

# ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД CHEMICAL REVIEW



Годиште 44.

број 5  
новембар

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

Volume 44  
NUMBER 5  
(November)

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**  
Станислав 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 350 дин, за појединце који нису чланови СХД 700 дин, за радне организације 1000 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](http://www.shd.org.yu/hp.htm)  
e-mail редакције: [hempred@chem.bg.ac.yu](mailto: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](http://RatkovicDesign.com)  
[www.ratkovicdesign.net](http://www.ratkovicdesign.net)  
[office@ratkovicdesign.net](mailto:office@ratkovicdesign.net)

## САДРЖАЈ

### ЧЛАНЦИ

Живорад Чековић  
*Živorad Ceković*  
ОРГАНСКЕ РЕАКЦИЈЕ У ЈОНСКИМ ТЕЧНОСТИМА  
ORGANIC REACTIONS IN AN IONIC LIQUIDS \_\_\_\_\_ 106

Слободанка Јовановић, Славица Цветојевић, Љиљана Марић  
*Slobodanka Jovanović, Slavica Cvetojević, Ljiljana Marić*  
ЗАШТИТА ИНТЕЛЕКТУАЛНЕ СВОЈИНЕ У ОБЛАСТИ  
ХЕМИЈЕ  
INTELLECTUAL PROPERTY PROTECTION  
IN CHEMISTRY \_\_\_\_\_ 112

### ВЕСТИ ИЗ ШКОЛА

Ана Стојановић  
*Ana Stojanović*  
СЦЕНАРИО ЧАСА: „СОЛИ“  
THE SCENARIO FOR ELABORATION OF THE THEME  
“THE SALTS” \_\_\_\_\_ 118

Марија Мечанин  
*Marija Mečanin*  
СЦЕНАРИО ЧАСА: „ПОВЕЗАНОСТ ОКСИДА, КИСЕЛИНА,  
ХИДРОКСИДА И СОЛИ“  
THE SCENARIO FOR ELABORATION OF THE THEME  
“THE RELATIONSHIP AMONG OXIDES, ACIDS,  
BASES AND SALTS” \_\_\_\_\_ 120

### ХЕМИЈА НА ИНТЕРНЕТУ

Александар Декански, Владимир Панић, Драгана Декански  
ПРЕТРАЖИВАЊЕ ЛИТЕРАТУРЕ V \_\_\_\_\_ 123

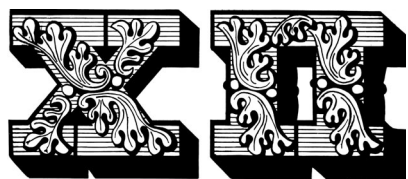
### БЕЛЕШКЕ

ДРУГА ГОДИНА РАДА КОСТИЋ ФОНДА ЗА ХЕМИЈСКЕ  
НАУКЕ - НАГРАДЕ НАЈБОЉИМ ДИПЛОМЦИМА И  
СРЕДЊИМ ШКОЛАМА \_\_\_\_\_ 125

### ВЕСТИ ИЗ СХД

ВЕСТИ ИЗ УНИЈЕ \_\_\_\_\_ 126  
IN MEMORIAM

Др МИРЈАНА РИСТИЋ \_\_\_\_\_ 127  
ПРОФ. ДР МИОДРАГ БОГОСАВЉЕВИЋ \_\_\_\_\_ 127



## УВОДНИК

Свима вам је познато да је у току реформа школског система у Србији. На томе ради Министарство просвете и спорта Србије већ готово годину дана. Пошто смо од самог почетка били свесни потребе да се озбиљно приступи повећању квалитета образовања у Србији, СХД је, у наступу са другим стручним друштвима која имају удела образовању у Србији, од почетка желело да да свој допринос и у овом важном послу.

Међутим, оно што смо добили годину дана касније ни на који начин није оно што је требало да буде. Област природних наука и математике драстично је редукована по броју часова и уделу у односу на све друге области.

Област коју чине математика, природне науке и технологије је изузетно важан део обавезног образовања. Деца уче ове предмете не да би постали нови математичари или научници већ да би стекли базичну научну писменост коју ови предмети треба да гарантују свим ученицима. Лако ћемо се сложити да је та писменост неопходна како би они, након школовања, стасали у грађане способне да, у демократском процесу, доносе важне одлуке о својим и нашим животима. Свет у коме живимо је све сложенији и доношење рационалних одлука сада захтева један (бар) базични степен научне писмености.

Током претходна два века наш образовни систем био је под утицајем образовних система неколико великих земаља (Француске, Немачке, Русије). Ти утицаји су се смењивали, но свима им је заједничка компонента била та да је реч о академски амбициозним образовним системима. Као резултат тога једна мала и сиромашна земља је (опонашајући развојне стратегије најбољих) у једном релативно кратком периоду, изградила озбиљан образовни систем. Тај систем је и сам био академски амбициозан, поготово у математици и природним наукама.

Ако мењамо сам карактер образовног система онда морамо знати зашто то чинимо и које су последице. Крупни структурални поремећаји (продужење основног образовања на 9 година, али уз скраћење гимназија и осталих средњих школа на 3 године) већ су учињени без икакве јавне расправе. Закон о овоме усвојен је летос, а већ се примењује од ове школске године. Драстичне промене које се сада додатно

предлажу (смањење математике и природних наука за 25%) имплицитно представљају исказ садашњих просветних власти да је Србија одустала од (досадашње) академске амбициозности свог образовног система. Сматрамо да ће овако крупне одлуке имати још крупније последице (краткорочне, а посебно дугорочне). У сваком случају ово мора бити опште-друштвена одлука.

Промене предложене у фонду часова математике, природних наука и технологија, ако би биле усвојене, за последицу би, у будућности, имале смањење броја потребних младих стручних кадрова. Предложене помене довеле би у питање саму изводљивост изложених развојних стратегија свих нас у Србији у 21. веку. Како ћемо да ухватимо корак са осталима?

Веома је лоше кренути од трговине процентима заступљености области. Мишљења смо да се математика, природне науке и технологије не такмиче нити треба да се такмиче са другим областима – ситуација није да једни треба да губе, а да други добијају. Сви губе ако дође до уназађивања заједничког ресурса који зовемо образовање Србије.

Мишљења смо да би требало, у оквирима реформе, најпре донети предлог образовних приоритета (шта деца треба да уче у школи), затим се тај предлог мора дати широј и стручној јавности на коментарисање и усвајање. Тек потом би се могло разматрати колико часова је потребно којој научној области, којој вештини или којим знањима (а тиме и ком предмету) како би се реализовали донети образовни циљеви. Игнорисање важних институција (факултета, института и стручних друштава) које би требало да у свему учествују, с једне стране, али и и "анонимност" оних који ове важне одлуке (реално) доносе, с друге стране, најбољи су начин да се погрешци!

На крају – зашто отварамо ову проблематику у овом тренутку? Отварамо је зато што процењујемо могућност да се одлуке које могу бити дугорочно веома лоше по нашу земљу донесу на брзину и без првог промишљања о свим последицама које из тих нових решења могу настати.

Р. М. Јанков

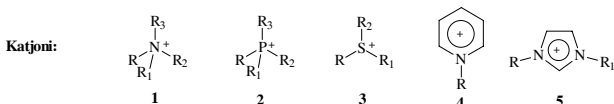


## ЧЛАНЦИ

ЖИВОРАД ЧЕКОВИЋ, Хемијски факултет, Универзитета у Београду, 11000 Београд  
(zcekovic@chem.bg.ac.yu)

### ОРГАНСКЕ РЕАКЦИЈЕ У ЈОНСКИМ ТЕЧНОСТИМА

Шта су јонске течности? То су течности које су потпуно састављене од јона. На пример, стопљени натријум-хлорид је јонска течност док је водени раствор натријум-хлорида јонски раствор. Због природе јонских веза неорганске и органске соли имају високе тачке топљења па када се помене нека стопљена со увек се мисли на високе температуре, велику вискозност и веома корозивну средину. Међутим, израз **јонске течности** означава чистије суйсйианце које су у йечном сйању на собној или близу собне йемйерайуре а йошйуно су јонизоване, које су безбојне, имају ниску вискозност, йогодне за руковање йа се због йога смайрају маййеријалима са йоодним особина да се могу уйойребийи као расйварачи [1,2]. Јонске йечности на собној температури углавном су органски катјони као нпр. тетраалкиламонијум **1**, тетраалкил-фосфонијум **2**, триалкил-сулфонијум **3**, N-алкилпиридинијум **4** и 1,3-диалкил-имидазолијум **5** катјони а као ањјони су обично Луисове базе.



Да би неке од наведених соли биле течности на собној температури катјони радије треба да буду несиметрични, нпр. у диалкилимидазолијум катјону **5** R, R<sub>1</sub> су различите алкил-групе. На тачку топљења још утиче и природа ањјона. Неки примери диалкилимидазолијум соли и утицај ањјона и супституента на тачке топљења приказане су Табели 1.

Неке јонске течности (тетраетиламонијум-нитрат и N-алкилпиридинијум-хлоралуминати) употребљаване су као електролити. Диалкилимидазолијум-хлоралуминати су добри катализатори и растварачи за Фридел-Крафтсова (Friedel-Crafts) ациловања, али нису подесни за широку примену јер са водом реагују веома бурно.

Први пример нових јонских течности, који сада привлачи пажњу као нови медијум (растварач) за хомогене катализе је етилметил-имидазолијум-йе-йрафлуороборат (etimBF<sub>4</sub>) **6** има т.т. 6° а објавио

Табела 1. Тачке топљења неких јонских течности ...

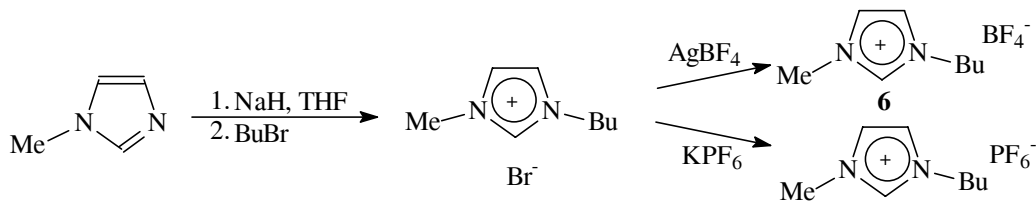
			X <sup>-</sup>
R	X	t.t. °C	
Me	Cl	125	
Et	Cl	87	
n-Bu	Cl	65	
Et	AlCl <sub>4</sub>	7	
Et	BF <sub>4</sub>	6	
Et	CF <sub>3</sub> SO <sub>3</sub>	-9	
Et	CF <sub>3</sub> COO	-14	

... и соли алкалних метала

	t.t. °C
LiCl	613
NaCl	804
KCl	773
LiF	848
NaF	993
KF	860

га је Вилкес (Wilkes) 1992 [3]. Тетрафлуороборатна и хексафлуорофосфатна со етилметил-имидазола подесне су за хидролитичке реакције.

Јонске течности се добивају директном кватернизацијом погодног амина или фосфина а различити ањјони се уводе ањјонском изменом. Треба напоменути да су јонске течности неиспарљиве, те пошто не могу бити пречишћаване дестилацијом морају се припремати методама које обезбеђују добивање у чистом стању [4,5].



Хидрофилне и липофилне особине јонских течности могу се модификовати подесним избором анјона, нпр. бутилметил-имидазолијум тетрафлуорборат (*bmimBF<sub>4</sub>*) се потпуно меша са водом док се хексафлуорофосфатна со (*PF<sub>6</sub><sup>-</sup>*) тешко меша са водом. Липофилност диалкил-имидазолијумових соли, као и других јонских течности, повећава се са повећавањем дужине ланца алкил-група [6].

Јонске течности, на собној температури, поседују следеће особине које их чине потенцијално привлачним медијумима за извођење реакција у присуству хомогених катализатор:

- Оне углавном немају напон паре до близу температуре разлагања, односно не испаравају и лако их је задржавати у течном стању.

- Оне поседују приметну термичку стабилност. Док тетраалкил-амонијумове соли имају ограничену термичку стабилност, јер подлежу Нoffmann-овој елиминацији, *emimBF<sub>4</sub>* је стабилан до 300° а *emim(CF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>)N* до 400°. Многе јонске течности су у течном стању и преко 300° у поређењу са течним стањем воде у интервалу од 0 до 100°.

- Оне могу растварати широк спектар органских, неорганских и органометалних једињења.

- Оне растварају гасове, нпр. водоник, угљен-моноксид и кисеоник па могу бити добри растварачи за каталитичке хидрогенизације, реакције карбониловања, хидроформиловања и аеробне оксидације.

- Јонске течности су немешљиве са неким органским растварачима, нпр. засићеним угљоводонцима, па се могу употребљавати у двофазним системима. Док се липофилне јонске течности могу употребљавати у воденим двофазним системима.

- Поларност и хидрофилно-липофилне особине могу се подесити погодним избором катјона и анјона.

- Јонске течности које су састављене од слабо координирајућих анјона (*BF<sub>4</sub><sup>-</sup>*, *PF<sub>6</sub><sup>-</sup>*), и поред тога што су високо-поларне, ипак су некоординирајући растварачи па стога јако убрзавају реакције које обухватају катјонске интермедијере.

Поред бројних потенцијалних погодности, примене јонских течности прате и одређени проблеми. Испарљивост у атмосферу је занемарљива али примене у индустријским размерама неизбежно могу пратити и механички губици и присуство у животној околини. Површни преглед литературе указује на »oskudic« информација које се односе на биодеградабилност и токсичност јонских течности. Предуслов за индустријску примену је постојање поузданих података о њиховом утицају на околину [1].

