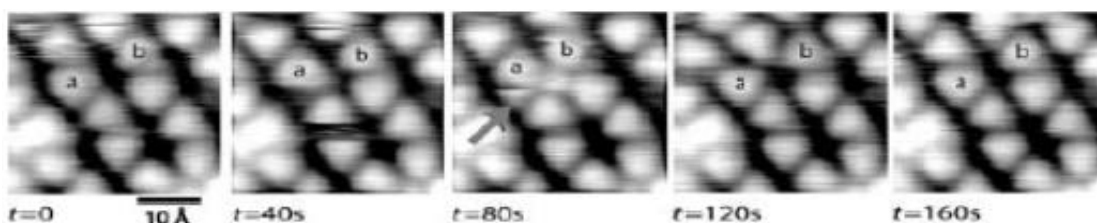
Слика 2.

РЕЗУЛТАТИ

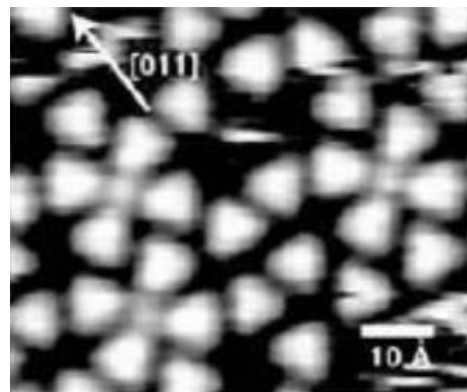
На сликама 2 и 3 видимо да су неки молекули tma слободни, док су неки реаговали са бабром градећи комплекс $\text{Cu}(\text{tma})_4^{3-}$.

За нас је најважнија слика 4, која приказује исто место на површини бабра снимано у временским интервалима од по 40 секунди.

На прва два снимка на слици 4 ($t=0$ s и $t=40$ s) видимо да се јони tma још нису везали у комплекс са бабром. На трећем снимку ($t=80$ s) видимо да се одиграла хемијска реакција и да се наградио комплекс $\text{Cu}(\text{tma})_4^{3-}$. На следећа два снимка ($t=120$ s и $t=160$ s) видимо да се комплекс $\text{Cu}(\text{tma})_4^{3-}$ разградио.



Слика 4.



Слика 3.

Према томе, слика 4 представља “стрип”, експериментално добивен, у којем се види временски ток једне хемијске реакције, на атомско-молекулском нивоу.

Претпостављамо да читаоци “Хемијског прегледа” овако нешто виде по први пут. Надамо се да није потребно истицати значај овог достигнућа за хемију, а нарочито за наставу хемије.

Понављајући своја снимања, аутори рада S2b су установили да на температури од 300 K, на делу површине метала који је далеко од крајева, просечно време живота комплекса $\text{Cu}(\text{tma})_4^{3-}$ износи 34 ± 5 секунди. Понављајући мерења на различитим температурама, и примењујући Аренијусов закон, нашли су да енергија активације за реакцију стварања комплекса $\text{Cu}(\text{tma})_4^{3-}$ износи $(29,9 \pm 7,7)$ kJ/mol. Ово су први подаци из хемијске кинетике добивени непосредним посматрањем реагујућих молекула.

Abstract

CHEMICAL REACTION OBSERVED BY ELECTRON MICROSCOPE

Ivan Gutman, Sonja Stanković, Branislav Čabrić and Nenad Stevanović

Faculty of Science, P.O.Box 60, 34000 Kragujevac, Serbia & Montenegro

In a recent paper, Ref. 2, the course of a chemical reaction was followed by scanning tunneling microscopy. This reaction is the formation of a complex of copper with the anions of trimesic acid, on the surface of metallic copper. The basic details of this research are described.

ЛИТЕРАТУРА

1. M. R. Radović, N. Bundaleski, Z. Č. Raković, Hem. preglad 44 (2003) 14.
2. N. Lin, A. Dmitriev, J. Weckesser, J. V. Barth, K. Kern, Angew. Chem. Int. Ed. 41 (2002) 4779.

ЗАШТИТА ИНТЕЛЕКТУАЛНЕ СВОЈИНЕ У ОБЛАСТИ ХЕМИЈЕ (2). ПАТЕНТНА ЗАШТИТА ФАРМАЦЕУТСКИХ ПРОИЗВОДА

1. СПЕЦИФИЧНОСТИ ПАТЕНТНЕ ЗАШТИТЕ ФАРМАЦЕУТСКИХ ПРОИЗВОДА

Бројне специфичности које носи патентна заштита фармацеутских производа намећу потребу претходног дефинисања самог патента као посебне врсте права индустријске својине. Укратко, «patent је право којим се штити проналазак који представља ново техничко решење одређеног проблема, које има инвентивни ниво и које је применљиво»¹. У наведеној дефиницији уједно су садржани и најбитнији услови за заштиту проналаска. Проналазак, дакле:

- мора бити нов;
- имати инвентивни ниво;
- бити применљив

»Pronalazak је нов ако није обухваћен стањем технике»². Под стањем технике подразумевају се сва техничка решења доступна јавности предатума подношења пријаве за признање проналаска. Ту спадају објављене патентне пријаве, патенти, научне публикације у писменој и усменој форми, као и техничка решења која се употребљавају или су на било који други начин доступна јавности.

У корену патента као правне категорије јесте монопол: монопол који друштво признаје проналазачу на резултате његовог рада, на одређеној територији и за ограничен временски период. Реч је о имовинском грађанском праву које овлашћује свог титулара, власника патента, да економски искоришћава своје интелектуално добро и да њиме правно располаже.

Наше патентно право познаје три врсте проналазака³ Проналазак, најпре, може да буде *производ*, на пример уређај попут машине за капсулирање или електричног мотора. Под *производима* Законом патентима, између осталог, подразумева и супстанце и композиције као што су лекови и други фармацеутски производи, затим микроорганизме, биљне и животињске ћелијске културе и тако даље. Друга врста проналазака јесу *посејивци* добијања споменутих производа док трећу групу чине *облици њихове примене*. Можда најзначајнију, а свакако најбројнију категорију проналазака данас чине проналасци из области фармације. Специфичности фармацеутских производа и њихов огроман значај у савременом свету, учинили су да патентна заштита тих производа поприми бројне квалитете које не срећемо ни у јед-

ној другој области заштите проналазака. О тим специфичностима биће речи у овом чланку.

Све до првог јануара 1993. године, у нашој земљи није била предвиђена патентна заштита примене материје у лечењу људи и животиња, што значи да се лекови нису могли штитити патентом. Данас се лекови увелико штите на основу Закона о патентима и како је речено, највећи број проналазака управо је из области хемије и фармације. У нашој земљи приближно 50 % патентних пријава поднетих Заводу за интелектуалну својину односи се на проналаске из фармацеутске и хемијске индустрије

Данас трошкови развоја и увођења новог лека износе око 800 милиона америчких долара. Та чињеница допринела је глобализацији фармацеутске индустрије и све чешћем повезивању великих фармацеутских кућа које на тај начин смањују индивидуалне трошкове истраживања и развоја нових лекова. Процењује се да су улагања у глобалној фармацеутској индустрији са 39 милијарди америчких долара у 1998. години, нарасла на 43 милијарде америчких долара у 1999. години. Наведеном износу биотехнолошке компаније доприносе са додатних 10 милијарди америчких долара, чиме се износ повећава на 53 милијарде америчких долара. С обзиром на ту чињеницу, данас, више него икада раније, актуелизује се патентна заштита фармацеутских производа који представљају истински капитал савременог света./1/

2. ПАТЕНТНА ЗАШТИТА ПРВЕ И ДРУГЕ ИНДИКАЦИЈЕ

Једна од специфичности патентне заштите фармацеутских производа јесте такозвана *прва и друга индикација*.

Својевремено је настао проблем патентне заштите познатих материја за које је накнадно установљено да се могу користити и као лекови. На пример, ако би неко почео да користи *Охо* лепак у сврху дезинфиковања ране настале посекотином, радило би се о такозаној *првој индикацији*. Производ чија је примарна сврха да послужи лепљењу, сада се користи са потпуно другачијом наменом док његова материјална природа остаје неизмењена. По мишљењу које је доста раширено у теоријској мисли европских правних писаца, *прва индикација* подразумева патентну заштиту *производа* одређене намене што је и предвиђено у Конвенцији о европском патенту.⁴ То значи да у Европи заштитом прве индикације, про-

1 Члан 2. ст. 2. Закон о патентима («Службени лист СРЈ», бр. 15/95)

2 Члан 6. ст. 1. Закона о патентима («Службени лист СРЈ», бр. 15/95)

3 Члан 3. ст. 1. Закона о патентима («Службени лист СРЈ», бр. 15/95)

4 Конвенција о европском патенту, члан 54. ст. 5.

налазач добија заштиту за *производ* док је амерички систем, с друге стране, рестриктивнији. /2,3/

Друга индикација постоји када се открије да постојећи лек, који је у употреби у лечењу одређене болести, може да се употреби и у лечењу неке друге болести. Познати лек *Vиаџра*, првобитно је служио лечењу срчаних обољења, да би тек касније било откривено да може бити успешно коришћен и у лечењу импотенције код мушкараца. То би био пример друге индикације. У Европи се заштитом друге индикације добија заштита *последица добијања материје која се користи за производњу лека за лечење специфичног обољења*. Југословенским патентом бр. 49026, фирма *Merck & Co.* је добила заштиту за употребу *финастерида* у производњи лека, који се узима орално и који је користан у лечењу андрогене алопеције, при чему је количина финастерида у леку заступљена приближно од 0,05 до 1,0 mg. Иста супстанца је раније била коришћена за третирање хиперандрогених стања то јест бенигне хиперплазије простате, само у другој дози.

У америчкој пракси, патенти за *прву, другу и следеће индикације* омогућавају заштиту *метода* примене познатих материја, односно метода лечења, (енг. *method of use*). У америчком патентном праву заштита прве и друге индикације подразумева заштиту *метода* лечења, али не и заштиту производа који се користи у тој методи. /4,5/

3. СПЕЦИЈАЛНИ СЛУЧАЈЕВИ У ФАРМАЦЕУТИЦИ

3.1. Композиције и формулације

Једна од специфичност заштите проналазака у фармацеутској индустрији јесте заштита фармацеутске композиције

Фармацеутска композиција представља формулисани производ у чији састав улази активан састојак, један или више њих, као и фармацеутски прихватљиви носачи. Да би проналазак фармацеутске композиције био патентбилан, активне компоненте увек морају да буду назначене квалитативно и квантитативно, док остале компоненте композиције не морају бити специфициране.

Не постоји јасна разлика између фармацеутске композиције и фармацеутске формулације, мада би у неким случајевима та разлика могла да се направи. Фармацеутска формулација би тада представљала детаљан опис фармацеутске композиције. Поред квалитативног и квантитативног састава активних супстанци, у формулацији би биле назначене (квалитативно и квантитативно) и помоћне компоненте, а то значи све оно што се у патентној заштити подразумева под фармацеутским прихватљивим носачима. Патенти који се односе на фармацеутске формулације морају показати одређене предности у односу на рутинске формулације.

Као пример наводимо патентну пријаву компаније *Merck & Co, Inc* поднету Заводу за интелектуалну својину Србије и Црне Горе под бројем П-332/98, са насловом «*Farmaceutska формулација корисна за*

третирање астме, алергије и запаљења». Овим проналаском обезбеђен је поступак третирања астме, алергије и запаљења коришћењем фармацеутске формулације која садржи комбинацију две активне супстанце, *лоратадин* и *леукотриен анидагониста*. Поменута комбинација, далеко је ефикаснија него њене компоненте када би се употребљавале појединачно.

Данас знамо да је лоратадин антихистамин, са карактеристикама антагониста H-рецептора, користан у третирању алергија. Исто тако, леукотриен антагонисти (где спадају: монтелукаст натријум, зафирлукаст, пранлукаст) су познати као корисни у третирању астме, алергијских реакција и запаљења.

У опису проналазка наведен је квантитативни и квалитативни састав формулације- ФИЛМОМ ОБЛОЖЕ-НА ТАБЛЕТА:

<i>ЈЕЗГРО</i>	10.4 mg монтелукастнатријума, 10.0 mg лоратадина, 66.6 mg микрокристалне целулозе, 100.0 mg монохидрата лактозе, 6.0 mg натријум кроскармелозе, 60.0 mg пречишћене воде, 1.0 mg магнезијум-стеарата
---------------	---

ФИЛМОМ ОБЛОЖЕНО

2.15 mg хидроксипропил метилцелулозе, 1.25 mg хидроксипропил целулозе, 1.50 mg титан (IV)-оксида, 33.5 mg пречишћене воде

3.2. Полиморфизам

Полиморфи су различите кристалне структуре истог хемијског једињења. Карактеризација специфичне кристалне структуре полиморфа може се извршити различитим физичко-хемијским методама као што су дифракција X-зрака, IR спектроскопија или поларизована светлосна микроскопија при чему је дифракција X-зрака најчешће коришћена метода./6/ Патентна заштита полиморфа у фармацеутској индустрији од значаја је само онда када одређени полиморфни облик датог једињења уграђен у лек даје неочекивано добре резултате у примени.

У Србији и Црној Гори постоји много патентних пријава које се односе на заштиту различитих полиморфних облика, а као пример наводимо патентне пријаве за полиморфе *аторвастатин калцијума*:

- П-818/00-«*Postupak за добијање инхибитора НМG-CoA редуктазе високе чистоће*»;
- П-283/02-«*Postupak за припремање аморфног аторвастатин калцијума*»;
- П-358/02-«*Polimorfni облик аторвастатин калцијума*»;
- П-368/02-«*Proces припреме аморфног аторвастатина*»;
- П-319/03-«*Atorvastatin хеми-калцијум облик VII*»;

- П-423/03-«Novi кристални облици аторвастатин хеми-калцијума и поступак за њихово добијање»;
- П-431/03-«Kristalni облик аторвастатина»;
- П-696/03-«Atorvastatin калцијум у фармацеутском облику, његова фармацеутска композиција и фармацеутске формулације које садрже аторвастатин калцијум»;

3. 3. Оптички изомери

«Способност неке супстанце да скреће раван поларизоване светлости приликом њеног пропуштања кроз ту супстанцу назива се оптичка активност, а овакве супстанце називају се оптички активне супстанце»¹.

Оптички изомери су енантиомери који скрећу раван линеарно поларизоване светлости за исти угао али у супротном смеру. Разликујемо лево ротирајући изомер односно (-) *изомер* и десно ротирајући, односно (+) *изомер*. Еквимоларна смеша оба енантиомера назива се рацемска смеша која не показује оптичку активност јер се скретања оба оптички активна облика узајамно потиру.

Конфигурације (просторни распоред атома и атомских група у молекулу) енантиомера могу бити означене помоћу две номенклатуре: R,S-номенклатура, односно L,D-номенклатура.

Испитивања у фармацеутској индустрији су показала специфичне ефекте оптичких изомера, то јест, у неким случајевима показало се да један изомер показује лековита својства, док други може бити неактиван, токсичанили да има другу примену. Ово је усмерило истраживање фармацеутских компанија ка раздвајању оптичких изомера. Тако на пример, позната доза *ибупрофена* која се користи за лечење артритисног бола је 600 mg. Али, ако се користисамо активни изомер (*S (+)-ибупрофен*), тада је доза 6 mg. /7/ Исто тако, изомер *S -ketoprofen* има примену као аналгетик, односно нестероидни антиинфламаторни лек, док се *R- кейтпрофен* користи као адитив у пастама за зубе за превенцију периодонталних обољења.

3. 4. Активни метаболити

Активни метаболитису терапеутски активна једињења која настају метаболизмом основног лека. Лекови унети у организам обично се метаболизмом трансформишу у различите облике (метаболите), од којих неки имају терапеутску активност (активни метаболити).

Фармацеутске куће покушавају по истеку основног патента да продуже заштиту за одређену активну супстанцу, између осталог коришћењем могућности патентирања активних метаболита.

Стратегија фирме *Bristol-Myers Squibb* била је усмерена на идентификацију активног метаболита

који настаје при уношењу лека са активном компонентом - *бусицион хидрохлорид* у организам пацијента. Истраживањима је поменута фирма дошла до података да је активни метаболит који настаје метаболизмом *бусицион хидрохлорида* хемијскоједињење *6-хидроксибусицион*. Идентификација активног метаболита је омогућила даља истраживања која су се односила на одређивање оптималне дозе *бусицион хидрохлорида* у леку. Такође је утврђено да *6-хидроксибусицион* показује снажну анти-анксиозну активност. Наведени резултати истраживања били су довољни за подношење нове патентне пријаве, што је резултирало добијањем америчког патента број US 6,150,365. /8/

3. 5. Пролекови

Пролекови су фармаколошки неактивни деривати активних лекова. Они су обликовани да максимизирају количину активног лека који се ослобађа на месту њеног дејства, кроз употребу физикохемијских, биофармаколошких или фармакокинетичких особина лека. Пролекови се преображавају у активне лекове, унутар тела кроз ензимске и не ензимске реакције.

Предности које употреба пролекова може донети су следеће: побољшање транспорта лека кроз биолошке мембране, повећање стабилности лека и његове растворљивости, повећање трајања фармаколошке активности, као и смањење токсичности и других штетних ефеката лека. /9/

Фирма *Vion Pharmaceuticals, Inc.* (NASDAQ NM: VION) и *Yale University* су 19.04.2000. године објавиле признање допунског патента за нови *сулфонилахидразин њролек* (SHP), антиканцер агенс. Реч је о америчком патенту број 6,040,338 са насловом «N,N-бис(сулфонил)хидразини корисни као антинеопластични агенси». Овим патентом се покрива употреба фармацеутских формулација са датим пролеком, као и метод лечења канцера употребом дате формулације. Основна предност коју у овом случају омогућава употреба пролека јеста да се његовом конверзијом у активни облик, N,N-бис(сулфонил)хидразин, продужава трајање фармаколошке активности агенса, а самим тим и изложеност ћелија рака датом леку. /10/

На крају, корисно је споменути да ни једна од специфичности патентирања у фармацији о којима је било речи у претходним редовима није једини предмет заштите у одређеном патенту, већ се уобичајено штите комбинације датих специфичности. Односно, никада једна патентна пријава, као ни патент, не обавата заштиту само полиморфног облика неког једињења, већ се поред тога штити и поступак добијања тог полиморфа, фармацеутска формулација која га садржи и слично.