Друго питање од значаја за примену јонских течности као реакционих медијума односи се на изоловање реакционих производа. Испарљиви производи одвајају се дестилацијом док се неиспарљиви производи могу одвојити екстракцијом помоћу растварача. Мада изгледа парадоксално – употребити јонску течност да се избегне емисија у атмосферу а онда употребити испарљив органски растварач за екстракцију производа - ово ипак може бити корисно за околину. На пример, заменом растварача неподесног за околину са јонском течношћу као реакционим медијумом а затим екстракција са органским растварачима који су мање штетни за околину. Треба напоменути да се суперкритични *CO<sub>2</sub>* може употребити за екстракцију производа из јонских течности, јер се нпр. бутилметил-имидазолијум-хексафлуорофосфат (*bmimPF<sub>6</sub>*) не раствара у суперкритичном *CO<sub>2</sub>*. Док се суперкритични *CO<sub>2</sub>* раствара у јонским течностима и тиме смањује њихову вискозност а тиме се повећава и трансфер масе. Тако се нпр. нафталин може квантитативно екстраховати из *bmimPF<sub>6</sub>* помоћу суперкритичног *CO<sub>2</sub>* без контаминације са јонском течношћу.<sup>7</sup>

Када се реакције изводе у јонским течностима могу се очекивати различити каталитички утицаји као што су:

- Монофазни системи у којима су и катализатор и супстрат растворни у јонским течностима.

- Монофазни системи у којима јонска течност дејствује и као растварач и као катализатор, нпр. диалкилимидазолијум-хлороалуминат као Фридел-Крафтсов (Friedel-Crafts) катализатор.

- Двофазни системи у којима је катализатор у јонској течности а супстрат и производ у другој фази или *vice/versa*.

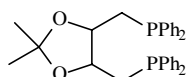
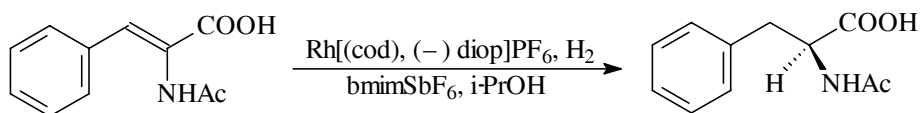
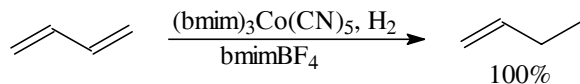
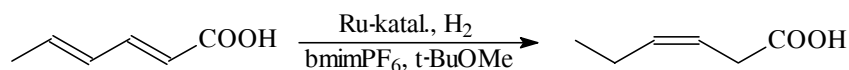
- Моно- или двофазни системи у којима анјон јонске течности делује као лиганд за хомогене катализаторе, нпр. сулфоновани фосфински лиганди.

У последњих пет година јонске течности се примењују као нови медијум за каталитичке хидрогенизације, хидроформиловање, изомеризације, димеризације олефина, полимеризације и Хеково (Hesk) купловање.

У наставку су приказани примери за примене јонских течности као медијума у неким реакцијама.

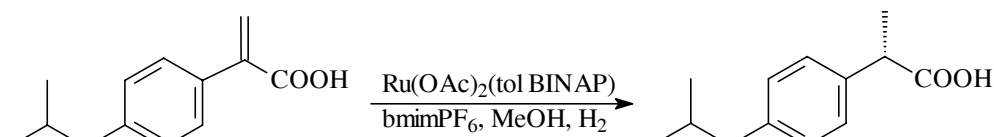
## ХИДРОГЕНИЗАЦИЈЕ

Хомогене каталитичке хидрогенизације у јонским течностима знатно су брже него у органским растварачима. Тако нпр. катализатор *RuCl<sub>2</sub>(Ph<sub>3</sub>P)<sub>3</sub>* у *bmimBF<sub>4</sub>* је веома ефикасан за двофазне хидрогенизације олефина [8,9,10].



(R,R) diop.  
cod = ciklooktadien

(S) 64% ev

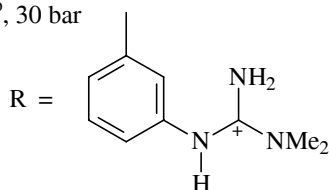
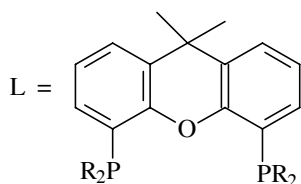
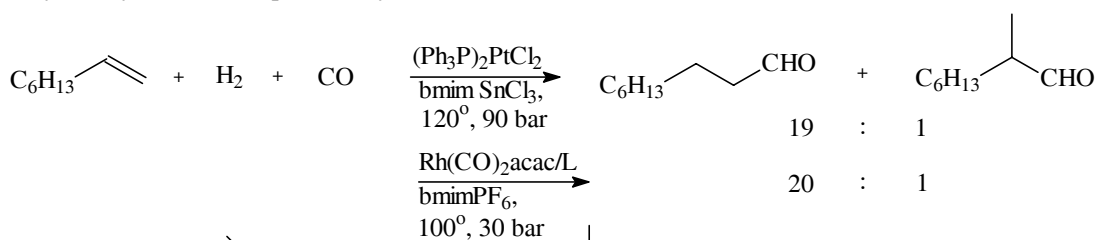


(S) ibuprofen (85% ev)

## ХИДРОФОРМИЛОВАЊЕ

Хидроформиловање олефина у јонским течностима врши се у присуству катализатора од прелазних метала и добивају се одговарајући алдехиди. Увођење алдехидне групе преодминантно се врши на мање супституисаном олефинском угљениковом

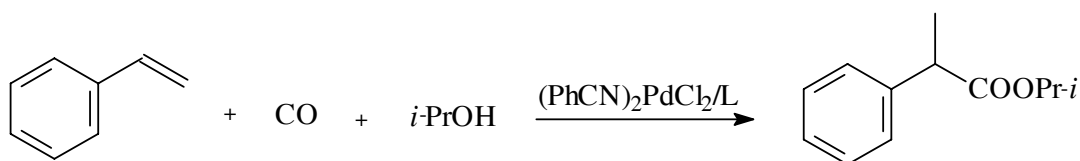
атому. Проучаване су различите комбинације каталитичких система и јонских течности и њихов утицај на региоселективност и приносе у алдехидима [11,12].



## АЛКОКСИ-КАРБОНИЛОВАЊЕ

Карбониловањем олефина у јонским течностима помоћу угљен-моноксида у присуству алкохола врши се алкокси-карбониловање и добивају се е-

три док се карбониловањем олефина у присуству амина добивају N-супституисани амиди [13].



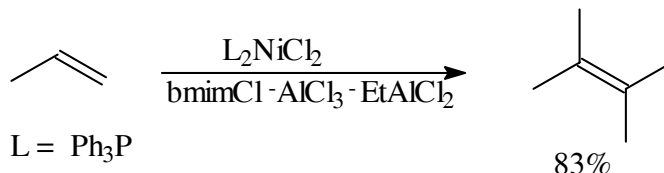
L = (+)-neomentil-difenilfosfin

## ДИМЕРИЗАЦИЈА И ОЛИГОМЕРИЗАЦИЈА ОЛЕФИНА

Највише су проучаване димеризације олефина мале молекулске тежине у јонским течностима које углавном садрже хлороалуминатни анјон и у присуству никлових катализатора.

Ова синтеза 2,3-диметилбутена у јонским течностима има комерцијални карактер јер се индустриј-

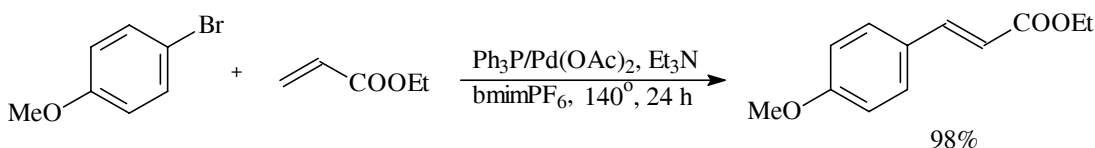
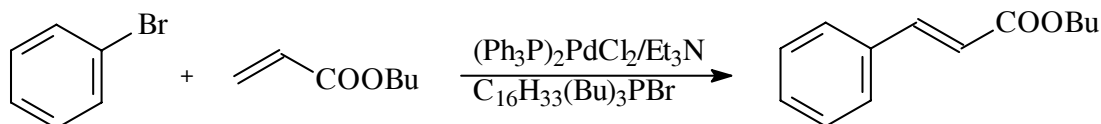
ски поступак изводи под благим експерименталним условима (атмосферски притисак, 5° С) при чему се добива више од 250 кг димера по 1 г никловог катализатора [14].



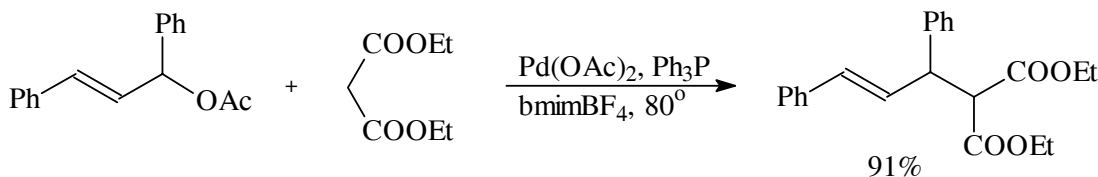
## HECK-ОВА РЕАКЦИЈА

Heck-ова реакција за стварање везе угљеник-угљеник има велики значај у органској синтези и примењује се за добивање финих хемикалија. Heck-ово купловање у јонским течностима примењено је за добивање бутил-цинамата купловањем бутил-акри-

лата са бромобенzenом у стопљеном тетраалкиламонијум и тетраалкилфосфонијум бромиду. Производ се изолује дестилацијом производа из јонске течности.[15,16]



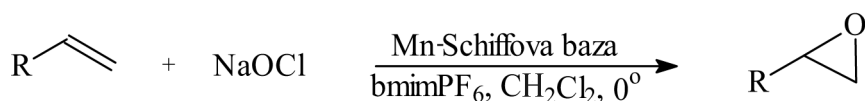
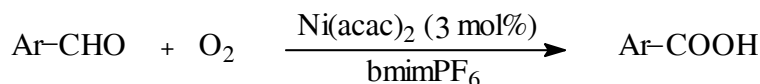
Јонске течности у присуству паладијумових катализатора омогућавају и алилне супституције помоћу нуклеофилног угљениковог атома [17].



## КАТАЛИТИЧКЕ ОКСИДАЦИЈЕ

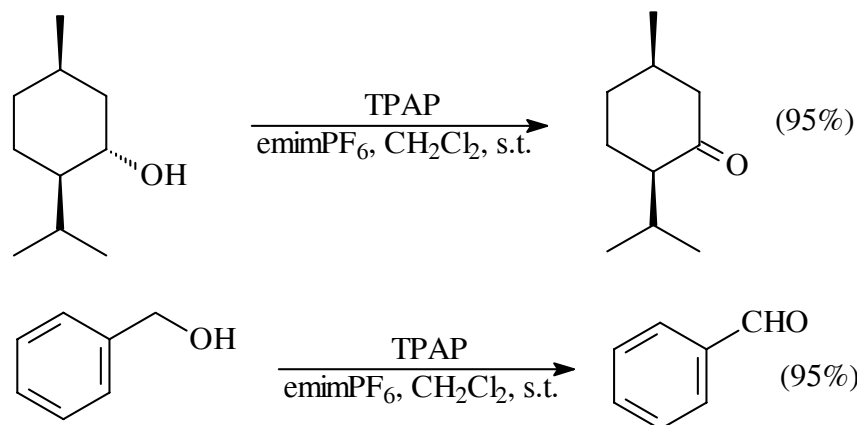
Многе каталитичке оксидације органских молекула у јонским течностима су од индустријског значаја као нпр. конверзија ароматичних алдехида у ки-

селине помоћу Ni(acac)<sub>2</sub>-катализатора (никал-ацетонилacetонат) у аеробним условима [18,19].



Оксидације алкохола до карбонилних једињења могу се веома успешно извршити помоћу тетрапропиламонијум-перрутената (ТРАР) у јонским течностима у којој се оксиданс регенерише помоћу N-метил-морфолинооксида (NMO) и добивају се високи приноси у алдехидима и кетонима[20].

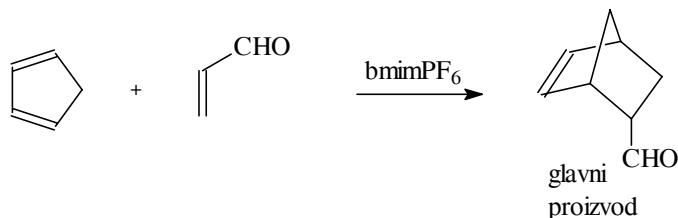
стима у којој се оксиданс регенерише помоћу N-метил-морфолинооксида (NMO) и добивају се високи приноси у алдехидима и кетонима[20].



### ДИЛС-АЛДЕРОВА (DIELS-ALDER) РЕАКЦИЈА

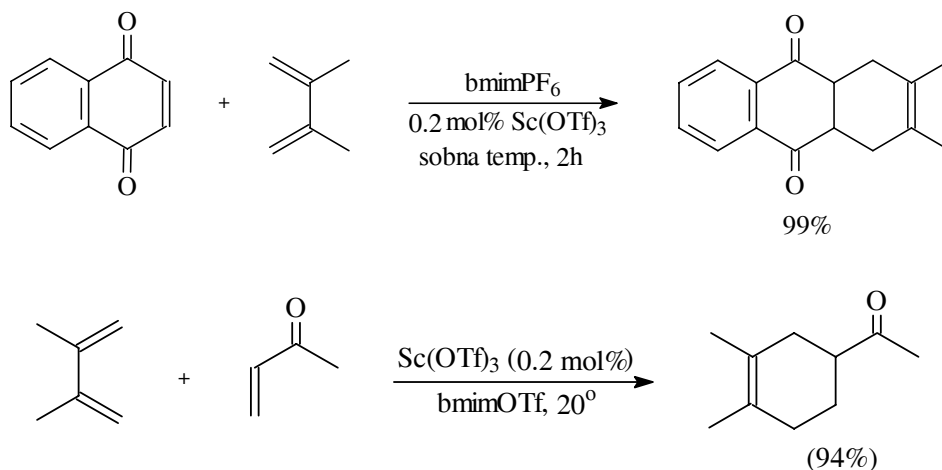
Циклоадиционе реакције у јонским течностима могу се изводити на ниским температурама, јер је нађено да јонске течности дејтсвују као *Lewis*-ове киселине. Тако се циклоадицијом циклопентадиена на

кротон-алдехид врши са високом *endo/exo* стереоселективношћу.