¹ М.В. Пилетић, и други аутори, Органска хемија, други део, Прометеј, Нови Сад, 1993 год., стр. 109.

Abstract

INTELLECTUAL PROPERTY PROTECTION IN CHEMISTRY

Slavica Cvetojević, Ljiljana Marić, Slobodanka Jovanović, Nemanja Martinović

In the field of intellectual property protection, passing and enforcing laws relevant for production and channels of commerce on the international market has become an adopted practice. FR Yugoslavia (Serbia and Montenegro) has harmonized legislation in this field, especially industrial property, and pharmaceutical industry in particular, with the relevant multilateral agreements.

Four laws have been passed in accordance with the WIPO recommendations in the field of industrial property protection: Patent Law, Trademark Law, Law on Industrial Design and Law on the Geographical Indication of Origin.

Patent Law enables protection of inventions in the field of pharmaceuticals, chemistry and biotechnology: protection of substances, compositions, microorganisms, plant or animal culture; production procedure and procedure for the application of products, but not the protection of inventions for the surgical or diagnostic procedure or treatment applied directly on human or animal body (in accordance with the European Patent Convention and TRIPS Agreement).

This article deals with patent protection of pharmaceuticals products and some specific issues that can arise during that procedure. Some of them are: first medical use, second medical indication, pharmaceutical compositions

and formulations, optical isomers, polymorphs, active metabolites and prodrugs.

ЛИТЕРАТУРА

1. К. Идрис, Интелектуална својина-Моћно средство економског раста, Завод за интелектуалну својину, 2003.
2. С. Јовановић, Патентна заштита у области фармацеутских производа, Савезни завод за интелектуалну својину, 2001.
3. С. Јовановић, Проналазачке активности у фармацеутској индустрији, Савезни завод за интелектуалну својину, 1996.
4. В. Тешанкић, О. Ђеновић, С. Јовановић, Заштита проналазака у области хемије, биотехнологије и фармације – Прихватљива форма патентних захтева, Гласник интелектуалне својине 6/98, 1273.
5. Б. Влашковић, Патентна заштита проналазака из области хемије, Проналазаштво, 1989.
6. http://www.sensirftp.com/s_Applications/SampleCenter/Jan2003.asp
7. <http://www.expresspharmapulse.com/20030403/cover2.shtml>
8. <http://www.biomedcentral.com/news/20001129/03/>
9. <http://www.hi.is/pub/lyfjafir/chem/reprodru.html>, доступно 11. 01. 2004. год
10. <http://www.vionpharm.com/SHP.html>, доступно 11.01. 2004. год.



ТАЊА НИКОЛИЋ, Технолошки факултет – Лесковац
ЖИВОМИР ПЕТРОНИЈЕВИЋ, Технолошки факултет – Лесковац (petronijeviczb@yahoo.com)
ЗОРАН НИКОЛИЋ, Електронски факултет – Ниш

МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ КОМПЈУТЕРА У ЕНЗИМОЛОГИЈИ И СЛИЧНИМ НАУКАМА

II. БАЗЕ ПОДАТАКА МОЛЕКУЛА

Описане су најпознатије базе података за протеине и нуклеинске киселине PDB, MMDB, PDBSum и NDB, као и систем за претраживање Entrez. Коришћење ових база је представљено на примеру ензима CGT-азе.

Данас на Интернету постоји неколико стотина молекулских база података \$1\$, па је на основу тога неизбежан закључак да је Интернет веома привлачан медиј и за објављивање и за прибављање података. Али са друге стране, услед велике динамике пораста Интернета, постало је веома тешко да се сагледа тренутно стање, како у смислу постојећих база података, тако и у смислу адреса преко којих се тим базама може приступити. При томе треба имати у виду чест случај да се иста база података одржава и уређује на неколико различитих сервера (копије једне исте базе), а да на сваком од тих сервера базу уређују посебни тимови стручњака. Постојање више копија осмишљено је са циљем боље доступности података из оригиналне базе. Међутим, то корисни-

ку може да створи и неке проблеме. Приликом приступања новој бази података, проблем лоцирања најпогоднијег сервера је само један од почетних проблема. Додатни проблем у случају када тражимо најсвежије податке, може да буде и то што копије једне базе података не ажурирају своје садржаје одмах након појаве нових података у оригиналној бази. Посебан проблем везан је за претраживање база. Наиме, може се слободно рећи да колико има различитих база података, толико има и различитих система за претраживање, па је потребно утрошити доста времена на почетно сналажење у претраживању база. Да проблем буде још већи, документација о базама података и пратећа упутства за приступање и претраживање тих база веома су различити по садржају и форми, а врло често проблем је и само доћи до њих.

Да би се потврдила чињеница о комплексности проблема база података довољно је напоменути да су информације о постојећим молекулским базама

података смештене у посебне базе података, као што су DBCAT (<http://www.infobiogen.fr/services/dbcat>), LiMB и DATABANKS. Ове базе (или каталози, како се још називају) пружају корисницима могућност да лоцирају жељене базе података и да одреде преко које адресе им је најбоље приступити. Формирање ових каталога омогућено је постојањем јавних SRS (*Sequence Retrieval System*) сервера. Што се тиче SRS сервера, поменућемо само да SRS сервери представљају моћне компјутерске системе настале као последица потребе да се све већи број података, организованих независно у појединачним базама података, на јединствен начин међусобно повеже ради већег степена њиховог искоришћења §29. Према подацима из 1999. године, у свету је постојало око 1.300 копија база података распоређених на 40 сајтова у 26 земаља. Информације о молекулским базама података се могу добити и на следећим адресама: <http://condor.bcm.tmc.edu/databases.html>, <http://www.infobiogen.fr/services/deambulum/english/banques.html>, <http://helix.biology.mcmaster.ca/721/outline2/node1.html>, <http://srs.embl-heidelberg.de:8000/srs5/>, <http://www.science-komm.at/home/lists/biodatabases.html>.

Каталог DATABANKS пружа кориснику увид у постојеће базе података на Web-у, брз приступ основним подацима о базама, поређење сродних база и директне линкове за њихово претраживање.

Сви јавно доступни подаци о протеинима и другим биомолекулима чувају се у специјализованим базама података. Њихова међусобна повезаност путем линкова чини да су подаци различитог типа о истом молекулу лако доступни. Постоје базе података које су специјализоване за податке о структурама. PDB (Protein Data Bank, <http://www.rcsb.org/pdb/>) је централна база којој се предају новооткривене структуре, тј. експериментално одређене атомске координате протеина. Друге структурне базе (као што су MMDB и PDBsum) преузимају податке из базе PDB и обрађују их на посебан начин.

СТРУКТУРНЕ БАЗЕ ПОДАТАКА

До данас је више од 16.000 3D структура макромолекула одређено експерименталним путем, углавном рендгеноструктурном анализом и NMR спектроскопијом §30. Већину чине протеинске структуре, укључујући комплексе протеин-DНК и протеин-лиганд. Поред записа о секвенцама, физичко-хемијских и функционалних особина, оне пружају мноштво информација кључних за разумевање биолошких процеса. Према томе, приликом претраживања база података о секвенцама, постоји велика вероватноћа да се дође до хомолога са познатом структуром, што би омогућило да се информације о њему искористе за претпостављање структурно-функционалних особина. Отуда неопходност постојања специјализованих база које чувају податке о структурама.

Свака нова структура протеина, нуклеинске киселине или другог биомолекула предаје се бази PDB, коју тренутно води и уређује RCSB (*Research*

Collaboratory in Structural Biology) §40. Подаци садржани у бази су јавно доступни. Друге структурне базе формиране су управо на основу тих података са циљем да се они учине доступнијим, кориснијим и повезанијим са подацима из база података другог типа, као што су базе података о секвенцама. Корисне информације, од којих се неке односе на специфичне врсте молекула или специфичне аспекте одређених молекула, могу се пронаћи у великом броју структурних база података на Интернету.

NDB база података нуклеинских киселина (<http://ndbserver.rutgers.edu/>) садржи тродимензионалне координате структура нуклеинских киселина и њихових комплекса са протеинима, као и алате за претраживање и линкове за базе података других макромолекула. SCOP (*Structural classification of proteins*; <http://scop.mrc-lmb.cam.ac.uk/>) §50 је база података протеинских структурних домена која користи податке из PDB-а, омогућава представљање 3D структура, као и претраживање протеина са сличним секвенцама применом BLAST алгоритма. FSSP (*Fold classification based on structure-structure alignment of proteins*; <http://www.ebi.ac.uk/dali/fssp/fssp.html>) омогућава налажење структурних и секвенционих суседа, као и приказ суперпозиције 3D структура. ExPASy (<http://www.expasy.org/>) је Web-сајт швајцарског института за биоинформатику који поседује податке о свим аспектима секвенце (SWISS-PROT база података) и структуре протеина. Центар за молекуларно моделовање у оквиру NIH (<http://cmm.info.nih.gov/modeling/>), IMB Jena Biocomputing Group Image Library of Biological Macromolecules (<http://www.imb-jena.de/IMAGE.html>) и Biomolecular Structure and Modelling Group на UCL (<http://www.biochem.ucl.ac.uk/bsm>) су такође места на којима се може доћи до информација о молекулским базама података §60. Базе података о секвенцама нуклеотида су описане у §70, а метаболичке базе података у §80.

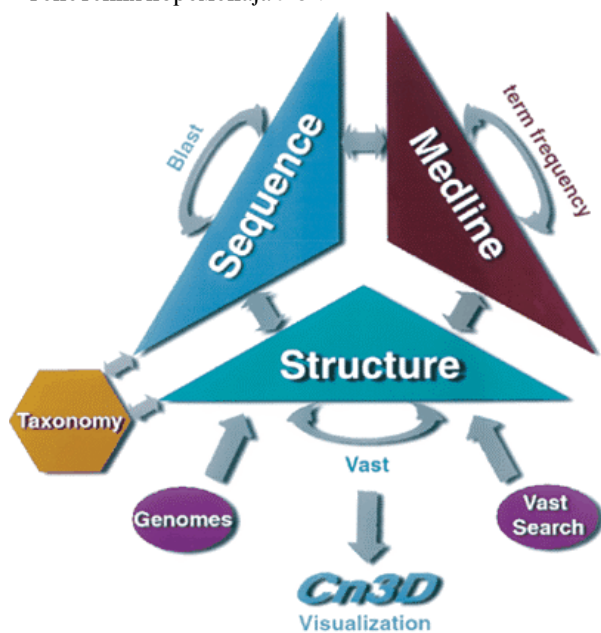
MMDB – БАЗА ПОДАТАКА ЗА МОДЕЛОВАЊЕ МОЛЕКУЛА

Структурна база MMDB претражује се системом Entrez. Entrez је врло ефикасан систем за претраживање и прикупљање података §9,100 који интегрише информације из различитих база података америчког Националног центра за биотехнолошке информације NCBI (*National Center for Biotechnology Information*, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Sitemap/index.html>). То су базе података: нуклеотида, протеина, генома, структура, таксономијска база података, каталог људских гена и генетских поремећаја и друге. Треба имати у виду да је саставни део Entrez-а и база података PubMed. Оно што систем Entrez чини моћнијим у односу на друге системе за претраживање је чињеница да је велики број података међусобно повезан §11,120, како у једној бази података тако и између различитих база, што је илустровано на сл.1.

MMDB садржи експерименталне податке о тродимензионалним биомолекулским структурама, који се преузимају из базе PDB. Приликом преузимања

података проверава се слагање 3D координата са подацима о секвенци и, уколико је потребно, подаци о секвенци се аутоматски модификују ради постизања тачног поклапања са координатама. Ова провера омогућава систему Entrez да касније може да понуди

Слика 1. Повезаност главних база података помоћу система Entrez (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Database/index.html>). OMIM је база људских gena и генетских поремећаја §15b.



линкове између приказа структуре и приказа секвенце. Напомене аутора о карактеристикама структуре такође се преносе у MMDB базу, да би заједно са подацима о секундарној структури и доменама допринеле одређивању структурних суседа §13b. MMDB сада садржи око 15.000 записа о структурама, са око 35.000 ланаца и око 50.000 домена §14b, док је пре две године било око 10.000 записа о структурама, са око 20.000 ланаца и око 35.000 домена §15b.

Секвенце добијене из података садржаних у MMDB интегришу се у Entrez-ове базе података за протеине и нуклеинске киселине, а у њима се постављају линкови на одговарајућу 3D структуру. Линкови на садржаје Медлине базе података о научној литератури генеришу се обрадом података о референцама који се налазе у MMDB. Ови линкови дозвољавају Entrez-у да понуди директан приступ стручним публикацијама у којима је описан оригиналан рад на одређивању структура и да пружи линкове на сајтове издавача где се могу потражити текстови у целини. Линкови на базу података о таксономији генеришу се полуаутоматском обрадом изворних текстова из базе PDB. То се изводи на нивоу ланаца, а када је потребно нови организми се уносе у Taxon базу података §14b.

Веба MMDB са другим базама података и могућности међусобног повезивање записа из једне или више база података су дати на сл.2. За сваку секвенцу која се добије из новопристиглих података у



Слика 2. Повезаност MMDB са другим базама података и линкови за међусобно повезивање записа из једне или више база података §15b

MMDB аутоматски се одређују њени суседи применом BLAST алгорита (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/index.html>) §16. Том приликом се и она идентификује као њихов сусед Алгоритам BLAST детектује карактеристичне сличности између секвенци, које указују на хомологију. Структурни суседи одређују се применом VAST алгорита §17b (метода за поравнање структура). На основу поређења структура VAST открива информације које се не могу добити поређењем секвенци. Структурне сличности такође могу да указују на еволуциону конвергенцију, нарочито када се односе на елементе који се понављају као што су ?-? јединице §18b.

Коришћење базе. База података MMDB је интегрални део Entrez-а (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez/>), па јој се може приступити претраживањем Entrez-ове “strukture” базе помоћу одређених термина или кључних речи. То значи да се структура може идентификовати на основу назива протеина, имена аутора, датума издавања, итд. Једноставна претрага уз коришћење Булових операција генерисаће листу записа из MMDB базе. Та листа се може даље прегледати пратећи линкове на друге базе, нпр. на абстрактне радова који се чувају у бази Medline.

Најновија верзија Entrez-а подржава задавање сложених претрага, где је могуће комбиновати резултате једноставних претрага по разним критеријумима. Рецимо да желимо да између структурних суседа неког протеина изаберемо оне који су такође и секвенциони суседи тог протеина. Тако, једна претрага може да садржи структурне суседе. Друга претрага ће да садржи линк на секвенциону структуру изабраног протеина, његове секвенционе суседе и линкове на структуре тих суседа. С обзиром да Entrez чува резултате претраге у својој “istoriji”, можемо да комбинујемо ове две једноставне претраге.

Избором опције **Structure Summary** из записа долази се до детаљног скупа линкова и опција за визуелизацију (сл.3.). Опцијом **View** стартује се графички програм Cn3D. Или, уколико изаберемо **Structure Neighbors** за појединачне ланце и/или домене, добићемо детаљан списак суседа добијен VAST алгоритмом, са могућношћу приказа суперпозиције структура, и нумеричке вредности које указују на степен сличности структура. Помоћу програма Cn3D можемо посматрати и поравнање одговарајућих секвенци.

Једна од услуга које NCBI пружа је одређивање структурних суседа на захтев корисника. Корисници могу поднети координате за нову структуру или домен и, када се претраживање заврши, прегледати листу суседа на исти начин као у Entrez-у. Резултати ове претраге (VAST-Search) доступни су само кориснику који је претрагу иницирао.

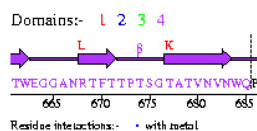
Entrez-ова структурна база података се ажурира једном месечно. Истраживачи који желе да користе податке о структурама и структурним суседима из MMDB базе на сопственом рачунару, могу те податке преузети директно са адресе <ftp://ncbi.nlm.nih.gov/mmdb/>. Entrez-ова VAST база структурних суседа се такође ажурира једном месечно, али са кашњењем од око две недеље због времена потребног за компјутерско поређење структура §15§.

PDBSUM – СТРУКТУРНА БАЗА ПОДАТАКА

PDBsum је база података која даје сликовит преглед кључних података о свим макромолекулским структурама које се налазе у бази PDB. Укључује слике структуре, дијаграме секундарне структуре за сваки протеински ланац, детаљну структурну анализу добијену програмом PROMOTIF §19§, резултате добијене користећи програм PROCHECK §20§ и шематске приказе интеракција протеин-лиганд и протеин-DNK. Када је у питању интерактивни 3D приказ, RasMol скриптови §21§ истичу кључне аспекте структуре, као што су домени протеина мотиви и протеин-лиганд интеракције добијени из базе PROSITE §22§. Бројни линкови указују на сродне сајтове. База PDBsum се ажурира по сваком објављивању нових структура у PDB. Њена адреса је <http://www.biochem.ucl.ac.uk/bsm/pdbsum> и на њој су сви линкови за опције наведене у даљем тексту.

За сваки запис из базе PDB постоји одговарајућа Web-страница у бази PDBsum којој се приступа преко PDB идентификационе ознаке. У [ZNZoran Nikolic referencalanku](#) о бази PDBsum §23§ описан је основни концепт тих Web-страница, тј. блок основних информација представљених као целина у односу на комплетан запис, иза којих следи листа молекула који чине структуру употпуњена релевантним структурним анализама сваког од молекула. Основни блок информација почиње са умањеном сликом молекула и линковима за 3D приказ структуре помоћу програма RasMol или VRML §24§. Затим следе информације извучене директно из заглавља PDB-записа, сумарна анализа урађена програмом PROCHECK (ук-

ључује и Рамачандранов дијаграм) која даје индикацију стереохемијског “kвалитета” за све протеинске ланце у структури и линкове на релевантне базе података. У листи молекула која потом следи, сваки протеински ланац приказан је шематски “*yoanim* дијаграмом” који описује елементе секундарне структуре, примарну структуру (секвенцу), структурне домene и приказује аминокиселинске остатке активних центара и остатке који ступају у интеракције са ли-



Слика 4. Део записа из базе PDBsum: шематски приказ структуре ланца А CGT-азе са ознаком 1PAM.

гандима, металима или DNK/RNK молекулима. На сл.4. је приказан део записа из базе PDBsum за CGT-азу са ознаком 1PAM. Елементи секундарне структуре израчунати су помоћу програма PROMOTIF, до чијих детаљних резултата се може доћи помоћу попуњених линкова, а дефиниције домена долазе из CATH – базе података за класификацију протеинских структура §25§. За сваки молекул лиганда дат је LIGPLOT-дијаграм §26§ са шематским описом водоничних веза и интеракција између лиганда и остатка протеина са којим он интерагује. У новије време велики број нових анализа, линкова и функција повећао је функционалност PDBsum базе §3§.

Први од додатака односи се на комплексе протеин-DNK и DNK-лиганд. Интеракције између DNK ланца и било којих других молекула у комплексу приказане су шематски помоћу дијаграма генерисаног програмом NUCPLOT §27§. Као и LIGPLOT-дијаграми интеракција протеин-лиганд, NUCPLOT-дијаграми приказују све водоничне везе и интеракције између молекула. Дијаграми су дати у PostScript формату. Даље, сваки протеински ланац сада има директан линк на базу података SAS (*Sequence Annotated by Structure*) §28§ која је намењена да олакша коришћење података о структури у анализи секвенце. Кликом на линк иницира се претраживање секвенционих података у формату FASTA (аминокиселине представљене једнословним ознакама), које скенира све секвенце у бази PDB у потрази за секвенцом аминокиселинских остатака за дати ланац. Резултат је листа свих секвенцијских суседа (других ланца у PDB који су слични на нивоу секвенце) за дати ланац, који се налазе у бази PDB. База SAS пружа мноштво различитих аотација резултантних поравнања више структура као и могућност кориснику да посматра суперпониране структуре помоћу програма RasMol.

Новина је такође идентификација свих PROSITE патерна присутних у протеинским ланцима. То су секвенце протеина са истом функцијом, познате још и под именом «кластер», «модул», «мотив» и «фин-

герпринт«§22». То су патерни остатака нађени у областима које су високо очуване узимајући у обзир све чланове дате фамилије протеина и самим тим карактеришу и саму фамилију и биолошки значајне центре у протеинима члановима те фамилије. PROSITE је једна од највише коришћених база података за патерне (модуле). У бази PDBsum остаци који се поклапају обојени су у складу са њиховом конзервацијом: од црвене боје за високо очуване до плаве боје за веома променљиве. Остаци који одговарају PROSITE патерну могу се посматрати у RasMol-у да би се уочило где је њихов положај у односу на остатак протеинске структуре. RasMol скрипт исцртава остатке као дебеле штапиће, обојене истом бојом као у PDBsum запису, док је остатак протеина приказан као бели скелет, а блиски лиганди стилем *spacefill*. Врло често оваква презентација даје јасну индикацију структурног и функционалног значаја остатака PROSITE патерна.

RasMol скриптови који приказују PROSITE остатке генеришу се програмом RomLas (име овог програма је анаграм од RasMol). Програм се користи у бази PDBsum за генерисање RasMol скриптова који истичу посебне структурне одлике. На пример, испод сваког LIGPLOT дијаграма налази се опција за генерисање RasMol скрипта за 3D приказе датог лиганда у односу на протеинске остатке са којима ступа у интеракције; лиганд је приказан дебелим штапићем а протеински остаци жичаним моделом и са лабелама које садрже назив и број остатка.

Међу остале новине спадају и једноставно текстуално претраживање на основној страни (home page) и потпуни списак свих лиганада и хетеро-група које се налазе у бази. Природат је и велики број линкова на нове базе података.

Abstract

APPLICATION POSSIBILITY OF COMPUTERS IN ENZYMOLOGY AND SIMILAR SCIENCES

II. The molecular databases

Tanja Nikolić, Živomir Petronijević, Zoran Nikolić

1Faculty of Technology, University of Nish, 16000 Leskovac, Yugoslavia

2Faculty of Electronic Engineering, University of Nish, 18000 Nish, Yugoslavia

The most important databases for proteins and nucleic acids PDB, MMDB, PDBsum and NDB, as well as the Entrez retrieval system, has been described. The access these databases are illustrated on the sample of CGT-ase.

ЛИТЕРАТУРА

- Kreil D.P., Etzold T. (1999) DATABANKS – a catalogue database of molecular biology databases, *Trends Biochem Sci.*, **24**, 155-157
- Etzold T. et al. (1996) SRS: information retrieval system for molecular biology data banks, *Methods Enzymol.*, **266**, 114-128
- Laskowski R.A. (2001) PDBsum: summaries and analyses of PDB structures, *Nucleic Acids Res.*, **29**, 221-222
- Berman H.M. et al. (2000) The Protein Data Bank, *Nucleic Acids Res.*, **28**, 235-242
- Murzin A.G et al. (1995) SCOP: A Structural Classification of Proteins Database for the Investigation of Sequences and Structures, *J. Mol. Biol.*, **247**, 536-540
- Day M., Murray-Rust J. (1998) Protein structures, *Chemistry & Biology*, **5**(6), R149-R150
- Pandey A., Liewitter F. (1999) Nucleotide sequence databases: a gold mine for biologists, *Trends Biochem Sci.*, **20**, 374-376
- Karp P.D (1998) Metabolic databases, *Trends Biochem Sci.*, **20**, 374-376
- Schuler G.D. et al. (1996) Entrez: Molecular biology database and retrieval system, *Methods Enzymol.*, **266**, 141-162.
- Hogue C.W.V. et al. (1996) A dynamic look at structures: WWW-Entrez and the molecular modeling database, *Trends Biochem Sci.*, **21**, 226-229
- Wheeler D.L. et al. (2000) Database resources of the National Center for Biotechnology Information, *Nucleic Acids Res.*, **28**, 15-18
- Wheeler D.L. et al. (2001) Database resources of the National Center for Biotechnology Information, *Nucleic Acids Res.*, **29**, 11-16
- Marchler-Bauer A. et al. (1999) MMDB: Entrez's 3D structure database, *Nucleic Acids Res.*, **27**, 240-243
- Wang Y. et al. (2002) MMDB: Entrez's 3D-structure database, *Nucleic Acids Res.*, **30**(1), 249-252
- Wang Y. et al. (2000) MMDB: 3D structure data in Entrez, *Nucleic Acids Res.*, **28**, 243-245
- Altschul S.F. et al. (1997) Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs, *Nucleic Acids Res.*, **25**, 3389-3402
- Gibrat J-F. et al. (1996) Surprising similarities in structure comparison, *Curr. Opin Struct. Biol.*, **6**, 377-385
- Петронијевић Ж.Б., Општа и примењена ензимологија И, Технолошки факултет, Лесковац, 2000.
- Hutchinson E.G., Thornton J.M. (1996) PROMOTIF – a program to identify and analyze structural motifs in proteins, *Proteins Sci.*, **5**, 212-220
- Laskowski R.A. (1993) PROCHECK – a program to check the stereochemical quality of protein structures, *J. Appl. Cryst.*, **26**, 283-291
- Sayle R.A., Milner-White E.J. (1995) RASMOL: biomolecular graphics for all, *Trends Biochem. Sci.*, **20**, 374-376
- Kasuya A., Thornton J.M. (1999) Three-dimensional structure analysis of PROSITE patterns, *J. Mol. Biol.*, **286**, 1673-1691
- Laskowski R.A. (1997) PDBsum: a Web-based database of summaries and analyses of all PDB structures, *Trends Biochem. Sci.*, **20**, 374-376
- Dolata D.R., Wathen S.P. (1998) The use of VRML in chemical education, *J. Mol. Graph. Model.*, **16**(1), 37-46
- Orengo C.A. et al. (1997) CATH: a hierarchic classification of protein domain structures, *Structure*, **5**, 1093-1108
- Wallace A.C. et al. (1995) LIGPLOT: A program to generate schematic diagrams of protein-ligand interactions, *Protein Eng.*, **8**, 127-134
- Luscombe N.M. et al. (1997) NUCPLOT: a program to generate schematic diagrams of protein-nucleic acid interactions, *Nucleic Acids Res.*, **25**, 4940-4945
- Milburn D. et al. (1998) Sequences annotated by structure: a tool to facilitate the use of structural information in sequence analysis, *Protein Eng.*, **11**, 855-859

НОВИЈЕ ТЕХНИКЕ У МАСЕНОЈ СПЕКТРОМЕТРИЈИ (I ДЕО) НОВИ НАЧИНИ ЈОНИЗАЦИЈЕ

УВОД

Од свог почетка, пре стотинак година, масена спектрометрија постала је свеприсутно истраживачко оруђе без којег се не може замислити савремена наука и струка откриће изотопа, тачно одређивање атомских маса, квантитативна гасна анализа, брза идентификација трагова загађивача и многе друге ствари савремене хемије. Већ педесет година спектрометрија маса је незаменљива у органској хемији због кључног доприноса одређивању структуре молекула. После првог замаха, дуже времена је техника масене спектрометрије стагнирала, зато што је у том тренутку било немогуће анализирати молекуле релативне молекулске масе веће од 1000. Захваљујући новим техникама које су превазишле та ограничења, масена спектрометрија се задњих година све више примењује у биохемији за проучавање биомолекула. На **слици 1** су у виду блок шеме приказани основни делови масеног спектрометра.

Да би било анализирало у масеном спектрометру, једињење мора бити наелектрисано. Пошто су већина органских једињења неутрални молекули, неопходно их је јонизовати у јонском извору. Поред добијања једног или више наелектрисања по једном молекулу, при овом процесу се често дешава фрагментација јона на нове јоне, радикале и неутралне фрагменте. Надаље, јони се путем загревања, десорпције¹ или десолватације (а уз помоћ снажног вакуум система) преводе у гасну фазу. Пошто се овај чланак бави новијим начинима јонизације, вратиће се детаљније овоме касније.

Јоне настале таквим начина потребно је анализирати према односу маса/наелектрисање (m/z) у масеном анализатору. Постоји више начина да се то уради. Код класичног масеног анализатора јони се најпре убрзају у електричном пољу, а затим усмере кроз хомогено магнетно поље. Лоренцова сила их приморава да скрену са праволинијског пута. Скретање ће бити веће уколико је маса јона мања, а наелектрисање веће. На излазу из магнетног поља постављен је прорез кроз који могу проћи само јони са тачно дефинисаним односом m/z . Да би се добио масени спектар² потребно је постепено мењати јачину магнетног поља, тако да се по реду, сви јони (дакле и

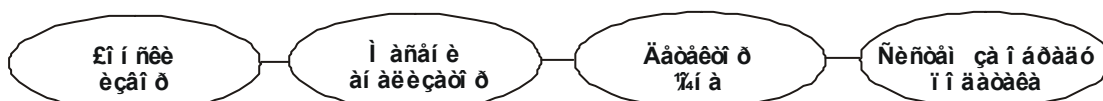
они са другим вредностима m/z) такође прошли кроз прорез и затим били детектовани.

На основу проучавања понашања наелектрисаних честица у променљивом електричном и магнетном пољу конструисано је неколико типова масених анализатора: најпре квадруполни анализатор, а у новије време јон-трап $\$1\theta$ и анализатор јон-циклотрон резонанције (детаљније видети у другом делу чланка). Постоји и масени анализатор који не користи никакво магнетно поље, већ функционише на основу различите брзине прелета јона од јонског извора до детектора ("TOF = time of flight" детектор). Он је једноставне конструкције и састоји се из електричног поља где се убрзавају јони и једне евакуисане цеви кроз коју се крећу равномерно праволинијски. До детектора у оваквим инструментима најпре стижу јони мање масе, док тежи, пошто се крећу мањом брзином, долазе касније.

Показало се да су извесни јонски извори компатибилни са тачно одређеним анализатором. Због тога поред више типова масених анализатора, постоји и више начина јонизације. Избор јонског извора зависи и од природе узорка и врсте информација које се желе добити. Најчешће се користе следећи:

- електронски удар (EI)
- хемијска јонизација (CI)
- десорпција пољем (FD)
- бомбардовање брзим атомима (FAB)
- "matrix assisted laser desorption" (MALDI)
- електроспреј јонизација (ESI)

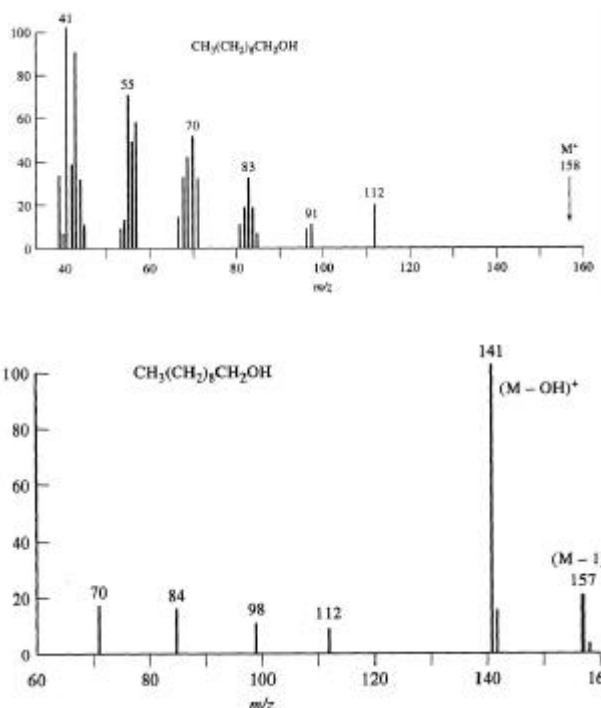
Метода јонизације електронским ударом спада у тзв. "тврде" методе зато што се молекул узорка јако фрагментира. У овом јонском извору се брзи електрони сударају са молекулима узорка при чему избијају један електрон из електронског омогача (добије се радикал-катјон), а вишак пренете енергије се користи за фрагментацију. Често се добију спектри у којима изостаје молекулски јон, па је за већину органских молекула немогуће на овај начин одредити молекулску масу. Нешто "мекша" је метода хемијске јонизације (види **слику 2**). Код ове технике наелектрисање се преноси посредно реакцијом са јонизованим гасом. Међутим са повећањем молекулске масе испитиване супстанце све је теже добити молекулски јон.



Слика 1. Основни делови масеног спектрометра

1 Узорак може бити адсорбован на чврстом носачу

2 У масеном спектру је на апсиси m/z вредност, а на ординати обилност јона



Слика 2. Масени спектри 1-деканола добијени електронским ударом (EI), горе, и хемијском јонизацијом (CI), доле

ЕЛЕКТРОСПРЕЈ ЈОНИЗАЦИЈА (ESI)

Једињења са великом молекулском масом, која тешко испаравају или се распадају на повишеној температури немогуће је анализирати применом EI или CI јонизације. Тако се за анализу биомолекула морају користити још “мекше” методе, у првом реду MALDI и електроспреј јонизација. Предност ESI је у томе што је погодна за повезивање са течном хроматографијом, па се са великом успешношћу анализирају и јако компликоване смеше.

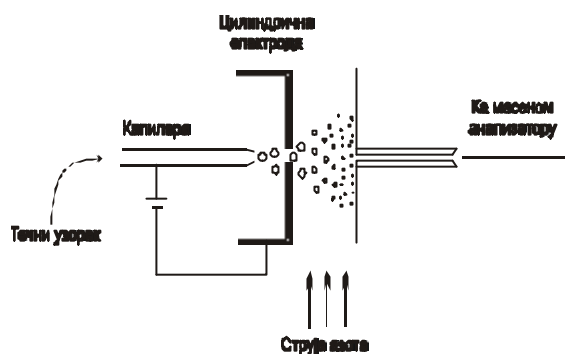
Прве експерименте са техником електроспреј јонизације извео је Чепман (Chapman) 1937. године ^{§2}, док је Доул (Dole) 1968. први пут применио за масену спектрометрију. ^{§3} Међутим, прави развој ESI-MS технике отпочиње осамдесетих година прошлог века радовима Фена (Fenn) и Мана (Mann). ^{§4} Они су успешно применили ову технику за јонизацију веома великих молекула. Данас истраживачи користећи ESI могу јонизовати протеинске комплексе, рибозоме, па чак и читаве вирусе. ^{§5} Због великих заслуга за развитак електроспреј јонизације, Фен је 2002. године био један од тројице добитника Нобелове награде за хемију.

ПРИНЦИП РАДА ЕЛЕКТРОСПРЕЈ ЈОНИЗАЦИЈЕ

Узорак за анализу се у ESI јонски извор увек уноси растворен у погодном поларном растварачу, меши растварача или пуферу. Ово је посебно погодно за биомолекуле, јер нема потребе за мукотрпним изоловањем из воденог раствора. Ако су у пита-

њу компликоване смеше, а не чиста једињења, тада се колона високоефикасне течне хроматографије (HPLC) директно повезује са са ESI јонским извором.