Циклоадиционе реакције у јонским течностима катализоване  $\text{Sc}(\text{OTf})_3$  могу се изводити на собној температури и добивају се високи приноси у циклоадиционим производима. Реакциони производи се

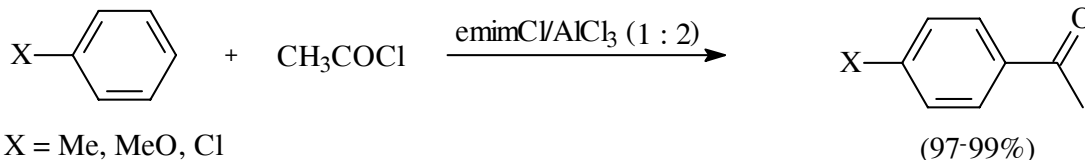
изолују екстракцијом помоћу етра а јонска течност ( $\text{bmimPF}_6$ ) са катализатором се регенерише и може се употребити дест пута без смањене активности [21].

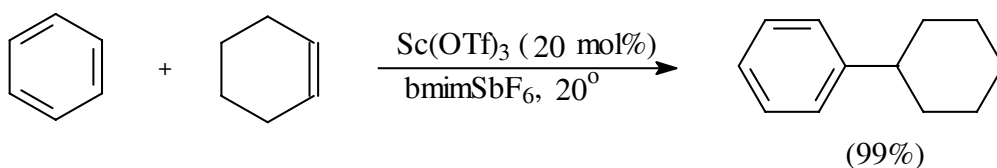


### LEWIS-ОВЕ КИСЕЛИНЕ КАО КАТАЛИЗАТОРИ У ЈОНСКИМ ТЕЧНОСТИМА

Јонске течности које садрже хлороалуминатни анјон су јаке Луисове (*Lewis*) киселине па се користе као катализатори и растварачи за кисело-катализоване реакције које обухватају карбокатјоне

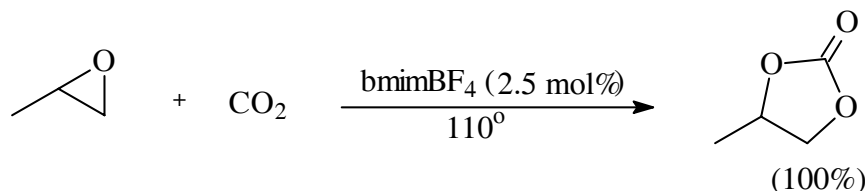
или ацилијум-јоне као интермеђијере па се користе за електрофилне ароматичне супституције (алкиловања и ациловања ароматичних прстенова).<sup>22</sup>





Јонске течности које имају особине *Lewis*-ових киселина катализују циклоадиције угљен-доксида на

епоксиде при чему се добијају циклични карбонати [23].



Јонске течности су погодне и за извођење неких ензиматичних реакција, јер су стабилне суспензије ензима у јонским течностима.

У последњих неколико година све су интензивнија и све узбудљивија истраживања у областима примена јонских течности као медијума и као катализатора у многим органским реакцијама а нарочито с аспекта индустријских примена. Погодним комбинавањем катјона и анијона у јонским течностима могу се дизајнирати подесни катализатори помоћу којих се могу повећати активности молекула и остварити високе селективности. Јонске течности се у највећем броју случајева могу регенерисати после завршене реакције. Погодни су медијуми за извођење чистих реакција и са минималним отпадним материјама. Стога се јонске течности, с еколошког становишта, сматрају као »зелени«  
растварачи за органске синтезе. Јонске течности као инертни и диполарни медијуми компатибилни су са многим конвенционалним реакционим условима.

Јонске течности се користе и као мазива за метал и керамику.

Abstract

ORGANIC REACTIONS IN AN IONIC LIQUIDS

Živorad Čeković

Faculty of Chemistry, University of Belgrade, 11000 Belgrade

The chemical industry is under considerable pressure to replace many of the volatile organic solvents that are currently used in organic synthesis. The toxic and hazardous properties of many solvents, especially chlorinated hydrocarbons, combined with serious environmental problems, such as atmospheric emission and contamination of aqueous effluents is making their use prohibitive. This is an important reason for developments of novel reaction media. Introduction of ionic liquids as a novel reaction media is also motivated by need for efficient methods for application and recycling of homogeneous catalysts. A survey of synthetic organic reactions in the presence of a homogeneous catalysts, which were performed in ionic liquids as a reaction media is presented.

## ЛИТЕРАТУРА

1. R. Sheldon, *J. Chem. Soc. Chem Commun.* **2001**, 2399 (pregled).
2. C. C. Tzschucke, C. Markett, N. Baunwarth, S. Roller, A. Hebel, R. Haag, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, **2002**, *41*, 3964.
3. J. S. Wilkes, M. J. Zaworotko, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, **1992**, 965.
4. T. Welton, *Chem. Rev.*, **1999**, *99*, 2071.
5. P. Wasserscheid, W. Keim, *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.*, **2000**, *39*, 3772.
6. J. J. G. Huddleston, A. E. Visser, W. M. Reichert, H. D. Willauer, G. A. Broker, R. D. Rogers, *Green Chem.*, **2001**, *3*, 156.
7. L. A. Blanchard, J. F. Brennecke, *Ind. Eng. Chem. Res.*, **2001**, *40*, 287.
8. S. Steines, B. Drießen-Holscher, P. Wasserscheid, *J. Prakt. Chem.*, **2000**, *342*, 348.
9. Y. Chauvin, L. Mussman, H. Olivier, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, **1995**, *34*, 2698.
10. R. A. Brown, P. Pollet, E. McKoon, C. A. Eckert, C. L. Liotta, P. G. Jessop, *J. Am. Chem. Soc.*, **2001**, *123*, 1254.
11. H. Waffenschmidt, P. Wasserscheid, *J. Mol. Catal. A: Chemical*, **2000**, *164*, 61.
12. P. W. N. M. Van Leeuwen, P. C. J. Kamer, J. N. H. Reek, P. Dierkes, *Chem. Rev.*, **2000**, *100*,
13. D. Zim, R. F. De Souza, J. Dupont, A. L. Monteiro, *Tetrahedron Lett.* **1998**, *39*, 8071.
14. Y. Chauvin, S. Einloft, H. Olivier, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, **1990**, 1715.
15. D. E. Kaufmann, M. Nouroozian, H. Henze, *Synlett*, **1996**, 1091.
16. A. J. Carmichael, M. J. Earle, J. D. Holbrey, P. B. McCormac, K. R. Seddon, *Org. Lett.* **1999**, *1*, 997.
17. C. De Bellefon, E. Pollet, P. Grenouillet, *J. Mol. Catal. A: Chemical*, **1999**, *145*, 121.
18. J. Howart, *Tetrahedron Lett.*, **2000**, *41*, 6627-
19. G. S. Owens, M. M. Abu-Omar, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.*, **2000**, 1165.
20. S. V. Ley, C. Ramarao, M. D. Smith, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, **2001**, 2278.
21. C. E. Song, W. H. Shim, E. J. Roh, S. Lee, J. H. Choi, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, **2001**, 1122.
22. C. J. Adams, M. J. Earle, G. Roberts, K. R. Seddon, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.*, **1998**, 2097.
23. J. Peng, Y. Deng, *New J. Chem.*, **2001**, *25*, 639.



## ЗАШТИТА ИНТЕЛЕКТУАЛНЕ СВОЈИНЕ У ОБЛАСТИ ХЕМИЈЕ

### 1. УВОД

Резултати стваралачких активности у области хемије обележавају развој цивилизације. Од времена када је усправљени човек почео да користи ватру, прави оруђе, припрема храну, користи минерале и лековито биље за лечење различитих болести, до данашњих знања из области молекуларне генетике, генетског инжењерства и нанотехнологије остварена су бројна открића и реализовани проналасци који су изменили и унапредили начин живота, обезбедили задовољење многих људских потреба али и довели до последица којима се угрожава животна средина.

Увођењем могућности заштите интелектуалне творевине и права стваралаца обезбеђени су додатни подстицаји за укупни развој стваралаштва, а нарочито у области хемије. Наводимо неке примере занимљивих и корисних открића и проналазака у претходна два века [1]:

1836. године Американац Филипс (А. Phillips) патентирао је фосфорну шибицу;

1855. енглески хемичар Паркес (А. Parkes) је мешајући памучни барут са камфором направио прву синтетичку пластику – целулоид.

1856. енглески хемичар Перкин (W.H. Perkin) је направио прву синтетичку боју.

1864. немачки хемичар (фон Бајер) А. von Bayer је синтетизовао први барбитуратни лек.

1881. француски хемичар/бактериолог Пастер (L. Pasteur) је открио вакцину помоћу које се спречава црни пришт код оваца и свиња.

1886. амерички фармацеут Пембертон (J. S. Pemberton) је пронашао "интелектуални напиток за освежење мозга", чија се рецептура и данас чува као тајна, а на тржишту је пласиран под заштићеним именом Coca-Cola.

1889. енглески хемичари Абел и Дјуар (F. Abel и J. Dewar) су патентирали штапинасти, бездимни, спорогорећи експлозивни прах.

1899. немачки хемичари Хофман и Дресер (F. Hoffmann и H. Dresser) су синтетизовали ацетилсалицилну киселину и од 1905. на тржиште пласирали Вајер-ов аспирин.

1908. немачки хемичар Хабер (F. Haber) је полазећи од гасовитог водоника и азота каталитичким поступком добио амонијак, што је омогућило знатно већу производњу вештачких ђубрива али и експлозива.

1912. француски хемичар Брандербергер (J. Branderberger) је патентирао провидни филм – целофан.

1928. енглески бактериолог Флеминг (A. Fleming) је открио антибиотик пеницилин.

1931. произведене су Alka – Салзер антацидне и аналгетичне таблете које пенушају када им се дода

вода, садрже натријум бикарбонат, монокалцијум фосфат, аспирин и лимунску киселину.

1944. амерички микробиолог Ваксман (S. Waksman) је добио стрептомицин користећи актиномицете **Streptomyces griseus** издвојене из земљишта и први употребио термин "антибиотик".

1953. генетичари Вотсон и Крик (J.D. Watson и F.H.C. Crick) су предложили двоструки хеликс у структури ДНК а 1955. је биохемичар Очоа (S. Ochoa) синтетизовао РНК.

1966. Корана (H.G. Khorana) је дешифровао генетски код.....

Данас су права стваралаца назначена у уставима свих земаља, и обухваћена Универзалном декларацијом о правима човека из 1948. године чланом 27, који гласи: "Свако има право на заштиту својих моралних и материјалних интереса који проистичу из научног, књижевног и уметничког дела чији је аутор". Заштита интелектуалне својине је регулисана националним законима и међународним споразумима и регулативом. Полазећи од тога да је заштита интелектуалне својине у области хемије (најшире схваћено) изузетно значајна и комплексна, аутори су се определили да материју изложе у чланку који би изашао у три броја часописа. У првом броју ће бити речи о основним принципима заштите интелектуалне својине и патентној заштити хемијских производа и поступака; други део ће бити посвећен патентбилности фармацеутских производа, а трећи део патентбилности проналазака у области биотехнологије.

### 2. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ ЗАШТИТЕ ИНТЕЛЕКТУАЛНЕ СВОЈИНЕ

Интелектуална својина је резултат стваралаштва, обухвата индустријску својину и ауторска и сродна права. Светска организација за интелектуалну својину (World Intellectual Property Organization, WIPO) са седиштем у Женеви је задужена за усаглашавање принципа међународне регулативе у овој области и ширење знања о значају заштите интелектуалне својине.

Индустријска својина је заснована на технологији у најширем смислу. Обухвата патент и знакове разликовања: жиг, модел, узорак и географске ознаке порекла као заштићене елементе и тајно знање и искуство (know-how).

Форма заштите интелектуалног стваралаштва се кроз векове мењала са истим основним мотивом да се стваралаштво подстиче и резултати буду доступни јавности ради задовољења потреба и побољшања квалитета живота.

Сматра се да је регулисање права проналазача започело у средњем веку када су владари почели да

дају "привилегије" (повластице) добрим занатлијама-проналазачима додељивањем јавне исправе, "отвореног писма" (*litterae patentes*).

Тако је познато да је чешки краљ 1315. године изумитељу направе за одвођење воде из рудника доделио привилегију по којој је овај имао право учешћа у приходима рудника док је рудник био у погону; да је енглески краљ Едвард III одобрио 1331. године привилегију за примену разбоја једном Флананцу...

Иако добијање привилегија није било нормативно регулисано, зависило је од добре воље владара, привилегија је обезбеђивала искључиво право на производњу и промет на територији једне државе. За време трајања привилегије, њен корисник је био дужан да један део прихода (обично 1/10) даје владару који ју је доделио. Како је овакав начин доделе права водио до многих злоупотреба јавила се потреба да се ова област регулише, односно вољу владара је требало заменити законом. Млетачки декрет (1474), за разлику од до тада појединачних привилегија, уводи и проглашава опште правило давања привилегија уносећи као основне принципе услове који су основ и данашњег захтева за патентбилност: новост, примењивост у производњи, систем пријаве решења одређеном органу, лиценцу за коришћење изума, начело територијалности, начело формалности, временско ограничење, забрану кривотворења. У преамбули Декрета је наведено:

"У нашем граду (Венецији) живе или повремено овде долазе (због његове величине или славе) многи људи из разних крајева, врло оштра ума, који су способни да измисле разне инвентивне изуме. Кад би се одредило да други људи, који су видели њихова дела и умећа, не могу их опонашати и тако њима одузети част, био би то подстицај и другим људима да изобратавају свој ум и да измисле ствари које ће бити од немале користи и предности за нашу државу". [2]

Први закон о патентима је донет у Сједињеним Америчким Државама 1790. године. У Француској је закон о патентима донет годину дана касније (1791), док је први закон о жиговима усвојен 1857.