Раствор који треба анализирати убризгава се у металну капилару која се налази под напоном од 2-5 kV у односу на цилиндричну электроду (слика 3). Раствор унутар капиларе постаје наелектрисан, па се на излазу из капиларе распршује у ситне капи услед одбијања истоимених наелектрисања. Капљице садрже како молекуле растварача, тако и молекуле испитиване супстанце. Услед испаравања растварача, потпомогнутог струјом азота, капљице постају све мање, а концентрација истоименог наелектрисања на површини капљице све већа. Када Кулонове одбојне силе превагну над површинским напоном, капљица се распрши (“експлодира”). Ова “Кулонска експлозија” прави серију мањих, а још увек јако наелектрисаних капљица. Процес испаравања и експлозија се понавља све док се анализирани молекули потпуно не ослободи од молекула растварача и постане (најчешће) вишеструко наелектрисан јон.

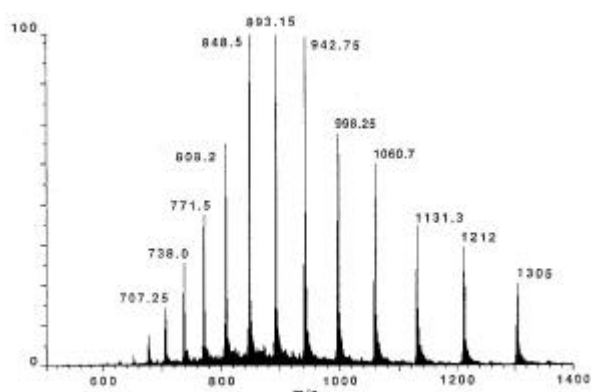


Слика 3. Шема електроспреј јонског извора

Јони које треба анализирати пролазе кроз мали отвор и преко коморе у којој влада високи вакуум улазе у масени анализатор.

АНАЛИЗА ESI МАСЕНОГ СПЕКТРА МИОГЛОБИНА

ESI је најмекша метода јонизације која се данас користи. Први спектри макромолекула добијени овом техником су јако збуњивали научнике. Био је присутан велики број пикова, а ова “мекка” метода није требала да произведе много разноврсних фрагментационих јона. Убрзо је разјашњено да уствари мноштво пикова не потиче од фрагмената различите масе, већ од молекулског јона са различитим бројем наелектрисања. ^{§6} Разноврсност и количина насталих јона зависи од кисело-базних особина молекула испитиване супстанце и растварача који се користи за припремање узорка. Наелектрисање може настати протоновањем, депротоновањем или додатком другог јона (најчешће Na^+ , K^+ , Li^+ који могу бити присутни у растварачу-пуферу и стакленм деловима апаратуре). Тако је и са спектром протеина миоглобина ^{§7}, приказаном на слици 4:



Слика 4. ESI масени спектар миоглобина

Сви присутни пикови потичу од вишеструко наелектрисаног молекулског јона, а не од фрагмената. Молекул миоглобина се лако протонује у присуству киселог пуфера при чему настаје серија вишеструко позитивно наелектрисаних јона. Дакле, немогуће је прочитати масу молекула директно из спектра (јер не знамо колико наелектрисања одговара којем пику), али се може израчунати. Изабере се било који пик и означи се као $(M+n)/n$. У бројиоцу је маса јона, односно маса молекула M увећана за масу протона n , док у имениоцу n представља наелектрисање јона. Суседни пик са мањим односом m/z одговара јону са једним наелектрисањем више и масом увећаном за једну јединицу, па се означава као $(M+n+1)/(n+1)$. На пример:

$$1131,3 = \frac{M+n}{n}$$

$$1060,7 = \frac{M+n+1}{n+1}$$

Решавањем ове две једначине добије се да је молекулска маса 16954,5, а број наелектрисања за одговарајући пик је $n=15$. Да би се израчунала још тачнија маса сличне једначине се могу поставити за сваки пик, а од добијених резултата се рачуна средња вредност.

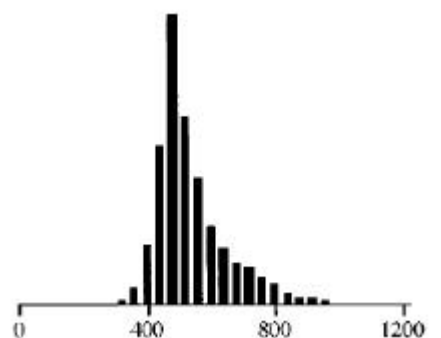
МАСЕНА СПЕКТРОМЕТРИЈА ВИРУСА

Развој електроспреј јонизације је знатно проширио улогу масене спектрометрије у разним областима хемије и биохемије. На пример, омогућено је проучавање нековалентних интеракција између макромолекула, проучавање увијања протеина и као и интеракција између протеина и вирусног протеина.

Једна група научника је 1996. године успела да вирус који изазива мозаичну болест дувана (TMV) пропусти кроз масени спектрометар са ESI извором. TMV је састављен од око 2140 идентичних протеинских субјединица увијених у 300 nm дугу спиралу пречника 17 nm. У централном, цилиндричном делу налази се ланац РНК од 6395 нуклеотида. Дакле, читав вирус је био јонизован и, као такав, прошао кроз анализатор под високим вакуумом. Изненађујуће, на излазу апарата вирус је сакупљен неоштећен, и успешно коришћен да зарази лист дувана.^{§80} Када је

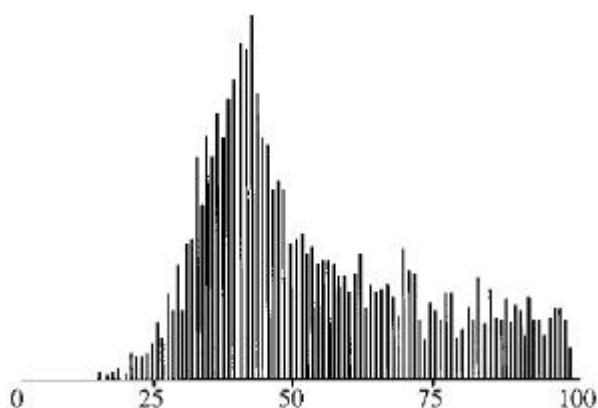
овај експеримент први пут направљен, било је технички немогуће регистровати масу реда величине милиона далтона, јер је то далеко превазилазило мерни опсег инструмента Тек је 2000. године развијена техника по којој се могу регистровати јони са јако великим масама и бројем наелектрисања. По тој методи истовремено се мери наелектрисање и однос маса/наелектрисање за сваки јон.^{§90}

На следеће две слике приказани су у виду хистограма расподеле броја наелектрисања и масени спектар поменутог вируса. Јони вируса поседују 300 до 1000 позитивних наелектрисања насталих протонањем базних места.



Слика 5. Хистограм који приказује расподелу броја наелектрисања TMV-а који је прошао кроз ESI-MS

Масени спектар TMV дао је масе између 39 и 42 милиона далтон, што је било у добром слагању са израчунатом молекулском масом која износи 40,5 милиона далтона. Још увек се ради на побољшању тачности мерења.



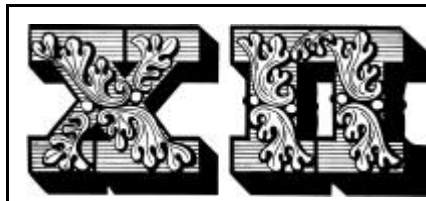
Слика 6. Хистограм који приказује масени спектар TMV (на апсциси су масе у милионима далтона)

Ови резултати отварају читав низ могућности за примену ESI-MS за детекцију и идентификацију вируса, њихове структуре и функције, па и клиничку примену.

ЛИТЕРАТУРА

1. D. Godjavec, *Hemijski pregled*, 44 (1), 2003, 2-6
2. S. Chapman, *Physical Review*, 10, 1937, pp 184-190
3. M. Dole, L.L. Mack, R.L. Hines, *Journal of Chemical Physics*, 49, 1968, pp 2240-2249

- M. Yamashita, J.B Fenn, *Journal of Physical Chemistry*, 88, **1984**, pp4451-4459
- Schweizerische Chemische Gesellschaft, *Chimia*, 57, **2003**, 73–73
- J.B. Fenn, M. Mann, C.K. Meng, S.F. Wong, and C.M. Whitehouse, *Science* 246, **1989**, 64
- Methods in Enzymology*, 193, **1990**, pp 422
- G. Siuzdak, B. Bothner, M. Yeager, C. Brugidou, C.M Fauquet, K. Hoey, C.M Chang, *Mass Spectrometry and Viral Analysis, Chemistry & Biology*, **1996**, 3, p.45
- S. Fuerstenau, W. Benner, J. Thomas, C Brugidou, B Bothner, G. Siuzdak, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2001**, 40, No.3



ВЕСТИ из ШКОЛЕ ВЕСТИ за ШКОЛЕ

ЉИЉАНА ЂИТИЋ, Основна школа "Слободан Секулић", Ужице

СЦЕНАРИО ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ЧАСА: БАЗЕ (ХИДРОКСИДИ)

Разред: VII

Тип часа: Обрада новоградива

Циљеви часа:

- Да ученици користећи претходно знање и искуство и кроз једноставне огледе науче својства, поделу и добијање база.
- Да ученици самостално састављају формуле база и да уочавају по чему се базе разликују од других неорганских једињења.

Материјал:

- Картице за поделу ученика у групе (асоцијације са појмовима везаним за тему часа)
- Папири већег формата (10 комада)
- Наставни листићи са задацима
- Посуђе, прибор и супстанце

Главни кораци:

- Формирање група и рад у групама
- Извештавање група
- Формирање експертских тимова
- Рад у групама
- Извештавање група и извођење закључака

Ток рада:

Корак 1. Ученици се деле у пет група извлачењем картица са појмовима који се односе на тему часа (1. формула база / OH^- , 2. подела база / Mg, 3. растворљивост база / Ca, 4. својства база / Na, 5. амонијак / NH_3). Групе добијају различите задатке

I група (формула база) – ученици имају задатак да на основу опште формуле база и објашњења датог на наставном листићу саставе формуле база чији су називидати и да дају називе базама на основу задатих формула;

II група (подела база) – ученици имају задатак да на основу упутства на наставном листићу о подели база према броју хидроксидних група, сврстају базе

чије су формуле дате у једнокиселе, двојкиселе и трокиселе и да то прикажу табеларно;

III група (растворљивост база) – ученици имају задатак да на основу огледа и упутства на наставном листићу изведу закључак о подели база према растворљивости (NaOH , Ca(OH)_2 , Fe(OH)_3);

IV група (својства база) – ученици добијају три епрувете са раствором натријум-хидроксида и задатак да испитају и шематски прикажу промену боје следећих индикатора у базној средини: црвени лакмус, метил-отанж и фенол-фталеин;

V група (амонијак) – ученици имају задатак да путем огледа испитају како се мења боја индикатора у раствору амонијака, да изведу закључак зашто је амонијак сврстан у базе и да прикажу хемијским једначинама добијање амонијака и његову реакцију са водом.

Корак 2. На основу изведених закључака ученици припремају извештаје на великим папирима. Потом представници група лепе извештаје на таблу, саопштавају резултате рада осталим групама и одговарају на њихова питања.

Корак 3. Формирање експертских тимова.

Корак 4. Групе добијају различите експерименталне задатке:

I група (Na) – ученици на основу огледа (реакција између натријума и воде) треба да изведу закључак о начину добијања база и да реакцију прикажу хемијском једначином;

II група (Ca) – ученици на основу огледа (реакција између калцијум-оксида и воде) треба да изведу закључак о начину добијања база из њихових анхидрида и да реакцију прикажу хемијском једначином;

III група (Mg) – ученици на основу огледа (сагоревање магнезијума и реакција између насталог производа и воде) треба да изведу закључак о вези метал \rightarrow базни оксид \rightarrow база и да реакције представе хемијским једначинама;

IV група (NH_3) – ученици на основу огледа (реакција између гвожђе(III)-хлорида и натријум-хидроксида) треба да изведу закључак о начину добијања

УКРШТЕНИЦИОМ КРОЗ ОРГАНСКУ ХЕМИЈУ

///	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	A	M	I	D	I	///	A	B	C	D	E	///	L	D	///	A	L	D	O	Z	A	///	K
2	N	A	Z	I	V	///	R	E	N	I	N	///	E	T	A	///	A	L	K	E	N	///	E
3	A	Z	O	///	E	T	E	N	///	A	Z	I	D	///	D	N	K	S	///	///	D	D	T
4	///	U	M	P	///	E	N	Z	I	M	I	///	E	F	I	///	I	M	O	N	O	///	O
5	S	T	E	R	N	I	///	E	L	I	M	I	N	A	C	I	J	A	///	A	L	E	N
6	F	///	R	S	///	N	O	N	I	N	///	R	A	D	I	K	A	L	///	B	///	T	///
7	E	Z	///	T	I	///	R	///	D	I	E	N	///	///	J	///	K	A	R	O	T	I	N
8	R	A	C	E	M	A	T	I	///	///	T	A	R	T	A	R	A	T	///	J	O	N	///
9	A	M	I	N	I	///	O	///	B	///	A	///	A	B	///	///	V	I	N	I	L	///	F
10	///	E	S	///	D	B	///	P	E	T	N	///	S	///	S	K	E	///	O	///	U	R	E
11	T	N	T	///	///	E	R	I	T	R	O	///	T	R	I	O	Z	E	///	Z	E	I	N
12	K	A	R	B	O	N	S	K	A	///	L	A	V	E	///	L	A	K	T	O	N	///	O
13	///	///	A	R	///	Z	///	R	I	B	///	L	O	J	///	O	///	S	I	N	///	E	L
14	G	E	N	///	///	O	///	A	N	H	I	D	R	O	///	I	N	T	R	A	///	D	///
15	E	K	S	T	R	A	K	T	///	///	Z	O	///	N	A	D	///	R	///	///	A	T	P
16	L	A	///	K	E	T	O	///	E	N	O	L	I	I	L	I	P	A	Z	A	///	A	U

база нерастворљивих у води и да реакцију представе хемијском једначином;

V група (OH⁻) – ученици на основу огледа (утврђивање боје црвене и плаве лакмус хартије у хлороводоничној киселини и раствору натријум-хидроксида и у раствору насталом мешањем киселине и базе) изводе закључак о својству база – неутрализацији у реакцији са киселинама.

Корак 4. Припремање извештаја, лепљење извештаја на таблу и извештавање група. На крају сумирање закључака о својствима, подели и добијању база.

Исходи

Оствареност постављених циљева часа може се видети на основу следећих исхода

- ученици знају да одреде називе база на основу задатих формула и обрнуто, да напишу формуле база чији су називи дати;

- ученици знају да помоћу хемијских једначина прикажу добијање база и реакцију неутрализације,
- ученици умеју да помоћу индикатора идентификују базе,
- ученици знају да сврстају базе у одговарајуће групе.

Abstract

SCENARIO FOR THE ELABORATION OF THE THEME: THE BASES

Ljiljana Ćitić

Osnovna škola "Slobodan Sekulić", Užice

This paper presents an approach to the elaboration of teaching theme *The Bases* by methods of active learning.



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

ПРЕТРАЖИВАЊЕ ЛИТЕРАТУРЕ VIII

КоБСОН



<http://nainfonbs.bg.ac.yu>

Последњи наставак се

рије чланака о претражи-вању литературе посвећујемо **Конзорцијуму библиотека Србије за обједињену набавку (КоБСОН)**. Основни циљеви конзорцијума су, како је то наведено на самом сајту:

- набавка страних научних информација,
- међубиблиотечка позајмица са иностраним библиотекама,
- прелазак са папирних издања на електронска и
- унапређење приступа електронским информацијама

Тренутно је путем Конзорцијума доступно у пуном садржају 12886 часописа из свих области науке. То је омогућено путем разних сервиса чији систем претплате финансира Министарство за науку, технологију и развој Републике Србије. Основни предуслов који је потребно испунити да би се сервис могли користити у пуним садржајима је да се рачунар са кога се приступа сервису налази у **систему академске мреже**. Зависно од сервиса, начин приступа је различит и може бити:

1. преко регистрованог **IP** броја (регистрација могућа преко **КоБСОН**-а),

2. преко корисничког имена и лозинке (могу се добити у одговарајућој библиотеци или преко **КоБСОН**-а),

3. преко **проху** сервера на Академској мрежи (упутство за подешавање постоји на сајту **КоБСОН**-а),

4. слободан приступ.

Тренутно је доступно 18 сервиса, чији се списак, са детаљима о начину приступа сваком од њих, може пронаћи на сајту **КоБСОН**-а. Неки од тих сервиса, као што су *ScienceDirect*, *Sci Finder*, *Springer-Link* и сл., детаљно смо описали у претходним бројевима **XII**.

Сам сајт **КоБСОН** је конципиран врло једноставно, лако је сналажење на њему, и корисницима пружа изузетно много информација и могућности за проналажење потребне литературе. Основна страница сајта поседује више падајућих менија на врху, који представљају линкове ка појединим страницама сајта. Укратко ћемо описати све меније и странице до којих воде линкови.

1. КоБСОН је први мени са четири линка:

- **О Конзорцијуму** – страница са основним информацијама о самом Конзорцијуму

- **Mailing list**а – страница на којој се корисници могу пријавити да на своју E-mail адресу редовно добијају информације о новостима, новим сервисима који су доступни преко **КоБСОН**-а, другим речима о свим променама на сајту.
 - **Статистика** – статистички подаци о посетама, претрагама, приступима и преузимању садржаја са различитих сервиса и
 - **Предавања** – архива са текстовима предавања и презентација различитих сервиса одржаних у организацији **КоБСОН**-а у последње две године.
2. Мени **ИНФОРМАЦИЈЕ** садржи три опције:
- **Мој IP број** – страница која објашњава шта је IP број, чему служи, и истовремено даје информацију о IP броју рачунара корисника који посећује страницу. Ова информација кориснику омогућава да утврди да ли и које сервисе који су доступни преко **КоБСОН**-а може користити.
 - **Питања и одговори** – на овој страници су наведена најчешћа питања постављена **КоБСОН**-у од стране корисника, као и одговори на њих. Наравно могуће је поставити и друга питања слањем електронске поруке.
 - **Часописи у папиру** – списак часописа у папирној верзији за 2003. годину. Кликком на име изабраног часописа долази се до странице са детаљима о датум часопису, која између осталог садржи и информацију у којим се библиотекама Србије и која годишта часописа могу пронаћи.

3. **eIFL** - мени је посвећен пројекту **eIFL Direct** који је резултат иницијативе мреже фондације **SO-ROS** и Института за отворено друштво. Циљ пројекта је да се земљама у транзицији обезбеди приступ базама података које садрже чланке из часописа у виду пуног текста. Три линка које садржи мени (**o eIFL-у, Србија у eIFL-у у 2002 и Србија у eIFL-у у 2003**) дају детаљније информације о овом пројекту и учешћу Србије у њему.

4. **СЕРВИСИ** је уствари најбитнији део сајта. Садржи следеће опције:

- **Прејраживање часописа** – страница са које је могуће пронаћи све научне часописе (укључујући и оне доступне електронским путем) у библиотекама Србије (база **ELEČAS**). За претраживање је потребно унети: **ISSN** број и/или наслов (део наслова) часописа, а додатни критеријуми који се могу поставити за сужавање претраге су:
- **категорија** часописа према *Institute of Scientific Information (ISI)* - једна од понуђених изпадајућег менија,
- **сервис** у оквиру којег је могуће приступити часопису,

а може се изабрати и једна од опција: сви часописи, електронски доступни или у библиотекама Србије.

За оне који нису вични претрагама постоји и релативно добро, мада по нашем мишљењу недовољно детаљно упутство.

Када се пронађе жељени часопис, за њега се прво прикажу основне информације: **ISSN** број, пуни наслов, ознака сервиса преко кога је доступан (ако постоји) и импакт фактор за последњу годину. Преко пречице **детаљи** долази се до странице која сем општих података о часопису даје и следеће детаље о њему:

а. Издања у папиру у библиотекама Србије од 1984.

б. Детаљан опис електронске доступности (од када, закашњење...)

ц. Општи подаци о часопису (издавач, област, тип часописа...)

д. Импакт фактори часописа од 1997-2002 са категоријом

е. Подаци о издавачу (адреса, интернет страница, електронска адреса...)

Кликком на ознаку сервиса преко којег је часопис доступан, отвара се страница тог часописа и са ње се директно или посредно (претрагом или лоцирањем траженог чланка) могу преузети жељени садржаји.

У оквиру овог менија постоји и опција **Моји Часописи**, која омогућава да се изабрани часописи ставе на посебну листу са које би им приступ био много бржи, али у фебруару 2004., када смо ми посетили сајт, ова опција није била у функцији.

- **Електронски сервис** је опција која садржи подмени са 18 линкова ка страницама на којима су дате детаљне информације о свим сервисима доступним преко **КоБСОН**-а. Оне садрже и информације на који се од четири наведена начина сваком од сервиса приступа.

Посебно истичемо последњи, 18. сервис под именом **Web of Science**. Њему ћемо посветити неколико посебних редова на крају овог чланка

- **TEEAL** – је линк ка страници за претраживање посебног сервиса **TEEAL - The Essential Electronic Agricultural Library**.
- **Прејраживачи** – опција са подменијем у коме је тренутно линк ка само једном претраживачу литературе **SCIRUS**, детаљно описаном у ХП број 44(2) из 2003. године.

5. **PROXY СЕРВЕР** је опција која води ка страници на којој се налазе информације за оне потенцијалне кориснике **КоБСОН**-а који нису повезани на академски мрежу, већ желе да користе услуге преко неког од комерцијалних Интернет провајдера. Предуслов за то је да су запослени на факултетима или институтима неког од универзитета у Србији.



ISI Web of
SCIENCE.

Powered by ISI Web of Knowledge

<http://isiknowledge.com>
Сервис који омогућава претраживање библиографских података три базе података компаније *Institute of Scientific In-*

& Humanities Citation Index[?] (АНСІ[?]). Претраживање је могуће као потпуно (**Full**) или једноставно (**Easy**) по темама, личном имену (аутора, цитиране особе, или особе наведене у тексту) или адреси аутора. Када се определите за једну од оведене опције, на следећој страни претраживање је могуће сузити на једну или две од наведених база података.

Код **попунуног претраживања** додатно сужавање претраге могуће је извршити ограничењем временског периода за који ће претрага бити извршена. То може бити само последња седмица у односу на приказани датум (само пар дана пре актуелног датума), док је укупни период који претрага покрива од 2001 до 2004. године. Након тога мора се изабрати једна од 4 понуђене опције:

- **General SEARCH** - претрага по темама (*subject*), имену аутора, наслову часописа или институције из које је аутор (*affiliation*).
- **Cited Ref Search** - претрага чланака у којима је цитиран одређени аутор или одређени чланак.

- **Advanced SEARCH** – претрага уз могућност постављања додатних услова коришћењем Булових оператора или комбинације дефинисаних скраћеница појединих кетаторија (*field tags*).

- **Open HISTORIES** – отвараће раније сачуваних резултата претходних претрага на сајту. **Једноставно претраживање** може се сузити на тему (*topic*), личност (*person*) или место (*place*).

Коначни резултат сваке претраге је страница која садржи све основне информације о чланку, укључујући и абстракт, референце, адресу аутора и што би посебно истакли, списак свих чланака у којима је рад цитиран.

На страници **КобСОН**-а посвећеној овом сервису постоји и детаљно упутство како најбоље дефинисати упите да би претрага била ефикасна.



ИВАН ГУТМАН, Природно-математички факултет Крагујевац (e-mail: gutman@knezuiskg.ac.yu)

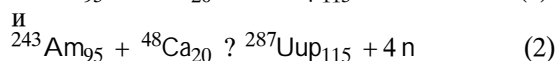
ДОБИВЕНИ СУ ХЕМИЈСКИ ЕЛЕМЕНТИ 115 И 113

После дужег времена добивена су два нова хемијска елемента. То су елементи атомског броја 115 и 113, које би привремено требало називати *унунпентијум* (симбол: Uup) и *унунтријум* (симбол: Uut). Њихово откриће објављено је у фебруару 2004. године, и то су прве принове у Периодном систему у овом веку.

Пре тога, 1995. године добивени су елементи 110 и 111 *Њет*. преглед **36** (1995) 190, следеће године елемент 112 *Њет*. преглед **37** (1996) 730, а почетком 1999. и елемент 114 *Њет*. преглед **40** (1999) 360. Исте, 1999. године амерички научници су објавили и откриће елемената 116 и 118 *Њет*. преглед **40** (1999) 440, да би две године касније признали да су погрешили *Њет*. преглед **42** (2001) 1150.

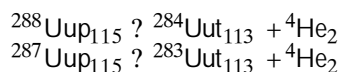
Елементе 115 и 113 произвела је група научника из Обједињеног Института за нуклеарна истраживања у Дубни, у Русији, у сарадњи са тимом физичара из Лоуренсове лабораторије Калифорнијског Универзитета у Ливермору, САД. Рад који се у фебруару ове године појавио на интернету има укупно 26 аутора (18 из Дубне и 8 из Ливермора), а на првом месту је Јуриј Оганесијан, који се може сматрати руководиоцем истраживања.

Елемент 115 добивен је бомбардовањем америцијума јонима једног, неутронима богатог, изотопа калцијума:



где *n* означава неутрон. Подсећамо да обични калцијум има масени број 40. Мета састављена од америцијум-диоксида (AmO_2) чистоте 99,9% излагана је снопу високоенергетских јона калцијума-48. Изведене су две серије експеримената. У првој су јони калцијума имали енергију од 248 MeV и тада се одиграла нуклеарна реакција (1). У другој серији енергија снопа је повећана на 253 MeV и под тим условима се одиграла реакција (2). Експерименти су извођени у Дубни у јулу и августу 2003.

Настали изотопи унунпентијума-288 и унунпентијума-287 су нестабилни и време полуживота им је само десетак милисекунди. Њиховим алфа-распадом настаје унунтријум:



Овако створени атоми унутријума живели су, у просеку, неколико стотина милисекунди и низом узастопних алфа-распада, преко унутријума (атомски број 111), мајтнеријума (109) и боријума (107), претварају се у дубнијум (атомски број 105). Дубнијум затим подлеже спонтаној физици

У експериментима о којима је реч детектоване су алфа-честице које потичу из узастопних алфа-распада само три атома унутријума-288 и само јед-

ног атома унутријума-287. Тиме је, индиректно, доказано постојање само по четири атома нових елемената 115 и 113.

Према томе, у време писања овог текста (март 2004), откривени су или су вештачки добивени сви хемијски елементи до атомског броја 115, а нису познати елементи са већим атомским бројевима. Другим речима: данас је познато 115 хемијских елемената.



ПРИКАЗ КЊИГЕ

АНА Ж. ПЕШИКАН: НАСТАВА И РАЗВОЈ ДРУШТВЕНИХ ПОЈМОВА КОД ДЕЦЕ

ИЗДАВАЧ: ЗАВОД ЗА УЦБЕНИКЕ И НАСТАВНА СРЕДСТВА, БЕОГРАД, 2003.

Аутор књиге, др Ана Пешикан, књигу је наменила различитим читаоцима, креаторима нових програма (посебно за предмете *Познавање друштва* и *Историја*), ауторима уџбеника, наставницима који предају друштвене дисциплине, студентима психологије, педагогије и историје, школским психолозима и педагозима.

Овом списку потенцијалних читалаца књиге могу се додати и наставници хемије. Шта је то што наставници хемије могу наћи у књизи која се првенствено бави наставом и развојем друштвених појмова код деце?

Наставници хемије стећи ће увид у теоријско виђење процеса учења, али и како се, полазећи од Активног учења као теоријског оквира, процес наставе/учења осмишља и организује у учионици, како се заиста обезбеђује сврсисходно и систематско учење, како се обезбеђује да свака "порција" знања буде део целине и потпуно оправдана (да ученици заиста имају свест зашто је важно управо то да знају).

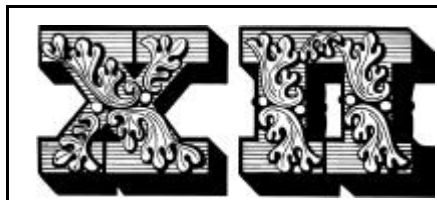
Пратећи у корак Анино отварање питања везаних за овладавање структуром историјских знања и пратећи начин доношења до одговора, можемо се запитати како би ти одговори изгледали када је у пита-

њу знање хемије. Тако Анина књига позива и наставнике хемије да размисле о кључним хемијским појмовима, појмовима који су основно оруђе за разумевање и примену знања хемије, костур хемијског знања. Она изазива да се размисли о улози и начину хемијског образовања у склопу образовања у области природних наука, о везама између учења појмова природних наука у нижим разредима и касније у хемији.

Посебна посланица за практичаре, наставнике који стално трагају за ефикаснијим решењима за остваривање циљева учења кроз одређени садржај, јесте одељак о стратегијама ефикасне наставе друштвених наука. И у овом случају Ана је понудила модел који превазилази своју првенствену намену.

На крају, да не буде забуне, Анина књига првенствено је корисна онима који се баве наставом и развојем друштвених појмова код деце, и о томе се може много научити из књиге. Али, она је истовремено и сјајан водич и модел за наставнике хемије како да траже одговоре на слична питања у настави хемије.

Драгица Шишовић



ВЕСТИ ИЗ СХД

ИЗВЕШТАЈ О РАДУ СРПСКОГ ХЕМИЈСКОГ ДРУШТВА У 2003. 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 и СХД-Хемијско друштво Војводине-подружница Зрењанин и Хемијско друштво Војводине - подружница Вршац) и 16 секција (за аналитичку хемију, биохемијска, електрохемијска, за хе-

мијско 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 угљал и угљоводонике). Друштво је у 2003. години имало регистровано укупно 654 члана са плаћеном чланарином.

Председништво СХД радило је у следећем саставу: Бранислав Николић, председник, Биљана Абрамовић, потпредсед-

ник, Братислав Јовановић, потпредседник, Богдан Шолаја, потпредседник, Снежана Бојовић, секретар, Иванка Поповић, секретар, и чланови: Теодор Аст, Живорад Чековић, Вера Дондур, Александар Дудуковић, Јован Јовановић, Драган Марковић, Слободан Миловић, Убавка Миоч, Владимир Павићевић, Владимир Павловић, Слободан Петровић, Дејан Скала, Душан Сладић, Велизар Станковић, Душан Антоновић, Милан Дабовић, Душан Сладић, Ференц Гал, Иван Гутман, Бранко Дуњић, Иван Јурањић, Љуба Мандић, Милан Поповић, Мирјана Војиновић-Милорадов, уредници часописа Драгутин Дражић и Ратко Јанков, почасни уредник Станимир Арсенијевић, председник СХД-ХДВ – Биљана Абрамовић, почасни председници Драгомир Виторовић, Александар Деспић, представници СХД-ХДВ Снежана Шевић и Славко Кеврешан, и чланови проширеног председништва Миленко Ђелап, Милан Лeko, Љубинка Лоренц, Илија Илић, Драган Синадиновић, Душанка Петровић-Баков, Боривоје Мишковић, Слободан Рибникар, Јован Величковић, Љубица Врховац.

НАУЧНЕ МАНИФЕСТАЦИЈЕ И ДРУГЕ АКТИВНОСТИ

Годишња скупштина СХД одржана је 23. јануара 2003. године у Свечаној сали ТМФ у Београду. Пре преласка на дневни ред председник Б. Николић честитао је професору Станимиру Арсенијевићу на Вуковић награди за 2002. годину. Секретар И. Поповић поднела је извештај о раду Друштва у 2002. години. Финансијски извештај за 2002. поднео је потпредседник Б. Шолаја, а у име Надзорног одбора извештај за 2002. поднела је О. Цветковић. План рада за 2003. поднела је Б. Абрамовић. У дискусији о поднетим извештајима председник је подсетио на сутрашњи састанак са најбољим дипломираним хемичарима и технолозима (позив је упућен на око 50 имена) и разговор око пружања помоћи у науци и струци као и њиховог укључивања у рад Друштва; закључено је да Друштво треба подмладити. Актуелизован је предлог о изради чланских карата. Активиран је рад већег броја подружница, посебно кроз наставне секције и семинаре за професоре хемије које је Друштво у сарадњи са УНИЦЕФ-ом организовало током године. Активност секција није била плодна, извештај о раду поднело је само неколико секција, док је рад осталих скоро замро. Што се финансија тиче, посебно је наглашена уплата Министарства за науку, технологије и развој Србије од 500.000 динара за часопис Друштва; захваљујући тој уплати и уплатама редовних спонзора Друштво је успело да омогући редовно излагање публикација; Министарство просвете и спорта обећало је да ће за 2002. годину извршити уплату за 200 бесплатних примерака *Хемијског прегледа* намењеног школама у Србији. Керамичка секција СХД званично је постала члан Европског керамичког друштва. Европска асоцијација за заштиту животне средине поверила је Друштву организацију европског симпозијума о заштити животне средине 2005. године; ова Асоцијација обезбедиће два пленарна предавања за предстојећи Други регионални симпозијум *Хемија и заштитна животна средина* јуна месеца у Крушевцу; планирано је да Европска асоцијација 10% најбољих радова са овог Симпозијума објави у својој публикацији. Потпредседник Шолаја подсетио је да је прошле године Друштво, уз помоћ Народне библиотеке, обезбедило *Chemical Abstracts*, а из Министарства за науку обећано је да ће у идућој години бити набављено још часописа. М. Дабовић је изразио незадовољство вредновањем нашег научног часописа од стране Министарства науке, због чега је Импакт фактор опао у 2001. години. Сви извештаји једногласно су прихваћени. У име Кандидационе комисије С. Бојовић је са задовољством изнела предлог да председник Друштва и у следећем мандатном периоду од две године остане досадашњи председник Б. Николић; исти предлог имало је и Председништво Друштва.

42. саветовање Српског хемијског друштва одржано је 23. и 24. јануара 2003. године у Београду. За Саветовање је пријављено 195 саопштења. Скупу је присуствовало око 300 учесника, а представљено је 189 саопштења. Одржана су три пленарна предавања (Н. Кацарос, М. Војиновић-Милорадов и Ј. Рапогаец) и 14 секцијских. Радови су саопштени у следећим секцијама: аналитичка хемија (6 усмених саопштења и 15 постера), хемиј-

ско и биохемијско инжењерство (8 усмених саопштења и 10 постера), електрохемија (5 усмених саопштења и 4 постера), неорганска хемија (3 усмена саопштења и 7 постера), металургија (3 усмена саопштења и 7 постера), хемија и технологија макромолекула (7 усмених саопштења и 9 постера), керамика (8 усмених саопштења и 1 постер), биохемијска (7 усмених саопштења и 21 постер), наставна (9 усмених саопштења), органска хемија (5 усмених саопштења и 22 постера), хемија и технологија хране (4 усмена саопштења и 4 постера), хемија и технологија влакана и текстила (6 усмених саопштења и 3 постера), физичка хемија и спектрохемија (11 усмених саопштења и 4 постера). Број присутних на заседањима секција кретао се од 20 до 80, а број учесника у дискусијама по секцијама био је од 7 до 15. Неколико пријављених саопштења није изложено, а аутори нису обавестили организатора о разлозима недоласка. Сходно договору постигнутом на Председништву и Управном одбору СХД-а, имена аутора и наслови тих саопштења наведена су у Хемијском прегледу 2 (2003) 47-48.