Развој индустрије, већи обим производње и повећање трговинске размене између држава довели су до потребе да се заштита интелектуалних, нематеријалних добара регулише не само у оквиру појединачних држава већ и на међународном плану. Париска унија основана 1883. године је усвојила Париску конвенцију о заштити индустријске својине. Нашој јавности није довољно познато да је Краљевина Србија била једна од 11 чланица оснивача Париске уније и потписница Конвенције, и да се од тог периода заштити индустријске својине у Србији даје одређен значај. Бернска конвенција (1886) је посвећена заштити књижевних и уметничких дела. Наведене конвенције су дале минималне стандарде за националне законе и данас представљају основу свих међународних споразума и уговора за област интелектуалне својине. Краљевина СХС, односно Краљевина Југославија је правну регулативу индустријске својине започела доношењем Краљевске уредбе од 15. новембра 1920. године о заштити индустријске својине,

а две године касније усвајањем Закона о заштити индустријске својине Краљевине СХС (1922), који је измењен и допуњен 1928. године. Задивљује озбиљност којом се у новоствореној држави пришло организовању и спровођењу послова у оквиру формиране Управе за заштиту индустријске својине." На основу наредбе Министра трговине и индустрије од 17. новембра 1920. године" спроводе се ИНСТРУКЦИЈЕ :

**А.** За помоћно особље Управе за заштиту индустријске својине при отправљању њихових послова;

**Б.** За вођење регистра за патенте, мустре, моделе и жигове;

**Ц.** За Одсек за жигове;

**Д.** За Одсек за узорке и моделе;

**Е.** За књиговодство;

**Ф.** За учествовање у поштанско-чековном и вирманском промету. Индустријска својина је имплементирана и у друге законе. Наводимо пример Закона о производњи, увозу и продаји барута, експлозива и осталих распрскавајућих смеша, муниције и оружја од 17.04.1890. године (Зборник 46,стр.452), који је измењен и допуњен 1929. У тексту Закона је наведено: "Производња, увоз и продаја барута, динамита и осталих распрскавајућих-експлозивних смеша, а тако и фишека напуњених овим смешама, искључиво је право државе. Управа за заштиту индустријске својине према томе проналаске, потпадајуће под овај закон одбијала је од заштите као патент. Проналазак, који се односи на експлозивни метак потпада под државни монопол и према томе у смислу Члана 9,тачка 3 и Члана 1. Закона (од 1890) искључен је од патентне заштите.(Решено у Пријавном отсеку за патенте 19.04.1927, број 11.988, П-93/21, види Гласник, стр.375/1927)".

Држава Србија и Црна Гора има дугу и богату традицију у области заштите индустријске својине. Од првог регистрованог патента за проналазак под називом "Строј за печење ракије", проналазача и власника патента Милана Т. Јовановића, казанције из Новог Сада, са важношћу од 14. септембра 1909. године (пренесен мађарски патент бр.4872), односно, првог југословенског патента регистрованог под бројем 7 на име Адема Субашића, сајдије из Сарајева за проналазак под називом " Сама себе љуљајућа колевка" (по пријави П-29/21 од 19. фебруара 1921) до данашњих дана је пријављено и регистровано десетине хиљада патената домаћих и страних пријавилаца и проналазача у свим областима технике(у Гласнику интелектуалне својине број 3/2003 је наведено да је регистрован патент под бројем 48.945). [3]

Како ће у чланку бити више речи о заштити проналазача патентима у овом делу ћемо изнети сажето суштину осталих елемената интелектуалне својине, према важећим законима у Србији и Црној Гори.

СР Југославија је започела хармонизацију законске регулативе према препоруци Светске организације за интелектуалну својину и 1995. године

усвојила четири закона за област индустријске својине :

- Закон о патентима,
- Закон о жиговима,
- Закон о моделима и узорцима и
- Закон о географским ознакама порекла [4]. Закон о ауторским и сродним правима је усвојен 1998. године. [5]

Законом о жиговима уређује се начин стицања и заштита права на знак у промету робе, односно услуга. **Жиг** је право којим се штити знак који у промету служи за разликовање робе, односно услуга једног физичког или правног лица од исте исте или сличне робе, односно услуга другог физичког или правног лица. Жиг траје 10 година од дана подношења пријаве али се његово важење може продужавати неограничен број пута. Знак који се штити може се састојати од речи, слогана, слова, бројева, слика, цртежа, распореда боја, тродимензионалних облика, комбинација тих знакова, као и музичких фраза које се могу графички приказати.

**Модел** је право којим се штити нови спољни облик одређеног индустријског или занатског производа, односно његовог дела.

**Узорак** је право којим се штити нова слика или цртеж који може да се пренесе на одређени индустријски или занатски производ, односно његов део. Трајање модела, односно узорка је 15 година од датума подношења пријаве.

Регистровани елементи индустријске својине: патент, жиг, модел и узорак значе територијално, монополско право на искоришћавање, пуштање у промет роба и располагање. Не могу се неовлашћено користити или подражавати. У случају повреде права може се тражити накнада штете до троструког износа обичне штете и измакле користи. Подносилац пријаве или носилац права на наведене елементе индустријске својине може своје право (у потпуности или делимично) пренети на треће лице уговором о преносу права, односно лиценцим уговором.

**Географске ознаке порекла** све више добијају на значају. Географска ознака порекла је право којим се штите ознаке порекла и географске ознаке којима се обележавају производи које физичка или правна лица производе на одређеном географском подручју.

За разлику од индустријске својине која мора бити пријављена за регистровање одговарајућој надлежној институцији да би била заштићена, ауторско дело је заштићено и самим настанком. Према Закону о ауторским и сродним правима, овим законом се уређују права аутора књижевних, **научних** и уметничких дела (ауторско право) и права интерпретатора, произвођача фонограма, видеограма, емисија и база података као права сродна ауторском праву (сродна права), начин остваривања ауторског и сродних права и судска заштита тих права. При томе је ауторско дело оригинална духовна творевина аутора, изражена у одређеној форми, без обзира на његову уметничку, научну или другу вредност, његову

намену, величину, садржину и начин испољавања, као допуштеност јавног саопштавања његове садржине [5]. Заштита ауторског дела траје за живота аутора и додатно до 50 година у зависности од дела.

### 3. МЕЂУНАРОДНА РЕГУЛАТИВА ПАТЕНТНЕ ЗАШТИТЕ

Патентом се штите проналасци за које је карактеристичан технички карактер (појам широко схваћен). Према предмету заштите прихваћена је подела патената на патент за производ (енгл.-product patent) и патент за поступак (process patent), који обухвата и патент за примену (use patent). Територијални карактер права, потреба да се проналазак заштити у што већем броју земаља што једноставнијим поступком и уз што ниже трошкове утицала је на развој патентног система, хармонизацију националне регулативе, увођењу регионалне патентне заштите и међународне регулативе.

Познато је да је сарадња Светске организације за интелектуалну својину и Светске трговинске организације (СТО) нормативно регулисана усвајањем Споразума о трговинским аспектима права интелектуалне својине (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights, TRIPS) 1994. године са почетком важења од 1. јануара 1995. [6] Веома важна одредба унета у TRIPS споразум односи се на патентбилност. Чланице СТО прихватају обавезу да додељују патент за проналаске, било производе или поступке, **у свим областима технологије**, уколико су нови укључују инвентивни ниво и погодни су за индустријску примену. Патенти ће се користити и патентна права уважавати без дискриминације у односу на место проналаска, област технологије и да ли је производ увезен или локално произведен. Међутим, чланице СТО могу искључити из патентбилности проналаске, штитећи своју територију од комерцијалне експлоатације, односно могу изузети од патентбилности проналаске чије би објављивање и експлоатација били супротни јавном реду или моралу, укључујући заштиту живота и здравља човека, животиња или биљака, односно заштиту животне средине. Чланице могу, такође, искључити из патентбилности (члан 27.3): а) дијагностичке, терапијске и хируршке поступке за лечење људи или животиња; б) биљке и животиње осим микроорганизама, битно биолошке поступке за производњу биљака или животиња осим небиолошких или микробиолошких поступака. Међутим, чланице ће обезбедити заштиту биљних сорти било патентима или ефикасним sui generis системом или њиховом комбинацијом.

Према TRIPS споразуму, патент обезбеђује његовом власнику ексклузивна права:

а) за **патент за производ**, обезбеђује да трећа страна без сагласности власника не може да: производи, користи, нуди на продају, продаје или увози за ове сврхе тај производ;

б) за **патент за поступак**, обезбеђује да трећа страна не може без пристанка власника да користи

тај поступак, и да користи, нуди на продају, продаје, или увози за ове сврхе **бар производ добијен директно тим поступком**. Власник патента има, такође, право на пренос права, трансфер сукцесијом или закључивањем лиценцих уговора (члан 28).

СР Југославија је јануара 2001. године стекла статус посматрача у Светској трговинској организацији. Њен правни следбеник Србија и Црна Гора има обавезу да настави хармонизацију прописа према захтевима СТО. Добро је да је Закон о патентима (1995) у основи усклађен са TRIPS споразумом.

Србија и Црна Гора су се определиле да своју националну регулативу усагласе са европском у намери да се прикључе Европској Унији. Зато су посебно значајне одредбе Конвенције о издавању европских патената (КЕП), иако она није правни акт ЕУ [7]. Занимљиво је да иако је СФРЈ била потписница КЕП-а 1973. године, Србија и Црна Гора не могу да користе те предности око приступања. СР Југославија је прихватила процедуру проширења важења европских патената (2001), што ће бити ратификовано усвајањем измена и допуна важећег Закона о патентима. [8]

Закон о патентима (1995) је у основи усаглашен са Конвенцијом о европском патенту. Основни захтеви које КЕП поставља за патентбилност обухватају новост, да је проналазак погодан за индустријску примену и да укључује инвентивни ниво. Да би био патентбилан проналазак мора бити техничког карактера и мора се односити на технички проблем. Ако је пронађено ново својство познатог материјала или ствари, ради се о **открићу које није патентбилно**. Међутим, ако је то својство нашло практичну примену ради се о патентбилном проналазку. [9] Према КЕП-у, проналазак чије би објављивање и коришћење било супротно "јавном реду" или моралу је искључено од патентбилности. Ову област није лако дефинисати законом. Сврха наведене одредбе је да искључи од заштите проналаске који би могли да изазову јавни неред или пометњу, или воде криминалу или прекршајима. Као пример могли ми се навести производи типа бомбе-писма или нагазне мине. Важна је одредба да се неће оцењивати да ли је коришћење супротно "јавном реду" или моралу на основу забране законом или одредбом у некој земљи чланици, јер производ заштићен европским патентом може служити за извоз у земљу која нема такву забрану (члан 53а КЕП). КЕП је задржао изузеће од патентбилности метода лечења: Не сматрају се проналасцима који могу бити индустријски примењени методе хируршког или терапијског лечења људи или животиња и дијагностичке методе примењене на људима и животоњама. Наш Закон о патентима је, такође, задржао наведено изузеће од патентбилности. Суштински у односу на КЕП једино није, још увек, прихваћена могућност продужења важења заштите по истеку патентне заштите после 20 година. Наиме, Конвенција о европском патенту је изменама и допунама члана 63. које су ступиле на снагу 1997. године увела могућност продужења важења патентне заштите. У ставу 2, члана 63. је наведено

да ништа не ограничава чланице потписнице КЕП-а да продуже дужину важења патента, или доделу одговарајуће заштите одмах по истеку важења основног патента, под истим условима подношења као за националне пријаве. То се односи на европске патенте ако је предмет заштите производ или поступак добијања производа или примена производа за који је потребан претходни поступак административне ауторизације према поступку предвиђеним законом пре стављања на тржиште у тој држави.

Наведеним изменама КЕП је омогућио спровођење следећих прописа Европске Уније: Правило бр. 1768/92 о увођењу сертификата о додатној заштити за медицинске производе, од 18.06.1992. године и Правило бр. 1610/96 о увођењу сертификата о додатној заштити за производе за заштиту биља, од 23.07.1996. године. Водећи рачуна о последицама које би измена Закона о патентима (у вези са увођењем сертификата додатне заштите) имала у односу на нашу индустрију сматрамо да наведену измену не би требало уводити до уласка Србије и Црне Горе у Европску Унију.

Везано да даљи развој система патентне заштите у оквиру ЕУ је на дневном реду разматрање могућности увођења комуитарног патента. Иако КЕП обезбеђује добијање једног патента за назначене државе и по признању од стране Европског завода за патенте прелази у тзв. Националну фазу, што значи да је током свог важења подвргнут националним прописима сваке земље посебно. Увођење комуитарног патента би значило успостављање наднационалног патента за целу територију ЕУ и како се очекује смањење трошкова поступка патентне заштите. Трошкови добијања европског патента износе око 40 000 EUR док је за еквивалентни US патент потребно само око 8 250 US\$, а за јапански патент око 13 100 US\$ [10]. Међутим за спровођење оваквог права је потребно успостављање Европског суда.