Свечана скупштина СХД одржана је 4. децембра 2003. године у Свечаној сали Ректората Универзитета у Београду. Поручу Председништва Друштва прочитао је председник Бранислав Николић, који је укратко изложио главне активности Друштва у 2003. години. Прошлогодишњи добитник Медаље за трајан и изванредан допринос науци за 2002. годину Слободан Јовановић одржао је предавање *Синтеза, својства и примена микропорозних кополимера на бази глицидиљметилакрилата*. Председник Комисије за јавна признања Иванка Поповић 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 2002. годину добитници **специјалног признања СХД** признања за изванредан успех у студирању, били су:

- Марта Вучковић, Хемијски факултет, Београд - 9,06
 - Дејан Крчмар, ПМФ, Нови Сад - 9,12
 - Бојана Бркљач, Технолошки факултет, Нови Сад - 9,13
 - Јасмина Марјановић, ПМФ, Нови Сад - 9,32
 - Ана Антић, Хемијски факултет, Београд - 9,40
 - Наталија Половић, Хемијски факултет, Београд - 9,41
 - Татјана Вукашиновић, Технолошко-металуршки факултет, Београд - 9,43
 - Катарина Бабић, Технолошко-металуршки факултет, Београд - 9,43
 - Марија Сарић, Технолошко-металуршки факултет, Београд - 9,49
 - Александар Младеновић, Технолошко-металуршки факултет, Београд - 9,49
 - Срђан Пићурић, Хемијски факултет, Београд - 9,50
 - Милена Младеновић, Факултет за физичку хемију, Београд - 9,55
 - Сања Мариновић, Технолошко-металуршки факултет, Београд - 9,57
 - Светлана Тријић, Технолошко-металуршки факултет, Београд - 9,62
 - Јелена Томић, Технолошко-металуршки факултет, Београд - 9,76
 - Татјана Чукић, Технолошки факултет, Нови Сад - 9,81
 - Срђан Кисин, Технолошки факултет, Нови Сад - 9,84
- Добитници **годишње награде СХД**, односно друге групе признања за 2003. годину, која носи и новчану награду, јесу петоро најбољих студената са различитих факултета:
- Владимир Петровић, Факултет за физичку хемију Београд - 9,77
 - Тамара Дикић, Технолошки факултет Нови Сад - 9,88
 - Милан Мијајловић, Технолошко-металур. факултет Београд - 9,89
 - Силвија Екрес, ПМФ, Нови Сад - 9,96
 - Нико Радуловић, ПМФ, Ниш - 10
- Финансијски део награде обезбедио је Хемијски факултет из Београда, на чему је СХД посебно захвалио декану Софији Совиљ.

За заслужне чланове Друштва изабрани су:

Бранимир Јованчићевић
Адам Маркуш
Зоран Минић
Снежана Синадиновић-Фишер

За почасне чланове Друштва изабрани су:

Иван Вранић
Светолик Илијћ
Томислав Николић
Ерне Шван

Најзад, председник Друштва доделио је научна признања Друштва за допринос развоју хемијске мисли у нас:

- **Медаљу за изванредне резултате у настави Смиљани Голубовић** као израз признања за изузетан успех у популаризацији хемијске науке међу младима
- **Медаљу за изузетан допринос примени науке у индустрији Слободану Д. Петровићу** као израз признања за резултате у развијању и примени поступака добијања хемијских и фармацеутских производа
- **Медаљу за прегалаштво и успех у науци Горану Петровићу** као израз признања за резултате изражавања у хемији слободних радикала и органској синтези
- **Медаљу за трајан и изванредан допринос науци Драгану Веселиновићу** као израз признања за научну делатност и ширење знања из области физичке хемије и заштите животне средине

Прошлогодишњи добитник Медаље за прегалаштво и успех у науци Мирјана Кијевчанин одржала је предавање *Термодинамичке особине вишекатојонских смеша*

На крају је Снежана Бојовић прочитала неколико одломака из историје хемије и историје Друштва.

Други регионални симпозијум "Chemistry and Environment" одржан 18-21. јуна 2003. године у Крушевцу, у Центру за усавршавање кадрова АБХО војске Србије и Црне Горе, организовала су хемијска друштва из осам земаља (Словенија, Чешка, Словачка, Румунија, Бугарска, Македонија, Грчка, Кипар) и Србије и Црне горе (Српско хемијско друштво, Хемијско друштво Црне Горе и Друштво физикохемичара Србије), у реализацији Српског хемијског друштва. Одржано је шест пленарних предавања (предавачи из Русије, Грчке, Израела, Немачке, Норвешке и Словеније), пет секцијских предавања (предавачи из Словеније, Румуније, Бугарске, Словачке, Србије и Црне Горе) и три посебна предавања (представљање Конвенције о забрани хемијског оружја, Гасно-масена спектрометрија и Комерцијално-информативно предавање). Рад Симпозијума подржали су Федерација европских хемијских друштава (*FECS*) и Организација за забрану хемијског оружја (*OPCW*), чији су представници учествовали у раду Симпозијума. Прихваћено је укупно 182 рада, од чега 38 из иностраних земаља (Румунија, Русија, Бугарска, Грчка, Чешка, Пољска, Јерменија, Кипар, Литванија, Македонија, Немачка, Израел, Италија, Норвешка, Словенија, Босна и Херцеговина), а одржано је 47 усмених и 102 постерска излагања, укупно 149 радова (82%); у *Хемијском прегледу* 4 (2003) објављен је списак радова који су прихваћени и штампани, а нису саопштени на симпозијуму. Књига извода радова обухватила је пленарна и секцијска предавањима (до четири странице) и прихваћена саопштења (две странице). Организована су два округла стола (Проблематика загађења вода региона и Проблематика загађивања животне средине у Расинском округу) и обилазак лабораторија ЦУК-а војске Србије и Црне Горе. Оцењено је да је рад Симпозијума био успешан и предложена је следећа организација регионалног симпозијума за 2-3 године, као и организација још једног округлог стола са проблематиком заштите животне средине Расинског округа.

Априлски дани просветних радника, семинар за наставнике и професоре хемије, одржан је 29-30. априла 2003. на Хемијском факултету у Београду. Семинару је присуствовало око 200 наставника. Одржано је осам предавања: В. Мишковић-Станковић, *Заштитне органске превлаке на металима добијене електрохемијским поступком*; М. Гавровић-Јанкуловић, *Алергије и алергени*; С. Соколовић, *Нафта индустрија Србије и Црне Горе - стање и перспективе*; И. Ивић, *Стандарди*

квалификација школских уџбеника; Љ. Игњатовић, *100 година хроматографије - јонске хроматографије*; С. Којадиновић, *Учење хемије коришћењем Инјернеија*; Т. Сабо, *Периодни систем елемената*; М. Бојанић, *Правци средњеј стручној образовања у Србији*. Првог дана семинара организовано је дружење и колеџијални разговори учесника Семинара, а другог дана трибина с темом *Разговори о реформи*. Учесници су скуп оценили успешним.

Републичко такмичење ученика из хемије. Републичко такмичење из хемије ученика основних и средњих школа, у организацији Српског хемијског друштва и Министарства просвете и спорта, одржано је у периоду 23-25. маја у Трстенику (за основне школе) и у Нишу (за средњошколце).

За ученике основних школа такмичење је организовано у ОШ "Миодраг Чајетинац-Чајка" у Трстенику. У категорији *тест* и *експерименталне вежбе* учествовало је 48 ученика 7. разреда и 44 ученика 8. разреда. У категорији *тест* и *самостални истраживачки рад* учествовало је 15 ученика 7. и 8. разреда. Успех учесника био је веома добар, а организација такмичења одлична.

За ученике средњих школа такмичење је одржано у Гимназији "Светозар Марковић" у Нишу. Учествовали су ученици свих региона сем Косова и Метохије. У категорији *тест* и *експерименталне вежбе* учествовало је 38 ученика 1. разреда средње школе, 40 ученика 2. разреда и 43 ученика 3. и 4. разреда средњих школа. У категорији *тест* и *самостални истраживачки рад* учествовало је шест ученика 1. и 2. разреда и 12 ученика 3. и 4. разреда. Ученици су постигли веома добар успех што је свакако и последица добре припреме од стране наставника. Домаћин је успешно организовао такмичење иако од Министарства није до завршетка такмичења добио никаква средства.

У *Хемијском прегледу* 3 (2003) 77 наведена су имена најбоље пласираних и награђених ученика за све наведене категорије, називи њихових школа и имена њихових наставника и професора који су им помагали у припреми за такмичење.

На предлог Српског хемијског друштва Вукова награда за 2002. годину додељена је Станимиру Арсенијевићу, почасном члану СХД и дугогодишњем уреднику *Хемијског прегледа*. С. Арсенијевић је један део награде уступио Чачанској гимназији а један део Друштву.

РАД ПРЕДСЕДНИШТВА И УПРАВНОГ ОДБОРА СХД

Председништво је у 2003. одржало четири састанка (21. марта, 4. јуна, 11. септембра и 19. новембра), а Управни одбор три састанка (22. априла, 1. јула и 28. октобра).

На састанцима Председништва и Управног одбора разговарало се о текућим активностима и проблемима Друштва, првенствено о манифестацијама СХД, о публикацијама, финансирању, подмлађивању чланства, раду секција и подружница.

Много енергије уложено је у припрему за **Четвртој конференцији хемијских друштава земаља југоисточне Европе (ICOSECS 4)** која ће се одржати у Београду у периоду 18-21. јула 2004. године. За председника Међународног организационог одбора одређен је председник СХД Б. Николић, а чланови су представници друштава организатора; за председника Међународног научног одбора изабран је Теодор Аст, а чланови су званични представници друштава организатора; за председника Локалног организационог одбора изабрана је И. Поповић, а чланови су С. Миловић, М. Војновић-Милорадов и Р. Јанков, који руководе својим радним групама (заштита, материјали и настава). До сада је највише урађено на припреми научног програма, обезбеђени су пленарни предавачи (укупно осам, од којих два неболовца и шест међународно признатих научника) а припрема се листа секцијских предавача, предавача по позиву, око тридесетак, коју ће у највећем броју чинити учесници Симпозијума, земаља организатора. Пленарним предавачима биће плаћен пут и боравак, док ће секцијски предавачи бити ослобођени котизације, како је то уобичајено у свету. Министарство за науку, технологије и развој обећало је финансијску помоћ и подршку, али код министра за просвету и спорт представници Друштва, и поред бројних покушаја, нису успели да обезбеде

пријем. *IUPAC* је одобрио помоћ од 6000 *USD* за организацију Конференције, а добијена је и подршка Федерације европских хемијских друштава (ФЕКС-а). Такође је добијена подршка Министарства за заштиту животне средине и Министарства пољопривреде које је већ уплатило 30.000 динара помоћи за организовање Конференције, вођена је и акција за обезбеђивање великих спонзора овог скупа. Током године разматрани су проблеми у вези са местом одржавања Конференције: просторије ТМФ-а или Центар САВА; предлог да се помогне ТМФ-у да реновира зграду и климатизује амфитеатре нашао је на подршку министра Домазета. Планира се тражење подршке за ову важну манифестацију од потпредседника Владе, коме су у надлежности друштвене делатности, као и од самог председника Владе. Због величине и значаја скупа одлучено је да се организација повери професионалној агенцији која би преузела техничку организацију скупа.

Редовно је извештавано о припремама за **Други регионални симпозијум Хемија и заштитна животне средине** (председник организационог одбора Д. Марковић, председник Научног одбора Д. Веселиновић, председник Извршног одбора Б. Јованчићевић), међународног скупа који је успешно реализован у Крушевцу од 18. до 22. јуна 2003, с учешћем представника 17 земаља. Одлучено је да се једна свеска *JSCS* посвети овој манифестацији с тим да се радови ускладе с пропозицијама часописа, и да се одреди комисија која ће препоручити 15-20 радова за публикавање, почетком 2004, у посебној свесци једног европског часописа који се бави овом проблематиком. Покровитељ скупа био је ФЕКС, а финансијска помоћ добијена је од Организације за забрану хемијског оружја са седиштем у Хагу (за боравак страних предавача, штампање материјала за Симпозијум и трошкове припреме). За повећано ангажовање током припреме и за време одржавања скупа посебно су награђени В. Ступљанин и три млађа сарадника с Хемијског факултета (Д. Радмановић, Т. Шолевић и Д. Вукић).

Крајем априла на Хемијском факултету одржан је **14. Семинар за професоре хемије** у оквиру Априлских дана просветних радника Србије (председник Организационог одбора Р. Јанков). Први пут од почетка рада ових семинара 1986/87. године Републичко министарство просвете и спорта није учествовало ни организационо ни финансијски у реализацији ове манифестације, па ни школе нису обавештене о одржавању Семинара. И поред тога Семинару је присуствовало око 200 наставника и професора хемије. Семинар је од стране учесника оцењен као веома успешан и у погледу квалитета предавања и у организационом погледу. Првог дана семинара, на пригодној свечаности, 30 наставника хемије добило је дипломе, а њихове школе, као најбоље школе у Србији, мини хемијске лабораторије као поклон *UNICEF-a* и *СХД-a*.

Републичко такмичење из хемије одржано је 24-25. маја у Трстенику, за основне школе, и у Нишу, за средње школе. Оба такмичења била су добро организована, школе домаћини побринуле су се да све тече по плану, извештаји су објављени у Хемијском прегледу, али је предложено да се организује конференција за штампу и да се шира јавност обавести о резултата такмичења.

На састанку Управног одбора одржаном 22. априла посебно је истакнут рад **Подружнице у Врању**, односно успех ученика Врањске гимназије на међународним такмичењима из хемије. Током прошлогодишњег боравак групе ученика у Паризу на Европском такмичењу младих хемичара запажен је њихов рад и организатор ове манифестације позвао их је да са својим ментором учествују на такмичењу у Прагу. Нажалост, ови млади људи немају обезбеђену материјалну подршку. Ове године ученици су учествовали на Светској хемијској олимпијади у Русији.

Председник Научног одбора Б. Абрамовић редовно је обавештавала о припремама за **42. Саветовање СХД** које се одржава 22-23. јануара у Новом Саду. За председника Организационог одбора изабрана је С. Ђилас.

Дискутовало се о организовању **Симпозијума о електрохемији** у 2004, који је требало да организује Друштво хемичара Црне Горе. Пошто је ово Друштво предлагало да организацију скупа помери за 2005. годину разматрана је могућност да СХД преузме организацију Симпозијума у оквиру 42. саветовања

СХД. На крају се Друштво хемичара Црне Горе прихватило организацију Симпозијума у јуну 2004.

Дискутовано је о раду **секцијајер** је активност једног броја секција скоро замрла. Предложено је да се направни правилник о раду секција и да се упути предлог Министарству за науку да се предавања у секцијама вреднују на одговарајући начин, што би била мотивација за предаваче и чиме би се оживео рад секција. За рад секција Председништво је задужило С. Милоњића, а за рад подружница С. Бојовић и Д. Шишовић.

Р. Јанков и Д. Марковић су 25. и 26. новембра у Крушевцу одржали састанак са председницима подружница и председницима наставних секција разговарајући о актуелним проблемима и оживљавању рада подружница и секција.

Публикације Друштва биле су тема скоро сваког састанка.

Journal of the Serbian Chemical Society (JSCS). Главни уредник Драгутин Дражић. У 2003. години приспелих радова за *JSCS* било је 30% више него у претходној години, а цитираност је повећана за 50%. Према подацима добијеним од Народне библиотеке **Impact factor** часописа значајно је порастао и за 2002. годину износио је 0,344, што је велики успех за часопис.

Свеска 4-5 посвећена је Мирославу Гашићи поводом 70. рођендана; финансирани су је ИХТМ и Хемијски факултет; свеска је свечано промовисана 10. јуна.

И поред редовног излагања и великог броја радова, публикавање часописа наилази на многе организационе проблеме. Часопис је у 2003. години имао само четири спонзора, остатак је дало Министарство, 450.000. Следеће године ситуација у погледу финансирања биће тежа због наступајуће приватизације. Средином године уредник *JSCS* Д. Дражић упутио је молбу Председништву да га, због замора од дугогодишњег уређивања часописа, од 1885, разреши дужности главног уредника. Његове примедбе односе се на побољшање квалитета радова и ефикасност рада. Како није нађена личност која би на одговарајући начин заменила Д. Дражића, предузето је неколико акција да му се посао олакшао. Маја Обрадовић именована је за секретара редакције, а прихваћен је предлог да се ангажује службеник до 1/3 радног времена (Зорица Вуковић) који ће обављати административне послове везане за часопис. Такође је предложено да један члан Председништва или један секретар води бригу о дистрибуцији часописа. Најзад, прихваћен је предлог о именовану подручних редактора који би помагали главном уреднику. Остао је нерешен проблем финансирања професионално обављених послова јер Друштво не располаже средствима која би му омогућила плаћање таквих услуга.

Да би се повећао број претплатника на часопис у иностранству предложено је да се оствари контакт са нашим хемичарима и технолозима у иностранству како би се позвали на учлањење у Друштво и претплату на часопис. Прихваћено је да чланови Друштва убудуће имају предност при објављивању радова у нашим часописима, а предложено је факултетима да сваке године дипломираним хемичарима, технолозима и металурзима плаћају годишњу чланарину у Друштво. Предложено је и да руководиоци пројеката плаћају чланарину и претплату својим сарадницима на пројекту.

Хемијски преглед. Главни уредник Р. Јанков. Часопис је редовно излазио, а сви бројеви од 1999. године постављени су на **Web Site** часописа односно приступачни су у електронској верзији, а припрема се електронска презентација која ће обухватити период од 1997. као и програм за претраживање старих бројева. Министарство просвете није финансирало 200 примерака Хемијског прегледа који је бесплатно слат школама у Србији током 2002. године, али је Друштво донело одлуку да часопис и у 2003. буде бесплатно дистрибуиран на адресе 200 школа. На предлог главног уредника планирана је седница Председништва посвећена организационим проблемима часописа.