Како је већ претходно наведено, задатак Светске организације за интелектуалну својину је да промовише интелектуалну својину широм света што се реализује усвајањем мултилатералних уговора. Од посебног значаја је Уговор о сарадњи у области патената (Patent Cooperation Treaty, PCT)[11] којим се уређује поступак патентне заштите једном пријавом за више назначених држава а добијају се национални патенти. СР Југославија је овај Уговор ратификовала 1996. године и почео је да важи 1. фебруара 1997. године.

#### **4. ПАТЕНТНА ЗАШТИТА У СРБИЈИ И ЦРНОЈ ГОРИ**

У току је поступак измена и допуна важећег Закона о патентима (1995). Законом о патентима уређује се заштита проналазака, права проналазача и начин њиховог остваривања, као и права предузећа или другог правног лица у коме је проналазак настао (Члан 1).

Проналазак се штити патентом или малим патентом. **Патент** је право којим се штити проналазак који представља ново техничко решење одређеног проблема, које има инвентивни ниво и које је примењиво. **Мали патент** је право којим се штити проналазак из става 2. овог члана који има нижи инвентивни ниво. (Члан 2) Заштита малог патента траје 10 година, док патент важи 20 година од датума пријаве.

Који се проналасци могу заштитити патентом, односно малим патентом?

Предмет проналаска који се штити патентом може бити производ (уређај, супстанца, композиција, микроорганизам, биљна или животињска ћелијска култура), поступак, као и примена производа или поступка. Предмет проналаска који се штити малим патентом може бити само производ, изузев супстанце, композиције, микроорганизма и биљне или животињске ћелијске културе.

Који су услови за заштиту проналаска? Проналазак мора бити нов, имати инвентивни ниво и бити примењив на дан подношења пријаве за заштиту проналаска, односно на дан признатог права првенства пријаве (Члан 5)

Када је проналазак нов са аспекта патентбилности? Проналазак је нов ако није обухваћен стањем технике. Сматра се да је проналазак обухваћен стањем технике ако је учињен доступним јавности на такав начин да га стручњак из одговарајуће области технике може применити (Члан 6, став1). Одредбе Члана 6. овог закона не искључују могућност заштите патентом супстанце или композиције обухваћене стањем технике које се примењују у хируршком или дијагностичком поступку или у поступку лечења, под условом да њихова примена у наведеним поступцима није садржана у стању технике. (Члан 7)

Наглашавамо да наши проналазачи (посебно научни радници) недовољно воде рачуна о чувању новости проналазака излажући их или објављујући резултате истраживања у научним радовима, на конгресима, симпозијумима, пре подношења патентне пријаве.

Која права проистичу из патента, односно малог патента? Закон наводи садржину права у члану 56.

Носилац патента, односно малог патента, има искључиво право:

- 1) да користи у производњи заштићени проналазак;
- 2) да ставља у промет производе израђене према заштићеном проналаску;
- 3) да располаже патентом, односно малим патентом.

У остваривању свог искључивог права на економско искоришћавање заштићеног проналаска, носилац патента, односно малог патента има право да спречи свако треће лице које нема његову сагласност да спроводи активности претходно наведене, што се не односи на:

1) примену проналаска или употребу производа израђеног према проналаску у личне, некомерцијалне сврхе;

**2) на радње које се врше у сврху истраживања које се односи на предмет заштићеног проналаска;**

3) на непосредну, појединачну примену лека у апотекама на основу појединачног лекарског рецепта и на стављање у промет тако припремљеног лека.

**За проналаске у области хемије и технологије су веома важне одредбе Члана 59. које се односе на обим права:**

Обим права која се стичу патентом, односно малим патентом одређен је садржајем патентних захтева, с тим што се опис и нацрт проналаска користе за тумачење тих захтева.

Ако је предмет патента поступак, права из тог патента односе се и на производе непосредно добијене тим поступком.

Закон о патентима предвиђа могућност **поверљивих проналазака**. У Члану 89. је наведено да се пријаве домаћих лица које су значајне за одбрану или безбедност Југославије сматрају поверљивим и подnose се савезном органу надлежном за послове одбране који утврђује да ли се ради о поверљивом проналаску и, потом, следи поступак заштите.

Важно је знати да Закон о патентима регулише проналаске из радног односа. Чланом 95. тачка 1. је наведено да се проналаском из радног односа сматра: проналазак који запослени створи извршавајући своје редовне радне обавезе, или посебно наложене задатке везане за научно-техничко истраживање и развој, као и проналазак који настане у извршавању уговора о истраживачком раду закљученог с послодавцем

## **5. СПЕЦИФИЧНОСТИ ПАТЕНТНЕ ЗАШТИТЕ У ОБЛАСТИ ХЕМИЈЕ**

Законом о патентима је дозвољена могућност заштите производа у виду супстанце, композиције, поступака за њихово добијање и примена уколико је проналазак нов, примењив и има инвентивни ниво. Како је право које се стиче патентом одређено садржином патентних захтева навешћемо форме патентних захтева за заштиту [12]:

1. производа (супстанце), односно једињења
2. производа дефинисаног поступком
3. композиције
4. поступка: а) новог или побољшаног поступка и б) аналогног поступка

1. У случају када се проналазак односи на нову супстанцу, ново једињење, патентни захтев треба да је састављен тако да јасно и у потпуности одређује хемијско једињење чија се заштита тражи. Једињење се дефинише хемијским називом и структурном формулом са назначеним радикалима чија значења треба да су одређена. Уколико се користи израз "супституисан" супституенти морају бити одређени. Значење сваког радикала назначеног у захтеву треба да је илустровано примерима једињења. У супротном, и ако је добијен патент са широко постављеним

захтевима, који нису подржани описом и примерима, постоји могућност да други проналазач касније добије патент за једињење које је накнадно карактерисано новим проналаском. Такође, уколико се патентни захтев односи на солвате или соли једињења потребно је да су потврђени одговарајућим примерима.

2. Када се ради о хемијском једињењу (супстанци) одређеном преко параметара поступка, дозвољено су једино случајеви када то хемијско једињење (супстанцу) није могуће на други начин одредити ("product by process claims"). У таквим случајевима се често ради о супстанци неодређене структуре (у моменту подношења пријаве), одређене преко уобичајених параметара и физичко хемијских карактеристика.

3. У случају патентног захтева за композицију, треба да је одређена квалитативним саставом и квантитативним односом/ количином сваког састојка.

У композицијама са једним активним састојком, квантитативни однос тог састојка може се представити као "ефикасна количина".

4а. Патентни захтеви за нови и/ или побољшани поступак треба да садрже битне карактеристике поступка иза израза "назначен тиме" у независном патентном захтеву. У зависним захтевима дају се ближе одредбе параметара: температуре, растварача, притиска, реагенса и других услова поступка.

4б. Аналогни поступак може бити патентбилан када је добијени производ нов, неочекиван и има карактеристична својства.

Наводимо два конкретна примера:

Југословенска патентна пријава број: **П-245/91**, пријавилац: Галеника ад., под називом: „**Поступак за добијање 7-(2,3-дихидроксипропил)теофилина**“ са датумом приоритета од 12.02.1991.год., чији су проналазачи: С. Хусинец, С. Јовановић, М. Мишић-Вуковић, Д. Угљеша-Килибарда, З. Стокић, М. Коларић, Д. Поповић, Г. Поповић, објављена је 28.02.1993., за коју је донето Решење о признању патента 04. 02. 2003.год., са регистарским бројем **YU 49 003**.

Заштита поступак односи се на добијање 7-(2,3-дихидроксипропил)теофилина реакцијом базно катализованог алкиловања теофилина 3-хлор-1,2-пропандиолом у присуству калијум или натријум хидроксида и пречишћавању производа применом јоноизмењивачких смола катјонског и анијонског типа или комбинованих катјонско-анијонске смола. Према Међународној класификацији патената сврстан је у следеће класе:

- *C 07D 473/08* - Хетероциклична једињења која садрже системе прстенова пурина са метил радикалима у положајима 1 и 3

- *A 61 K 31/52* - Медицински препарати који садрже активне органске састојке: пурине; ксантине

Анализирајући расположиво стање технике након извршеног ресерша види се да у стручној патентној и непатентној литератури има података о поступцима добијања 7-(2,3-дихидроксипропил)теофи-

лина као што је US патент 2,575,344, према коме се наведено једињење добија тако што се еквимоларне количине натријум или калијум хидроксида додају теофилину раствореном у кључалој води, а затим се добијеном раствору дода 3-хлор-1,2-пропандиол и реакциона смеша загрева на 110-С. По завршетку реакције вода се упари при сниженом притиску, дода метанол, суспензија загреје до кључања и процеди ради одстрањивања натријум или калијум хлорида.

Други начин добијања 7-(2,3-дихидроксипропил)теофилина је кондензација теофилина са епихлорхидрином и затим алкална хидролиза производа 3-хлор-2-хидроксипропилтеофилина. Реакција се изводи у органском растварачу уз присуство органске базе као катализатора како је описано у J.Pract. Chemie 292, 234, 1959.

Технички проблем који је решен овим поступком је добијање 7-(2,3-дихидроксипропил)теофилина у високом приносу и високе чистоће, а поступак је рентабилан јер се јоноизмењивачи регенеришу.

У опису проналаска наведено је јасно и детаљно поступак добијања са примерима.

Први независни захтев садржи опис и неке битне карактеристике поступка синтезе и гласи:

1. Поступак добијања 7-(2,3-дихидроксипропил)теофилина реакцијом теофилина са 3-хлор-1,2-пропандиолом у воденом раствору калијум или натријум хидроксида, који служе као катализатори, загревањем до рефлукса, назначен тиме, што се реакција врши у незнатном вишку хидроксида, при чему је молски однос теофилин/хидроксид 1:1, 1.1 : 1.3 после чега се добијени производ пречишћава од калијум или натријум хлорида, трагова теофилина и споредних производа реакције на колонама са катјонским или колони са комбинованим катјонско-анијонским јоноизмењивачким смолама.

У наредна три зависна захтева дате су ближе одредбе реагенса и других услова поступка.

У фази суштинског испитивања патентне пријаве, патентни инжењер Завода за интелектуалну својину дошао је до закључка да у литератури није познат исти или сличан поступак добијања са предложеним поступком до кога је дошао тим истраживача, тако да се уочава *новост проналаска*, а предметни проналазак има *инвенцијски ниво*.

Применљивост проналаска илустрована је конкретно са два примера.

За предметну пријаву Савезни завод за patente је дана 04.02.2003.год. донео Решење о признању патента са регистарским бројем **YU 49 003**.

Као пример заштите материје наводимо РСТ пријаву коју је поднела фирма AstraZeneca AB 01.10.2001., број **РСТ/SE01/02129** са називом „**Ново оксабиспидин једињење корисно за лечење срчаних аритмија**“, са Међународном објавом WO 02/28863 од 11.04.2002., на којој је назначена Србија и Црна Гора YU кодом.

Прва два независна захтева односе се на ново једињење:

1. 4-((3-(7-(3,3-диметил-2-оксобутил)-9-окса-3,7-диазабицикло(3.3.1)-нон-3-ил)пропил)амино)бензонитрил, со бензосулфонске киселине.

2. 4-((3-(7-(3,3-диметил-2-оксобутил)-9-окса-3,7-диазабицикло(3.3.1)-нон-3-ил)пропил)амино)бензонитрил, монохидрат соли бензосулфонске киселине.

Остали захтеви су зависни и односе се на фармацевтске формулације са новим једињењем, поступак добијања и примену наведеног једињења за лечење аритмије.

Пријава није ушла у националну фазу у нашој земљи и није доступна јавности као национална пријава, али је објављена као РСТ пријава.

Abstract

INTELLECTUAL PROPERTY PROTECTION IN CHEMISTRY

Slobodanka Jovanović, Slavica Cvetojević, Ljiljana Marić

Galenika a.d., 11000 Belgrade

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).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ж. Чековић, Историја хемије и хемијске индустрије - Путовање кроз време, Хемијски преглед, **36** (1995) (3-4), 64-66; (5-6) 113-114; **37** (1996) (3-4), 82-85, (5-6) 127-129.
2. Б. Жарковић, Једна суверена држава-Један Завод за интелектуалну својину, Гласник интелектуалне својине 4/2002, 699.
3. С.Јовановић, Проналазачка активност у фармацевтској индустрији, Савезни завод за интелектуалну својину, Београд, 1996.
4. Закон о патентима, Закон о жиговима, Закон о моделима и узорцима, Закон о географским ознакама порекла,"Службени лист СРЈ "бр.15/95
5. Закон о ауторском и сродним правима,"Службени лист СРЈ "бр.24/98
6. Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS), WIPO, Geneva (1995).
7. Convention on the Grant of open Patents (European Patent Convention) of 5. October 1973. (text as amended and revised until to 10.Dec. 1998.), Intellectual Property Laws and Treaties, EPO, November, 1999.
8. Савезни завод за интелектуалну својину, Предлог закона о изменама и допунама закона о патентима, Гласник интелектуалне својине 2/2002, 303.
9. Guidelines for Examination in the European Patent Office, EPO, Feb.2001.
10. PCT (Patent Cooperation Treaty), Међународни уговори, "Службени лист СРЈ" бр.3/96.
11. L.J. Cohen, The Community Patent, What This Means for the Pharmaceutical Industry, Pharm.Dev.Regul 1(1):3-10, 2003.
12. В.Тешанкић, О.Ђеновић, С.Јовановић, Заштита проналазака у области хемије, биотехнологије и фармације-Прихватљива форма патентних захтева, Гласник интелектуалне својине 6/98,1273.



## ВЕСТИ из ШКОЛЕ ВЕСТИ за ШКОЛЕ

АНА СТОЈАНОВИЋ, студент четврте године смера професор биологије и хемије, Биолошки факултет, Београд

### СЦЕНАРИО ЧАСА: „СОЛИ“

**Наставна јединица:** Соли

**Разред:** VII

**Тип часа:** Обрада новог градива

**Циљеви часа:**

1. Стицање знања о реакцији између киселина и база (реакција неутрализације) и настајању соли.