О **финансијама** Друштва редовно је извештавао потпредседник Б. Шолаја. Већим делом године финансијска ситуација била је задовољавајућа захваљујући ефектима Другог регионалног симпозијума *Хемија и заштитна животне средине*. Републичко министарство за науку, технологије и развој за штампање *JSCS* уплатило је 450.000, а за организовање Симпозијума 110.000.

Велики проблем су значајни трошкови поштанских услуга, али и поред бројних разговора за овај проблем није нађено задовољавајуће решење.

Више пута је разговарано о уплаћеним **чланаринама** које су за 2003. биле недовољне (око 200 плаћених чланарина). М Јанков је предложио да се убудуће чланарина плаћа до 1. маја за текућу годину, а они који то учине касније, имају право само на следеће бројеве *Хемијског прегледа*.

Израђене су **чланске карте** Друштва које, поред обележја Друштва, садрже име и презиме члана и његов идентификациони број. Проблем подмлађивања кадрова решен је тако што су крајем године од факултета тражени спискови дипломираних студента којима су уз дипломе подељене чланске карте с плаћеном чланарином за годину дана, с тим да касније наставе чланство редовним уплатама за чланарину. До сада је подељено око 200 чланских карата дипломираним студентима Хемијског факултета, Технолошко-металуршког факултета и Факултета за физичку хемију. Очекује се подаци за студенте других факултета.

Поводом обележавања дана Хемијског факултета и 150 година хемије, 20. октобра 2003., Друштву је додељена Повеља Хемијског факултета.

Годишњој скупштини ФЕКС-а, одржаној почетком октобра у Барселони, присуствова је председник Б. Николић. Мада је СХД било заинтересовано да организује следећу генералну скупштину, предухитрило нас је Хемијско друштво Румуније које ће организовати скупштину 2004, затим ће 2005. скупштина бити на Кипру, а ми можемо да се кандидујемо 2006. године за домаћина Генералне скупштине ФЕКС-а. Наш председник је био добро примљен, поделио је члановима обавештења о ISO-SECS-у. На дневном реду Скупштине било је неколико тема, да нас посебно интересантна тема о смањењу броја студената који уписују хемијске и сродне студије, одлив младих мозгова из Европе у Америку и проблеми с потписивањем Болоњске декларације. Закључено је да универзитети треба да задрже своју индивидуалност и специфичност, односно да се придржавају само општих принципа из Декларације.

Именовани су делегати Друштва у Координационо тело за употребу хемикалија Министарства за заштиту животне средине (Мирјана Ристић и њен заменик Драган Повреновић).

Дискутовано је о реформи универзитета у складу с Болоњском декларацијом и реформи образовног система уопште. Постоји бојазан да се удео часова природних наука у основној школи смањи на рачун часова осталих области, јер у последње време преовлађује теза да је основна школа само повећана на годину дана (од осам на девет година) и да је потребно само растегнути постојећи програм, а не узима се у обзир скраћивање трајања гимназије од четири на три године.

На састанку одржаном 21. марта послато је писмо саучешћа Влади Србије поводом смрти премијера Ђинђића

У току године преминули су следећи чланови Друштва: Тибор Пастор, Никола Пацовић, Предраг Полић, Мирослав Пергал, Миодраг Богосављевић, Слободан Грујић, Момчило Јоветић, Мирјана Ристић.

У току 2003. у Друштво је примљено 7 нових чланова.

ЧЛАНАРИНА И ПРЕПЛАТА НА ПУБЛИКАЦИЈЕ

На предлог Председништва Друштва донета је одлука о висини чланарине и претплата на публикације за 2003. годину. Чланарина за 2003. годину износи 500 динара (укључујући *Хемијски преглед*). Претплата на *J. Serb. Chem. Soc.* износи 700 динара за чланове, 1000 динара за нечланове, 4000 динара за радне организације и 70 *USD* за иностране претплатнике. Претплата на Хемијски преглед износи 700 динара за нечланове, 1000 динара за радне организације и 30 *USD* за иностране претплатнике. За пензионере и студенте износи су умањени за 50%.

РАД ПОДРУЖНИЦА ДРУШТВА

Подружница у Крушевцу. Председник Зоран Минић. У 2003. години Подружница је прославила 70 година постојања; јубилеј је прославлен радно. Поред активног учешћа у припреми Другог регионалног симпозијума "Хемија и заштита животне средине" одржано је пет састанака и два стручна предавања

(Д. Марковић, *Суспендоване честице у ваздуху, аеросоли и Б. Јованчићевић, Идентификација и судбина загађивача нафтног шипа у води и земљишту*; број слушалаца 40). У новембру 2003. у Крушевцу је одржан састанак свих подружница с темама: Побољшање рада подружнице и Рад наставне секције; састанку су присуствовали Драган Марковић и Рагко Јанков. Председник Подружнице изабран је јуна 2002. године, а нови избор организоваће се следеће године. План рада за 2004. годину предвиђа организовање два до четири стручна предавања, организовање округлог стола с темом о заштити животне средине у Крушевцу и околини, активирање рада наставне секције, учествовање у организовању такмичења из хемије у Крушевачком округу и, са Групом за заштиту животне средине СХД, решавање проблема заштите животне средине у крушевачкој привреди с нагласком на хемијску индустрију.

Подружница у Лесковцу. Председник Милан Николић. У 2003. години Председништво Подружнице одржало је два састанка; на састанку одржаном 2. децембра предложено је формирање нове секције, секције за фитохемију. Поред два стручна предавања (Д. Тодоровић, *Конопа-биљка прошлости, не на ренесанса или ојасности од гајења* и С. Стојиљковић, *Научне основе сушења*) у организацији Подружнице одржано је међуокружно и окружно такмичење ученика основних и средњих школа из хемије. Велики број чланова Подружнице активно је учествовао у организацији Петог симпозијума "Савремене технологије и привредни развој" одржаног октобра 2003. на Технолошком факултету у Лесковцу. У току године први пут решен је проблем просторија за одржавање састанака Подружнице. У јануару 2004. планиран је састанак Подружнице на коме ће се чланство упознати с планом рада за следећу годину и о садржају разговора и договора одржаних на састанку председника подружница и секција одржаног крајем новембра у Крушевцу.

Подружница у Краљеву. Председник Марија Богдановић. У оквиру Подружнице ради само Наставна секција која окупља наставнике хемије и професоре хемије и технологије на подручју Рашког округа, делом и Расинског округа. У оквиру Наставне секције одржана су три састанка, а највећа активност у априлу и мају месецу односила се на организовање и реализовање такмичења ученика основних и средњих школа из хемије, уз учешће наставника Расинског и Моравичког округа. Одржана су два радна састанка са следећим темама: С. Букић, *Димензионалности Менделеевљевог периодног система елемената и њен значај за настава хемије*; Упознавање са Нацртом новог школског програма хемије за 7. разред основне школе; Видео снимци три угледна часа (Василије Панић, *Обрада електронског омојача* у 7. разреду ОШ "М.Ч. Чајка" у Трстенику; Весна Стојиљковић, *Утврђивање наставне зграде о електронском омојачу* у ОШ "Полински борци" у Врњачкој Бањи; Нада Цветковић, *Алкани, алкени и алкени*, обнављање, у 8. разреду ОШ "Живадин Апостоловић" у Трстенику). Састанцима је присуствовало 20, односно 44 наставника хемије. На Годишњој скупштини Подружнице одржаној 27. децембра 2003. прихваћен је извештај о раду и закључено да треба анимирати рад наставника у свим општинама, односно рад усмерити на унапређивање квалитета наставног рада; сви присутни попунили су евиденциону листу за учлањење у СХД за 2004. годину и обавезали се да до 15. јануара уплате чланарину. У Председништво су изабрани: председник Марија Богдановић, секретар Љиљана Божовић и чланови Јованка Луковић, Весна Стојиљковић и Ахмедин Ђерлек. Пошто Подружница броји више од 60 чланова у Управни одбор СХД предложени су Марија Богдановић и Славољуб Букић.

Подружница у Бору. Председник Радојка Јоновић. У 2003. години Председништво је одржало четири састанка (12. фебруара, 25. септембра, 11. новембра и 5. децембра) и организовало три предавања (З. Станковић, М. Антонијевић и Ж. Живковић, *О утицају научног и наставног рада професора Пацовића - његови следбеници*, поводом смрти проф. др Николе Пацовића 19. фебруара 2003; В. Станковић, *Периодика - нови технолошки приступак за сејараацију и концентрисање јона метала*, посвећено проф. др Мирјани Ристић - *in memoriam*; Д. Кожеља Минерално-сировинска база РТБ-Бор група - историјат, садаш-

ње стање и потенцијалност, око 50 присутних). Чланови Подружнице активно су учествовали у раду младих истраживача из средњих стручних школа, гимназије и Клуба младих истраживача; били су ментори или су помагали око експерименталне обраде седам радова из области хемије; такође су учествовали у комисијама за оцену радова на регионалном нивоу. Број чланова Подружнице смањен је од 43 члана у 2001. години и 25 у 2002. години, на 17 чланова у 2003. години (13 чланова са Факултета и 4 из Института за бакар).

На Годишњој скупштини Подружнице одржаној 24. децембра 2003. усвојен је годишњи извештај о раду, финансијски извештај и извештај Надзорног одбора. У Председништво су изабрани: председник Радојка Јонових, секретар Драган Манастијевић и чланови Ана Костов, Велизар Станковић, Драгана Живковић и Милан Антонијевић. За чланове Управног одбора СХД предложени су Снежана Шербула, Велизар Станковић и Радојка Јонових, а за чланове Надзорног одбора изабрани су Радисла Тодоровић, Нада Штрбац и Мирјана Рајчић-Вујасиновић.

Подружница у Вршцу. Председник Светлана Радојковић. Подружница основана новембра 2000. године окупља 54 члана, технолога и професора хемије. Одржана су четири састанка (24. октобра 2002, 9. маја, 21. маја и 17. децембра 2003) са следећим темама: Провера квалитета воде за пиће и промоција ранијих радова; Милена Гаврилов, *Актуелна проблематика обезбеђења сировине у индустрији за прераду житица*; Презентација новог производног погона инјекционих производа. Чланови су обišли *Holdig kompaniju – Kondvik и Swisslion* – кондукторску индустрију, *Житобанаш* и *Нови производни погон инјекционих производа Концерн Хемофарм*, као и њихове лабораторије. У оквиру Подружнице основана је Еколошка секција (12. новембра 2002) у оквиру које је организовано такмичење индивидуалних произвођача вина и ракије, саветовање са индивидуалним произвођачима у циљу унапређења производње вина и ракије, обука чланова Секције у дегустацији вина и ракије и презентација фолија и система за наводњавање. На Годишњем састанку одржаном 17. децембра дате су нове смернице за рад Подружнице, а Зоран Илинчић изабран је за новог председника Наставне секције. Чланови Подружнице предложили су да се семинари за перманентно усавршавање наставника хемије у трајању од 100 часова, акредитовани од стране Министарства просвете, одржавају у Вршцу, с тим да организовање финансирају школе и локална заједница.

РАД СЕКЦИЈА ДРУШТВА

Секција за аналитичку хемију. Председник Љубинка Рајаковић. Одржана три састанка (око двадесетак присутних) и једно предавање (С. Ражић, *Нове оријентације у аналитичкој хемији: кључ најрејка у науци, индустрији и очувању људског здравља*, март 2003, око 40 присутних). Чланови учествовали на домаћим и иностраним скуповима и организовали заједничке активности са Секцијом за Заштиту животне средине. Размењују се публикације које редовно стижу од *Division of Analytical Chemistry FECS*. Планирано да се у следећој години настави са одржавањем предавања, да се заједно са Секцијом за животну средину организују предавања на Коларцу и у средњим школама о популарним темама из области екологије које могу да прошире знање и продубе интерес за заштитом природе. Чланови Секције сагласили су се да и у наредном периоду радом Секције руководе Љубинка Рајаковић и Катарина Тривунац.

Секција за керамику. Председник Снежана Бошковић. Одржана три састанка и организована следећа предавањима: **Sebastian Diaz De La Torre (Meksiko), Spark plasma sintering of advanced ceramics (18. фебруара); Владимир Крстић (Kanada), Унифицирана теорија лома у микро и нано кристалним кристалиним материјалима (16. маја); Миладин Радовић TN USA, Oak Ridge National Laboratory, Mechanical Characterization and Analysis Grpno, Oak Ridge, MAX Faze: Нова класа карбида и нијтрида са наноламеларном структуром (14. јула). На радном састанку Секције у Аранђеловцу, 23. октобра 2003, одржана су следећа предавања: Б. Стојановић, *Савремени фероелектрични керамички материјали* (по позиву), Д. Извонар са сарадницима,**

Караактеризација и могућности примене нове глине лежишта Гараси; Ђ. Јанаћковић са сарадницима, Синтеза биокompatibilних материјала на бази калцијум-хидроксидних глина. После предавања, којима је присуствовало 40 учесника, развила се опсежна дискусија на основу које су издвојена два предлога: разматрање могућности организовања округлог стола по питању сагледавања стања резерви и квалитета лежишта глина (кер. сировина) аранђеловачког локалитета и сагледавање опремљености научно-истраживачких институција опремом за истраживање у области керамике. Договорено је да се спроведе анкета с циљем да се расположива опрема коју поседују фирме и институције у којима раде чланови Секције ставе на располагање и коришћење свим члановима Секције. На овом састанку изабрана је нова управа за период 2004-2006: Снежана Бошковић председник, Ђорђе Јанаћковић, секретар и Љиљана Вулићевић, секретар до преузимања дужности Ђ. Јанаћковића, и још 12 чланова (Карољ Касаси, Радомир Васић, Анка Луковић, Ђорђе Скенџић, Мирјана Александровски, Драган Николић, Зоран Бачкалић, Срба Тасић, Зоран Димитријевић, Владимир Срдић, Биљана Стојановић, Љиљана Церовић). Председник Снежана Бошковић у јуну месецу присуствовала је састанку *EcerS-a чији је члан Секција посетила крајем 2002. у Истанбулу.*

Електрохемијска секција. Председник Александар Декански. У оквиру 41. Саветовања СХД, 23. и 24. јануара 2003, Секција је одржала састанак на коме је представљено секцијско предавање као и пет усмених и четири постерска саопштења. На Годишњем састанку Секције, 16. децембра 2003, одржано је секцијско предавање (В. Мишковић-Станковић, *Електрохемичка модификација електродних материјала на електродној површини челика*) и изабрано је ново руководство: председник Александар Декански, секретар Милица Поповић. Продискутовани су разлози скромног рада Секције и закључено је да је то последица великог броја обавеза чланова Секције али и слаба заинтересованост чланова за рад у оквиру Секције. Предложено је да се сва предавања у оквиру Секције вреднују као секцијска предавања са R фактором 0,5, што ће помоћи у оживљавању рада Секције. Крајем године Секција се укључила у припреме за одржавање 16. симпозијума о електрохемији Србије и Црне Горе који ће у име Уније хемијских друштва организовати Хемијско друштво Црне Горе у јуну месецу у Котору.

Секција за хемију и технологију макромолекула. Председник Иванка Поповић. Одржана су четири састанка и организована три предавања, два пленарна и једно секцијско: Т. Стевановић (Univerzitet Laval, Канада), Екстракција тритрпена из жуте брезе и шумарство на универзитету Laval (4. новембра, пленарно); З. Петровић, Pittsburg State University, SAD, Однос структуре и особина полиуретана на бази биљних уља (13. новембра, пленарно), Б. Божић, Нови хипер-разгранати уретанакрилати (23. децембра, секцијско). На Годишњем састанку, 17. децембра, изабрано је ново руководство: Јасна Ђонлагић, председник и Мелина Калагасидис-Крупшић, секретар.

Секција за хемију и технологију влакана и текстила. Председник Славенка Лукић. Одржано је једно предавање: А. Медовић, *Модел ионаизације вештачког дейоа инсулина у in vitro и in vivo условима* (присуствовало 19 чланова). Рад је учествовао у такмичарском делу Конференције *The Fiber Society 2003 Spring Symposium, Loughborough (Велика Британија), где је урешен у три најбоља рада.* Годишњи састанак Секције одржан је 22. децембра, уз присуство 11 чланова. Рад Секције оцењен је као задовољавајући јер је одржано неколико састанака на којима се расправљало о текућим проблемима везаним за рад Секције. Чланови Секције учествовали су у раду више иностраних и домаћих научних скупова, посебно су били ангажовани у организацији и реализацији *Седмог саветовања хемичара и технолога Републике Српске*, одржаног у Бања Луци новембра 2003. Чланови Секције позвани су да се укључе у рад *3rd Global Workshop of the FAO European Cooperative Research Network on Flax and other Bast Plants*, које ће се одржати октобра 2004. у Бања Луци. За следећу годину планирана су два пленарна предавања.

Секција за органску хемију. Председник Душан Сладић. Одржана су четири предавања: Н. Костић, *Iowa State University,*

Ames, SAD, Динамика и реактивност комплекс металоидно-ионних држаних хидрофобних интеракцијама (16. маја, око 100 присутних); М. Стојановић, Columbia University, New York, САД, Булов рачун са деоксирибозомима и Вештачки нос са растворним сензорима (23. јуна, око 100 присутних); Samir Zard, Ecole Polytechnique, Palaiseau, Француска, Radical Reactions: Some New Perspectives for Organic Synthesis (13. октобра, око 100 присутних) и Adventures in Acetylene Chemistry: Some New Reactions for Organic Synthesis (14. октобра, око 80 присутних).

Секција за заштиту животне средине. Председник Драган Веселиновић. Чланови секције организовали су Други регионални симпозијум *Chemistry and the Environment* у Крушевцу, 18-22. јуна 2003. Одржано је осам предавања: Д. Веселиновић, Основни узроци загађивања животне средине (Крушевац); Д. Марковић, Загађење ваздуха (Крушевац, Ваљево), С. Благојевић, Примена агрохемикалија у пољопривредној производњи и последице (Банатско Ново Село); О. Цветковић, Оптимизација хемијске деградације трансформаторског уља на бази полихлорованих бифенила (PCV) у циљу решавања једног од еколошких проблема Србије и Црне Горе (у Технолошком форуму Панчева, 26. октобра); Б. Јованчићевић, Идентификација и трансформација загађивача нафтног типа у реценцијим седиментима (Крушевац); Б. Јованчићевић, Презентација СХД-а и града Београда као координатора и домаћина VI Meeting of Environmental Chemistry, (European Association of Chemistry and the Environment, Plymouth, Енглеска); П. Пфендт, Понашање фенола у воденој средини (Крушевац). На састанку одржаном 18. септембра разматран је дотадашњи рад и план будућег рада Секције. На састанку са представницима Одбора за хемију, представницима Општине и предузећа разматран је начин организовања округлог стола Стање животне средине у региону Крушевца, али округли сто није одржан због одсуства представника Општине; предложено је да се организује симпозијум о проблематици пијаћих вода. Одржан је састанак са представницима Одбора СХД-а у циљу синхронизације рада Одбора у области заштите животне средине и у другим областима (Драган Марковић). На годишњем састанку одржаном 25. децембра изабрано је руководство Секције: Драган Веселиновић, председник, Петар Пфендт, заменик председника, Дубравка Радновић, секретар. У плану рада за 2004. годину предвиђено је обраћање локалним подружницама у вези разматрања организовања округлих столова у области заштите, организовање предавања на Коларчевом народном универзитету, учествовање у оквиру Секције за заштиту животне средине на Саветовању СХД-а јануара 2004, организовање мањег скупа на тему хемија и заштита животне средине 2005. године у оквиру саветовања СХД-а, учествовање у организовању међународних симпозијума 2004 (Симпозијум балканских хемијских друштва) и 2005 (Европски симпозијум у области заштите животне средине, Б. Јованчићевић водиле организацију), обраћање Влади и инсистирање на убрзавању поступка за оснивање агенције за заштиту животне средине, прикупљање података о скуповима у нашој земљи са проблематиком заштите животне средине и прављење календара одржавања скупова и учествовање у дискусијама у вези наставе у области заштите животне средине.

Спектрохемијска секција. Председник Убавка Миоч, секретар Иванка Холцлајтнер. Одржано је једно пленарно предавање: Philippe Colombar, *Raman spectroscopy, a unique tool to analyse and classify ancient ceramics, glasses and gemms* (11. септембра 2003). Поред тога чланови Секције учествовали су на COLLOQUIUM SPECTROSCOPICUM INTERNATIONALE XXXIII, одржаном 7-12. септембра 2003. у Гранади у Шпанији. У. Миоч и И. Холцлајтнер-Ангуновић учествовале су у раду Састанка националних делегата који је одржан у оквиру XXXIII CSI у Гранади.

JOURNAL OF THE SERBIAN CHEMICAL SOCIETY

Уредник Драгужин М. Дражић

У 2003. години изашло је 12 свезака Часописа на укупно 1028 страна. Објављено је 110 радова, од тога 81 рад из ино-

странства, са укупно 322 аутора. У току године примљено је 166 радова -----

Одштампано:	1998	1999	2000	2001	2002	2003	% (према 2002)
свезака	12	12	12	12	12	12	100
радова	117	84	103	94	97	110	113
страна	1068	828	992	966	908	1028	113
аутора	324	246	299	257	268	322	120
иностраних	54	47	38	62	75	81	108
од тога арапских		13	11	2	3	6	

У току календарске године:

	1999	2000	2001	2002	(%према 2001)	2003	% (према 2002)
-примљено радова	36	98 (72%)	109	132	(121%)	166	(126%)
-од ових радова одштампано	35 (26%)	31 (32%)	45(41%)	45	(34%)	39	(23%)
-на рецензији	15 (11%)	9(9%)	4(4%)	4	(3%)	19	(11%)
-код аутора (дорада)	12 (9%)	6(6%)	12(11%)	6	(5%)	21	(13%)
-у редакцији, обради	68 (50%)	42 (43%)	40(37%)	65 (49%)		54(44)	
(и штампани)							
-одбијено	6 (5%)	10 (10%)	8(8%)	12(9%)		31 (19%)	

ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД

Уредник Рајко Јанков

У оквиру 44. годишта објављено је шест појединачних бројева с 19 ауторских чланака домаћих аутора из разних области хемије и осам радова из наставе хемије.

У рубрици *Вести из школе – вести за школе*, уведеној пре неколико година, публиковано је осам ауторских чланака чије се теме односе на школску праксу и на сугестије како реализовати неке наставне садржаје.

У оквиру рубрике *Хемија на Интернету*, публиковано је шест чланака, по један у сваком броју. Ово је, током протекле две године, постала стална рубрика у оквиру које се усталила и ауторска екипа која часопис снабдева одговарајућим прилозима из ове проблематике.

У рубрици *In memoriam* објављен је губитак седам наших дугогодишњих чланова.

Рубрика *Трибина* јавља се зависно од жеље чланова за јавно изношење ставова. У протеклој години само је један чланак публикован.

Годиште 44. Хемијског прегледа изишло је на укупно 152 странице, што је по 24 странице у сваком од бројева, с тим што су бр. 2 и бр. 3. имали по 28 страница. Структура сваког броја усталила се по образцу који је постављен пре неколико година; више не постоји извод на руском језику, а садржај је померен на унутрашњу страну корица.

Редакција је радила у следећем саставу: Ратко М. Јанков, главни и одговорни уредник, Драгица Шишовић, заменик уредника, и Бојана Станимировић и Тамара Купусаревић, студенти биохемије.

Упркос великом залагању, због малог броја чланова Редакције који не стижу да обаве све послове, у Часопису често има грешака. Зато је неопходно обезбедити професионалног лектора, коректора и лектора за енглески језик.

Рубрика **Вести из СХД** треба да покрива све активности Друштва, али за актуелност ове рубрике одговорни су секретари Друштва

Непрецизни спискови чланова СХД доводили су до проблема око дистрибуције часописа. Можда није требало слати Хемијски преглед школама које нису извршиле своје финансијске обавезе према Друштву.

Уложен је велики напор, уз минимална финансијска средства, да Хемијски преглед добије електронску форму. Из године у годину презентација се дорађује, а број различитих бројева Хемијског прегледа који се могу читати преко Интернета или Download-овати повећава се. У овом тренутку Интернет презентација предњачи у односу на папирну верзију. Током ове године на Интернет је стављено још неколико старих бројева, с идејом да се на Интернету нађу сви бројеви Хемијског прегледа од 1997. године до данас.

Током 2003. године успостављен је систем Претраживача старих бројева Хемијског прегледа, за период 1950-1996. године.

Упркос отвореној е-маил адреси Редакције ХП, показује се да су ефекти комуникације на овај начин тако рећи никакви. Реално је 2003. године било тек десетак порука реализованих на овај начин.

У 2003. години тираж часописа био је 1000.

СРПСКО ХЕМИЈСКО ДРУШТВО

ХЕМИЈСКО ДРУШТВО ВОЈВОДИНЕ

Председник Биљана Абрамовић, ----

Рад СХД - Хемијско друштво Војводине одвијао се кроз рад подружница, секција Друштва, као и комисија.

ПОДРУЖНИЦЕ

Подружнице у Зрењанину, Сремској Митровици и Кикинди нису поднеле извештаје. **Подружница у Вршци** поднела је посебан извештај СХД-у и њен извештај налази се међу осталим извештајима подружница.

СЕКЦИЈЕ

Секција за аналитичку хемију

Секција је у протеклом периоду имала следеће активности:

1. Чланови Секције били су међу главним организаторима веома успеле II Студентске научне конференције војвођанских Мађара, одржане у Новом Саду од 15. до 16. новембра 2003;

2. Најмлађи чланови Секције активно су учествовали у "International Summer School on Environment Analysis in South East Europe - Hydrocarbons", одржане у Новом Саду од 25. до 30. августа 2003, коју је организовала Снежана Синадиновић-Фишер, уз подршку DAAD фондације.

3. У оквиру еврорегионалне сарадње за регију Дунав-Криш-Мориш-Тиса више чланова Секције учествовало је са радовима на следећим скуповима:

> 10th Symposium on Analytical and Environmental Problems, одржан у Сегедину, Мађарска, 29. 09. 2003.

> 7th International Symposium Interdisciplinary Regional Research Hungary-Serbia & Montenegro-Romania, одржаног у Hunedoagi, Румунија, од 25. до 26. септембра 2003.

4. Чланови Секције учествовали су и на следећим скуповима са радовима:

> XLI Саветовање Српског хемијског друштва, одржано у Београду, од 23. до 24. јануара 2003;

> II Regional Symposium "Chemistry and the Environment", одржан у Крушевцу, од 18. до 22. јуна 2003.

5. Чланови Секције активно учествују у припремама 42. Саветовања Српског хемијског друштва, 22- 23. јануар 2004. године у Новом Саду.

6. Чланови Секције започели су интензивније припреме за обележавање 170. годишњице рођења Károly Thán-a, оснивача модерне хемије у Будимпешти. Научни скуп са свечаном академијом одржаће се децембра 2004. године у Новом Саду/Бечеју. Предлаже се да један од организатора ове манифестације буде СХД-Хемијско друштво Војводине.

Секција за орғанску хемију

Секција за органску хемију у току 2003. године није имала активности.

Секција за макромолекуле

Секција је 30. маја 2003. године одржала изборни састанак. За председника секције изабран је Драгослав Стоилковић, а за секретара Бранка Пилић. Секција има 70 чланова.

У 2003. г. Секција је имала четири састанка на којима су одржана следећа предавања:

1. Николај Островски, *Узајамни утицај физичких и хемијских процеса у реактору полимеризације* (7.2.2003, присутно 10 чланова);

2. Слободан Јовановић, *Електиропроводни полимери* (30. 5. 2003, присутно 10 чланова);

3. Љиљана Коруги, University of Massachusetts, Amherst, USA, *Ion beam modification of nafion permselective membrane* (18. 6. 2003, присутно 10 чланова);

4. Зоран Петровић, Kansas Polymer Research Center, Pittsburg State University, USA, *Утицај наносиле на својства сељенијованих полиуреџана* (7. 11. 2003, присутна 62 члана).

Секција за катализу

Секција је 16. маја 2003. одржала изборни састанак на коме је за председника изабран Ерне Киш, а за секретара Радо-слав Мићић.

У оквиру Секције одржана су три предавања:

1. Nikolay Ostrovskii, *Моделовање каталитичких реакција /Искусства Института за катализу Руске академије наука* (16. маја)

2. Дејан Скала, *Моделовање реактора за хидродесулфуризацију* (20. новембра)

3. Татјана Вулић, *Двоструки слојевити хидроксиди са гвожђем: Појенцијални прекурсори каталитичког разградње редукације H₂O* (27. новембра)

Секција за заштитну животне средине

Секција за заштиту животне средине одржала је 16. маја 2003. године изборни састанак на коме је за председника секције изабрана Загорка Тамаш, која је овлашћена да изабере секретара.

У протеклој години Секција је имала следеће активности:

1. Одржана је по седми пут Школа за заштиту животне средине под називом "Управљање квалитетом воде са аспекта оквирне директиве Европске уније о водама". Чланови секције су организатори Скупа, а резултат је и објављена монографија под истим називом.

2. Издат је први научно-популарни часопис *Квалитет воде*.

3. Одржана је међународна *Еко-конференција 2003* под називом "Заштита животне средине градова и приградских насеља". Чланови су активно учествовали са радовима, а такође као чланови Редакционог одбора.

4. Чланови Секције су учествовали на међународној конференцији "Отпадне воде, комунални чврсти отпад и опасан отпад" и конференцији "Заштита вода".

У оквиру рада Секције одржана су три предавања по позиву:

1. Гордана Богдановић, *Тестиови базирани на хелијама - евалуација цијанооксијене/цијанооксијене активности појенцијалних антицијанурских лекова;*

2. Димитар Јакимов, *Хемијска карциногенеза;*

3. Јасмина Мрђановић, *Основни принципи генотоксикологије.*

Секција за хемијско инжењерство

На изборном састанку 16. маја 2003. године за председника Секције изабран је Милан Совиљ; председник је овлашћен да сам именује секретара Секције.

У току 2003. године Секција за хемијско инжењерство, заједно са Секцијом за катализу, имала је три састанка на којима су одржана следећа предавања:

1. Nikolay Ostrovskii, *Моделовање каталитичких реакција - Искусства Инстинктивна за катализу Руске академије наука* (16.05.2003);

2. Дејан Скала, *Моделовање реакција за ХДС* (20.11.2003);

3. Велизар Станковић, *Екстракција јона метала калексаренима - нови приступи и могућности* (8.12.2003).

На овим састанцима разматрана су и текућа питања, значајна за рад Секције за хемијско инжењерство.

Наставна секција

У току 2003. године Наставна секција одржала је неколико састанака, а активно је учествовано на неколико научно-истраживачких скупова са темама из области хемијског образовања. Чланови секције су са радовима учествовали на следећим конференцијама:

1. Међународна еко-конференција 2003 (објављена монографија), Нови Сад, 24-27. септембар 2003;

2. Еколошка истина 2003, 02-04. јун 2003, Доњи Милановац;

3. Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlés, Сегедин, Мађарска, 30. јун - 02. јул 2003;

4. ХЛ Саветовање СХД, Београд, 23. и 24. јануар 2003.

Предавање по позиву одржала је Мирјана Сегедица, у оквиру Семинара за савршавање наставника, у Петници априла 2003. године.

Чланови Секције су организатори две изложбе: *Хемијска лијература 19. и прве половине 20. века* и *Мајеријална култура на територији данашње Републике Србије у периоду праисторије*. Изложбе су организоване у холу Природно-математичког факултета у Новом Саду.

Следеће секције нису поднеле извештај:

Секција за хемију и технологију жита и брашна

Секција за хемију и технологију хране

Секција за биохемију

РАД ПРЕДСЕДНИШТВА СХД-ХДВ

Председништво СХД-ХДВ одржало је пет састанка, као и више састанака ужег Председништва. Годишња скупштина одржана је 18. марта 2003. године.

БИБЛИОТЕКА СХД

Библиотека СХД има 23.275 свезака часописа, 1660 инвентарисаних годишта часописа чија је вредност 589.420,00 дин. и 767 инвентарисаних књига. Од тога је у 2003. години приновљено 182 свеске часописа и инвентарисано 17 годишта часописа. Приновљени часописи по земљама су:

из Белгије, Бугарске, Чешке, Француске, Хрватске, Индије, Казахстана, Русије, САД-а, Словеније и Украјине по један наслов, из Мађарске и Македоније по три наслова, из Пакистана, Пољске и Румуније по два наслова и из Јапана пет наслова, из наше земље четири наслова, укупно 32 наслова.

У 2003. години није добијена ниједна монографска публикација. Сви часописи су инвентарисани и стручно обрађени. Фотокопије су урађене и послате другим радним организацијама и факултетима, 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 ПЕРИОД ОД 01.01.-31.12.03.

ПРИХОДИ	
Дозначена средства за путне трошкове	84914,00
Приходи од чланарина	338107,00
Приходи за Симпозијум заштите у Крушевцу	1090446,61
Приходи од донација и спонзорства	1303233,40
Приходи од претплата	160483,00
Приходи - УНИЦЕФ	23272,14
Приходи од котизација	164800,00

Остали приходи	44710,00
Приходи за Републичко такмичење	80000,00
УКУПНО:	3289966,15

РАСХОДИ	
Трошкови канцеларијског и осталог материјала	156358,77
Зараде за I - XII/03 - нето	154984,40
Порез на зараде за I - XII/03	31275,87
Доприноси на зараде за I - XII/03	37142,98
Трошкови телефона за XII/02 - XI/03	15917,32
Трошкови поштарине	459439,99
Такси	10964,00
Исплаћени ауторски хонорари бруто - УНИЦЕФ	204014,38
Исплаћени ауторски хонорари бруто - СХД	425528,99
Исплаћени ауторски хонорари - симп. Крушевац	134144,39
Трошкови штампања часописа	722791,80
Рад преко студентске задруге	67300,00
Трошкови репрезентације	332642,39
Банкарске услуге	13391,42
Чланарине	2000,00
Порез на фонд зарада за I - XII/03	9783,17
Таксе, порез	1840,00
Порез на финансијске трансакције	4051,17
Доприноси на зараде на терет послодавца до XII/03	37142,98
Трошкови огласа	10125,00
Остали мат, трош. (копирање, ИСБН, такмичење, симп.)	76929,50
Уговор о делу - књиговодствене услуге I - XII/03	58604,92
Трошкови одржавања опреме	7092,00
Трошкови за службена путовања у земљи	208625,39
Јубиларне награде за најбоље студенте	29069,77
УКУПНО:	3211160,60

ПРЕГЛЕД:	
Приходи у периоду од 01.01.-31.12.2003	3289966,15
Расходи у периоду од 01.01.-31.12.2003	- 3211160,6
Дати аванси	- 64475,39
Нераспоређена добит - ранији период +	73510,03
Аконтација за сл. пут МНТР	- 42062,00
Салдо благајне од 31.12.2003	- 649,47
Плаћен рачун за тел. за IX - недостаје рачун	947,5
Стање на изводу на дан 31.12.2003.	44181,22

Средства која нису утрошена до 31.12.2003. 13.382,66

* Трошкови угост.тур.услуга Крушевац - 205.496,00

До 31.12.2003. год. испостављене су фактуре које нису наплаћене у износу од 128.773,36.

Снежана Бојовић