2. Стицање знања о растворљивости соли.

**Материјал потребан за час:**

- Картице за поделу ученика у групе (слика 1)



Слика 1. Картица за формирање група.

- Лабораторијско посуђе и прибор и супстанце (табела 1)

**Табела 1. Списак супстанци и лабораторијског посуђа и прибора за демонстрациони оглед и групни експериментални рад ученика.**

Лабораторијско посуђе и прибор	Супстанце
Демонстрациони оглед: реакција неутрализације	
три епрувете, чаша од 100 cm <sup>3</sup> , стаклени штапић, пипета (или шприц)	раствор натријум-хидроксида концентрације 0,2 mol/dm <sup>3</sup> , хлороводонична киселина концентрације 0,2 mol/dm <sup>3</sup> , дестилована вода, метил-оранж, универзална индикаторска хартија
Огледи за групни експериментални рад ученика	
I група: четири епрувете, две кашичице	гвожђе(II)-сулфат, калијум-јодид, баријум-хидроксид, сумпорна киселина, дестилована вода
II група: четири епрувете, две кашичице	бакар(II)-сулфат, калијум-дихромат, баријум-хидроксид, сумпорна киселина, дестилована вода
III група: четири епрувете, две кашичице	гвожђе(III)-хлорид, калцијум-карбонат, баријум-хидроксид, сумпорна киселина, дестилована вода
IV група: четири епрувете, две кашичице	калијум-перманганат, баријум-сулфат, баријум-хидроксид, сумпорна киселина, дестилована вода

- Слика модела кристалне решетке натријум-хлорида и модела молекула воде.

**Корак 1:** Ученици обнављају претходно научено градиво давањем одговора на следећа питања наставника: шта су киселине, шта су базе, шта је лакмус хартија, како се мења боја лакмус хартије у киселини, а како у бази.

**Корак 2:** Наставник најпре упознаје ученике о постојању и других киселинско-базних индикатора, а затим демонстрира оглед у којем по кап метил-оранжа сипа у епрувете са хлороводоничном киселином, дестилованом водом и раствором натријум-хидроксида. Позива ученике да саопште своја запажања. Потом помоћу стакленог штапића наноси по кап

хлороводоничне киселине, дестиловане воде и раствора натријум-хидроксида на универзалну индикаторску хартију и поново позива ученике да изнесу своја запажања.

**Корак 3:** Наставник упућује ученике да размисле шта ће се десити када се помешају хлороводонична киселина и раствор натријум-хидроксида. Затим демонстрира оглед, титрацију хлороводоничне киселине натријум-хидроксидом и упућује ученике да пажљиво посматрају шта се дешава. По завршетку титрације позива ученике да упореде боје индикатора у киселини, бази, води и у добијеном раствору, и да саопште своја запажања. Пошто ученици изнесу запажања наставник на табли записује једначину хемијске реакције и објашњава како настаје молекул воде у тој реакцији и да катјон из базе и ањон киселинског остатка остају у раствору. Затим саопштава ученицима да испаравањем воде из раствора остаје со и показује слику модела кристалне решетке соли натријум-хлорида, уз објашњење како су јони међусобно повезани. На крају позива ученике да дефинишу шта су соли.

**Корак 4:** Ученици извлаче картице и формирају групе. На радном месту сваке групе налази се потребан прибор, посуђе, супстанце и радни лист.

**Корак 5:** Ученици изводе огледе и бележе запажања. Свака група изводи по два огледа: (1) реакција између сумпорне киселине и баријум-хидроксида и (2) испитивање растворљивости две соли.

**Корак 6:** Извештавање група. Како је први оглед исти за све групе, када ученик прве групе извести о резултатима огледа и запише једначину хемијске реакције на табли, остале групе упоређују тај одговор са својим одговорима. Затим представник сваке групе извештава о другом огледу и пише формуле соли и каква је њихова растворљивост у води. За то време ученици других група записују исто у свеске. Наставник прати извештавање ученика, указује на евентуалне грешке и даје објашњења зашто се неке соли не растварају у води.

**Корак 7:** На крају часа ученици кроз питања обнављају градиво учено на часу, шта је неутрализација, шта су соли, и како се соли могу поделити према растворљивости у води.

## ПРИЛОГ

РАДНИ ЛИСТ: ГРУПА Н <sup>+</sup>	
Ваш задатак је да изведете огледе, забележите своја запажања и напишете једначину хемијске реакције.	
1. У епрувету сипајте 1 cm <sup>3</sup> сумпорне киселине и додајте 1 cm <sup>3</sup> раствора баријум-хидроксида.	
Запажања:	
Једначина хемијске реакције:	
2. У једну епрувету сипајте на врх кашичице гвожђе(II)-сулфата, а у другу исто толико калијум-јодида (користите различите кашичице). У обе епрувете сипајте по 2 cm <sup>3</sup> воде и снажно промућкајте.	
Запажања:	



РАДНИ ЛИСТ: ГРУПА $\text{OH}^-$	
Ваш задатак је да изведете огледе, забележите своја запажања и напишете једначину хемијске реакције.	
1. У епрувету сипајте $1 \text{ cm}^3$ сумпорне киселине и додајте $1 \text{ cm}^3$ раствора баријум-хидроксида.	
Запажања:	
Једначина хемијске реакције:	
2. У једну епрувету сипајте на врх кашичице бакар(II)-сулфата, а у другу исто толико калијум-дихромата (користите различите кашичице). У обе епрувете сипајте по $2 \text{ cm}^3$ воде и снажно промућкајте.	
Запажања:	

РАДНИ ЛИСТ: ГРУПА $\text{H}_2\text{O}$	
Ваш задатак је да изведете огледе, забележите своја запажања и напишете једначину хемијске реакције.	
1. У епрувету сипајте $1 \text{ cm}^3$ сумпорне киселине и додајте $1 \text{ cm}^3$ раствора баријум-хидроксида.	
Запажања:	
Једначина хемијске реакције:	
2. У једну епрувету сипајте на врх кашичице гвожђе(III)-хлорида, а у другу исто толико калцијум-карбоната (користите различите кашичице). У обе епрувете сипајте по $2 \text{ cm}^3$ воде и снажно промућкајте.	
Запажања:	

РАДНИ ЛИСТ: ГРУПА $\text{NaCl}$	
Ваш задатак је да изведете огледе, забележите своја запажања и напишете једначину хемијске реакције.	
1. У епрувету сипајте $1 \text{ cm}^3$ сумпорне киселине и додајте $1 \text{ cm}^3$ раствора баријум-хидроксида.	
Запажања:	
Једначина хемијске реакције:	
2. У једну епрувету сипајте на врх кашичице калијум-перманганата, а у другу исто толико баријум-сулфата (користите различите кашичице). У обе епрувете сипајте по $2 \text{ cm}^3$ воде и снажно промућкајте.	
Запажања:	

Abstract

THE SCENARIO FOR ELABORATION OF THE THEME "THE SALTS"

Ana Stojanović

This paper presents an approach to the elaboration of the theme "The salts" at the end of seventh grade of primary school by methods of active learning.



МАРИЈА МЕЧАНИН, студент четврте године смера професор биологије и хемије, Биолошки факултет у Београду

## СЦЕНАРИО ЧАСА: „ПОВЕЗАНОСТ ОКСИДА, КИСЕЛИНА, ХИДРОКСИДА И СОЛИ“

**Наставна јединица:** Повезаност оксида, киселина, хидроксида и соли

**Разред:** VII

**Тип часа:** Обрада новог градива

**Циљеви часа:**

1. Ученици треба да разумеју повезаност оксида, киселина, база и соли.

2. Ученици треба да закључе како настају соли.

Материјал потребан за час:

Картице за поделу ученика у групе

Лабораторијско посуђе и прибор и супстанце (табела 1)

**Табела 1. Списак лабораторијског посуђа, прибора и супстанци за групни експериментални рад ученика.**

ЛАБОРАТОРИЈСКО ПОСУЂЕ и ПРИБОР	СУПСТАНЦЕ
<b>Начини за добијање соли</b>	
три епрувете, сталак за епрувете, аван са тучком, порцелански лончић, порцелански шоља, чаша од 100 cm <sup>3</sup> , шпиритусна лампа, решо	сумпор (прах), гвожђе (прах), цинк (грануле), разблажена хлороводонична киселина, разблажена сумпорна киселина, бакар(II)-сулфат, гвоздени ексер, баријум-хлорид, натријум-сулфат
<b>Повезаност оксида, киселина, база и соли</b>	
чаша од 100 cm <sup>3</sup> , стаклени штапић, левак, филтер хартија, ерленмајер, цевчица	калцијум-оксид
<b>Повезаност оксида, киселина, база и соли</b>	
две епрувете, штипаљка	бакар(II)-сулфат, натријум-хидроксид, разблажена сумпорна киселина

**Корак 1:** Ученици обнављају претходно научно градиво давањем одговора на следећа питања наставника: шта је оксидација, која једињења настају у процесу оксидације, какви могу бити оксиди према киселинско-базном карактеру, шта настаје у реакцији између воде и киселог, односно базног оксида, шта су соли, које соли знају.

Уводни разговор наставник завршава констатацијом: „Знамо шта су оксиди, киселине, базе и соли, али оно што још не знамо јесте како све могу настати соли и каква веза постоји између оксида, киселина, база и соли. На основу огледа које ћете у наставку часа изводити закључите како настају соли, у којим реакцијама и обратите пажњу на везе између оксида, киселина, база и соли“.

**Корак 2:** Ученици извлаче картице и према пртежима на њима (☉, ☺, ☻) формирају три групе. На радном месту сваке групе налази се потребно лабораторијско посуђе и прибор и супстанце. Поред тога, свака група добија по један радни лист. Прва група има задатак да изведе огледе који приказују неке од начина за добијање соли, а друга и трећа група поред тог задатка изводи и огледе који приказују повезаност оксида, киселина, база и соли (генетска веза). Док групе извршавају додељене задатке, наставник их обилази и пружа додатна објашњења, уколико је то потребно.

**Корак 3:** По завршеном експерименталном раду свака група извештава цело одељење шта су радили и које су резултате добили. Ученици на табели записују једначине хемијских реакција, а посту-

пак, запажања и објашњења износе усмено. Ако је потребно наставник помаже ученицима да изведу закључке или да направе корекције и даје додатна објашњења.

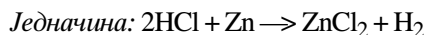
- Прва извештава група *бомба*.

1. Директна синтеза: Метал + Неметал



*Очекивана запажања, објашњења и закључци ученика*<sup>1</sup>: “Добијени прах нема магнетне особине, а ни жуту боју па се може закључити да су се гвожђе и сумпор сјединили у нову супстанцу - со. На основу тога даље се може закључити да под одређеним условима (загревање) со може настати у директној реакцији између метала и неметала”.

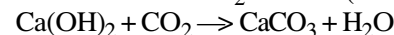
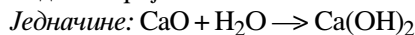
2. Метал + Киселина



*Очекивана запажања, објашњења и закључци ученика*: “У реакцији између цинка и хлороводоничне киселине издваја се гас - водоник, а други производ је цинк-хлорид који је растворен у води. Након испаравања воде у порцуланској шољи остаје прах. На основу тога се може закључити да соли могу настати у реакцији неких метала и киселина.”

- Извешање групе *смајли*.

Задатак број 1:



*Очекивана запажања, објашњења и закључци ученика*: “Када се калцијум-оксид дода у воду настаје бела, мутна смеша калцијум-хидроксида која се назива кречно млеко. Цеђењем кречног млека добија се бистар раствор калцијум-хидроксида који се назива кречна вода. Увођењем угљен-диоксида (из плућа) настаје бели талог - со која се не раствара у води, калцијум-карбонат. То значи да со може настати у реакцији између хидроксида и киселог оксида”

*Додатна објашњења наставника*: “Загревањем калцијум-карбоната на веома високој температури (преко 1000 °C) он се разлаже на калцијум-оксид и угљен-диоксид.”

Задатак број 2:

3. Метал + Со



*Очекивана запажања, објашњења и закључци ученика*: “Гвоздени ексер се превлачи слојем црвене боје од издвојеног бакра, а боја плавог раствора бакар(II)-сулфата се мења у бледо-зелену, која потиче од раствореног гвожђе(II)-сулфата. То значи да неке

<sup>1</sup> У чланку су наведена очекивана ученичка запажања, објашњења и закључци. Ако су одговори ученика нетачни, наставник ће најпре покушати да кроз питања суочи ученике са грешкама у њиховим одговорима и да им омогући да их сами коригују. У томе учествује цело одељење, а не само група која је изводила одређени оглед. Уколико то они не могу да учине, наставник на крају даје објашњења и изводи закључке.

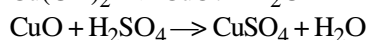
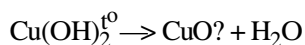
соли могу настати у реакцији неког метала и друге соли.”

*Додатна објашњења наставника:* “У реакцији неке соли и метала може се метал у соли заменити металом који с њом реагује. Ово се дешава само када је метал који реагује хемијски реактивнији од метала који гради со.”

- Извештавање групе *цветић*.

Задатак број 1:

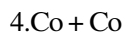
*Једначине:*  $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$



*Очекивана запажања, објашњења и закључци ученика:* “Када се раствор натријум-хидроксида дода раствору бакар(II)-сулфата, који је плаве боје, настаје плави талог бакар(II)-хидроксида. Загревањем на грађеног талоба настаје црни талог, бакар(II)-оксид, а додатком сумпорне киселине талог нестаје и поново настаје плави раствор какав је био на почетку ог-

леда. То значи да се на крају добила со у реакцији између базног оксида и киселине.”

Задатак број 2:



*Једначина:*  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$

*Очекивана запажања, објашњења и закључци ученика:* “Када се помешају раствори баријум-хлорида и натријум-сулфата настаје бели талог. Закључили смо да то може бити со баријум-сулфат, јер се натријум-хлорид раствара у води.”

**Корак 4:** Када су све групе известиле о свом раду и резултатима, наставник подсећа ученике на начин добијања соли (реакција неутрализације), демонстриран на претходном часу и позива ученике да на табли напишу једначину те реакције.

*Једначина:*  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

**Корак 5:** На крају часа наставник задаје ученицима домаћи задатак да детаљно погледају радне листове других група.

## ПРИЛОГ

РАДНИ ЛИСТ: ГРУПА ☼	
Ваш задатак је да изведете огледе, забележите своја запажања, напишете једначине хемијских реакција и изведете закључак о начинима за добијање соли.	
1. У аван сипајте кашичицу сумпора и кашичицу гвожђа у праху. Измешајте супстанце и добијену смешу пренесите у порцелански лончић. Загревајте на пламену шпиритусне лампе док реакција не почне а онда прекините загревање. Када се ужарена маса охлади, пренесите је у аван и уситните у прах. Испитајте магнетна својства добијене супстанце.	
<b>Запажања:</b>	
<b>Једначина хемијске реакције:</b>	
2. У епрувету ставите гранулу цинка и сипајте 1 cm <sup>3</sup> разблажене хлороводоничне киселине. Када се реакција заврши, раствор преспите у шољу и загревајте на решоу док сва вода не испари.	
<b>Запажања:</b>	
<b>Једначина хемијске реакције:</b>	

РАДНИ ЛИСТ: ГРУПА ☺	
Ваш задатак је да изведете огледе, забележите своја запажања, напишете једначине хемијских реакција и изведете закључак о начинима за добијање соли.	
1. У чаши се налази калцијум-оксид. Сипајте воду у чашу, мало више од половине запремине чаше. Промешајте стакленим штапићем и смешу процедите кроз филтер-хартију. У добијени бистар раствор уроните цевчицу и дувајте.	
<b>Запажања:</b>	
<b>Једначина хемијске реакције:</b>	
У чашу сипајте раствор бакар(II)-сулфата и у њега уроните гвоздени ексер.	
<b>Запажања:</b>	
<b>Једначина хемијске реакције:</b>	

## РАДНИ ЛИСТ: ГРУПА ☼

Ваш задатак је да изведете огледе, забележите своја запажања, напишете једначине хемијских реакција и изведете закључак о начинима за добијање соли.

**1.** Сипајте у епрувету  $1\text{ cm}^3$  бакар(II)-сулфата и додавајте лагано, у капима, раствор натријум-хидроксида док се не јави талог плаве боје. Загревајте епрувету на шпиритусној лампи док талог не промени боју. Оставите епрувету да се талог охлади. Пажљиво одлијте течност изнад талога, а затим додавајте у капима разблажену сумпорну киселину до растварања талога и промене боје.

**Запажања:**

**Једначина хемијске реакције:**

**2.** У епрувету сипајте једнаке запремине раствора баријум-хлорида и натријум-сулфата.

**Запажања:**

**Једначина хемијске реакције:**

Abstract

THE SCENARIO FOR ELABORATION OF THE THEME "THE RELATIONSHIP AMONG OXIDES, ACIDS, BASES AND SALTS"

Marija Mećanin

This paper presents an approach to the elaboration of the theme "The relationship among oxides, acids, bases and salts" at the end of seventh grade of primary school by methods of active learning.



## ХЕМИЈА НА ИНТЕРНЕТУ

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

### ПРЕТРАЖИВАЊЕ ЛИТЕРАТУРЕ V



Springer Science Online

What's New  
@ Springer

Search

Subject Areas

Services

Shop

For Authors

How to find us

Helpdesk

Springer  
Alert

*Springer Science Online* ([www.springer.de](http://www.springer.de)) је сајт компаније *Springer-Verlag*, основане у Берлину 1842. године, данас једног од највећих издавача научне литературе у свету. Компанија се састоји од више издавача широм света и годишње издаје преко 2400 књига и око 500 часописа, а тренутно је могуће купити више од 19000 наслова.

Сам сајт је врло прегледан и једноставан за сналажење, са одличном графиком, богатим садржајем и великим могућностима претраге.

На врху основне странице налази се мени, приказан на слици горе. Довођењем курсора миша на неку од категорија из менија отвара се падајући мени, из којег се могу изабрати појединачне подкатеорије. Кликком на само име категорије долази се до странице са детаљнијим описом свих подкатеорија,

и наравно пречицама ка њима. Сличан принцип кретања кроз садржаје сајта задржан је на свим његовим страницама, при чему падајући мени постоји само на основној страници. На страницама појединих категорија или подкатеорија, уз графички приказ гранања основног менија, посетилац се лако сналази на сајту и лако приступа понуђеним садржајима.

На основној страници се, поред менија, налазе и пречице ка новостима и значајнијим информацијама из саме компаније (нпр. *Sales, Awards, News* - са врло кратким описом), линк ка посебном сервису компаније – *Springer Link*, који ће бити детаљније описан у следећем броју ХП, као и две опције за брзу претрагу (*Quick Search*). Једна се односи на претрагу сајта, а друга на претрагу каталога свих издања. Сајт ћемо представити описом појединих категорија, уз детаље

о њиховим, по нашем мишљењу, најкориснијим деловима.

**What's new @Springer** доноси новости о најновијим издањима и новостима у компанији (страница се обнавља сваке две недеље). Најновији наслови су кратко представљени укључујући и садржаје. У оквиру ове категорије могуће је видети и наслове издања која ће се појавити у наредних месец дана - **forthcoming titles**, као и она која су се појавила у последња три месеца - **recent releases**. На крају постоји и део посвећен контактима са јавношћу, у првом реду са медијима - **Press Releases**.

**Search** категорија се, наравно, односи на претрагу. Независно се могу претраживати **каталог** (који укључује књиге и електронске медије), **часописи** у оквиру **Springer Link** сервиса, као и целокупни садржај сајта.

Претраживање каталога је могуће не два начина: **брзом њрејраџом** - обичним уносом једне или више речи које се могу повезати операторима **u** и **или**, или схваћене као фраза и **најредном њрејраџом** - попуњавањем обрасца који ће сузити претрагу према изабраним опцијама (аутор, наслов, серија, ISBN, кључне речи, година публикавања, језик, научна област - може се изабрати једна или више из понуђеног списка). При томе претрага се може ограничити на само штампана или на само електронска издања, а могу се изабрати и начин сортирања резултата претраге, валута у којој ће бити приказане цене, као и колико ће публикација након претраге бити приказано на једној страници. Одговор на упит је листа која садржи име(на) аутора, годину издавања, наслов, ISBN и цену публикација које одговарају постављеним захтевима. Кликом на наслов могу се добити детаљније информације о публикацији, укључујући и садржај. Испред сваке публикације на листи налази се квадратић (*check box*) чијим штиклирањем (кликом у квадратић) се публикације изабрају, а кликом на дугме **add to beg**, које се налази на дну сваке странице, укључују у наруџбину. Након клика на ово дугме, добија се страница са списком свих публикација које су изабране за куповину (**Your Shopping Bag**), и на којој је могуће изабрати број примерака који се жели купити, али и кориговати листа искључивањем појединих наслова из ње. Када је листа коначна, кликом на дугме **Order Now** прелази се на страницу са низом образаца које треба попунити да би куповина била и реализована. Могућа је куповина помоћу кредитне картице или путем предрачуна.

Претраживање часописа је могуће у оквиру поменутог сервиса **Springer Link** и биће детаљније описано при приказу тог сервиса.

**Subjects Areas** категорија садржи пречице ка 15 области науке у које су подељене публикације овог издавача. Између осталих то су: хемијске науке, ин-

жењерство, заштита животне средине, фармација, медицина и математика. Овде ће бити описана област хемијских наука, али су и остале области слично представљене.

Област хемијских наука нуди неколико сервиса, као што су: књиге, часописи, електронски медији и **OnLine** производи (базе података). Постоји и могућност да се изабери и поједине подобласти хемије и преглед садржаја и претрага ограничи само на ту област (опција **Topical Lists**).

Сервис **Books** садржи опције: каталог, нове књиге у хемији, **Landolt-Börnstein New Series**, **Review Series**, као и опцију **Highlights** са пречицама ка најатрактивнијим и најтрженијим публикацијама. Опција каталог је уствари пречица ка већ описаној страници за претраживање каталога, док имена осталих опција говоре саме за себе.

Сервис **Journals** уствари представља посредни линк ка сервису **Springer Link**. Кликом на пречицу **Chemistry Journals** долази се до странице која садржи потпуни опис свих опција и сервиса који стоје на располагању посетиоцу. Тако се са те странице долази до потпуног списка свих хемијских часописа (**Complete List of Chemical Sciences Journals**), избора есенцијалних (**Core Journals in Chemical Sciences**) и списа нових (**New Journals**) часописа овог издавача. Поред тога ту су и пречице ка следећим сервисима: наручивање бесплатног примерка часописа, информације о начину претплаћивања на поједине часописе, укључујући **Online** образац за претплату и ценовник, конфигурирање сервиса **Alert**<sup>1</sup> и сервиса **Update Serials**<sup>2</sup>. Треба напоменути да неки од часописа поседују и сервис **Online First** - електронску верзију појединих чланака пре њиховог штампања, који се појављују највише у року од 4 недеље након прихватања рукописа за штампу. Ова верзија чланака не поседује ознаку волумена и странице (додају се након штампања), али је чланак укључен у системе претраживања и могуће га је цитирати на основу **'Digital Object Identifier' (DOI)**, јединственог и сталног идентификационог кода. Часописи који поседују овај сервис означени су на листама сличицом **OF**. Неки часописи у електронској верзији имају додатне материјале, којих нема у штампаним верзијама и они су на листама обележени сличицом **S**.

Сервиси **Electronic Media** и **Online Products** помоћу пречица воде ка страницама са детаљнијим информацијама и образцима за наручивање хемијских компјутерских програма, приручника и уџбеника у електронској верзији (нпр. *The Chemist's Electronic Book of Orbitals*, *Database of Liquid Crystalline Compounds* или *InfoChem Reaction Database*).

Категорије **Services** и **Shop** садрже директне линкове ка сервисима (који су саставни делови и других категорија), као што су: каталог, упутства за ауторе,

1 Попуњавањем одговарајућих образаца омогућавате да путем електронске поште добијате информације о садржају нових бројева изабраног(их) часописа (*Table Of Contents Alert*), и/или о појави новог чланка који садржи кључне речи које сте сами кроз образац задали (*Keyword Alert*).

2 Путем електронске поште биће вам прослеђени подаци о појави новог броја изабраног(их) часописа, о важним библиографским променама, као и о евентуалним променама наслова, цене или ISSN броја тог(тих) часописа.

претплата и куповина издања, Alert и сл., па их овде нећемо описивати.

У оквиру категорије *For Authors* постоје две области: Форум аутора и Информације о припреми рукописа. Прва је посвећена искључиво ауторима који су објављивали текстове у издањима овог издавача, док друга област даје врло детаљна упутства за припрему рукописа књига и часописа. Упутства је могуће преузети у pdf формату, а ауторима су на располагању и *template* (обрасци) за писање рукописа у Word програму, укључујући и упутства за коришћење образаца. *Template* садржи макрое који поједине делове текста (наслов, абстракт, референце...) аутоматски преводје у формат који захтева издавач. Постоје детаљно упутство и *template* и за ауторе који

желе да рукописе припреме коришћењем *AmsTeX*, *LaTeX* или *TeX Macro* пакета.

Преостале три категорије дају детаљне информације како доћи до појединих издавача (делова) *Springer-Verlag*-а у Европи (има их 4: у Берлину, Хајделбергу, Бечу и Милану) - *How to find us*, помажу у проблемима који се могу појавити приликом коришћења разних сервиса на сајту - *Helpdesk* и пружају могућности да, уколико се пријавите на овај сервис, електронском поштом добијате информације о појави нових издања или обичном поштом добијате нове каталоге и разне промотивне материјале - *Springer Alert* (ово је различити сервис од већ поменутог *Alerta*).



## ДРУГА ГОДИНА РАДА КОСТИЋ ФОНДА ЗА ХЕМИЈСКЕ НАУКЕ - НАГРАДЕ НАЈБОЉИМ ДИПЛОМЦИМА И СРЕДЊИМ ШКОЛАМА

На дан 21. маја 2003, у свечаној сали Ректората Универзитета у Београду Костић фонд за хемијске науке је прославио другу годину рада. Задужбинар Ненад М. Костић, професор на Државном Универзитету Ајове, заједно са својом породицом основао је овај Фонд са жељом да у своме завичају подстакне развој свих грана хемијских наука и да помогне онима који се баве научним истраживањима и наставом на универзитетима и у другим научним и образовним установама.

Као и прошле, Фонд је и ове године деловао двојачко – кроз јавни конкурс и дискреционо. Конкурс је расписан за дипломске радове урађене у периоду од 01. априла 2002. до 31. марта 2003. године и за успех у току студија. Критеријуми за дипломски рад били су његова научна вредност, оригиналност, квалитет и примењивост постигнутих резултата, комисијска оцена дипломског рада и сл. Одзив на конкурс био је одличан. Пријавило се десетеро успешних кандидата са три универзитета у Србији и то петоро из Београда, четворо из Новог Сада и један из Крагујевца. Кандидати су се на конкурс пријављивали сами, али су били подржани од стране факултета, односно њихових професора и ментора. Сви учесници су били одлични студенти па је одлука Управног одбора и председника Фонда била тешка. Прецизно оцењујући сваки од поменутих критеријума, након вишесатне дискусије и расправе, чланови Управног одбора су предложили кандидате за награду, а професор Костић је прихватио њихову препоруку.

Прву награду, 30.000 динара и савремени универзитетски уџбеник хемијске технологије, добила је Татјана З. Чукић са Технолошког факултета у Новом Саду за дипломски рад "Текстурална и термијска својства Al-, AlFe- и AlCu-пиларних глина"; ментор рада је професор др Радмила Маринковић-Недучин. Другу награду, 20.000 динара и савремени универзитетски уџбеник биохемије, добила је Наталија Ђ. Половић са Хемијског факултета у Београду за рад "Утицај симулираних услова гастроинтестиналног тракта на ИгЕ и ИгГ везујуће особине неких алергена и њихових хемијски модификованих деривата"; ментор рада је професор др Ратко М. Јанков, а коментори су др Тања Д. Ђирковић-Величковић и др Марија Ђ. Гавровић-Јанкуловић. Лабораторије у којима су ови одлични радови урађени награђене су са по једним мањим апаратом. Студенти и њихови ментори су добили репрезентативне дипломе. Њихови матични факултети добили су по неколико савремених уџбеника.

На основу службених статистика Управни одбор је предложио, а професор Костић прихватио, три средње школе чији су ђаци у периоду од 1997. до 2002. показали најбоље резултате на републичким такмичењима из хемије. Најуспешнији су били ђаци из Гимназије "Бора Станковић" у Нишу, која је добила три рН-метра и више уџбеника и гарнитура молекуларних модела. Ђаци из Средње медицинске школе "7. април" у Новом Саду и из Гимназије у Крушевцу су постигли приближно једнаке резултате. Те две школе су добиле по два рН-метра и по више уџбеника и гарнитура молекуларних модела.

Мајски скуп Фонда имао је радни и свечарски карактер. После пригодних говора и краћих предавања о награђеним дипломским радовима, био је пријем у част награђених и похваљених дипломаца, њихових ментора и просветара.

Костић фонд за хемијске науке се захваљује свим учесницима на конкурс и жали што због ограничених средстава није могао да награди већи број одличних студената и заслужних школа.

У фебруару 2004. године биће расписан нови конкурс за најбоље дипломске радове и биће одбране основне школе чији ђаци су у претходним го-

динама постигли најбоље успехе на републичким такмичењима из хемије. Више информација заинтересовани могу добити од председника и оснивача Фонда професора Ненада М. Костића (Department of Chemistry, Iowa State University, Ames, Iowa 50011-3111, USA; e-mail: [nenad@iastate.edu](mailto:nenad@iastate.edu)) или од председника Управног одбора професора др Милоша И. Ђурана (Природно-математички факултет, Р. Домановића 12, 34000 Крагујевац; e-mail: [djuran@knez.uis.kg.ac.yu](mailto:djuran@knez.uis.kg.ac.yu)).

Милош И. Ђуран



## ВЕСТИ ИЗ УНИЈЕ

У броју 2 Хемијског прегледа за 2003 годину дат је преглед садржаја часописа *Pure and Applied Chemistry* за период јануар-октобар 2002 године. У овом броју дајемо садржаје наредних свезака закључно са августом 2003.

Да подсетимо: часопис *Pure and Applied Chemistry* је месечник који издаје IUPAC а прима га Унија хемијских друштава Југославије по основу свога чланства у IUPAC-у. Новија годишта часописа (од 1998) могу се добити у канцеларији Српског хемијског друштва у Београду, Карнегијева 4, III спрат, телефон (011)3370 467, док се ранија годишта налазе у библиотеци Технолошко-металуршког факултета у Београду, Карнегијева 4.

### PURE AND APPLIED CHEMISTRY, VOL. 74 (2002)

#### No. 11, November 2002

- A collection of invited, peer-reviewed articles by the winners of the 2002 IUPAC Prize for Young Chemists

- Lectures presented at the 5th Conference on Solid State Chemistry (SSC 2002), Bratislava, Slovakia, 7-12 July 2002

#### *Recommendations and Reports*

- Measurement of Ph. Definition, standards, and procedures

- Use of the terms «recovery» and «apparent recovery» in analytical procedures

#### No. 12, December 2002

- Lectures presented at the IUPAC Workshop, Impact of Scientific Developments on the Chemical Weapons Convention, Bergen, Norway, 30 June-3 July 2002

### PURE AND APPLIED CHEMISTRY, VOL. 75 (2003)

#### No. 1, January 2003

- Lectures presented at the 14th International Conference on Organic Synthesis (ICOS-14), Christchurch, New Zealand, 14-18 July 2002

#### *Recommendations and Reports*

- Critical Evaluation of stability constants and thermodynamic functions of metal complexes of crown ethers

- Critical evaluation of the chemical properties of the transactinide elements

#### No. 2-3, February-March 2003

- Papers presented at the 23rd IUPAC International Symposium on the Chemistry of Natural Products, Florence, Italy, 28 July-2 August 2002

#### No. 4, April 2003

- Plenary lectures presented at the 20th International Conference on Organometallic Chemistry (ICOMC), Corfu, Greece, 7-12 July 2002

#### *Recommendations and Reports*

- Critical evaluation of stability constants for  $\alpha$ -hydroxycarboxylic acid complexes with protons and metal ions and the accompanying enthalpy changes. Part II. Aliphatic 2-hydroxycarboxylic acids

#### No. 5, May 2003-09-26

- Plenary lectures presented at the 16th International Conference on Physical Organic Chemistry (ICPOC-16): Structure and Mechanism in Organic Chemistry, San Diego, California, USA, 4-9 August 2002

#### *Recommendations and Reports*

- Endocrine disruptors in the environment

#### No. 6, June 2003

#### *Recommendations and Reports*

- Atomic weights of the elements: Review 2000

- Critical review of analytical applications of Mossbauer spectroscopy illustrated by mineralogical and geological examples

#### No. 7, July 2003-09-26

- Plenary lectures presented at the 17th IUPAC Conference on Chemical Thermodynamics (ICCT), Rostock, Germany, 28 July-2 August 2002

#### *Recommendations and Reports*

- Significance of impurities in the safety evaluation of crop protection products

- Critical assessment: Use of supersonic jet spectrometry for complex mixture analysis

**No. 8, August 2003**

- Lectures presented at the 19th Symposium on Photochemistry, Budapest, Hungary, 14-19 July 2002

#### *Recommendations and Reports*

- Critically evaluated propagation rates coefficients in free-radical polymerization: Part III. Methacrylates with cyclic ester groups

- Minimum requirements for reporting analytical data for environmental samples

- Atomic weights of the elements 2001

- Regulatory limits for pesticide residues in water

## IN MEMORIAM

### ДР МИРЈАНА РИСТИЋ

Дана 3. јула 2003. године преминула је др Мирјана Ристић, доцент у пензији и уважени наставник Техничког факултета у Бору.

Др Мирјана Ристић рођена је у Турији, које се често и са поносом сећала, као и свог Новог Сада, Котора и Бора. Нижу гимназију завршила је у Бечеју, а хемијско-технолошки смер средње техничке школе завршила је у Суботици. По завршетку средње школе радила је у Хигијенском заводу у Новом Саду до уписа на Металуршки одсек Технолошког факултета у Београду 1953. године. Као дипломирани инжењер металургије први пут се запослила у Индустрији клизних лежајева у Котору где је радила најпре као металург ливнице а затим као главни металург у развојном одсеку. Од 1967. године па све до одласка у пензију 30. 9.1998. ради на Техничком факултету у Бору најпре као асистент а затим као доцент на предметима Металургија ретких метала, Теорија хидрометалуршких процеса и Хемијске методе концентрације. Докторску тезу из области солвентне екстракције бакра Мирјана Ристић је урадила у Институту за нуклеарне науке у Винчи, а одбранила је на Техничком факултету у Бору 1987. године. Током свог рада као сарадник и наставник на Техничком факултету у Бору др Мирјана Ристић је усмерила своје истраживачке активности ка области хидрометалургије. Неколико последњих година организовала је, са покретом малдих истраживача Бора поводом дана вода, врло успеле симпозијуме о водама који су осим презентације научних и стручних истра-

живања били праћени и уметничким импресијама везаним за воду.

Од 1980. до 1984. учествовала је на УНЕСКО семинарима за хемију и примењену хемију и на другим бројним конгресима, али навише ентузијазма Мирјана заједно са својим покојним супругом Бериславом Ристићем повећује раду са младим истраживачима, посебно у области екологије. После смрти професора Берка, Мирјана сву своју енергију посвећује раду на оснивању фонда који носи име њеног покојног супруга и завештава му готову сву своју имовину.

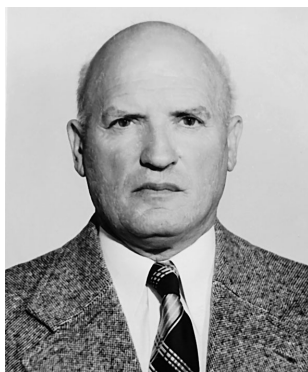
Одлазак колегинице Мире у пензију био је увелико само формалан, јер је она и даље скоро свакодневно била присутна у својој лабораторији и помагала студентима у истраживањима у области хидрометалургије. Истовремено је наставила да пише и саопштава своје радове на конгресима и саветовањима са таквим жаром као да се не ради само о чистом ентузијазму невезаном ни за какво формално напредовање.

Према сопственим речима, др Мирјана Ристић (тада Мирјана Петровић) постала је члан Српског хемијског друштва још као студент и остала је то до краја живота не пропуштајући да се укључи ни у једну активност борске подружнице.

Последње своје свесне тренутке и разговоре са нама Мира је и даље усмеравала према жељеним одласцима на неке далеке конгресе и на рад са својим еколозима.

**Мирјана Рајчић-Вујасиновић**

### ПРОФ. ДР МИОДРАГ БОГОСАВЉЕВИЋ



Дугогодишњи професор Технолошког факултета у Новом Саду др Миодраг Богосављевић преминуо је 22. 8. 2003. године у 83. години живота.

Др Миодраг Богосављевић рођен је у Копривници, код Зајечара, 29. 5. 1921. године у веома угледној породици из Тимочке крајине. Дирек-

тни је потомак народног трибуна и посланика Адама Богосављевића истакнутог учесника у бурним политичким временима друге половине 19. века у Србији. Гимназију је завршио у Београду 1939. године. Исте године уписује се на Технички факултет, технолошки одсек, у Београду. Због ратних околности Факултет завршава 1949. године. После дипломирања, запошљава се у *Првој искри* у Баричу. Његов уређај за производњу тринитро-толуола (ТНТ) спада међу прве код нас који су били потпуно аутоматизовани.

На Технолошки факултет у Новом Саду прелази 1961. године као доцент. Од прве школске 1961/62 године држи предавања из предмета *Технолошке*



операције са основама аутоматике и Машине и апарата прехранбене индустрије, а од 1975 Аутоматизацију технолошких процеса на одсеку за прехранбено инжењерство и Математичко моделовање процеса на хемијско-инжењерском одсеку. Докторирао је 1968. године на Технолошком факултету у Новом Саду са дисертацијом *Анализа динамике хемијских процеса на бази математичких модела*. За редовног професора изабран је 1972. године. Такође, дуго низ година изводио је наставу из *Технолошких операција* на Техничком факултету у Бору и Вишој техничко-технолошкој школи у Зрењанину.

Професор Миодраг Богосављевић је један је од иницијатора и оснивача одсека за хемијско инжењерство на Технолошком факултету у Новом Саду. Неуморно је радио на формирању и развоју младих и квалитетних кадрова за нови одсек. Био је, такође, један од оснивача Института за петрохемију, гас, нафту и хемијско инжењерство 1976. године у оквиру Технолошког факултета, чији је он био први директор. Такође је био шеф Катедре за прехранбено инжењерство, као и шеф одсека за хемијско инжењерство.

Поред предмета *Технолошке операције*, који је предавао дуго низ година, конципирао је и предавао студентима хемијско инжењерског смера предмет *Математичко моделовање процеса*. На последипломским студијама предавао је предмете *Хемијски реактори* и *Мерење и регулација*.

Дао је велики допринос развоју операцијског и хемијског реакторског инжењерства. Био је један од пионира на нашем академском простору у увођењу савременог концепта технолошког образовања на принципима хемијског инжењерства. Посебно је проучавао континуалне органске процесе нитровања, сулфоновања и поликондензације, а у оквиру биохемијског инжењерства бавио се ферментацијом и екстракцијом. Публиковао је близу 100 радова у домаћим и

страним часописима. Написао је више књига и другог уџбеничког материјала.

Био је председник Подружнице Српског хемијског друштва у Новом Саду од 1972 до 1977, а затим и први председник Хемијског друштва Војводине од 1977 до 1980. За свој допринос развоју Српског хемијског друштва - Хемијског друштва Војводине изабран је за заслужног члана Српског хемијског друштва (1976) и почасног члана Хемијског друштва Војводине (1988). Поред тога Српско хемијско друштво - Хемијско друштво Војводине у поводу 50 година свога рада је изабрало професора Миодрага Богосављевића за почасног председника Друштва у знак признања и захвалности за дугогодишњи успешан научни и стручни рад и изузетан допринос у креирању политике и развоја Друштва. Такође је био и председник Покрајинске самоуправне интересне заједнице за усмерено образовање од оснивања до 1979.

Професор Миодраг Богосављевић био је врстан познавалац научне области којом се бавио. Био је цењен и поштован од стране својих колега. Његова предавања су била јасна и систематична. Иако су предмети које је предавао били међу најтежима на Технолошком факултету, био је омиљен међу студентима. Под менторством проф. Миодрага Богосављевића урађени су бројни дипломски радови, магистарске тезе и докторске дисертације.

Његовим колегама и пријатељима остаће у трајном сећању као добар човек, врстан стручњак и велики ентузијаста. Оставио је неизбрисив траг у академском подручју којим се бавио, доприневши значајно развоју и репутацији нашег Факултета, коме је посветио своје најбоље стваралачке године. Стога, му дугујемо велику и вечну захвалност.

**Золтан Заварго и Јован Јаковљевић**